



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



Rapport

R4:1983

**Kombinerade utvärderings-
metoder — ett sätt att få
tekniker och ekonomer att
förstå varandra?**

Gunnar Lind

INSTITUTET FÖR BYGGDOKUMENTATION	
Acnr	
Plac	ser

R4:1983

KOMBINERADE UTVÄRDERINGSMETODER - ETT SATT ATT FÅ
TEKNIKER OCH EKONOMER ATT FÖRSTÅ VARANDRA?

Praktiska utvärderingsmetoder i den väst-
tyska trafikplaneringen

Gunnar Lind

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 811583-9
från Statens råd för byggnadsforskning till Institutionen
för trafikplanering, Tekniska högskolan, Stockholm

I Byggforskningsrådets rapportserie redovisar forskaren sitt anslagsprojekt. Publiceringen innebär inte att rådet tagit ställning till åsikter, slutsatser och resultat.

R4:1983

ISBN 91-540-3856-1

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

LiberTryck Stockholm 1982

INNEHÅLL

FÖRORD	7
SAMMANFATTNING	9
1 INLEDNING	15
1.1 Bakgrund	15
1.2 Syfte	17
1.3 Avgränsning	18
1.4 Uppläggning av rapporten och läsanvisning..	19
2 VÄSTTYSK TRAFIK- OCH MARKANVÄNDNINGS- PLANERING	21
2.1 Federalism och självförvaltning	21
2.2 Fysisk planering	22
2.3 Trafiken	23
2.3.1 Järnvägen	23
2.3.2 Vagnätet	24
2.3.3 Sjöfart	25
2.3.4 Luftfart	26
2.3.5 Övergripande trafikplanering	26
2.4 Miljöfrågor	28
3 UTGANGSPUNKT: EG:S REKOMMENDATIONER FRÅN AR 1973	31
3.1 Syfte	31
3.2 Metodval	31
3.3 Prognoser	33
3.3.1 Lokalisering och markanvändning	33
3.3.2 Trafikalstring	34
3.3.3 Trafikfördelning	34
3.3.4 Trafikmedelsval	35
3.3.5 Trafikvägsval	35
3.4 Identifiering och värdering av nytta	36
3.4.1 Kapital- och driftskostnader	37
3.4.2 Fordonskostnader	37
3.4.3 Tidsvinster	37
3.4.4 Olyckskostnader	38
3.4.5 Speciella kvalitetsförbättringar	38
3.4.6 Miljö	38
3.4.7 Regionalpolitik och fysisk planering	39
3.4.8 Inkomstfördelning, sysselsättning och social integration	39
3.4.9 Industriell och teknologisk utveckling	39
3.5 Finansiella implikationer	40
4 UTVÄRDERINGSMETODER	41
4.1 Nyttokostnadsanalys (NKA)	41
4.2 Måluppfyllelseanalys (MUA)	43
4.3 Kostnads-effektanalys (KEA)	45
4.4 Kombinerade metoder	45
4.4.1 Integration av måluppfyllelseanalytiska element i NKA	46
4.4.2 NKA betraktas som en del av MUA	48
5 TILLÄMPNINGSEXEMPEL	50
5.1 Wienerwald Schnellstrasse (1973)	50
5.1.1 Alternativen	50
5.1.2 Intressekonflikter	52

5.1.3	Måluppfyllelseanalysen	52
5.1.4	Viktning av målindikatorerna	55
5.1.5	Kommentar	57
5.2	Korridorundersökningarna (1974)	59
5.2.1	Alternativen	60
5.2.2	Värderingsmetod	60
5.2.3	Trafikprognos	64
5.2.4	Nyttoposter	65
5.2.5	Kvalitativa effekter	67
5.2.6	Koppling mellan monetära och icke- monetära delmål	70
5.2.7	Kommentar	73
5.3	Utbyggnad av tunnelbanan i Hamburg (1975)	77
5.3.1	Alternativen	78
5.3.2	Målsystem	78
5.3.3	Exempel på målindikatorer	80
5.3.4	Indikatorviktning	82
5.3.5	Måluppfyllelsegrad	82
5.3.6	Känslighetsanalys	84
5.3.7	Resultat	86
5.3.8	Kommentar	86
5.4	Trafikutredningen Rhein-Main (1979)	89
5.4.1	Alternativen	90
5.4.2	Metodik	91
5.4.3	Målsystem	92
5.4.4	Exempel på målindikatorer	94
5.4.5	Måluppfyllelsegrad	96
5.4.6	Indikatorviktning	97
5.4.7	Resultat	97
5.4.8	Kommentar	100
5.5	Alternativsträckningar för motorvägen N5 vid Solothurn (1979)	104
5.5.1	Alternativen	104
5.5.2	Metodik	104
5.5.3	Målsystem	105
5.5.4	Indikatorviktning	106
5.5.5	Nytto-kostnadsanalysen	107
5.5.6	Kvalitativa effekter	108
5.5.7	Måluppfyllelsegrad	108
5.5.8	Totalbedömning	110
5.5.9	Kommentar	111
5.6	Förbundsstrafikplan '80 (1980)	115
5.6.1	Samhällsekonomisk värdering	115
5.6.2	Trafikberäkningar	116
5.6.3	Nyttoposter	118
5.6.4	Kostnadsposter	124
5.6.5	Beslutskriterium	125
5.6.6	Beräkningsexempel	126
5.6.7	Järnväg och kanaler	128
5.6.8	Resultat	128
5.6.9	Kommentar	129
6	VILKA KRAV BÖR VI STÄLLA PÅ EN PRAKTISK UTVÄRDERINGSMETOD?	136
6.1	Vetenskaplighet	136
6.2	Allsidighet	139
6.3	Representativitet	141
6.4	Allmängiltighet	144
6.5	Sparsamhet	149
6.6	Överskådlighet	151

6.7	Praktikabilitet	154
6.8	Handlingsfrihet	155
6.9	Flexibilitet	158
6.10	Dynamik	163
7	ETT KOMBINERAT FÖRFARANDE - FRAMTIDENS LÖSNING ?	168
BILAGOR: Prognos-, analys- och värderingsmetoder i den västtyska trafik- och stads- planeringen		175
BILAGA I: POLIS - EXEMPEL PÅ EN STADSUTVECKLINGS- MODELL		177
I.1	Alternativen	177
I.2	Modellen	178
I.3	Attraktiviteter	182
I.4	Resultat	182
BILAGA II: TRAFIKPROGNOS FÖR GODS- OCH PERSON- TRAFIK VID DEN ÖVERGRIPANDE TRAFIKPLANERINGEN I VÄSTTYSKLAND		183
II.1	Socioekonomiska grunddata	183
II.2	Persontrafik - analys	184
II.3	Persontrafik - prognos	185
II.4	Godstrafik - analys	187
II.5	Godstrafik - prognos	189
II.6	Trafikströmmar	190
II.7	Förbundstrafikplan '80	191
BILAGA III: KALKYLRANTA		193
BILAGA IV: REGIONALPOLITIK		197
IV.1	Trafikinvesteringsarnas effekter på regionalekonomi	197
IV.1.1	Utbredningen av de ekonomiska verkningarna kring trafikledsprojekt	197
IV.1.2	De regionalekonomiska utvecklings- effekterna av motorvägen Karlsruhe- Basel	198
IV.1.3	Stöd till den regionala ekonomin genom byggandet av fjärrvägar	204
IV.2	Regionalpolitiken i förbundstrafik- planeringen	205
IV.2.1	Sysselsättningseffekter under byggnads- tiden	205
IV.2.2	Varaktiga sysselsättningseffekter	207
IV.2.3	Regional preferensiering	208
IV.2.4	Stöd till internationella för- bindelser	213
BILAGA V: INKOMSTFÖRDELNINGSEFFEKTER		215
V.1	Behandlingen av inkomstfördelnings- effekter i nytto-kostnadsanalyser	215
V.2	Analys av vägbyggnadsutgifternas inverkan på hushållsinkomsterna i Västtyskland	217

BILAGA VI: MILJÖPAVERKAN	221
VI.1 Allmän värdering av miljöeffekter	221
VI.1.1 Viktning av miljöstörningar i tät- orter	221
VI.1.2 Expertviktning av miljöindikatorer inom trafikplaneringen	227
VI.2 Värdering av speciella miljöeffekter	237
VI.2.1 Bullerstörningar	237
VI.2.2 Luftföroreningar	244
VI.2.3 Byggnader	250
VI.2.4 Grönområden	255
VI.2.5 Barriäreffekter	257
 BILAGA VII: SAMHÄLLSEKONOMISK KOMBIALYIS -	
ETT RÄKNEEXEMPEL	261
VII.1 Projektet	261
VII.2 Värderingsmetod	262
VII.3 Monetär värdering	262
VII.4 Poängvärdering	262
VII.5 Dubbelvärdering	267
VII.6 Omprövning av de ursprungliga värderingarna	269
VII.7 Nyttokostnadsanalys	271
VII.8 Kostnads-effektanalys	272
VII.9 Sammanfattning	272
 FIGURFÖRTECKNING	275
TABELLFÖRTECKNING	278
LITTERATUR	282
 SUMMARY	291
ERWEITERTE KURZFASSUNG	297

FÖRORD

I föreliggande rapport redovisar Gunnar Lind resultatet av sina studier av västtyska utvärderingsmetoder för val mellan olika trafiktekniska lösningar. Han redovisar även en studie som gäller EG-området.

Gunnar Lind är forskarstuderande vid institutionen för trafikplanering vid KTH och hans arbete har finansierats av byggforskningsrådet dels genom ett stipendium, dels genom anslag för rapportskrivningen.

Intresset för utvärderingsmetoder har varit stort i Sverige de senaste 10-15 åren. I det trafikpolitiska beslutet 1979 uttalades att en samhällsekonomisk grundsyn skulle vara vägledande vid val av trafiktekniska lösningar. Härigenom accentueras de strävanden främst statens vägverk länge haft att allsidigt bedöma konsekvenserna av trafikinvesteringar. Vägverket anmodade kommunerna att för den prioritering av väginvesteringar som utfördes 1981 för första gången använda den utvidgade konsekvensbedömningen som benämns objektanalys.

Nordiska vägtekniska förbundet, utskottet för trafikekonomi, presenterade till vägkongressen i Oslo 1980 en rapport om konsekvensanalys av väginvesteringar.

När Gunnar Lind genom sitt arbete i München sammanställt västtyska erfarenheter dels genom att redovisa de olika använda metoderna, dels genom att ge talrika belysande exempel på användningen av metoderna, har han vidgat vårt erfarenhetsfält och givit oss bättre möjligheter att gå vidare. Genom kritik av de tillämpade metoderna påvisar han samtidigt svårigheterna med att försöka integrera även de s k kvalitativa effekterna i den ekonomiska analysen. Gunnar Lind menar trots detta att det samhällsekonomiska synsättet borde genomsyra inte bara vägverkets planering, utan hela kommunikationssektorn och även andra sektorer i den allmänna planeringen. Detta är en uppfattning som jag delar och gärna vill understryka.

Vid institutionen för Trafikplanering vid KTH pågår samtidigt även andra projekt för att allsidigt bedöma konsekvenserna. Ingemar Ahlstrand undersöker exempelvis betalningsviljan som ett mått på trafikanternas värdering av olika komfort- och trivselvärden vid kollektivtrafikinvesteringar.

INSTITUTIONEN FÖR TRAFIKPLANERING, KTH



Ake Claesson
(forskningsledare)

SAMMANFATTNING

Den moderna samhällsplaneringen kännetecknas av en ökande öppenhet. Medborgar- och brukarinflytande gör sig alltmer gällande i planeringsprocessen. Detta ställer högre krav än tidigare på att effekterna av olika åtgärder kan redovisas och åskådliggöras på ett begripligt sätt för allmänheten likaväl som för beslutsfattarna. Beslut som fattas i planfrågor måste kunna motiveras så att politikernas värderingar öppet kan diskuteras. Tillsammans ökar dessa strömningar behovet av överskådliga och praktiskt användbara analys- och utvärderingsmetoder i trafik- och stadsplaneringen. Av dessa skäl har i föreliggande forskningsarbete en utblick gjorts till trafikplaneringen i Västtyskland för att studera hur man där har hanterat analys- och utvärderingsproblematiken. Baktanken har därvid funnits att försöka se om det finns möjligheter att utvidga utvärderingsmetodikerna till nya områden, t ex region- och stadsutvecklingsplanering.

I kapitel 2 redovisas först hur den tyska fysiska planeringen och trafikplaneringen är upplagd så att läsaren får en liten inblick i de institutionella skillnaderna. I kapitel 3 låter jag sedan en EG-studie över koordinering av trafikinvesteringar bilda utgångspunkten för den vidare genomgången. Kapitel 4 utgör en kortfattad redogörelse för de tre huvudmetoderna nytto-kostnadsanalys (NKA), kostnadseffektanalys (KEA) och måluppfyllelseanalys (MUA). Tyngdpunkten i rapporten ligger sedan i de avslutande kapitlerna. I kapitel 5 redovisas sex olika tillämpningsexempel. Med ledning av dessa och den debatt som förs i Västtyskland diskuteras i kapitel 6 för- och nackdelarna med de olika utvärderingsmetoderna. Avslutningsvis redovisas i kapitel 7 ett förslag att kombinera de olika metoderna till ett generellt förfarande som gör det möjligt att värdera även kvalitativa effekter, utan att elementära vetenskapliga krav därför åsidosätts.

Vilka krav bör vi ställa på en praktisk utvärderingsmetod?

För att utvecklingen på utvärderingsområdet i Västtyskland, men också i Österrike och Schweiz klarare ska framgå har jag valt att redovisa sex exempel lite noggrannare. Tillämpningsexemplen bildar utgångspunkten för en diskussion av olika utvärderingsmetoder. Detta sker genom att jämföra de praktiska förfarandena med tio allmänna krav som man kan ställa upp och som bör vara uppfyllda av den ideala utvärderingsmetoden. De viktigaste kraven utgörs av representativitet, allmängiltighet, handlingsfrihet och flexibilitet.

Värderingen i MUA medför alltid en konflikt mellan *representativitet* och *sakkunskap*. I idealfallet bör vid viktningen garanteras att de enskilda besluten träffas på grundval av optimal kunskap och information samt att dessutom de i vårt samhälle rådande värderingarna i rimlig omfattning beaktas. Principiellt gäller därför att man bör undvika att låta tjänstemän eller experter göra den slutgiltiga viktningen annat än på lägre nivåer, eftersom de knappast kan anses vara representativa för befolkningen. Var gränsen går mellan expertbedömningar och mer övergripande politiska viktningar är politikernas uppgift att bedöma.

Trots den synbarligen rationella grunden hos värderingarna i NKA måste man komma ihåg att även dessa vilar på ett antal mer eller mindre tveksamma eller osäkra antaganden. En viktig synpunkt är därvid att det endast är ett fåtal experter förunnat att kunna bedöma dessa antagandens giltighet. Värderingarna sker därför även här i viss utsträckning utanför politikernas och allmänhetens kontroll.

Allmängiltigheten rör främst sättet på vilket värderingen eller viktningen genomförs. Om denna görs på ett entydigt och enhetligt sätt kan erfarenheterna föras vidare så att så småningom en gemensam värderingsbas uppstår. Givetvis bör lokala avvikelser vid viktningen alltid tolereras och kanske välkomnas som ett led i närdeokratiströmningarna i samhället. Skillnader mellan stad och land eller olika landsändar är ju naturliga. Olika värderingssystem inom samma stadsdel kan däremot inte lika lätt förklaras. Var går gränsen? Det gäller här bl a att klara ut hur mycket viktningen egentligen beror på förhållandena på orten och alltså annorlunda uttryckt influeras av läget på måluppfyllelsekurvan och hur mycket som är "äkta" avvikelser, dvs annan uppfattning trots att de yttre omständigheterna är likvärdiga. Om detta beroende mellan viktningen och läget på måluppfyllelsekurvan kan klaras ut borde en viss stadga i bedömningarna vara möjlig. Beslutsfattaren kan sedan utifrån de allmängiltiga viktningförslagen göra justeringar i önskvärd riktning i enlighet med sina egna bedömningar.

I den teoretiska litteraturen angående MUA hävdas att sättet på vilket målindikatorn mäts inte har någon betydelse vid viktningen. Detta måste avfärdas som rent nonsens. Tvärtom består ett ömsesidigt beroende mellan indikatorernas mätskalor, normeringen (omräkningen till måluppfyllelse) och viktningen. Detta innebär att en viktning inte kan göras utan kännedom om normeringsfunktionens utseende. Endast om normeringsfunktionen är känd kan man genomföra s k komplex målviktning genom parvisa jämförelser med angivande av omfattning och typ av effekt, vilket är förutsättningen för en medveten och konsekvent viktning. Härav följer också att det är orimligt så som oftast sker i MUA att normeringen och viktningen görs helt oberoende av varandra av olika personkategorier (utredare resp beslutsfattare).

Om värderingen i MUA görs av en särskilt tillsatt kommission med politiker och allmänhet representerade kan det dock bedömas som omöjligt att genomföra komplex målviktning. I sådana fall bör utredarna i efterhand visa konsekvenserna av viktningen för deltagarna genom att ställa upp olika likvärdiga effekter för olika delar av målsystemet som i korridorundersökningarna (exempel 2). Den första viktningen får då ses som en preliminär viktning, som justeras i en andra omgång genom att bedöma om likvärdighet verkligen föreligger.

Med hänsyn till att konflikter ofta uppstår i samband med trafik- eller stadsplanering är det viktigt att politikerna har tillräckligt sakunderlag men också tillräcklig *handlingsfrihet* för att lösa uppkommande motsättningar. Politikerna måste således ha tillräcklig frihet att ompröva och justera värderingsresultatet i enlighet med sina värderingar eller ideologiska uppfattningar. Politikernas praktiska medverkan i planeringsprocessen är dock oftast enbart en önskan, ett ideal som inte motsvaras av verkligheten. Enligt min mening måste flera olika vägar prövas för att lösa detta dilemma.

Vi utgår från att de värderingar som behövs i planeringen helst bör göras av våra politiska representanter och inte av experter eller tjänstemän. Trafikplaneringen måste därför anpassas till de politiska förutsättningarna. Det är i allmänhet omöjligt för politiker att sätta sig in i detalj i olika värderingsförfaranden. Däremot har de ofta tillräckligt bred kunskap och förmåga att göra övergripande bedömningar. Av denna anledning bör betydelsen av de enskilda värderingarna inte övervärderas. Dessa bör enbart ses som beslutsvariabler, till en del i politikernas händer men mest i tjänstemännens och experternas tjänst, för att åstadkomma ett visst önskat resultat. Det är emellertid den politiska bedömningen av de förväntade konsekvenserna för olika samhällssektorer och olika samhällsmedborgare som är det väsentligaste.

Flexibiliteten berör främst MUA, där olika begränsningar måste övervinnas. För att kunna använda MUA på alla typer av projekt och besluts-situationer måste en motsvarighet till beräkningarna i NKA hittas. Tittar vi t ex på tidsvinsten i NKA ser den ut som följer: (tidsvinst/ fordon x trafikarbete x tidsvärde/tidsenhet), vilket generellt innebär (kvalitetsförändring x omfattning x vikt). Kvalitetsförändringen motsvaras i MUA av förändring av måluppfyllelsen och vikten av indikatorvikten. Kvar står omfattningen, som inte har någon motsvarighet i MUA. Där räknas i stället resultatet om till ett kvalitetsindex (totalnyttopoäng). Detta problem uppmärksammades bl a i korridorundersökningarna, men har försummats i de flesta andra MUA.

Så fort man använder sig av en generell (naiv) viktning, måste denna anses hänföra sig till en jämförelse per invånare, trafikant eller dylikt. Den naiva viktningen talar alltså endast om hur viktig en viss kvalitetsfaktor är för en enskild människas livssituation.

När man sedan ska beräkna omfattningen, dvs hur många människor som berörs, är det sällan tillräckligt att begränsa sig till den omedelbara omgivningen av en trafikled. För att garantera att en lokal effekt av en åtgärd varken blir över- eller undervärderad, måste dess influensområde bestämmas. Härvid är invånaren multiplikator för skadeinverkan. Detta medför att en obegränsad skala skapats och att resultatet uttrycks i invånarpoäng (ip), vilket innebär ett flexibelt poängsystem som är användbart för olika stora projekt. Vi väljer som exempel 200 närboende som avlastas buller vid byggande av en trafikled. För dessa ökar måluppfyllelsen för buller från 20 till 100 poäng. Beträffande naturminnesmärken påverkas en hel region med 200 000 invånare, men måluppfyllelsen faller bara från 80 till 79 poäng. Om vi antar att vikten för buller är 0,1 och för naturminnesmärken 0,01 erhålls då:

$$\begin{aligned} 200 \cdot (100-20) \cdot 0,1 &= + 1600 \text{ ip för buller och} \\ 200000 \cdot (79-80) \cdot 0,01 &= - 2000 \text{ ip för naturminnesmärken.} \end{aligned}$$

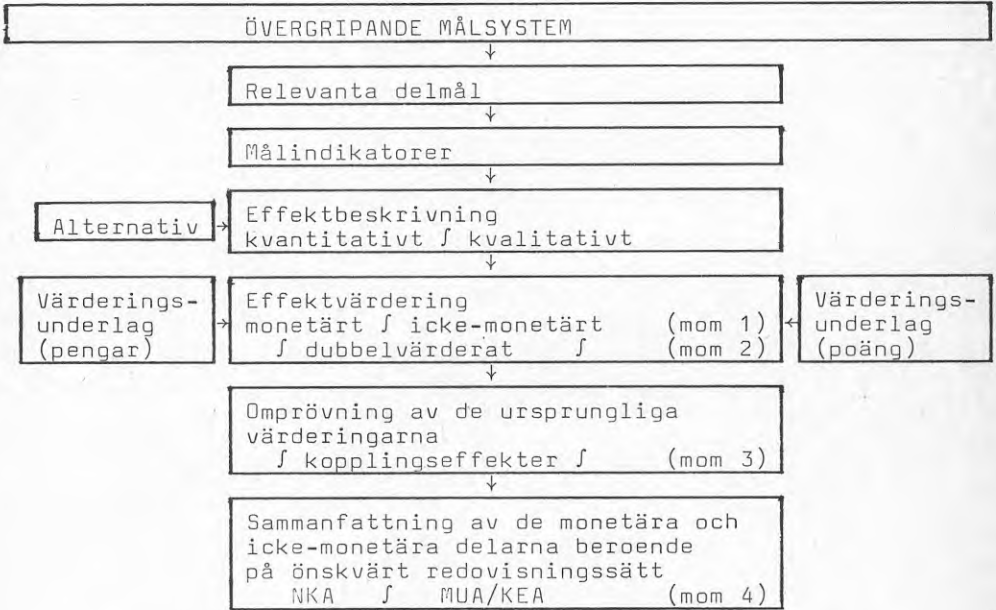
Dessa invånarpoäng motsvarar de monetära värdena (nytta resp kostnader) i NKA och kan generellt användas för att jämföra stora och små projekt med varandra och för att beräkna ett lönsamhetsmått (invånarpoäng per investeringskrona) som kan användas både vid alternativjämförelser (ett projekt, flera alternativ) och angelägenhetsbedömningar (flera projekt, ett alternativ). Att som i de flesta MUA därefter genom en relativisering skapa ett slags kvalitetsindex för hela influensområdet skapar bara onödiga problem. På grund av målindikatorernas olika karaktär uppstår olika stora influensområden. Visserligen kan man begränsa sig till det egentliga influensområdet nära vägen, som definieras av t ex bullerutbredningen, men man kan ändå fråga sig hur meningsfyllt detta index är, eftersom det inte kan ges någon allmängiltig tolkning.

Ett kombinerat förfarande - framtidens lösning?

Den hittills inom trafikplaneringen använda nyttokostnadsanalysen har vunnit större förståelse efterhand, men upplevs ännu i många avseenden som för "teoretiskt invecklad" av beslutsfattarna. Som motvikt har därför på senare år måluppfyllelseanalysen utvecklats. Denna har vunnit stor förståelse hos politiker och lekmän tack vare sin skenbara enkelhet och begriplighet och är i Västtyskland dominerande vid utvärdering av trafikledsprojekt och kollektivtrafikinvesteringar i de större städerna. MUA vilar dock ännu på bräcklig teoretisk grund, vilket inte minst tillämpningsexemplen visat.

Lösningen bör därför, som bl a Fischer, Heimerl, Eekhoff och Leu gett uttryck för, komma att ligga i de metoder som försöker kombinera dessa båda synsätt. Sakligheten hos NKA kan därigenom förenas med subjektiviteten hos MUA så att en *helhetslösning* åstadkommes. Valet mellan en värdering i pengar eller i poäng bör därvid utgå från hur långt forskningen hunnit i dagsläget. Genom att tillåta subjektiva moment ökar dessutom möjligheterna att använda sig av nytto-kostnadsundersökningar på nya områden inom samhällsplaneringen t ex regionalplanering och stadsutvecklingsplanering.

Ett förfarande som bygger på detta resonemang - vi kan kalla det "samhällsekonomisk kombianalys" - kan illustreras av nedanstående figur. Värderingen genomförs därvid i fyra moment:



- 1) Värderingen sker först på det sätt som ter sig naturligast. Inom trafikplaneringen betyder detta att främst trafikant-effekter, investerings- och driftkostnader värderas i pengar, medan regionalpolitiska och särskilt miljömässiga effekter får värderas i poäng.
- 2) En ytterligare värdering görs för de effekter som samtidigt skulle kunna bedömas på annat sätt. Dubbelvärdering har hittills prövats för buller och luftföroreningar, men det borde redan nu vara möjligt att även värdera tid, olyckor och bekvämlighet på två olika sätt.
- 3) Omräkningsfaktorer mellan poäng och pengar beräknas för kopplingseffekterna enligt förra momentet. Dessa kommer därvid inte att stämma överens sinsemellan. Av detta skäl justeras penning- resp poängvärderingarna efter en diskussion så att samma omräkningsfaktor gäller för alla kopplingsstorheterna. Spännvidden mellan omräkningsfaktorerna används för känslighetsanalyser.
- 4) Totalresultatet beräknas genom sammanfattning av de monetära och icke-monetära delarna av analysen och presenteras antingen i pengar (NKA) eller i poäng (MUA/KEA).

NKA och MUA betraktas härvid som två olika redovisningsätt för en och samma metod. Om resultatet presenteras som NKA eller MUA är därför egentligen egalt. Med hjälp av kopplingsstorheterna kan resultatet alltid räknas om från den ena till den andra metoden. De i första momentet monetärt resp icke-monetärt värderade effekterna eller pedagogiska synpunkter bör rimligen avgöra presentationsformen. Detta betyder att NKA är den lämpligaste formen vid övergripande trafikplanering, medan MUA kanske är lämpligare för regionalpolitiska och stadsbyggnadsmässiga projekt.

För att i möjligaste mån garantera optimal hushållning med investeringsresurserna bör dessutom MUA ges formen av en kostnads-effektanalys, vilket innebär att nyttan och kostnaderna beräknas var för sig. Detta underlättar en principiellt riktig angelägenhetsgradering mellan projekten och ett beaktande av alternativ användningen av pengarna.

Min förhoppning att det i Västtyskland skulle finnas generellt tillämpade utvärderingsmetoder inte bara inom trafikplaneringen utan även inom stadsplaneringen kunde tyvärr inte besannas. Däremot finns en hel del teoretisk litteratur om detta. Utvecklingen av systematiska utvärderingsmetoder på detta område måste börja med att ett allsidigt målsystem ställs upp, så att de väsentligaste effekterna kan identifieras. Sedan måste ansträngningar göras för att hitta ett beskrivningssystem, till en början enbart för de allra viktigaste effekterna, men så småningom för alla icke försumbara effekter. Viktningen kan här sällan göras med hjälp av några sofistikerade ekonomiska analysmetoder. I stället får man nöja sig med enklare bedömningar, expertenkäter och preferensundersökningar. Genom att komplettera NKA med MUA enligt ovan torde förutsättningarna för att använda nytto-kostnadsundersökningar även inom stads- och regionplaneringen öka högst väsentligt.

1. INLEDNING

1.1 Bakgrund

Vid arbetet med att analysera krav på trafiksystem och stadsmiljö och med att bedöma konsekvenser av alternativa utvecklingsmöjligheter har det visat sig att behov finns för utveckling av bättre analys- och utvärderingsmetoder. Inte minst är det viktigt att politikerna får bästa möjliga underlag för sina bedömningar, både när det gäller långsiktiga trafik- och planpolitiska mål och mera näraliggande beslut.

Samhällsplaneringen skulle kunna förbättras ytterligare om alla kunskaper också fick den praktiska eller politiska betydelse som de förtjänar. Ett tillvaratagande av nyvunna erfarenheter eller förverkligande av goda lösningar och idéer stöter bl a på följande hinder:

- bristande beslutsamhet som följd av osäkerhet om konsekvenser av alternativa lösningar
- motstridande intressen mellan olika intressegrupper där starka intressen ofta är knutna till existerande förhållanden
- knappa resurser och bristande förmåga eller vilja att företa förändringar i dagens resursförbrukning
- mindre lämpliga organisationsformer som försvårar genomförandet av lösningar som är negativa för enskilda intressen, men som är samhällsmässigt starkt önskvärda

Förbättrade utvärderingsmetoder måste försöka att överbrygga dessa svårigheter. Den moderna samhällsplaneringen kännetecknas vidare av en ökande öppenhet. Medborgar- och brukarinflytande gör sig alltmer gällande i planeringsprocessen. Detta ställer högre krav än tidigare på att effekterna av olika åtgärder kan redovisas och åskådliggöras på ett begripligt sätt för allmänheten likaväl som för beslutsfattarna. Beslut som fattas i planfrågor måste kunna motiveras så att politikernas värderingar öppet kan diskuteras. Även dessa strömningar ökar behovet av överskådliga och praktiska användbara analys- och utvärderingsmetoder i trafik- och stadsplaneringen.

I Sverige har hittills samhällsekonomiska utvärderingsmetoder främst tillämpats inom vägplaneringen (Angelägenhetsbedömning av väg- och gatubyggnadsobjekt, 1981). Förklaringen till detta kan hänga samman med att vägverket inte direkt uppstår några intäkter för sin verksamhet och att de investeringar som genomförs ofta (på kortare sikt åtminstone) minskar de finansiella intäkter som tillfaller staten genom de avgifter och skatter som läggs på vägtrafiken. Utan direkta intäkter är det naturligt att man strävar efter att hitta andra sätt att mäta nyttan av verksamheten på.

Samhällsekonomisk utvärderingsmetodik används i första hand i den långsiktiga vägplaneringen, vilken syftar till upprättandet av tioåriga flerårsplaner för investeringar i det statliga vägnätet för alternativa anslagsnivåer under planperioden. Utvärderingsmetodik används därvid bl a för att bestämma utformningen av vägobjektet och lämplig igångsättningstidpunkt. Den använda metoden kännetecknas av att den beaktar konsekvenser för väghållaren, trafikanterna och externa effekter t ex för de boende. Däremot beaktas inte konkurrensen inom trafiksektorn d v s påverkan på andra trafikslag.

Inom vägplaneringen har också en annan typ av utvärderingsmetod prövats i samband med val av vägsträckning för europaväg E3 vid Skultorp söder om Skövde (Ett utvärderingsförsök, 1977). I korthet innebär metoden (måluppfyllelseanalys) att de skilda intressentgrupperna som berörs av vägen bildar en referensgrupp. I referensgruppen kan ingå politiker, experter och intresseföreningar. Denna grupps preferenser är bestämmande för projektutformningen.

Målformulering utgör första steget i metoden. Alla mål eller kvaliteter och behov, vilka anses relevanta identifieras. Nästa steg är strukturering av mål på skilda nivåer. Därefter bestäms måls relativa betydelse - vikter. För varje mål fastställs sedan målindikatorer samt samband mellan mätresultat och "betyg" d v s måluppfyllelse. Avslutningsvis sammanvägs alla betygen med varandra genom vikterna så att "totalgodhet" för varje alternativ erhålls. Metoden tar särskilt hänsyn till gruppintressen och behovet att lösa intressekonflikter, men skulle ändå kunna utgå från samhälls-ekonomiska principer. Det är bl a detta som kommer att diskuteras i rapporten. Så har hittills dock inte varit fallet.

Statens Järnvägar (SJ) har inte något åläggande att beakta andra kostnader och intäkter än de som berör SJ självt, så målet är enligt verksamhetsinstruktionen att uppnå största möjliga företagsekonomiska resultat och i andra hand största möjliga verksamhetsvolym. I samband med nedläggning av trafiksvaga banor har dock samhällsekonomisk analysmetodik tillämpats inom ramen för den regionala trafikplaneringen (PM med översikt av tänkbara effekter vid övergång från järnvägs- till landsbygdstrafik, 1973).

Den regionala trafikplaneringen har växt fram under 1970-talet. Dess tillkomst hänger samman med den snabba nedläggningen av kollektiva förbindelser under 60-talet, vilken hotade att ställa många mindre orter helt utan allmänna kommunikationer med omvärlden. Arbetet har bedrivits av länsstyrelserna som haft till uppgift att söka utvärdera ca 35 nedläggningshotade bandelar från samhällsekonomisk utgångspunkt. Utvärderingsarbetet har i stor utsträckning styrts och även reviderats av kommunikationsdepartementet. Den nya behandlingen av de trafiksvaga bandelarna tyder på en begynnande samhällsekonomisk syn även för järnvägstrafiken.

Intresset från statsmakternas sida att utvidga det samhällsekonomiska synsättet dokumenteras också i proposition 1978/79:99 Ny Trafikpolitik. Där sägs bl a

"I det samhällsekonomiska synsättet ligger att trafikpolitiken skall utformas så att den bidrar till att resurserna utnyttjas effektivt i samhället som helhet och därmed till att uppfylla mål inom olika samhällssektorer. I detta ligger också att resurserna inom trafiksektorn skall utnyttjas så effektivt som möjligt."

Som en konsekvens av detta betonas speciellt behovet av att samordna planeringen och utbyggnaden av infrastrukturen.

Vad den nya trafikpolitiken kommer att innebära i realiteten vad gäller riktlinjerna för planeringen och formerna härför är ännu oklart. Vissa slutsatser kan emellertid dras med ledning av vad som sägs i propositionen:

- att man kommer att öka samordningen mellan de olika trafikverkens investeringsplanering

- att man kommer att sträva efter bättre underlag, d v s mer information och bättre mätmetoder.

Av propositionen framgår att samordningen endast gäller större fasta anläggningar såsom "nya och väsentligt upprustade järnvägslinjer, sjötrafikleder och trafikflygplatser. Andra exempel kan vara införande av ny teknik som kräver stora och långsiktiga investeringar, t ex höghastighetståg". Sedan propositionen skrevs har också ett par samhällsekonomiska analyser genomförts, bl a angående den framtida flygtrafiken i Trestadsområdet (Uddevalle, Vänersborg, Trollhättan) och i samband med en utredning om flottning i Pite älv (Bjurklo och Mattsson 1980 resp Virkestransporter längs Pite älv, 1981).

Den mest omfattande samhällsekonomiska utvärderingen som över huvud taget gjorts i Sverige är Öresundsutredningen (Öresundsförbindelser, 1978) angående frågan om en fast förbindelse över Öresund. Den är också särskilt intressant eftersom förbindelsen skulle ha effekter på så många olika samhällsområden och därför kommer in på nästan alla tänkbara problem när det gäller samhällsekonomisk utvärdering. Sålunda har en eventuell bro eller tunnelförbindelse över Öresund effekter för både väg-, järnvägs- och färjetrafiken, men också på de svårvärderade områdena miljö och regionalpolitik. För de senare posterna har emellertid inte någon samhällsekonomisk utvärderingsmetodik tillämpats. I stället har dessa diskuterats i en separat bilaga.

Inom Stockholms läns landsting tillämpades vidare samhällsekonomisk utvärderingsmetodik vid den s k LAKU-utredningen om kollektivtrafikens utveckling i Stockholms län (LAKU, 1975). Metodiken överensstämmer i stort sett med den som tillämpas inom vägplaneringen. Dock infördes här särskilda tidvärden för gångtid till och från hållplatsen samt för väntetid vid hållplatsen. Båda dessa värden angavs därvid ligga högre än det som gäller för kör- eller färdtid.

Utanför trafikområdet har ytterst få samhällsekonomiska kalkyler genomförts. Nämnas bör dock utredningen om utvinning av svavelkis vid gruvan i Stekkenjokk och frågan om förläggning av ett militärförband (K4) till Arvidsjaur. I båda fallen spelade regionalekonomiska fördelar en viktig roll vid utvärderingen. I Stekkenjokk-fallet angavs t o m ett skattat värde på vad det kostar samhället resp individen att i stället söka arbete i t ex Stockholm om inte gruvdriften i Stekkenjokk kunde komma till stånd. (Bohm och Hjort, 1972). I Arvidsjaur-fallet skulle etableringen av förbandet direkt och indirekt ge upphov till 450-500 arbetstillfällen, varav 350-400 skulle kunna till sättas med lokalt rekryterad arbetskraft (Fredsförband i Arvidsjaur, 1973).

1.2 Syfte

Av statsmakernas uttalanden framgår att ett samhällsekonomiskt synsätt bör ligga till grund för alla beslut i samhällsplaneringen. I flera olika sammanhang - t ex i NORDKOLT (Trafik i nordisk tätort, 1978) eller i den av Byggnadsrådet finansierade utredningen rörande program för forskning inom området trafik och bebyggelse, (Holmberg och Lundberg, 1977) - har därvid behovet av förbättrade och allmänt utnyttjade utvärderingsmetoder påtalats. Mot bakgrund av dessa brister syftar föreliggande rapport till att ge en utblick mot trafik- och stadsplaneringen i Västtyskland för att visa hur man där har hanterat analys- och utvärderingsproblematiken. Förutom Västtyskland behandlas i några fall även förhållandena i Österrike och Schweiz.

Bland annat genom att Västtyskland är befolkningsmässigt många gånger större än Sverige torde det finnas en hel del att lära av de västtyska erfarenheterna. De olika landsdelarna står mycket friare gentemot centralregeringen än i Sverige, vilket borgar för en större pluralism och att flera olika idéer prövats i praktisk tillämpning. Den västtyska samhällsplaneringen har också hittills studerats ganska litet i Sverige, där vi i allmänhet mest vänt blickarna mot England och USA.

Rapporten avses inspirera till idéer och uppslag till förbättringar av de analys- och utvärderingsmetoder som för närvarande tillämpas i Sverige. Vilka erfarenheter har man i Mellaneuropa av olika utvärderingsmetoder och vilken är deras roll i samhällsplaneringen? Hur redovisas konsekvenser av olika trafik- och områdesplaner? Hur värderas olika konsekvenser och standardfaktorer jämfört med i Sverige?

En ökad öppenhet och demokratisering av planeringsprocessen ställer som nämnts krav på öppet redovisade konsekvenser av olika trafik- och bebyggelseplaner liksom vilka värderingar som ligger bakom planbesluten. Allmänt utnyttjade utvärderingsmetoder torde kunna bidra till en sådan ökad öppenhet och saklighet i debatten. För att de ska kunna göra det måste dock metoderna vara enkla och begripliga för de flesta. Annars finns det risk för att bara vissa "elitgrupper" kan utnyttja den ökande öppenheten. Hittills i Sverige använda utvärderingsmetoder tycks ha olika brister i detta avseende.

Den ekonomiska litteraturen rekommenderade cost-benefitanalysen, som vi här kallar nytto-kostnadsanalys (NKA), har oftast visat sig för teoretiskt invecklad för beslutsfattarna, som i stället litat mer på egen intuition. Trots detta grundas de utvärderingsmetoder som bl a används inom trafikplaneringen på nytto-kostnadsanalysen. Som motvikt till denna har dock praktiskt anpassade vikt-poängmetoder, t ex måluppfyllelseanalys (MUA) utvecklats. Dessa vilar emellertid på en tvivelaktig teoretisk grund, vilket gör även dessa olämpliga. Genom en utblick till den mellaneuropeiska samhällsplaneringen hoppas jag att läsaren ska finna idéer och lösningsförslag som kan bidra till att en ändamålsenlig praktiskt tillämpbar kompromiss mellan de båda metoderna kan utvecklas.

1.3 Avgränsning

Forskningsbehovet när det gäller samhällsekonomiska utvärderingsmetoder har tagits upp på Bygghörsningsrådets initiativ av Nils Bruzelius i "Utvärdering av resursinsatser inom transportsektorn från samhällsekonomisk utgångspunkt" (Bruzelius, 1980a).

Forskningsbehovet behandlas under följande fem rubriker:

- a) Trafikprognosmodeller
- b) Analyser av trafiksystemens kostnadsstruktur
- c) Planeringsmodeller
- d) Metodik för driftplanering
- e) Principer för prissättning

Jag behandlar här huvudsakligen punkt 3 - Planeringsmodeller. Med en planeringsmodell menas då en systematisk utvärderingsmodell av den typ som vägverket använder sig av i den långsiktiga planeringen. Enklare modeller av typen checklistor som kan underlätta mer eller mindre intuitiva beslut räknas inte hit. Ej heller tillfälliga poängmetoder, där inget försök till sammanvägning av effekterna har gjorts.

Till planeringsmodellerna hör därför i första hand utvärderingsmetoder som går under beteckningarna nytto-kostnadsanalys (NKA), kostnads-effektanalys (KEA) och måluppfyllelseanalys (MUA). Begreppet samhällsekonomisk kostnadsintäktsanalys reserveras här för kalkyler som helt grundar sig på samhällsekonomisk välfärdsteori. Normalt har dock utvärderingsmetoder, som utgår från den ekonomiska teorin även inslag från andra vetenskapsgrenar, t ex beslutsteori eller socialvetenskap. Dessa *praktiska* metoder benämnes här nytto-kostnadsanalys.

Att jag koncentrerar mig på planeringsmodellerna betyder att punkterna a-b och c-e endast behandlas tillfälligtvis om de utgör del i en större planeringsmodell. Vidare görs begränsningen att de relativt välkända faktorerna tid, olyckor, fordonskostnader, driftkostnader och anläggningskostnader på samma sätt endast behandlas som en del i en större modell. Detta betyder att studier av enskilda samband för dessa, t ex tidsvärdering eller restidsmodeller, ej behandlas. Även synpunkter på medborgarinflytande i planeringen har uteslutits. Teoretiska diskussioner över nytto-kostnadsanalys, kostnads-effektanalys och måluppfyllelseanalys redovisas däremot liksom förslag till behandling av bekvämlighet, regionalpolitik, miljö och andra svårvärderade effekter.

Huvuddelen av studierna har bestått av inventering, sammanställning och analys av praktiskt tillämpade utvärderingsmetoder i den mellan-europeiska samhällsplaneringen. Studierna har bedrivits vid Institutionen för Trafik- och stadsplanering vid Münchens Tekniska Universitet, där jag vill tacka alla kollegor och särskilt Dr. Gerhard Krasser för all den hjälp jag fått med att knyta kontakter och lösa praktiska problem.

I första hand har jag gått igenom institutionens och universitetets bibliotek. Vidare har jag utnyttjat institutionens egna kontakter på området. Avslutningsvis har några av de intressantaste metoderna penetrerats ytterligare. Jag vill därvid rikta ett tack till Dr. Tech. Peter Cerwenka (exempel 3), Dipl.Ing. Günther Stahl (exempel 4) och Dr. Robert Leu (exempel 5) som jag fått tillfälle att intervjua. På så sätt har för- och nackdelar samt svårigheter med att tillämpa metoderna kunnat diskuteras mera ingående.

1.4 Uppläggnig av rapporten och läsanvisning

Rapporten är uppställd så att den som endast är allmänt intresserad av utvärderingsmetodik läser kapitlen 1-7. I kapitel 2 redovisas först hur den tyska fysiska planeringen och trafikplaneringen är upplagd, så att läsaren får en inblick i vilka institutionella skillnader som finns i förhållande till Sverige. I kapitel 3 låter jag sedan en EG-studie från 1973 bilda utgångspunkten för den vidare genomgången. I denna studie tas de flesta problem kring utvärderingsmetoder upp, varför det är intressant att med denna i minnet se hur problem lösts eller angripits i praktiken.

Kapitel 4 utgör sedan en kortfattad redogörelse för de tre huvudmetoderna NKA, KEA och MUA. Tyngdpunkten i rapporten ligger sedan i kapitel 5 där sex olika exempel på utvärderingsmetoder redovisas utförligt. Exemplet är valda så att de ska visa utvecklingen under 1970-talet. Vidare har jag försökt välja exempel från olika typer av planering - översiktlig trafikplanering, alternativval och kommunal generalplanering. Slutligen har jag försökt att få exempel på alla tre huvudmetoderna ovan. Resultatet är emellertid magert när det gäller stadsplanering av den enkla anledningen att systematiska utvärderingsmetoder

är sällsynta på det området. Vanligen inskränker sig mera ambitiösa försök till en sammanfattande tabell med plus- och minusposter. I bilaga I ges dock exempel på en stadsutvecklingsmodell vilken kan ses som en början till en utvärderingsmetod.

Med ledning av exemplen i kapitel 5 och den debatt som förs om utvärderingsmetoderna i Västtyskland diskuteras i kapitel 6 för- och nackdelarna med de olika metoderna samt vilka krav vi egentligen bör ställa på en bra och praktisk utvärderingsmetod. Avslutningsvis redovisas i kapitel 7 ett förslag att kombinera de olika metoderna till ett generellt förfarande som gör det möjligt att värdera även kvalitativa effekter, utan att elementära vetenskapliga krav därför åsidosätts.

I bilagorna II-VI tas sedan mer speciella aspekter på utvärderingsmetoderna upp. Dessa behöver bara läsas av den som har behov av en mer djupgående inblick i metodiken, t ex den som själv vill genomföra en samhällsekonomisk analys. Här kan idéer och uppslag till behandling av de svårvärderade regionalekonomiska effekterna och miljöeffekterna erhållas. I bilaga II tas först prognosen för den riksövergripande trafikplaneringen upp. Sedan redovisas i bilaga III synpunkter på kalkylräntan. I bilagorna IV-VI tas därefter intressanta analys- resp värderingsmetoder upp. Bilaga IV omfattar därvid regionalpolitiska effekter, bilaga V inkomstfördelningseffekter och bilaga VI miljöeffekter. Avslutningsvis illustreras i bilaga VII med hjälp av ett enkelt räkneexempel hur värderingen enligt den i kapitel 7 föreslagna samhällsekonomiska kombianalysen går till i praktiken.

För att det ska bli något lättare att sätta sig in i förhållandena i Västtyskland ges här en kort överblick över västtysk trafik- och markanvändningsplanering.

2.1 Federalism och självförvaltning

Västtyskland eller Förbundsrepubliken Tyskland är en demokratisk-parlamentarisk förbundsstat. Dess yta uppgår till nära 250 000 km², vilket innebär 67:e plats bland världens oavhängiga stater. Antalet invånare är dock hela 62 miljoner, vilket innebär 11:e plats. Befolkningstätheten är 247 invånare per km², vilket kan jämföras med Sveriges 18 inv/km² (Västtyskland, 1981).

Redan i statsnamnet "Bundesrepublik Deutschland" kommer den federativa strukturen hos den västtyska staten till uttryck. Förbundsrepubliken grundades 24 maj 1949. Förbundsstaten består av tio delstater: Baden-Württemberg, Bayern, Bremen, Hamburg, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland och Schleswig-Holstein. Därtill kommer Västberlin med speciell status. I sex av delstaterna förekommer en indelning i regeringsdistrikt (län). Därutöver finns för delstaterna en indelning i 235 kretsar (kommunblock) och 92 kretsfria städer. Under 1970-talet har en kommunreform genomförts. År 1968 fanns i Västtyskland ca 24 500 kommuner, varav 11 000 hade under 500 invånare. Genom reformen har antalet kommuner nu nedbringats till ca 8 500. På grund av inkorporeringar steg därvid antalet storstäder med över 100 000 invånare från 57 till 68 stycken (Tatsachen über Deutschland, 1981).

Den federativa strukturen är en uråldrig tysk författnings¹ tradition som endast brutits genom Hitler-regimen från år 1933. Förbundets kompetens när det gäller lagstiftning och förvaltning tycktes enligt den ursprungliga texten av grundlagen från 1949 vara alltför begränsad. Den ekonomiska och sociala utvecklingen har också fört med sig att grundlagen måst omarbetas så att lagstiftningen rörande allt fler levnadsområden överlämnats till förbundet p g a dess interregionala betydelse.

Trots detta har delstaterna behållit viktiga delar av lagstiftningsmakten. Dit hör kommunalrätten, delar av miljöskyddet och den största delen av polisväsendet. Störst inflytande har delstaterna inom det kulturella området. För grund- och realskolor, gymnasier och sarskolor gäller delstatsrätt liksom för den allt viktigare vuxenutbildningen. Även de viktigaste aspekterna för yrkesskole- och högskoleväsendet är en delstatlig uppgift. Länderna har vidare att förvalta och tillämpa alla förbundsövergripande lagar.

Den kommunala självstyrelsen är garanterad i grundlagen och i alla lokala frågor förvaltar kommunen sig själv. Det gäller framför allt den lokala kollektivtrafiken, gatubyggandet, elektricitets-, vatten- och gasförsörjningen, bostadsbyggandet samt byggandet och underhåll av grund-, huvud- och realskolor, teatrar och museer, sjukhus, idrottsanläggningar och allmänna bad liksom vuxenutbildning och ungdomsvård.

Många av de här uppräknade lokala uppgifterna överanstränger den finansiella och organisatoriska förmågan hos kommunerna. Dessa uppgifter kan därför överföras till kretsen som är en sammanslutning av kommuner, men med ett direktvalt beslutande organ.

Kommunerna har en författningsrättsligt säkrad rätt att ta upp vissa skatter respektive skatteandelar. Helt till kommunernas förfogande står fastighetsskatten. Till detta kommer delar av företagskatten (60 %) liksom löne- och inkomstskatten (14 %). Ändå räcker skatteintäkterna för de flesta städer och kommuner inte på långt när till för att de ska klara av sina ålagda uppgifter. I realiteten måste de därför förlita sig på tillskott från delstaten. Detta medför emellertid i regel också kontroll över om och hur genomförandet ska ske från delstatens sida. Då krets- och kommunalförvaltningarna dessutom har att uppfylla talrika förbunds- och delstatslagar enligt noggranna anvisningar står de precis som i Sverige inför faran att omvandlas till blotta genomförandeverktyg för staten.

2.2 Fysisk planering

I lagen om fysisk planering (Raumordnung) inom förbundet behandlas planeringen för förbundsrepubliken i dess helhet och förhållandet mellan förbundets och delstaternas planering. Den tyska fysiska planeringen omfattar också frågor som i Sverige behandlas inom regionalpolitiken. Gemensamma planfrågor för förbundet och delstaterna diskuteras inom ett rådgivande organ som är sammansatt av de för den fysiska planeringen ansvariga delstatsministrarna. Som resultat av sådana överläggningar kan nämnas att fysiska planeringspunkter beaktas i samband med den kommunala skatteutjämningen.

Den fysiska planeringens uppgift är att verka för en rumslig struktur som garanterar individens möjligheter att fritt utveckla sin personlighet. Målet är en återförening av Tyskland, varför de rumsliga sambanden mellan olika delar av Tyskland måste beaktas. Vidare ska de rumsliga förutsättningarna skapas för ett europeiskt samarbete.

I områden med sunda levnads- och arbetsförhållanden ska den rumsliga strukturen bibehållas eller vidareutvecklas. En förtätning av bebyggelse med bostads- och arbetsplatser ska undvikas i tätbefolkade områden där koncentrationen kan leda till en sämre struktur. Som medel anvisas bl a en framåtsiktande lokal och regional planering. Genom en sådan planering bör förutsättningar skapas för kommuner på lämpligt avstånd från de stora befolkningsagglomerationerna att utvecklas till avlastningsorter. I landsbygdsområdena bör tillräckligt många arbetsplatser finnas också utanför jord- och skogsbrukssektorn.

Där levnadsbetingelserna är sämre än genomsnittet i förbundsrepubliken ska strukturförbättringar äga rum. En förbättring av bostads- och arbetsförhållandena ska eftersträvas om detta kan leda till en bättre rumslig struktur. Också de ekonomiska och sociala förhållandena bör förbättras i de mindre utvecklade områdena. I randområdena mot Östtyskland ska utbildnings-, kultur-, trafik-, försörjnings- och förvaltningsmöjligheter tillskapas så att den ekonomiska och sociala strukturen blir likvärdig med den som råder i andra delar av Västtyskland. Jord- och skogsområden ska finnas kvar som en väsentlig produktionsgren. Landskapsvärden ska förbättras, rekreatiomsområden tillskapas, vatten och luft hållas rena, bullerstörningar förhindras och det civila och militära försvarets behov beaktas.

Dessa principer gäller omedelbart för alla myndigheter på förbunds- nivå och för delstatsplaneringen. I Hamburg, Bremen och Berlin gäller principerna i begränsad omfattning och enbart för markanvändningsplaneringen enligt byggnadslagen. Den ansvarige förbundsministern för fysisk planering ska redovisa en sammanfattning av långsiktiga

och interregionala planer och åtgärder samt i övrigt verka för ett förverkligande av principerna. Delstaterna ska upprätta program och planer i enlighet med dessa principer, dock så att ett förverkligande av dem inte försvåras i angränsande delstater. Myndigheterna på alla nivåer liksom planeringens huvudmän ska anpassa sina planer till varandra.

Delstaterna får också upprätta program och planer för delområden och sektorer. Förutsättningar ska skapas i delstaterna för regionplanering såvida den inte kan bedrivas av kommunal- eller regionplaneförbund. Regionplanering som berör flera delstater ska ske i samförstånd mellan delstaterna. När det gäller offentliga byggnader och anläggningar, försvar, motorvägar och allmänna kommunikationer ska de berörda centrala myndigheterna ha deltagit i planarbetet och inte motsatt sig dess intentioner. Om ett genomförande av målsättningarna för den fysiska planeringen avsevärt försvåras av nytillkommande planer och föreslagna åtgärder, kan dessa stoppas under en tid av högst två år.

Regionplaner, områdesutvecklingsplaner, etc kan vara statliga eller kommunala. I de flesta delstater är den regionala planeringen en beståndsdel av delstatsplaneringen. Delstaterna kan emellertid delegera fysiska planeringsuppgifter till regionala organ. Vanligt är att särskilda kommunalförbund bildas för regionplanering. Det förekommer även regionplanering i friare former och för speciella ändamål. I praktiken är det inte nödvändigt att planerna är formellt bindande. Också andra regionala planer kan tjäna som beslutsunderlag.

Den fysiska planeringen i kommunerna sker enligt byggnadslagen. Kommunerna är självbestämmande i fråga om sin planering. De måste dock anpassa sig till målsättningarna för delstatsplaneringen. Kommunernas fysiska planering bedrivs i form av generalplaner som prövas i högre instans. Man skiljer mellan förberedande och bindande generalplaner. Förutom den kommunala planeringen som regleras av byggnadslagen förekommer också andra icke formella planer, t ex kommunala genomförandeplaner och gestaltningsplaner (Utländsk planlagstiftning, 1973).

2.3 Trafiken

Trafikväsendet i Västtyskland är liksom i andra länder en viktig beståndsdel i samhällsekonomin. Den utgör en nödvändig förutsättning för den ekonomiska och sociala utvecklingen. Det tätbefolkade Västtyskland är särskilt nära sammanknutet med de stora industriländerna i Västeuropa och den ekonomiska styrkan är i hög grad beroende av goda trafikmedel och trafikförbindelser.

2.3.1 Järnvägen

Det största trafikföretaget i Västtyskland är Deutsche Bundesbahn (DB). Det tillhör staten i form av specialkapital (Sondervermögen). För närvarande sysselsätter man ca 340 000 medarbetare. Järnvägsnätet omfattar 28 000 km. Av dessa är ca 10 000 km elektrifierade. På de elektrifierade sträckorna avvecklas två tredjedelar av järnvägens trafikarbete. På övriga sträckor sätter man in diesellrälsbussar. Ånglok är inte längre i bruk.

Järnvägen är framförallt oundgänglig för befordring av massgodis. Av denna anledning strävar man ständigt efter att omsätta de senaste tekniska rönen i praktiken. Härtill räknas automatiseringen av signalsystemet, de automatiska ställverken och den datastyrda

godsvagnsrangeringen. Höga tågastigheter ska möjliggöra än snabbare transporter av varor och personer i framtiden. En allt större betydelse har också den lokala persontrafiken fått. Utvecklingen började på 60-talet genom förändringar i bebyggelsestrukturen varvid nya förorter uppstod. Därav följde en stark pendeltrafik, som fordrade kapacitetsstarka lokaltågsförbindelser. Särskilt gällde detta för storstadsområdena kring Hamburg, Frankfurt och Stuttgart, industriområdet i Nordrhein-Westfalen samt den snabbt växande syd-tyska metropolerna München.

Genomsnittshastigheten på järnvägen ligger på 80 km/h för snälltåg och på 105 km/h för expresståg (Intercity- och TEE-tåg) maximihastigheten på 200 km/h. Detta räcker dock inte för dagens anspråk. För de närmaste åren planeras en utbyggnad av ett höghastighetsnät med maximihastighet över 200 km/h. Inom ramen för ett utbyggnadsprogram ska två nya sträckor byggas, nämligen sträckorna Hannover-Würzburg (280 km) och Stuttgart-Mannheim (100 km). De nya sträckorna inrättas för blandad trafik, dvs snabb person- och godstrafik. Redan tidigare har man börjat bygga ut starkt belastade befintliga sträckor och med åtgärder för teknisk rationalisering (moderna signalanläggningar, långtgående automatisering).

Liksom i andra länder är det svårt för järnvägen i Västtyskland att klara konkurrensen mot bilen. Trots alla ansträngningar ger Deutsche Bundesbahn rekordstora underskott. År 1978 uppvisade man en förlust på omkring 4,6 GDEM (miljarder D-Mark). Till detta kommer att DB p g a lagbestämmelser erhåller ca 7,5 GDEM per år för uppgifter som inte är direkt kopplade till trafikverksamheten. För att konsolidera DB har regeringen utvecklat ett saneringsprogram. Bland annat ingår i detta en uppbyggnad av ett samhällsekonomiskt orienterat järnvägsnät, nedläggning av oräntabla sträckor (med omläggning av persontrafiken till bussdrift) och en minskning av personalen. Genom koncentration på den trafik som järnvägen är mest lämpad för och investeringar för att möjliggöra rationalisering och modernisering ska driftunderskottet hävas och konkurrenskraften hos järnvägen gentemot biltrafiken förstärkas (Tatsachen über Deutschland, 1981).

2.3.2 Vägnetet

I kampen mellan väg och järnväg har vägtrafiken kunnat flytta fram sina positioner. Detta hänger främst samman med att det utomordentligt väl utbyggda nätet av förbunds-, delstats- och kommunvägar tillåter godstransport utan omlastning från dörr till dörr. Idag har godstrafiken på väg en andel på omkring 80 % av godstransportarbetet. Den lokala distributionstrafiken ensam (< 50 km) klarar av tre fjärdedelar av alla uppgifter för godstrafiken. Det finns dock många områden, där järnvägen och väg inte konkurrerar med varandra utan i stället kompletterar varandra. Detta gäller exempelvis "Huckepackverkehr" vid vilken lastade eller olastade lastbilar transporteras på järnvägen med specialvagnar. Även vid containertrafik där järnvägen är en viktig länk i transportkedjan, samverkar järnväg och lastbilstrafik. Båda dessa typer av kombitransporter har under de senaste åren haft ett stort uppsving.

Den snabba utvecklingen av vägtrafiken kan utläsas av antalet registrerade fordon. De steg från 2,4 miljoner fordon 1950 till 24,6 miljoner år 1978, därav är 20 miljoner personbilar. Fyra femtedelar av persontrafiken i Västtyskland sker med den egna personbilen, bara en femtedel sker med kollektiva transportmedel. För de flesta medborgarna är bilen oundgänglig för resan till arbetet.

Vägnätet har kvalitets- och kapacitetsmässigt anpassats till den starka tillväxten av fordonsparken. Utan vägarnas utbyggnad och ombyggnad hade den snabba motoriseringen i Västtyskland inte varit möjlig. Under efterkrigsåren växte vägnätet från 347 000 km år 1951 till 471 000 km år 1978. Endast en tiondel av vägnätet tillhör förbundet. Jämför tabell 2.1. Resten tillhör delstaterna eller kommunerna. Längden av motorvägarna uppgår till omkring 6 700 km. Därmed har Västtyskland det tätaste och efter USA det längsta motorvägsnätet i världen. Utnyttjandet är avgiftsfritt (Information über die öffentlichen Strassen in der Bundesrepublik Deutschland, 1979).

Vägkategori	Längd(km)	Finansiering		Förvaltning
		Landsbyggd	Ortsgenomfarter	
Förbundsmotorvägar	6 700	Förbundsstaten	—	
Förbundsvägar	32 300		Kommuner >80000 inv.	
Delstatsvägar	65 300	Delstat	Kommuner > 9000-50000 inv.	Delstat
Kretsvägar	65 700	Krets	Kommuner > 9000-50000 inv.	
Kommunvägar	296 700		Kommuner	
	466 700			

Tabell 2.1 Ägandeförhållanden, finansiering och förvaltning av det västtyska vägnätet.

En negativ följdverkan av den växande vägtrafiken är trafikolyckorna. Många ansträngningar företas för att öka trafiksäkerheten. Vissa framsteg har redan nåtts. Under det att det totala antalet olyckor fortfarande stiger något, så har dödsolyckorna kraftigt gått tillbaka. 1970 dog över 19 000 människor på vägarna, 1978 var siffran 14 650. Jämfört med Sverige är antalet dödade per invånare ändå drygt dubbelt så stort. Motorvägarna i Västtyskland är ännu inte hastighetsbegränsade. De flesta dödsolyckorna sker dock i tätortstrafiken samt på de mindre vägarna som ofta kan vara smala och ha dålig sikt.

2.3.3 Sjöfart

På grund av sitt geografiska läge med tillgång till Nordsjön och Östersjön liksom dess ekonomiska styrka har Västtyskland nått en framstående ställning i havssjöfarten. Västtyskland förfogar över en handelsflotta på runt 9 miljoner bruttoregister-ton och håller därmed elfte plats bland sjöfartsnationerna. Andelen för den tyska handelsflottan av världshandelstonnaget uppgår till 2,5 %. Farthygen är genomgående mycket nya och moderna.

Kusthamnarna i Västtyskland - Hamburg, Bremen, Bremerhaven, Emden, Wilhelmshaven, Lübeck och Kiel är de största - hade stora problem att genomlida efter kriget. Hamburg var som följd av kriget avskuret från sitt östeuropeiska uppland. Utländska hamnar som Antwerpen och Rotterdam hade trafikmässigt fördelaktigare läge i förhållande till de stora industricentra vid Rhen och Ruhr. Genom väldiga investeringar lyckades det ändå för de tyska hamnarna att hävda sig mot den hårda utländska konkurrensen.

De västtyska hamnarna är vanligen kommunalägda. En viktig framtidsfråga är om de tyska nordsjöhamnarna ska kunna anlöpas av djupgående jättefraktfartyg och tankbåtar. Wilhelmshaven klarar detta redan. Huruvida ytterligare en djupsjöhamn ska uppstå på ön Neuwerk i Elbes mynning beror på resultatet av noggrannare utredningar.

Kanalsjöfarten i Västtyskland kan stödja sig på ett funktionsdugligt nät av vattenleder. Kanalerna förvaltas av delstaterna som emellertid får hjälp med finansieringen av investeringarna av förbundet.

Total längden av de regelbundet av lastfartyg trafikerade floderna, kanalerna och sjöarna uppgår till 4 400 kilometer. Däribland befinner sig så viktiga internationella vattenleder som Rhen på vilken två tredjedelar av de tyska kanaltransporterna går. Vattenledsnätet förbättras och utvidgas ständigt. Så t ex genom den omtvistade Rhein-Main-Donaukanalen, vilken under 80-talet ska färdigställas och i egenskap av "Europakanal" förbinda Nordsjön med Svarta havet. Genom en sidokanal till Elbe sammanbinds hamnen i Hamburg med det mellan-europeiska kanalnätet. Anslutningen av floden Saar till det internationella vattenledsnätet ska ske till år 1983.

De viktigaste inlandshamnarna i Västtyskland är Duisburg, Mannheim, Hamburg, Köln, Ludwigshafen, Wesseling, Gelsenkirchen och Karlsruhe. Den ekonomiska fördelen hos kanalsjöfarten gentemot andra transportslag ligger i de lägre kostnaderna för masstransporter. År 1978 transporterades 246 miljoner ton, framför allt byggnadsmaterial, mineraloljeprodukter, malm och kol. Ungefär hälften av transporterna skedde med tyska lastfartyg, vars antal 1978 uppgick till 4 300 (Tatsachen über Deutschland, 1981).

2.3.4 Luftfart

Den tyska flygtrafiken, som till en början var förbjuden efter andra världskriget, har ökat i betydelse sedan 1955, då det tyska Lufthansa startade sin verksamhet. Lufthansa hör i dag till de mest framgångsrika internationellt verksamma flygbolagen. 1978 hade Lufthansa 12,6 miljoner passagerare och befordrade 352 000 ton fraktgodis.

Den starka tillväxten av flygtrafiken i Västtyskland kan endast klaras med hjälp av de större flygplanstyperna. Särskilt måste därvid nämnas det i franskt-tyskt samarbete utvecklade flygplanet "Airbus". På kortare sträckor under 300 km kommer s k STOL-flygplan med reducerad start- och landningssträcka att spela en allt större roll, eftersom det är lättare att finna lämpliga landningsplatser för dessa, vilket är viktigt i ett så tätbefolkat land som Västtyskland.

60 olika utländska företag bedriver för närvarande flygtrafik i Västtyskland. De flyger regelmässigt på de större tyska flygplatserna. Till de viktigaste hör: Frankfurt am Main, Düsseldorf, München, Hamburg, Stuttgart, Hannover, Köln-Bonn. I Västberlin (Tegel) har Lufthansa inga landningsrättigheter. I Frankfurt ämnar man bygga ytterligare en startbana och i München flyttas trafiken till en ny flygplats i mitten av 80-talet.

2.3.5 Övergripande trafikplanering

För samordning av de olika trafikslagen har i Västtyskland den s k förbundsstrafikplaneringen utvecklats. Där i samordnas alla förbundets investeringar inom trafiksektorn. Förbundsstrafikplaneringen är som

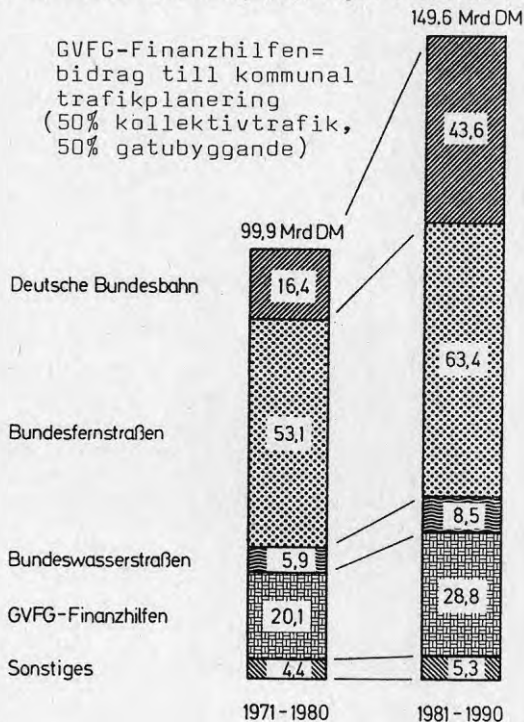
begrepp förhållandevis ungt, även om den i praktiken funnits länge. Likväl har inte planeringen inom trafiksektorerna alltid avstämts mot varandra med hänsyn till deras växelverkan, utan från en början skedde planeringen isolerat för var sektor för sig. Först under mitten av 1960-talet höjdes röster för en samordnad planering av alla riksövergripande trafikleder. Detta skedde med hänsyn till den växande investeringsvolymen och den därmed sammanhängande betydelsen av investeringarna för utvecklingen av hela trafiksystemet.

Den senast färdigställda övergripande planen "Bundesverkehrswegeplan '80" innehåller de förväntade investeringarna för perioden 1981-90. Planeringen har utgått från följande principiella mål för trafikpolitiken

- att säkra en lämplig infrastruktur (= fasta anläggningar) för en ekonomi i ständig utveckling.
- att bibehålla och stärka rörligheten för medborgare och företag
- att säkra friheten att välja trafikmedel inom ramen för en kontrollerad konkurrens dememellan.

Genom att kommunikationerna i stort är mycket väl utbyggda gäller det att mer än förut rikta in sig på att undvika utbyggnad av parallellkapaciteter. Möjligheten att utnyttja befintlig infrastruktur ska såvitt möjligt i ökad utsträckning först uttömmas innan ytterligare kapacitet tillskapas. Såvida investeringar är nödvändiga ska utbyggnad av befintliga kommunikationer principiellt ha företräde före byggnad av nya sträckningar.

Resultatet av förbundstrafikplaneringen visas av figur 2.2.



Figur 2.2 Investeringsstruktur 1971-80 resp 1981-90 för förbunds- trafiklederna

En viss förskjutning har skett sedan förra planen till järnvägens fördel, som i den nya planen erhållit en klart högre andel av investeringarna. Finanshjälpen till den kommunala trafikplaneringen består till hälften av kostnader för den lokala kollektivtrafiken och till hälften av kommunalt gatubyggnade.

2.4 Miljöfrågor

Grundläggande för behandlingen av miljöfrågorna i Västtyskland är förebyggande- (Vorsorge-) och orsakarprinciperna. Orsakarprincipen innebär att den som orsakar en miljöstörning också ska betala för verkningarna av den. Ett utslag för detta är att från 1981 en straffavgift tas ut för avloppsreningen på 12 DEM per skadeenhet, som ökar till 40 DEM till 1986. En skadeenhet motsvarar ungefär avloppsreningens behovet för en normalinnevärdare.

Förebyggandeprincipen innebär att man ska angripa miljöproblemen vid källan. Av detta skäl har emissionsvärden för bl a bilavgaser, bulleremission och vattenutsläpp införts. Vid markanvändningsplaneringen ska likaså beaktas att bostadsområden skyddas från miljöstörningar. Man har givit medborgarna stora möjligheter att medverka i planeringen men rättsligt sett kan enbart myndigheter och organisationer föra talan. Medborgarnas intressen i detta sammanhang har därför kommit att företrädas av förvaltningsdomstolarna, som har till uppgift att se till att myndigheternas planering inte skadar enskildas intressen (Porger, 1979). I några uppmärksammade mål har de därvid tagit upp planbeslut till omprövning och därvid stakat ut immissionsskyddslagets rättsliga verkan. Ett sådant uppseendeväckande fall inträffade 1981 då den Bayerska förvaltningsdomstolen stoppade arbetena på Münchens nya storflygplats med hänvisning till att en av startbanorna inte var trafikmässigt motiverad. Flygplatsens dimensioner ansågs orsaka onödigt stort markintrång och stora bullerstörningar. Senare har också flygplatsens dimensioner minskats för att tillgodose dessa krav.

Väldiga mängder av föroreningar väller ut över Västtyskland från industriernas, värmeverkens och bostadshusens skorstenar liksom ur bilarnas avgasrör. Att t ex svaveldioxid också är ett problem i Västtyskland visar figur 2.3. Världshälsoorganisationens riktvärden överskreds på en mängd platser i Ruhr- och Rhein-Main-områdena (Immissionsschutzbericht, 1977).

Enbart de 24 miljonerna bilar förorsakar årligen ett utsläpp på 50 000 ton svaveldioxid, 350 000 ton kväveoxid, 6,5 Mton koloxid och 250 000 ton kolsyra. I ett sådant tätbefolkat land som Västtyskland leder detta till miljöproblem av en helt annan dimension än t ex i Sverige. Man har därför också tillgripit motåtgärder. År 1982 ska den utsläppta mängden koloxid ha minskats med 74 % och kolsyran med 78 %. Vidare har en förordning mot bly i bensinen införts, som begränsar blymängden till 0,15 g per liter bensin, vilket lett till att blykoncentrationen i storstäderna reducerats med 65 %.



Figur 2.3 Genomsnittlig svaveldioxidkoncentration på olika mätorter i Västtyskland

För att förhindra att inte luftföroreningarna tilltar har man också infört immissionsgränsvärden enligt tabell 2.4. Värdena fastlades 1974 (TA Luft, 1974). Som jämförelse finns också 1964 års värden i tabellen. Överlag har kraven skärpts högst avsevärt.

Stoff	Einheit	TA Luft 1974		TA Luft 1964	
		Langzeit- einwirkung	Kurzzeit- einwirkung	Langzeit- einwirkung	Kurzzeit- einwirkung
Staubniederschlag	g/m ² /Tag	0,35	0,65	0,85	1,3
Staubkonzentration	mg/m ³	0,10	0,20	nicht festgelegt	
Chlor	mg/m ³	0,10	0,30	0,3	0,6
Chlorwasserstoff	mg/m ³	0,10	0,20	nicht festgelegt	
Fluorwasserstoff	mg/m ³	0,002	0,004	nicht festgelegt	
Kohlenmonoxid	mg/m ³	10,0	30,0	nicht festgelegt	
Schwefeldioxid	mg/m ³	0,14	0,40	0,4	0,75
Schwefelwasserstoff	mg/m ³	0,005	0,01	0,15	0,3
Stickstoffdioxid	mg/m ³	0,10	0,30	1	2
Stickstoffmonoxid	mg/m ³	0,20	0,60		

Tabell 2.4 Immissionsgränsvärden för luftföroreningar i Västtyskland

Trots vidtagna åtgärder är luftföroreningssituationen fortfarande alarmerande. Man har tvingats införa Smog-alarmsystem i flera av delstaterna. Fackexperter anser att det Nordrhein-westfaliska (Rhur)

systemet är det bästa i Europa. Alarmet utlöses när en av de 16 mätstationerna meddelar en SO_2 -koncentration av 2 mg/m^3 (5 ggr korttidsvärdet) under 3 timmar. Alarmsystemet omfattar tre stadier från rekommendationer att använda kollektiva transportmedel och minska uppvärmningen till förbud mot privatbilism och driftstopp för industrierna.

Nästan 30 miljoner invånare i Västtyskland anser att bullret på gatorna, på arbetsplatsen eller hemma i bostaden är outhärdligt. 25 % av befolkningen störs också på natten av buller. Inte undra på då att hörsvårigheter är den vanligaste av alla yrkessjukdomar i landet (Tatsachen über Deutschland, 1981).

Man har därför tvingats införa såväl emissions- som immissionsnormer för buller. Bullernormerna har dock ännu inte godkänts på grund av att delstaterna motsätter sig kostnaderna som förbinds därmed. Enligt första utkastet till trafikbullerlag skulle immissionsgränsvärdena 65/55 dB(A) gälla för dag/natt i bostadsområden, 70/60 dB(A) för blandområden och 75/65 dB(A) för industriområden. Detta väntades årligen kosta vägbyggandet 150 MDEM för förbundsvägar, 18 MDEM för delstatsvägar och 300 MDEM för kommunvägar. Enligt det nyaste utkastet (1981) har gränsvärdena sänkts med 3 dB(A), vilket rimligen kommer att kosta ännu mer. Ännu rör det sig dock bara om utkast.

3 UTGÅNGSPUNKT: EG:s REKOMMENDATIONER FRÅN ÅR 1973

Som utgångspunkt och bakgrund till mina studier av olika utvärderingsmetoder har jag valt att utgå från en EG-studie från år 1973 (Gwilliam med flera, 1973 samt Voigt, 1975). Fyra professorer har på uppdrag av den Europeiska Gemenskapen (EG) studerat möjligheterna att samordna trafikpolitiken inom EG och ger på många olika punkter förslag till förbättringar av utvärderingsmetodiken. Studien ger en bra bild av läget i början av 1970-talet. Det kan därför vara intressant att ha denna i minnet och att i senare kapitel jämföra och se om utvecklingen gått i den riktningen och kommit så långt som professorerna tänkte sig.

3.1 Syfte

Arbetsgruppens uppgift var att lägga fram en rapport som innehöll en metodologisk och operationell undersökning av de problem som uppstår i samband med samordning av trafikinfrastrukturinvesteringar inom EG varvid särskilt ska beaktas att:

- trafiken ska ske till lägsta möjliga kostnader för allmänheten och garantera användning av bästa möjliga teknik
- alla trafikslag ska behandlas lika
- ett avgiftssystem för användning av trafikleder ska införas som åtminstone säkerställer budgetbalansering.

3.2 Metodval

Utgångspunkt för arbetet har varit nyckelordet "transparens", vilket ska uttydas som klarhet och tillgänglighet på information. Alla som berörs eller påverkas av en åtgärd bör ha möjlighet att kontrollera hur resultaten kommit till, särskilt som val av hypoteser, metoder och kriterier hittills inte äger någon allmän giltighet.

Den valda metoden ska naturligen bygga på ett räntabilitetsbegrepp. Därvid bör dock inte räntabilitet ses i ett inskränkt mikroekonomiskt perspektiv utan i en vidare mening, d v s vi bör sträva efter att med hjälp av olika beräkningar och överläggningar som inte nödvändigtvis måste vara kvantitativa, försöka jämföra olika investeringsplaner inom trafiksektorn. Denna jämförelse bör inte bara ske mellan olika investeringar sinsemellan utan även med användning av pengarna på annat sätt i andra samhällssektorer.

Den ovan beskrivna metoden motsvaras i stort sett av de förfaranden som går under beteckningarna NKA (nyttokostnadsanalys) och PPBS (programbudgetering). Detta innebär att bedömning av åtgärder samt ekonomiska beslut i en organisation bör följa entydigt fastställda mål, vilka går utöver det klassiska begreppet att maximera socialprodukten. Det synes därför konsekvent att utom maximering av socialprodukten och specialproblemet avseende jämvikt i ekonomin även ta hänsyn till fyra viktiga områden, nämligen:

- markanvändning och regionalpolitik (Landesplan und Raumordnung)
- inkomstfördelning, sysselsättning och social integration

- industriell och teknisk utveckling
- miljöpåverkan

Begreppen markanvändning och regionalpolitik täcker här alla delmål, som speciellt inriktar sig på problematiken med utveckling av underutvecklade regioner och tillgänglighetsförbättringar för avlägsna områden. Regionala inkomstskillnader hänförs däremot ej hit utan till inkomstfördelningseffekter.

Trots de av arbetsgruppen konstaterade bristerna i den klassiska samhällsekonomiska kostnadsintäktsanalysen, rekommenderar man denna metod men i en förbättrad form i stället för att helt övergå till en annan metod. En förbättring av nytto-kostnadsanalysen bör emellertid ske bl a på följande sätt:

- ett stegvist förfarande vid beräkning av resultatet genom olika, varandra kompletterande studier
 - en finansiell kostnads-intäktsanalys för det enskilda trafikföretaget, som utgör ett viktigt informationsunderlag, men inte ska gälla som slutgiltigt beslutsunderlag
 - den klassiska samhällsekonomiska kostnadsintäktsanalysen för de ansvariga organisationerna med målet att maximera socialprodukten
 - den vidgade nytto-kostnadsanalysen, där hänsyn tas även till regionalpolitik, miljöskydd m m
- särskild undersökning bör göras av klarheten och noggrannheten i använda hypoteser (detaljerad metodologi, använda parametrar m m)
- behandling av problemen i samband med uppställning av gemensamma planer eller program för flera trafikslag, som samtidigt måste ta hänsyn till resultaten av nytto-kostnadsanalyser och budgetrestriktioner

Om den finansiella kostnads-intäktsanalysen (steg 1) inte leder till optimala resultat för allmänheten, kan detta lösas genom subventionering eller avlastning av finansmedel. I den klassiska samhällsekonomiska kostnads-intäktsanalysen (steg 2) kan i stället för eller som ersättning för marknadspriset följande kostnader komma i fråga:

- kostnader utan skatt (t ex för drivmedel)
- skuggpriser
 - för vissa sällsynta eller överskottsresurser
 - för vissa egenskaper, vilka återspeglar allmänhetens preferenser
 - eller för vissa element, som kan härledas ur beteendet (särskilt tidvärde och värdet av ett människoliv)
- en diskonteringsränta, vilken egentligen skulle kunna hänföras till någon av ovanstående kategorier.

3.3 Prognoser

Varje infrastrukturprojekt eller program medför förändringar av kapacitet och effektivitet d v s en ändring av trafikutbudet. Parallellt härmed ändrar sig trafikefterfrågan delvis som en följd av utbudsförändringen. För att kunna använda den ovan föreslagna metoden, är det därför nödvändigt att kunna simulera trafiksystemet år från år inom den valda tidshorisonten.

Prognoserna bör möjliggöra val mellan olika tänkbara varianter av ett och samma projekt (järnväg eller väg, vägar med olika tekniska egenskaper m m) varvid en beskrivning av förhållandena om en av dessa varianter genomförs eller om nuvarande infrastruktur bibehålls bör redovisas. Prognoserna bör vidare underlätta jämförelser av olika projekt inom ramen för en större plan eller ett program. Härav följer att prognosen måste beakta två relativt olika företeelser samtidigt. Dels finns det effekter som uteslutande beror på den allmänna ekonomiska utvecklingen, det sociala mönstret eller den teknologiska utvecklingen, dels finns det effekter som beror på infrastrukturen och dess egenskaper. Allmänna utvecklingsprognoser är alltid nödvändiga och bör ha en tidsrymd på minst 10 till 15 år. Dessa bör innefatta faktorer som tillväxt i inkomstnivå och ekonomisk verksamhet, förändringar av markanvändningen och andra relevanta faktorer för planbeslut inom trafiksektorn.

För beslut inom enskilda trafikgrenar måste en trafikprognosmodell utvecklas som i regel består av följande fem steg som mer eller mindre påverkar varandra:

- a) En markanvändningsmodell, genom vilken företagslokalisering och befolkningscentra prognostiseras
- b) En trafikalstringsmodell
- c) En modell för fördelning av trafik efter start och målorter
- d) En modell för fördelning av trafikefterfrågan på trafikgrenar
- e) En modell som fördelar trafiken mellan olika alternativvägar inom trafiknätet

Prognoser av den här typen har fördelen att ett eller flera av stegen kan hoppas över i enklare fall. Till exemplen kan det vara lämpligt att hoppa över fördelningen på start- och målorter vid utbyggnad av en bestämd trafikrelation, när det inte finns några reella alternativ. När ett trafikslag uppenbart är bäst lämpat för en viss typ av trafik, kan man i stället hoppa över fördelningen av trafik på trafikgrenar eller göra denna approximativt, varefter fördelningen betraktas som exogent given.

3.3.1 Lokalisering och markanvändning

I samband med upprättandet av trafikprognoser kan man utgå ifrån att företagens lokalisering påverkas av två typer av variabler:

- exogena variabler d v s ekonomiska och demografiska egenskaper (tillväxt i samhällsekonomin, födelsetal m m)
- endogena variabler d v s faktorer som tillgänglighet eller infrastrukturens kvalitet

Särskilda svårigheter bereder sambandet mellan industrilokalisering och trafikstruktur. Detta kan lösas på tre sätt:

- Man kan uttryckligt hänvisa till att alla prognoser grundar sig på de nuvarande ekonomiska förhållandena.
- Förändringar av den ekonomiska aktiviteten kan behandlas exogent utanför modellen. Redan planerade strukturförändringar förs in i modellen, särskilt från fall till fall.
- Den tredje möjligheten består i formulering av en ekonomisk totalmodell. Utveckling i denna riktning bör särskilt understödjas.

3.3.2 Trafikalstring

När det gäller persontrafiken kan man konstatera att en stor del av trafiken börjar eller slutar i den resandes bostadsort. Trafikalstringen är därvid beroende av inkomstnivå, storleken och sammansättningen av hushållen samt befolkningstätheten på orten.

Kvaliteten på en trafikförbindelse med ett bestämt område betecknas här tillgänglighet. Förutom de socialekonomiska egenskaperna spelar tillgängligheten stor roll för trafikstringen. Hittills är emellertid tillgängligheten som förklaringsvariabel inte inbyggd i någon användbar modell för trafikstring. Man hoppas dock att strävanden i denna riktning fortsätter.

När det gäller godstrafiken är en liknande modell som för persontrafiken svårare att åstadkomma av flera skäl:

- distribution av slutprodukter till ett område beror av befolkning, inkomster, inköpsmöjligheter m m medan för halvfabrikat och investeringsgods (kapitalvaror) sysselsättningsnivå, industristruktur m m har större betydelse
- en riktig prognos kräver finuppdelning av industrin på ett sätt som sällan är möjligt
- produktion hos enskilda företag måste ofta skattas indirekt genom sysselsättning eller mervärdesskatt
- i praktiken beror också godstrafiken på hur industristrukturen ser ut t ex den vertikala integrationen i ett företag

Trots dessa svårigheter anser man att ökade forskningsinsatser måste sättas in för att åstadkomma en godtagbar godstrafikprognos.

3.3.3 Trafikfördelning

Olika förfaranden för trafikfördelningen kan användas: trendextrapolation, gravitations- eller opportunitetsmodeller. Trendextrapolationer är olämpliga bl a eftersom de inte tar hänsyn till förändringar i trafiknätet, vilket i sin tur kan ha konsekvenser för trafikfördelningen.

Opportunitetsmodeller baserar sig på sannolikhetsteorin. Avståndsminimerande modeller utgår från att resor görs så korta som möjligt, så att en längre bort belägen ort endast väljs om det inte finns

någon närmare belägen ort, som erbjuder den efterfrågade servicen. Konkurrensmodeller baseras på att sannolikheten att en resa sker mellan två orter är beroende på trafikstringen i område A, sannolikheten för att område B ska vara attraktivt (m h t avståndet) samt sannolikheten att reseändamålet ska kunna uppfyllas i område B. (Jämför t ex Colliander, 1980.)

Alla dessa modeller är konstruerade för stadsförhållanden. Medan befolkningen kan vara en lämplig prognosvariabel för produktion av slutprodukter och persontrafik, är det mycket mer komplicerat vid en prognos för mellanprodukter. För godstrafik måste hänsyn tas till fraktkostnader, tidvärdet hos fraktransporter och ytterligare andra kvalitetsvariabler vid uppställning av motståndsfunktioner. Trots dessa svårigheter rekommenderar EG-studien att ansträngningar bör göras för att åstadkomma en liknande modell som för stadsförhållandena även på det nationella (och internationella) planet.

3.3.4 Trafikmedelsval

De modeller som vanligen används för fördelning av trafik efter trafikslag baseras på enkla fördelningskurvor. Principiellt vore det emellertid önskvärt att ta hänsyn till ett bredare spektrum av bestämningsfaktorer innefattande pris- och kvalitetsskillnader mellan de olika trafikgrenarna. Även här är det mest komplicerat för godstrafik. För transportkonsumenten torde följande variabler vara utslagsgivande:

- omedelbar tillgång till trafikmedlet
- punktliga leveranser
- snabb leverans, så att kunderna är belåtna
- snabb leverans, så att ett så kort fordonsomlopp som möjligt säkerställs
- snabb leverans, så att lagernivån kan hållas nere
- låg skadekvot
- litet svinn
- avgifter för andra trafikmedel

Trots svårigheterna är det likväl nödvändigt att ställa upp en modell för godstrafiken, som möjliggör en någorlunda uppskattning av investeringsåtgärdernas effekter på valet av trafikmedel, om infrastrukturinvesteringar ska kunna göras på basis av full kunskap om viktiga fakta bakom ett sådant beslut. Ett försök till godstrafikmodell har också nyligen presenterats i Sverige (Landborn och Nellidal, 1980).

3.3.5 Trafikvägsväl

Den enklaste modellen utgår helt enkelt ifrån att en resande väljer den snabbaste vägen mellan utgångs- och bestämningsorten. Andra modeller baserar sig på avståndsminimering, minimering av fordonskostnader eller totala kostnader. Åter andra modeller fördelar trafiken på ett flertal alternativvägar.

Trots att vägvalet för gods- och persontrafik grundar sig på ett flertal faktorer bör för en prognosmodell på den nationella nivån ett relativt enkelt förfarande väljas. Detta bör anses ändamålsenligt såvida belastningen i olika trafikrelatioer (d v s mellan olika orter) därigenom kan prognostiseras med godtagbar noggrannhet.

3.4 Identifiering och värdering av nytta

Den samhällsekonomiska kostnads-intäktsanalysen har i första hand utvecklats för att åstadkomma en effektiv hushållning med resurserna. Allmänt sett består målet i att öka välfärden för allmänheten. Vi måste alltså undersöka hur en enskild investering inom trafiksektorn kan bidra till en ökning av välfärden.

Om vi accepterar prismetoden som en bra värderingsindikator för faktor- och produktmarknaderna, så måste varje investering som leder till en minskning av de reala priserna på en vara, anses öka välfärden. Verkligheten är dock mer komplicerad än den ekonomiska teorin p g a förekomsten av ofullständig konkurrens, fiskala transaktioner och externa effekter. Antagandet om fullständig information är självfallet inte heller uppfyllt i verkligheten. Även om trafikprognoser alltid måste bygga på de kostnader som trafikanten verkligen upplever och således också återspeglar hans faktiska val är dessa kostnader inte nödvändigtvis en lämplig värdemätare i värderingssammanhang.

I EG-studien föreslås därför att:

- som utgångspunkt används de från trafikanternas beteenden avledda värdena, vilka explicit måste anges
- såvitt dessa värden inte används vid värderingen, bör de föreslagna alternativvärdena med hänsyn till de eftersträlvade målen explicit motiveras

Här föreligger emellertid en konflikt mellan effektivitetsmålet och inkomstfördelningsmålet. Såvida det rör sig om en prognos, vore det meningslöst att inte uppskatta trafikefterfrågan med utgångspunkt från den faktiskt förväntade inkomstfördelningen i samhället. När det å andra sidan gäller att värdera effekterna, kan man utgå ifrån att den vid varje tidpunkt existerande inkomstfördelningen, i samband med investeringsbeslut tilldelar personer med små inkomster en otillräcklig vikt och personer med höga inkomster en för hög vikt i förhållande till dessas faktiska preferenser. (Jämför bilaga V där inkomstfördelningseffekterna behandlas). Detta intryck förstärks i särskild hög grad när betalning för den erhållna presentationen inte sker effektivt (förbättring av en väg). Därigenom kan en ihållande oavsiktlig ökning av realinkomsterna för höginkomsttagare ske på bekostnad av låginkomsttagarna. Av praktiska skäl föreslås därför att enhetliga genomsnittsvärden används för den grundläggande kostnadsnyttouppskattningen, vilka kan härledas ur beteendet. Varje önskad avvikelse från de däri inbegripna fördelningshypoteserna bör särskilt motiveras.

EG-studien behandlar därefter trafikefterfrågan, varvid konstateras att det är viktigt att uppskatta denna korrekt. Man rekommenderar att nyttan av den existerande, omfördelade och nygenererade trafiken bedöms enligt gängse principer samt att prognos- och värderingsförfaranden används som gör en sådan bedömning möjlig.

Därefter diskuteras kapitalvärdemetoden och internräntemetodens användbarhet. Enligt gruppens förmenande är kapitalvärdemetoden logiskt sett något bättre, emedan den ger möjlighet att ta hänsyn till att de sociala och privata alternativkostnaderna inte är lika och även kan variera med tiden. Trots detta rekommenderas internräntemetoden vid projektvärderingen av praktiska skäl, varvid ett minimivärde på denna internränta måste fastställas av regeringen. Om flera alternativ finns för ett och samma projekt väljs därvid en annan än den billigaste

lösningen endast om internräntan för tilläggsinvesteringen ligger över den fastställda miniminivån. Vid angelägenhetsgradering rekommenderas att räntabiliteten första året efter investeringsåret (FAA = första årets avkastning) avvänds som kriterium. Man rekommenderar också en kalkylperiod på 20-30 år.

3.4.1 Kapital- och driftkostnader

Kostnaderna för projektet ska naturligtvis uppskattas så bra som möjligt. Man rekommenderar därutöver att dessa kostnadsuppskattningar kontrolleras stickprovvis. Dessutom är det lämpligt att ange när kostnadsuppskattningarna är mer osäkra än vanligt.

Alla drift- och underhållskostnader för projektet måste tas med oavsett vem som är kostnadsbärare. När det gäller en väginvestering måste därför kostnader för t ex belysningsunderhåll liksom polisiära kostnader i full utsträckning tas med var de än uppträder i den offentliga bokföringen.

3.4.2 Fordonskostnader

Infrastrukturförändringar kan innebära väsentliga ändringar avseende förbrukning av drivmedel, elektrisk energi, olja och annat. Man rekommenderar att dessa inbesparingar generellt värderas till marknadspriser.

Människor har en tendens att bara ta hänsyn till de kortsiktiga fordonskostnaderna. Ofta tas bara hänsyn till bensinkostnaderna i trafikprognosmodeller. Trots detta är det absolut riktigt att vid värderingen ta hänsyn till alla faktiskt uppkomna besparingar även om trafikanterna inte är medvetna om dem. Enligt gruppens mening ska emellertid inte indirekta skatter som enbart är en transferering och ingen reell resursanvändning därvid medtas vid beräkningarna. En diametralt motsatt uppfattning har i Sverige Nils Bruzelius, (1979) gett uttryck för.

Om bensin importerats kan dessutom priset behöva justeras för växelkurs effekter. Varje investering som sannolikt leder till minskad bensinförbrukning i ett bensinimporterande land, är nämligen i verkligheten mera gynnsam än de faktiska priserna visar. Gruppen rekommenderar emellertid att en sådan korrigering av marknadspriserna för drivmedel som sker med hänsyn till utrikeshandeln görs utanför den egentliga kostnadsintäktsanalysen.

I vissa fall medför minskningar av befodrings- och omloppstiden eller eventuella genom trafikinvesteringar resulterande förändringar av fordonsstorleken att samma trafikvolym kan transporteras med en mindre fordonspark. Dessa effekter innebär kapitalbesparingar, vilka också måste tas med i bedömningen. På samma sätt innebär minskade transporttider också att totalvolymen vid en och samma tidpunkt transporterat gods samtidigt minskar. Räntebesparingarna på dessa varor innebär en ytterligare vinst, vilken emellertid är svår att beräkna. Forskningarna på detta område måste intensifieras.

3.4.3 Tidsvinster

Värdet av tidsvinster brukar härledas från trafikanternas beteende vid val av transportmedel eller i vissa fall vägar med och utan tullavgift. Främst har resandet till och från arbetet undersökts.

Betydelsen av reslängden och tidsvinstens absoluta storlek för tidsvärdet är dock relativt lite känt.

Arbetstidsbesparingar värderas emellertid inte utifrån beteendet utan antas motsvara bruttolönen före skatt, vilket också i EG-studien rekommenderas. Från tiden till och från arbetet föreslås ett värde på 20-30% av timlönen, vilket även kan användas för fritidsresor. Forskningen över tidvärden bör drivas vidare.

3.4.4. Olyckskostnader

Beträffande värdering av olyckor föreligger ännu avsevärda problem. En av de föreslagna metoderna består i att försöka inbegripa samtliga verkningar som följd av en svår skada eller ett dödsfall. Detta innebär polis- och sjukhuskostnader, prestationsförlusten för de inblandade personerna, samt smärta, oro och lidande för de drabbade inbegripet deras släkt och vänner. De allmännas utgifter på säkerhetsområdet och för hälsovård, visar samtidigt att värderingarna här är fulla av motsägelser. För närvarande kan arbetsgruppen blott rekommendera att man försöker härleda explicita bedömningar från säkerhetsområdet och räddningstjänsten, vilka kan utgöra grunden för en välavvägd värdering och likaså ge uppslag till en grundligare undersökning av de sammanhängande politiska problemen.

3.4.5 Speciella kvalitetsförbättringar

Utöver hastighet, kostnader och säkerhet spelar också bekvämlighet, turfrekvens och tillförlitlighet en viktig roll för persontransporter. För godstransporter skulle en ökad tillförlitlighet kunna leda till en väsentlig minskning av lagringsbehovet eller påverka lokaliseringen eller t o m ge positiva effekter på den industriella utvecklingen. Åtminstone teoretiskt skulle detta innebära en produktionstillväxt som inte innefattas i de andra effekterna. Någon risk för dubbelvärdering föreligger således inte. Gruppen rekommenderar därför att en post för övriga kvalitativa förbättringar i kostnads-nyttoanalysen skapas, där den potentiella betydelsen av dessa verkningar redovisas och diskuteras i full utsträckning.

3.4.6 Miljö

När det gäller miljö så består inte det största problemet i att begreppsmässigt identifiera effekterna utan av att mäta, förutse och värdera dessa, så att de går att innefatta i en kostnads-nyttoanalys. Arbetsgruppen ser två möjliga lösningar: normer (engineering standards approach) och delvärdering (partial evaluation approach). Man rekommenderar den senare eftersom normer indirekt innebär att egenskaper eller effekter över normerna eller minimifordringarna inte beaktas.

I EG-studien rekommenderas tills vidare att fortsätta undersökningarna om miljöeffekter. Man bör försöka uppskatta varje projekts betydelse för varje miljöelement samt dennas kvantitativa verkan liksom antalet berörda personer. Främst bör man försöka utreda betydelsen av buller, luftföroreningar, inverkan på landsskapsbilden samt barriäreffekter. När det gäller värderingens genomförande ser gruppen fyra metoder: värdering genom myndigheter, kostnaden för att undvika miljöförstöringen, förändring av marknadspriser och värdering med ledning av trafikantbeteende. Alla fyra metoderna uppvisar svagheter, varför vidare undersökningar är nödvändiga. (Miljöeffekter behandlas i bilaga VI).

3.4.7 Regionalpolitik och fysisk planering

På lång sikt kan en infrastrukturinvestering i trafiksektorn medföra en tydlig påverkan såväl på befolkningens lokalisering som på den industriella strukturen. Vid värderingen av presumtiva utvecklingseffekter måste emellertid effektivitets- och fördelnings-effekterna nog skiljas åt. Vid effektivitetsprövningen måste det fastställas huruvida det finns regionala utvecklingseffekter utöver de som trafikanten direkt erhåller. En trafikinvestering i ett område med hög undersysselsättning kan nämligen utlösa Keynes'ska multiplikatoreffekter, vilka kan vara större än de som de egentliga trafikanterna erhåller. (Regionalpolitiska effekter behandlas i bilaga IV.)

Fördelningsmålet kan bäst beaktas, genom att målen preciseras så att en bedömning underlättas. Allt som allt rekommenderas att bedömningen av ett projekts betydelse för den regionala utvecklingen görs med ledning av två typer av data:

- en reviderad version av kostnads- intäktsanalysen med användning av skuggpriser (shadow-prices) för att framhäva det regionala underutnyttjandet av de tillgängliga resurserna
- en noggrann uppräknig av de regionalpolitiska målen, tillsammans med en öppen och detaljerad redovisning av hur projektet bidrar till dessas realisering.

3.4.8 Inkomstfördelning, sysselsättning och social integration

Vissa trafikinvesteringar gynnar speciella inkomstgrupper i samhället. Exempelvis kan valet mellan att bygga en väg eller järnväg inbegripa olika fördelningseffekter. Problemet blir viktigt när inga kostnadstäckande avgifter för investeringen tas ut, d v s då de resande subventioneras. Då är det rimligt att med eftertryck kräva en korrektion av effektivitetsnyttan. Omfattningen av korrektionen är beroende på vilka inkomstklasser som drar nytta av investeringen. Denna korrektion kan ske på olika sätt. Idealiskt sett borde vikter för olika inkomstklasser fastställas med hänsyn till den önskade inkomstfördelningen. Om ambitionerna sänks kan man i stället använda ett genomsnittligt tidvärde för alla inkomstgrupper, vilket är den metod som gruppen föreslår av praktiska skäl. I ett tillägg till den ursprungliga kostnads-intäktskalkylen vill dock gruppen att effekterna av olika tidsvärderingar för olika inkomstnivåer visa. (Inkomstfördelningseffekter behandlas i bilaga V.)

Investering i infrastrukturen inom en trafiksektor kan också medföra arbetslöshet i en annan sektor. Om de sysselsatta i den senare sektorn inte är lämpade att byta sysselsättning av olika skäl så måste hänsyn till detta också tas. Gruppen rekommenderar att man studerar om dessa verkningar har en sådan väsentlig omfattning, att de spelar någon roll vid beslutsfattandet.

3.4.9 Industriell och teknologisk utveckling

Trafikinvesteringar kan också användas för att styra den industriella och teknologiska utvecklingen. För det första kan nya industrier stödjas genom att ställa goda kommunikationer och transportmöjligheter till förfogande. Detta kan t ex gälla exploatering av naturtillgångar. Ett annat fall kan vara att förbättrade transportmöjligheter stimulerar till spin-off-effekter i form av teknisk utveckling inom andra områden. Dessa effekter är svåra att beräkna och det är

uppenbart att det föreligger en fara att dessa effekter (av taktiska skäl) övervärderas. Arbetsgruppen rekommenderar därför att varje gång detta argument framförs bör ett yttrande läggas fram som innefattar:

- en noggrann beskrivning av det omnämnda utvecklingsområdet
- förklaringar av hur projektet påverkar problemområdet
- hänsyn till ofördelaktiga effekter på andra sektorer eller regioner.

3.5 Finansiella implikationer

Slutligen tar gruppen upp de finansiella verkningarna. Ett projekts finansiella verkningar får inte användas som ett substitut för ett investeringskriterium. Om en nytto-kostnadsanalys visar att ett projekt inte bör genomföras, så har dess finansiella verkningar ingen betydelse.

Varje projekt bör dock innehålla en överblick över sina kapital-kostnader och finansieringskällor. Om beslutsfattaren överläter förvaltningen av ett projekt på ett vinstdrivande företag (som till exempel gäller för järnvägen) så måste de finansiella återverkningarna av investeringen på verksamheten anges i form av kostnadsinsparningar och intäktsökningar. För myndigheter utan vinstintresse föreslås i EG-studien slutligen att följande klarläggs:

- de totala nettoeffekterna på systemets intäkter i form av skatter och avgifter
- beräkning av dessa intäkters fördelning på stat, landsting och kommun
- de finansiella nettoeffekterna (innefattande kostnader och avgifter) av projektet för de berörda myndigheterna.

4. UTVÄRDERINGSMETODER

I Tyskland dominerar nytto-kostnadsanalysen (NKA) inom den övergripande statliga planeringen medan måluppfyllelseanalysen (MUA), som är ett slags poängberäkningsförfarande där beslutsfattaren själv medverkar, används flitigt inom den kommunala planeringen och för val mellan olika sträckningar bl a för vägar. Måluppfyllelseanalysen går i Tyskland under benämningen nyttovärdesanalys. Utom dessa två metoder finns kostnads-effektanalysen (KEA) som utgör ett slags mellanting. Dessa tre metoder diskuteras här översiktligt. Beskrivningen är till största delen hämtad från Tiefenthaler (1978). Därefter redovisas två olika förslag att kombinera metoderna. För mer ingående studier hänvisas till den omfattande facklitteraturen.

4.1 Nytto-kostnadsanalys (NKA)

Nytto-kostnadsanalysen fann sin första tillämpning som instrument för att värdera offentliga investeringar på vattenbyggnadsområdet. Först senare överfördes den till trafiksektorn, där den närmast sattes in för att undersöka den samhällsekonomiska lönsamheten av vägprojekt. Under senare år har man sedan i ökande utsträckning börjat försöka tillämpa NKA även vid bedömning av lösningar på trafikproblem i städer.

Grundprincipen vid NKA består i att försöka *maximera* nuvärdet av all nytta med avdrag för samtliga kostnader. Denna maximeringskalkyl motsvarar således postulatet om ekonomisk effektivitet och formell ändamålsenlighet (mål-medel-rationalitet). Den är i denna form identisk med principerna för lönsamhetsbedömningar i ett privat företag (räntabilitet, vinst- och förlusträkning).

Vid NKA av en trafikåtgärd jämförs nyttan och kostnaderna för de studerade ny- och utbyggnadssträckorna med motsvarande för de bestående sträckorna, varvid *monetära storheter*, d v s pengar används. Därvid diskonteras nyttan och kostnaderna till en gemensam tidpunkt så att nytto-kostnadskvoter kan beräknas. Vid NKA följer således rangordningen mellan alternativen endast med hänsyn till det endimensionella (ekonomiska) effektivitetsmålet.

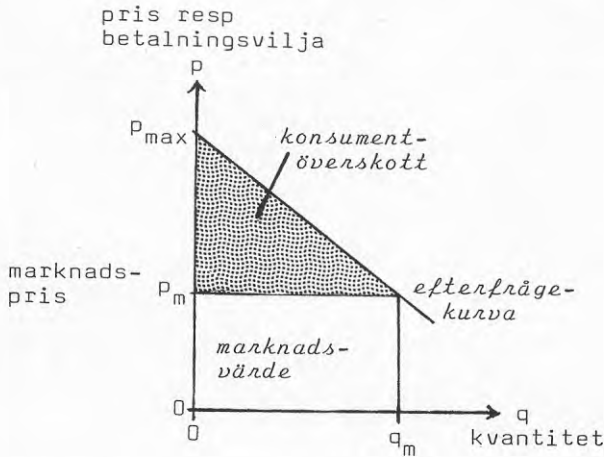
Det speciella med NKA består i den monetära värderingen av alla nyttoverknningar t ex avseende

- trafikföretaget
- trafikanten (tids-, fordons- och olyckskostnadsbesparingar)
- industriell regionstruktur (bidrag till ökning av socialprodukten genom tillgänglighetsvinster för ekonomiskt och kommunikationsmässigt svagt strukturerade regioner)
- allmänheten (minskning av miljöpåverkan).

Fördelen med NKA i egenskap av klassisk investeringskalkyl är att genom monetariseringen av all nytta får beräkningen just karaktären av kalkyl. Därigenom blir det möjligt för analytiker och beslutsfattare som tänker i ekonomiska banor att bedöma om en åtgärd över huvud taget är räntabel (investeringsvärdig) resp hur stora uppoffringarna är för att uppnå totalnyttan.

Det uppstår emellertid svårigheter när det till grund för bedömningen liggande målsystemet är heterogent eller tillräckligt säkra data för en monetär värdering av nyttoverkningarna inte är tillgängliga. Störst svårigheter bereder identifiering, kvantifiering och ekonomisk värdering av de *indirekta effekterna*. Inom detta värderingsområde har så småningom ansatser för en ekonomisk bedömning av miljöeffekter utarbetats:

Betalningsvilja. För varor och tjänster som säljs på en marknad kan man utgå ifrån marknadspriset, men därigenom blir nyttan underskattad. Såvitt inget köptvång består och köparna betar sig rationellt utgör marknadspriset en undre gräns för det samhällsekonomiska värdet av en vara, eftersom vissa köpare skulle ha varit beredda att betala ett högre pris än marknadspriset. Därav följer att det samhällsekonomiska värdet består av marknadspriset inklusive det s k *konsumentöverskottet* (jämför figur 4.1). För vissa effekter, t ex tidsbesparingar är det möjligt att härleda betalningsviljan ur trafikbeteendet. För andra effekter måste man fråga befolkningen direkt. Ett exempel på detta är tillämpningen av begreppet för värderingen av trafikbuller. Man måste här fråga intervjupersonerna vilket värde de tillmäter en bestämd bestående minskning av trafikbullerstörningarna.



Figur 4.1 *Betalningsvilja och konsumentöverskott*

Förebyggande kostnader. De tekniskt lämpliga konstruktionerna och förfarandena är kända med vilka t ex bulleremissionsvärdet hos bilar kan minskas (investerings-, underhålls- och fordonskostnader) och hur immissionsbelastningen hos mottagaren kan hållas inom utgårdliga gränser (t ex bullerskyddsfönster). Vid given belastningsnivå och given nivå när det gäller tekniska kunskaper är det således möjligt att beräkna de nödvändiga förebyggande kostnaderna som erfordras för en eftersträvd reducerad bullernivå.

Skuggpriser. Därvid kompletteras den samhällsekonomiska prisstrukturen genom tilläggsansatser för hittills "prislösa inputs" och för "negativa outputs" i riktning mot en fullständigt omfattande priskostnadskalkyl. Omsättningen av de mest anspråksfulla värderingsbegreppen i praktiken har emellertid bara börjat. Den som

vill läsa mer om nyttokostnadsanalys hänvisas till Bruzelius, (1980b).

4.2 Måluppfyllelseanalys (MUA)

Eftersom måluppfyllelseanalys inte är lika välkänt i Sverige som nytto-kostnadsanalys kommer denna metodik att beskrivas något utförligare. Med hjälp av MUA har man försökt att brygga över svårigheterna med bedömningen av de indirekta effekterna i NKA och åstadkomma en heltäckande bedömning av projektvarianter ur samhällelig synvinkel. Uppbyggnadsprincipen för en måluppfyllelseanalys visas i figur 4.2. Den tyska varianten - nyttovärdeanalys - utvecklades ursprungligen av Zangemeister i början av 1970-talet och användes först på regionalpolitiska projekt utanför trafiksektorn (Strassert och Turowski, 1971). En utförligare beskrivning på svenska ges bl a i Projektanalys, 1975.

Som första steg vid värdering och urval av projekialternativ är det nödvändigt att identifiera alla relevanta handlingsalternativ. Graden av fullständighet som uppnås vid uppställning av alternativen, är därvid av stor betydelse för det slutliga resultatet. Om viktiga alternativ inte tas med, vilka under vissa betingelser uppnår den högsta totalnyttan, så leder undersökningen enbart till suboptimala lösningar.

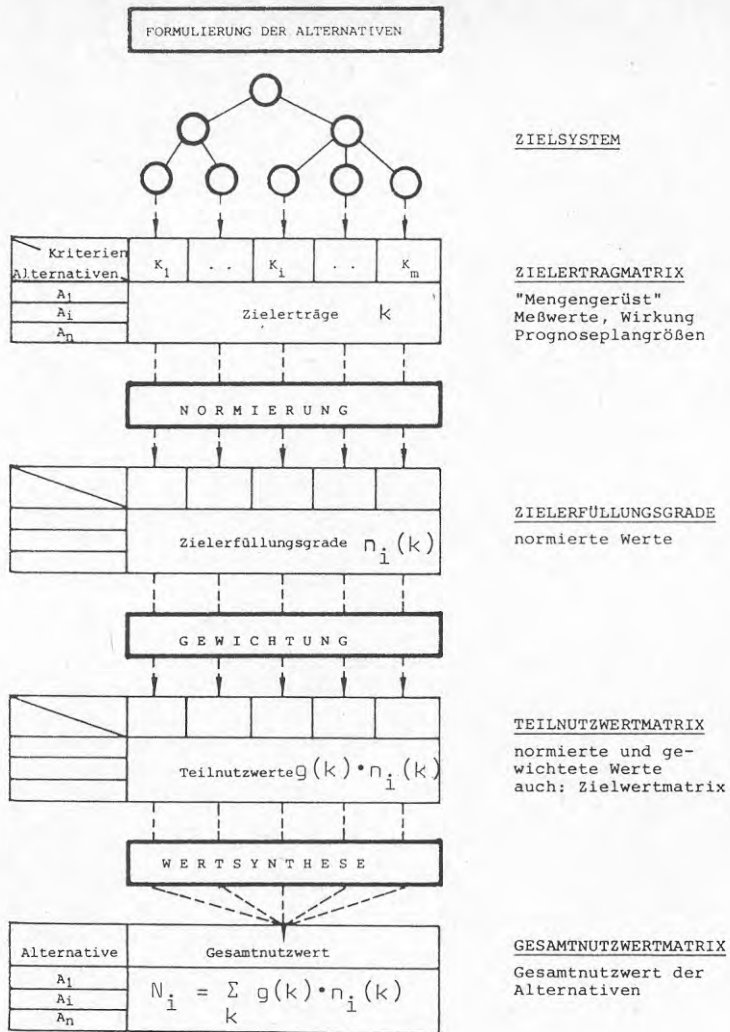
Målsystemet utgör en systematisering av beslutsfattarens alla delmål, vilka han vill ta hänsyn till vid alternativvalsbeslutet. Uppställningen av målsystemet kan ske:

- deduktivt (utgående från övergripande mål)
- eller
- induktivt (utgående från projektrelevanta målsättningar).

Resultatet måste utgöra ett användbart målsystem. Den stegvisa uppspaltningen av målområdena i olika nivåer bör avbrytas, så fort kvantifierbara målkriterier (slutet på målhierarkin) har uppnåtts.

Sedan de målrelevanta effekterna av olika alternativ beräknats införs dessa i en målvärde-matris. Innehållet i matrisen beror på kvantifierbarheten hos målkriterierna och bildar analogt med NKA den kvantitativa grunden för beslut. Dessa element (indikatorvärden) i målvärde-matrisen kan vid sidan av numeriska storheter (t ex tidsvinst i sekunder, bullernivå i dB, estetisk påverkan stor-måttlig-ingen) också formuleras verbalt om ett kvantitativt indikatorvärde inte kan anges. Dessa indikatorvärden utgörs i allmänhet av prognostiserade planstorheter. Ofta tas emellertid också status quo (noll-alternativet) med i analysen. Antalet målkriterier bestämmer hur många kolumner matrisen har och antalet alternativ hur många rader matrisen har.

Formellt består *normeringen* av att jämföra ett antal indikatorvärden med varandra utifrån en gemensam utgångspunkt. En sådan normering eller skalering utgör förutsättningen för en jämförelse och den avslutande sammankopplingen mellan olika målkriterier. Dessa jämförelser och inplacering i en skala är ingenting annat än ett försök till mätning. För att kunna göra detta måste således en skala ställas upp och en entydig instruktion ges för en systematisk d v s inte godtycklig tilldelning av skalvärden. Härvid kan ordinalskalor, intervallskalor eller kvotsskalor användas. I praktiken används vanligen kvotskalor, som också medger den mest vittgående bedömningen. Resultatet av denna transformation utgörs av alternativens måluppfyllelsegrad med avseende på denna måлиндikator.



Figur 4.2. Arbetssteg vid måluppfyllelseanalys.

Eftersom sådana transformationer i allmänhet inte kan härledas deduktivt och således i hög utsträckning mer eller mindre bör grundas på subjektiva uppfattningar hos beslutsfattarna, kan detta arbetsmoment lämpligen ske genom en gemensam överläggning. Då de olika måлиндikatorerna har olika relativ betydelse, måste *viktning*sfaktorer införas, vilket kan ske på olika sätt. Vanligen låter man en grupp, som kan vara sammansatt av politiker, allmänhet eller planerare eller en kombination av dessa, göra viktningen. Därefter görs en multiplikativ koppling av kriterieviktterna och måluppfyllelsegraderna. Resultatet utgör normerade och viktade värden, s k *delnyttvärden* eller mål-värden. Dessa sammanställs sedan i en delnyttvärdematrix.

Härefter sammanförs delnyttovärdena till ett *totalnyttovärde*. I praktiken används oftast additions samband, men även multiplikativa samband förekommer (vilket innebär att delmålen är samverkande). Resultatet utgörs av en rangordning av de undersökta alternativen med hänsyn till deras totalnyttovärden enligt totalnyttomatrisen. Definitionsmässigt är detta totalnyttovärde ett dimensionslöst index.

När man studerar arbetsmomenten vid MUA kan man konstatera att upp-spaltningen av arbetsmomenten i kvantifiering av effekter (indikatorvärden) å ena sidan och arbetsmomentet "målsviktning" å andra sidan gjorts med tanken att kvantifieringen av effekterna och värderingen av effekterna ska kunna göras av olika grupper oberoende av varandra. Medan kvantifieringen av effekterna genomförs av de sk analytikerna (utredarna) faller värderingen av effekterna inom kompetensområdet för de berörda, delaktiga osv, vilkas representanter utgörs av företrädare, beslutsberättigade eller särskilt erfarna personer. Fastläggandet av målvikterna är till sist ett politiskt avgörande.

4.3 Kostnads-effektanalys (KEA)

Om vid genomförande av en NKA svårighet uppträder vid den monetära värderingen av nytto- och kostnadsposterna, kan NKA avbrytas och fortsättas i form av en KEA, såvitt fysiskt kvantifierbar nytta och monetära kostnader föreligger.

Den speciella egenskapen, som KEA har, är att i stället för en monetär kvantifiering av nyttan tjänar de ursprungliga effekterna som måttstock. Därvid måste alla i beslutet innefattade nyttokomponenter formuleras som mål. Det eftersträfvade värdet för varje delmål måste vidare anges och den verkliga måluppfyllelsen vid förverkligandet av ett alternativ beräknas som en andel (vanligen procent) av den eftersträfvade måluppfyllelsen.

KEA kan härav anses vara en metodologisk mellanform. Den skiljer sig väsentligen genom sättet, varmed kriterierna sammanfattas. Vid KEA behandlas kriterier omfattande kostnaderna för kostnadsbäraren (investerings- och driftkostnader) för sig och en kombination av de kvarvarande kriteriernas indikatorer ställs i förhållande till dessa kostnader. Beroende på hur och i vilken utsträckning nyttosidan sammanfattas till ett enda värde kommer KEA mer eller mindre att likna måluppfyllelseanalys.

4.4 Kombinerade metoder

Såväl NKA som MUA har sina starka och svaga sidor. En översikt av de båda metoderna visas i tabell 4.3 (Fischer, 1978). Svagheten hos NKA består i att endast en del av alla för samhället relevanta effekter kan värderas monetärt. Dessutom bedöms ett projekt i den klassiska NKA alltid bara från samhällsekonomisk effektivitetssynpunkt. Andra aspekter försummas i stor utsträckning (överordnade samhälleliga mål, fördelningsaspekter m m). Nackdelen hos MUA består i att urvalet av mål, målviktning och tilldelning av nyttovärden innefattar starkt subjektiva element. Värderingsförfarandet utesluter inte heller att bara det bästa utav en grupp totalt sett dåliga alternativ genomförs. I motsats till NKA leder inte heller förfarandet till en matematiskt optimal lösning. Sammanfattningsvis är NKA "objektivare" men mer ofullständig och MUA mindre noggrann men fullständigare. Det har därför föreslagits att man ska försöka kombinera de båda metoderna. Två möjligheter står därvid till buds:

- integration av måluppfyllelseanalytiska element i NKA eller
- låta NKA utgöra en del av MUA.

	NKA	KEA/MUA
1. Ermittlung der Beurteilungskriterien	<ul style="list-style-type: none"> - Definition der monetär bewertbaren Nutzen- und Kostenkomponenten - Festlegen der Bewertungsansätze für alle Komponenten 	<ul style="list-style-type: none"> - Definition eines (hierarchischen) Zielsystems - Bestimmung von Indikatoren, mit deren Hilfe die Auswirkungen bestimmter Alternativen auf einzelne Teilziele gemessen werden können.
2. Aufstellen realistischer Alternativen	(keine methodischen Unterschiede)	
3. Erfassen der Auswirkungen einzelner Alternativen auf sämtliche Beurteilungskriterien	<ul style="list-style-type: none"> - Erfassen der Differenzen zwischen der jeweils betrachteten Alternative und dem Planungsnullfall (Fall des Nichtstuns) 	<ul style="list-style-type: none"> - ausgehend vom Planungsnullfall werden für jedes Teilziel eine maximal mögliche (bzw. wünschenswerte) Zielerreichung festgelegt - die tatsächlichen Zielerreichungen der einzelnen Alternativen werden auf diesen zuvor definierten Skalen abgebildet
4. Bewertung	(ist unter 1. abgehandelt, da bereits dort Vorstellungen über die Quantifizierbarkeit in Geld vorhanden sein müssen)	<ul style="list-style-type: none"> - Berücksichtigung der unterschiedlichen Bedeutung einzelner Teilziele durch Zuordnung verschiedener Gewichte - Beseitigung der noch vorhandenen Dimensionsunterschiede
5. Aggregation der Teilwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> - Addition von Nutzen und Kostenkomponenten - Wahl eines Entscheidungskriteriums 	<ul style="list-style-type: none"> - Wahl einer Entscheidungsregel - Ermitteln des Gesamtnutzwertes

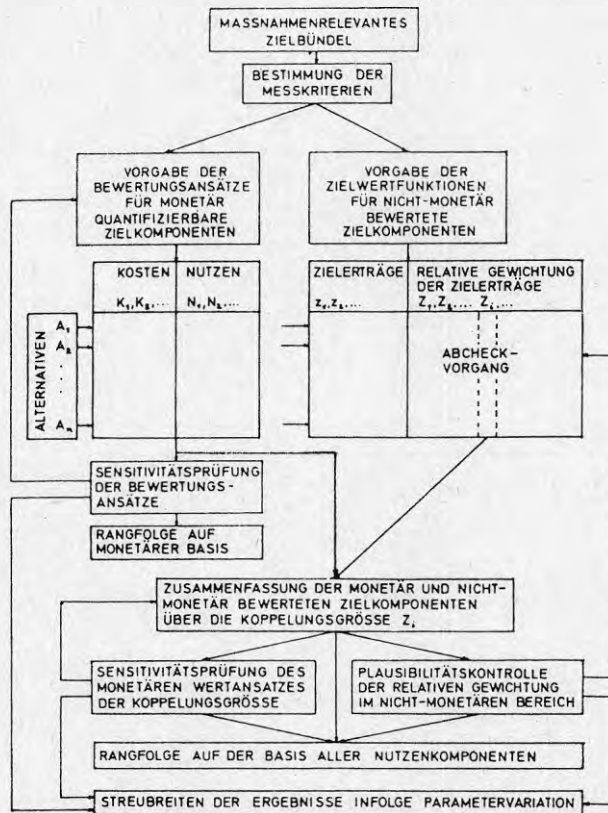
Tabell 4.3 Jämförelse av värderingsförloppet vid monetära och icke-monetära förfaranden.

4.4.1 Integration av måluppfyllelseanalytiska element i NKA

Detta har föreslagits bl a av Leopold Fischer (1976). Betraktar man de senaste årens utveckling av värderingsförfarandena, vilken följt på diskussionen av de enskilda metodernas för- och nackdelar, kan man urskilja positiva impulser för alla metoder. Nedan ska ett förfarande beskrivas som kan ses som en kombination av NKA och KEA/MUA (jämför figur 4.4). Att detta förfarande betecknas som en vidga NKA grundas på att i slutändan sker en transformation av de icke-monetära delarna i monetära enheter.

Förfarandet består av:

- en systematisk härledning av alla verkningsområden med hjälp av en hierarkisk målstruktur
- innefattande av alla ej direkt monetära värderbara verkningsområden i beslutet med hjälp av KEA/MUA
- och slutligen redovisning av de monetära värdeskattningarna för de i penningenheter ej kvantifierbara verkningsområden, som ligger till grund för en konkret beslutssituation.

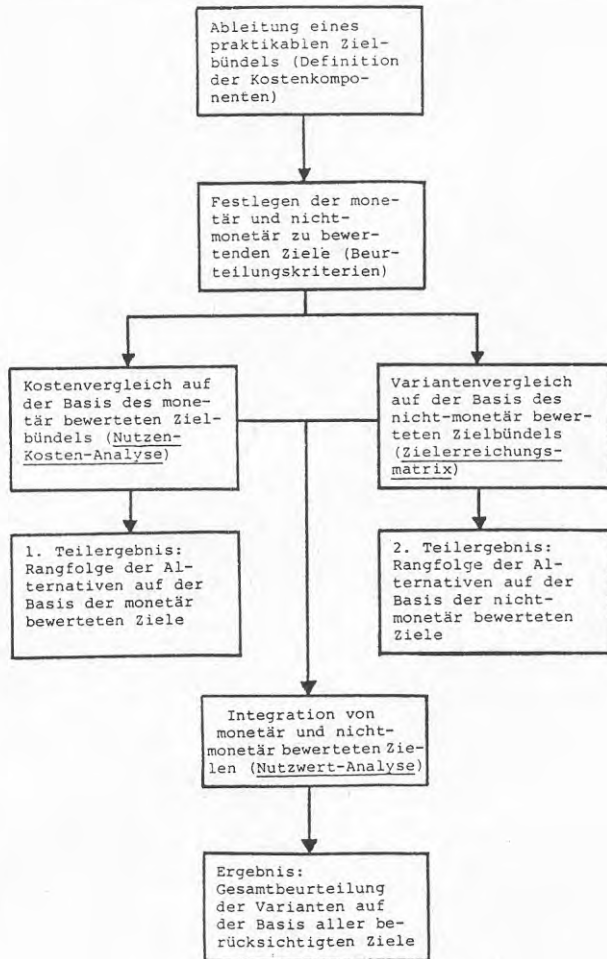


Figur 4.4 Kombinerat förfarande - NKA med inslag av målpuppfyllelse-analytiska element.

Metodiskt sett ligger de största svårigheterna i att monetarisera de ej direkt i penningenheter kvantifierbara effekterna. Som figur 4.4 visar, följer detta steg genom en *kopplingseffekt*. Som kopplings-effekt betecknas sådana effekter, som värderats såväl i NKA-delen som i KEA/MUA-delen. När detta förfarande tillämpades första gången i förbundsstrafikplaneringen kopplades den icke-monetära delen till den monetära genom effektområdet "luftförorening" (Korridorbericht, 1974). Då valet av denna kopplingseffekt har väldigt stor betydelse när det gäller värdet av den därigenom innefattade delen, har man i en senare utredning kontrollerat detta steg bättre genom att använda flera kopplingseffekter.

4.4.2 NKA betraktas som en del av MUA

Detta förslag kommer från Robert Leu (1979). Innan de båda metoderna kombineras analyseras projekialternativen i ett första steg separat med hänsyn till de monetärt värderbara kriterierna å ena sidan och med hänsyn till de icke-monetära kriterierna å andra sidan. Bedömningen följer i det första fallet medelst NKA, i det andra medelst MUA. I anslutning därtill sammankopplas de båda delanalyserna. Detta sker genom att man integrerar de monetärt värderade kriterierna i MUA. Därvid sammanfogas monetärt och icke-monetärt värderade kriterier till ett omfattande målsystem, vilket viktas efter enhetliga utgångspunkter. Samtidigt transformeras den kardinala rangordningen av projekialternativen enligt NKA till nyttovärdespoäng enligt den i MUA använda skalan. Genom en aggregation av delnyttovärdena erhåller man en rangordning av alternativen efter storleken på deras viktade nyttovärdessiffra som följer av de monetärt och icke-monetärt viktade kriterierna.



Figur 4.5 Schematisk beskrivning av alternativjämförelsen vid Solothurn.

För alternativvalet vid Solothurn (Juranordfuss-motorvägen) i Schweiz användes denna senare metod, vilken framgår schematiskt i figur 4.5. Därvid gavs de monetära effekterna enligt NKA ungefär hälften så stor vikt som de övriga i MUA ingående effekterna. Sättet på vilket denna värdering genomfördes var dock mycket förenklat och har kritiserats av andra författare. Värderingsmomentet i MUA är som synes mycket problematiskt och diskuteras därför närmare i kapitel 6. Juranordfuss-motorvägen utgör ett av tillämpningsexemplen i kapitel 5.

5 TILLÄMPNINGSEXEMPEL

För att utvecklingen på utvärderingsområdet i Västtyskland, Österrike och Schweiz klarare ska framgå har jag valt att redovisa ett antal exempel lite noggrannare. Exempelen har valts så att de ger exempel på både NKA, KEA, MUA och kombinerade förfaranden samt visar också utvecklingen under 70-talet. En grov karakteristik av exemplen visas i nedanstående tabell 5.1:

Benämning	Rapport år	Metod	Komb. förf.	Typ av planering
1. Wienerwald Schnellstraße (Österrike)	1973	MUA	nej	vägplanering, alternativval
2. Korridorundersökningarna (Västtyskland)	1974	NKA	ja	transportmedelsval
3. Utbyggnad av tunnelbanan i Hamburg	1975	MUA	ja	tunnelbaneplanering, linjeval
4. Trafikutredningen Rhein-Main (VURM)	1979	KEA	nej	generaltrafikplanering, utvecklingsalt.
5. Alternativsträckningar för motorvägen N5 vid Solothurn (Schweiz)	1979	MUA	ja	vägplanering, alternativval
6. Förbundstrafikplan '80 (Västtyskland)	1980	NKA	ja	transportplan, angelägenhetsbedömning

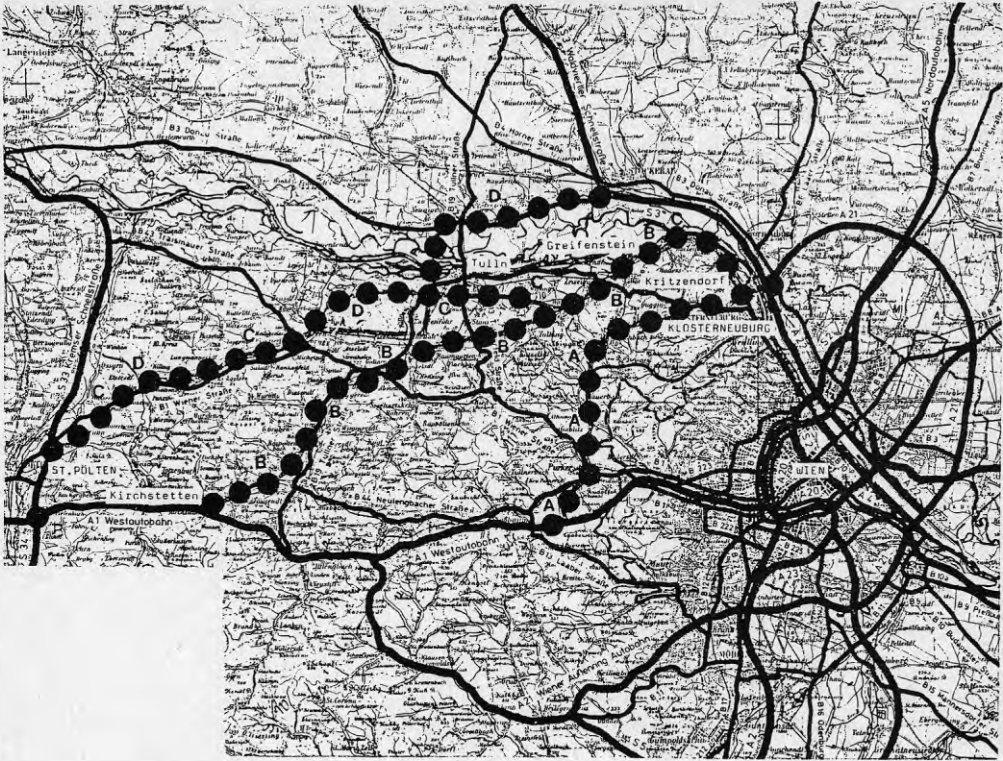
Tabell 5.1 översikt över tillämpningsexemplen.

5.1 Wienerwald Schnellstraße (1973)

Förslaget att bygga den s k Wienerwald Schnellstraße ledde i början av 1970-talet till stora motsättningar i den offentliga debatten. En presskampanj och protestaktion utlöstes i Klosterneuburg, en av Wiens förortskommuner, mot den planerade vägsträckningen. Detta ledde till att ett antal alternativa vägsträckningsförslag utarbetades. För att så objektivt som möjligt utvärdera dessa med den mångfald av viktiga kriterier som man ansåg borde påverka valet, fick regionplaneringsenheten (Raumordnungsabteilung) i Niederösterreich i uppdrag att genomföra en måluppfyllelseanalys (Nutzwertanalyse "Wienerwald-Schnellstraße", 1973).

5.1.1 Alternativen

Alternativen utgjordes i detta sammanhang inte bara av olika sträckningsförslag utan av alternativa vägsystem bestående av en fjärrväg med tillhörande sidovägnät. Om sidovägnätet inte beaktades kunde detta leda till stora felbedömningar. Figur 5.2 ger en översikt över de olika alternativen, varvid det kompletterande sidovägnätet inte tagits med för att underlätta överblicken. I slutrapporten redovisades 13 olika sträckningsvarianter. Här redovisas bara de 4 viktigaste.



Figur 5.2 Olika alternativa vägsträckningar för Wienerwald Schnellstrasse.

Alternativ A valdes med tanke på att ge den kortaste och direktaste förbindningen från Wiener Aussenring Autobahn (A 21) till Westautobahn (A 1), vilket skulle innebära att motorvägsringen i Wiens närområde slutes. En särskild egenhet hos denna sträckning är att den vid Klosterneuburg följer sluttningarna av Kierlichbachtal, som är utbyggda med bostäder. Detta har naturligtvis stött på häftigt motstånd. Särskilt i kärnområdet av Klosterneuburg har alternativet pga terrängförhållandena ett tvångsläge, vilket kräver inlösen av många fastigheter och talrika bostadskomplex. Även i fortsättningen uppstår svårigheter i dalarna, vilket dels medför höga byggnadskostnader, dels låg utbyggnadsstandard. Dessutom är utformningen av trafikknuten Klosterneuburg dyrbar och komplicerad.

Alternativ B för från Klosterneuburg över Greifenstein och vidare västerut mot Westautobahn vid Kirchstetten. Sträckningen följer planeringstankegångar som uppkom redan i samband med den övergripande fjärrmotorvägsplaneringen. I motsats till alt A ligger tyngdpunkten här i den västöstliga, nästan som en radialled fungerande, trafikförbindelsen. Därmed går den tänkta betjäningen av nord-syd-trafiken genom ringledsfunktionen förlorad.

Alternativ C är till Tulln identiskt med alt B. Därefter förlöper det mer nordligt än B-alternativet. Här är terrängen ännu flackare. Ännu viktigare torde dock vara att Westautobahn St. Pölten-Wien därmed inte behöver breddas till 6 körfält.

Alternativ D går längre norrut och följer norr om Donau B3 Donau Strasse, varefter den väster om Tulln korsar över Donau och sedan fortsätter som alt C tills den mynnar i S 33 Kremser Schnellstrasse. Syftet med detta alternativ är att utgående från befintliga fjärrvägar åstadkomma en så kort förbindelse som möjligt med Westautobahn utan att beröra området vid Klosterneuburg. Alternativet medför att en ny Donaubro väster om Tulln måste byggas, vilket på längre sikt är fördelaktigt, då det ger en förbifart till staden Tulln.

5.1.2 Intressekonflikter

Företrädare för *Weinviertel*, området norr om Wien, påpekade flera gånger under 1960-talet nödvändigheten att förbättra denna landsändas förbindelse med Westautobahn. Deras massiva fordringar förde till att Wienerwald Schnellstrasse togs upp i förbundsvägsprogrammet 1971. Till en sådan fjärrväg knöts förhoppningar om bättre förutsättningar för industrilokaliseringar till området.

Intressena i området vid *Klosterneuburg* var först divergerande. De boende som riskerade att tvingas flytta eller utsättas för starka miljöstörningar, protesterade starkt mot att vägen skulle dras över Klosterneuburg. I kommunfullmäktige däremot fick en sådan sträckning till en början gehör pga dess regionalpolitiska och ekonomiska fördelar. Genom protestvägen ändrade dock kommunen så småningom sin uppfattning så att inre enighet uppnåddes.

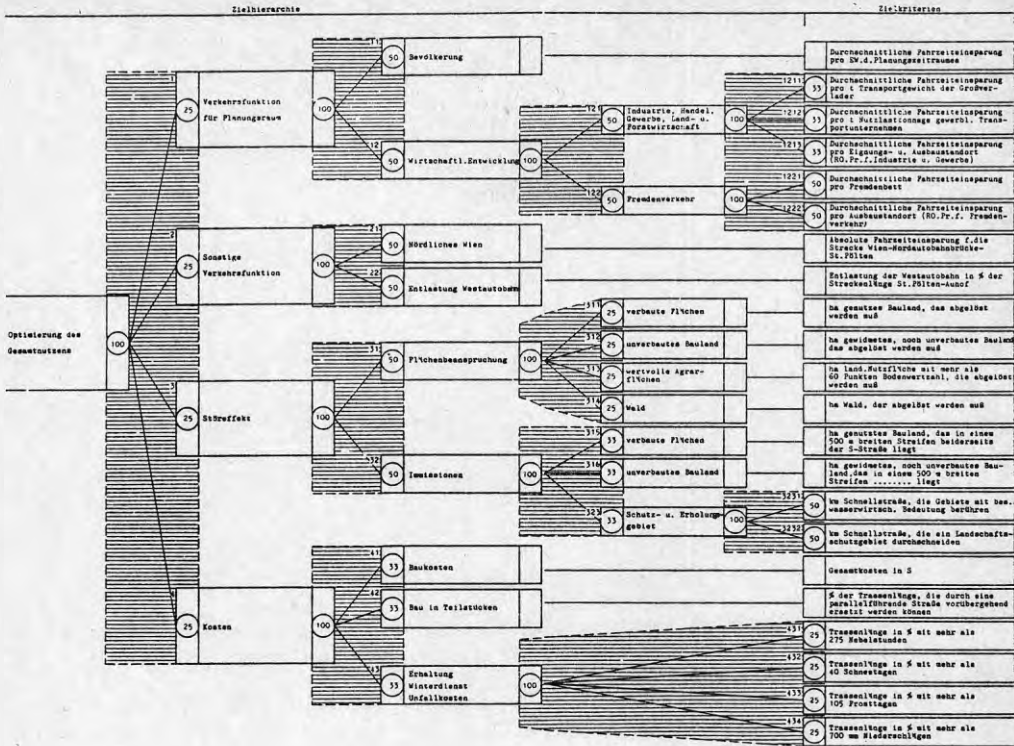
Kommunerna i *Tullnerfeld* verkade för en förbättring av trafikförhållandena i området. För staden Tulln innebär en vägsträckning över Tullnerfeld en chans att stärka sin ställning i regionen. *Wien* förklarade att man inte ansåg det viktigt med någon motorvägsring runt hela Wien. Däremot hälsades en avlastning av Westautobahn med tillfredsställelse. Från rekreationssynpunkt måste dessutom en genomskärning av Wienerwaldskogen absolut undvikas.

5.1.3 Måluppfyllelseanalysen

Till grund för måluppfyllelseanalysen, som användes för att bedöma vägsträckningsförslagen, låg en *målhierarki*, enligt figur 5.3. Uppdelningen av de enskilda målen i undermål och deras stegvisa operationalisering, dvs omvandling i mätbara indikatorer gjordes av regionalplaneringsenheten i Niederösterreich. Ett ursprungligt utkast diskuterades och modifierades tills målhierarkin enhälligt kunde accepteras. Två restriktiva villkor för målhierarkin ställdes upp:

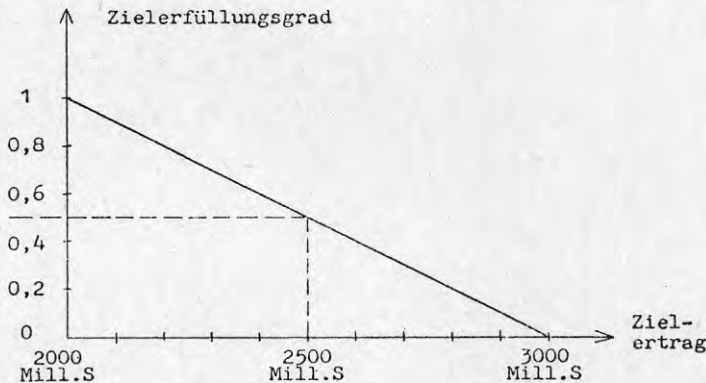
- begränsning till lätt tillgängliga data vid fastläggandet av målindikatorerna
- begränsning av noggrannheten för de enskilda målindikatorerna och deras värden, så att den överensstämmer med noggrannheten i stort.

För varje målindikator i målhierarkin måste ett indikatorvärde för varje alternativ beräknas. Utifrån detta värde bestäms sedan måluppfyllelsegraden, varvid man antog att denna är kardinalt (kontinuerlig skala med nollpunkt) mätbar. Måluppfyllelsegraden kan anta värden mellan 0 och 1. Däremellan antas att indikatorvärdet och måluppfyllelsegraden samvarierar linjärt.



Figur 5.3 Målhierarki för Wienerwald Schnellstrasse.

Variationsområdet för en målindikator inom vilket ett indikatorvärde med säkerhet ligger kallas indikatorns målspektrum. Exempelvis varierar "totala byggnadskostnader" från 2000 MATS (miljoner schilling) till 3000 MATS. Detta betyder att alla indikatorvärden säkert ligger inom detta område. Måluppfyllelsegraden för de enskilda alternativen med avseende på denna indikator bestäms därför av figur 5.4. Ett indikatorvärde på 2500 MATS i totala anläggningskostnader skulle således innebära 0,5 eller 50 % måluppfyllelsegrad. På detta sätt kan måluppfyllelsegraden för alla 22 målindikatorerna för de olika sträckningsalternativen beräknas.



Figur 5.4 Samband mellan indikatorvärde och måluppfyllelsegrad för indikatorn "totala byggnadskostnader".

Totalnyttan (N_i) för ett alternativ (i) bestäms sedan av

$$N_i = \sum_k g(k) \cdot n_i(k)$$

där $n_i(k)$ = måluppfyllelsegraden för den k :te målindikatorn och
 $g(k)$ = vikten för denna indikator.

Indikatorvärden, måluppfyllelsegrad och delnyttovärden för de 4 redovisade alternativen framgår av tabell 5.5.

5.1.4 Viktning av målindikatorerna

Det finns olika möjligheter att göra den för MUA nödvändiga indikatorviktningen:

- slumpmässig fördelning av vikterna genom att delvikterna för undermålen beräknas utifrån att dessa sinsemellan är likvärdiga
- viktning genom utredningsmannen själv
- viktning genom ett demokratiskt valt parlamentariskt forum (ett alternativ som sällan är praktiskt genomförbart)
- viktning genom ett team av fackexperter som känner utvärderingsproblematiken och som samtidigt inom sina fackområden har möjlighet att uppskatta verkningarna.

För att kunna bedöma ovanstående alternativ måste man närmast göra klart för sig vilka krav en sådan viktning idealt sett bör motsvara. I idealfallet bör vid viktningen all tänkbar sakkunskap garanteras. Detta förutsätter att alla relevanta huvud- och sidoeffekter är kända och kan beaktas. Dessutom måste i idealfallet rimlig hänsyn tas till alla förhärskande intresseriktningar.

För Wienerwald Schnellstrasse valdes att göra viktningen med hjälp av ett expertteam. Genom en integrering av samtliga relevanta fackområden i värderingsteamet åstadkoms ett närmande till idealfallet.

Målandikator	Vikt g(k)	ALTERNATIV			
		A	B	C	D
Durchschnittliche Fahrzeiteinsparung pro E.w.d. Planungszeitraumes	12,8	1760·10 ³ 0,011	2586·10 ³ 0,391	3722·10 ³ 0,912	3913·10 ³ 1,000
Durchschnittliche Fahrzeiteinsparung pro t Transportgewicht der Großverlader	3,1	6777,5 0,000	9724,5 0,497	12695,1 1,000	10779,4 0,676
Durchschnittliche Fahrzeiteinsparung pro t Nutzlasttonnage gewerbl. Transportunternehmen	2,9	16949,7 0,039	24772,1 0,425	36414,4 1,000	34003,6 0,881
Durchschnittliche Fahrzeiteinsparung pro Eignungs- u. Ausbaustandort (RO.Pr.f. Industrie u. Gewerbe)	5,4	154,6 0,063	260,2 0,556	353,5 0,992	349,1 0,971
Durchschnittliche Fahrzeiteinsparung pro Fremdenbett	1,8	16036,2 0,028	21890,8 0,455	29366,9 1,000	29064,0 0,977
Durchschnittliche Fahrzeiteinsparung pro Ausbaustandort (RO.Pr.f. Fremdenverkehr)	3,8	16,1 0,000	19,5 0,180	34,9 1,000	30,2 0,750
Absolute Fahrzeiteinsparung f. die Strecke Wien-Nordautobahnbrücke-St. Pölten	9,1	6,8 0,000	7,0 0,025	14,7 1,000	7,0 0,025
Entlastung der Westautobahn in % der Streckenlänge St. Pölten-Auhof	9,8	10,0 0,000	71,0 0,739	92,5 1,000	92,5 1,000
ha genutztes Bauland, das abgelöst werden muß	6,8	18,5 0,000	13,0 0,298	13,0 0,298	0,0 1,000
ha gewidmetes, noch unverbautes Bauland das abgelöst werden muß	2,3	6,5 0,000	1,0 0,847	1,0 0,847	0,0 1,000
ha land.Nutzfläche mit mehr als 60 Punkten Bodenwertzahl, die abgelöst werden muß	3,8	10,0 1,000	41,0 0,705	115,0 0,000	92,5 0,215
ha Wald, der abgelöst werden muß	3,6	84,5 0,000	5,5 0,994	5,0 1,000	18,0 0,837
ha genutztes Bauland, das in einem 500 m breiten Streifen beiderseits der S-Straße liegt	8,3	281,5 0,217	325,1 0,052	335,5 0,000	204,5 0,646
ha gewidmetes, noch unverbautes Bauland, das in einem 500 m breiten Streifen liegt	2,6	158,5 0,000	95,5 0,398	92,1 0,419	0,0 1,000
km Schnellstraße, die Gebiete mit bes. wasserwirtsch. Bedeutung berühren	2,5	0,0 1,000	6,0 0,000	6,0 0,000	1,0 0,834
km Schnellstraße, die ein Landschaftsschutzgebiet durchschneiden	3,1	26,4 0,000	0,0 1,000	0,0 1,000	0,0 1,000
Gesamtkosten in S (Millionen)	5,7	2819 0,112	2413 0,765	2267 1,000	2524 0,587
% der Trassenlänge, die durch eine parallelführende Straße vorübergehend ersetzt werden können	8,2	32,9 0,000	69,3 0,542	71,9 0,581	100,0 1,000
Trassenlänge in % mit mehr als 275 Nebelstunden	1,5	92,0 0,000	10,0 0,892	8,0 0,914	0,0 1,000
Trassenlänge in % mit mehr als 40 Schneetagen	1,1	91,0 0,000	48,0 0,520	0,0 1,000	0,0 1,000
Trassenlänge in % mit mehr als 105 Frosttagen	1,1	63,0 0,000	36,0 0,500	9,0 1,000	16,0 0,871
Trassenlänge in % mit mehr als 700 mm Niederschlägen	0,7	91,0 0,000	48,0 0,520	1,0 0,990	1,0 0,990
Totalt nyttovärde		9,382	46,175	74,021	79,200

Tabell 5.5 Indikatorvärden resp målnyttovärdegrad för alternativen till Wienerwald Schnellstrasse.

Man antog därvid att sannolikheten för att viktningskvaliteten ska motsvara idealföreställningarna är högre desto större enigheten bland experterna är. Experter bör därför väljas, som vid sidan om höga fackkunskaper även har ett brett allmänvetande och god uppfattningsförmåga. Detta garanterar att de är mottagliga för information som förmedlas av andra experter.

Tabell 5.6 visar sambandet mellan experternas viktning och den slumpmässiga fördelning, som erhålls när man antar att alla undermål är lika viktiga i förhållande till varandra. Därvid framgår att experterna är tämligen eniga för 15 av de 22 måлиндikatorerna.

Ziel- Kriterien	Zufalls- verteilung d. Krite- rienge- wichtung	Ergeb- nisse d. Fach- leute- Gewich- tung	Zahl der		
			<	=	>
1	12,5	12,8	7		5
2	2,1	3,1	2		10
3	2,1	2,9	5		7
4	2,1	5,4	2		10
5	3,1	1,8	11		1
6	3,1	3,8	6		6
7	12,5	9,1	9		3
8	12,5	9,8	11		1
9	3,1	6,8	4		8
10	3,1	2,3	10	1	1
11	3,1	3,8	8	1	3
12	3,1	3,6	9		3
13	4,1	8,3	2		10
14	4,1	2,6	11		1
15	2,0	2,5	7		5
16	2,0	3,1	6		6
17	4,1	5,7	5		7
18	4,1	8,2	4		8
19	1,0	1,5	4		8
20	1,0	1,1	7		5
21	1,0	1,1	8	1	3
22	1,0	0,7	9		3

- < lägre värde än vid slumpmässig fördelning
- = samma värde som vid slumpmässig fördelning
- > högre värde än vid slumpmässig fördelning

Tabell 5.6 Expertviktning av måлиндikatorer i förhållande till slumpmässig viktning.

Sammanfattningsvis kan sägas att värderarna är i stort sett eniga om att ge förbättring av industrilokaliseringsförutsättningarna i planeringsområdet (indikator 2-4) en högre vikt än enligt slumpfördelningen, medan å andra sidan förbättring av förutsättningarna för turisttrafiken (5) bör ges en lägre vikt. När det gäller reduktion av miljöstörningarna bör dessa för redan bestående bostadsområden (9 och 13) ges en högre vikt medan skyddet för lämplig, men ännu ej utnyttjad bostadsmark (10 och 14) bör ges en lägre vikt.

Av intresse är vidare att man studerat de enskilda experternas värderingar i förhållande till gruppgenomsnittet. Förutom 2 avvikande experter med korrelationskoefficienter mellan 0,13-0,23 är de övriga 10 överraskande eniga med korrelationskoefficienter mellan 0,53-0,89. Genom ett s k centroidförfarande har man vidare beräknat överensstämmelsen mellan enskilda experter. Intressant är att de tre fackområdena trafik, ekonomi och miljö inom sig uppvisar väsentligt olika enighet. Störst är enigheten bland trafikexperterna och minst är den bland miljöexperterna. Detta kan tyda på att:

- kunskapsbasen inom fackområdet miljöskydd ännu är bristfällig, varför stor oenighet råder bland experterna
- företrädarna för detta fackområde antagligen ännu är starkt isolerade från andra fackområden och att informationsflödet mellan miljösektorn och andra fackområden är otillräcklig.

För viktning av måлиндikatorerna användes tre frågerundor. Detta kan motiveras med att man därigenom dels ger deltagarna en provomgång för att sätta sig in i metoden, dels möjliggör utbyte av information mellan deltagarna så att större enighet inom gruppen kan uppnås. Så som frågerundorna kom att genomföras måste emellertid det senare skälet här anses vara enbart illusoriskt. Beräknar man för de tre undermålen "trafikfunktion", "störningseffekt" och "kostnader" viktningarnas varians och summerar dem för varje frågerunda erhålles nämligen följande resultat:

1:a rundan	2:a rundan	3:e rundan
786,2	805,1	939,9

Summan av varianserna ökar tydligen, vilket innebär att enigheten inom gruppen *minskade* från runda till runda. Detta tyder på att det flyktiga sättet som informationsutbytet här kom till på inte skapar enighet utan snarare ökar motsättningarna inom gruppen. Det verkar därför ändamålsenligare att samla in expertbedömningarna skriftligt samtidigt som man ber om precisa motiveringar. Dessa informationer borde sedan lämnas vidare till de andra deltagarna innan nästa runda genomförs.

5.1.5 Kommentar

Wienerwald Schnellstrasse är en speciellt intressant undersökning att studera, eftersom den utgör ett av de allra första försöken att tillämpa måluppfyllelseanalys i trafikplaneringen.

Om vi först tittar på målhierarkin i figur 5.3 kan man där på en gång både se styrkan och svagheten med MUA. Styrkan gentemot nytto-kostnadsanalys består i det mycket friare valet av målindikatorer. I NKA, åtminstone i dess klassiska form, är man helt bunden till monetära storheter, medan övriga faktorer får vägas in mer eller mindre intuitivt vid beslutet. Här har man på ett mycket nyansrikare sätt kunnat behandla miljöaspekterna än vad som annars vore fallet. Dessutom har man utnyttjat möjligheten att dela upp tidsvinsten i flera delar och göra en differentierad bedömning av den privata biltrafiken, godstrafiken och turisttrafiken.

Svagheten i MUA består i att det är lätt hänt att det blir dubbelvärderingar. Här har till exempel tidsvinsten en central betydelse för samtliga 7 målindikatorer avseende trafikfunktionen. Risk föreligger i MUA att *antalet* målindikatorer för ett visst överordnat mål spelar stor roll, eftersom bedömarna har en benägenhet att alltid vilja ge några poäng eller en viss vikt till varje målindikator. Detta kan bäst undvikas genom att man gör viktning uppifrån och ner dvs de överordnade målen ges först vikter, vilka sedan delas upp mer och mer. Mot detta talar dock, att de överordnade målen sällan är så preciserade att det är möjligt att vikta dem direkt mot varandra.

Man kan också kritisera att vissa målindikatorer kommer väl långt ifrån vad de avser att mäta. De har vad man med andra ord brukar kalla bristande *validitet*. Exempel på detta är imissionerna som mäts bl a med hektar utnyttjad resp lämplig byggnadsmark i stället för direkt med bullerstörda lägenheter eller invånare samt med något mått på beräknat avgasutsläpp. Man förvånas också av att inget mått på trafiksäkerhet förekommer. Olyckskostnader har slagits ihop med underhållskostnader och vinterväghållning till en post som mäts med procent väglängd med visst antal dimtimmar, snö dagar och frostdagar resp med mer än 700 mm nederbörd.

Går vi sen vidare till poängsättningen av alternativen kan vi till en början konstatera att poängen för ett visst alternativ är beroende på vilka *andra alternativ* som samtidigt ska bedömas. Exempelvis skulle för indikator nr 2 - Genomsnittlig resttidsbesparing per ton gods genom stortransportörer - delnyttvårderna ändras, om alt A togs bort, från 1.54 - 3.1 - 2.095 till 0.0 - 3.1 - 1.103. Detta innebär att de inbördes relationerna mellan de kvarvarande alternativen påverkas av om alt A tas med eller inte. Ett sådant resultat verkar inte rimligt. Tillkomsten av ett ointressant alternativ ska givetvis inte påverka de övriga alternativen. Det förefaller således som om poängen för de olika alternativen, om man har otur, kan falla mer eller mindre slumpmässigt. I olyckliga fall kan detta ha avgörande betydelse för rangordningen mellan alternativen.

Förfarandet strider också mot kravet på *s k transitivitet*. Om det fanns ytterligare ett alt E och vi enligt den föreslagna metoden jämförde alternativen parvis kunde det mycket väl hända att alt E var bättre än alt D och alt D bättre än alt C samtidigt som C ändå kunde visa sig bättre än alt E, eftersom måluppfyllelsegraden lite godtyckligt ändras beroende på vilka alternativ som jämförs. I ett sådant läge ger inte metoden något entydigt svar på vilket som är det bästa alternativet. Ovanstående förfarande har därför kritiserats av andra författare. Trots detta förekommer liknande metoder ofta även i senare genomförda måluppfyllelseanalyser.

En generell kritik som kan riktas mot MUA är vidare att den inte garanterar optimal hushållning med pengarna. Eftersom vi har som mål att åstadkomma så mycket som möjligt i samhället med begränsade resurser, vore det rimligare att summera nyttan uttryckt i poängenheter för sig och sedan ställa denna mot kostnaderna för investeringen inklusive framtida underhållskostnader. Ett sådant förfarande motsvarar närmast kostnads-effektanalys men ursprungligen gjordes i dessa aldrig några försök att sammanfatta nyttosidan. En sådan justering skulle ge följande resultat i vårt fall:

	ALTERNATIV			
	A	B	C	D
Ursprungligt resultat enligt MUA (poäng)	9,382	46,175	74,021	79,200
Byggnadskostnader (poäng)	0,638	4,360	5,700	3,345
Justerad nytta utan byggnadskostnader (poäng)	8,744	41,815	68,321	75,855
Byggnadskostnader (M•ATS)	2819	2413	2267	2524
Nytto-kostnads-kvot (poäng / G•ATS)	3,10	17,33	30,14	30,05

Tabell 5.7. Justering av MUA i riktning mot KEA för Wienerwald Schnellstrasse.

Av tabell 5.7 framgår att skillnaden mellan alternativ C och D nu är mindre framträdande. På marginalen (skillnaden mellan C och D) erhålls en nytto-kostnadskvot på 29,32^x), ett tal som i ett annat exempel skulle kunna ha varit mycket lägre. De sista 257 MATS kunde i så fall användas bättre i ett helt annat projekt. Denna fråga, om pengarna kan användas på något ännu bättre sätt, bör man alltid ställa sig. Så som måluppfyllelseanalysen här är utformad unvikes problemet och frågan blir därmed omöjlig att besvara.

5.2 Korridorundersökningarna (1974)

I början av 1970-talet genomfördes de s k korridorundersökningarna för tre viktiga trafikkorridorer i Västtyskland, där man uppmärksammat konkurrensen mellan väg, järnväg och kanalsköfart (Korridorbericht, 1974 samt Breuer, 1975). Undersökningarna utgjorde samtidigt den mest komplexa delen i den då pågående övergripande trafikplaneringen. En intressant nyhet som infördes genom undersökningarna var att man försökte kombinera nytto-kostnadsanalysen med en kostnads-effektanalys för de kvalitativa effekterna.

x)
$$29,32 = \frac{75,855 - 68,321}{2,524 - 2,267}$$

5.2.1 Alternativen

Uppgiften bestod i att undersöka och värdera följande projekt (jfr figur 5.8):

a) Korridor Köln-Frankfurt

- nybyggnad av järnvägen Köln-Gross Gerau (kostnad 3000 MDEM, dvs miljoner D-Mark)
- fördjupning av Rhen mellan Köln och Koblenz med 0.40 m (100 MDEM)

b) Korridor Mannheim-Stuttgart

- nybyggnad av järnvägen Mannheim-Stuttgart (900 MDEM)
- fyrfältig utbyggnad av förbundsvägarna 3 och 35 mellan Walldorf, Bruchsal och Mühlacker (244 MDEM)
- nybyggnad av motorvägarna A 13 (förbifart Heilbronn) och A 76 Ettlingen - Pforzheim (686 MDEM)

c) Korridor Hannover - Würzburg

- nybyggnad av järnvägen Hannover - Gemünden och Aschaffenburg - Würzburg (5400 MDEM)
- nybyggnad av motorvägen A 100 från korsningen med A 2 vid Herford till korsningen med A 10 vid Giessen (1673 MDEM).

De planerade nybyggnadssträckorna på järnvägen bestämmer således väsentligen korridorernas utsträckning. Med begreppet "trafikkorridor" förknippar man vanligen föreställningen om starkt linjebundna trafikströmmar. I ett så tätt befolkat land som Västtyskland med stark knytning mellan delområden är ett sådant angreppssätt alltför förenklat. Därför användes här - såvitt möjligt - ett betraktelsesätt som omfattade hela nätet. Alla tre korridorerna innehåller kapacitetsstarka järnvägar, vägar och - utom korridoren Hannover/Würzburg - även vattenleder. En väsentlig del i utredningen var att ta hänsyn till sambandet mellan dessa trafiksystem.

5.2.2 Värderingsmetod

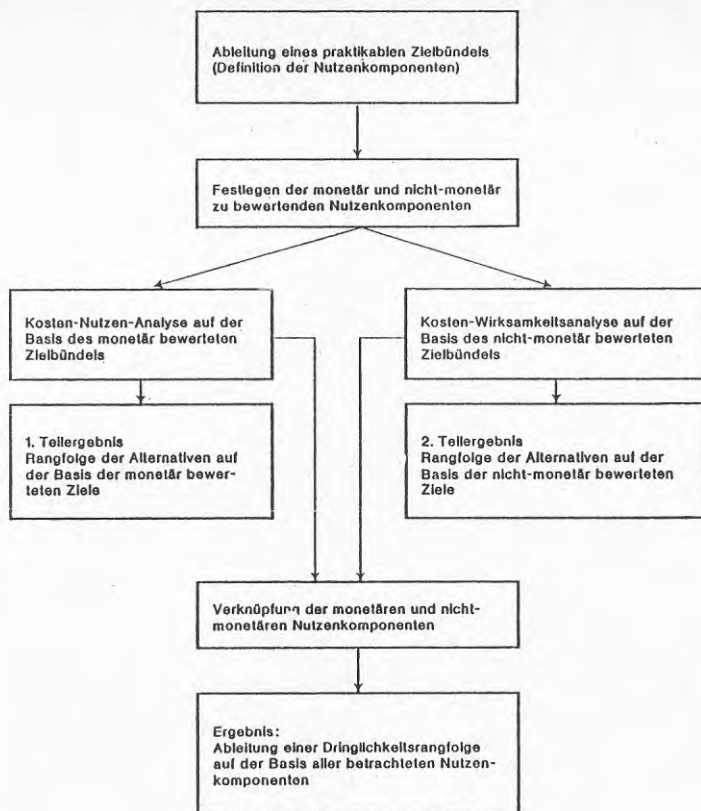
Den samhällsekonomiska vinsten eller förlusten som följd av en investering erhålles genom jämförelse av kostnaderna och nyttan mellan de två tillstånden med eller utan genomförande av investeringen. Nyttan och kostnader beräknas över anläggningens hela livslängd, diskonteras till en gemensam tidpunkt och ställs därefter mot varandra. Därvid har en metod använts som kombinerar nytto-kostnadsanalys och kostnadseffektanalys, enligt figur 5.9.

Vid uppställning av investeringsprogram måste man ta ställning till en mängd åtgärder, vilka konkurrerar om tillgängliga budgetmedel. Den lämpligaste tidpunkten för deras realisering beror på deras resp nytto-kostnadskvoter, men samtidigt beror nyttokostnadskvoterna på när de genomförs. Uppställning av ett investeringsprogram fordrar därför i princip ett dynamiskt betraktelsesätt vilket på grund av det stora merarbetet inte här var möjligt. Man har därför blott räknat nyttan och kostnaderna för ett representativt år (1985)

varvid det antogs att anläggningarna då är fullt brukbara. Vidare förutsatte man att samtidigt bara en av åtgärderna för respektive korridor kan realiseraras.



Figur 5.8 Studerade järnvägssträckor i korridorundersökningarna.



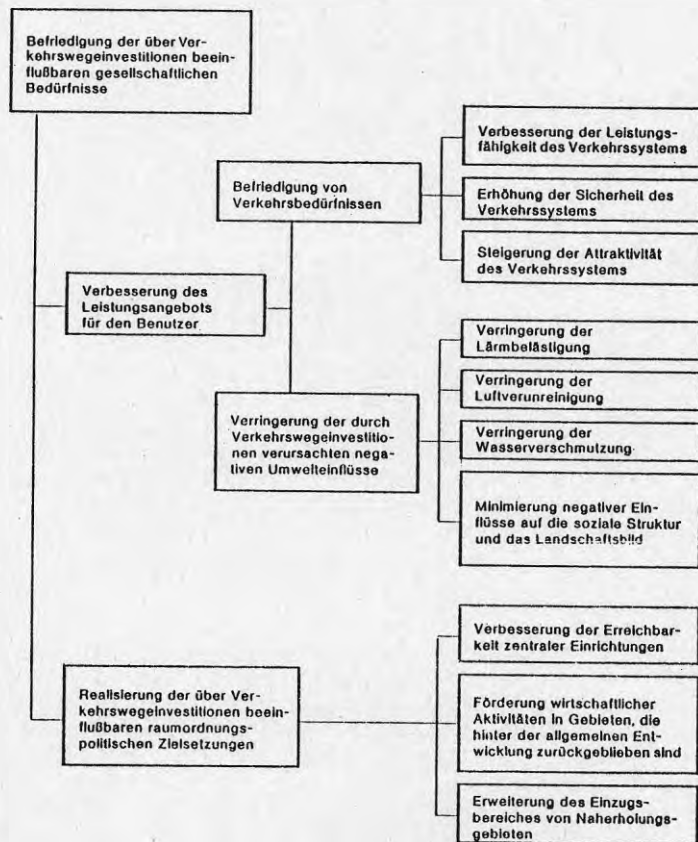
Figur 5.9 Beslut på grundval av NKA och KEA.

Dessa förenklingar ansågs rimliga, då det i första hand handlade om en angelägenhetsgradering.

De *n* trafikerade järnvägssträckorna i korridorerna kommer år 1985 inte att fullt ut klara av den ökade trafiken. Såvitt de nya sträckorna inte byggs, måste man därmed räkna med att en del av trafiken flyttas över till vägarna eller - för godstrafiken i Rhenkorridoren - till kanalsjöfarten. Vid överflyttningarna till vägnätet uppstår samhällsekonomiska förluster, emedan resandet och transporterna på vägarna mestadels medför högre kostnader och starkare miljöpåverkan. Denna förlust räknas nybyggnadssträckorna på järnvägen tillgodo som nytta. Dessutom uppstår nytta genom hastighetsökningar och driftförbättringar för järnvägen.

Nytta som följd av vägförbättringar erhålles väsentligen genom avlastning och därmed ökade hastigheter på de år 1985 bestående vägarna. Därutöver åstadkommer en av de undersökta åtgärderna (A 100) ett väsentligt bidrag till tillgänglighetsförbättringen (Erschliessung) för områden, som kommit efter i den allmänna ekonomiska utvecklingen. Nyttan som följd av Rhenfördjupningen kan beräknas ur ökningen av kanalfartygens djupgående under dagar med lågvattenstånd och genom det därmed inbesparade antalet fartygstransporter.

Målsystemet som användes vid korridorundersökningarna framgår av figur 5.10. De två första målen, förbättring av trafiksystemets prestationsförmåga (tid- och driftkostnadsbesparingar) samt ökning av trafiksystemets säkerhet, vilka vanligtvis ger det största nyttotillskottet, värderades monetärt medan de övriga värderades med ett punktsystem. Viktningen av dessa delmål inbördes och betydelsen av dessa i förhållande till de monetärt värderade målen, fastlades av en projektgrupp, som bestod av 14 tjänstemän som representerade Trafikministeriet, Deutsche Bundesbahn, Flughafen Frankfurt/Main och Bundesanstalt für den Güterfernverkehr.



Figur 5.10 Härledning av ett praktiskt målsystem för värdering av investeringar i trafiksektorn.

5.2.3 Trafikprognos

Godstrafiken på järnvägssträckorna i korridorerna liksom på Rhen beräknades ur en föreliggande prognos för den totala trafiken. Därvid antogs först att trafikgrenarnas andel av transportprestationerna för enskilda varugrupper skulle bibehållas. År 1985 skulle därmed de i tabell 5.11 angivna godstrafikmängderna gälla. För att kunna uppskatta den framtida utvecklingen av persontransporterna på järnväg, företogs en omfattande utvärdering av den sk resanderäkningen vid Deutsche Bundesbahn (DB).

Strecke	1968	1985	Zunahme
	Mio t	Mio t	%
Rheinstrucken DB Nord - Süd	25,5	31,9	+ 25
Rheinstrucken DB Süd - Nord	8,3	15,3	+ 85
DB-Strecke Hannover - Würzburg Nord - Süd	10,7	21,2	+ 98
DB-Strecke Hannover - Würzburg Süd - Nord	8,4	16,9	+102
DB-Strecke Mannheim - Stuttgart Nord - Süd	14,6	28,0	+ 93
DB-Strecke Mannheim - Stuttgart Süd - Nord	4,0	9,6	+140
Rhein Köln - Koblenz beide Richtungen	63,4	91,6	+ 45

Tabell 5.11 Godstransportmängder 1968 och 1985 på järnvägssträckorna i korridorerna.

Totalt antas antalet tåg en genomsnittlig arbetsdag på de båda Rhensträckorna öka från 266 år 1970 till 333 år 1985. För Hannover-Würzburg erhålls en ökning från 142 till 244 och för sträckan Mannheim-Stuttgart från 150 till 271 tåg per genomsnittlig arbetsdag och riktning. Därmed skulle kapaciteten på dessa sträckor överskridas med 70 % resp 90 %. På de båda Rhensträckorna uppgår kapacitetsbristen till 15 % år 1985.

Under det att DB fastställt sträckornas kapacitet utifrån erfarenhetsvärden, har arbetsgruppen i korridorundersökningen analyserat ett omfångsrikt datamaterial över sambandet mellan förseningsnivå och det dagliga antalet tåg. Därvid fann man att speciellt godståg men också fjärrpersonståg genom överbelastningen råkar ut för avsevärda förseningar. För godstågen uppstår förutom förseningarna dessutom avsevärda "planmässiga" förlusttider, eftersom de enligt tidtabellen måste vänta vid omkörningsspår tills sträckan är fri.

Kapaciteten hos järnvägssträckorna fastlades till 144 tåg per arbetsdag och riktning. I normalfallet borde dock dygnstrafiken inte överstiga 125 tåg. Jämförelse av framtida antalet tåg och kapaciteten hos sträckorna visar att speciellt på sträckorna Mannheim-Stuttgart och Hannover-Würzburg kan en avsevärd del av trafiken 1985 inte längre transporteras på järnvägen utan måste flyttas över till vägarna om inte de nya sträckorna byggs. Man antog att de omflyttade fjärrtrafikanterna använde personbil, lokaltrafikanterna lokalbuss, medan godstrafiken betjänades av lastbil. I Rhenkorridoren flyttas antagligen en del av godstrafiken till kanalsjöfarten.

Då merkostnaderna vid en trafiköverflyttning till vägarna tillräknas järnvägsutbyggnaderna som nytta, är bedömningen av storleken av den antagna trafikomflyttningen av avgörande betydelse. Huruvida trafiköverflyttningar i antagen utsträckning uppträder är tveksamt. Härvid är antagandena av modellkaraktär. Det är tänkbart att en del av resandet eller transportererna när det uppstår flaskhalsar inte görs alls eller att förseningar tas med i beräkningen. Å andra sidan är realistiska förfaranden för att beräkna storleken och betydelsen av inhiberade resor eller transporter inte bekanta. Även kvalitetsförsämringarna vid överbelastning av sträckor torde vara svåra att värdera. Trots bristen på överflyttningsstrategi föreligger för närvarande inga bättre ansatser.

Beräkningen av trafiköverflyttningarna på vägnätet som följd av de planerade vägbyggnadsåtgärderna var jämförelsevis oproblematiske. Därvid användes ett överflyttningsförfarande med "capacity restraint".

För beräkning av nyttan som följd av Rhenfördjupningen måste de trafikströmmar identifieras som överhuvudtaget drar fördel av denna. Det är trafiken mellan Rhen nedanför Köln å ena sidan och Frankrike, Luxemburg samt Trier- och Koblenzområdet å andra sidan. Rhentrafiken längre söderut har ingen fördel av försjupningen då även i fortsättningen endast ett djupgående på 2,1 m är tillåtet söder om Koblenz.

5.2.4 Nyttoposter

I tabell 5.12 ges en översikt över metodiken vid effektbeskrivningarna i korridorundersökningarna.

De årliga *tidsvinsterna* beräknades med stöd av de gällande riktlinjerna för vägplaneringen (RWA, 1971). Värderingen av tiden uppskattades för personer som en procentsats av den genomsnittliga timlönen. För gods- trafiken avser tidvärdet personalkostnader samt dessutom körsträckeberoende (fasta) fordonskostnader. Tidvärdet för en person angavs till 5.70 DEM/h. För lastbilar och långträdare antogs värdena 8.20 DEM/h resp, 29.00 DEM/h.

Tidsvinsterna som följd av utbyggnaderna på järnvägen består av flera komponenter. Som följd av högre hastigheter och vägförkortningar erhålles tidsvinster på sträckorna Hannover-Würzburg på 80 minuter, Aschaffenburg-Würzburg på 27 minuter, Mannheim-Stuttgart på 49 minuter och Köln-Gors Gerau på 55 minuter, varvid 200 km/h antogs. Såvitt sträckorna inte byggs omlagras trafiken delvis till personbil och buss, varvid ibland tidsvinster och ibland tidsförluster uppstår.

Tidsförkortningar vid godstrafik på järnväg som följd av kompletteringarna beräknades som minskning av *driřtkostnaderna* (Se tabell 5.13). Dessa består i minskning av den av antalet tåg beroende delen av tågbefordringskostnaderna (lok- och vagnskostnader).

Ökning av *trafiksäkerheten* mättes genom minskning i olycksfrekvensen. En minskning av olyckskostnaderna uppstår när till följd av investeringsåtgärderna en överflyttning av trafiken till ett säkrare trafikslag sker eller då en omflyttning till ett mindre säkert trafikslag kan undvikas.

För de enskilda trafikgrenarna (järnväg, väg, kanalsjöfart) och sträcktyperna (två- eller flerfältiga vägar) beräknades olyckskostnaderna per prestationsenhet (personkm, tonkm). Den genomsnittliga samhälls- ekonomiska förlusten antogs därvid för en trafikdöd till 300 000 DEM,

för en svårt skadad till 11 000 DEM och för en lätt skadad till 2 000 DEM. Kostnaden för en egendomsskada i vägtrafiken ansattes till 4 000 DEM. Vidare antogs för järnvägstrafiken att olyckskostnaderna per ton-km och personkm var lika stora. Detta antogs dock för vägtrafiken vara ett för grovt antagande. Därför beräknades antalet dödade, skadade och egendomsskador var för sig för motorvägar och förbundsvägar, vilka sedan transformerades till olyckskostnader per fordonskm. Dessa uppdelades sedan med hjälp av ansvarsförsäkringspremierna på personbil, lastbil och när man slutligen tagit hänsyn till personerna resp lasten i fordonen erhöles följande tal:

Järnvägstrafik	0,093 Pfg per Pkm el tonkm
Fartygstrafik	0,042 Pfg per tonkm
Godstrafik på motorvägar	0,153 Pfg per tonkm
Godstrafik på förbundsvägar	0,433 Pfg per tonkm
Personbilstrafik på motorvägar	0,782 Pfg per Pkm
Personbilstrafik på förbundsvägar	2,220 Pfg per Pkm

Nutzenkomponente	Art der Bewertung	Kriterien für Wertgerüst	Bewertungsannahmen	Verknüpfung der Kriterien	Kriterien für Mengengerüst
Betriebskosten	monetär	DM pro Leistungseinheit (z. B. Kfz-km, Ntkm, Perskm u. ä.)	direkt in DM	entfällt	Verkehrsleistung im relevanten Netz
Zeitkosten	monetär	DM pro (ersparte) Zeitsunde	DM 5,60 pro ersparte Stunde Fahrzeit	entfällt	Zahl der Verkehrsleistungen, Fahrzeitaufwand im relevanten Netz
Unfallkosten	monetär	Bewertung von Personenschäden und Sachschäden, Unfallkosten pro Leistungseinheit (Pkw-km, Lkw-km auf Straßen mit/ ohne Richtungstrennung, Perskm, Ntkm)	Unfallkostenbeiwerte pro Fahrleistungseinheit	entfällt	Verkehrsleistung im relevanten Netz
Attraktivität	nicht-monetär	Knoten-, Abfahrtsdichte, Pünktlichkeit, Unterbrechungsmöglichkeit, Verfügbarkeit am Ziel, Raumangebot, Gepäckmitnahme, Service, Klima, Erschütterung, Beschleunigung, Lärm, Arbeiten, Essen, Schlafen bei Fahrt, Störung durch Mitreisende	Abbildung der Zielerreichung für jedes Kriterium durch Gruppenurteil unterschieden nach Fern- und Nahverkehr auf Punktskala von 0-10 Punkten	addiuv unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Kriteriengewichte	Personenverkehrsleistung im relevanten Netz
Lärmbelastung	nicht-monetär	Höhe der Emission, Anbaufreiheit der Trasse, Bevölkerungsdichte pro Teilstrecke mit gleicher Verkehrsbelastung, Unterscheidung von Tages- und Nachtwerten	Vorgabe eines noch zumutbaren und eines wünschenswerten Schallpegels; nichtlineare Gewichtungsfunktion für den Grad der Belästigung	nach den in DIN 18005 (E) festgelegten Abhängigkeiten	Trassenlänge des relevanten Netzes
Luftverunreinigung	nicht-monetär	Verkehrsmenge- und -art als Maßstab für Emissionen, Bevölkerungsdichte pro Teilstrecke mit gleicher Verkehrsbelastung	Zuordnung bestimmter Verkehrsmengen zu den Punktwerten 0 und 10; dazwischen linearer Verlauf	multiplikativ	Trassenlänge des relevanten Netzes
Wasserverschmutzung	nicht-monetär	Menge ausgelaufener wassergefährdender Flüssigkeiten, Verkehrsleistung im Güterverkehr	Zielerreichung auf Verhältnisskala durch Gruppenurteil	entfällt	Güterverkehrsleistung im relevanten Netz
Beeinträchtigung von sozialer Struktur und Landschaftsbild	nicht-monetär	Trennwirkung (Umwegfaktor), Zahl der Betroffenen, Beanspruchung besonders genutzter Flächen, Ertragsmaßzahl, Anpassung an das Landschaftsbild	Formulierung verschiedener Zielerreichungsgrade für die einzelnen Indikatoren durch Gruppenurteil	addiuv unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Kriteriengewichte	Trassenlänge der Investitionsmaßnahmen
Erreichbarkeit zentraler Einrichtungen	nicht-monetär	Fläche des 45-min. Einzugsbereichs von Mittel- und Oberzentren (Zahl der Einwohner im Einzugsbereich)	Größe des zusätzlichen Einzugsbereichs, gewichtet nach Art des zentralen Ortes	multiplikativ	Zahl der Oberzentren im Einzugsbereich von Neubaumaßnahmen
Förderung wirtschaftlicher Aktivitäten in ländlichen Gebieten	nicht-monetär	Größe des Einzugsgebietes der Neubaumaßnahmen, Standortqualität des Gebietes, Bevölkerungsdichte, %-satz der in der Landwirtschaft Beschäftigten, Bodenpreinsniveau	Zuordnung bestimmter Zielerreichungsgrade zu den Punktwerten 0 und 10 für die einzelnen Kriterien	multiplikativ	Trassenlänge der Investitionsmaßnahmen
Einzugsbereich von Naherholungsgebieten	nicht-monetär	Fläche von Erholungsgebieten im 45 min. Einzugsbereich von Ballungsräumen	Zuordnung bestimmter Zielerreichungsgrade proportional zu dem Verhältnis zusätzliche zu vorhandener Kapazität	multiplikativ	Trassenlänge der Investitionsmaßnahmen

Tabell 5.12. Översikt över effektbeskrivning och värdering i korridorundersökningarna.

Maßnahmen	Jährliche Nutzen						
	jährliche Kosten	unmittelbare Zeitersparnisse	vermiedene Zeitverluste (= Gewinne) durch Verlagerung von Verkehr	unmittelbare Betriebskostensparnisse	vermiedener Betriebskosten-Mehraufwand bei Nicht-Verlagerung von Verkehr	Erhöhung der Verkehrssicherheit	monetär bewertete Nutzen insgesamt
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
DB-Neubaustrecken Hannover – Gemünden und Aschaffenburg – Würzburg	574,7	109,5	66,5	97,4	1163,5	42,2	1479,1
DB-Neubaustrecke Köln – Groß Gerau	322,5	106,8	47,3	67,6	94,3	3,7	319,9
DB-Neubaustrecke Mannheim – Stuttgart	97,8	58,3	368,1	38,8	468,2	20,7	954,1
Neubau Autobahn A 100	166,0	43,0	—	2,9	—	3,5	49,4
Ausbau B 3/B 35	24,4	170,2	—	5,3	—	3,9	179,4
Neubau A 13 und A 76	66,5	70,3	—	—	—	—	70,3
Vertiefung des Rheins	9,5	—	—	17,1	—	—	17,1

Tabell 5.13. Kostnader och monetärt värderad nytta i miljoner DM per år.

Genom multiplikation av det överflyttade trafikarbetet med resp differens för de specifika olyckskostnaderna erhöles olyckskostnadsbesparingarna som följd av åtgärderna. Dessa är för de nya järnvägssträckorna relativt stora, ty skulle inte sträckorna byggas, måste en del av trafiken flyttas över till det mindre säkra vägnätet. Nyttan av motorvägar består i att de drar till sig trafik från de ännu mindre säkra förbundsvägarna.

5.2.5 Kvalitativa effekter

Nyttobidragen för övriga delmål beräknades med hjälp av ett punktsystem. För delmålet "ökning av trafikutbudets *attraktivitet*" ställdes först olika egenskaper avseende betjäningens kvalitet och färdkomfort upp. Därefter fastlades vikterna för undermålen, varvid uppdelningen gjordes mellan när- och fjärrtrafik. För trafikslagen flyg, fjärrtåg, lokaltåg, personbil och linjebuss uppskattades sedan måluppfyllnadsgraden av de 14 medlemmarna i gruppen. Exempelvis erhåller en personbil för undermålet "knutpunktsavstånd" 10 poäng = mycket bra, medan flyg, fjärrtåg, lokaltåg resp linjebuss fick 2, 4, 5 resp 7 poäng. Se vidare tabell 5.14.

Undermål	Vikt		Måluppfyllnadsgrad					
			närtrafik		fjärrtrafik			
	närtrafik	fjärrtrafik	lokal-tåg	linje-buss	flyg	tåg	bil	
Betjäningskvalitet								
Knutpunktsavstånd	23	11	5	7	2	4	10	
turtäthet	28	14	5	7	1	4	10	
punktlighet	16	13	8	7	9	8	6	
möjlighet att avbryta resan	3,5	8	0	0	0	2	9	
förfogbarhet vid målorten	7	13	0	0	0	0	10	
Färdkomfort								
rymlighet	6	11	6	4	8	8	8	
möjlighet att ta med bagage	4	5	4	3	4	5	9	
service	1	5	2	0	9	8	4	
klimat i fordonet	3	5	3	2	8	8	6	
skakningar, accelerationer	3	4	5	3	8	7	6	
buller i fordonet	3	4	3	4	8	8	5	
möjlighet att arbeta, sova och äta	1	5	3	2	7	9	3	
störningar genom medresenärer	1,5	2	2	2	7	7	10	

Tabell 5.14 Vikt och måluppfyllnadsgrad för olika attraktivitets-egenskaper i när- och fjärrtrafik.

Genom viktning och addition erhöles därvid följande attraktivitetsvärden:

Närtrafik
 Lokaltåg 4,8
 Linjebuss 5,4

Fjärrtrafik
 Flyg 4,6
 Fjärrtåg 4,6
 Personbil 7,9

Genom multiplikation av skillnaderna mellan dessa attraktivitetssiffror med det överflyttade trafikarbetet kunde sedan nyttotillskottet/förlusten på grund av åtgärden beräknas. En sådan erhöles bara vid nybyggnadssträckorna på järnvägen, eftersom endast där överflyttningar till andra trafikmedel antagits.

Som utgångsdata för beräkning av trafikbuller utnyttjades sträckbelastningar för alla trafikgrenar, uttryckta i fordon per dygn. Därutöver fanns befolkningstätheten i de påverkade områdena tillgänglig. Området på båda sidor om sträckan delades in i remsor, som var så breda, att bullerimmissionen från remsa till remsa halverades.

Egenskaper hos terrängformationen, växtligheten eller bebyggelsen, vilka påverkar bullerutbredningen, kunde inte beaktas. Invånare som utsattes för buller mellan 35 och 45 dB(A) viktades med faktorn 1,0. Vid en bullernivå från 45 till 55 dB(A), vilket uppfattas som dubbelt så högt, användes en faktor på 2,0 osv. Summan av de viktade invånartalen för alla remsor gav det s k "ekvivalenta invånartalet", vilket användes som mått på bullerintrånget. Ljudnivån avlästes ur diagram över sambandet med trafikflödet. Differensen mellan de ekvivalenta invånartalen, med och utan åtgärd, utgjorde indikator för förändringen av bullerbelastningen.

Det är anmärkningsvärt att - med undantag för motorvägen A 100 - alla åtgärder medförde en ökning av bullerbelastningen. Detta kan förklaras med att genom de nya trafiklederna hamnar ytterligare invånare i bullerzonen, vilka förut inte påverkats av buller. Minskningen av trafikmängderna på de redan bestående trafiklederna kan inte ta ut denna effekt. Den positiva effekten på A 100 beror på att trafik på tätortsgenomfarterna flyttas ut till glesare bebyggda områden.

För bedömning av *luftföroreningar* genom trafiken saknades ännu tillräckligt med erfarenhet. Därför utvecklade gruppen själv en mycket enkel värderingsmetod. Därvid förevisades för medlemmarna i gruppen exempel på sträckor av 1 kilometers längd med uppgifter över typ av trafik, trafikmängd och befolkningstäthet, vilka skulle ges poängvärden från noll till tio. Förhållandena vid järnvägen värderades generellt till 10 poäng (full målpuffyllelse), eftersom de studerade sträckorna är elektrifierade. Vid stationär energiomvandling kan ju luftföroreningar praktiskt taget uteslutas. Genom multiplikation mellan sträckornas dellängder och resp poängvärde erhöles sålunda en indikator för luftföroreningar.

Som indikator för delmålet "*vattenförorening*" tjänade den utsläppta mängden vattenförorenande flytande substanser i förhållande till det årliga trafikarbetet för trafikslaget i godstrafik. Därvid fick järnväg 9 poäng, väg 5 poäng och kanalsjöfart 7,6 poäng. Nyttan uppstår endast för den överflyttade trafiken i samband med utbyggnaden av järnvägen.

Delmålet "minimering av negativ påverkan på social struktur och landskapsbild" tilldelades i sin tur upp på barriäreffekter, ytbehov och påverkan på landskapsbilden, vilka gavs vikterna 35, 40 resp 25%. Även här användes en skala från noll till (minus) tio. Som multiplikator användes antalet kilometer påverkad väglängd.

Som indikator vid delmålet "*förbättring av tillgänglighet till service*" tjänade ökningen av 45-minutersisokronen från vissa angivna större befolkningscentra eller centralorter (övercentra, vilka ungefär motsvarar våra primära centra). Ytförstoringarna multiplicerades med invånartätheten och viktades med en faktor som tog hänsyn till om ökningen skedde i närheten av ett större befolkningscentrum eller en centralort samt om samtidigt flera berördes. Även målet "förbättring av tillgängligheten till närrekreatiomsområden" bedömdes på liknande sätt.

Ett bidrag till "understöd av ekonomisk aktivitet i områden, som halkat efter i den allmänna utvecklingen", väntades endast i ett av fallen. Förutsättningarna för ett nyttotillskott för detta delmål - nämligen ett gott utbud av byggnadsmark för industriföretag och till-

räckligt med arbetskraftsreserver - fanns huvudsakligen i influensområdet för motorvägen A 100. Det var känt hur många arbetsplatser i liknande strukturerade områden som en motorväg hade dragit till sig. På så sätt kunde antalet väntade nya arbetsplatser till följd av A 100 beräknas.

Avslutningsvis visas i tabell 5.15 poängvärdena avseende de icke-monetära eller kvalitativa effekterna i korridorundersökningarna.

Åtgärd	Delmål	Attraktivitet	Buller	Luft	Vatten	Landskap	Tillgängl. politik	Regional	Rekreation
	Vikt	0,25	1	1,5	15	0,125	0,3	1,2	0,005
Köln-Frankfurt järnvägen Köln-Groß Gerau fördjupning av Rhen		- 366 0	- 233 + 19	+ 521 + 70	+ 31 0	-1093 0	0 0	0 0	0 0
Mannheim-Stuttgart järnvägen Mannheim-Stuttgart vägarna B3 och B35 motorvägarna A13 och A76		-1728 0 0	-1381 - 157 - 516	+2278 + 13 - 211	+ 94 0 0	- 653 0 - 471	0 0 0	0 + 198 + 369	0 0 +535
Hannover-Würzburg järnvägarna Hannover-Gemünden och Aschaffenburg-Würzburg motorvägen A 100		-3491 0	-1201 + 512	+3032 + 106	+224 0	-1217 - 576	0 +1739	0 +1728	0 +960

5.15 Sammanfattning av nyttodifferenserna för de kvalitativa effekterna.

5.2.6 Koppling mellan monetära och icke-monetära delmål

Sammanvägningen av nyttotillskottet från de i poäng värderade delmålen erbjöd stora svårigheter. Det var här inte möjligt att som i en måluppfyllelseanalys vikt måluppfyllnadsgraden för delmålen och sedan addera dessa. I stället försökte man med hjälp av enkla exempel låta medlemmarna i gruppen bedöma vikten av poängtal för olika delmål. Därvid ställdes gruppmedlemmarna på hårda prov.

För varje delmål valdes ett poängvärde ungefär i mitten av skalan ut och beskrevs så som visas i tabell 5.16. Genom upprepade gruppdiskussioner jämfördes och fastställdes om två delmål kunde anses vara likvärdiga eller om någon justering var nödvändig. En jämförelse mellan två delmål parvis har fördelen att det inte kräver för mycket av gruppmedlemmarna. Framför allt psykologiska undersökningar har visat att ett antal enskilda bedömningar är mer tillförlitliga än en totalbedömning. Den bedömning som här gjorts av gruppen är naturligtvis ändå subjektiv. Man bör emellertid komma ihåg att subjektiva bedömningar även krävs i en nyttokostnadsanalys. Hit hör alla fysiska storheter - t ex inbesparad tid - som måste räknas om i pengar på ett eller annat sätt.

För att slutligen kunna koppla ihop monetära och icke-monetära nyttotillskott, räknades poängvärdena om i DEM. Kopplingen till den monetära delen skedde över delmålet "luftföroreningar", för vilket det vid undersökningstillfället fanns ett värderingsförslag. För tätbebyggda områden anges sålunda ett värde utgående från behovet av förebyggande åtgärder på 1 Pfennig per personbilskilometer. Tar man hänsyn till att detta belopp måste läggas ut enbart för att undvika hälsovådliga effekter och inte beaktar obehaget av avgaser så synes den nämnda värderingen vara för låg. Detta visar sig också vid jämförelse med de direkt monetärt värderade målindikatorerna.

Teilziel	Kurzbezeichnung des Teilziels	Kurzbeschreibung des Nutzungszuwachses
3	Attraktivität	Pro Tag und Richtung entfallen aus dem Angebot der Schiene durch den Korridor Köln-Stuttgart 36 Fernreisezüge mit je 300 Personen; die Fahrgäste benutzen stattdessen den attraktiveren PKW.
4	Lärm	In einem Ballungsbereich wird eine ca. 23 km lange Eisenbahnstrecke, über die pro Tag 270 Züge fahren, stillgelegt; die Lärmeinwirkung entfällt.
5	Luft	Der Kfz-Verkehr der B 3 zwischen Darmstadt und Freiburg (260 km, 1970 etwa 10 000 Kfz/Tag) wird auf die Schiene verlagert, so daß hierdurch keine Luftverunreinigung mehr entsteht.
6	Wasser	Die Verunreinigung des Grundwassers durch Auslaufen von Schadflüssigkeiten wird auf der Strecke Köln-Frankfurt durch die Verlagerung von ca. 7000 LKW/Tag (160 l Schadflüssigkeit/Tag) vermindert.
7	Landschaftsbild	Wegfall eines Neubaus eines Schienenwegs über 300 km durch fruchtbares Gebiet. Der Zerschneidungseffekt der Trasse hinsichtlich der Ortschaften ist erheblich. Die landwirtschaftliche Nutzung der beanspruchten Fläche erliegt zwangsweise. Ersatzflächen stehen in der näheren Umgebung der Trasse nicht zur Verfügung.
8	Erreichbarkeit zentraler Einrichtungen	Ca. 500 000 Einwohner gelangen aufgrund von Straßenbaumaßnahmen in den 45 min.-Einzugsbereich von Oberzentren.
9	Erschließung zurückgebliebener Räume	Die verkehrliche Erschließung eines überwiegend landwirtschaftlich genutzten Gebiets trägt wesentlich zur Schaffung von ca. 300 neuen Arbeitsplätzen/Jahr bei, die für freigesetzte Arbeitskräfte aus der Landwirtschaft zur Verfügung stehen.
10	Erweiterung des Naherholungsbereichs	Die in der Studie vorgenommene Nutzenabschätzung bei den betrachteten Neubau- bzw. Erweiterungsmaßnahmen im Straßenbau erlaubt keine anschauliche Nutzensaussage, die mit der Beschreibung anderer Teilziele gleichzusetzen wäre.

Tabell 5.16 Beskrivning av likvärdiga nyttotillskott för de icke-monetära delmålen.

Exempelvis skulle enligt värderingsansatsen ovan följande effekter anses vara likvärdiga:

- Fullständig reduktion av luftföroreningen från en 100 km lång och med 24 000 fordon per dag belastad motorväg inom ett område befolkat med 200 inv/km².
- Uppnåendet av en tidsbesparing av 7 minuter per fordon på en lika lång och lika starkt belastad motorväg som ovan. Tidsbesparingen motsvarar en ökning av den genomsnittliga res-hastigheten från 90 km/h till 100 km/h.

Effekterna ovan i de båda exemplen tycktes uppenbarligen inte vara likvärdiga. Minskningen av avgasbelastningen ansågs vara undervärderad, varför ett värde på 2 Pfennig / fordonskm antogs i stället. Detta innebar att i korridorundersökningarna 1000 poäng motsvarar 17,5 MDEM.

För bättre förståelse ska innebörden av denna värdering också illustreras med ett regionalpolitiskt mål. Tusen poäng eller 17,5 MDEM erhålls sålunda när tillgänglighetsförbättringar för ett område genom en motorväg bidrar till att skapa 433 arbetsplatser per år, vilket omräknat motsvarar en kostnad på 40 000 DEM per arbetsplats.

I tabell 5.17 har den monetärt värderade och den monetariserade kvalitativa nyttan sammanställts. Den senare har emellertid inte i detta sammanhang så stor betydelse med undantag för motorvägen A 100 som särskilt bidrar till understöd av ekonomisk aktivitet i eftersatta regioner.

Maßnahme	Monetär bewertete Nutzen	monetisierte Nutzen	Nutzen insgesamt	Nutzenveränderung bei 10%igem Rückgang der Nachfrage	Nutzen-Kosten-Verhältnis	Dringlichkeitsgruppe
	Mio DM/Jahr					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
DB-Neubaustrecke Mannheim - Stuttgart	954,1	51,4	1005,5	- 25%	10,28	1
DB-Neubaustrecken Hannover - Gmünden und Aschaffenburg - Würzburg	1479,1	99,1	1578,2	- 20%	2,75	2
DB-Neubaustrecke Köln - Groß Gerau	319,9	13,6	333,5	- 48%	1,03	3
Ausbau der B 3 und B 35	179,4	1,9	181,3	- 43%	7,43	1
Neubau der A 13 und A 76	70,3	- 8,0	62,3		0,93	3
Neubau der Autobahn A 100	49,4	56,3	105,7	- 7%	0,64	3
Vertiefung des Rheins	17,1	2,2	19,3	- 10%	2,03	2

5.17 Nyttokostnadskvoter och härledning av angelägenhetsgraderingen.

Speciellt intressant var här hur nyttan förändrar sig vid förstärkt eller försvagad tillväxt av trafikefterfrågan. Detta gäller speciellt nybyggnadssträckorna på järnvägen, eftersom deras nytta helt avgörande hänger samman med skillnaden mellan den framtida trafik- efterfrågan och kapaciteten på de nuvarande järnvägssträckorna. Detta antagande stärks av beräkningarna. Även förbundsvägarna B3/B35 är mycket känsliga för förändringar av trafikefterfrågan.

5.2.7 Kommentar

Kopplingen mellan monetära och kvalitativa effekter i korridorundersökningarna är utomordentligt intressant. Varje nytto-kostnadsanalytiker hamnar förr eller senare alltid i situationen att han är tvungen att åstadkomma en sammanvägning av de kvantitativa och kvalitativa effekterna för att uppnå en helhetssyn. Det är dock ytterligt svårt att veta hur detta ska gå till. Den traditionella ekonomiska teorin räcker inte till, varför man är tvingad till någon lösning som väl snarast får byggas på sunt förnuft. Alla bidrag som överbryggar detta svåra steg är därför mycket välkomna. Här har man utgått från beslutsteorin och med hjälp av parvisa jämförelser i ett första steg gjort de olika tillfälliga skalorna för de kvalitativa effekterna inbördes jämförbara. Säkert har man helt rätt när man säger att det är väldigt svårt att samtidigt jämföra fler än två mål med varandra. Detta gäller i ännu högre grad om lekmän kopplas in vid värderingen.

Vad gäller sättet varpå värderingen genomfördes bör särskilt observeras att till skillnad från Wienerwald Schnellstrasse får bedömarna här ta ställning till en klart definierad effekt, t ex för tillgänglighet

Erreichbarkeit
zentraler Ein-
richtungen

Ca. 500 000 Einwohner gelangen auf-
grund von Straßenbaumaßnahmen
in den 45 min.-Einzugsbereich von
Oberzentren.

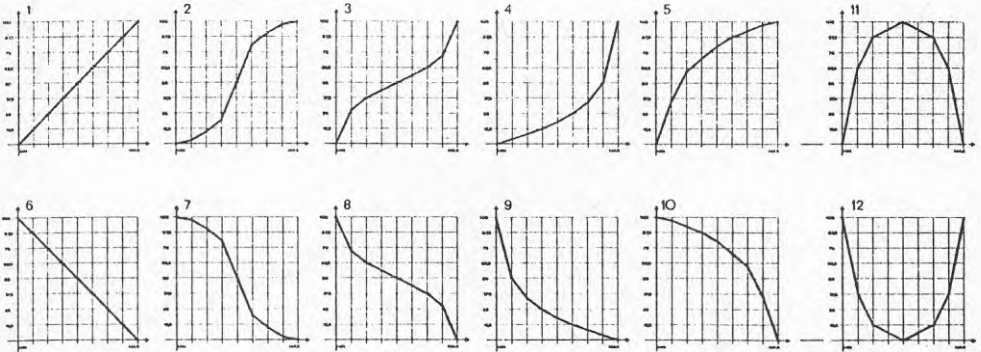
vilken ska jämföras med motsvarande beskrivning för en annan effekt och sedan justeras tills bedömaren anser att alla beskrivna effekter är likvärdiga. Genom denna klarhet undviks ett vanligt problem hos MUA, nämligen att bedömaren inte kan vara säker på vad hans värdering får för konsekvenser. Ofta sättes ju i MUA vikter på honnörord som "trafiksäkerhet", "avgaser", och liknande utan att bedömaren vet hur mycket av resp effekt som menas. I detta senare fall får måluppfyllelseanalytikern orimligt stort inflytande på slutresultatet genom att han vanligen ställer upp de poängskalor med vilka de olika kvalitativa effekterna mäts. Dörren är därmed vidöppen för allehanda manipulation.

Trots förbättringen av värderingsförfarandet i stort håller man ändå fast vid linjära normeringsfunktioner utom när det gäller buller, där man utgår från att en ökning av ljudstyrkan med 10 dB(A) motsvarar en fördubbling av obehaget. Möjligheten att utnyttja mer verklighetsstrognare normeringsfunktioner skulle kunna ökas, t ex genom att beslutsfattarna dessutom får ta ställning till vilken av de 12 principiella funktions-sambanden i figur 5.18 som är mest tillämplig på resp effekt. Även ett par ytterligare punkter på kurvan måste fastläggas för att kurvan ska helt bestämmas. Detta kräver å andra sidan en hel del ytterligare tid, vilket i normalfallet innebär att experter måste anlitas för denna komplettering. Ett sådant förfarande är antagligen endast rimligt för mer komplexa och övergripande värderingssystem.

Vid stora målsystem kan vidare det i korridorundersökningarna använda förfarandet med parvisa jämförelser vara omöjligt att använda. Principiellt blir antalet jämförelser

$$\frac{n \times (n - 1)}{2}$$

vilket vid 5 delmål blir 10 jämförelser, men redan vid 10 delmål hela 45 jämförelser. Risken är därför stor att bedömare tröttnar



Figur 5.18 Principiella funktionssamband

under arbetets gång. Ett sätt att undvika detta skulle kunna vara att låta beslutsfattarna slumpmässigt få ta ställning till ett begränsat antal parvisa jämförelser. Genom att låta fler personer ingripas i bedömningsteamet skulle ändå på detta sätt alla delmål kunna täckas upp, utan att var och en gick igenom alla möjliga jämförelser.

Det andra steget vid bedömningen av de kvalitativa effekterna är att försöka relatera dessa till de monetärt värderade effekterna. d v s att försöka översätta poängen till kronor och öre (eller DEM). Detta görs här genom att utnyttja ett värderingsförslag där varje personbilskm kostar 1 Pfennig i luftföroreningspåverkan. Genom att luftföroreningarna samtidigt värderats i poäng kan en översättningsfaktor mellan poäng och DEM beräknas. Gruppen upplevde dock att luftföroreningarna därmed fick för låg vikt varför värderingen höjdes till 2 Pfg per personbilskm. Av beskrivningen framgår omedelbart att värderingen av luftföroreningen är helt avgörande även för övriga kvalitativa effekters värdering. Detta är naturligtvis ett dilemma. För att undvika detta kan man tillgripa flera olika kopplingsfaktorer. På så sätt blir resultatet mindre känsligt för den enskilda kopplingsfaktorens värdering. I senare utredningar t ex vid utvärderingen av A31 Bottrop/Wermelskirchen har även buller använts som kopplingsfaktor (Gresser m fl, 1979).

Enligt min egen uppfattning borde man kunna driva detta ännu längre genom att låta alla faktorer i den ekonomiska delen av kalkylen (tidsvinster, driftkostnader, fordonskostnader och trafikolyckor) även värderas i poäng. Vid en sådan värdering är det naturligt att kopplingsfaktorerna blir rätt olika. Värderingsgruppen bör då diskutera vad de skilda resultaten kan bero på. I vissa fall har de

ekonomiska förhållandena inte beaktats tillräckligt vid den subjektiva bedömningen. I andra fall kan kanske den subjektiva bedömningen ta hänsyn till vissa kända fakta eller speciella omständigheter som inte återspeglas i den rutinmässiga ekonomiska kalkylen. Dessa överläggningar bör leda till vissa justeringar både i den ekonomiska värderingen och i poängbedömningen så att överensstämmelsen blir bättre.

Strävan bör vara att åstadkomma en ökad generalitet. Så har skett i korridorundersökningarna, där samma bedömningsgrunder har använts på tre olika ställen i Västtyskland. För att underlätta denna strävan bör nytto-kostnadsanalytikern tillsammans med olika experter redovisa olika förslag till värdering av effekterna med utgångspunkt från ekonomisk teori, expertbedömningar, enkäter till allmänheten, politiska uttalanden m m. Beslutsfattaren kan sedan justera dessa förslag i godtyckling riktning enligt sina egna värderingar.

Nästa fråga som dyker upp är *vem* som ska göra värderingen. Här har viktningen gjorts av 14 tjänstemän i arbetsgruppen. Detta behöver nödvändigtvis inte ge något dåligt resultat, då dessa sannolikt också sitter inne med alla förutsättningar och fakta man behöver ha kännedom om vid värderingen. I ett demokratiskt samhälle bör det dock vara självklart att det är allmänhetens och politikernas åsikter som återspeglas vid värderingen. Politikerna bör därför alltid ges möjlighet att själv delta i bedömningen, men tidsbristen gör att den ideala lösningen sällan är möjlig. Samtidigt bör även experternas faktakunskaper på ett lämpligt sätt tas till vara. En rimlig lösning på detta problem är väl som ovan antytts att analytikern tillsammans med experter ger förslag till värdering av de olika effekterna, vilka sedan justeras eller godkännes. För att underlätta politikernas arbete måste de föreslagna värderingarna motiveras väl. Därvid kommer även allmänheten in genom att experterna bör ta stöd i enkäter och liknande, där allmänheten har haft möjlighet att redovisa sina åsikter.

Även prognosen ska något kommenteras. Utredarna pekar på att trafikprognosen är den enskilda faktor som har allra störst betydelse för slutresultatet. Samtidigt vet vi att prognosen är osäker. Mångårig erfarenhet har visat att prognoser slår fel om och om igen. Detta föranleder reflexionen att man oftare borde pröva *alternativprognoser* åtminstone för övergripande planering, där merkostnaden är rimlig. Vid 1976 års planering för den koordinerade trafikplanen för Västtyskland prövades detta. Då fick två experter oberoende av varandra göra en trendprognos resp en modellprognos. De investeringar som är lönsamma vid båda dessa prognosfall måste anses vara särskilt värda att satsa på. Övriga investeringar kan behöva prövas ytterligare en gång.

När det gäller de enskilda posterna i nytto-kostnadsundersökningen så kan man konstatera att tidvärdena ligger på ungefär motsvarande nivå som i Sverige. Någon uppdelning mellan lastbil och långtradare görs ej i Sverige. I och för sig vore en sådan uppdelning önskvärd, då de även t ex vad gäller körbeteende skiljer sig åt. Detta kräver dock bättre mätutrustning efter vägarna så att långtradarna kan identifieras. Så stor skillnad som här föreligger mellan tidvärdena (4 ggr) har man heller inte kunnat konstatera i Sverige. Skillnaden är också reducerad till ungefär hälften i Förbundstrafikplan '80 (kap 5.6).

Olyckskostnaderna har i undersökningen behandlats alltför schablonartat med t ex endast uppdelning mellan motorvägar och förbundsvägar. Även här har förbättringar gjorts senare, så att numera en mängd olika vägtyper behandlas.

Försöket att göra en separat värdering av trafikmedlens attraktivitet är intressant särskilt med tanke på EG-rekommendationen i kapitel 3.4.5 om en speciell post för kvalitetsförbättringar. Intuitivt känner man att man lätt tappar bort dessa aspekter vid de vanliga ekonomiska kalkylerna. Ett sätt att lösa detta är att införa särskilda tidvärden för väntetid, gångtid o s v samt en extra kostnad för byten (Jfr LAKU, 1975). Detta kan emellertid bli för komplicerat då man måste känna alla resandes resvägar och ej heller dessa nya värden täcker in alla aspekter på resandet. En särskild post för trafikmedlens attraktivitet kan därför vara en lämplig lösning i många situationer.

Går vi vidare kommer vi nu in på själva värderingskriterierna. I korridorundersökningarna utgår man från ett representativt år, ca 10 år framåt i tiden. För detta år beräknas en nytto-kostnadskvot genom att man jämför den årliga nyttan med den annuierade investeringskostnaden. Med ledning av dessa kvoter delas sedan åtgärderna in i tre angelägenhetsklasser. Detta förfarande är acceptabelt när det gäller att bestämma den "bästa" åtgärden för resp korridor. Utgångspunkten var ju att endast en åtgärd skulle realiseras för varje korridor. I tabell 5.17 har emellertid angelägenheten även för de övriga åtgärderna angivits. Eftersom starka samband föreligger mellan de föreslagna åtgärderna kan dock de ursprungligen beräknade nytto-kostnadskvoterna inte användas. I stället måste nya kvoter beräknas med utgångspunkt från att den "bästa" åtgärden redan genomförts. Endast sådana justerade kvoter ger en rättvisande bild av lönsamheten av *ytterligare* investeringar i resp korridor. Annars föreligger ju risk för att man genomför de dubbelinvesteringar som utredningen egentligen var tillsatt för att undvika.

Korridorundersökningarna var inledningen till ett intensivt övergripande planeringsarbete i Västtyskland, som så småningom resulterade i ett koordinerat investeringsprogram för de västtyska förbundstrafiklederna (Koordiniertes Investitionsprogramm für die Bundesverkehrswege bis zum Jahre 1985, 1977). Därmed prövades för första gången i Västtyskland att genom övergripande nytto-kostnadskalkyler för de viktigaste investeringsobjekten inom kanalsjöfart, järnvägs- och vägtrafiken göra en rimligare fördelning av investeringsanslagen än hittills. Samma principer användes för alla tre trafikslagen. Man försökte också undvika dubbelinvesteringar genom att uppmärksamma växelverkan mellan trafikgrenarna. Det gäller särskilt mellan:

- a) Pendeltåg-, tunnelbane- och spårvägslinjer å ena sidan och vägplaneringen å andra sidan
- b) Planerna för järnvägstrafiken å ena sidan och vägplaneringen å andra sidan
- c) Nedläggning av järnvägssträckor och styckegodsterminaler å ena sidan och fjärrvägsplaneringen å andra sidan.

Parallellplaneringar enligt (a) behandlades på följande sätt:

Beroende på storleken på influensområdenas överlappning liksom funktion och utnyttjandegrad på den parallellt med lokalbanan löpande vägen blev den trafikmässiga nyttan reducerad enligt tabell 5.19. På samma sätt behandlades parallellplaneringar enligt (b). För järnvägen innebär ny- och utbyggnad av högt belastade sträckor att en väsentlig minskning av restiden kan förväntas. Likväl kommer den i konkurrens med fjärrtågen löpande fjärrvägstrafiken inte att minska med mer än ca 10 % emedan - p g a den höga bundenheten till den privata personbilen - trafikandelen för persontrafiken på väg i jämförelse med järnvägen är väldigt hög.

Värderingsansatsen garanterar för vägar, som löper parallellt med viktiga korridorer för fjärrtågs- (liksom för lokaltågs-) trafiken, en visserligen låg, men absolut rimlig trafikstandard. Ju högre utnyttjandet av vägen är desto mindre är nyttoavdraget. Ett sådant förfarande stöder ansträngningarna att uppnå en samhällsekonomiskt meningsfull uppgiftsfördelning mellan järnväg och landsväg.

Straßen- belastung 1985 (DTV 1985 T)	Schiene	Parallele S-Bahn/Stadt- bahn/IC-An- schlußstrecke der DB	Parallele IC-Anschluß- strecke der DB
DTV ist kleiner als die praktische Leistungsfähigkeit der Straße		- 75 v. H.	- 25 v. H.
DTV ist größer als die praktische Leistungsfähigkeit der Straße, aber kleiner als die theoretische Leistungsfähigkeit		- 25 v. H.	- 10 v. H.
DTV ist größer als die theoretische Leistungsfähigkeit der Straße		- 10 v. H.	- 10 v. H.

DTV 1985 T = Durchschnittlicher täglicher Verkehr im Jahre 1985 nach dem Ergebnis einer Trendprognose

Tabell 5.19 Reducering av nyttan (%) för väginvesteringar vid parallellt löpande järnvägs- eller lokalbanelinjer

Andra nyheter som infördes i detta sammanhang, förutom behandlingen av dubbelinvesteringar, var att man tog hänsyn till sysselsättningseffekter i områden med strukturellt betingad undersysselsättning samt att en regionalpolitisk vikt infördes för eftersatta områden.

Det koordinerade investeringsprogrammet har nyligen omprövats, vilket utmynnat i Förbundstrafikplan '80. I stort är tekniken densamma, men ytterligare några effekter har blivit monetariserade.

5.3 Utbyggnad av tunnelbanan i Hamburg (1975)

Inom ramen för Hamburgs generaltrafikplanering utvecklades olika förslag för den vidare utbyggnaden av lokaltrafiken. Beslut angående i vilken ordning sträckorna skulle byggas ut baserades därvid på en utredning i vilken såväl trafiktekniska, driftekonomiska, som samhällsekonomiska kostnader och nytta för alternativen studerades (Funck, Retzko, Schaechterle, 1975). Prioritetsundersökningen genomfördes i detta fall både med hjälp av måluppfyllelseanalys och kostnads-effektanalys. I KEA användes resultaten från MUA på

så sätt att effektiviteten beräknades som nyttovärden med avdrag för de fiskala målen (investeringskostnader, följdkostnader och driftkostnader). Lönsamheten erhöles sedan genom att dividera med de fiskala kostnaderna.

5.3.1 Alternativen

Byggnadskontoret i Hamburg, som var ansvarigt för planeringen, föreslog primärt som nätkompletteringar följande fyra sträckor (jfr figur 5.20):

- a) Lurup - Bahnhof Altona
- b) Niendorf - Hagenbecks Tierpark
- c) City Nord - Winterhude - Innenstadt
- d) Mümmelmannsberg - Billstedt

De i utredningen genomförda linjestudierna ledde dessutom till att sträckorna Bahnhof Altona - Innenstadt och Siemersplatz-Stephansplatz skulle utredas vidare, vilket dock utelämnas här.

5.3.2 Målsystem

Vid formuleringen av mål utgick man ifrån att de personer och institutioner vilka påverkas av genomförandet av de fyra kompletteringssträckorna kan indelas i

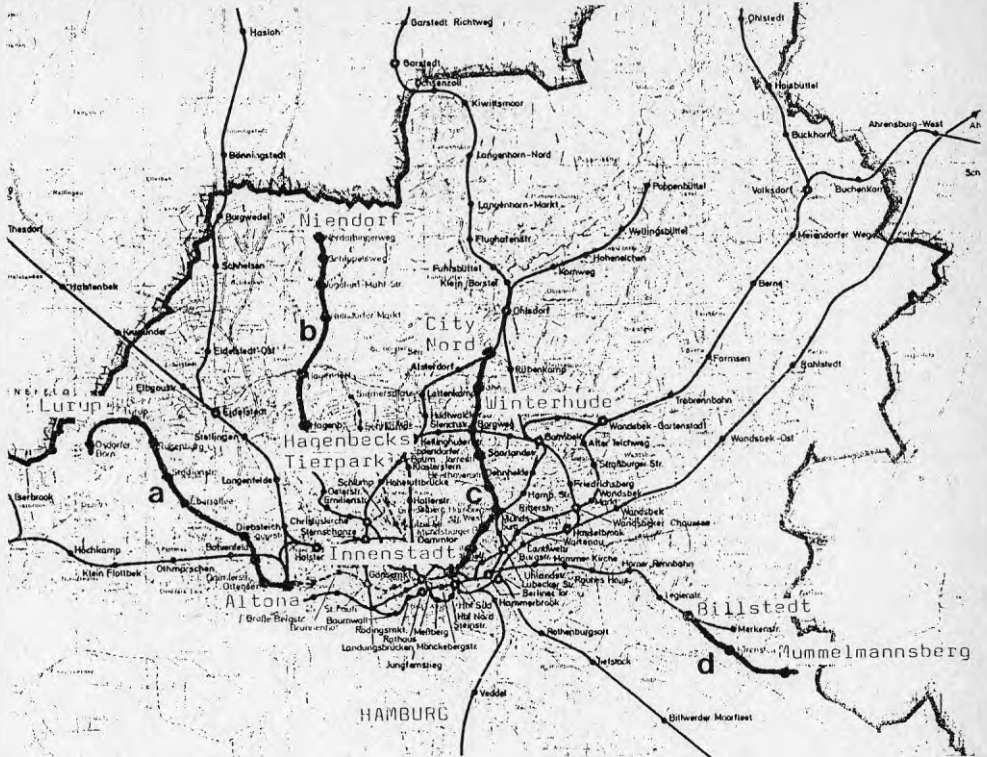
- allmänhet (A)
- trafikföretag (B)
- transportkonsument eller trafikant (F)

De för allmänhet, trafikföretag och trafikanter viktigaste målsättningarna formulerades var för sig och konkretiserades genom olika sk målindikatorer. Därvid måste följande aspekter beaktas:

- (1) De utvalda kriterierna måste vara relevanta för den konkreta frågeställningen, så att för olika planeringsfall skilda värden på målindikatorerna kan förväntas.
- (2) Inom en kriteriegrupp bör det inte finnas några synonyma eller med varandra korrelerade målindikatorer.
- (3) Man bör bara använda sådana målindikatorer, vars förändring mellan nollalternativet och planeringsfallen går att mäta.
- (4) Endast sådana målindikatorer, som har giltighet för *alla* alternativ bör beaktas.
- (5) Man bör bara ta med sådana målindikatorer, vars beskrivning står i samklang med tillgängliga grunddata.

Den med ledning av ovanstående kriterier valda indikatorkatalogen ser i korthet ut som följer:

Gruppen "*allmänhet*" omfattar alla personer och institutioner, som endast indirekt påverkas av tunnelbanan. Detta innebär fördelar, till exempel i form av förbättrade allmänna kommunikationsförhållanden och en bättre miljösituation, liksom nackdelar, t ex i form av förbrukade kommunala finansmedel. Följande målindikatorer definierades för allmänheten:



Figur 5.20 Lokaltrafiken med kompletteringssträckor i Hamburg.

- | | |
|--|---|
| A1 Kommunikationsläge | A6 Stadsbyggnadsmässiga barriäreffekter |
| A2 Trafikantunderlag | A7 Trafikbuller |
| A3 Lämplighet för infartsparkering (Park and Ride) | A8 Luftföroreningar |
| A4 Stadsutveckling | A9 Samhällsekonomiska följdverkningar |
| A5 Påverkan på stads-bilden | A10 Investeringskostnader |

Gruppen "trafikföretag" omfattar de organisationer som bedriver trafiken och som därmed har som mål att åstadkomma ett tillförlitligt lokalpersontrafiksystem som är anpassat till efterfrågan till så låg kostnad som möjligt. Ur trafikföretagets synvinkel är följande målindikatorer viktiga:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| B1 Nybyggnadssträckans trafikbelastning | B4 Driftkostnader |
| B2 Ökat trafikarbete i lokalbanesystemet | B5 Driftsäkerhet |
| B3 Kapacitetsutnyttjande | B6 Sammankoppling av trafikenätet |

Gruppen "trafikanter" omfattar de enskilda användarna av kollektivtrafiksystemet. En utvidgning av lokaltrafiken medför i första hand förändringar i restid, bekvämlighet, tillförlitlighet och punktlighet för trafikanterna. Följande målindikatorer definierades ur trafikanternas synvinkel:

F1 Restid	F5 Tillförlitlighet
F2 Bytestväng	F6 Punktlighet
F3 Sittplatsmöjlighet	F7 Bekvämlighet
F4 Turtäthet	

En del av dessa målindikatorer är helt eller delvis omöjliga att kvantifiera. Detta gäller särskilt kriterierna A4-A6, B6 och F5-F7. I dessa fall är det nödvändigt att använda kvantifierbara *hjälp-kriterier* eller göra en informell, subjektiv värdering direkt genom experterna i utredningen. Därvid uppskattas alternativens nytta direkt i poäng enligt en skala för måluppfyllelsegrad utan att något indikatorvärde beräknas.

I andra fall kan det inträffa att en målindikator visserligen är kvantifierbar, men att det av indikatorn täckta sakområdet är så komplext att det inte uttöms genom ett enda indikatorvärde. Detta gäller särskilt för indikatorerna A3, A7, A9-A10 och F2-F3. Sådana indikatorer måste delas upp ytterligare, varvid en regel för deras hopkoppling med varandra måste ställas upp.

5.3.3 Exempel på målindikatorer

Vissa utvalda målindikatorer beskrivs här närmare för att tillvägagångssättet bättre ska framgå.

Åtkomligheten till lokaltrafiknätet för en stadsdel kan beskrivas kvantitativt genom *trafikantunderlaget*. Detta kriterium lämpar sig för bedömning av såväl sträckningsvarianter med samma start- och slutpunkter som alternativa delar av kollektivtrafiknätet. Ett lämpligt och användbart mått på trafikantunderlaget är därvid antalet genom lokaltrafiklinjen innefattade invånare resp sysselsatta. Därmed menas här antalet personer, som kommer att ha direkt tillgång till stationerna på den planerade lokalbanesträckan - oavsett om dessa personer också i verkligheten kommer att utnyttja denna möjlighet som trafikant.

För beräkning av trafikantunderlaget på en lokaltrafiklinje måste influensområdet för stationerna definieras. Utifrån omfattande diskussioner fastlades i enlighet med målen i Hamburgs utvecklingsmodell influensområdet för fotgängare till en cirkel med 600 m radie (motsvarande ca 720 m verklig gångväg) runt stationerna. Inom detta avstånd går nästan 90 % av trafikanterna till stationerna.

I princip kan man för indikatorn "trafikantunderlag" formulera olika varianter med olika innebörd t ex absolut trafikantunderlag eller trafikantunderlag per sträckenhet. Det absoluta trafikantunderlaget för en planerad lokalbana ger upplysning om totalantalet innefattande boende och sysselsatta, vilka genom byggandet av lokalbanan får en bättre åtkomlighet till det bestående lokaltrafiknätet och därmed nödvändigtvis till en prioritering, vilken sätter sträckan med maximalt innefattade invånare först. Det absoluta trafikantunderlaget bör därför alltid ses i förhållande till andra indikatorer (t ex investeringskostnader). Här används i stället trafikantunderlag per sträckenhet. Resultaten visas i tabell 5.21.

Primäre Ergänzungsstrecken	Pot(E+B) (Personen)	Pot(E+B)/ km Neubaustr.	Rang ^{a)}
Lurup - Bahnhof Altona	101.598	13.068	2
Niendorf - Hagenbecks Tierpark	26.103	4.882	3
City Nord - Winterhude - Innenstadt	104.658	15.803	1
Mümmelmannsberg - Billstedt	15.230	4.414	4

Tabell 5.21 Resultat för indikator A2 Trafikantunderlag

Värderingskriteriet "kapacitetsutnyttjande" syftar till att bedöma i vilken utsträckning transportutbudet på de nya sträckorna är fullt utnyttjat. Vid tolkning av resultaten måste man ta hänsyn till att beroendet mellan denna indikator och indikatorn "sitt-platsmöjlighet" (F3) är mycket starkt.

Vid bestämning av kapacitetsutnyttjandet ska såväl huvudriktningen under rusningstid som motriktningen beaktas. Härvid definieras utnyttjandegraden på nybyggnadssträckan som det vägda medelvärdet under den mest belastade 10-minutersperioden viktad med längden på delsträckorna. Denna ansats leder nödvändigtvis till jämförelsevis låga värden eftersom ett oundvikligt kapacitetsöverskott uppstår i den svagt belastade motriktningen (från centrum under rusningstiden på morgonen). Ur trafikföretagets synvinkel är dock inte bara ett högt kapacitetsutnyttjande under rusningstid viktigt, utan också en så jämn belastning som möjligt. Resultaten anges i tabell 5.22.

Primäre Ergänzungsstrecken	G_a (Personen/ Platz)	$U^*) = 1/x$	Züge/10'	Rang
Lurup - Bahnhof Altona	0,135	$x = 7,2$	2	2
Niendorf - Hagenbecks Tierpark	0,126	$x = 12,4$	2	3
City Nord - Winterhude - Innenstadt	0,297	$x = 2,2$	3	1
Mümmelmannsberg - Billstedt	0,120	$x = 19,3$	2	4

*) U = Ungleichgewicht der Richtungsbelastungen auf einer Neubaustrecke.

Figur 5.22 Resultat för indikator B3 Kapacitetsutnyttjande.

En väsentlig del av värderingen av ett givet trafiksystem ur trafikantens synvinkel är naturligtvis *restiden* i enskilda trafikrelationer. Med restid menas här den viktade totala tidsuppspoffringen från dörr till dörr inbegripande (genomsnittlig) väntetid vid stationerna. Restidsförändringar i förhållande till det undersökta nollalternativet erhåller därvid större vikt, när de uppkommer i trafikrelationer, där stora trafikmängder avvecklas, vilket i allmänhet sker i innerstadsriktningen. För att hålla beräkningsarbetet för detta kriterium inom rimliga gränser, studerades endast sådana trafikrelationer, vilka uppgick till en viss andel av den totalt genererade trafiken. Tabell 5.23 visar resultaten för detta kriterium.

Primäre Ergänzungsstrecken	T (min)	Rang
Lurup - Bahnhof Altona	5,4	3
Niendorf - Hagenbecks Tierpark	14,0	1
City Nord - Winterhude - Innenstadt	4,8	4
Mümmelmannsberg - Billstedt	11,1	2

Tabell 5.23 Resultat för indikator F1 Restid

5.3.4 Indikatorviktning

Varje mål ska enligt utredarnas uppfattning bedömas utifrån sin relativa betydelse, och inte med hänsyn till måttenheten med vilken målet kvantifieras. Av detta följer att sättet på vilket målindikatorn beräknas är betydelselöst. (Jag delar inte denna uppfattning, vilket framgår av kommentaren.) Vidare bör beaktas att indikatorvikterna i princip endast kan bestämmas subjektivt, vilket inte går att göra något åt. Endast graden av subjektivitet kan reduceras något med hjälp av medelvärden för ett större antal personer. Till exempel med användning av Delphi-teknik kan man ta reda på åsikterna hos en fackligt kompetent arbetsgrupp och/eller hos en av åtgärderna direkt påverkad personkrets.

Inom ramen för prioriteringen för utbyggnaden av Hamburgs lokalbanenät genomfördes en sådan enkät bland en grupp sakkunniga, som representerade stadsförvaltningen (byggnadskontoret, kontoret för ekonomi och trafik, Hamburgs trafikförbund och kommunalkansliets planeringsstab). Samtidigt företogs en intern målviktning i utredningsgruppen. Viktningen genomfördes i två steg. I det första steget värderades målindikatorerna inom varje intressentgrupp i förhållande till varandra. I ett andra steg avvägdes aspekterna för allmänhet, trafikföretag och trafikanter mot varandra (aspektviktning). Till målindikatorerna inom en intressentgrupp skulle 100 poäng fördelas. På motsvarande sätt skulle 100 viktpoäng därefter fördelas mellan de tre intressentgrupperna. Resultaten av enkäten bland sakkunniggruppen och inom utredningsteamet skiljde sig inte särskilt mycket från varandra, vare sig beträffande medelvärdena eller extremvärdena. De gruppvis bildade medelvärdena i tabell 5.24 utgjorde viktningbasen för genomförandet av MUA och KEA.

5.3.5 Måluppfyllelsegrad

Eftersom de beräknade värdena på målindikatorerna skiljer sig beträffande dimension, storleksordning och effektriktning (positiv eller negativ) måste de transformeras till en enhetlig skala för att möjliggöra en sammanslagning till delnyttovärden. I Hamburg-utredningen gjordes detta på ett (onödigt) komplicerat sätt, varvid man utgick från följande krav:

- Skalan bör ha en undre och övre gräns och utgå från ett fixerat medelvärde.
- Skalan får bibehålla relationerna mellan absolutavstånden hos enskilda mätvärden för en indikator.
- Negativa delnyttovärden får ej förekomma.
- Lika värdering av samma relativa avstånd i förhållande till medelvärdet för varje indikator.

Dessa krav medför följande transformationsfunktion:

$$N_{ij} = 50 + a_i \left| \frac{X_{ij} - S_i}{S_i} \right| \cdot \frac{50}{C}$$

där N_{ij} = delnyttovärde för det j:te projektet med hänsyn till den i:te indikatorn

X_{ij} = mätvärde för det j:te projektet med hänsyn till den i:te indikatorn

n = antal indikatorer

m = antal projekt

a_i = +1 resp -1 när nyttan för en indikator ökar resp minskar med ökande mätvärde

$$S_i = \frac{\sum_{j=1}^m X_{ij}}{m} = \text{genomsnittligt mätvärde med hänsyn till den } i\text{:te indikatorn}$$

$$C = \max_{i,j} \left\{ \left| \frac{X_{ij} - S_i}{S_i} \right| \right\} \quad (i = 1 \dots n, j = 1 \dots m \text{ med } S_i = 0 \text{ för alla } i)$$

= maximal relativ avvikelse för något mätvärde i förhållande till det tillhörande medelvärdet, för någon indikator.

Zielkriterium	Gewichtungsansatz eines Gremiums der Auftraggeberseite			Gewichtungsansatz der Gutachter		
	Mittelwert \bar{w}	w_{\min}	w_{\max}	Mittelwert \bar{w}	w_{\min}	w_{\max}
A 1 - Lagegunst	11	5	20	12	9	15
A 2 - Benutzerpotential	15	5	20	16	9	20
A 3 - Eignung für das P + R-System	6	-	13	5	2	7
A 4 - Gesichtspunkte der Stadtentwicklung	14	10	20	12	5	16
A 5 - Beeinflussung des Stadtbildes	3	-	5	4	3	8
A 6 - Städtebaul. Trennwirkung	5	2	8	4	3	8
A 7 - Verkehrslärm	3	-	6	7	5	11
A 8 - Luftverschmutzung	4	2	8	4	2	11
A 9 - Volkswirtschaftliche Folgewirkungen	7	4	9	8	5	12
A 10 - Investitionskosten und Investitionsfolgekosten	32	17,5	60	28	19	35
B 1 - Verkehrsbelastung der Neubaustrecke	17	5	25	19	15	30
B 2 - Zusätzliche Verkehrsarbeit im Schnellbahnnetz	9	5	12	11	5	16
B 3 - Ausnutzung des Leistungsangebotes	10	5	15	14	10	20
B 4 - Betriebskosten	42	26	75	28	20	35
B 5 - Zuverlässigkeit	10	5	13	12	10	20
B 6 - Gesichtspunkte der Netzverknüpfung	12	5	23	16	10	20
F 1 - Reisezeit	23	17	35	25	8	35
F 2 - Umsteigenotwendigkeit	15	10	17	17	9	25
F 3 - Sitzplatzerwartung	21	15	30	16	10	28
F 4 - Zugfolge	17	5	22	18	10	34
F 5 - Sicherheit	11	10	15	9	1	20
F 6 - Pünktlichkeit				7	2	12
F 7 - Fahrkomfort	13	10	18	8	5	13
A - Allgemeinheit	47	42	47	42	29	50
B - Betreiber	20	16	23	26	20	33
F - Fahrgast	33	20	43	32	30	38

Tabell 5.24 Resultatet av indikatorviktningen.

För denna transformation gäller följande premisser:

- Utgångspunkt för skalan är genomsnittsvärdet över alla projekten avseende en indikator. Om ett mätvärde sammanfaller med genomsnittsvärdet så erhåller projektet för denna indikator 50 nyttopoäng.
- Om mätvärdet för ett projekt avviker från medelvärdet, så kan beroende på effektriktningen upp till 50 poäng läggas till eller dras ifrån, varvid poängavstånden återger den relativa avvikelser i förhållande till medelvärdet för indikatorn.
- För att bestämma början och slutet på skalan jämförs den relativa avvikelser från medelvärdet med den totalt sett för alla indikatorer och projekt maximala relativa avvikelser för något mätvärde. Därvid erhåller det projekt som avseende någon indikator uppvisar den allra största avvikelser i förhållande till medelvärdet, just för denna indikator, beroende på avvikelserns riktning, antingen 0 eller 100 poäng. För alla övriga målindikatorer kommer däremot inte extremvärdena att uppnås.

Nackdelen med detta förfarande ligger enligt utredarna själva däri att:

- mätvärdenas absoluta storlek tappas bort
- indikatorspecifika riktvärden kan inte beaktas ens där dessa kunde allmänt accepteras
- delnyttovärdena för alla målindikatorer är helt beroende av det maximala eller minimala mätvärdet för den indikator som används för skaltransformationen.

Risk uppstår därför att delnyttovärdena trycks ihop kring medelvärdet 50 poäng särskilt när det för skaltransformationen utnyttjade extremvärdet faller långt utanför ramen vad gäller de övriga relativavstånden. Användningen av det här förfarandet förutsätter alltså en omsorgsfull prövning och kontroll av det extrema mätvärdet. Förfarandet har å andra sidan fördelen att

- alla indikatorer vid skaltransformationen blir lika behandlade
- alla relativa avstånd mellan mätvärdena blir i förhållande till varandra oförändrade vid skaltransformationen
- mätvärdenas relativa avstånd blir genom normeringsskalan jämförbara mellan olika målindikatorer.

I Hamburg-utredningen blev dessa senare fördelar utslagsgivande.

5.3.6 Känslighetsanalys

En viktig roll i utredningen spelade känslighetsanalysen, som ingick direkt som en del i själva utvärderingen. Inom ramen för denna prövades fem olika beräkningsansatser, nämligen:

Måluppfyllelseanalys

- med absoluta mått och hänsynstagande av alla mål
- med relativa mått och hänsynstagande av alla mål samt
- med absoluta mått med hänsynstagande enbart till alla icke fiskala mål, vilket innebär att indikatorerna A10 och B4 utgår (ansats 5 i tabell 5.26 nedan)

samt kostnads-effektanalys

- med absoluta mått resp
- med relativa mått.

De relativa måtten erhöles genom division av de absoluta måtten med antalet kilometer nybyggnadssträcka. Genom att ta bort de fiskala målen ur målsystemet erhålles en optimallösning som är oberoende av den finansiella situationen och därmed uteslutande återger lokaltrafiksystemets positiva effekter för allmänheten, trafikföretaget och trafikanterna. I KEA divideras de med hjälp av MUA beräknade nyttovärdena med investerings- och investeringsföljtkostnaderna.

För de olika beräkningsansatserna tillämpas vidare olika viktningar av målindikatorerna. Därvid utgjorde utredningsteamets viktning utgångspunkt. Man prövade sedan effekten av sakkunniggruppens värdering, men detta påverkade inte i något fall resultaten. För varje beräkning varierades aspektvikterna mellan tänkbara över- och undergränser i steg om 5 poäng, varvid 38 olika beräkningar erhöles med följande gränsvärden (tabell 5.25):

Gewicht für den Aspekt	A	B	F
Minimalansatz	20	10	20
Maximalansatz	60	40	45

Tabell 5.25 Övre och undre gräns för aspektvikterna

Förfarandet innebär att en mängd olika normativa och metodiska ansatser prövas. Av denna anledning kan man inte vänta sig att beräkningarna ger en enda optimal lösning för alla viktningvariationer. I stället visar resultaten vid vilka förutsättningar ett visst beslut bör fattas. I tabell 5.26 visas resultaten avseende rangordningen mellan de fyra projekten.

Rang	Lurup - Bahnhof Altona				Niendorf - Hagenbecks Tierpark				City Nord - Winterhude - Innenstadt				Mümmelmanns- berg - Billstedt			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
1 NWA, abs. G	0	0	38	0	38	0	0	0	0	0	0	38	0	38	0	0
2 NWA, rel. G	0	0	38	0	38	0	0	0	0	0	0	38	0	38	0	0
3 KWA, abs. G	0	0	38	0	0	38	0	0	0	0	0	38	38	0	0	0
4 KWA, rel. G	0	0	38	0	38	0	0	0	0	0	0	38	0	38	0	0
5 NWA, abs., n.f.Z., G	14	21	3	0	16	12	10	0	8	5	22	3	0	0	3	35

Tabell 5.26 Rangfrekvensen för kompletteringssträckorna. Resultat av MUA (NWA) resp KEA (KWA)

5.3.7 Resultat

Sträckan Niendorf-Hagenbecks djurpark erhåller oftast plats nummer ett. Som kan utläsas av tabell 5.26 förlorar den sin dominerande position bara när de finansiella målen inom ramen för KEA ges en avgörande roll. Sträckan Mümmelmansberg - Billstedt får vanligen plats nummer 2. Den förvisas till sista plats, när inte de finansiella målen beaktas och därmed "bruttovinsten" beräknas. Dominerar å andra sidan finansiella överväganden (beräkningsansats 3) så är denna sträcka på grund av de förhållandevis små investeringskostnaderna fördelaktigast. Lurup - Altona erhåller oftast plats nr 3. De höga finansiella utgifterna står här mot förhållandevis stora förbättringar i förhållande till nollalternativet, vilket framför allt kommer till uttryck i resultatet av beräkningsansatsen utan hänsyn till finansiella mål. Alternativet City Nord - Winterhude - Innerstadt får i allmänhet plats nr 4. Den mycket stora trafikmässiga nytta, som detta projekt åstadkommer, kan bara realiseras genom utomordentligt höga finansiella uppoffringar.

Utgår man ifrån att en balanserad bedömning av de finansiella indikatorerna innebär en väsentlig men ändå inte dominerande roll, så bör sträckan Niendorf - Hagenbecks djurpark p g a des trafikala, driftmässiga och stadsutvecklingspolitiska fördelar sättas i främsta rummet. Dessa resultat stöds dessutom av kompletterande kvalitativa synpunkter. En noggrannare undersökning av delavsnittet från Hagenbecks djurpark till Niendorf Markt visar också, att en realisering av detta avsnitt i ett första steg, särskilt p g a den möjliga omläggningen av de existerande spårvagns- och busslinjerna ger klart bättre fördelar än sträckan Mümmelmansberg - Billstedt.

5.3.8 Kommentar

Allmänt kan sägas att utvärderingsförfarandet i Hamburg är ganska typiskt för större städer i Västtyskland när det gäller kollektivtrafik- eller vägnätsutbyggnad. I sådana fall förändras hela stadsområdets funktion och många olika aspekter berörs. Särskilt som många av faktorerna är mycket svåra att värdera i pengar tillgriper man därför någon form av måluppfyllelseanalys. Flera andra liknande utredningar har gjorts t ex i Karlsruhe (Funck, Pampel, Schaechterle, 1976) eller i Rhein-Main-området kring Frankfurt, vilken redovisas i nästa avsnitt 5.4.

Om vi först tittar på *målsystemet*, så har man här valt att göra en indelning av målen på intressentgrupperna allmänhet-trafikföretag-trafikanter. En sådan indelning är säkert bra eftersom den bidrar till att strukturera problemet och därmed hindrar att viktiga aspekter tappas bort. Man har också bättre än i exemplet Wienerwald Schnellstrasse strävat efter att undvika dubbelvärderingar. Dock kan det vara svårt för bedömarna att särskilja t ex mellan trafikanteffekterna sittplatsmöjlighet och bekvämlighet resp mellan tillförlitlighet och punktlighet. En viktig utgångspunkt för uppställning av målsystemet är enligt min mening att man alltid måste sträva efter att försöka få med alla effekter som ter sig väsentliga i sammanhanget. Även om inget mätvärde finns för handen måste man försöka att hitta någon lämplig ersättningsvariabel. Därför är ett par av utredningens utgångspunkter tveksamma. Dels att man endast ska ta med effekter som berör *alla alternativ*, dels att målindikatorerna ska anpassas till tillgängliga data. Om en viss effekt enbart förekommer i något av alternativen innebär ju detta något som särskiljer alternativen åt och bör därför självklart tas med i utvärderingen. När det gäller val av målindikatorer så bör dessa i ett första skede därför göras

utan att snegla på tillgängliga data. Först när det visar sig att den önskade måлиндikatorn inte går att få fram bör man välja någon annan ersättningsvariabel med utgångspunkt från vilka data som är mest lättillgängliga.

Fortsätter vi sedan med *normeringen*, så verkar det vid första påseendet genialiskt att inte själv sätta någon över- eller undergräns (100 resp 0 poäng) för måлиндikatorerna utan i stället utgå från medelvärdena vid bedömningen. Medelvärdet ges definitionsmässigt 50 poäng. Ett närmare studium visar dock att omskaleringen är onödig och främst förvirrande. Tyvärr är resultatet, precis som i Wienerwald-fallet, att nyttipoängen för de olika alternativen blir mer eller mindre slumpmässiga. Bedömningen av ett alternativ bestäms således av vilka övriga alternativ som föreligger. Särskilt när antalet alternativ inte är fler än fyra, blir resultatet nästan barockt. Alla värderingsförfaranden som grundas på skillnaderna enbart på de just förhållanden som jämföras måste därför kategoriskt avvisas. En enkel reflexion visar detta. Om de fyra tunnelbanealternativen åstadkommer så stora tidsvinster som 20, 25, 30 resp 35 minuter så blir med ovanstående system värderingen av dessa tidsvinster i förhållande till övriga effekter *exakt* densamma som om tidsvinsten enbart uppgick till 2, 2 1/2, 3 resp 3 1/2 minuter!! Relationerna mellan alternativen är nämligen exakt desamma. Självklart borde i första fallet tidsskillnaderna vara mycket mer utslagsgivande vid bedömningen än i det andra fallet.

En bättre väg är därför som i några senare utredningar börja med att försöka bestämma vad som är "tillfredsställande" resp "oacceptabla" förhållanden och sedan tilldela dessa hundra resp noll poäng. På så sätt blir punktskalan mer meningsfull. Vid ett sådant tillvägagångssätt påverkas ej bedömningen av ett visst alternativ av vilka andra alternativ som samtidigt bedöms. Om ytterligare ett alternativ förs in i debatten så påverkar inte heller detta bedömningen av de tidigare bedömda alternativen. Troligtvis är det då lättare för politikerna att acceptera förfarandet och att kontrollera bedömningarna mot sina egna värderingar. De föreslagna övre och undre gränserna kan dessutom bilda utgångspunkt för liknande utredningar i andra städer. Detta ska dock inte förhindra att dessa utsätts för kritisk granskning i varje särskilt fall.

Går vi så vidare till *indikatorviktningen* så gäller precis som i fallet Wienerwald Schnellstrasse att vikter sätts på olika "honnörsord" utan att bedömaren vet vad som döljs där bakom. Det är därför obegripligt hur utredarna kan påstå att inte sättet på vilket måлиндikatorn mäts ska ha någon betydelse vid viktningen. Detta måste avfärdas som rent nonsens. I det ovan relaterade exemplet med restidsvinsterna hade ju relationerna kunnat återställas genom att vikta restidsvinsten 10 gånger högre i det första fallet. Precis som hävdades i korridorundersökningarna måste konkreta effekter ställas mot varandra för att en viktning ska vara möjlig. Vikterna på de olika målen resp indikatorerna måste alltid hänföra sig till en bestämd mängd. Är det omöjligt att göra en kvantifiering kan man åtminstone beskriva effekten i ord så att en bedömning blir möjlig. Sker inte detta är risken stor för att bedömarna blir medvetet eller omedvetet manipulerade. Måluppfyllelseanalysen är här särskilt förrädisk. Vare sig viktningen sker "naivt", d v s genom att bedöma en effekt av en viss storleksordning mot en annan kvantifierad effekt, så ser själva utvärderingssystemet likadant ut. Måluppfyllelseanalyser måste därför alltid granskas noga vad gäller hur viktningen har gått till.

Studerar man de enskilda indikatorvikterna så kan det konstateras t ex att värderingen av trafikanteffekterna inte återspeglar andra undersökningsresultat avseende betydelsen av olika faktorer för trafikanters färdmedelsval. Vikterna för trafikanteffekterna skiljer sig inte mer än från 11 poäng för F5/6 Tillförlitlighet/Punktlighet till 23 poäng för F1 Restid inom gruppen från stadsförvaltningen. Genom viktning av ett antal standardfaktorer så som skett i detta fall tycks skillnaderna suddas ut mellan olika faktorer jämfört med studium av faktiskt beteende. Av psykologiska skäl kan det vara svårt för en bedömare att differentiera så starkt som kan behövas och ge t ex fördelningen 95-5 mellan två effekter. Bedömaren utgår antagligen från en betydligt jämnare fördelning, såvida inte den ena indikatorn är uppenbart betydelselös. På så sätt åstadkommes en viss nivellering i bedömningen.

En nyhet som introduceras i utredningen är att viktningen endast sker för målen inom en intressentgrupp. Sedan viktas de tre intressegrupperna mot varandra. Frågan är dock om detta verkligen underlättar värderingen. Man frågar sig också precis som i de tidigare relaterade utredningarna *vem* som ska göra viktningen. De för varje beslut nödvändiga värderingarna bör förbehållas politikerna. Av tidsskäl är detta sällan möjligt. Här har de sakkunniga och experterna gjort viktningen utan hänvisning till några politiska bedömningar eller enkäter till allmänheten. En nära till hands liggande kompromiss vore att man lät representanter för trafikföretaget sätta vikter på de trafikföretagsanknutna målen och en grupp trafikanter på de trafikantanknutna målen. Politiker (med hjälp av experter) i egenskap av representanter för allmänheten kunde sedan sätta vikter på de övriga målen, varefter det var en politisk uppgift att sätta vikter på de tre intressentgrupperna inbördes.

Allmänt sett bör nämligen gälla, att man bör undvika att låta tjänstemän eller experter fritt göra viktningen annat än på lägre nivåer, eftersom dessa sällan i socialt hänseende är representativa för befolkningen. Man kan här fråga sig hur många av de utvalda tjänstemännen och experterna som verkligen åker tunnelbana i sådan omfattning att de kan uttala sig om målen i egenskap av trafikanter. Utredningsteamet har ju t ex ingen direkt anknytning till Hamburg.

Känslighetsanalysen som gjorts i utredningen är bra för att illustrera under vilka förutsättningar ett visst alternativ ska väljas. Det är dock märkligt att utredarna i stort sett behandlar de fem lönsamhetskriterierna som likvärdiga. Eftersom kostnadsaspekten måste vara väsentlig även för tunnelbaneutbyggnaden i Hamburg är det svårt att se hur man kan bortse från denna. Det enligt mitt sätt att se lämpligaste kriteriet av de fem, nämligen kostnads-effektanalysen med absoluta mått (nytta per kostnadsenhet) visar också ett annat resultat än de övriga. För detta kriterium kommer Mümmelmannsberg - Billstedt på första plats i stället för Niendorf - Hagenbecks djurpark. Generellt gäller emellertid att även om ovanstående analys dög till att välja ut det bästa alternativet bland de 4 tunnelbaneprojekten i Hamburg så duger det inte för en jämförelse med ett helt annat projekt. För detta är värderingsmetodiken alltför speciell. Enligt min mening måste vi försöka öka generaliteten hos nytto-kostnadsundersökningarna, så att även lekmän så småningom känner igen sig. I ovanstående utredning har t ex inte en enda värderingsansats tagits över från någon annan undersökning. Sådana värderingsansatser fanns tillgängliga bl a vad gäller tid, olyckor, buller

och avgaser. Även beträffande trafikanters värdering av olika attraktivitetsfaktorer fanns ett rikligt material som kunde ha utnyttjats.

Utredningen avseende tunnelbaneutbyggnaden i Hamburg har utsatts för kritik av andra författare. Detta har inte skett för att utredningsförfarandet skulle vara särskilt dåligt utan därför att författarna öppnat sig för kritik genom en tidskriftsartikel (Funck m fl, 1976). Den häftigaste kritiken har Johann Eekhoff och Horst Schnellhaass (1978) svarat för. Förutom redan nämnd kritik tar de bl a upp följande:

Som skäl för att välja MUA som utredningsinstrument och inte NKA anför utredarna att en NKA bara har den önskade utsagokraften då

- a) åtgärdernas effekter är direkt transformerbara i monetära enheter
- b) with-and-without-principen strängt kan upprätthållas och
- c) tillförlitliga prognoser för den tidsmässiga utvecklingen hos effekterna föreligger.

Detta får en att tro att MUA har mindre anspråk på dataunderlaget än NKA. Så är naturligtvis inte fallet. Om inte samma krav på underlaget ställs i MUA så blir också resultaten i motsvarande mån sämre. Avgörande är alltid grunddata för utvärderingsmodellen vare sig det gäller NKA, KEA eller MUA.

I den traditionella NKA ingår marknadspriset, marknadspris-ekvivalenter eller alternativkostnader som värderingsansats (vikt) för målindikatorerna. I MUA däremot används beslutsfattarnas direkta viktning av målindikatorerna. Trots detta bör även i MUA angivelser över marknadspriser och alternativkostnader vara en väsentlig information för beslutsfattarna. Därigenom kommer ju till uttryck vad man med en lika stor resursinsats kan åstadkomma genom ett annat konkurrerande projekt.

Slutligen gäller för MUA att även om de flesta målindikatorerna anges i icke-monetära enheter, så räcker det med att *en enda* målindikator uttrycks i pengar för att alla övriga med hjälp av poängskalorna också ska kunna räknas om i pengar. Denna möjlighet finns i nästan alla hittills genomförda måluppfyllelseanalyser.

5.4 Trafikutredningen Rhein-Main (1979)

Utgångspunkt och huvuduppgift för trafikutredningen Rhein-Main (VURM, 1979) var att konkretisera de grundläggande målen för delstaten Hessen, vilka framgår av delstatens regionalutvecklingsprogram. Rapporten handlar om utbyggnaden av trafikapparaten i Rhein-Main-området runt om Frankfurt, d v s vägar, lokalbanor (pendeltåg, tunnelbana, spårväg) och busslinjer. Målet för utvärderingen var att ta ställning till vilket av två huvudalternativ vad gäller utvecklingen av trafikapparaten som borde ligga till grund för fortsatt detaljplanering. Därvid kom måluppfyllelseanalys till användning som huvudsakligt instrument vid utvärderingen. Analysen var dock ambitiösare och mer objektivt upplagd än de tidigare redovisade måluppfyllelseanalyserna. Vid sidan av denna gjordes studier av nätbelastningen och en separat studie av de finansiella konsekvenserna. Jag skulle därför hellre vilja ge metodiken beteckningen kostnads-effektanalys än måluppfyllelseanalys. Undersökningsområdet framgår av figur 5.27.



Figur 5.27 Avgränsning av undersökningsområdet kring Frankfurt

5.4.1 Alternativen

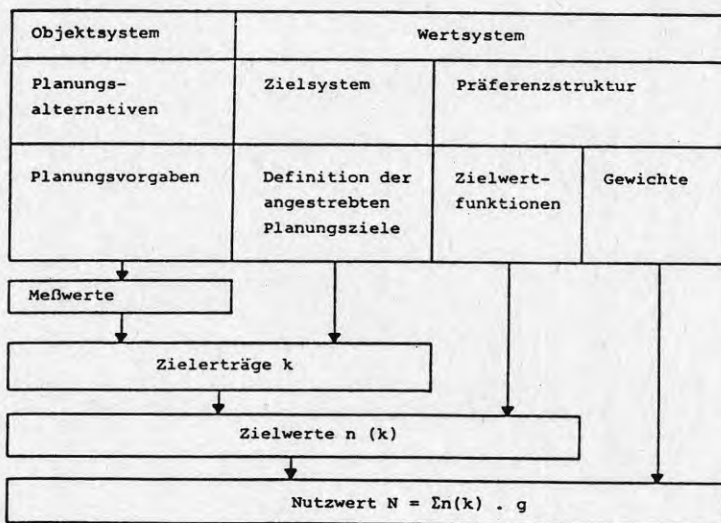
De två planeringsalternativ som det gäller att jämföra med varandra karakteriseras av följande egenskaper:

- Alt A: Strukturnät med utgångspunkt från rådande planeringsföreställningar hos de planeringsansvariga organen år 1974.
- Alt B: Strukturnät som gynnar kollektivtrafiken genom förbättring av utbudet för kollektivtrafiken och förhållandevis mindre utbyggnad av vägnätet.

5.4.2 Metodik

Värderingen av de två alternativen delas upp i flera delbedömningar. Dels behandlas de båda deltrafiksystemen kollektivtrafik och individuell trafik var för sig, dels görs en bedömning för vardagstrafiken och en för veckoslutstrafiken. Förutom värderingen av näten skeren bedömning av enskilda sträckor, vilken tjänar som en differentierad utvärdering av de ny- och utbyggnadsförslag som kommer fram. Nätvärderingen inom ramen för trafikutredningen görs med hjälp av en formaliserad måluppfyllelseanalys (kostnads-effektanalys). Denna består av

- utarbetande av ett målsystem med klart definierade målelement och
- fastställande av mätföreskrifter för målelementen enligt figur 5.28 nedan.



Figur 5.28 Måluppfyllelseanalys: Systematisk beslutsprocess

I regel erhålles vikter för olika målindikatorer i MUA genom subjektiva värderingar av beslutsfattaren. I Rhein-Main-undersökningen har man i stället försökt att härleda vissa vikter ur utbudskvalitetens inverkan på en förbindelses attraktivitet enligt den tillämpade trafikprognosen. Detta innebär att en förändring av en indikator som leder till en viss ökning av trafikefterfrågan ska värderas lika som en förändring av en annan indikator, om denna leder till exakt lika stor ökning av trafikefterfrågan. I sådana fall är en entydig transformation av målindikatorernas värden till delnyttovärdena utan exogen subjektiv viktning möjlig. Därigenom härledes preferenserna omedelbart ur det verkliga beteendet hos trafik konsumenterna. Vid den ur trafikprognosmodellerna härledda viktningen viktas vidare ett delnyttovärde avseende en målindikator desto högre, ju högre trafikefterfrågan är på den tillhörande förbindelsen. Eftersom efterfrågan av en trafikförbindelse såväl kan påverkas genom utbudskvaliteten som av åtgärder på byggnadsstrukturen innebär detta att hänsyn även tas till den senare typen av åtgärder vid värderingen. De från resbeteendet beräknade delnyttovärdena och de likaledes därur avledda vikterna leder till en objektivisering av värderingsförfarandet. Detta betyder dock inte någon inskränkning av beslutsfattarens handlingsutrymme, utan fastmer en rationell grund för värderingsansatserna.

I de fall, då inga avledda funktioner avseende planeringsåtgärdernas effekter föreligger för en målindikator, måste värderingen ske med utgångspunkt från exogena värderingar. Därvid skedde en avstämning av mätföreskrifterna för målindikatorerna och förslaget till vikter mellan utredarna och de i arbetet inbegripna organen (beslutsfattarna).

Investerings- och övriga kostnader för de värderade planalternativen inkluderades inte i måluppfyllelseanalysen. I en särskild kostnadsberäkning beräknades däremot de finansiella uppostringarna för de båda planalternativen, vilken närmast oberoende av de andra resultaten utnyttjades vid utvärderingen. Av metodiska grunder skildes vidare mellan vardagstrafiken och veckoslutstrafiken.

5.4.3 Målsystem

Utgående från ett överordnat totalmål härleddes stegvis delmål på de fem olika målnivåerna. Målindikatorerna utgörs av de mål, som inte vidare kan delas upp och vilka direkt ligger till grund för följande detaljvärderingar. Målsystemets utseende för vardagstrafiken på de tre understa nivåerna visas i figur 5.29. Som synes är målsystemet här rätt omfattande. På den översta målnivån är målsystemet uppdelat på tre olika "verkningsområden", som motsvaras av olika målgrupper för planeringen.

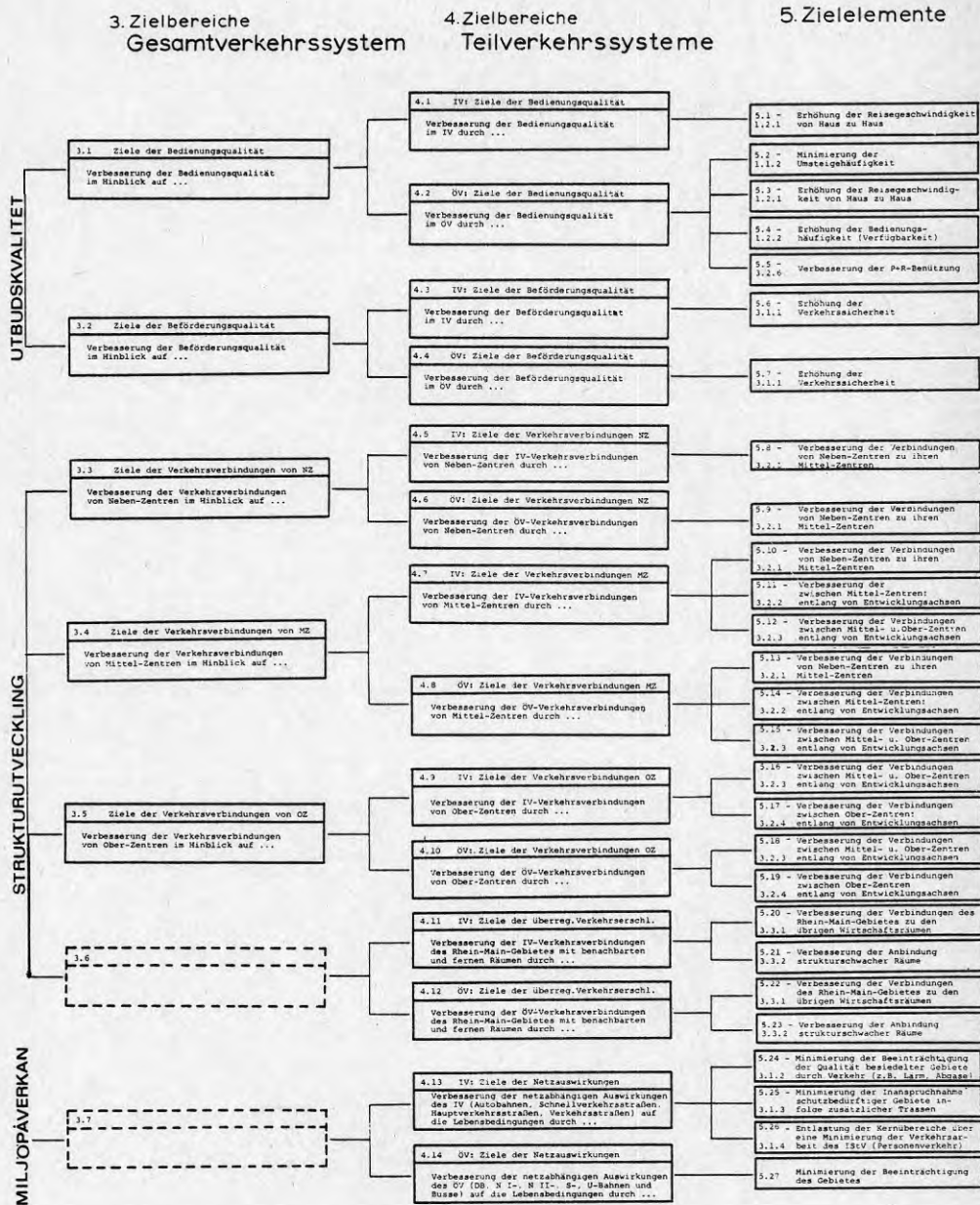
Målen avseende *utbudskvaliteten* beaktar främst trafikantintressen vad gäller attraktiva och säkra trafikförbindelser. Viktningen av trafikförbindelserna följer trafikanternas preferenser, vilket innebär att de härleds ur trafikflödena enligt trafikprognosen. Varje trafikant har därvid samma vikt.

Målen avseende *strukturutveckling* tar hänsyn till uppdelningen och utnyttjandet av regionen enligt kraven i regionplanen. Detta komplex omfattar de strukturpolitiska effekterna av trafiksystemet vad gäller förbättring av

- indelningen av regionen i orter med olika centrala funktioner
- tillgängligheten för struktursvaga områden samt
- kopplingen av undersökningsområdet till övriga närliggande industriregioner.

Målen avseende *miljöpåverkan* tar främst hänsyn till allmänhetens intressen avseende trafikavlastning och en minskning av trafikens negativa miljöeffekter inom olika områden. Mål för planeringen vid vidare utbyggnad av vägnätet är:

- avlastning av kärnområdet liksom
- minskning av buller- och avgasemissioner i bebyggda områden genom
 - byggande av ortsförbifarter
 - omflyttning av trafik från individuell till kollektiv trafik liksom
 - omflyttning av individuell trafik till andra start-målförbindelser.



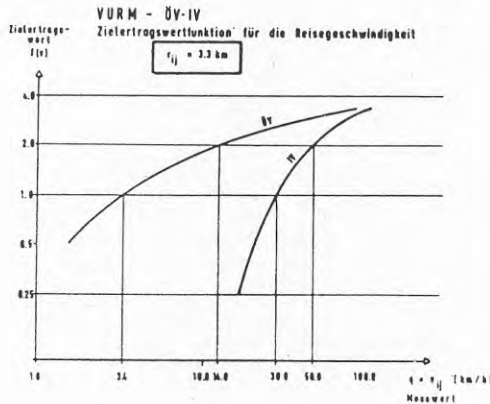
Figur 5.29 Målsystem för målsuppfyllelseanalysen av vardagstrafiken

5.4.4 Exempel på målindikatorer

Målsystemet omfattar för vardagstrafiken 14 olika delmål. På grund av uppdelningen på de båda deltrafiksystemen individuell och kollektivtrafik erhålles totalt 27 målindikatorer. Som underlag för måluppfyllelseanalysen förelåg följande typer av data:

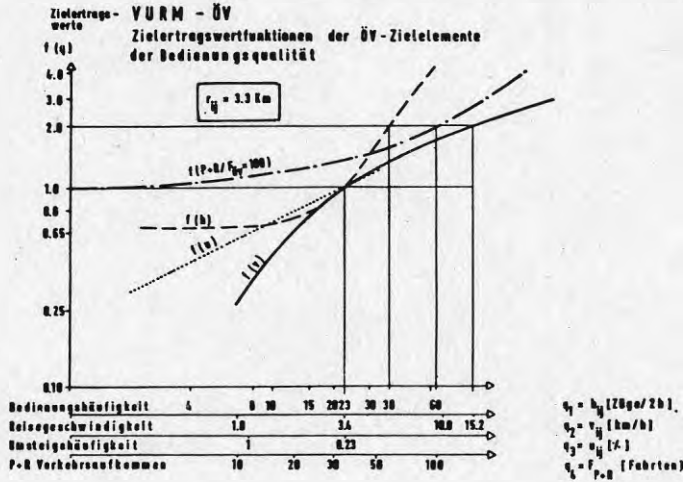
- (1) Nätdata för utbudsstrukturen för planfall A och B liksom utgångsläget 0.
- (2) Data avseende bebyggelsestrukturen enligt prognostillståndet I och utgångsläget 0.
- (3) Resultat av prognosen för efterfrågestrukturen avseende planfall A och B i form av prognosmatriser och prognostiserade sträckbelastningar.
- (4) Instruktioner för bestämmande av indikatorvärden.

Indikatorerna för betjäningsskvalitet - reshastighet, turtäthet och bytesfrekvens - erhålles genom en ruttvalsprocedur, genom vilken förbindelsen med den kortaste restiden beräknas. Vid transformation av effekter för start-målförbindelser till indikatorvärden avseende hela nätet sker en viktning med hjälp av trafikmängderna. För målindikatorerna avseende betjäningsskvalitet följer tack vare de i trafikundersökningen härledda modellfunktionerna en omedelbar transformation av de beräknade indikatorvärdena till attraktivitetsvärden. Attraktivitetsvärdet = 1.0 uttrycker i princip förhållandena i utgångsläget. Observera att attraktivitetsvärdena endast är mellanresultat. I ett senare steg transformeras attraktivitetsvärdena till måluppfyllelsegrad. Figur 5.30 visar attraktivitetsfunktionen avseende reshastigheten för kollektiv och individuell trafik vid ett fågelvägsavstånd (r_{ij}) på 3,3 km. Enligt modellfunktionerna är attraktiviteten såväl beroende på reshastigheten (fågelvägen) som fågelvägsavståndet.



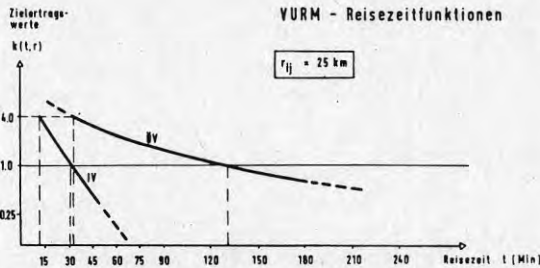
Figur 5.30 Betydelsen av reshastigheten för attraktiviteten hos kollektivtrafik (ÖV) resp biltrafik (IV)

Av figuren kan man utläsa att en fördubbling av antalet resor inträffar vid omkring en fyrfaldig ökning av reshastigheten för kollektivtrafiken, men redan vid en 1,7 faldig ökning för biltrafiken. I figur 5.31 visas samtliga attraktivitetsfunktioner för kollektivtrafiken. Antalet "park and ride"-resor uttrycks därvid i förhållande till övriga resor med kollektiva transporter.



Figur 5.31 Attraktivitetssamband för betjäningskvaliteten vid kollektiv trafik

Målen avseende strukturutveckling utgår också från sambandet mellan attraktivitet och restid. Figur 5.32 visar funktionen vid 25 km restavstånd.



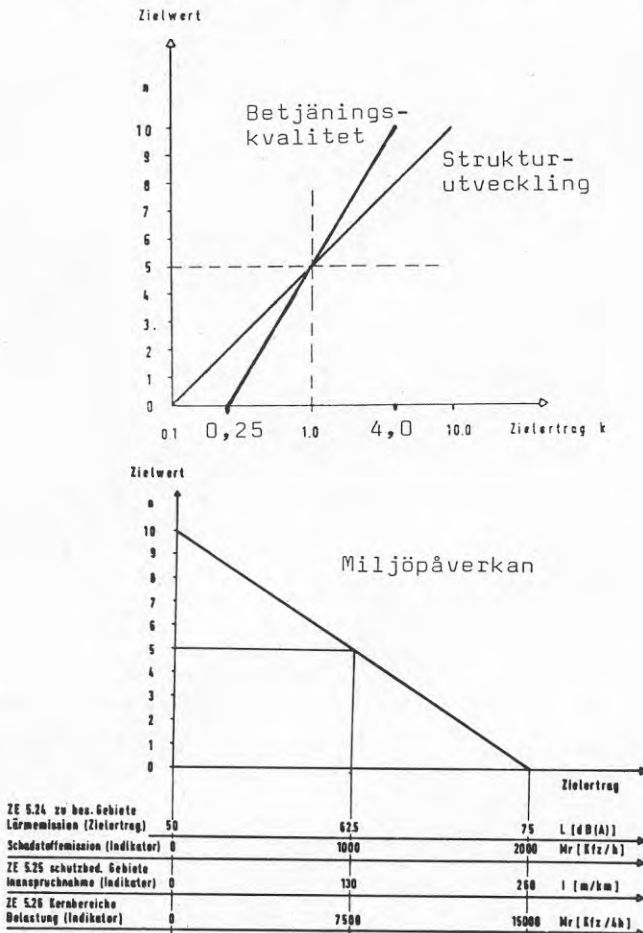
Figur 5.32 Restidens betydelse för attraktiviteten hos kollektivtrafik (ÖV) resp biltrafik (IV) inom pendelavstånd

Vissa mål kunde emellertid inte erhållas ur prognosberäkningarna. För dessa hämtades måluppfyllelsefunktionerna ur korridorundersökningarna (exempel 2). Dessa mål avser olyckor, buller, avgaser, markanspråk för bevarandeområden samt avlastning av cityområden. Mått på trafiksäkerheten är den relativa olyckskvoten (olyckor/miljarder fordonskm). Miljöpåverkan i form av luftföroreningar genom bilavgaser antas vara direkt proportionell mot trafikflödet, väglängden och befolkningstätheten. Differentierade uppgifter om befolkningstätheten förelåg inte, varför man här utgick från ett genom-

snitt för undersökningsområdet på 275 inv/km². Hänsynen till avgasemissionen skedde i analogi med korridorundersökningarna medelst värdering direkt i poäng. Maximal måluppfyllelse, d v s 10 poäng, erhålles då ingen trafik går på vägen, medan minimivärdet noll poäng gavs vid ett trafikflöde på 2 000 fordon/h.

5.4.5 Måluppfyllelsegrad

De beräknade indikatorvärdena transformerades först till "råpoängtal" med ett skalområde 0-10. Fastställandet av över- och undergränsen är godtycklig. Dessa råpoängtal är inte jämförbara med varandra. Jämförbarhet uppnås däremot genom omskalering - vilket innebär att det aritmetiska medeltalet av alla råpoängtal gavs delnytttopoängen $n = 5$ och en avvikelse från medelvärdet på $0,6\sigma$ gavs nytttopoängsdifferensen $n = 1$. Måluppfyllelsen definierades alltså till 5 poäng (eller 50 %) i utgångsläget. Medelvärdena erhöles ur 188 356 start-målrelationer resp ur omkring 10 000 nätelement. Exempel på måluppfyllesefunktioner för betjäningskvalitet, strukturutveckling och miljöpåverkan ges i figur 5.33. De två första sambanden är därvid multiplikativa medan det senare är additivt.



Figur 5.33 Måluppfyllelsefunktioner för betjäningskvalitet, strukturutveckling och miljöpåverkan

5.4.6 Indikatorviktning

Externt angivna preferenser - vikter för delmålen - var nödvändiga att ange för de indikatorer, där inte internt ur trafikmodellen härledda vikter förelåg. Övergång från interna till externa vikter skedde i olika stadier i målsystemet. För följande målgrupper var det nödvändigt att ange externa vikter:

målnivå 5: elementen för biltrafiken gällande miljöpåverkan

målnivå 4: kollektivtrafik/biltrafik

målnivå 3: betjäningsskvalitet/befordringskvalitet

målnivå 2: utbudskvalitet/strukturutveckling/miljöpåverkan

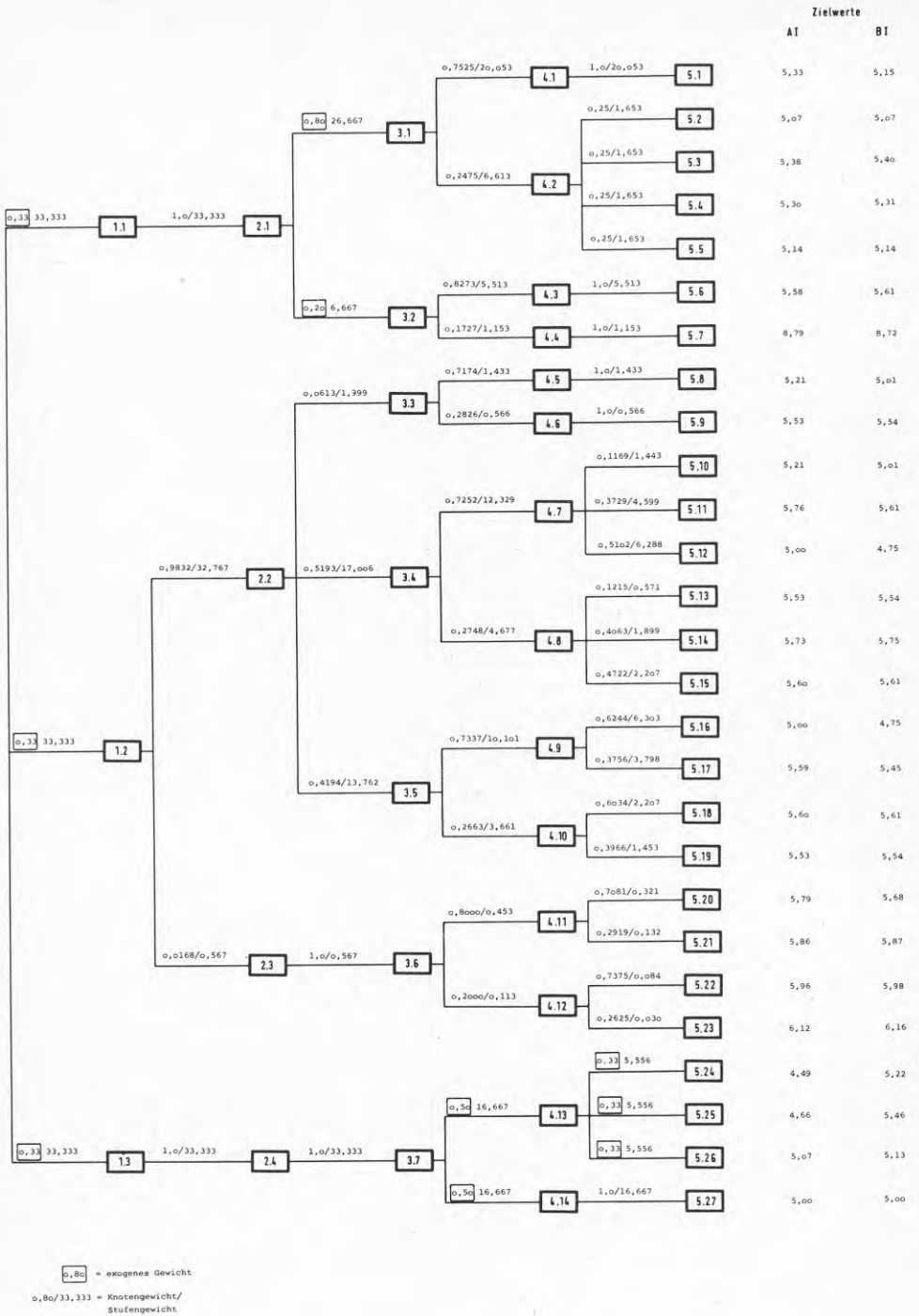
I figur 5.34 har de interna och externa delvikterna sammanställts. Nivåvikterna har angivits i procentenheter, vilka inom en målnivå tillsammans ska utgöra 100 procent. Inom målnivå 2 gavs t ex de tre faktorerna utbudskvalitet, strukturutveckling och miljöpåverkan lika stor vikt, d v s en tredjedel. Vikterna fastställdes genom diskussioner inom utredningsgruppen.

5.4.7 Resultat

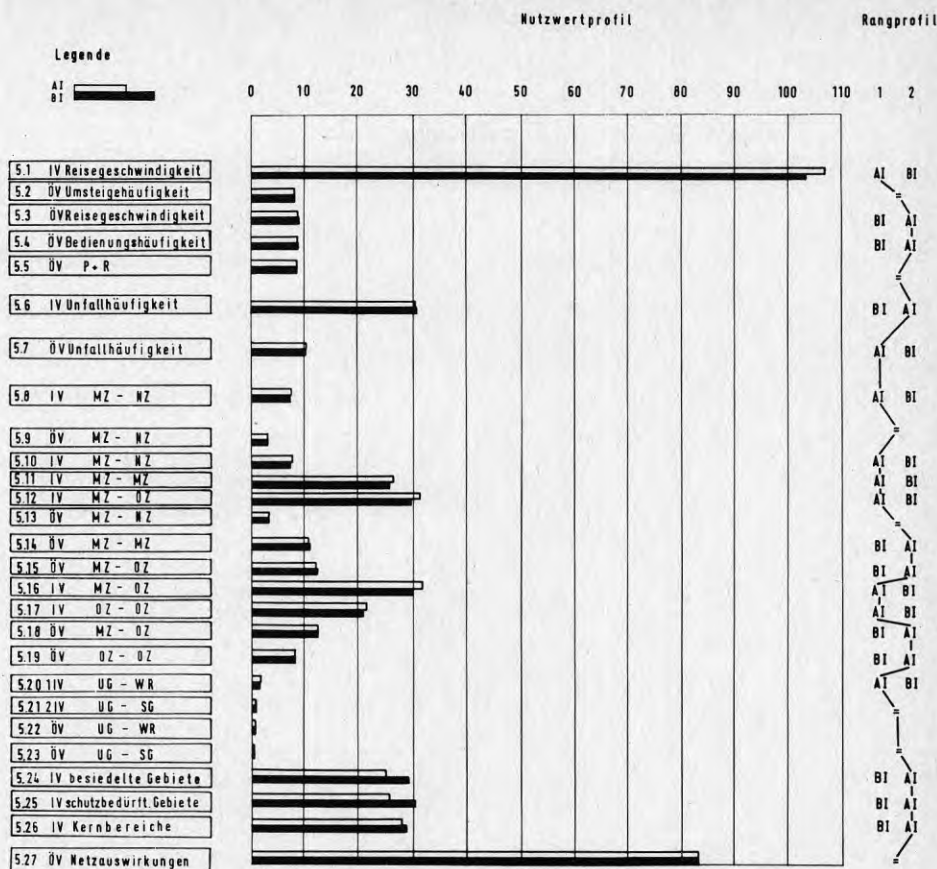
Resultatet av måluppfyllelseanalysen i sin helhet framgår av figur 5.35. Där kan också utläsas hur nyttopoängen för de båda alternativen fördelas på olika delmål och målindikatorer. På grund av beräkningssättet, som innebär att man räknar i procentenheter och utgår från skalvärdet = 5, kommer alternativen att hamna kring 500 poäng. Det höga nyttobidraget från reshastighet för biltrafiken kommer sig av att denna målindikator ensam motsvarar de fyra skilda kvalitetskriterierna för kollektivtrafiken. Märkbara nyttskillnader mellan planalternativen visar sig speciellt vid målindikator 5.1 - reshastighet med bil till fördel för planalternativ A och för alla indikatorer avseende miljöpåverkan till fördel för alternativ B.

Rangprofilen visar på den understa målnivån nästan en fullständig jämvikt mellan alternativen. Planalternativ A är bäst i 9 fall och alternativ B i 10 fall, medan alternativen är lika i ytterligare 8 fall. Alternativ A är sämre särskilt för miljömålen och vad gäller kollektivtrafiken. Detta är rimligt då detta alternativ kännetecknas av färre vägutbyggnader än alternativ B. Resultatet på den högsta målnivån - uppdelning efter verkningsområden visas i tabell 5.36.

Med lika vikter för de tre verkningsområdena erhålles 523,55 poäng för alt A och 524,05 poäng för alt B. Skillnaden motsvarar endast omkring en promille. Alternativen är således i stort sett lika. Fördelarna för alt A när det gäller utbudskvalitet och strukturutveckling uppvägs helt av fördelarna för alt B beträffande miljöpåverkan. För utbudskvaliteten och strukturutvecklingen kan resultaten direkt jämföras med nollalternativet, som definitionsmässigt bildar utgångspunkten med 500 poäng. Miljöpåverkan går inte att jämföra på samma sätt, då där inget värde beräknats för tillståndet i nolläget. I stället har där förändringar värderats. Alternativen kan därför endast jämföras inbördes.



Figur 5.34 Viktningsfaktorer och måluppfyllelsegrad för målindikatorerna avseende vardagstrafiken.



Figur 5.35 Rangprofil och profil över nyttopöäng på den understa målnivån.

Zielbezeichnung	Zielwerte		Skillnad
	A I	B I	
Angebotsqualität	547.0	536.6	+10,4
Strukturentwicklung	536.7	522.1	+14,6
Gebietsentlastung	487.0	513.5	-26,5

Tabell 5.36 Nyttopöäng på den högsta målnivån.

I en känslighetsanalys testades vidare tre olika varianter på viktningen, varvid bl a miljöpåverkan betonades. Skillnaderna mellan alternativen uppgick till mellan 5 och 8 enheter (jämfört med 0,5 enheter med den ursprungliga viktningen). Motsvarande utvärdering gjordes sedan även för veckoslutstrafiken vartill kom en studie av vägnätets och kollektivtrafiknätets utnyttjande och belastning på enskilda sträckor. Ingen av båda dessa studier visade på några viktiga skillnader mellan alternativen.

I tabell 5.37 visas investerings- och dirftkostnader för de båda planalternativen. Sammanfattningsvis är nyttoverkningarna genom alternativen liksom skillnaderna dem emellan obetydliga. Alternativ B utvisar däremot avsevärt mindre investeringsutgifter - ungefär en miljard Mark - än alternativ A. Alternativ B kommer därför att ligga till grund för den framtida trafikplaneringen i Frankfurt med omgivande region.

	Investitionen		Vorhaltungen	
	Mio-DM	%-An- teil	Mio-DM/ Jahr	%-An- teil
PLANUNGSFALL A I				
Ösv	2914,20	43,3	169,10	48,3
IV	3815,62	56,7	181,30	51,7
Summe	6729,92	100,0	350,30	100,0
PLANUNGSFALL B I				
Ösv	2914,9	51,8	169,10	56,6
IV	2713,6	48,2	129,67	43,4
Summe	5628,5	100,0	298,77	100,0

Tabell 5.37 Totalutgifter för ny- och utbyggnadsåtgärder vid planalternativ A och B

5.4.8 Kommentarer

Ett allmänt omdöme om trafikundersökningen Rhein-Main är att det är intresseväckande och glädjande att man här på ett enhetligt sätt försökt göra en bedömning av både biltrafiken och den kollektiva trafiken. Eftersom det rör sig om en regional plan har också de överordnade regionala målen kommit att spela en stor roll. Det sägs ju till och med att trafikundersökningen kommit till för att konkretisera Hessens regionalutvecklingsprogram. Man har därför bemödat sig om att försöka precisera de regionalpolitiska målen på trafikområdet, något som visar sig vara väl så svårt. I en överordnad plan som denna blir det dock betydligt mer meningsfullt än vad som är fallet för ett enstaka vägbyggnadsprojekt. Det är alltså positivt att en sådan här övergripande plan överhuvud genomförs i stället för delplaner för olika sektorer, med kanske alltför snäva och sektor-interna mål.

Går vi sedan över till kritiken så kommer jag först till målsystemet. Det första man då konstaterar är att kostnadssidan inte finns representerad i målsystemet. Detta förklaras delvis av att investeringskostnaderna behandlas separat, men inte heller fordonskostnader eller energiaspekter är upptagna i målsystemet. Detta är förvånande, särskilt som energifrågan kommit att få en allt viktigare betydelse under 70-talet. Det finns tyvärr en tendens att "glömma bort" just fordonskostnadsaspekten vid utvärderingen främst i kom-

munala utredningar, men även på det statliga planet. Fordonskostnaderna behandlas mer eller mindre "som den enskildes ensak". Detta ger vid första anblicken skenet av att vara någon slags snävt regional-ekonomisk kalkyl. Så är emellertid inte fallet då ju transportmedlens kvalitet, dvs attraktivitet och reshastighet tas upp på nytto-sidan. I stället får man väl försöka förklara detta med att myndigheterna inriktar sig på att försöka optimera de av dessa själva kontrollerade variablerna. Vägarnas och kollektivtrafikens kvalitet uppfattas därvid som de aspekter som myndigheten ansvarar för. Fordonskostnaderna får individen själv försöka minimera. På så sätt uppfyller dock inte de kommunala eller regionala organen de krav som medborgarna har rätt att ställa på sina myndigheter, nämligen att försöka åstadkomma största möjliga ökning av nyttan för dem som bor och lever i regionen. I själva verket kan de kommunala och regionala organen mycket väl påverka fordonskostnaderna, t ex genom att göra kollektivtrafiken attraktivare eller genom att införa ytterligare regleringar av biltrafiken, så att kollektivreseandelen ökar.

Inte heller kollektivtrafikens driftkostnader finns upptagna i utredningen. Där gäller ju att den beskrivna utbudskvaliteten t ex tur-täthet är helt beroende av hur mycket pengar som satsas på kollektivtrafiken. För att bedöma ett visst alternativ måste man därför nödvändigtvis också känna till driftkostnaderna.

Tittar vi sedan vidare på *målbildikatorerna*, så kan vi först konstatera att dessa är rimliga för utbudskvaliteten. Kriteriet för trafiksäkerhet är dock alltför oprecist, vilket även gäller korridorundersökningarna. Uppdelning görs endast mellan lokalbana, buss och spårvagn samt för biltrafiken mellan fyra olika vägtyper. Här borde, tycker jag, den befintliga olycksstatistiken inom regionen kunnat utnyttjats bättre, så att utbyggnadsåtgärderna kunnat koncentreras till vägar med otillräcklig trafiksäkerhet. Särskilt inom en stadsregion spelar ju många lokala faktorer in för trafiksäkerheten. Det har man här inte alls tagit hänsyn till.

När det sedan gäller strukturutvecklingen, som är det nya i den här utredningen, så har man inte mindre än 16 olika indikatorer för bedömning av denna. Alla indikatorerna framhåver någon typ av förbindelse framför de andra. Därvid har man skilt på förbindelser som gynnar över-, mellan- resp undercentra samt förbindelser som knyter hela regionen närmare samman med omgivande regioner. Trafikmängden på de olika förbindelserna bestämmer sedan vilka vikter dessa får i det totala utvärderingssystemet. Ingen medveten styrning sker därför genom vikterna utan man accepterar de rådande trafikströmmarna. Låt-gå-politik alltså. Inte heller har man uppmärksammat nyare strömningar, där man ser på människors möjlighet att uträtta vissa ärenden på viss tid, t ex komma till arbetet, göra ett sjukbesök, handla, besöka vänner och dylikt. Med hjälp av sådana beskrivningar t ex tillgänglighets- eller åtkomlighetsnivåer skulle de regionalpolitiska målen kunna formuleras på ett annat, mer differentierat sätt. Att ändå en utjämning mellan Frankfurt och övriga centra sker i enlighet med den eftersträlvade polycentriska regionstrukturen får tillskrivas det faktum att denna tanke legat i bakhuvudet när de båda planalternativen konstruerades.

Längre än så här när det gäller att ta hänsyn till regionpolitiska effekter i trafikplaneringen har man fortfarande inte kommit. I stort sett samma teknik, men med något annat utseende används även i Förbundstrafikplan '80 i avsnitt 5.6. Undersökningarna gällande trafikledsbyggnadernas strukturpolitiska effekter är också nedslående. Dessa tycks vara om än inte obefintliga, så dock ganska

svaga. Man har väl därför alltmer övergått till att betrakta de regionalpolitiska strävandena mer som en form av inkomstutjämningspolitik. Alla människor bör sålunda ha en i stort sett likvärdig standard vad gäller serviceutbudet, vare sig man bor på landet eller i en storstad. Ett sätt att överbrygga dessa skillnader är därvid att förbättra trafikförbindelserna. En annan möjlighet är att förbättra serviceutbudet i mindre orter mer än vad befolkningsunderlaget egentligen tillåter. Vilken av dessa metoder som är billigast för samhället beror på ortens belägenhet i förhållande till större orter samt ortens storlek. Rätt strategi måste därför avgöras från fall till fall.

När det gäller miljökriterierna så kan man konstatera att dessa är tämligen enkla. Detta får väl närmast förklaras med att utredningen är av övergripande karaktär. För bedömning av enskilda vägvagnsnitt måste bullerberäkningen, bedömningen av luftförorenings effekter och inverkan på bevarandeområden göras mera noggrant.

Går vi sedan över till värderingen av de båda planalternativen, så beräknar man först med ledning av indikatorvärdena alternativets "råpoängtal" för en viss trafikcell eller trafikförbindelse med en skala från 0 - 10. Dessa poäng viktas sedan med ledning av antalet trafikanter till en totalpoäng för hela regionen, d v s för alla celler och förbindelser sammantagna. Det är därvid väsentligt att konstatera att denna viktning också är en slags värdering. Detta gäller också det faktum att trafikefterfrågan används som grund för att ange antalet råpoäng. Alla åtgärder som fördubblar trafikefterfrågan anses ju därvid lika värdefulla. För det första tar man därigenom ställning till att trafikanternas egna värderingar bör gälla, vilken åsikt jag personligen delar. För det andra innebär det också att man inte bryr sig om vilka trafikanter som svarar för den ökade trafikefterfrågan. Detta kan jag inte hålla med om. Delstaten resp kommunerna i Hessen borde ha en uppfattning om och inte vara likgiltiga inför om det är t ex de som redan har en bra trafikstandard eller de som har en dålig trafikstandard som svarar för ökningen av trafikefterfrågan.

Jag tycker däremot att utredarna har rätt när de konstaterar att för både intervall- och kvotskalorna är nollpunkten godtycklig. Det är avstånden resp förhållandena mellan olika värden, som är det väsentliga. Jag tror att man hittills koncentrerat sig för mycket på bestämmandet av minimi- och maximigränserna i MUA, även om detta kanske inte framgår så mycket just i de exempel, som jag valt ut. Däremot dominerar detta den teoretiska debatten i Västtyskland. Kan man lösgöra sig från att extremvärdena inte får överskridas slipper man ifrån ett "kvasi"-problem. I princip borde man kunna tillåta värden under 0 poäng resp över 100 poäng (här 10 poäng). Då skulle inte gränsvärdena vara lika känsliga och avgörande för analysen som nu ofta är fallet. Bestämmandet av gränsvärden får inte leda till att möjligheterna att uttrycka olika viktningssamband också begränsas. Det är därför utmärkt, som i den här undersökningen att utgå från en beskrivning av nuläget, vilken ges ett värde i mitten på skalan, d v s här 5 poäng. Om man alltid gjorde så i MUA, vore detta mycket bra. Då skulle ju nämligen var och en förstå vad t ex 5,5 poäng betyder, nämligen en 10%-ig förbättring. Så är emellertid här inte fallet. Tyvärr är själva skalan innehållslös. Dels kan inget värde alls anges för nollalternativet avseende miljöpåverkan. Dels görs en komplicerad omskalering, så att 10 poäng inte uppnås när full behovstillfredsställelse åstadkommes utan i stället när förhållandena i en trafik-

cell avviker med 3^o från medelvärdet (motsvarar vid normalfördelning att ca en promille av cellerna kommer ovanför gränsvärdet) vid jämförelse mellan alla trafikceller.

Även om det inom de båda grupperna "betjäningskvalitet" och "strukturutveckling" finns en viss logik och objektivitet vid värderingen, så går denna tyvärr förlorad genom omskaleringen. En viss del av denna återvinnes dock genom att interna vikter, d v s trafikmängder används vid indikatorviktningen på slutet. Mellan de två områdena ovan och alla andra parametrar finns dock ingen som helst jämförbarhet. Jämförbarhet kan endast åstadkommas om konkreta effekter på olika områden jämförs med varandra (komplex målviktning).

En annan och enligt min mening bättre "teknisk" lösning när det gäller att utnyttja resultat från trafikanalysen i utvärderingen, vore att i stället för att beräkna interna vikter med hjälp av denna, bestämma ett maximalvärde = 10 poäng för varje målindikator helt godtyckligt på subjektiva grunder och sedan beskriva nuläget för resp indikator med beaktande av att en lika stor procentuell förändring av trafiken alltid ska motsvara lika många nyttopoäng. Man skulle därvid hamnat på olika värden för olika målindikatorer. Därefter borde en "komplex" värdering ha genomförts där t ex en 10-procentig förbättring för olika parametrar jämfördes med varandra. Inom gruppen "betjäningskvalitet" resp "strukturutveckling" kunde då de ur trafikanalyserna beräknade värdena användas som grund för viktningen, så denna kunde motiveras en smula bättre.

Rapporten pekar på möjligheten att genom trafikanalys kunna göra en "objektiv" viktning av trafikparametrarna, d v s målindikatorerna inom grupperna "betjäningskvalitet" och "strukturutveckling". Påverkan på trafikströmmarna utgör därvid måttstock. Denna s k objektivisering är naturligtvis bra, men gäller bara inom resp grupp. Även i den här utredningen har man sedan liksom i Hamburg-fallet lyckats med en omskalering, som gör att beslutsfattarna och eventuella kritiker har stört omöjligt att tränga in i vad som egentligen försiggår. På grund av den mycket komplicerade omskaleringen har man åstadkommit ett resultat, som gör att beslutsfattaren inte rimligen vet vad han sätter vikter på. Hur man samtidigt som skalan fastläggs på detta sätt kan hävda att de relativa vikterna på kriterierna är *oavhängiga* av målindikatorernas värden är en gåta. Kanske ska oavhängig här tolkas som omöjligt att ta hänsyn till. Avgörande för värderingen är ju variationen mellan olika trafikceller. Implicit betyder detta att sådana kriterier uppvärderas där variationen mellan cellerna är liten i förhållande till de förändringar som kan åstadkommas eller är möjliga. När man sålunda ger två målindikatorer samma vikt så betyder detta att en avvikelse på t ex 0,5_o har lika stor betydelse i båda fallen. Det går inte att slippa undan viktningen så här enkelt. Max- och minimivärden bör fastläggas även i detta fall. Endast så blir skalan meningsfull även om man inte får se alltför stelt på själva gränsvärdena. Därvid kan möjligen ett statistiskt betraktelsesätt vara till hjälp för att bestämma rimliga värden på dessa gränser. Sedan bör som nämnts komplex målviktning tillgripas.

Att inte direkt ta ställning till vad en skalenhet för ett kriterium betyder i förhållande till ett annat innebär acceptering av slumpen som urvalsfaktor. Detta leder till en *omedveten, osystematisk* värdering. Både i VURM och Hamburg-utredningen tror utredarna att den rådande statistiska variationen, i ena fallet mellan alternativen (Hamburg), i andra fallet mellan olika trafikceller eller delar av nätet (VURM) kan bilda en utgångspunkt för värderingen och att en

traditionell viktning därmed kan undvikas. Detta kallar man "objektivering" men är i själva verket enbart ett sätt att avhända sig ansvaret för målviktningen.

I utredningen tillämpar man slutligen för de återstående nödvändiga externa viktningarna aningslöst s k naiv viktning för olika delområden. Med detta menas att endast honnörsord, t ex utbudskvalitet, strukturutveckling, miljöpåverkan viktas mot varandra utan att man anger hur mycket av resp effekt som avses. Typiskt för osäkerheten om hur man därvid ska vikta är att man på den översta målnivån ger alla de tre uppräknade områdena lika stor vikt - en tredjedel - var. Att det man sätter vikt på inte alls är jämförbart med varandra har man tydligt ingen aning om.

5.5 Alternativsträckningar för motorvägen N5 vid Solothurn (1979)

Riksvägen N5 i Schweiz (Juranordfuss-motorvägen) ska när den blir färdig knyta ihop Biel med N1 och därmed det övriga riksvägnätet. Se kartan i figur 5.38. År 1971 öppnades den första delsträckan Luterbach-Zuchwil för trafik. Den vidare sträckningen godkändes av förbundsrådet 1974. Under tiden formerade sig en tilltagande opposition mot vägsträckningen Spitalhof-Lüsslingen väster om Solothurn. Detta ledde till en interpellation i kantonsrådet, vilken krävde en kritisk granskning av den godkända linjeföringen och jämförelse med andra alternativ på detta avsnitt. Vid denna granskning kom en kombination av nytto-kostnadsanalys och måluppfyllelseanalys till användning, där nyttokostnadsanalysen integrerades i måluppfyllelseanalysen i stället för tvärtom som vid korridorundersökningarna (Leu, Borer och Schaub, 1979).

5.5.1 Alternativen

Fem alternativ skulle utvärderas. Alternativ 1.1 till 1.4 har samma horisontala linjeföring, men olika vertikalkurvor. Alternativ 1.1 är det av förbundsrådet godkända projektet. N5 förs därvid i markplanet genom Weiermattal, fortsätter på en vägbank genom norra delen av Lüsslingen (bro över järnvägen) och sänker sig omedelbart väster om Lüsslingens järnvägsstation åter till marknivå. Alternativ 1.2 går likaledes i marknivå genom Weiermattal, men förs i djupläge (vägport under järnvägen) genom Lüsslingen.

De båda tunnelvarianterna 1.3 och 1.4 skiljer sig enbart genom den vertikala linjeföringen i Lüsslingen (ytläge resp djupläge). I båda fallen är samma tunnel med 110 m längd planerad. Alternativ 2 (Hunnenberg-Nord) är det enda som har en annan sträckning än det godkända alternativet 1.1. Det leder trafiken runt om Weiermattal norr om Hunnenberg mellan Waldrand och järnvägen och går i djupläge genom Lüsslingen.

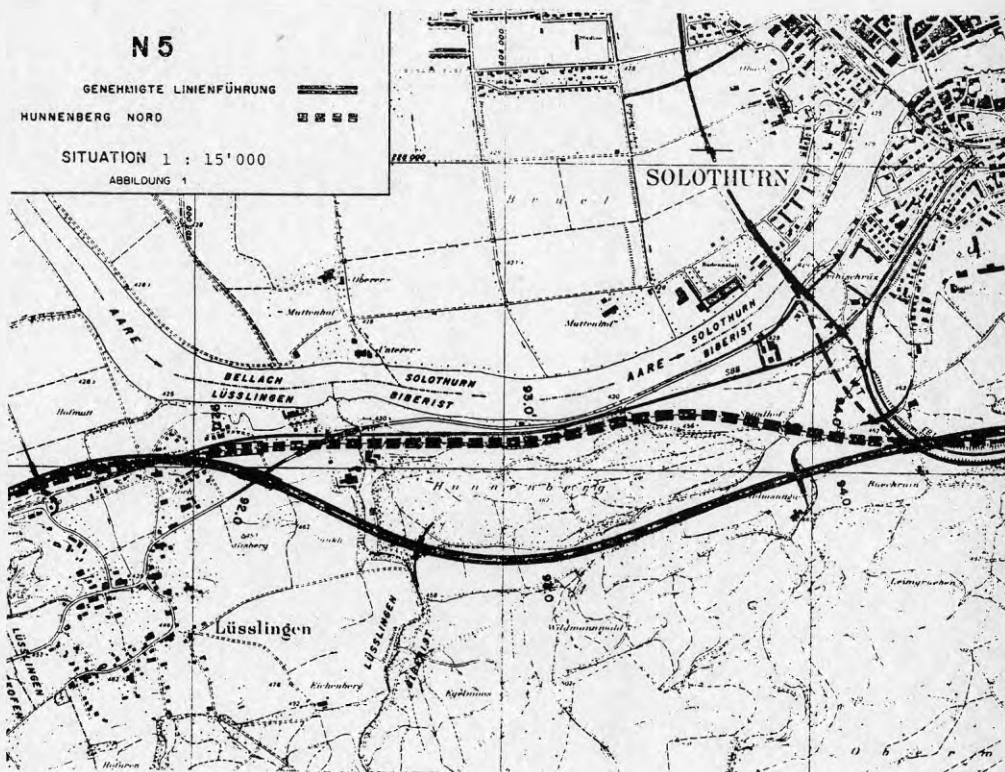
5.5.2 Metodik

För alternativjämförelsen användes, som sagt två varandra kompletterande analysmetoder, nämligen nytto-kostnadsanalys och måluppfyllelseanalys. Därvid integrerades de monetärt värderade kriterierna i måluppfyllelseanalysen (jfr figur 4.5). Detta skedde genom att monetärt och icke-monetärt värderade kriterier först sammanfattades till ett omfattande målsystem, varvid kriterierna viktades med enhetliga utgångspunkter. Sedan transformerades rangordningen mellan alternativen enligt NKA till nyttopoäng enligt den i MUA använda

skalan. Genom summering av delnytttopången erhåller man därigenom en rangordning av alternativen som följer deras viktade nyttovärdespoäng med hänsyn till både monetärt och icke-monetärt viktade kriterier.

5.5.3 Målsystem

Det första steget vid en MUA består i att ställa upp en målkatalog, vari de relevanta målen ordnas såvitt möjligt motsägelsefritt. Huvuduppgiften för varje trafikinvestering är att tillfredsställa trafikbehoven, men de fem alternativen uppvisar här samma trafikkapacitet. För alternativjämförelsen blev denna målsättning därmed betydelselös. Alla verkningar, som uppstår för de enskilda alternativen definierades som kostnader. Undersökningens övergripande mål blev därför: "minimering av de samhällsekonomiska kostnaderna för motorvägsdelen Spitalhof-Lüsslingen". De samhällsekonomiska kostnaderna kan delas upp i två huvudkomponenter: de samhällsekonomiska kostnaderna för investering i och utnyttjande av anläggningen å ena sidan och inverkan på överordnade statliga mål inom miljöskyddsområdet samt regional- och lokaliseringpolitiken å andra sidan. På motsvarande sätt bildades två målgrupper: "minimering av de samhällsekonomiska kostnaderna för att tillfredsställa trafikbehoven" och "minimering av den negativa påverkan på överordnade samhälleliga mål". Vidare steg och indelning av målsystemet framgår av tabell 5.39.



Figur 5.38 Undersökningsområdet för N5 i Schweiz.

1. Zielebene	2. Zielebene	3. Zielebene		4. Kriterien (Indikatorer)					
		1.11 Minimierung der Investitionskosten	1.111 Baukosten	1.12 Minimierung der Unterhalts- und Betriebskosten	1.112 Unterhalts- und Betriebskosten	1.13 Minimierung der Opportunitätskosten der Verkehrsanlage	1.113 Ertrag bei alternativer Nutzung		
1. Minimierung der gesamt-wirtschaftlichen Kosten zur Befriedigung der Verkehrsbedürfnisse	1.2 Minimierung der Kosten für die Inanspruchnahme der Verkehrsinfrastruktur	1.21 Minimierung der Fahrzeit	1.221 Zeitaufwand	1.22 Minimierung der Fahrkosten	1.222 Fahrzeugbetriebskosten				
		1.23 Maximierung der Verkehrssicherheit	1.223 Unfallhäufigkeit	1.24 Maximierung des Fahrkomfortes	1.224 Stressituationen				
		2.11 Minimierung der Eingriffe in die Natur (Naturschutz)	2.111 Landverbrauch	2.112 Biologisch hochwertiger Lebensraum	2.113 Abgasimmissionen	2.114 Staubimmissionen	2.115 Erdbewegungen	2.116 Natürliche Bodenqualität	2.117 Grundwasser
		2.12 Minimierung der Eingriffe ins Landschaftsbild (Landschaftsschutz)	2.121 Landschaftsbild als Ganzes	2.122 Landschaften von besonderer Schönheit und Eigenart					
2. Minimierung der negativen Auswirkungen auf übergeordnete gesellschaftliche Ziele	2.2 Minimierung der Beeinträchtigung der Raum- und Siedlungsstruktur	2.21 Minimierung der Eingriffe in die Raumstruktur (Zoneneinheit)	2.211 Naherholungszonen	2.212 Landwirtschaftszonen					
		2.22 Minimierung der Beeinträchtigung der Wohnqualität	2.221 Lärmimmissionen	2.222 Abgasimmissionen	2.223 Staubimmissionen				
		2.23 Minimierung der Eingriffe in die Entwicklung der Siedlungsstruktur	2.231 Ortsplanerische Entwicklungsmöglichkeiten:						

Gesamtziel: Minimierung der gesellschaftlichen Kosten des Autobahnstückes Spitalhof-Lüsslingen

Tabell 5.39 Målsystem för Spitalhof-Lüsslingen

5.5.4 Indikatorviktning

Inom den första målgruppen värderades alla kriterier, utom stress-situationen vid bilkörning, i monetära enheter, medan inom den andra gruppen endast bullerstörningarna beräknades i pengar. Visserligen har värdet hos friluftsområden på olika sätt uppskattats via en från reskostnader eller inträdesavgifter avledd betalningsberedskap, men den ansatsen lämpar sig inte här. Även för luftföroreningar har det gjorts försök med en monetär värdering grundad på kostnader för förebyggande åtgärder. Dessa kan inte användas, då det för alternativjämförelsen Spitalhof-Lüsslingen inte handlar om storstadsproblem utan om gles bebyggelse på landet som är löst sammanfogad. Uppdelningen i monetärt och icke-monetärt värderade kriterier framgår av tabell 5.40.

Två viktningar användes. Dels genomfördes en viktning av den av regeringsrådet insatta kommissionen, dels gjordes en viktning av författarna till studien. Sammansättningen av kommissionen hade valts så att de påverkade intressena i stor utsträckning hade tillgodosetts. Målviktningen av författarna kan ses som en oberoende expertuppfattning.

Kriterien	Viktning genom kommissionen	Viktning genom författarna
A. Nichtmonetar bewertete Kriterien (Zielerreichungsmatrix)		
1. Naturschutz		
1.1 Natürlicher Lebensraum für Pflanzen und Tiere		
1.1.1 Zerstörung von Wald- und Kulturland	2	2
1.1.2 Beeinträchtigung biologisch hochwertigen Lebensraumes	6	4
1.2 Luftverschmutzung		
1.2.1 Abgase	1	0
1.2.2 Staub	2	1
1.3 Eingriffe in die Bodenstruktur		
1.3.1 Erdbewegungen	1	1
1.3.2 Veränderung der natürlichen Bodenqualität	1	1
1.3.3 Beeinträchtigung des Grundwassers	1	1
2. Landschaftsschutz		
2.1 Landschaftsbild als Ganzes (Makroschutz)	4	4
2.2 Einzelne Landschaften von besonderer Schönheit und Eigenart (Mikro-Schutz)		
2.2.1 Weiermattal	5	5
2.2.2 Aare-Ufer	3	5
3. Erhaltung von Naherholungszonen		
3.1 Weiermattal	7	7
3.2 Aare-Ufer	3	7
4. Erhaltung zusammenhängender Landwirtschaftszonen	3	1
5. Ortsplanerische Entwicklungsmöglichkeiten		
5.1 Lüsslingen	6	1
5.2 Solothurn	3	1
5.3 Biberist	1	1
6. Wohnqualität		
6.1 Immissionen Wohnzone Lüsslingen		
6.1.1 Abgase	3	2
6.1.2 Staub	7	3
6.2 Immissionen Wohnzone Brüel		
6.2.1 Abgase	2	2
6.2.2 Staub	4	3
6.3 Sichtverbauung	3	10
6.4 Baubelastigung	1	2
7. Verkehrskomfort	1	1
8. Inbetriebnahme N5 und Westtangente	-	-
B. Monetar bewertete Kriterien (Nutzen-Kosten-Analyse)		
9. Planungs- und Baukosten		
10. Unterhalts- und Betriebskosten		
11. Opportunitätskosten der Verkehrsanlage		
12. Zeitkosten	30	35
13. Fahrzeugbetriebskosten		
14. Unfallkosten		
15. Lärmkosten für die Anwohner		
Total	100	100

Tabell 5.40 Viktning av målindikatorerna.

5.5.5 Nyttokostnadsanalysen

För bedömning av alternativen medelst en NKA måste i förväg en del antaganden göras, som har betydelse för beräkningsresultaten. I tabell 5.41 har kapitalvärdet för en "genomsnittlig" kombination av antaganden (räntesats 5 %, medeltrafikutveckling, kalkylsikt 50 år) sammanställts. De lägsta kostnaderna uppvisar alternativ 2, följt av alternativ 1.1; 1.2; 1.3 och 1.4 i nu nämnd ordning. Kapitalvärdena varierade med hänsyn till de valda antagandena mellan 63,0 miljoner Schweizerfranc (MCHF) (alternativ 1.1, räntesats 8 %, låg trafikutveckling,

tidshorisont 30 år) och 431,9 MCHF (alternativ 1.4, räntesats 2 %, hög trafikutveckling, tidshorisont 50 år). Rangordningen mellan alternativen var däremot rätt oberoende av de valda antagandena. Den var samma för 16 av de 18 kombinationerna av antaganden. Blott i två fall skedde ett platsbyte mellan alternativ 1.1 och 2. Kostnadsskillnaden var dock i båda fallen liten.

Kostenskategorie	Variante				
	1.1	1.2	1.3	1.4	2
Baukosten	28,82	31,97	42,79	47,07	30,91
Unterhalts- und Betriebskosten	1,85	1,85	4,39	4,39	1,79
Opportunitätskosten der Verkehrsanlage	0,77	0,78	0,68	0,68	0,96
Zeitkosten	40,58	41,35	47,17	47,89	39,33
Fahrzeugbetriebskosten	52,11	52,11	50,20	50,20	50,20
Unfallkosten	0,62	0,62	0,57	0,57	0,60
Lärmkosten für die Anwohner	0,98	0,08	0,98	0,08	0,27
Gesamtkosten	125,73	128,76	146,78	150,88	124,01

* Zinssatz 5%, mittlere Verkehrsentwicklung, Nutzungsdauer 50 Jahre

Tabell 5.41 Samhällsekonomiska kostnader för de olika alternativen i MCHF (medelantaganden).

5.5.6 Kvalitativa effekter

Den uttalat omfattande och detaljerade bedömningen av alternativen med hänsyn till de kvalitativt värderade effekterna kan här inte fullständigt återges. Det bör dock framhållas, att en adekvat bedömning bara kan ske i nära samarbete med sakkunniga inom olika fackområden. Förutom i en bullerutredning blev en mängd experter integrerade i arbetet rörande avgas- och stoftimmissioner liksom avseende ekologiska konsekvenser. Delvis kunde också underlag hämtas från andra trafikundersökningar. Även trafikpsykologiska aspekter (t ex körkomfort) beaktades. Tabell 5.42 visar rangordningen och de oviktade rangpoängen för de beaktade kriterierna.

Vid samma vikt för alla kriterier är alternativ 2 bäst följt av alternativ 1.4; 1.3; 1.2 och 1.1 i nu nämnd ordning. Denna rent beräkningsmässiga addition är dock av två skäl otillfredsställande. För det första innebär användning av oviktade rangpoäng att skillnaden i måluppfyllelse mellan två på varandra följande rangplatser alltid är lika stor, vilket inte gäller i praktiken. För det andra är det orealistiskt att vikta alla mål lika.

5.5.7 Måluppfyllelsegrad

För totalbedömningen av alternativen medelst MUA bedömdes måluppfyllelsegraden för alla beaktade kriterier enligt en skala från 1 till 13 poäng. (Det är något oegentligt att tala om måluppfyllelsegrad här, men det har valts för enhetlighetens skull.) Metodiken kan beskrivas enligt följande: Det bästa alternativet för varje kriterium erhöll alltid 13 poäng. Skillnaden mellan det resp bästa och sämsta alternativet för varje kriterium inplacerades i följande fyra värderingskategorier: mycket stor, stor, liten, obetydlig. Poängtalet för det *sämsta* alternativet blev vid mycket stor skillnad 1 poäng och vid obetydlig skillnad 11 poäng. Ju mindre skillnaden mellan det bästa och det sämsta alternativet alltså är, desto fler poäng erhåller det sämsta alternativet och desto mindre är i motsvarande grad den poängmässiga skillnaden mellan det bästa och sämsta alternativet. När skalan (skillnaderna mellan det bästa och sämsta alternativet) på detta sätt fastlagts, kan även de

Kriterien	Rangfolge	Rangziffer				
		1.1	1.2	1.3	1.4	2
1. Naturschutz						
1.1 Natürlicher Lebensraum für Pflanzen und Tiere						
1.1.1 Zerstörung von Wald- und Kulturland	1.3=1.4>2>1.1=1.2	3	3	5	5	4
1.1.2 Beeinträchtigung biologisch hochwertigen Lebensraumes	2>1.3=1.4>1.1=1.2	3	3	4	4	5
1.2 Luftverschmutzung						
1.2.1 Abgase	1.3>1.4>1.1>2>1.2	3	1	5	4	2
1.2.2 Staub	1.4>1.3>2>1.2>1.1	1	2	4	5	3
1.3 Eingriffe in die Bodenstruktur						
1.3.1 Erdbewegungen	2>1.2>1.1>1.3>1.4	3	4	2	1	5
1.3.2 Veränderung der natürlichen Bodenqualität	1.4>2>1.2>1.3>1.1	1	3	2	5	4
1.3.3 Beeinträchtigung des Grund- wassers	1.1>1.2=2>1.3>1.4	5	4	3	2	4
2. Landschaftsschutz						
2.1 Landschaftsbild als Ganzes (Makro- Schutz)	2>1.2=1.4>1.1=1.3	3	4	3	4	5
2.2 Einzelne Landschaften von besonderer Schönheit und Eigenart (Mikro-Schutz)						
2.2.1 Weiermattal	2>1.3=1.4>1.1=1.2	3	3	4	4	5
2.2.2 Aareufer	1.1=1.2=1.3=1.4>2	5	5	5	5	4
3. Erhaltung von Naherholungs-zonen						
3.1 Weiermattal	2>1.3=1.4>1.1=1.2	3	3	4	4	5
3.2 Aareufer	1.1=1.2=1.3=1.4>2	5	5	5	5	4
4. Erhaltung zusammenhängender Landwirt- schaftszonen	2>1.3=1.4>1.1=1.2	3	3	4	4	5
5. Ortsplanerische Entwicklungsmöglichkeiten						
5.1 Lüsslingen	2>1.1=1.2=1.3=1.4	4	4	4	4	5
5.2 Solothurn	1.1=1.2=1.3=1.4=2	5	5	5	5	5
5.3 Biberist	1.1=1.2=1.3=1.4=2	5	5	5	5	5
6. Wohnqualität						
6.1 Immissionen Wohnzone Lüsslingen						
6.1.1 Abgase	1.1=1.2=1.3=1.4>2	5	5	5	5	4
6.1.2 Staub	1.2=1.4>1.1=1.3>2	4	5	4	5	3
6.2 Immissionen Wohnzone Brül						
6.2.1 Abgase	1.1=1.2=1.3=1.4=2	5	5	5	5	5
6.2.2 Staub	1.1=1.2=1.3=1.4=2	5	5	5	5	5
6.3 Sichtverbauung	1.2=1.4>2>1.1=1.3	3	5	3	5	4
6.4 Baubelästigung	1.1=1.2=1.3=1.4>2	5	5	5	5	4
7. Verkehrskomfort	1.1>2>1.2>1.3>1.4	5	3	2	1	4
8. Inbetriebnahme N5 und Westtangente	1.1=1.2>1.3=1.4=2	5	5	4	4	4
Ungewichtete Rangfolge auf Basis der nicht-monetär bewerteten Kriterien	2>1.4>1.3>1.2>1.1	92	95	97	101	103

Tabell 5.42 Rangordning och rangpoäng för de kvalitativa effekterna.

mellanliggande alternativen placeras in på skalan enligt sina relativa värden på måлиндikatorn. Tabell 5.43 visar de tilldelade poängen avseende måluppfyllelsegrad efter kriterium och alternativ.

5.5.8 Totalbedömning

Den totala nyttopoängen för ett alternativ erhålles genom att multiplicera målviktterna i tabell 5.40 med måluppfyllelsegraden i tabell 5.43 och sedan addera dessa. Resultatet visas i övre fältet i tabell 5.44. Alternativ 2 ställer sig bäst oberoende av målviktning. Likaledes oavhängigt av målviktning är alt 1.2 den nästbästa lösningen. För rangord-

Kriterien	Nutzwertpunkte pro Variante				
	1.1	1.2	1.3	1.4	2
A. Nicht-monetär bewertete Kriterien (Zielerreichungsmatrix)					
1. Naturschutz					
1.1 Natürlicher Lebensraum für Pflanzen und Tiere					
1.1.1 Zerstörung von Wald- und Kulturland	9	9	13	13	10,5
1.1.2 Beeinträchtigung biologisch hochwertigen Lebensraumes	1	1	10	10	13
1.2 Luftverschmutzung					
1.2.1 Abgase	12	11	13	12,5	11,5
1.2.2 Staub	9	10,5	11,5	13	11,5
1.3 Eingriffe in die Bodenstruktur					
1.3.1 Erdbewegungen	10	11,5	8	5	13
1.3.2 Veränderung der natürlichen Bodenqualität	9	12	9,5	13	12,5
1.3.3 Beeinträchtigung des Grundwassers	13	11	7	5	11
2. Landschaftsschutz					
2.1 Landschaftsbild als Ganzes (Makroschutz)	5	11	5	11	13
2.2 Einzelne Landschaften von besonderer Schönheit und Eigenart (Mikro-Schutz)					
2.2.1 Weiermattal	1	1	10	10	13
2.2.2 Aareufer	13	13	13	13	11
3. Erhaltung von Naherholungszonen					
3.1 Weiermattal	1	1	8	8	13
3.2 Aareufer	13	13	13	13	5
4. Erhaltung zusammenhängender Landwirtschaftszonen					
4.1 Weiermattal	11	11	11,5	11,5	13
5. Ortsplanerische Entwicklungsmöglichkeiten					
5.1 Lüsslingen	9	9	9	9	13
5.2 Solothurn	13	13	13	13	13
5.3 Biberist	13	13	13	13	13
6. Wohnqualität					
6.1 Immissionen Wohnzone Lüsslingen					
6.1.1 Abgase	13	13	13	13	9
6.1.2 Staub	10	13	10	13	5
6.2 Immissionen Wohnzone Brüel					
6.2.1 Abgase	13	13	13	13	13
6.2.2 Staub	13	13	13	13	13
6.3 Sichtverbauung	1	13	1	13	9
6.4 Baubelästigung	13	13	13	13	5
7. Verkehrskomfort					
7.1 Weiermattal	13	12	9,5	9	12,5
8. Inbetriebnahme N5 und Westtangente					
8.1 Weiermattal	13	13	1	1	1
B. Monetär bewertete Kriterien (Nutzen-Kosten-Analyse)					
9. Planungs- und Baukosten					
10. Unterhalts- und Betriebskosten					
11. Opportunitätskosten der Verkehrsanlage					
12. Zeitkosten	12,3	10,9	2,8	1	13
13. Fahrzeugbetriebskosten					
14. Unfallkosten					
15. Lärmkosten für die Anwohner					
Total Nutzwertpunkte (gleiche Gewichtung aller Ziele)	243,3	264,9	243,8	262	270,5

Tabell 5.43 Poäng för måluppfyllelsegrad uppdelat på kriterium och sträckningsalternativ.

ningen mellan de återstående tre alternativen spelar målviktningen större roll. Vid samma viktning av alla kriterier innebär det av förbundsrådet godkända alternativet 1.1 den *sämsta* helhetslösningen. För övriga målviktningar ligger alt 1.1 på tredje plats, följt av alternativ 1.4 och 1.3. Anmärkningsvärt när det gäller dessa resultat är de höga nyttopoängen för tunnelalternativen å ena sidan och den dåliga placeringen för det godkända alternativet 1.1 å andra sidan. Detta innebär med hänsyn till de kvalitativa effekterna i samtliga fall den *sämsta* lösningen. Miljöbelastningen och påverkan på regional- och lokaliseringsstrukturen är här uppenbart störst. Precis det omvända gäller för tunnelalternativen. Dessa ligger tack vare sina miljövänliga sträckningar i kvalitativt hänseende bra till, i nyttokostnadsanalysen (under fältet i tabell 5.44) däremot kommer de på sina höga byggnadskostnader till slut inte i fråga. Ju mer vikt som ges vid kostnadsaspekten, desto bättre är alternativ 1.1 i förhållande till tunnelvarianterna och omvänt. Totalt sett har emellertid varken målviktning eller omvandlingen av målindikatorvärden till nyttopoäng något väsentligt inflytande på rangordningen mellan de två bästa alternativen. Resultatet får därför anses vara klart säkerställt.

	Nutzwertziffer pro Variante					Rangfolge
	1.1	1.2	1.3	1.4	2	
Nutzwert-Analyse:						
Alle Kriterien, gewichtete Nutzwerte						
Gleiche Gewichtung aller Kriterien	243,3	264,9	243,8	262,0	270,5	2>1.2>1.4>1.3>1.1
Gewichtung der Kommission						
Mit Zeitpunkt der Inbetriebnahme	928,4	962,5	725,7	743,0	1125,5	2>1.2>1.1>1.4>1.3
Ohne Zeitpunkt der Inbetriebnahme	919,4	962,5	788,7	815,0	1169,5	2>1.2>1.1>1.4>1.3
Gewichtung der Verfasser						
Ohne Zeitpunkt der Inbetriebnahme	897,5	1004,5	695,0	784,5	1136,5	2>1.2>1.1>1.4>1.3
Zielerreichungsmatrix:						
Nichtmonetar bewertete Kriterien, ungewichtete Rangpunkte						
Gleiche Gewichtung aller Kriterien	92	95	97	101	103	2>1.4>1.3>1.2>1.1
Gewichtung der Kommission						
Mit Zeitpunkt der Inbetriebnahme	560,0	635,5	640,5	713,0	735,5	2>1.4>1.3>1.2>1.1
Ohne Zeitpunkt der Inbetriebnahme	551,0	636,6	703,5	785,0	779,5	1.4>2>1.3>1.2>1.1
Gewichtung der Verfasser						
Ohne Zeitpunkt der Inbetriebnahme	467,0	623,0	597,0	749,5	681,6	1.4>2>1.2>1.3>1.1
Nutzen-Kosten-Analyse:						
Monetar bewertete Kriterien, gewichtete Nutzwerte						
Gewichtung der Kommission	368,4	327,0	85,2	30,0	390,0	2>1.1>1.2>1.3>1.4
Gewichtung der Verfasser	429,8	381,5	99,4	35,0	455,0	2>1.1>1.2>1.3>1.4

* ">" bedeutet "besser als"

Tabell 5.44 Totalbedömning av sträckningsalternativen.

5.5.9 Kommentar

Allmänt ska först sägas att det är mycket intressant att man här tvärt emot alla andra kombinerade förfaranden har låtit nytto-kostnadsanalysen gå upp i måluppfyllelseanalysen. Denna lösning bör ju ligga lika nära till hands som motsatsen, men har mig veterligt inte prövats någon annanstans.

Börjar vi som vanligt med *målsystemet*, så verkar detta i stort sett bra och ändamålsenligt eftersom det här ju endast är fråga om en alternativjämförelse. För jämförelse med andra projekt duger det dock inte. Då krävs bl a hänsyn till sysselsättnings- och regionalpolitiska verkningar samt inverkan på andra trafikslag. Dessa verkningar torde vara likvärdiga för samtliga alternativ, men borde tagits med i målsystemet, för att sedan utelämnas i ett senare steg.

Något som är speciellt bra här är annars att man uppenbarligen börjat med att ställa upp ett generellt målsystem. Först därefter har man funderat på vilken typ av nytto-kostnadsundersökning som lämpligast bör komma till användning för olika delar av målsystemet. I detta avseende syndas det nog mycket vid NKA. Ofta upprättas inget målsystem utan endast ett antal kostnadsposter ställs upp. På så sätt avslöjas inte vilka väsentliga delar av ett tänkt, övergripande målsystem som NKA ej inbegriper.

Nytto-kostnadsanalysen är inte så mycket att säga om. Intressant dock att även här ett försök gjorts att bedöma bullereffekterna i pengar med ledning av kostnader för att förebygga bullret. Vidare gäller att noll-alternativet borde tagits med så att bedömning av alternativens absoluta lönsamhet varit möjlig. Denna kritik gäller för övrigt även Wienerwald- och Hamburg-utredningarna.

Bedömning av de *kvalitativa effekterna* sker stegvis. Först görs enbart en rangordning (måluppfyllelsematris) och en överslagsberäkning, där rang 1 ger 5 poäng o s v till rang 5 som ger 1 poäng. Som en första grov-analys verkar detta förståndigt. Utredaren själv påtalar dock att en likvärdig bedömning av alla mål är orealistisk. Nästa del i bedömningen går till så att det bästa alternativet får 13 poäng, varefter en bedömning sker om det sämsta alternativet ska ges 11, 9, 5 eller 1 poäng allt eftersom skillnaden mellan bästa och sämsta alternativet är "obetydlig", "liten", "stor" eller "mycket stor". Slutligen placeras de övriga alternativen in på den på detta sätt skapade skalan.

Först ska sägas att denna skala tycks något mager jämfört med NKA-delen där effekterna ju beräknas under en längre kalkylperiod och sedan diskonteras till en gemensam tidpunkt med en bestämd räntefot. Detta möjliggör ju betydligt mer nyanserade uttalanden än för de kvalitativa effekterna. Vidare måste jag tyvärr konstatera att man här lyckats skapa ytterligare ett sätt att konstruera en matematisk skala, som helt är beroende av de *just* studerade alternativen. Om ytterligare ett alternativ införs så förskjuts relationerna mellan de tidigare bedömda alternativen på ett *okontrollerat* sätt. I olyckliga fall skulle detta kunna leda till att rangordningen mellan alternativen därmed kastas om, något som naturligtvis är otillfredsställande. Risken för detta har emellertid minskats i Solothurn-fallet genom att man infört en bedömning av skillnaden mellan de bästa och sämsta alternativen, så att detta antagligen inte sker fullt så ofta. Här kan alltså en differentiering göras till skillnad mot de tidigare exemplen. I t ex Wienerwald-exemplet sattes ju alltid det sämsta alternativet till 0 och det bästa till 1,0 oberoende om skillnaden dem emellan var stor eller liten.

Det stora problemet med den här tekniken är naturligtvis hur man ska kunna bedöma om en viss skillnad mellan två alternativ är "obetydlig" eller "mycket stor". Här ligger en lika viktig bedömning som i själva viktningssystemet. Så som utvärderingssystemet ser ut, måste ju gälla att t ex två enheters skillnad alltid innebär detsamma. Skillnaden mellan 13 och 11 poäng d v s "obetydlig" skillnad ska således anses vara lika stor som mellan 11 och 9 poäng, d v s mellan "obetydlig" och "liten" skillnad jämfört med det bästa alternativet. Samtidigt ska gälla att om ett kriterium ges dubbla vikten mot ett annat ska "liten" skillnad i det första fallet anses vara dubbelt så mycket värt som i det senare fallet. Sådana här överläggningar bör bedömaren göra för att värderingssystemet ska bli någorlunda konsekvent. Gör han det kan värderingssystemet trots sin enkelhet anses vara relativt tillfredsställande. Gör han det inte vet man inte vad resultatet blir. Så länge skalan "obetydlig" o s v fastläggs i efterhand är dessutom risken för

manipulation stor. Bättre vore, som redan tidigare nämnts, att konstruera en helt oberoende skala t ex från 0-100 poäng svarande mot oacceptabla till tillfredsställande förhållanden. Därmed utsätter man sig inte för sådana risker och värderingen av ett alternativ blir, åtminstone vad effekten anbelangar, helt oberoende av övriga alternativ.

Indikatorviktningen är naturligtvis ett känsligt steg i den här liksom i andra nytto-kostnadsundersökningar. Viktningen har här skett, förutom av författarna, även av en kommission som sägs företräda alla partsintressen. Om detta betyder att representanter för de politiska partierna, organisationer och allmänheten beretts möjlighet att påverka viktningen så är detta ett framsteg. Även här har emellertid s k naiv målviktning genomförts d v s endast begrepp har värderats. Begreppen har dock preciserats något mera. Exempelvis skiljer man på immissioner i Lüsslingens resp Brüels bostadsområden, vilka ges 10 resp 6 av de 10 viktpoängen. Varför dessa båda immissioner ska viktas olika är oklart. Här smyger sig misstanken in att *värderingen* påverkats av förväntningar avseende *effektens storlek* (störningarnas omfattning på resp ort). Om så är fallet får man ett systematiskt fel genom att effekterna dubbelräknas.

Störst betydelse vid viktningen är dock hur resultatet från nyttokostnadsanalysen värderas i förhållande till övriga mål. Kommissionen ger här 30 poäng, medan författarna ger 35 poäng, d v s omkring en tredjedel till NKA. Intressant är därvid, eftersom bullerkostnaderna ingår i NKA, att dessa störningar endast utgör en bråkdel av skillnaden mellan alternativen. Alt 1.2 är ett miljövänligt alternativ medan alt 1.3 är mindre miljövänligt. Av kostnadsskillnaden dem emellan utgörs endast ca 5 % av bullerkostnaderna (tabell 5.41). Detta betyder att bullret totalt sett orsakar en skillnad mellan alternativen på

$$0,05 \times 8,1 \times 0,3 = 0,1215 \text{ nyttopoäng (buller)}$$

Alt 1.2 är samtidigt bäst vad gäller "nedfallande damm och stoft i Lüsslingen" (kriterium 6.1.2) och får således 13 poäng. Skillnaden till alt 1.3 anses ligga mellan "liten" och "obetydlig", vilket betyder 10 poäng. Effekten blir därför totalt sett

$$3,0 \times 0,07 = 0,21 \text{ nyttopoäng (damm och stoft)}$$

Detta betyder således att olägenheterna av nedfallande damm och stoft är nära nog dubbelt så stor som bullerstörningarna. Troligen innebär detta en alltför hög värdering av olägenheterna med damm och stoft med hänsyn till att bullerproblemen ju hittills har varit det allt annat överskuggande miljöproblemet vid samplanering mellan trafik och bebyggelse.

Den viktigaste aspekten i samband härmed är nog ändå att den tillsatta kommissionen inte ställts inför och därför inte haft möjlighet att ta ställning till denna typ av resultat, så att värderingssystemet kunnat omprövas. Sådana konsekvenser som ovan måste dock klaras ut i förväg. Om motsägelser eller tvetydigheter föreligger är ju risken för manipulation även här uppenbar. Då är det lätt hänt att kommissionsmedlemmarna (medvetet eller omedvetet) rättar sina värderingar efter vilka resultat de önskar. Denna risk föreligger antagligen i viss mån även i förväg, såvida det finns förväntningar inom kommissionen på ett visst resultat. Därför bör målsystemet helst ställas upp helt fristående från ett konkret projekt där sådana förväntningar alltid kommer med i spelet. Helst borde ett övergripande målsystem inklusive viktning av målkriterierna göras för hela kantonens markanvändningsplanering. För det konkreta projektet kan sedan de relevanta delarna av detta system övertas.

Hittills har vi nu gått igenom fyra olika typer av måluppfyllelseanalys (Wienerwald, Hamburg, VURM och Solothurn) med fyra olika sätt att beräkna jämförelsetal och därmed rangordna alternativen. Om vi nu gör en jämförelse dem emellan, hur ser det då ut? Jag ska försöka visa detta med ett exempel. För enkelhetens skull utgår vi från uppgifterna i Solothurn-exemplet och antar att målsystemet endast består av 3 kriterier (1.2.1, 1.3.1 och 1.3.2). Dessa har alla samma vikt, nämligen 1 poäng. Om vi därefter betraktar poängen, enligt skalan 1-13, som representativa och de därför kan jämföras med mätvärden får vi resultatet enligt tabell 5.45. VURM-metoden är för komplicerad och kräver bl a uppgifter om nutillståndet, varför denna uteslutits här.

Kriterium	Vikt	Alternativ					Metod
		1.1	1.2	1.3	1.4	2	
1.2.1	1,0	0,5	0	1,0	0,75	0,25	Wienerwald
		50	41	59	54	46	Hamburg
		12	11	13	12,5	11,5	Solothurn
1.3.1	1,0	0,62	0,81	0,38	0	1,0	Wienerwald
		56	72	33	0	89	Hamburg
		10	11,5	8	5	13	Solothurn
1.3.2	1,0	0	0,75	0,12	1,0	0,88	Wienerwald
		29	58	34	67	62	Hamburg
		9	12	9,5	13	12,5	Solothurn
Totalt		0,37	0,52	0,50	0,58	0,71	Wienerwald
		45	57	42	40	66	Hamburg
		10,3	11,5	10,2	10,2	12,3	Solothurn

Tabell 5.45 Jämförelse mellan olika MUA

Som synes ger Hamburg- och Solothurn-metoderna ungefär samma resultat. Wienerwald-metoden däremot rangordnar alternativen annorlunda. Visserligen blir alt 2 hela tiden det bästa, men för alt 1.4 är resultatet oklart. Alt 1.4 blir 2:a enligt Solothurn-metoden och 5:a med Hamburg-metoden. Man frågar sig därför, vilken som är den riktiga metoden och vad MUA egentligen står för när resultaten blir så olika trots samma utgångsdata. Felet med alla metoderna är enligt min mening att de låter ett visst alternativs värdering vara beroende av övriga alternativ. Dessutom ingår inte noll-alternativet bland de bedömda alternativen, varför det är omöjligt att bedöma den absoluta lönsamheten av ett visst alternativ. Av denna anledning är det troligen bättre att utgå från något som är oföränderligt, t ex nuläget som i VURM eller noll-alternativet. Eller också skapar man en fristående skala typ "oacceptabelt-tillfredsställande" på vilken alla alternativ inklusive noll-alternativet placeras in oberoende av övriga alternativ. Därefter bör som tidigare flera gånger nämnts värderingen ske på så sätt att *medvetna* överläggningar görs, varvid en viss *effekt* av en viss *storlek* jämförs med andra effekter med bestämda storleksordningar. Endast så kan ett logiskt och konsekvent värderingssystem byggas upp på måluppfyllelseanalysens grund. Man kan inte som i Wienerwald-, Hamburg- och VURM-exemplen skapa en skala, som bedömarens inte har någon rimlig möjlighet att ta hänsyn till vid viktningen. I det fallet är Solothurn-metoden att föredra, eftersom kommissionen redan från början skulle ha kunnat gjort klart för sig vad "obetydlig", "liten" o s v innebär för de olika effekterna. Så var nog dessvärre inte fallet, men det ligger ändå inom ramen för metoden att tillämpa denna på detta sätt, så att en mer medveten viktning kan åstadkommas.

5.6 Förbundstrafikplan '80 (1980)

Sedan början av 1970-talet har tyngdpunkten i den västtyska infrastrukturplaneringen på förbunds nivå i ökad grad riktats mot den trafik-grensövergripande planeringen. Utvecklingen började med förbunds- trafikplanen - steg 1 och fortsatte med det koordinerade investerings- programmet för fjärrtrafikvägarna till år 1985 (Koordiniertes Investitionsprogramm für die Bundesverkehrswege bis zum Jahre 1985, 1977). Ytterligare ett steg har sedan tagits genom Förbundstrafikplan '80 (Bundesverkehrswegeplan '80, 1980). Metodmässigt innebär planen att effekterna i högre grad än i det koordinerade investeringsprogrammet har värderats i pengar och därför förtjänar beteckningen nytto-kostnadsanalys medan den förra planen närmast utgjorde en slags kostnads-effektanalys. För många svårvärderade, vanligtvis som kvalitativa behandlade, effekter har en mycket djup och ingående analys gjorts, vilken förtjänar att studeras noga (Gesamtwirtschaftliche Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen, 1980). Av detta skäl uppehåller jag mig här mer vid nytto- och kostnadsposterna än i de andra exemplen. I bi-lagorna II, IV och VI penetreras sedan trafikprognosmetodiken samt behandlingen av regionalpolitik och miljöeffekter ytterligare.

5.6.1 Samhällsekonomisk värdering

Den reviderade och vidareutvecklade förbundstrafikplaneringen ska övervägande innefatta sådana åtgärder, som inom ramen för politiska beslut, rättsliga bindningar och regionalutvecklingsmål väntas uppnå högsta möjliga samhällsekonomiska nytta. Den totalekonomiska värderingen av olika projekt med hjälp av nytto-kostnadsanalys ska visa i vilken utsträckning de övervägda projekten under de gjorda antagandena ska anses vara lönsamma (bauwürdig). Därtill ska projekten rangordnas efter angelägenhet, vilket ska bidra till att de starkt begränsade resurserna för offentliga utgifter endast kommer till användning för investeringar med dokumenterat högt nyttoöverskott (Emde m fl, 1980).

Ur totalekonomisk synpunkt är ett projekt värt att genomföra dvs ett behov kan då erkännas ha uppkommit, när de projektavhängiga fördelarna är större än de med genomförandet sammanhängande kostnaderna. Beslutskriterium i förbundstrafikplaneringens nytto-kostnadsanalyser är nytto-kostnadskvoten. Valet av kvoten i stället för nyttokostnadsdifferensen liksom att endast projektets investeringskostnader förs till nämnaren syftar till att garantera en optimal användning av investeringsbudgeten.

De inom ramen för den totalekonomiska värderingen inbegripna projektvärderingarna låter sig sammanfattas i sex nyttogrupper:

- NK) Primära kostnadsbesparingar (drift, underhåll)
- NS) Bidrag till trafiksäkerheten
- NE) Förbättring av tillgängligheten (tidsvinster för resor på fritiden)
- NR) Regionalekonomiska fördelar
- NU) Bidrag till miljöskyddet
- NF) Trafikfrämmande funktioner (t ex högvattenskydd för vattenlederna)

En närmare uppdelning av de enskilda nytto- resp kostnadselementen ges i tabell 5.46.

Bezeichnung	Nutzen- bzw. Kostenelemente
NK ₁	Fahrzeughalterkosten
NK ₂	Betriebsführungskosten
NK ₃	Kostenänderungen durch Verlagerung auf andere Verkehrsträger
NK ₄	Erneuerungskosten der Wege
NK ₅	Laufende Kosten der Wege
NK	Primäre Kostenersparnisse
NS	Beiträge zur Verkehrssicherheit
NE	Verbesserung der Erreichbarkeit
NR ₁	Beschäftigungseffekte während der Bauzeit
NR ₂	Beschäftigungseffekte während der Betriebsphase
NR ₃	Regionale Präferenzierung
NR ₄	Beiträge zur Förderung internationaler Beziehungen
NR	Regionalwirtschaftliche Vorteile
NU ₁	Vermeidung von Geräuschbelastungen
NU ₂	Vermeidung von Abgasbelastungen
NU ₃	Vermeidung von Trennwirkungen
NU ₄	Weitere Umweltwirkungen
NU	Beiträge zum Umweltschutz
NF	Wirkungen aus verkehrsfremden Funktionen
K ₁	Verkehrliche Investitionskosten
K ₂	Investitionskosten zur Vermeidung negativer Wirkung auf die Umwelt
K	Investitionskosten der Wege

Tabell 5.46 Sammanställning av nytto- och kostnadselement i förbunds- trafikplaneringen.

5.6.2 Trafikberäkningar

För avgränsning av de sträckor som borde ingå i trafikberäkningarna syntes det lämpligt att skilja på följande tre projekttyper:

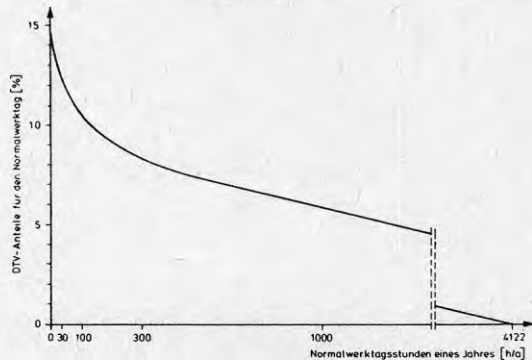
- projekt av lokal betydelse
- projekt av regional betydelse
- projekt av interregional betydelse

Mindre projekt av lokal betydelse som t ex tätortsförbifarter eller mindre utbyggnadsåtgärder påverkar förutom enstaka parallellvägar knappast det omkringliggande fjärrvägnätet. Nätavgränsningen kan här begränsas till åtgärden själv, avlastade parallellvägar liksom tvärförbindelser. Projekt av regional betydelse påverkar trafiken beroende på storlek inom ett mer eller mindre utsträckt område. I sådana fall kan projektet avgränsas till en korridor, vars utsträckning fastställs utifrån åtgärdens omfattning. Betydande projekt av interregional betydelse kan dessutom ha inverkan på det interregionala vägnätet inom ett mycket stort område långt från det egentliga projektet.

Problem med att isolera projektets konsekvenser uppstår när två åtgärder ligger i närheten av varandra så att influensområdena överlappar varandra. För att åstadkomma största möjliga oberoende mellan åtgärderna vid trafikberäkningarna, genomfördes dessa inte för ett enda planfall utan för sju olika planfall förutom jämförelsefallet (= utan åtgärder). De ingående åtgärderna i de olika planfallen bildade därför "öar" här och var i Västtyskland så att de inte påverkade varandra och antalet överlappningar därmed minimerades. Beskrivningen av trafikförloppet beträffande trafikflöde, trafiksammansättning och hastigheter som funktion av vägens karakteristika bildade sedan basen för beräkning av nyttoeffekterna.

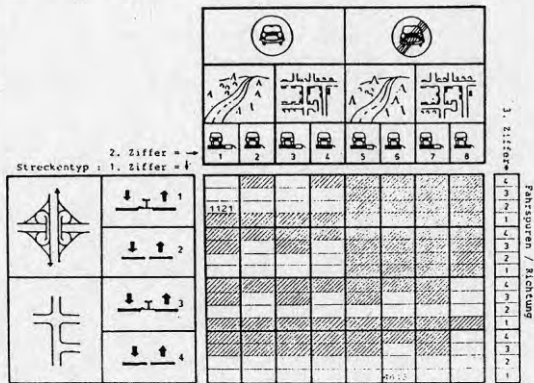
Skulle man för beräkning av projektets konsekvenser uteslutande utgå från trafikförhållandena under rusningstimmarna, så skulle i jämförelsefallet alltför ofördelaktiga förhållanden redovisas, vilket medför

en överskattning av nyttovinsterna. Detta undycks genom användning av standardiserade årsrangkurvor för total- resp godstrafikflödet, uppdelat på normal-, vardags-, semestervardags- och veckoslutstrafik, vilka beräknats genom utvärdering av trafikräkningar vid fasta räkneställen år 1976. De använda årsrangkurvorna visar hur många timmar på året ett visst trafikflöde överskrids. Se figur 5.47.



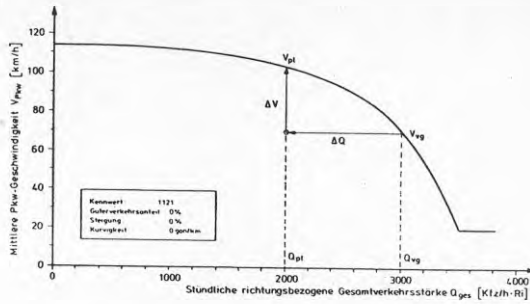
Figur 5.47 Årsrangkurvor för totaltrafiken under normala arbetsdagar.

Reshastigheten på olika vägsnitt beräknas med hjälp av timtrafikflödet och vägens karakteristika. Vägens karakteristika erhöles inom ramen för en kvalitetsgradering av alla förbundsfjärrvägar som gjordes år 1974, vilken kompletterats av delstaterna. Därvid karakteriserades vägen med hjälp av sträcktyp, läge i samhälle eller på landet, antal körfält och kvalitetsegenskaper, enligt figur 5.48. En bra utbyggd motorväg med normal linjeföring har enligt denna systematik beteckningen 1121, varvid sista siffran anger sträckans kvalitet.



Figur 5.48 Sträckkarakteristika.

Utifrån trafikbelastningen erhålls sedan med hjälp av olika hastighetsfunktioner reshastigheten på respektive sträcka. Se exempel enligt figur 5.49 som avser en fyrfältig motorväg.



Figur 5.49 Hastighets-flödessamband för en fyrfältig motorväg.

5.6.3 Nyttoposter

NK) Primära kostnadsbesparingar

Trafikinvesteringar kan leda till snabbare trafik, vägförkortningar eller bättre fordonsutnyttjande. De därigenom uppnådda bränsle- och driftkostnadsbesparingarna liksom mer- eller mindrekostnader för vägunderhållet ingår i de primära kostnadsbesparingarna.

Fasta fordonskostnader. Tidsvinster kan för den yrkesmässiga trafiken utnyttjas genom utökning av antalet transporter per fordon. Den därav uppkomna nyttan genom lägre fasta kostnader, beräknas ur produkten av tidsvinsten per insatstid, transportlängden och den fasta fordonskostnadsfaktorn för resp fordonskategori. Se vidare tabell 5.50, där uppdelning gjorts på personbil i tjänsten (GPKW), lastbil (LKW) och långträdare (LZ). Kostnadsfaktorn erhålls som summan av alla fasta kostnader för ett fordon per år i relation till insatstiden. Hit räknas förräntning och 50 % av avskrivningarna på anläggningskapitalet, vidare försäkringar, allmänna kostnader och kostnader för garage.

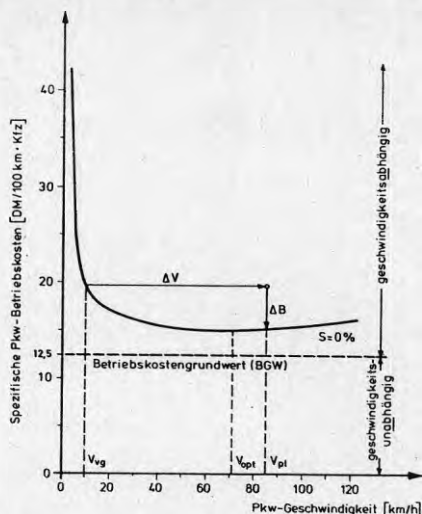
Lönekostnader för förare och hjälpförare. Tack vare de beskrivna tidsvinsterna erhålls också inbesparingar för lönekostnader. Lönekostnaderna består av bruttolön, socialutgifter och omkostnader. Se tabell 5.50.

Fahrzeuggruppe	Vorhaltekostensätze [DM/h · Kfz]	Lohnkosten [DM/h · Kfz]
GPKW	0,94	11,80
LKW	2,83	12,30
LZ	7,71	19,00

- GPKW (gewerblich genutzte Pkw)
- LKW (Lastkraftwagen + Busse)
- LZ (Lastzüge und Sonderfahrzeuge)

Tabell 5.50 Fasta fordonskostnader och lönekostnader för olika fordonskategorier (1975 års prisnivå).

Driftkostnadsförändringar. De körsträckeberoende driftkostnaderna består av de approximativt hastighetsberoende kostnaderna för däckslitage, istandsättning, underhåll och prestationsberoende avskrivning liksom de hastighets- och lutningsberoende kostnaderna för bränsle utom den - samhällsekonomiskt icke relevanta - skatteandelen. I figur 5.51 visas de rörliga fordonskostnaderna som exempel för personbilar på horisontal mark.



Figur 5.51 Körsträckeberoende fordonskostnader för personbilar (1975 års prisnivå).

Kostnadsförändringar genom överflyttning av trafik till andra trafikgrenar. De olika trafikgrenarna står i olika starka konkurrensförhållanden till varandra. Genom attraktivitetsökning t ex som följd av kapacitetsökningar och transportkostnadssänkningar för en trafikgren kan överflyttningar till densamma uppstå. Som följd av sådana omflyttningar av transportkvantiteter kan transportkostnadsökningar uppstå för den mottagande trafikgrenen medan den avlastade trafikgrenen i regel får kostnadsinsparningar. Nyttan består här av saldot av de genom ett projekt uppkomna transportkostnadsförändringarna. Alla andra omflyttningseffekter (t ex trafiksäkerhet, miljö) innefattas i sina respektive nyttoposter. Relevanta beroenden består mellan väg och järnväg (befintlig, planerad eller diskuterad) för person- och godstrafik.

Upprustningskostnader för vägen. Insparning av upprustningskostnader uppstår då den planerade åtgärden ersätter en förbättring av den befintliga vägen helt eller delvis.

Drift- och underhållskostnader. De löpande kostnaderna anges för de olika vägtyperna som kilometer- och årsberoende kostnadsansatser. Till dessa kostnader kommer i förekommande fall påslag för speciella utgifter, t ex en tunnelluftningsanläggning. Nyttan är här principiellt sett negativ, då såväl nybyggnad som utbyggnad medför ökade kostnader.

NS) Bidrag till trafiksäkerhet

Trafikinvesteringar kan leda till en förbättring av säkerheten på vägarna och till trafikomflyttningar till vägar eller trafikmedel med högre (resp lägre) trafiksäkerhet. Detta värderas med hjälp av genomsnittliga olyckskvoter och olyckskostnader per vägtyp vid olika trafikbelastningar. De samhällsekonomiska kostnaderna för vägtrafikolyckor består av prognostiserade trafikgrensvisa uppskattningar av antalet trafikolyckor efter olyckstyp och skadeföljd liksom de genomsnittliga kostnadssatserna för sak- och personskador enligt tabell 5.52.

Schwerste Unfallfolge	Kostensätze, gegliedert nach Straßenkategorie		
	innerorts	außerorts (ohne BAB)	BAB
Personenschaden	7900	13000	28000
Schwerer Sachschaden	8400	10000	15000
Leichter Sachschaden	2600	2900	3000

Verletzungsgrad	Wertansatz
Getöteter	500000
Schwerverletzter	55000
Leichtverletzter	5000

Tabell 5.52 *Kostnadssatser för sakskador (DEM/olycka) resp personskador (DEM/person) vid trafikolyckor.*

NE) Förbättring av tillgängligheten

Värderingen av tillgänglighetsförbättringar utgår för förare och fordonspassagerare i personbilar liksom för busspassagerare från alternativ användningen för de uppkomna tidsbesparingarna. Förändringen av tillgängligheten värderas enbart då den erhållna tidsvinsten kan utnyttjas på ett meningsfullt sätt. Av detta skäl införs en tidströskel på 10 s/km under vilken tidsvinster ej beaktas. Tidströskeln innebär t ex vid en kör längd på 30 km (genomsnittliga kör längden på västtyska fjärrvägar) att förbättringar av tillgängligheten ska värderas först när restidsförändringen mellan planerings- och jämförelsefallet är större än 5 minuter. Värdet för dessa restidsförändringar antages uppgå till 10 DEM/h och person.

NR) Regionalekonomiska fördelar

Sysselsättnings effekter under byggnadstiden. Ett vägbyggnadsprojekt kan genom att skapa arbetsplatser under byggnadstiden delvis minska den strukturella undersysselsättningen i en region. Bidraget till övervinandet av denna strukturellt betingade arbetslöshet beräknas här som en procentuell andel av åtgärdens investeringskostnader. Därvid utgår man från den prognostiserade strukturella arbetslösheten i regionen, vilken bestämmer hur stor del av lönerna som kommer de annars arbetslösa till godo. Denna andel multipliceras sedan med den del av arbetsinkomsterna som tack vare investeringsåtgärderna verkligen stannar i regionen. För Vägbyggnadsåtgärder uppskattas t ex schablonmässigt att 12,1 % av investeringskostnaderna stannar i regionen. Regioner utan strukturell arbetslöshet erhåller ingen nytta, vilket innebär att det är arbetslösheten och inte investeringarnas storlek som är målbildikator.

Sysselsättnings effekter under driftfasen. Även sedan en väg öppnats för trafik kan arbetsplatser på grund av attraktivitetsökningar hos regioner med strukturell undersysselsättning skapas på lång sikt genom nylokalisering av industri eller annan typ av verksamhet. Investeringskapitalet för existerande trafik anläggningar. Följaktligen är nyttan av en åtgärd desto större, ju mindre kommunikationerna i regionen redan är utbyggda. Beroende på åtgärdernas lämplighet för detta syfte ansätts en större eller mindre del av investeringskostnaderna (maximalt 20 %) som sysselsättningseffekt, varvid effekten skiljer sig mellan trafikslagen och mellan motorväg och förbundsfjärrväg. Som investeringskostnader används i detta fall rensade kostnader, då topografiska och bebyggelsegeografiska skillnader inte kan antas ha någon betydelse för företagens lokaliseringsbeslut.

Regionalstöd. Nyttobidraget från en investeringsåtgärd, som följd av en utjämnning av tillgänglighets- och sysselsättningsförhållandena i landet, beräknas utifrån en regional preferensiering av transportkostnadsvinsterna (NK₁ till NK₃), tillgänglighetsförbättringen (NE) och sysselsättningsvinsten (NR₁ och NR₂). Detta sker med hjälp av en sammansatt preferensfaktor som endast utnyttjas då såväl brister i den trafikmässiga anknytningen till motorvägsnätet som de ekonomiska förhållandena i regionen påvisar behov av stödåtgärder. Nyttan av en åtgärd beror i trafikmässigt hänseende väsentligen av ny- resp utbyggnadssträckans förbindelsefunktion samt tillgänglighetsförhållandena hos de förbundna centralorterna.

Följande förbindelser är i princip preferensvärldiga:

- förbindelser mellan övercentra (det finns 88 st övercentra i Västtyskland, vilka ungefär svarar mot våra primära centra)
- förbindelser mellan mellancentra (651 st)
- förbindelser mellan mellancentra och tillhörande övercentrum.

Då en ny- resp utbyggnadssträcka samtidigt kan uppfylla flera trafikfunktioner, beräknas först en delindikator som kan ligga mellan 0,0 och 1,0. Delindikatorerna tar hänsyn till tillgänglighetsbrister (genomsnittlig hastighet fågelvägen) liksom den trafikmässiga avlägsenheten (restid) hos centralorterna i förhållande till omkringliggande centralorter. Totalindikatorn för tillgänglighetsförhållandena bestämdes med hänsyn till förbunds fjärrvägarnas trafikuppgifter med koncentration på de långväga förbindelserna som en viktad summa (med vikterna 7:2:1) av delindikatorerna ovan.

För beräkning av nyttan av en åtgärd med hänsyn till den ekonomiska underutvecklingen i en region i förhållande till riksgenomsnittet utnyttjades en av ekonomidepartementet utvecklad rangordning, vilken utgår från komponenterna arbetskraftsreserver, inkomstnivå och tillgång på infrastruktur med vikterna 1:1:0,5. Den därigenom erhållna indikatorn har värden mellan 0,0 och 1,0.

Projektets betydelse för att minska den regionala ojämvikten beräknas därefter på så sätt att vid största brist på förbindelser och största ekonomiska efterblivenhet *ansätts* en nyttoandel på maximalt 30% av tids- och driftkostnadsbesparingarna samt sysselsättningseffekterna (NK₁, NK₂, NK₃, NE, NR₁ och NR₂).

För att ta hänsyn till det speciella behovet att stödja gränzonen mot Östtyskland kan nyttoandelen där uppgå till maximalt 40%.

Bidrag till stödandet av internationella förbindelser. För vägar med dubbla körbanor, som utgör en förbindelse från förbundsgränsen till övriga motorvägsnätet eller förbättrar upplandsförbindelserna till de tyska kusthamnarna, beräknas ett nyttotillskott för stödande av internationella förbindelser. Denna nytta erhålles med hjälp av en preferensfaktor, som är desto högre, ju större del av den nya förbindelsens trafik som kan hänföras till gränsöverskridande trafik eller består av upplandsförbindelser till kusthamnarna. Maximalt ansätts 10% av tids- och driftkostnadsbesparingarna (NK₁, NK₂, NK₃ och NE) som nytta.

NU) Bidrag till miljöskyddet

Större eller mindre påverkan genom buller och avgaser ingår i denna post

liksom barriäreffekter. Dessa bedöms med hjälp av kostnader för de kompensationsåtgärder som krävs för att undvika de negativa miljökonsekvenserna. Då tillgången på data omöjliggjorde en detaljerad beräkning - t ex var inte uppgifter om markens typ och utnyttjande tillgängliga - måste miljöpåverkan uppskattas på ett starkt förenklat sätt och väsentligen inskränkas till tätortsgenomfarter. Därvid utnyttjas ett modifierat urval av de i en EG-enkät (Glück, 1976) utvecklade stadsmodellerna, varvid en anpassning till bebyggelsestrukturen hos de här påverkade ortstyperna gjordes vad avser generella uppgifter om avstånd till husfront och antal påverkade invånare. Se tabell 5.53. För att ta hänsyn till förekomsten av obebyggd mark, vägforsningar, industriell mark m m reducerades inverkan till ca 2/3 av vägsträckan.

Stadtmodell-Baustein	Abstand der Hausfront v. d. Straßenaachse [m]	Art der Bebauung	Geschoßzahl	Wohnbevölkerung	
				E ₁ (Lärm)	E ₂ (Trennwirkg.)
[E/km]					
L ₁	4	beids. geschl.	3	1180	7500
L ₂	9	beids. geschl.	3	1180	6250
L ₃	19	beids. geschl.	4	1770	5000
L ₄	39	beids. geschl.	5	2360	3750
L ₆	18	eins. geschl.	3	590	2950
L ₉	9	beids. offen	2	500	1250
L _{9a}	39	beids. offen	2	500	1250

Tabell 5.53. Systematik över använda stadsmodeller.

Bullerstörningar. De till följd av trafikbelastningen förhandenvarande immissionerna resp immissionsförändringarna värderas först om de överskrider bestämda tröskelvärden. Detta med hänsyn till att ljud under en viss nivå inte medför några väsentliga störningar eller hälsorisker samt att små nivåförändringar (< 2dB(A)) inte uppfattas av människan. Som gränsvärde har för tätortsgenomfarter valts 45 dB(A) nattetid utomhus, vilket ligger under den lagligt stadgade gränsen (enligt ett utkast till bullerskyddslag som ännu ej antagits). Detta beaktar omständigheten att immissionsgränsvärdet enligt lagförslaget trots bullerskyddsönskan medför att utomhusytorna (trädgård, balkong) inte är skyddade.

Utgående från den genomsnittliga timtrafiken om natten, vägtypen och byggnadsavståndet kan ljudnivån beräknas. Den monetära värderingen av bullerstörningarna kan sedan beräknas med utgångspunkt från storleken på överskridandet av den tillåtna ljudnivån och antalet påverkade samt med hjälp av ett från kostnader för förebyggande åtgärder (bullerskydd) härlett skuggpris (40 DEM/ påverkad invånare och år).

Avgasbelastningar. I områden med tät trafik speciellt på starkt trafikerade tätortsgenomfarter kan immissionsbelastningen från bilavgaser anta värden, som ligger i närheten eller över immissionsgränsvärdena som satts upp med hänsyn till hälsorisker vid korttids- och långtidsverkan. Föroreningarna värderas med utgångspunkt från kolmonoxid (CO), vilket innebär att andra viktiga beståndsdelar i avgaserna omräknas med hjälp av toxicitetsfaktorer (grad av giftighet) till motsvarande mängd koloxid. Sedan använder man sig av en kompensationskostnadsansats, som grundar sig på de kostnader för tekniska åtgärder, som är nödvändiga för att förhindra ett överskridande av det givna immissionsgränsvärdet i undersökningsområdet. Som gränsvärde används hälften av det lagstadgade immissionsgränsvärdet, så att möjliga hälsorisker under gränsen också beaktas. Då i de flesta fall uppgifter om avgasernas utbredning saknas, är endast ett närmeförfarande utifrån kritiskt trafikflöde möjligt, enligt tabell 5.54.

Stadtmodell-Baustein	Zielverkehrsstärke DTV _{Ziel} [Kfz/24 h]
L ₁	4000
L ₂	5000
L ₃	15000
L ₄	50000
L ₆	19000
L ₉	21000
L _{9a}	50000

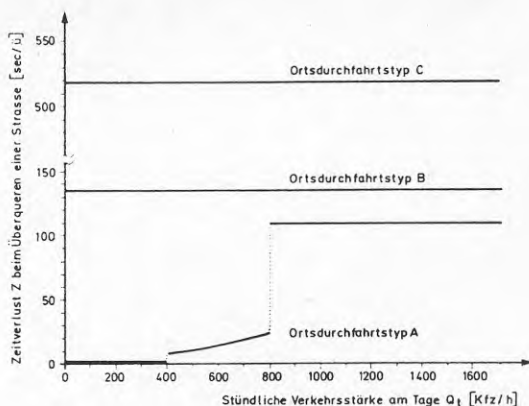
Tabell 5.54. Kritiskt trafikflöde med avseende på avgaser.

I det konkreta planeringsfallet kontrolleras utgående från den genomsnittliga årsdygnstrafiken om ett överskridande av gränsvärdet föreligger. Om så är fallet bestäms vilken reduktionsgrad av CO-emissionen som behövs för att hålla emissionen inom tillåtna gränser. Med hjälp av en kostnadskurva som anger utgifter för emissionsreducerande åtgärder per fordon och kilometer i förhållande till reduktionsgraden, kan sedan totalsumman för de fiktiva kompensationsåtgärderna beräknas.

Barriäreffekter. För kvantifiering av barriäreffekterna beräknas den genomsnittliga timtrafiken dagtid (med starkare vikt för bussar, lastbilar och långträdare på grund av större störeffekt), vägtyp och den av barriäreffekten påverkade fasta befolkningen enligt resp stadsmodell. Beroende på genomfartstyp och trafikflöde uppkommer olika tidsförluster för fotgängare vid korsande av körbanan enligt figur 5.55. Vid beräkning av denna tidsförlust kan man skilja på följande fall (Harder, 1977), där genomfartstyperna A,B resp C svarar mot en korsningsfrekvens på 3, 2 resp 1,5 korsningar av ortsgenomfarten per invånare och dygn:

- a) Fri korsningsmöjlighet (genomfartstyp A vid trafikflöden under 400 bilar/h). Inga tidsförluster.
- b) Inskränkt korsningsmöjlighet (genomfartstyp A vid trafikflöden mellan 400 resp 800 bilar/h). Tidsförlust uppstår pga väntetiden som hänger samman med trafikbelastningen.
- c) Övergångsställe med ljussignaler (genomfartstyp A vid trafikflöden över 800 bilar/h samt genomfartstyp B). Totaltidsförlusten består av tiden för omvägar samt genomsnittlig väntetid vid övergångsstället.
- d) Bro eller tunnel för fotgängarna (genomfartstyp C). Totaltidsförlusten består av tiden för omvägar samt ett tillskott för att övervinna höjdskillnaden.

Tidsförlusten värderas på samma sätt som vid förbättring av tillgängligheten (10 DEM/h och person).



Figur 5.55. Tidsförlustfunktioner för fotgängare vid korsande av körbana.

Vtterligare miljöeffekter. Såväl genom anläggning som drift av trafikleder kan inverkan ske på grund- och ytvattnen, rekreationsområden, landskapsbilden, jord- och skogsbruk, djur- och växtliv liksom på kulturminnesmärken och grönområden i städerna. I förbindelse därmed står också bullerstörningarna i det fria, luftföroreningar i tätbebyggelse samt direkta effekter på markanvändningen. Förbundstrafikplaneringen tar inte hänsyn till sådana effekter. De hittills gjorda värderingsförsöken med utgångspunkter från inverkan på det företagsekonomiska resultatet, merkostnader för att inte skära sönder miljökänsliga områden och områden lämpliga för det rörliga friluftslivet räcker inte för en tillräckligt omfattande utvärderingsmodell. Såvitt ekologiska effekter har betydelse för bedömning av en investeringsåtgärds lämplighet, görs denna bedömning därför vid sidan om den systematiserade värderingsmodellen.

NF) Trafikfrämjande funktioner

Trafikleder kan undantagsvis också uppfylla trafikfrämjande funktioner. En för den samhällsekonomiska värderingen relevant betydelse har dessa enbart haft för vattenvägarna. Det gäller här särskilt

- energiutvinning ur vattenkraft
- högvattenskydd
- vattenförsörjning och avloppsrening
- badanläggningar och vattensport

5.6.4 Kostnadsposter

Trafikbetingade investeringskostnader. Kostnaderna som är nödvändiga för att genomföra en trafikåtgärd kan uppdelas på:

- markförvärv
- konstbyggnader
- underbyggnad
- överbyggnad/bullerskydd.

Såvida en sådan uppdelning inte var möjlig användes en genomsnittsfördelning (0,1 : 0,3 : 0,3 : 0,3).

Investeringskostnader för undvikande av negativa miljökonsekvenser. Till byggnadskostnaderna räknas vid sidan om de för trafikleden nödvändiga investeringarna också kostnader för miljöskyddsåtgärder i vissa fall. Hit hör kostnader för bullerskyddsvallar och -plank, specialkonstruktioner för skydd av byggnadsminnesmärken, naturskydd samt tilläggskostnader för extra dyr trassering. Vanligtvis ingår dessa kostnader i investeringskostnaderna, men redovisas ibland separat.

5.6.5 Beslutsriterium

Merkostnader och kostnadsbesparingar för ett projekt uppkommer vid olika tidpunkter. Bedömningen och jämförelsen mellan de övervägda investeringsåtgärderna förutsätter därför antaganden om den tidsmässiga ramen för trafikplaneringen vad gäller:

- gemensam kalkyltidpunkt (diskonteringstidpunkt)
- enhetlig prisnivå
- ekonomisk livslängd

Den genomsnittliga livslängden erhålles i förbindelse med kalkylräntan som det vägda genomsnittet av livslängden hos de enskilda anläggningsdelarna. Den genomsnittliga annuitetsfaktorn för hela projektet motsvarar förhållandet mellan summan av delannuiteterna och de totala investeringskostnaderna. Ur denna genomsnittliga annuitetsfaktor beräknas resp projekts livslängd.

Nytto- kostnadskvoten användes sedan som beslutsriterium och bildades genom att nuvärdet (vid tidpunkten för trafikledens öppnande för trafik) av nyttan av en tänkt åtgärd ställdes i förhållande till nuvärdet av investeringskostnaderna. Som kalkylränta användes den inflationsrensade räntan på 3,5%.

Eftersom en del nyttoposter kan beräknas till marknadspriser men andra inte får de olika breda rimlighetsområden. Dessutom är delar av de kvantitativa uppgifterna och värderingsparametrarna osäkra. Av dessa skäl varierar värderingen för vissa nyttogrupper, enligt tabell 5.56. Medan i viktning 1 alla nyttogrupper väger lika, betonas i viktningen 2 miljöskyddet medan förbättring av tillgängligheten värderades lägre. I viktning 3 accentuerades de regionalekonomiska fördelarna.

Nutzengruppe	Gewicht g		
	Gewichtung		
	1	2	3
NK: Primäre Kostenersparnisse	1,0	1,0	1,0
NS: Beiträge zur Verkehrssicherheit	1,0	1,0	1,0
NE: Verbesserung der Erreichbarkeit	1,0	0,5	1,0
NR: Regionalwirtschaftliche Vorteile	1,0	1,0	2,0
NU: Beiträge zum Umweltschutz	1,0	3,0	1,0
NF: Verkehrsfremde Funktionen	1,0	1,0	1,0

Tabell 5.56. Vikter för enskilda nytto grupper

5.6.6 Beräkningsexempel

Som illustration av det ovan beskrivna värderingsförhållandet ska de enskilda nyttoposterna och deras fördelning liksom nytto-kostnadskvoten för nybyggnadsprojektet, A 92 Landshut/Ost-Wallersdorf (se figur 5.57) redovisas. Genom investeringen sluts den bestående luckan på motorvägen A 92 mellan vägarna B 15 och B 20. Därmed skapas en genomgående fyrfältig förbindelse mellan München och Deggendorf med anslutning till A 3 mot gränsen till Tjeckoslovakien. Genom att den felande länken byggs kan dels de redan bestående delarna av A 92 bättre utnyttjas, dels blir B 11 i detta område starkt avlastad, vilket särskilt förbättrar förhållandena vid tätortsgenomfarterna utefter B 11. Projektet leder till följande samhällsekonomiska nytta: (jfr tabell 5.58).

- NK) Nyttan av minskade fasta fordonskostnader och fordonsdrift-kostnader erhålles huvudsakligen tack vare trafiköverflyttning från B 11 till den nya vägen och den hithörande förbättringen av trafikavvecklingen på denna del av vägnätet. De löpande kostnaderna för vägunderhållet är dock lika stora som vinsten av fasta och rörliga fordonskostnader, så att de primära kostnadsbesparingarna totalt sett är obetydliga.
- NS) Vid de föreliggande trafikmängderna (se figur 5.57) och trafikförändringarna erhålles ett litet bidrag till trafik-säkerheten, genom att en del av tätortstrafiken på genomfarterna överflyttas till motorvägen.
- NE) Nyttan uppstår genom överflyttningen av trafik från B 11 till motorvägen och den därav erhållna tidsvinsten pga ökad hastighet, såväl för den överflyttade trafiken som för den som blir kvar på förbundsfjärrvägen.
- NR) Bidraget till regionalpolitiken är i huvudsak ett resultat av att projektet förväntas leda till att den strukturella undersysselsättningen i Landshut-regionen minskar samt att förbindelserna till mellancentra för Deggendorfs del förbättras.
- NU) Största andelen av totalnyttan ger miljöförbättringarna. Dessa ensamma överstiger investeringskostnaderna för nybyggnadsåtgärden. Avgörande för detta är att B 11 och tätortsgenomfarterna på det underordnade vägnätet blir avlastade på en sträcka av totalt mer än 40 km. Mot dessa fördelar står endast minimala miljöstörningar pga buller i den nya vägens sträckning.

Figur 5.57.
Projekt A 92
Landshut/
Ost/Wallendorf



LAND I 92
PROJEKT-NR1 226
PROJEKT: A 92 LANDSHUT/OST (B 15) - WALLERSDORF (4 - STREIFIG)

I. ERGEBNISSE DER GESAMTWIRTSCHAFTLICHEN BEWERTUNG (STAND)

1. WICHTIGE PROJEKTDATEN

LAENGE:	43.1	KM
KOSTEN:	181.0	MIO DM
GEPLANTER AUSBAU:	VON 3 SPUREN AUF 4 SPUREN	

VERKEHRSMENGE	WERKTAG	13600. KFZ/TAG
(PROGNOSE 1990,	WOCHENLINDE	12900. KFZ/TAG
MITTELWERT DES	URLAUBSVERKEHR	10400. KFZ/TAG
STRASSENZUSES)	GÜCTERVERKEHRSANTEIL	27. %

BEWERTUNGSEINHEIT 226 : A 92 LANDSHUT/OST (B 15) - WALLERSDORF (4 - STREIFIG) BARWERTE DER NUTZEN : 273.7 (MIO. DM)

LAENGE : 43.1 (KM) BARWERTE DER KOSTEN : 177.3 (MIO. DM)

BEZ. I	KAP.	NUTZEN- BZW	KOSTENELEMENTE	PARAM.	BASISNUTZEN	BZW	KOSTEN	IGEWICHTUNG	IGEWICHTETER	NUTZEN	NUTZEN-KOSTEN-	VERHAELTNIS
I	-	I	-	I	-	I	-	I	-	I	-	I
				MIO. DM/A						MIO. DM/A		
INK1	I2.1.1	F	FAHRZEUGVORHALTEKOSTEN	I	--	I	.313	I	--	I	--	I
INK2	I2.1.2	F	TRIEBSFUHRUNGSKOSTEN	I	--	I	1.264	I	--	I	--	I
INK3	I2.1.3	F	KOSTENAEND. DURCH VERLASS.	I	--	I	0.000	I	--	I	--	I
I	I	I	AUF AND. VERKEHRSTRAEGER	I	--	I	0.000	I	--	I	--	I
INK4	I2.1.4	F	REPARATURKOSTEN DER WEGE	I	--	I	0.000	I	--	I	--	I
INK5	I2.1.5	F	SLAUFENDE KOSTEN DER WEGE	I	--	I	-1.573	I	--	I	--	I
IKK I	2.1	F	PRIMAERE KOSTENERSPARNIS	I	--	I	.008	I	GK = 1.0	I	.008	I
IKS I	2.2	F	INTEGRAEDE ZUR SICHERHEIT	I	--	I	.453	I	GS = 1.0	I	.453	I
IKH I	2.3	F	VERBESSER. D. ERREICHBARK.	I	10.30	I	.681	I	GE = 1.0	I	.681	I
INP1	I2.4.1	F	WESCHAEFTIGUNGSEFFEKTE	I	--	I	.276	I	--	I	--	I
I	I	I	WAEHREND DER SAUZEIT	I	--	I		I	--	I	--	I
INP2	I2.4.2	F	WESCHAEFTIGUNGSEFFEKTE	I	A = .201	I	2.108	I	--	I	--	I
I	I	I	WAEHREND D. BETRIEBSPHASE	I	--	I		I	--	I	--	I
INP3	I2.4.3	F	REGIONALE PRAEFERENZIER.	I	B = .301	I	.227	I	--	I	--	I
INP4	I2.4.4	F	WETTRAEDE ZUR FOERDERUNG	I	C = .101	I	0.000	I	--	I	--	I
I	I	I	INTERNAT. BEZIEHUNGEN	I	--	I		I	--	I	--	I
INP I	2.4	F	REGIONALWIRT. VORTEILE	I	--	I	2.612	I	GR = 1.0	I	2.612	I
INU1	I2.5.1	F	VERMEID. VON GERAEUSCHBEL.	I	--	I	.107	I	--	I	--	I
INU2	I2.5.2	F	VERMEID. VON ANGASRELAST.	I	--	I	.307	I	--	I	--	I
INU3	I2.5.3	F	VERMEID. VON TRENNWIRK.	I	--	I	8.293	I	--	I	--	I
INU4	I2.5.4	F	WEIT. UMWELTWIRKUNGEN	I	--	I	0.000	I	--	I	--	I
INU I	2.5	F	NETZTR. ZUM UMWELTSCHUTZ	I	--	I	8.707	I	GU = 1.0	I	8.707	I
INF I	2.5	F	WIRK. AUS VERKEHRSFREMDEN	I	--	I	0.000	I	GF = 1.0	I	0.000	I
I	I	I	FUNKTIONEN	I	--	I		I	--	I	--	I
IK I	3.1	F	VERKEHRL. INVEST.-KOSTEN	I	--	I	8.160	I	--	I	--	I
IK2 I	3.2	F	INVEST.-KOSTEN ZUR VERM.	I	--	I	0.000	I	--	I	--	I
I	I	I	NEGAT. WIRK. AUF UMWELT	I	--	I		I	--	I	--	I
IK I	3	F	INVEST.-KOSTEN DER WEGE	I	--	I	8.160	I	IG = 1.0	I	8.160	I
IK I	4	F	GESAMTNUTZEN	I	--	I	12.461	I	--	I	12.461	I

Tabell 5.58. Resultat av den samhällsekonomiska värderingen av A 92
Landshut/Ost-Wallendorf.

Vid alla tre viktningarna (tabell 5.56) överstiger nytto-kostnads-kvoten tröskelvärdet 1,0 dvs den projektberoende nyttan överstiger de med genomförandet av projektet sammanhängande kostnaderna och belastningarna. Därmed är åtgärden från samhällsekonomisk utgångspunkt räntabel. För det slutliga ställningstagandet måste dock ytterligare några kriterier prövas, vilka inom ramen för nytto-kostnadsanalysen inte var möjliga att värdera.

5.6.7 Järnväg och kanaler

För järnvägens del omfattade värderingen i första skedet inte enskilda åtgärder, utan hela åtgärds paket så att totaleffekten kunde uppskattas. Först därefter värderades enskilda åtgärder var för sig. Huvuddelen av nyttan ur samhällsekonomisk sikt består för järnvägens del i den överflyttning av trafik till andra trafikslag som kan förhindras genom investeringen. För att få bättre grepp om det besvärliga problemet med kapacitetsberäkningar för järnvägen antogs att när kapacitetsgränsen (135 tåg per dygn och riktning) överskrids, leds tågen först om efter nya vägar. Om kostnaderna inklusive tilläggskostnader för själva omledningen överstiger intäkterna eller omvägen överskrider 10 procent av totalsträcken, antas emellertid att en överflyttning till vägnätet sker. Nyttan av en investering i järnvägsnätet uppstår därför genom att kapaciteten höjs och överflyttningen till vägarna kan undvikas.

Vid sidan om den samhällsekonomiska värderingen för järnvägarna gjordes generellt också en beräkning av återverkningarna av investeringen på driftöverskottet hos Deutsche Bundesbahn. Vid väg- och kanalbyggnadsprojektet blev dessa verkningar alltid negativa som följd av att de går parallellt med järnvägssträckor.

Eftersom det beträffande de studerade investeringarna för vattenvägarnas del övervägande handlade om rationaliseringsåtgärder, erhöles vid den samhällsekonomiska värderingen i första hand besparingar avseende fasta och rörliga driftkostnader för fartygen. Regionalekonomiska fördelar kan när det gäller kanalbyggen bestå av sysselsättningseffekter under byggnadsfasen eller projektets hela livslängd samt av bidrag till att främja internationella förbindelser. Sysselsättningseffekter var i två fall t o m utslagsgivande för det positiva resultatet i analysen.

Trafikfrämmande funktioner kan som tidigare nämnts ge nyttotillskott särskilt beträffande vattenledsbyggen. Dessa uppträder främst vid större projekt än de som ingår i trafikplanen. Sådana effekter har därför inte i något fall haft någon betydelse.

5.6.8 Resultat

Avslutningsvis visas resultatet av trafikplaneringen i tabell 5.59. Jämförelsesiffrorna för de tidigare trafikplanerna är inte helt jämförbara. Investeringarna för Deutsche Bundesbahn omfattar sålunda åtgärder för 3,8 miljoner DEM, vilka inte ingick i den tidigare planeringen. Trots detta är trenden mot större investeringsandel för järnvägen tydlig. Väginvesteringarna inriktas denna gång mer på kvalitetsförbättrande åtgärder än att bygga så många nya vägkilometrar som möjligt. Planeringen för 7 000 km ny motorväg har avbrutits eller ersatts av förbunds fjärrvägar. För vattenlederna planeras inga nya projekt än de redan tidigare föreslagna.

Det bör särskilt framhållas att utöver normalalternativet även ett "energialternativ" genomräknades i planeringen utgående från ett antagande om att energipriserna i reala termer skulle stiga med 10 procent. Detta scenario visade som väntat att investeringar i järnvägsnätet då blir något lönsammare. Vägtrafiken skulle sedan bensinpriset ökats till det tredubbla ha minskat med omkring en femtedel, medan kollektivtrafiken skulle ha ökat med ungefär samma andel. Totaltrafiken skulle ha minskat med enbart någon eller några procent. Någon avgörande förändring av inriktningen av investeringarna inom trafiksektorn tyder därför inte detta scenario på.

Sektor	Investitionen 1981-1990		Vergleichszahlen ¹⁾			
			1971-1980 (vsl. Ist)		1976-1985 (Stand 31.8.79)	
	Mrd. DM	%	Mrd. DM	%	Mrd. DM	%
Deutsche Bundesbahn	43,6	29,1	16,4	16,4	33,9	26,2
davon: ▷ Neubaustrucken, Ausbau- strucken, Rangierbahnhöfe ..	(18,4)					
Bundesfernstraßen	63,4	42,4	53,1	53,2	58,1	44,9
davon: ▷ Hauptbautitel (Bedarfsplan) ..	(43,0)					
▷ Sonstige Investitionen	(20,4)					
Bundeswasserstraßen	8,5	5,7	5,9	5,9	7,7	5,9
davon: ▷ Binnenschiffahrtsstraßen ..	(6,2)					
▷ Seeschiffahrtsstraßen	(2,3)					
Luftfahrt	1,9	1,3	1,5	1,5	1,9	1,5
(Flugsicherung und Bundes- beteiligung an Flughäfen)						
GVFG-Finanzhilfen	28,8	19,2	20,1	20,1	24,2	18,7
davon: ▷ ÖPNV	(14,4)					
▷ Kommunalen Straßenbau ..	(14,4)					
Sonstiges						
▷ Wetterdienst, DLH, Neubau- hilfen für die Seeschifffahrt ...	3,4	2,3	2,9	2,9	3,7	2,8
Insgesamt	149,6	100	99,9	100	129,5	100

¹⁾ einschließlich Programm für Zukunftsinvestitionen (ZIP)

Tabell 5.59. Investeringsstruktur 1971-80, 1976-85 resp 1981-90.

5.6.9 Kommentar

Det ska först sägas att det är mycket intressant att investeringsanslag-
en för trafikgrenarna i Västtyskland åtminstone delvis grundas på *över-
gripande nytto-kostnadsundersökningar*. Sedan 1969 krävs t o m enligt för-
bundshushållningsförordningen (Vorläufige Verwaltungsvorschriften zu §7
Abs.2 BHO, 1973) att nytto-kostnadsundersökningar ska genomföras för där-
till ägnade åtgärder av väsentlig finansiell betydelse. Detta förhåll-
ande har naturligtvis varit betydelsefullt och medfört att en medveten
styrning av trafikinvesteringarna varit möjlig. Tyvärr finns inte mot-
svarande system i Sverige. Nyttokostnadsundersökningar görs rutin-
mässigt enbart för vägbyggnadsåtgärder. Det har därför i Sverige inte
 varit möjligt att ingående pröva trafikinvesteringarnas samhällsekon-
iska lönsamhet mot varandra vid fördelning av investeringsanslaget. I
 stället har man hittills tvingats till sektoriella bedömningar, vilket
 medfört en risk för suboptimeringar. Därtill kommer att ett eventuellt
 önskvärt samarbete mellan trafikgrenarna i viss mån försvåras, när man
 inte kan påvisa de samhällsekonomiska vinsterna därav.

Om vi som vanligt börjar med att titta på *målsystemet*, så kan vi här konstatera att något sådant inte presenteras här. I stället går man direkt in på olika nytto-kostnadsposter. Som tidigare nämnts bör även nytto-kostnadsanalyser utgå från ett övergripande målsystem. På så sätt erhålls en bättre överblick och en viss garanti för att alla viktiga aspekter tas med i bedömningen. Sedan kan de olika nytto-kostnadsposterna härledas ur målsystemet. Eftersom inget nytt målsystem presenterades i förbundstrafikplaneringen så får man anta att målsystemet för det koordinerade investeringsprogrammet (1977), vilket framgår av figur 5.60, fortfarande gäller. Vissa av de i målsystemet ingående delmålen har emellertid inte någon motsvarighet bland nytto-kostnadsposterna. Jämför vi t ex förbundstrafikplaneringens nyttoposter med Solothurn-exemplet finner vi att följande saknas

- stressituationer (bekvämlighet, attraktivitet)
- ytbehov
- biologiskt högvärdig miljö
- dammissioner
- naturlig markkvalitet
- grundvatten
- landskapsbild
- närrekreationsområden
- jordbruksområden
- tätorternas utvecklingsmöjligheter

De flesta av dessa kriterier ingår i "ytterligare miljöeffekter", vilka man inte anser sig kunna ta hänsyn till. Detta är i viss mån förståeligt i ett övergripande sammanhang. Det är dock sannolikt att de olika trafikslagen här ger upphov till vitt skilda effekter. Det mera vittförgrenade och ytkrävande fjärrvägsnätet torde merföra betydligt större miljöstörningar än järnvägar och kanaler. En schablonmässig bedömning av dessa effekter utifrån tidigare projekt eller genom stickprov borde därför vara på sin plats innan slutlig ställning tas till investeringsanslagens storlek för de olika trafikgrenarna.

I den mera detaljerade vägplaneringen (RAS-W,1980) behandlas miljöeffekterna mer ingående, men det är nog tyvärr typiskt för många nytto-kostnadsanalyser att en del poster som inte går att monetarisera helt enkelt utesluts eller "glöms bort" i analysen. För att säkerställa att beslutsfattarna alltid är medvetna om vad som ingår i kalkylen, bör alltid ett generellt målsystem ingå i alla nytto-kostnadsanalyser. I samband därmed är det lämpligt att ange vilka poster som ingår i nytto-kostnadsalkylen, vilka som behandlas på annat sätt samt vilka som faller helt utanför bedömningen.

Går vi vidare så ser vi att stressituationer och de därmed sammanhängande begreppen *bekvämlighet* och *attraktivitet* inte ingår i Förbundstrafikplan '80. Trafikgrenarnas attraktivitet angavs däremot i de tidigare korridorundersökningarna och i det koordinerade investeringsprogrammet. Om detta är ett utslag för att tidens betydelse ökat i förhållande till bekvämlighetsaspekten (vilket jag betvivlar) eller att man tycker sig ha grund för att anse att bekvämlighetsaspekten fått för stort utrymme vid tidigare värderingar är svårt att säga. Hur som helst kunde åtminstone bekvämlighetsskillnader mellan trafikslagen ha återspeglats i olika tidvärden t ex för bil och järnväg. Så har dock inte skett. Exempel på detta finns däremot från kollektivtrafikplaneringen i Stor-Stockholm (LAKU,1975).

När det gäller tätorternas utvecklingsmöjligheter, alltså eventuella *exploateringseffekter*, så är dessa naturligtvis ytterst svåra att bedöma.

I förbundsstrafikplaneringen kan det kanske därför vara försvarligt att utelämnas dessa, eftersom den största delen ändå normalt ingår i tillgänglighetseffekterna. Exploaterings effekter är dock mycket viktiga i den regionala och kommunala planeringen och återkommer ständigt vid diskussioner om olika trafikledsprojekt. Man kan emellertid inte bortse från att effekterna i viss mån enbart varit ett förhandlingsargument från kommunal sida, som hittills kunnat utnyttjas p g a osäkerheten om deras verkliga omfattning. Ett försök till bedömning av exploaterings effekterna har nyligen gjorts i Sverige (Markanvändningseffekter i samband med vägplanering - speciellt exploaterings effekter, 1980). Därvid jämförs den tänkbara exploateringen med alternativa lägen eller alternativa trafikförsörjningar så att merkostnaden kan beräknas. Kvar står trots detta att bedömningen är ofullständig, så länge inte hänsyn kan tas även till nyttjarens för- och nackdelar. För detta behövs dock mera konkreta resultat av undersökningar av dessa effekter.

Nästa steg i nytto-kostnadsanalysen är beräkning av de enskilda *nyttoposterna*. Här föreligger vissa skillnader gentemot motsvarande svenska riktlinjer (Angelägenhetsbedömning av väg- och gatubyggnadsobjekt, 1981). Tidsbesparingar för godstransporter och tjänsteresor med personbil förs sålunda till primära kostnadsbesparingar (NU) och inte till tillgänglighetsförbättringar. Lönekostnaden ses därvid som en del i fordonskostnaden för dessa biltyper. Vidare särbehandlas den del av tidskostnaden som hänför sig till att de yrkesmässigt använda fordonen vid snabbare trafik kan utnyttjas för flera transporter. Dessa nyttovinsten har hittills inte beaktats tillräckligt i Sverige. Endast i samband med virkestransporter (bärighet) har transportkostnadsvinsternas betydelse för fordonsparkens storlek uppmärksamats. En ytterligare skillnad är att man särskiljer mellan lätta lastbilar och långtradare. Dessutom behandlas kostnaderna för däckslitage vid beräkning av fordonskostnader i Västtyskland som hastighetoberoende till skillnad mot i Sverige.

En knepig fråga gäller de i fordonskostnaderna ingående *skatterna*. Dessa behandlas i Västtyskland på traditionellt sätt, d v s de utsluts p g a att de inte betraktas som någon verklig (real) resursförbrukning utan enbart som en överföring (transferering) av pengar från den enskilde till staten. Pengarna kan sedan användas av staten på något ändamålsenligt sätt t ex till vägbyggnad. Först då förbrukas de och utgör real resursförbrukning. Nils Bruzelius, (1979) har motsatt sig detta resonemang och illustrerar detta med ett exempel, där ett projekt ger intäkter på 40 MSEK och kostnader på 50 MSEK, d v s det är olönsamt. Om nu en likformig mervärdesskatt på 30% införs, men samtidigt inkomstskatten sänks lika mycket, så att den totala skatteintäkten förblir oförändrad, vad händer då? Jo, intäkterna beräknas nu vid ett pris som ligger nominellt 30% högre än tidigare. Eftersom de reala priserna inte ändrats blir efterfrågan lika stor som före skatteomläggningen och intäkterna stiger därför med 30% till 52 MSEK. Kostnaderna däremot blir oförändrade eftersom mervärdesskatten inte kan tas med. Investeringen har nu helt plötsligt blivit lönsam, vilket naturligtvis är orimligt.

"Att eliminera indirekta skatter i beräkningen av samhällsekonomiska kostnader är således ett felaktigt förfarande. En konkret tillämpning av alternativkostnadsprincipen innebär i stället att de indirekta skatterna på de varor och tjänster som kan produceras inom det alternativa användningsområdet ska ingå".

För fordonskostnadsbesparingarna medför ovanstående resonemang att dessa ska beräknas *exklusive* mervärdesskatt och alla särskilda bilskatter och därefter multipliceras med faktorn 1,15, vilken motsvarar

den genomsnittliga indirekta skattefaktorn i den privata sektorn i Sverige. Synsättet får också återverkningar bl a vid beräkning av anläggningskostnader, driftkostnader och tidsvinster under arbetstid.

Återgår vi till förbundstrafikplaneringen, så tar man där vidare upp kostnadsförändringar genom *överflyttning av trafik* till andra trafikgrenar. Dessa effekter har inte heller uppmärksamats i så hög grad i Sverige. Detta hänger delvis samman med att någon övergripande trafikprognosmodell för alla konkurrerande trafikgrenar inte finns i Sverige vare sig för gods- eller persontrafiken. Däremot finns en sådan modell i Västtyskland, vilken redovisas i bilaga II. En sådan prognosmodell är nödvändig som underlag för beräkningarna. Till en början skulle man dock kunna nöja sig med att reducera nyttan främst för väginvesteringar schablonmässigt som i det koordinerade investeringsprogrammet (jfr avsnitt 5.2.7). För närvarande arbetas också på att utveckla en övergripande trafikprognosmodell i samarbete mellan Kommunikationsdepartementet och Transportforskningsdelegationen. En sådan kan också komma att visa sig mycket värdefull vid den aviserade inriktningen av trafikpolitiken mot större samordning mellan trafikgrenarna (Ny trafikpolitik, 1979).

När det gäller bedömningen av *tillgänglighetseffekter* är det mest slående att man i Västtyskland anser att tidsvinster under 5 minuter är värdelösa. Något entydigt belägg för detta finns mig veterligen inte. I en studie angående användningen av mål i trafikplaneringen (Claesson, Lindahl och Vasur, 1976) hävdas det dock att man ur resvaneundersökningen i Stockholm kan utläsa att gångtid under 5 minuter och bilrestid under 15 minuter inte har något värde alls. Samtidigt visar en amerikansk undersökning (Thomas och Thompson, 1971) att fullt tidvärde uppnås först vid en tidsbesparing på 10-15 minuter för arbetsresor, medan tidsvinster under 4 minuter skulle vara värdelösa. På grund av att olika metoder kommer till användning vid beräkning av tidsvärden och att undersökningsmaterialen vanligtvis uppvisar stor spridning, vilket ger möjlighet till olika tolkningar, är dock diskussionen om tidsvärderingen inte på länge än avslutad. Ovanstående undersökningar är emellertid intressanta då de delvis stämmer med sunt förnuft. Att små tidsvinster skulle vara helt värdelösa torde dock vara en alltför djärv slutsats.

Troligen är individens möjlighet att *anpassa sig till tidsvinstens storlek* avgörande för dess värde. Med detta resonemang skulle tillfälliga oväntade tidsvinster vara minst värda. Hit hör alla små tidsvinster. Större oväntade tidsförluster har dock ett högt negativt värde p g a det obehag de medför. Ofta återkommande förutsebara tidsvinster av något större storleksordning framför allt vid resor till och från arbetet medför att individen kan ändra sitt beteende t ex välja en lämpligare resväg och därmed äta frukost lite senare. Sådana tidsvinster måste vara något mer värda. Om tidsvinsterna slutligen är mycket stora kan detta påverka individens levnadsbetingelser i stort t ex genom att han väljer att byta bostadsort eller stadsdel eller att han tycker det är värt att ta ett arbete som är beläget längre bort. Dessa tidsvinster måste ha ett mycket högt värde, vilket man bl a försöker ta hänsyn till vid värderingen av de regionalpolitiska effekterna. För fjärrresor betyder samtidigt stora tidsvinster att rörligheten ökar. För många sådana resor begränsas nämligen antalet resor av hur långt man kommer tur och retur på en dag eller en veckohelg. När tidsvinster uppkommer kan därför detta åtkomlighetsområde utökas.

Problemet vid värdering av tidsvinster är att det egentligen endast är de mellanstora tidsvinsterna vid arbetsresor, där trafikanterna har möjlighet att ändra sitt resbeteende som kan mätas på traditionellt sätt. Små tidsvinster kan troligen bara uppskattas med sunt förnuft. En kompromiss som tills vidare kunde användas vore ett lägre värde för små tidsvinster t ex halva det normala värdet för tidsvinster under 5 minuter. Värderingen av stora tidsvinster, som påverkar markanvändningen och den regionala strukturen får väl däremot som hittills undersökas och värderas med andra metoder inom ramen för regionalplaneringen. Man bör dock ta hänsyn till att även dessa effekter kan vara mycket lokala och därför vanligtvis faller utanför den traditionella regionalpolitiska planeringen.

En nyhet i Förbundstrafikplan '80 är att man mycket ingående försökt ta hänsyn till och värdera de *regionalekonomiska effekterna*. Häre ingår sysselsättningseffekter och inkomstfördelningseffekter. Man stödjer sig därvid delvis på undersökningar, som påvisat viss strukturpåverkan av trafikprojekt, men denna stannar inom ett ganska begränsat influensområde. Dessa undersökningar behandlas utförligare i bilaga IV. Förutom denna strukturpåverkan kan naturligtvis de direkta sysselsättningseffekterna ådagaläggas. I övrigt måste regionalstödet ses som ett utslag för en önskan att jämna ut skillnaderna mellan olika regioner inte bara inkomstmässigt utan även vad gäller infrastrukturen. Därvid har kvaliteten på trafikförbindelserna till olika centra undersökts vid sidan om den ekonomiska situationen i regionen. De orter som därvid tillhör den sämst lottade fjärdedelen anses stödberättigade. Denna önskan måste naturligtvis respekteras och framtiden får väl så småningom utvisa om detta verkligen leder till den önskade utjämningen.

I detta sammanhang måste man emellertid ställa sig frågan om trafikleds-utbyggnad verkligen är det rätta regionalpolitiska styrmedlet. Ännu bättre vore det om en särskild regionalpolitisk utredning tagit sig an problemet att avgöra om struktursvagheten i de olika regionerna hänförs sig till brister i kommunikationsnätet, omfattningen av service, utbildningsmöjligheter eller eventuellt något annat så att garantier skapas för att stödåtgärderna sätts in där de är mest ändamålsenliga. Detta förringar dock på intet sätt att de regionalpolitiska effekterna behandlas på ett förtjänstfullt och mycket klarare sätt än tidigare, liksom vad som hittills varit fallet i Sverige.

Fortsättningsvis är också beräkningen av *buller och avgaser* intressant, eftersom den visar hur detta kan göras överslagsmässigt med hjälp av de sk stadsmodellerna när brist på noggrannare data föreligger. En mer detaljerad beskrivning av värderingen av buller och avgaser finns i bilaga VI. Skuggpriset för buller anges till 40 DEM/invånarenhet och år, vilket ska jämföras med 1700 SEK/störd invånare och år i Sverige (Angelägenhetsbedömning av väg- och gatubyggnadsobjekt, 1981). Tar man hänsyn till de olika beräkningsgrunderna framgår ändå att den svenska värderingen ligger 5-6 gånger högre, vilket bl a beror på att det tyska värdet inte tar hänsyn till värdeminskning hos fastigheter. För avgaser används i förbundstrafikplaneringen ett värde grundat på kostnaden för emissionsreducerande åtgärder på bilar. Senare har ett värde härletts direkt från kostnaderna för behandling av lungsjukdomar, sjukersättningar, sveda och värk m m, varvid en uppskattning gjorts av biltrafikens bidrag till lungsjukdomarna (Marburger, 1979).

I övrigt finns en viktig skillnad också vid beräkningen av *barriäreffekter*, som utgår från fotgängarens tidsförluster, vilka värderas lika högt som för bilförare och bilpassagerare, dvs 10 DEM/h. De svenska riktlinjerna nöjer sig tills vidare med ett grovare förfarande. En annan

skillnad är att *kalkylräntan* sätts betydligt lägre, nämligen 3,5% (inflationsrensad) än i Sverige, där vi hittills räknat med 8%. Den lägre räntan ger en mer långsiktig inriktning av investeringsverksamheten. 3,5% antas motsvara den framtida utvecklingen av bruttonationalprodukten i Västtyskland.

Tittar vi sedan slutligen på de i förbundstrafikplaneringen ingående *värderingarna* så framgår tydligt viljan att hela tiden försöka hitta en rationell grund för dessa. Tidvärdet har härletts från trafikantbeteendet, olyckskostnaden från kostnader för sjukhusbehandling, försäkringar m m, buller- och avgaskostnaden från kostnader för att förhindra uppkomsten av ohälsosamma buller- och avgasstörningar osv. Trots detta måste man konstatera att värderingarna vilar på ett antal mer eller mindre tveksamma eller osäkra antaganden. Viktigast därvidlag är kanske att det endast är ett fåtal experter förunnat att kunna bedöma dessa antagandens giltighet. Värderingarna har därför i stor utsträckning gjorts utanför politikernas och allmänhetens kontroll. Det finns därför att anledning att inta en kritisk attityd även till resultaten av förbundstrafikplaneringen.

I detta kapitel ska jag försöka dra vissa generella slutsatser med ledning av de studerade praktiska tillämpningsexemplen och den mycket livliga debatt som förs i Västtyskland om olika utvärderingsmetoder. Detta sker genom att jämföra främst de två huvudalternativen nytto-kostnadsanalys och måluppfyllelseanalys med tio allmänna krav som bör vara uppfyllda av den ideala utvärderingsmetoden. De tio kraven är

- vetenskaplighet
- allsidighet
- representativitet
- allmängiltighet
- sparsamhet
- överskådlighet
- praktikabilitet
- handlingsfrihet
- flexibilitet
- dynamik

I stort sett gäller därvid slutsatserna för måluppfyllelseanalys även kostnads-effektanalys såvida inget annat särskilt anges.

Det kanske kan tyckas meningslöst att försöka ställa upp krav på praktiska utvärderingsmetoder, som ändå aldrig helt kan uppfyllas. Trots detta måste dock alla praktiska metoder kompromissa mellan just dessa krav. Samtidigt är det bedömningen av denna kompromiss som är avgörande för hur praktisk man anser att en utvärderingsmetod är i praktiken. Det synes därför lämpligt att ta de allmänna kraven som utgångspunkt för att belysa för- och nackdelarna med NKA, MUA och KEA. Den refererade litteraturen har inte alltid återgetts ordagrant, men utgör stöd för mina egna uppfattningar.

6.1 Vetenskaplighet

Det grundläggande kravet på en utvärderingsmetod är att den är genomtänkt och vilar på *vetenskaplig* grund, vilket bl a innebär att:

- metoden ska vara teoretiskt förankrad
- metoden ska vara oberoende av vem som utför analysen
- målindikatorerna ska ha tillräcklig validitet
- inga dubbelvärderingar får förekomma
- effektbeskrivningen bör återspegla nuvarande kunskapsnivå
- viktningssystemet måste vara logiskt uppbyggt

För att en utvärderingsmetod verkligen ska kunna tjäna som hjälpmedel och stöd för beslutsfattarna måste den ha en fast teoretisk överbyggnad. De olika förekommande metoderna har därvid olika bakgrund. NKA är äldst och mest genomarbetad och vilar på samhällsekonominernas studier sedan minst ett halvsekel tillbaka i tiden. Yngst är MUA med bara ett tiotal år på nacken (Zangemeister, 1970). Det är därför naturligt att MUA inte har hittat sin rätta skepnad än i alla detaljer. Som framgått av exemplet finns det en mängd förslag om hur viktningssystemet ska genomföras. Kritiken har blivit hård, speciellt som MUA numera hör till rutinmetoderna vid uppställandet av beslutsunderlag för infrastrukturinvesteringar i Västtyskland.

Vilken hög status MUA åtnjuter framgår särskilt tydligt av en av Hessisches Landesamt für Strassenbau utgiven broschyr i vilken MUA rekommenderas och anges vara ett hjälpmedel vid vägplanering i form av en "ledtråd för var och en" (Nutzwertanalyse, 1980). Detta är betänkligt eftersom däri och i liknande publikationer metodproblem inte alls inses eller också behandlas otillräckligt. MUA i sin *metodiskt oreflekterade*, men vanliga form har därför betecknats som "värderingshokuspokus" (Strässert, 1981). Det är därför hög tid att motverka den vidare utbredningen av MUA i sin *nuvarande form*, särskilt som användningen av MUA tenderar att öka även i de skandinaviska länderna (Konsekvensanalyser, 1980). Vetenskapliga krav måste ställas upp även för MUA. Bristerna är särskilt uppenbara vad gäller viktningsförfarandet, vilket kommenteras i avsnitt 6.4.

Ytterligare en kärna till kritik mot MUA är att den i alltför hög grad är knuten till vem som utför analysen. Som tidigare framgått spelar utredningsmannen en avgörande roll vid omräkning av effekter till måluppfyllelse (normering). Ibland (Hamburg, VURM) sker dessutom ytterligare en omskalering på utredarens initiativ. Detta gör att MUA alltför mycket är öppet för tillfälligheternas spel, vilket i sin tur beror på att det inte finns någon grundläggande *entydig* handledning i hur en MUA ska genomföras. NKA är på detta område mindre problematisk. I de flesta västeuropeiska länder finns det riktlinjer över hur NKA inom trafikområdet ska utföras och t ex hur tidsvinster ska värderas. Manöverutrymmet för den enskilde analytikern är därmed mycket mer kringskuret. Först när man kommer utanför trafiksektorn uppstår motsvarande manipulationsmöjligheter som i MUA p g a att osäkerheten där är större.

För att beslutsprocessen ska bli så rationell som möjligt är det önskvärt att de ur målen härledda målandikatorerna till övervägande del är kvantifierbara. Detta får dock inte drivas så långt att endast sådana målandikatorer tas med vars beräkning står i samklang med tillgängliga data. Målandikatorsystemet intar i planeringsprocessen en central ställning för att säkerställa att planeringen inriktas på att öka måluppfyllelsegraden. Med hjälp av indikatorkatalogen bör man kontrollera om de relevanta effekterna beaktas fullständigt och med tillräckligt djup. Indikatorkatalogen bör således användas som filter för urval av tillgänglig information och för att söka ytterligare information. Det får inte bli det omvända, att tillgängliga data bestämmer vilka målandikatorer som ska tas med (Eekhoff och Schellhaass, 1978).

Tillämpning av kvantifierbara målandikatorer är dock av olika grunder omöjligt eller meningslöst för vissa mål. Därför är målandikatorernas kvantifierbarhet heller inget mått på deras lämplighet eller noggrannhet. Det viktigaste är att målandikatorerna har hög *validitet* d v s mäter vad de avser att mäta. Ibland är validiteten påfallande låg. Till exempel när immissionerna mäts med hektar byggnadsmark eller liknande. Det är därför bättre att en komplex målandikator direkt överförs till en poängskala i stället för att söka en indikator, som visserligen är kvantifierbar, men egentligen inte representerar problemområdet. Detta gäller t ex indikatorer som "stadsbyggnadsmässiga effekter" eller "flexibilitet i planeringen" (Retzko och Topp, 1978).

Det har vidare föreslagits att endast sådana indikatorer bör beaktas, som har giltighet för *alla* undersökta alternativ (Funck m fl, 1976). Detta är en farlig rekommendation. Även om nyttan är noll för tre alternativ och positiv (eller negativ) för bara ett så måste denna indikator tas med om den anses vara betydelsefull av beslutsfattaren. Här uppstår ju verkligen en effekt som skiljer alternativen åt. Elimineras denna skillnad sker en medveten förfälskning av resultatet (Eekhoff och Schellhaass, 1978).

Även om målsystemet ska vara allsidigt (6.2) så får detta inte gå så långt att det innehåller dubbelvärderingar. Noggrannhet bör därför prägla uppställandet av det övergripande målsystemet. Många praktiska exempel både avseende NKA och MUA brister i detta avseende. Särskilt beträffande markanvändning och regionalpolitik är risken för dubbelvärderingar stor, eftersom däri ingår tidsvinster, som vanligtvis ingår som ett särskilt delmål i målsystemet.

En intressant väg har prövats vid trafikplaneringen i Frankfurt (Frankfurt am Main - Generalverkehrsplan 1976,1977) där målen undersökts beträffande konfliktfrihet med hjälp av en matris enligt figur 6.1. Mål som helt uteslöt varandra förekom inte. Överraskande nog blev det förhållandevis få målkonflikter. Detta berodde framför allt på att man genom kompromisser försökte formulera målen så att konflikter i möjligaste mån undveks.

Zielverträglichkeitsmatrix

⊕ Ziele ergänzen sich gegenseitig (Ziele sind komplementär)

○ Ziele sind untereinander verträglich (Ziele sind kompatibel)

⚡ Zielkonflikte sind möglich (Ziele sind bedingt verträglich oder divergent)

		1 Förderung der beabsichtigten Stadtentwicklung					2 Reduzierung unerwünschten Verkehrs durch planerische Maßnahmen				3.1 Beschreibung des Maßnahmemaß
		1.1 Sicherung der Wirtschaftskraft	1.2 Wahrung räumlicher Entwicklungsmöglichkeiten	1.3 Vermeidung unerwünschten Siedlungsdrucks	1.4 Gewährleistung von Erreichbarkeit und Zugänglichkeit	1.5 Befriedigung gesellschaftlich erwünschter Mobilitäten	2.1 Förderung polyzentrischer Stadtentwicklung	2.2 Schaffung von Gleichgewicht zwischen Flächennutzung und Verkehr	2.3 Mischung und Zuordnung von Nutzungen	2.4 Anwendung organisatorischer Maßnahmen	
1 Förderung der beabsichtigten Stadtentwicklung	1.1	⊕	○	⚡	⊕	⊕	○	○	○	○	
	1.2		⊕	○	○	○	○	○	○	○	
	1.3			⊕	○	○	○	○	○	○	
	1.4				⊕	⊕	⊕	⊕	○	○	
	1.5					⊕	⊕	⊕	○	○	
2 Reduzierung unerwünschten Verkehrs durch planerische Maßnahmen	2.1					⊕	⊕	○	○		
	2.2						⊕	○	○		
	2.3							⊕	○		
	2.4								⊕		

Figur 6.1. Målkonfliktmatris för trafikplaneringen i Frankfurt.

Även om man kan ha vissa invändningar mot de formulerade målen, så kan en sådan här "målkonfliktmatris" vara ett bra sätt att avslöja eventuella dubbelvärderingar samt för att analysera målen i övrigt.

Effektbeskrivningen i en nytto-kostnadsundersökning är kanske den viktigaste delen och bör därför vara vetenskapligt förankrad och åter spegla nuvarande kunskapsnivå. Alla vetenskapsrenar bör utnyttjas för att få en så saklig grund som möjligt. Beträffande trafikinvesteringar föreligger brister i kunskaperna främst vad gäller miljö- och regionalpolitiska effekter. En bedömning av kunskapsläget för miljöeffekter visas i tabell 6.2 (Stolz,1980).

BEURTEILUNGSBEREICH	QUANTIFIZIERUNG		
	MÖGLICH	DENKBAR	FRÄGLICH
LUFT-/BODENVERUREINIGUNG DURCH ABGASE	x		
LUFT-/BODENVERUREINIGUNG DURCH ABFÄLLE UND STAUB	x		
KLEINKLIMAVÄRÄNDERING			x
WASSERVERUREINIGUNG		x	
STÖRNING DES VASSERHAUSHALTES		x	
FLÄCHENBEDARF	x		
ERSHÜTTERUNGEN		x	
VERKEHRSLÄRM	x		
BEEINTRÄCTIGUNG DES LANDSCHAFTSBILDES			x
BEEINTRÄCTIGUNG DES STADTBILDES			x
TRENNVIRKUNG		x	
SICHERHEITSRISIKO			x

Tabell 6.2. Kvantifierbarheten hos miljöeffekter.

Är kvantifiering omöjlig, vilket särskilt gäller de estetiska effekterna får man i stället låta människor direkt göra en bedömning efter en poängskala eller dylikt. För typiskt "kvalitativa" verkningsområden är det inte meningsfullt att i "kvasivetenskaplig" anda söka pressa fram funktionssamband eller matematiska formler. Inom sådana områden handlar det om sådana komplex att sunt förnuft och ingenjörsmässig fantasi är bättre än att söka efter en osäker formel som andra ändå inte kan begripa (Stolz, 1980).

Vid genomförandet av MUA i praktiken hävdas det att en viktig fördel är att den kräver färre data. Sådana yttranden är helt vilseledande. Grunden till detta härrör sannolikt från att den teoretiska litteraturen över MUA domineras av diskussioner kring målsystemet, normering (omvandling till måluppfyllelsegrad) och själva viktningförfarandet. Effektdeskriptionen försummas däremot. Därmed uppstår intrycket att MUA har mindre informationskrav än andra metoder. Detta är dock ett misstag. Beskrivning och beräkning av åtgärdernas effekter är grundlaget för alla utvärderingsmetoder. Uppfylls inte samma höga krav som ställs på NKA, d v s att "with-and-without-principen" kan upprätthållas och att tillförlitliga prognoser över effekternas tidsmässiga utveckling föreligger, blir en MUA precis lika otillräcklig som en NKA. Om inte dessa höga krav strikt upprätthålles förlorar metoden i trovärdighet och det finns risk för att MUA fullständigt förkastas av politikerna (Eekhoff och Schellhaass, 1978).

6.2 Allsidighet

Kravet på *allsidighet* kan delas upp i följande aspekter:

- ett övergripande målsystem bör ingå i alla nytto-kostnadsundersökningar
- även effekter som inte kan värderas i pengar måste ingå i målsystemet
- man får inte begränsa sig till den egna planeringssektorn
- även fördelningsaspekter måste beaktas
- tidsfaktorns betydelse får inte negligeras.

Oavsett vilken typ av nytto-kostnadsundersökning det rör sig om, bör man alltid börja med att studera brister, diskutera mål och ställa upp ett målsystem. Målsystemet tjänar syftet att definiera planeringens innehåll. Det möjliggör för analytikern att med utgångspunkt från

de på det politiska planet yttrade allmänna fraserna och allmänna överordnade målen (Fischer,1976):

- ordna målen innehållsmässigt
- transformera målen till operationella delmål
- kontrollera målen med hänsyn till deras innehållsmässiga ömsesidiga växelrelationer.

Först sedan målen klargjorts är det lämpligt att fundera över vilken typ av nytto-kostnadsundersökning som bör komma till användning för olika delar av målsystemet. I detta avseende uppvisar de flesta NKA brister. I allmänhet upprättas inget målsystem utan nytto- och kostnadsposterna ställs omedelbart upp. Därigenom framgår det inte klart för beslutsfattaren, vilka delar av målsystemet som ingår i analysen och vilka som uteslutits.

Alla effekter måste beskrivas, vare sig de uppstår för trafikanten, trafikföretaget, de boende eller för allmänheten. Målsystemet görs ofta för snävt i NKA, eftersom maximering av bruttosocialprodukten bildar den enda teoretiska utgångspunkten. Den klassiska NKA tar enbart hänsyn till kostnader och nytta som går att uttrycka i pengar. Övriga faktorer får vägas in mer eller mindre intuitivt vid besluten. Detta är inte tillräckligt. Större allsidighet vid NKA innebär såsom förklarades i EG-rekommendationen (kap 3) att även svårvärderade mål som

- markanvändning och regionalpolitik
- inkomstfördelning, sysselsättning och social integration
- industriell och teknisk utveckling samt
- miljöpåverkan

måste beaktas vid utvärderingen.

Svagheten hos NKA består alltså däri att enbart en del av alla för samhället relevanta effekter kan värderas monetärt. Dessutom bedöms ett projekt enbart ur samhälliga effektivitetsaspekter. Andra viktiga aspekter kan därför komma att försummas t ex överordnade samhälleliga mål och fördelningsaspekter. Styrkan hos MUA är att den tillåter ett mycket friare val av målindikatorer. Underlåtandet av en monetarisering i MUA gör det möjligt att direkt ta med verkningsområden som i NKA betraktas som "intangibles". Denna fördel åstadkommes emellertid genom att tillåta olika mätnivåer (grovhet) vid kvantifieringen av effekterna, vilket leder till att jämförelser (värderingar) dem emellan i alla fall är problematiska (Fischer,1978).

Det är viktigt att inte fördelningsaspekten glöms bort. Tidigare gällde vid genomförandet av en NKA att alla konsekvenser skulle behandlas oberoende av *var* de uppstod och *vilken del* av samhällsekonomin som påverkades. Vidden av ett sådant krav är lätt att inse vid tillämpning på bedömning av infrastrukturinvesteringar med regionalpolitiska konsekvenser. Alla regionala och personella omfördelningseffekter skulle således ignoreras. Ett sådant förfarande är inte längre försvarbart. Regionalpolitiska och inkomstfördelningseffekter behandlades också redan i det koordinerade investeringsprogrammet (Fischer,1978).

Ett allsidigare synsätt betyder också att hänsyn bör tas till effekter som uppstår vid olika tidpunkter och under projektets hela livslängd. Detta ingår som en naturlig del i NKA. Diskonterning i MUA förekommer däremot inte. För att jämföra nytta och kostnader vid olika tidpunkter är den dock nödvändig. Sker detta ej gynnas kortsiktiga lösningar.

Man bör därför överväga om inte någon typ av diskontering bör införas även vid MUA. Med hjälp av målsökningsexperiment som genomförts under 1970-talet (Koelle, 1975) har en motsvarighet till diskonteringen tagits fram även för icke-monetära värderingsförfaranden. Metoden innebär att en tidsberoende viktning införs för olika delmål. Detta möjliggör t o m ett mera kvalificerat hänsynstagande till tiden än i NKA, genom att i princip olika tidspreferenser (räntesatser) kan införas för enskilda nytto- och kostnadselement (Fischer, 1978). Om detta förfarande anses för komplicerat, bör man åtminstone noga överväga för vilket år effekterna bäst bör beräknas, för att dessa ska bli någorlunda representativa för projektets hela livslängd.

6.3 Representativitet

Kravet på *representativitet* innebär följande:

- bedömningen ska grundas på rådande samhällsvärderingar
- berättigade gruppintressen bör beaktas
- opinionen på orten bör kunna fångas upp
- expertbedömningar bör jämföras med allmänhetens värderingar
- politikernas bedömningar bör vara utslagsgivande

Värderingen i MUA medför alltid en konflikt mellan *representativitet* och *sakkunskap*. Följande personkategorier kan komma i fråga för värderingen:

- den politiske beslutsfattaren p g a kompetens eller maktställning (kommunalsråd, delstatsregering)
- den berörda allmänheten, vilken definieras av projektets influensområde
- analytikern d v s utredningsmannen själv
- sakkunniga d v s neutrala experter inom resp vetenskapsområde som berörs av åtgärden.

I idealfallet bör vi vid viktningen garanteras

- att de enskilda besluten träffas på grundval av *optimal kunskap* och information (kognitiva dispositioner)
- dessutom måste de i vårt samhälle *rådande värderingarna* i rimlig omfattning beaktas (evaluativa dispositioner).

De ovan uppräknade viktningensmöjligheterna har alla både för- och nackdelar. I praktiken vanligast är att interdisciplinära expertgrupper används vid viktningen. Därmed hoppas man uppnå ett visst närmande till idealfallet åtminstone gentemot en viktning genom utredningsmannen själv. Man bör dock uppmärksamma följande synpunkter (Tiefenthaler, 1977):

- ett värderingsteam med en annan sammansättning kan komma till andra viktningensresultat
- de tillfrågade experterna kommer i allmänhet ur liknande sociala skikt och påverkas därför av värderingarna hos dessa.
- de medverkande fackexperterna måste i allmänhet fatta fackövergripande beslut, vilket de endast är delvis kompetenta till.

Principiellt gäller därför att man bör undvika att låta tjänstemän eller experter göra viktningen annat än på lägre nivåer, eftersom de knappast kan anses vara representativa för befolkningen.

För värderingsfasen i MUA används ändå i praktiken oftast expertenkäter. Av hittills genomförda enkäter har man dragit följande slutsatser (Glück och Krasser, 1980):

- expertenkäten anses vara den enklaste och mest praktiska vägen att erhålla subjektiva värderingar
- expertviktningen genomförs bäst som en flerstegsenkät (Delphi-metod)
- expertviktningen bör göras för varje värderingssituation
- lämplig sammansättning av experterna hänger samman med typ av beslut
- experterna måste delvis också företräda befolkningens och de berördas uppfattningar.

Härmed framgår de väsentligaste problemen, nämligen representativitet och enkätmetod. Tyvärr tvingas man konstatera att expertviktningen inte kan anses representera den nödvändiga avvägningen mellan olika intressegrupper. Man har dock kommit underfund om att bedömningarna är desto mer enhetliga ju större fackkompetens och ju snävare område bedömningen avser. Expertviktningen förblir således vad den är och kan vara. Fackexpertens bedömning av ett fackproblem. Av detta följer att alla expertviktningar måste jämföras med och justeras med hänsyn till allmänhetens värderingar innan de kan användas i en MUA. För viktningar på lägre nivåer (t ex dagbullen gentemot nattbullen eller stadsbyggnadsmässiga gentemot arkitektoniska kvaliteter) bör dock experternas uppfattningar kunna godtas bl a av praktiska skäl. Var gränsen mellan expertbedömningar och mer övergripande (politiska) viktningar bör gå är politikernas uppgift att bedöma.

Kritikerna till MUA brukar med stöd av ovanstående hävda att viktningen där endast tar hänsyn till värderingarna hos ett fåtal analytiker eller beslutsfattare, medan i NKA de använda marknadspriserna återspeglar värderingarna hos hela samhället. Inom det här betraktade tillämpningsområdet - infrastrukturinvesteringar inom trafik- eller stadsbyggnadsområdet - kan dock inte heller de ekonomiska premisserna för härledning av rena marknadspriser annat än undantagsvis anses vara uppfyllda. Det rör sig här om kollektiva tjänster för vilka samhällets värderingar i de flesta fall måste simuleras genom mer eller mindre säkra skattningsmetoder. Även om metoden att härleda samhällets värderingar genom beräkning av konsumenternas betalningsvilja (kan accepteras, så innehåller ansatsen med förebyggandekostnader (kompensationskostnader) så många diskutabla antaganden, att den måste anses vara precis lika subjektiv som viktningsteget i MUA (Fischer, 1978). Trots den synbarligen rationella grunden hos värderingarna i NKA måste man alltså komma ihåg att även dessa vilar på ett antal mer eller mindre tveksamma eller osäkra antaganden. En tillkommande synpunkt är därvid att det endast är ett fåtal experter förunnat att kunna bedöma dessa antagandens giltighet. Värderingarna sker därför i stor utsträckning utanför politikernas och allmänhetens kontroll, vilket väl bidragit till dessas skepsis mot NKA. Tidsvärderingen går ju tyvärr ej heller att kontrollera lika enkelt som t ex funktionsdugligheten hos en trafiksinal.

Att skiljaktiga uppfattningar uppstår är naturligt och kan förklaras med olika gruppers skilda intressen. Så består nästan alltid motsatta uppfattningar mellan den som orsakar en negativ miljöeffekt (t ex vägghållaren eller vägtrafikanten) och de som direkt drabbas av densamma. Allmänheten i vid mening förväntar sig i sin tur som neutral

part att besluten fattas enligt demokratiska beslutsregler och att uppfattningarna hos de medverkande, de berörda, väghållaren och allmänheten på ett balanserat sätt tas till vara (Glück och Krasser,1980). Relevanta gruppintressen bör således beaktas. För att kunna göra detta på ett mer differentierat sätt har det med hänsyn till olika gruppers skilda sensibilitet främst för miljöeffekter föreslagits att införa viktningen enligt tabell 6.3 (Tiefenthaler,1975). Ett annat förslag är att sätta högre vikt på negativa effekter, eftersom människor är särskilt känsliga för dessa (Cerwenka,1979). Ytterligare ett exempel på orientering mot gruppintressen är VURM (exempel 4) där viktningen av utbudskvaliteten härleddes direkt ur prognosystemet. Detta innebär att värderingen styrs direkt av trafikanternas beteende. Därmed erkänns de berörda - i detta fall trafikanternas - rätt att själva vika värdet av olika utbudsparametrar (snabbare, tätare eller bekvämare resor). Med hjälp av denna teknik har också tidvärden för olika delar av en resa (väntetid, restid, gångtid) och för skilda färdmedel härletts.

Anlieger	Einwohnergleichwerte
Einwohner	1,0
Arbeitsplatz	0,5
Besucher	0,5
Schulplatz	2,0
Kindergartenplatz	2,0
Altenheimplatz	2,0
Krankenanstaltenbett	3,5

Tabell 6.3. Invånarvikter för klassificering av miljösensibilitet hos befolkningen intill trafikleder.

Om förväntningarna på nytto-kostnadsundersökningar är att finna en metod som motsvarar marknadsmekanismen, då följer definitionsmässigt att nytta och kostnader ska orientera sig mot de värderingar, som de direkt påverkade av offentliga projekt uppvisar. Legitimerade att representera enskilda individer är enbart demokratiskt valda politiker. De politiska beslutsfattarna är emellertid lekmän, för vilka en sakligt grundad bedömning av naturliga skäl stöter på svårigheter. Värdering och viktning av icke-politiska experter är däremot lättare genomförbar, men inbegriper i stället legitimitetsproblemet. Här är inställningen till de demokratiska mekanismerna i samhället viktig. Anser man att befolkningens preferenser kan företrädas av politikerna i oförvanskat skick, då bör dessa delta i och ge grundlag till alla tre typer av nytto-kostnadsundersökningar. Om man i stället ser förbättringar av det demokratiska systemet (beslutsmetoderna) som önskvärt och realistiskt, med andra ord att företräddarna för de politiska partierna förvränger befolkningens värderingar, då är man närmast böjd till att se NKA (som utgår från marknadspriser och betalningsvilja) som mindre problematisk vad gäller representativiteten (Mildner,1981).

I vårt demokratiska samhälle är det emellertid tills vidare självklart att det är främst politikernas åsikter som ska återspeglas i värderingen. Politikern måste därför alltid ges möjlighet att själv delta i bedömningen,

men tidsbristen gör att den ideala lösningen sällan är möjlig. En rimlig lösning på detta problem är att analytikern tillsammans med experter ger förslag till värdering av de olika effekterna, vilka sedan justeras eller godkännes av politikerna. Värderingsprocessen förblir dock hur starkt formaliserad den än är - principiellt subjektiv. För att inte förständig subjektivitet ska slå över i oförständig godtycklighet, måste de i värderingsprocessen medverkande sakkunniga informera de politiker som ska godkänna viktningarna *ingående* om rådande värderingsgrunder. Saklig grund för värderingarna bör alltså sökas. Därvid kommer även allmänheten in genom att experterna bör söka stöd i enkäter och liknande där allmänheten har haft möjlighet att uttrycka sina preferenser. Vid enstaka projekt i mindre kommuner torde politikerna i vissa fall själv kunna delta i värderingen. Eventuellt kan en arbetsgrupp med företrädare för olika intressen inom kommunen bildas. I övriga fall bör politikerna åtminstone godkänna själva värderingssystemet. Särskilt viktigt är en politisk avvägning i de fall där målkonflikter uppstår.

Medan NKA är inriktad på samhällsekonomin som helhet, orienterar sig MUA efter individuella eller gruppvisa värderingar. Varken en orientering *enbart* mot den samhällsekonomiska effektiviteten av en åtgärd *eller* mot individerna eller intressegruppers värderingar kan dock till slut vara utslagsgivande för beslutet. Den politiska beslutsfattaren måste självklart såväl tänka på samhällets väl som på berättigade gruppintressen (Heimerl, 1980).

6.4. Allmängiltighet

Allmängiltigheten rör främst sättet på vilket värderingen eller viktningen genomförs. Om denna görs på ett entydigt och enhetligt sätt kan erfarenheterna föras vidare så att så småningom en gemensam värderingsbas uppstår. För att detta ska ske krävs följande:

- värderingsmomentet bör inriktas på att kunna ge vägledning i framtida liknande beslutssituationer
- normering och viktning i MUA ska vara logiskt uppbyggda
- komplicerade omskaleringar som minskar förståelsen bör undvikas
- komplex målviktning bör genomföras
- värderingarna ska kunna sakligt motiveras

När det gäller värderingen bör vi sträva efter ökad allmängiltighet. Erfarenheterna från tidigare värderingar måste på ett enkelt sätt kunna utnyttjas vid senare beslut. Det förekommer emellertid tvivel på att det överhuvud taget kan förekomma allmängiltiga indikatorvikter. Tveksamheten grundas på följande resonemang (Stolz, 1980):

- a) Vikterna är först och främst rumsvariabla. De kan skilja sig från plats till plats, region till region och från land till land, eftersom också befolkningens känslighet och möjligheterna att förverkliga sin anspråksnivå är olika. Här spelar uppenbarligen också utgångssituationen - vi kan kalla den "förbelastning" - en viktig roll.
- b) Vikterna är tidsvariabla. De kan ge ändringar i anspråksnivån förändra sig under tidens lopp. Ett markant exempel på detta är att anspråken vad gäller frihet från bullerstörningar under de senaste åren ständigt skruvats upp.
- c) Vikterna påverkas avsevärt av olika randbetingelser. Bl a kan nämnas antalet arbetslösa, svårigheterna med energiförsörjningen

och valframgångar för bestämda intressegrupper. Vikterna påverkas utan tvekan också rätt avsevärt av massmedierna.

Av detta resonemang följer att indikatorvikterna måste bestämmas för varje enskilt projekt, varvid man naturligtvis bör orientera sig mot resultat från expertenkäter och opinionsundersökningar.

Jag håller dock inte riktigt med om detta. Givetvis bör lokala avvikelser alltid tolereras och kanske välkomnas som ett led i närdemokrati-strömningarna i samhället. Skillnader mellan stad och land eller olika landsändar är ju naturliga. Olika viktningar av målindikatorerna inom samma stadsdel kan däremot inte lika lätt förklaras. Var går gränsen? Det gäller bl a att klara ut hur mycket viktningen egentligen beror på de yttre förhållandena på orten och alltså annorlunda uttryckt influeras av läget på måluppfyllelsekurvan och hur mycket som är "äkta" avvikelser, dvs en annan uppfattning trots att de existerande förhållandena är likvärdiga. Om detta beroende mellan viktningen och läget på måluppfyllelsekurvan kan klaras ut borde en viss stadga i bedömningarna vara möjlig. Beslutsfattaren kan sedan utifrån de allmän-giltiga viktningförslagen göra justeringar i önskvärd riktning i enlighet med sina egna värderingar.

Redan normeringen i MUA (omvandlingen av indikatorvärden till måluppfyllelsegrad) är problematisk ur allmängiltighetssynpunkt. Det finns en mängd skilda förslag hur detta ska ske. Vanligast är nog att man mäter måluppfyllelsen med en skala från 0 till 100 poäng (alternativt 0,0-1,0 eller 0-10). Den största svårigheten består då i att bestämma nollpunkten och 100-poängspunkten. Säkert är det inte riktigt att ge det sämsta planalternativet 0 poäng och det bästa 100 poäng, som i Wienerwald Schnellstrasse. Detta kan lätt inses genom att man bryter mot kravet att en förändring av värdet på en målindikator åtminstone ska ha *någon* effekt på totalomdömet. Vid t ex enbart två alternativ får ju det bästa alltid 100 poäng och det sämsta alltid 0 poäng. Effekternas storlek har då överhuvud taget ingen betydelse. Ytterligare en följd av detta är att tillkomsten av ett nytt alternativ påverkar bedömningen av de tidigare, vilket inte bör få förekomma. Förfarandet strider därmed mot kravet på s k transitivitet. Om vid jämförelsen mellan A och B ytterligare ett alternativ C införs, kan det hända att alt C är bättre än B och alt B är bättre än alt A samtidigt som A är bättre än C. I ett sådant läge ger metoden inget entydigt svar på vilket som är det bästa alternativet. Ändå förekommer sådana förfaranden i flera genomförda MUA (Wienerwald, Hamburg, Solothurn).

För att undgå ovanstående problem bör måluppfyllelsen bestämmas fristående från vilka alternativ som konkurrerar. Den enklaste och naturligaste skalan är väl 100-poängskalan som sträcker sig från "idealt" till "oacceptabelt". Ett vettigt förslag är därvid att ge 0 resp 100 poäng till de inom ett visst område förekommande extremvärdena (Turowski, 1972). Alternativt kan man som i VURM-utredningen alltid utgå från nuläget, vilket ges ett värde i mitten av skalan, dvs 50 poäng. En sådan allmängiltig skala har många fördelar. Kan man inrikta diskussionen på vad som är "ideal standard" resp "oacceptabelt" finns det hopp om att en viss allmängiltighet även ska infinna sig när det gäller MUA. Troligtvis är det då också lättare för politikerna att acceptera förfarandet och att kontrollera bedömningarna mot sina egna värderingar. De föreslagna över- och undergränserna kan därmed bilda utgångspunkt för liknande utredningar i andra städer och länder. På så sätt får de motsvarande status som t ex tid- eller olycksvärderingen i NKA.

Kunde man sedan lösgöra sig från att extremvärdena inte får över-skridas vore mycket vunnit. Då skulle det bl a vara lättare att

göra en rättvisande bedömning av "oväntade" alternativ t ex nya transportmedel eller särskilt känsliga miljöer. I princip borde man kunna utgå från en skala 0-100 poäng, men ändå låta denna vara öppen, dvs tillåta värden under och över gränserna i undantagsfall. Då skulle inte gränsvärdena vara lika känsliga och avgörande för resultatet som nu ofta är fallet. Såvida det inte förekommer någon naturlig gräns för en målindikator bör måluppfyllelsekurvorna normalt vara av typen S-kurvor eller uppvisa asymptoter vid gränsvärdena. Då har ett överskridande av gränsen endast marginell betydelse och man kan med fog hävda att man täckt in området mellan "idealt" och "oacceptabelt". I praktiken väljs dock oftast linjära funktioner, vilket kan få till följd att differentieringsmöjligheterna mellan olika alternativ begränsas. Mer komplicerade nyttofunktioner är dock ofta berättigade. Bl a motsäger det den moderna nyttoteorin att nyttan sammanräknas additivt oberoende av på vilken nivå måluppfyllelsen ligger för de olika målindikatorerna. Den ekonomiska principen om avtagande gränsvärdena implicerar också krökta måluppfyllelsesamband (Fischer,1978).

När det gäller viktningen i MUA är det viktigt att ha kontroll över under vilka förutsättningar denna sker. Det föreligger t ex alltid en fara att värderingen påverkas av *förväntningar* om effektens storlek. Om man ska bedöma ett projekt där man vet att bullerstörningarna kommer att vara ett stort problem ligger det nära till hands att målindikatorn för buller värderas upp. Om så sker får man naturligtvis ett systematiskt fel genom att bullereffekten i praktiken dubbelräknas. För att i möjligaste mån undvika detta bör målsystemet ställas upp och målindikatorerna viktas helt *oberoende av ett visst projekt*, alltså precis tvärtemot vad de flesta MUA-analytiker hävdar. Helst borde ett övergripande målsystem inklusive viktning av målindikatorerna göras för planeringssektorn som helhet (trafikplanering, utvecklingsplanering eller markanvändningsplanering på nationell, regional eller lokal nivå). För det konkreta projektet kan sedan de relevanta delarna i detta system övertas efter behov medan resten utelämnas.

I den teoretiska litteraturen angående MUA hävdas vidare att sättet på vilket målindikatorn mäts inte har någon betydelse vid viktningen. Detta måste avfärdas som rent nonsens då det ju inte kan finnas någon slags universell skala för måluppfyllelsegraden. Det finns ju tvärtom ett klart samband mellan målindikatorernas måtskalor, transformationen till måluppfyllelse och viktningen. Om detta inte är självklart, kan det inses genom att närmare studera ekvationen för nyttovärdet (N_i):

$$N_i = \sum_k g(k) \cdot n_i(k)$$

där $g(k)$ = vikt för k:te indikatorn och

$$n_i(k) = \text{måluppfyllelsegrad för } i\text{:te alternativet avseende } k\text{:te indikatorn}$$

och för måluppfyllelsegraden:

$$n_i(k) = h_i \cdot f_i(k)$$

där h_i = konstant och

$$f_i(k) = \text{funktion för omvandling av det } k\text{:te indikatorvärdet till måluppfyllelsegrad.}$$

Om inte konstanten h_i införs innebär detta att exakt samma funktion kan användas för alla tänkbara skalor hos indikatorn, vilket är orimligt.

Konstanten h_j har alltså uppgiften att anpassa funktionen $f_j(k)$ till valet av skala. Mellan viktningen av en målordikator och dess normering (omräkning till måluppfyllelsegrad) består ett ömsesidigt beroende, vilket kan tolkas så att en viktning inte kan göras utan kännedom om normeringsfunktionens utseende (Glück och Krasser, 1980).

Härav följer också att det är orimligt så som ofta sker i MUA att normeringen och viktningen görs helt oberoende av varandra av olika personkategorier (utredare resp beslutsfattare). Vissa analytiker har också insett detta och hävdar att det är viktigt att de som gör viktningen också accepterar de föreslagna normeringsfunktionerna. Enligt min mening räcker detta dock inte för att få en konsekvent viktning. Bedömarna blir nämligen i detta fall överansträngda. De förutsätts kunna korrigera sina indikatorvikter allteftersom målordikatorns mät-skala och normeringsfunktionens utseende förändras av utredningsmannen. Detta är högst sannolikt att kräva för mycket.

Ett konsekventare förfarande vore i stället att genomföra målviktningen genom att bestämma utbytesrelationer genom s k parvisa jämförelser. En sådan jämförelse har fördelen att den inte kräver för mycket av bedömarna. Framför allt psykologiska undersökningar har visat att ett antal enskilda bedömningar är mer tillförlitliga än en totalbedömning (Korridorbericht, 1974). Vid stora målsystem blir dock antalet parvisa jämförelser väldigt stort. Risken är därför att bedömaren tröttnar under arbetets gång. Ett sätt att undvika detta skulle kunna vara att låta bedömarna själva eller med hjälp av slumpen välja ut ett begränsat antal parvisa jämförelser. Genom att låta fler personer inbegripas i bedömningsteamet skulle ändå på detta sätt alla delmål kunna täckas upp. En sådan s k komplex viktning garanterar en medveten viktning och bör genomföras på följande sätt:

- a) I första vändan tillfrågas bedömarna enbart om mått och mätskalor. Resultat från liknande enkäter presenteras, men bedömarna kan själva välja annan kuryform d v s ett annat samband mellan indikatorvärde och måluppfyllelse. Detta kan enklast ske med hjälp av de 12 principiellt olika typkurvorna i figur 5.18. Förutom kuryform ska extrempunkterna (0 resp 100 poäng) anges. Bedömaren bör också tillfrågas, vilket motiv som ligger bakom den föreslagna kuryformen. Bedömaren måste vidare informeras om att varje steg i mätskalan t ex 5→10, 10→15 poäng på respektive skala.
- b) Sedan kuryformen inom resp indikatorområde fastställts görs en ny bedömning. 100 poäng ska nu fördelas på de olika indikatorområdena så att de anger vikten av en lika stor skalförskjutning t ex 5→10, 10→15 poäng på resp skala.
- c) Eventuellt genomförs ytterligare en omgång för att öka samstämmigheten. Bedömarna förväntas kunna fördela poängen rationellt med hjälp av parvisa jämförelser mellan de utvalda indikatorområdena.

Det vanligaste sättet att genomföra viktningen i MUA är trots ovanstående att inom ramen för en expertenkät fördela 100 vikt-poäng på målordikatorer, vars måttenheter inte alls eller ej entydigt definierats. Vikterna i MUA utgörs alltså i regel av procentsatser. Till exempel

$$g(1) = 80\% \quad \text{och} \quad g(2) = 20\%$$

Vad betyder då förhållandet $g(1):g(2)$ 80:20 eller 4:1? Jo, att 1 måttenhet av en vara k_1 är fyra gånger så mycket värd som 1 måttenhet av

vara k_2 . Antar vi att

$k_1 = \text{öl (bestämt märke)}$	måttenhet
	l
$k_2 = \text{potatis (bestämd sort)}$	kg

så är alltså 1 l öl = 4 kg potatis, eftersom öl är relativt sett så värdefullt att man behöver 4 kg potatis för att kompensera sig för förlusten av 1 l öl. Detta exempel visar samtidigt att ett uttalande om värdet utan angivande av måttenhet är innehållslöst. Säkert håller de flesta med om att det vore egendomligt om någon skulle postulera

1 ? öl = 4 ? potatis

men lämna öppet vilken måttenhet han menade eller överlåta till MUA-analytikern att ange om frågetecknet ska stå för dl, l eller hl resp hg, kg eller ton. Så märkligt betar sig emellertid den, som uttrycker vikter i procent och därvid inte anger i vilken sort mälindikatorerna ska mätas (Strassert, 1981).

Vore å andra sidan indikatorernas måttenheter entydigt definierade skulle det vara svårt för de tillfrågade experterna att ställa upp ett konsistent vikningsschema. Det faktum att ofta utan svårighet 10,20 eller 30 indikatorer viktas, tillåter egentligen endast slutsatsen att bedömarna inte riktigt vet, vad de gör (eller borde göra). Men även om de visste detta, kunde den som ledde enkäten inte dra någon nytta av detta, ty de individuella uppfattningarna om indikatorernas måttenheter meddelades honom inte (eftersom de heller inte önskades). Man måste därför fråga sig, om vid en beräkning av en genomsnittlig vikt för varje indikator, genom enkäten något annat erhålles än obegripliga siffror, vilket också ställer den därigenom erhållna totalbedömningen i tvivelaktig dager. Denna slutsats kan heller inte olika manipulationer (omskalering och normering) från analytikernas sida ändra på (Strassert, 1978).

Normalt genomförs alltså viktningen i MUA genom s k naiv viktning. Vilken innebörd har då denna? Om antagandet att vikten kan sättas oberoende av mätskalan vore riktigt borde en person inte påverkas av miljön omkring honom. Detta är helt säkert felaktigt. En alternativ tolkning kunde därför vara att personen gör sin bedömning utseende det önskvärda i att en relativ förbättring av en viss effekt (t ex buller) sker i förhållande till andra effekter. På så sätt kan en teoretisk förklaring ges till varför han värderar bullret högre då han själv lider av bullerstörningar. Den senare typen av viktning betyder en samtidig bedömning av vikten för buller och utseendet på den tillhörande måluppfyllelsekurvan (och implicerar en krökt måluppfyllelsekurva för buller). Ytterligare en tolkning (Strassert, 1981) är att viktningen i MUA kan liknas vid uppdelningen av en finansiell budget på olika verksamhetsgrenar. För att kunna säga något om viktrelationerna, måste dock även med detta antagande, utbytesrelationerna mellan delmålen vara kända. Det genom splitting-förfarandet beräknade förhållandet kan inte sättas lika med de sökta viktrelationerna $g(1):g(2)$, eftersom de fördelade poängen här motsvarar vikten multiplicerad med effektstorleken och inte vikten enbart. Vilket av ovanstående antaganden (eller eventuellt ytterligare något annat) som är riktigt är oklart. För att viktningen i MUA ska bli entydig krävs dock att man låter bedömaren själv samtidigt ta ställning till måluppfyllelsekurvans utseende, dess extremvärden och indikatorvikten eller att förfarandet med parvisa jämförelser tillämpas.

Om värderingen i MUA görs av en särskilt tillsatt kommission med politiker och allmänhet representerade kan det dock bedömas som omöjligt att genomföra komplex målviktning. I sådana fall bör utredarna i efterhand visa konsekvenserna av denna viktning för deltagarna genom att ställa

upp likvärdiga effekter för olika delar av målsystemet som i korridorundersökningarna. Den första viktningen får då ses som en preliminär viktning, som justeras i en andra omgång genom att bedöma om likvärdighet mellan de beskrivna effekterna verkligen kan anses förligga. Logiken i värderingssystemet bör därvid klaras ut innan resultaten för de olika planalternativen föreligger. Annars är risken för manipulation uppenbar. Då är det lätt hänt att kommissionsmedlemmarna (medvetet eller omedvetet) rättar sina värderingar efter vilket resultat de önskar.

En fördel i NKA, som kan sägas vara inbyggd i metoden är att man ska försöka motivera sina värderingar så objektivt och rationellt som möjligt. Detta borde även gälla MUA, men där frånhänder man sig detta alltför enkelt genom att axiomatiskt förklara att värderingarna är och förblir subjektiva. På så sätt utesluts en meningsfull dialog med och ett utnyttjande av NKA vid ett i huvudsak måluppfyllelseanalytiskt angreppssätt. Tyvärr skymmer man därvid att även i grunden subjektiva värderingar (t ex buller) bör göras medvetet och med fullständig kunskap om de bakomliggande sammanhangen. I många fall torde sålunda en bedömning av det rimliga i ett bullervärde på 40 DEM per bullerstörd person och år kunna vara en lämplig utgångspunkt för viktning av bullerstörningar i MUA. Värderingarna kan inte bara få ge uttryck för beslutsfattarens egna personliga subjektiva uppfattning och kunskaper utan måste motiveras bättre t ex utgående från ekonomisk teori, beteendeundersökningar, enkäter o s v. Om t ex trovärdiga medicinska undersökningar visar att avgaser medför ett större hälsoproblem än man tidigare trott, så måste detta även återspeglas vid värderingen, oavsett om dessa fakta ännu inte kommit till allmänhetens kännedom.

Viktningen är också ett problem i NKA. Normalt hävdas visserligen att marknadspriserna och det därmed sammanhängande konsumentöverskottsbegreppet är goda värdemätare och att därmed ingen särskild viktning är nödvändig. Problem uppstår endast då inga marknadspriser finns för handen. Man försöker då i NKA att på olika sätt åstadkomma en skuggvärdering. Allvarlig kritik kan emellertid riktas mot att de på detta sätt erhållna värderingarna inte på något sätt är avstämda mot varandra. Tids-, olycks-, buller- och avgasvärderingar beräknas av olika experter utan något inbördes sammanhang dememellan. Någon konsekvent och medveten jämförelse mellan effekterna som i MUA görs därför ej. Ytterligare ett problem är inkomstfördelningseffekterna. Så länge efterfrågan härrör sig från människor med någorlunda lika inkomster, d v s individer som ligger på samma totalnyttotnivå, kan värderingen i NKA antas vara någorlunda riktig. Efterfrågan på olika varor vid givet marknadspris visar då hur dessa enligt deras egen mening bäst allokerar sina penningmedel. Ska man emellertid lägga ihop dessa människors nytta med människor med avsevärt högre eller lägre inkomster är resultatet, d v s hur den totala nyttotnivån i samhället förändras, inte längre lika självklart, eftersom en penningenheter inte har samma nyttovärde för alla människor. Av detta skäl kan det vara nödvändigt att justera nyttan, beräknad ur marknads- eller skuggpriser, av inkomstfördelningsskäl i vissa fall. Se vidare bilaga V, där detta diskuteras utförligare.

6.5 Sparsamhet

Trafikledsprojekt byggs till stor del med medborgarnas pengar. Det är därför självklart viktigt att *sparsamhet* iakttas d v s att bästa möjliga verkligen görs med de anförtrodda resurserna. Detta innebär bl a:

- optimal hushållning med knappa resurser ska eftersträvas
- marginalinvesteringens lönsamhet måste studeras

- nollalternativet bör alltid tas med
- monetär värdering av nyttosidan fördelaktig
- de studerade alternativen bör vara realistiska

En generell kritik som kan riktas mot MUA är att metoden inte är inriktad på optimal hushållning med tillgängliga penningmedel. Metoden har konstruerats för att jämföra olika alternativ för ett och samma projekt, men inte för att räkna ut den absoluta lönsamheten. Denna nackdel hos MUA kan dock relativt lätt elimineras genom ett par viktiga förändringar. Framför allt bör nollalternativet alltid tas med bland de undersökta handlingsalternativen. Till varje utvärderingsmetod hör en effekttanalys, där effekterna av varje alternativ skattas så bra som möjligt. Varje positiv avvikelse från nollalternativet räknas som nytta, varje negativ avvikelse som uppoffring för åtgärden. Såvitt nollalternativet alltid tas med, ger detta möjlighet att räkna ut den absoluta lönsamheten, som skillnaden gentemot nollalternativet. Därvid vore det rimligare att som i KEA summera nyttan uttryckt i poängenheter för sig och sedan ställa denna mot kostnaderna för investeringen (inklusive framtida uppbundna underhållskostnader). Därmed garanteras en riktig rangordning mellan konkurrerande investeringsprojekt. Dessutom bör vid alternativval (sträckning eller utförande) alternativ användningen av pengarna alltid studeras, vilket garanterar att bästa lösningen på lång sikt väljes (jfr avsnitt 5.1.5).

I flera MUA (bl a Hamburg-fallet) anser man att det är lämpligt att redovisa resultatet utan finansiella implikationer. Ett sådant beräkningsresultat kan dock endast anses vara meningsfullt då inga kostnader för alternativet uppkommer eller då kostnaderna ges vikten lika med noll. I verkligheten har kostnaderna dock en mycket stor betydelse för beslutsfattarna. Knappheten på finansiella resurser är det dominerande problemet såväl på riks- som på det lokala planet. Det bör därför stå utom allt tvivel att man inte kan eliminera kostnaderna från alternativvalsbeslutet (Eekhoff och Schellhaass, 1978).

För den politiske beslutsfattaren är i pengar kvantifierade värden ett bättre mått även på nyttosidan, när det gäller att bedöma investeringar, som gör anspråk på att utnyttja de knappa skattemedlen. Detta påstående äger nog fortfarande sin giltighet, även om man kan hitta enstaka personer som förespråkar att nyttan presenteras enbart kvalitativt (icke-monetärt). Alltför långt gångna rekommendationer kan dock uppfattas som inskränkning av handlingsfriheten i stället för som beslutshjälpmiddel. Trots detta bör man lägga vikt vid en monetär redovisning av nyttosidan. Sker inte detta har man senast efter det träffade beslutet möjlighet att beräkna vilket värde beslutsfattaren har givit den kvalitativa delen av beslutsunderlaget. Alla inser väl att det i beslutsskedet inte är en fråga om marknadspriser eller skuggvärderingar utan om rena politiska värderingar hos beslutsfattaren. Det kan vara taktiskt klokare att räkna ut dessa öppet i förväg än att värderingarna skrivs beslutsfattaren på näsan sedan beslutet är fattat (Fischer, 1978).

Tidigare uppgjordes s k behovsplaner för trafikplaneringen och motsvarande långfristiga investeringsplaner utan konkret hänsyn till finansieringsmöjligheterna. Detta ledde till att planerna närmast kom att gälla mer som önskemål från en viss sektor än som efter angelägenhet rangordnade investeringsprogram. Det har därför sedan länge hört till de huvudsakliga kritiska kraven på den övergripande trafikplaneringen att denna förändras till en på varandra följande behovs- och finansieringsplanering (Wissenschaftlicher Beirat beim

Bundesminister für Verkehr - Gruppe Verkehrswirtschaft, 1975). Mycket har också blivit bättre under senare år. Ovanstående gäller dock än i hög grad för markanvändningsplaneringen på alla nivåer. Översiktliga planer, typ general- och regionalplaner görs fortfarande med krav på förändring av markutnyttjande eller trafiknät utan att medlen för detta anges. Ingen finansieringsplan biläggs. Inga etapplösningar visas. Planerna visar i stället ett idealtillstånd som aldrig kommer att uppnås. Visserligen råder stor osäkerhet om framtiden men samtidigt borde man som medborgare kunna kräva att planerna visar hur det "ideala" tillståndet i markutnyttjandet ska kunna uppnås, hur det ska finansieras och hur det stegvis ska kunna förverkligas.

6.6 Överskådlighet

Till varje nytto-kostnadsundersökning hör också en sammanställning av resultaten. Denna sammanställning utgör i praktiken det konkreta underlaget för beslutsfattarens ställningstagande. Det är särskilt viktigt att denna är *överskådlig* och begriplig. Överskådligheten innebär således att:

- sammanställningen ska ge tillräckligt underlag för politiska beslut
- den ska innehålla en klar och öppen redovisning av alla effekter
- den ska ge en uppfattning om för- och nackdelar för olika befolkningsgrupper
- den ska redovisa viktiga förutsättningar och antaganden
- värderingen bör vara begriplig och lätt att följa

Det viktigaste kravet på resultatsammanställningen är att den fyller sin funktion, d v s ger underlag för beslut. Man bör därvid komma ihåg att beslutsfattaren arbetar under beslutsvång, d v s han måste fatta ett beslut i endera riktningen. Den tills idag vanligen utövade praxisen att ange kostnaderna i pengar, men de övriga ursprungliga icke-monetära effekterna i poäng utan att avslutningsvis sätta kostnader och effekter på något sätt i relation till varandra, är i detta hänseende inte tillfredsställande. Normalt ingenjörsmässigt beslutsunderlag är bl a utformat just på detta sätt. Beslutsfattaren står därmed inför problemet att besluta mellan alternativ

- där det ena är billigare, men nyttan förhållandevis liten eller de negativa verkningarna större
- det andra uppvisar högre nytta och mindre negativa konsekvenser, men också högre kostnader.

Beslutsfattaren måste alltså själv väga kostnader (monetära enheter) mot effekter (poäng) utan att han får någon hjälp till detta. Man är erfarenhetsmässigt ofta benägen att i sådana fall räkna om effekter med högst olika ursprungliga måtstorheter (eller t o m kvalitativa uttalanden) till något slags poängsumma medan en jämförelse i pengar märkligt nog avvisas. Utan att underskatta problematiken med monetära värderingar, så måste man om man är konsekvent även avvisa en poängvärdering, ty motiveringen för denna - helt förståeliga - ståndpunkt måste ju ligga i att de olika ursprungsmåtten överhuvudtaget inte kan avvägas mot varandra.

Ska emellertid beslutsfattaren ges en äkta hjälp från analytikern, så är en avslutande sammanfattning över *alla* indikatorområden - alltså såväl kostnader som de ursprungliga icke-monetära effekterna - något eftersträfvansvärt. Om därvid den jämförande värderingen sker i monetära enheter (NKA) eller i poäng (MUA eller KEA) är principiellt av underordnad betydelse (Heimerl, 1980).

Sammanställningen bör vidare innehålla en effektbeskrivning, vilken kortfattat ska visa för- och nackdelarna med åtgärden. Genom att studera vilka praktiska effekter ett visst utbyggnadsförslag får i form av kortare restid, turtäthet, trängsel, miljöpåverkan, förändring av stadsbilden, investeringskostnader m m bör politiker och allmänhet kunna bilda sig en första uppfattning om vilka alternativ som är bra och dåliga. Beskrivningen bör präglas av öppenhet och klarhet. Särskilt viktigt är detta vid dispyter med olika intressegrupper, eftersom dessa inte alltid ser till allmännyttan, utan ofta försöker förverkliga egoistiska målsättningar.

Effektbeskrivningen gör det möjligt för beslutsfattaren, för vilken nytto-kostnadsundersökningen ju ska tjäna som hjälpmedel och underlag, att kritiskt granska och ompröva de följande värderingsstegen med hänsyn till storleken på de enskilda effekterna. Detta gäller för både NKA och MUA i lika hög grad. I flera MUA (bl a Hamburg och VURM) har man tyvärr inte gjort någon sådan överskådlig effektbeskrivning utan koncentrerat sig för mycket på själva värderingsförfarandet. Jag tror att det är väldigt viktigt för förståelsen av nytto-kostnadsundersökningar i vidare kretsar att inte den jordnära beskrivningen av alternativens effekter i praktiska termer fuskas bort. Grunddata, d v s effekterna innan de på något konstlat sätt omräknats till måluppfyllelsegrad, poäng eller pengar ska alltid framläggas oförfalskade till politikerna. Särskilt viktigt är det att skilja på effektbeskrivning och effektvärdering så länge metodisk enighet ej uppnåtts för nytto-kostnadsundersökningarna. Om politikerna som inte har detaljkunskaper om olika utvärderingsmetoder, så småningom ska få ökad förståelse för NKA eller MUA måste detta ske genom att de efterhand inser sammanhanget mellan en viss effekt och resultatet av analysen. Endast på detta sätt kan politikerna förväntas få förtroende för en metod som de själva inte kontrollerar. Ett exempel på en effektsammanställning från vägplaneringen i Sverige visas i figur 6.4 på nästa sida.

Sammanställningen bör också innehålla en klar och öppen beskrivning av vilka befolkningsgrupper som drar fördel resp förfördelas av det tänkta projektet. Detta underlättar en saklig politisk diskussion. Sker inte detta kommer ändå fördelningsaspekterna att vara viktiga i debatten. Argument och motargument kommer då i stor utsträckning att grundas på farhågor och gissningar. Uppdelning av effekterna på olika befolkningsgrupper, vilket skulle underlätta ett hänsynstagande till eventuella inkomstfördelningsmål är dock sällsynta, vare sig det gäller NKA, KEA eller MUA. Detta beror inte minst på att de är mycket svåra att bedöma. I många fall behöver man dock inte gå så långt att man gör en regelrätt fördelning av för- och nackdelar. Man kan i stället nöja sig med en mer översiktlig diskussion i kategoritermer. Ett sätt är att ange om den största nyttan tillfaller bil- eller kollektivtrafikanter, förorts- eller cityboende, när- eller fjärrtrafikanter, barn eller vuxna o s v.

En annan viktig aspekt på överskådligheten är att de viktigaste förutsättningarna och antagandena som ligger till grund för utredningsresultatet måste omtalas i sammanställningen. Hit hör bl a prognosantagandena samt tids- och olycksvärderingen i NKA. Betydelsen av dessa kan vanligen illustreras med olika känslighetsanalyser. Endast de viktigaste resultaten från dessa bör dock redovisas i sammanställningen. Annars blir resultatet enbart ökad förvirring och ingen riktig hjälp för beslutsfattaren.

Slutligen är det också en vanlig uppfattning att förfarandet ska vara "transparent", d v s begripligt och lätt att följa. Därvid anges ofta

Framkomlighet	Reshastigheten för genomfartstrafiken beräknas öka från ca 72 km/tim till ca 86 km/tim vilket innebär en tidsbesparing av ca 40 sek per fordon. Den totala tidsbesparingen beräknas till ca 23 000 fordons-timmar per år. Detta motsvarar ca 0,66 Mkr per år vid en tidsvärdering av 28,90 kr per fordonstimme. Framkomligheten för kollektiv- och lastbilstrafiken förbättras i motsvarande grad som för övrig trafik. Gång- och cykeltrafik i samhället får högre säkerhet och bättre framkomlighet genom att genomfartstrafiken försvinner.
Direkta kostnader	Genom högre reshastighet och något längre resväg för genomfartstrafiken ökar fordonskostnaderna med ca 0,11 Mkr per år. Genom utökningen av vägnätet beräknas driftkostnaderna öka med ca 0,06 Mkr per år. De direkta kostnaderna väntas således öka med ca 0,17 Mkr per år.
Buller	Trafikavlastningen i samhället innebär en förbättring med avseende på bullerstörningar. Antalet bullerstörda personer beräknas minska med ca 110. Detta motsvarar en samhällsnytta av ca 0,2 Mkr per år vid värderingen 1 700 kr per år för en bullerstörd person.
Barriäreffekter	Trafikavlastningen innebär en sänkning av den dimensionerande timtrafiken från 1 000 till ca 120 fordon på befintlig väg. Samtidigt ändras hastighetsbegränsningen från 70 till 50 km/tim. Detta innebär att barriäreffekten förändras från <u>stor</u> till <u>liten</u> utefter en sträcka på 1 200 m. Antalet personer som berörs av barriäreffekter förväntas minska från ca 315 till 75 eller med ca 240 personer.
Exploaterings-effekter	Trekantens utbyggnad planer- till de norr om järnvägen. Den nya vägsträckan

Figur 6.4 Exempel på effektsammansättning inom vägplaneringen i Sverige.

att MUA uppfyller detta bättre än NKA. Vid ett sådant uttalande förväxlar man "enkelt" och "åskådligt" med "transparent". Den förmenta fördelen hos enklare förfaranden - att icke-specialister, dit även den politiska beslutsnivån får räknas, lättare kan följa värderingen - anges ofta som en ökning av förståelsen. Om man samtidigt med presentationen av ett "enkelt" förfarande också redogjorde för den mångfald av antaganden som gjorts (se särskilt 6.1.4) och att resultatet berodde på dessa antaganden, skulle denna fördel inte längre bestå. Begripligheten är alltså inte förståndsmässig (varför?) utan enbart procedurmässig (hur?), dvs man kan följa de gjorda beräkningarna. Inte heller det tänkta sambandet mellan enkelt och "icke-monetärt" håller. Ett

icke-monetärt förfarande (MUA eller KEA), som motsvarande de höga anspråk som brukar ställas på NKA, blir praktiskt taget lika komplex som ett monetärt värderingsförfarande (Fischer, 1978).

6.7 Praktikabilitet

Kravet på att metoden ska vara *praktiskt* hanterbar för alla deltagande parter innebär att:

- uppdelningen av målsystemet inte ska drivas för långt
- man inte kan kräva att alla målindikatorer ska vara kvantifierbara
- metoden möjliggör grova bedömningar vid tidsbrist
- det inte krävs att allmänheten tillfrågas i varje enskilt fall.

Praktikabilitet innebär främst att metoden ska vara lätt att använda och ge tillförlitliga resultat vid rimlig resursinsats. Upplevs metoden av analytiker och politiker som omständlig, komplicerad och ohanterlig kommer den säkert ej heller till användning. Det är alltså ett livsvillkor att metoden är praktisk. Hur bra en metod än är på det teoretiska planet förbättrar den inte beslutsfattandet förrän den används i praktiken. Det finns därför all anledning att lägga ner stor möda på att anpassa nytto-kostnadsmetoderna till användarnas kunskapsnivå och förutsättningar. Kritiken i detta avseende riktas bl a annat mot ekonomerna som utvecklat nytto-kostnadsanalysen (cost-benefit-analysis) ur samhällsekonomisk välfärdsteori, men använt relativt liten tid för att anpassa metodiken, så att även icke-specialister kan använda den på ett riktigt sätt. Av detta skäl uppfattas NKA av många som en alltför teoretisk metod, som hör hemma på en nivå över vanliga beslutsfattare. Detta har lett till att MUA-tekniken utvecklats som emellertid har många uppenbara brister. En praktisk lösning måste därför kombinera sakligheten hos NKA med subjektiviteten hos MUA så att en helhetslösning åstadkommes. Uppbyggnaden av denna måste grundas på en kritisk granskning av olika lösningsförslag. Samhällsekonomerna kan inte hävda att just deras metod är "sann" förrän de också kan övertyga de breda lagren av beslutsfattare om NKA:s förträfflighet. Alltför lite möda har lagts ned på detta moment under årens lopp. I stället har de rent vetenskapliga och akademiska momenten överbetonats.

Till de praktiska kraven hör att metoden måste vara anpassad till utredarnas tidsmässiga, kunskapsmässiga och kostnadsmissiga resurser. Hit hör till att börja med att uppdelningen av målsystemet inte får drivas för långt. Vid ett motorvägsprojekt utanför Kiel har t ex hela 41 olika miljökriterier använts (Arnold, 1977). Detta är i de allra flesta fall opraktiskt. Uppdelningen ska naturligtvis inte heller drivas längre än att nyttan överstiger uppoffringarna, d v s att beslutsfattandet verkligen underlättas. Arbetsutskottet "trafik och miljö" vid Forschungsgesellschaft für das Strassenwesen har därför nöjt sig med 12 olika miljökriterier i samband med vägplanering. Specialdiscipliner kanske anser denna uppdelning alltför grov, ofullständig eller enkel. Men så länge det inte är bevisat att förenklingar genom urval av huvudkomponenter leder till en återvändsgränd, bör ingenjören ha modet att arbeta med ett urval användbara delmål även om inte dessa är garanterat heltäckande (Stolz, 1980). En annan aspekt på detta är att det inte kan krävas att alla målindikatorer är kvantifierbara. Ett praktiskt utvärderingsförfarande måste kunna dra nytta av både kvantitativ och kvalitativ information. Annars är risken stor att någon aspekt glöms bort vilket leder till suboptimering.

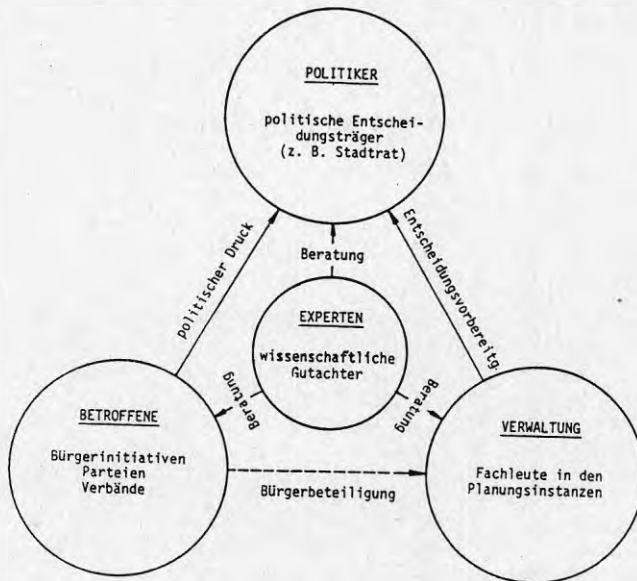
Kraven på medborgarinflytande i planeringsprocessen innebär egentligen att befolkningen ska tillfrågas separat inför varje nytt projekt. Vid uppställningen av större investeringsplaner eller program med många projekt är detta emellertid tids- och arbetsmässigt omöjligt. Förfarandet bör därför av praktiska skäl även vara användbart utan att undersöka allmänhetens preferenser i varje särskilt fall. Ett annat skäl till detta är att planeringen inte bör drivas längre än nödvändigt. Översiktlig planering bör kunna nöja sig med grova bedömningar medan mer komplicerade och noggrannare förfaranden kan komma i fråga för detaljplaneringen. Vid den översiktliga planeringen och vid tidsbrist i utredningsstadiet bör man kunna stödja sig på allmänna undersökningar av befolkningens värderingar utan att resultaten för den skull blir värdelösa. Dessa bör dock kompletteras för konkreta projekt och då läsningar uppstår.

6.8 Handlingsfrihet

Handlingsfriheten är främst förknippad med politikernas möjligheter att medverka och påverka beslutsprocessen. Detta betyder att metoden ska

- ge sakligt underlag för att lösa uppkommande intressekonflikter
- ge en uppfattning om handlingsutrymmet bl a genom känslighetsanalyser
- ge politikern verklig möjlighet att fatta det avgörande beslutet.

Det är viktigt att metoden levererar så mycket sakinformation som möjligt. Därigenom skapas bästa möjliga grund för att lösa eventuella konflikter. Konflikter uppstår dels inom olika grupper (förvaltning, politiker, medborgare), dels mellan dessa. Se figur 6.5. Genom relationerna inom de enskilda grupperna uppstår konflikter t ex (Schmuck, 1980):



Figur 6.5. Relationer mellan de medverkande i planeringsprocessen.

- intressemötsättningar och konflikter inom den politiska beslutsinstansen
- konkurrens och konflikter mellan de deltagande fackområdena
- intressemötsättningar bland de berörda medborgarna samt
- meningsskiljaktigheter bland de experter som anlitas som utredare eller vetenskapliga rådgivare.

Ytterligare konflikter resulterar ur förhållandet mellan grupperna av följande grunder:

- förhållandet mellan den planerade förvaltningen och de politiska beslutsfattarna karakteriseras av ett övertag från förvaltningens sida på det självklara informationsförsprånget.
- relationerna mellan den berörda allmänheten och de politiska beslutsfattarna kännetecknas av att olika intressegrupper utövar politiskt tryck, vilket accentueras i samband med de återkommande valen
- förhållandet mellan den planerade förvaltningen och allmänheten präglas av bristande erfarenhet av att umgås med varandra, av misstro och av svårigheter att förstå varandra
- relationen mellan experterna och de tre andra grupperna är åtminstone ibland bestämt av ett existentiellt beroendeförhållande mellan rådgivarna och deras uppdragsgivare.

Vissa intressekonflikter är naturligtvis oundvikliga. Inom det praktiska fältet måste dock ansträngningar göras för att eliminera bestående fördomar mellan analytiker resp vetenskapsmän och beslutsfattarna. Av detta skäl måste beslutsfattarna göra sig fri från rädslan för att genom analytiska förfaranden förlora sin handlingsfrihet och beslutandemakt. I stället bör de se resultatet av sådana undersökningar som äkta besluts-hjälpmiddel. Å andra sidan måste den från vetenskapen alltför okritiskt utslungade förebräelsen motverkas, att målen aldrig kan överensstämma mellan analytiker och beslutsfattare, då politikerna inte är beredda att vikta eller ens nämna ett för dessa väsentligt mål - röstmaximering - hur bra samarbetet annars än förlöper (Fischer, 1976).

En viktig beståndsdel för att underlätta en förhandlingslösning vid fastlåsta positioner är känslighetsanalysen. Därigenom ser beslutsfattaren under vilka förutsättningar resultaten är giltiga och har därför möjlighet att skatta handlingsutrymmet riktigt. Ibland tycks det som om analytikerna i stället försöker dölja osäkerheten genom att förespegla en falsk noggrannhet hos resultaten. Detta försvårar enbart beslutsfattandet. Genom trafikinvesteringarnas långa livslängd, så är t o m vid rent företagsekonomiska analyser känslighetsanalyser viktiga, eftersom långfristiga prognoser om trafikutvecklingen och betalningsströmmarna (nyttofördelningen) nödvändigtvis blir behäftade med osäkerheter. Ju mer externa komponenter som tas med i bedömningsprocessen, ju mer inte bara ekonomiska utan också ekologiska, sociologiska och samhällspolitiska effekter beaktas, desto större blir risken att någon faktor slår fel, vilket naturligtvis förstärks med kalkylperiodens längd. Känslighetsanalyser är därför ändamålsenliga för kontroll av konsekvenserna såväl av olika ansatser för beräkning av effekterna som av olika värderings- och viktighetsantaganden. Dessa känslighetsanalyser är lika viktiga för NKA, KEA som för MUA. Speciellt bör resultaten redovisas för avgörande (kritiska) parametrar. Det är också lämpligt att studera "break-even-points", d v s där flera alternativ är likvärdiga eller där nyttan precis överstiger kostnaderna, särskilt noga. På detta sätt ökar klarheten hos nytto-kostnadsundersökningarna och skepsisen mot de subjektiva värderingar som nödvändigtvis ingår i beräkningarna

kan därmed mildras avsevärt (Heimerl,1980).

Med hänsyn till att konflikter enligt ovan ofta uppstår i samband med trafik- eller stadsplanering är det viktigt att politikerna har tillräckligt sakunderlag men också tillräckligt spelutrymme för att lösa uppkommande motsättningar. Politikerna bör således ha tillräcklig frihet att ompröva och justera värderingsresultatet i enlighet med sina värderingar eller ideologiska uppfattningar. Man bör samtidigt erkänna att politikern i förhållande till planerings- experter är en lekman, varför dessa bör ge politikern så mycket vägledning som möjligt om vilka skäl som talar t ex för en hög resp låg värdering av en given effekt. Det är ändå politikern eller den av denne utsedde beslutsfattaren som till slut fattar sitt eget självständiga beslut.

Trots ovanstående vackra ord är dock politikernas praktiska medverkan i planeringsprocessen oftast enbart en önskan, ett ideal som inte motsvaras av verkligheten. En medverkan av politikerna enligt idealet är omöjligt, emedan (Stolz,1980):

- a) det inte svarar mot politikernas mentalitet att delta i beslutsprocessen i samverkan med experter och låta sig utfrågas av dessa
- b) det inte svarar mot politikernas mentalitet, att bestämma variablerna som avgör ett beslut, utan att veta vad detta har för betydelse för slutresultatet
- c) kommunalpolitikerna - och det är dessa som slutgiltigt ansvarar för de flesta beslut t ex inom ramen för en markanvändningsplan - har inte tillräcklig fackkunskap för denna sorts medverkan. Detta konstaterande är inget fördömande. Politikerna ger desto mer - och det är deras viktigaste uppgift - den sunda och icke genom ständigt fackarbete "avtrubbade" människans synpunkter på värderingen.
- d) kommunalpolitikerna har helt enkelt inte tid att medverka i den nödvändigtvis långdragna målsöknings- och viktningssprocessen.

Riktigt så pessimistisk behöver man kanske ändå inte vara. Hur ska vi då åstadkomma verklig politisk kontroll i samband med nytto-kostnadsundersökningarna? Enligt min mening måste flera olika vägar prövas för att lösa detta dilemma. Vi utgår från att de värderingar som behövs i planeringen helst bör göras av våra politiska representanter och inte av experter eller tjänstemän. Å andra sidan måste vi kräva av politikerna att de tar sitt politiska ansvar och inte ensidigt skyller på experterna när resultaten blir obekväma eller försöker undgå problemet genom att undvika att fatta beslut t ex i värderingsfrågor. För att detta ska vara möjligt måste trafikplaneringen anpassas till de politiska förutsättningarna. Det är i allmänhet omöjligt för politiker att sätta sig in i detalj i olika värderingsförfaranden. Däremot har de ofta tillräckligt bred kunskap och förmåga att göra övergripande bedömningar. Av denna anledning bör man se de ingående värderingarna som beslutsvariabler, till en del i politikernas händer men mest i tjänstemännens och experternas tjänst, för att åstadkomma ett visst önskat resultat. Därmed ska inte förnekas att värderingarna givetvis bör vara välgrundade och stödda sig på fakta, olika beräkningar och undersökningar i så hög grad som möjligt. Det är emellertid slutresultatet i form av olika konsekvenser för olika samhällssektorer och olika samhällsmedborgare, som är det väsentligaste. Detta är viktigt att framhålla, eftersom de sex tillämpningsexemplen visat, att värderingsprocessen framför allt

vid MUA tenderar att ta så stor plats att det inte finns tillräckligt utrymme för att diskutera de *konkreta* verkningarna av olika alternativ.

Samspelet bör alltså ske så att det är tjänstemännens främsta uppgift att så åskådligt och koncist som möjligt beskriva vad resultatet innebär i konkreta termer. För trafikplaneringen innebär detta tidsvinster i olika relationer, turtäthet, antal olyckor för olika trafikantkategorier, energiförbrukning, miljökonsekvenser, kostnader m m. Politikerna har sedan att bedöma om resultatet av planeringen ger tillfredsställande effekter eller om t ex alltför många olyckor tillåts ske till förmån för högre reshastighet. Om politikerna gör denna bedömning kan tjänstemännen välja att höja olycksvärderingen eller sänka tidsvärderingen för att uppnå önskat resultat. (Det kan också inträffa att det f n inte finns några tekniska möjligheter att uppnå önskat resultat. I så fall spelar värderingen emellertid ingen roll.) Såvitt olycksvärderingen i exemplet är mer subjektivt grundad är det väl naturligast att förändra denna. Det är samtidigt tjänstemännens och experternas skyldighet att påtala om den nya värderingen kan anses orimlig eller inkonsekvent med hänsyn till vad som framkommit genom andra undersökningar och bedömningar eller vid enkäter över allmänhetens preferenser. På så sätt kan en ömsesidig dialog angående värderingarna fortgå allteftersom samhället förändras, utan att politikerna är tvingade att exakt ange om tidvärdet ska vara t ex 10 eller 11 DEM/h. Detta hindrar inte att politikerna i vissa fall kan inbegripas direkt i utvärderingsprocessen. Det finns flera lyckade exempel på detta, men då i allmänhet vid val av alternativ med inte alltför många skilda effekter.

6.9 Flexibilitet

Kravet på *flexibilitet* innebär att metoden ska kunna anpassas till

- olika samhällssektorer
- översiktlig och mer detaljerad planering
- små och stora projekt
- alternativjämförelser och angelägenhetsbedömning av projekt från olika delar av landet
- tillgängliga data

Flexibiliteten berör främst MUA, där olika begränsningar måste övervinnas. För att kunna använda MUA på alla typer av projekt och beslutssituationer måste en motsvarighet till beräkningarna i NKA hittas. Tittar vi t ex på tidsvinsten i NKA ser den ut som följer:

tidsvinst/fordon x trafikarbete x tidvärde/tidsenhet

vilket generellt innebär

kvalitetsförändring x omfattning x vikt.

Kvalitetsförändringen motsvaras i MUA av förändring av måluppfyllelsen och vikten av indikatorvikten. Kvar står omfattningen, som inte har någon motsvarighet i MUA. Där räknas i stället resultatet om till ett kvalitetsindex (total nyttypoäng) som hänför sig till influensområdet. Detta problem uppmärksammades bl a i korridorundersökningarna, där de tre faktorerna kvalitetsförändring, omfattning och vikt beräknades var för sig. I andra MUA t ex Wienerwald Schnellstrasse har vikten satts på en kvalitetsförbättring, men denna vikt har sedan multiplicerats med faktorn (*kvalitetsförändring*

x omfattning). Detta medför naturligtvis systematiska fel. Det är tyvärr typiskt för MUA att de medverkande inte reflekterar över vad viktningen egentligen står för. I Hamburgfallet beaktas omfattningen av trafikanteffekterna inte alls, vilket inte kan vara försvårbart när man jämför olika kollektivtrafiklinjer. Så fort man använder sig av en generell (naiv) viktning som i båda dessa fall, måste den anses hänföra sig till en jämförelse per invånare, trafikant eller dylikt. *Omfattningen kan ju inte vara inbegripen i viktningen, då denna ju inte var känd vid viktningstillfället.* Den naiva viktningen talar alltså om hur viktig en viss kvalitetsfaktor (t ex bullersituationen eller tidsåtgången för arbetsresor) är för en människas livssituation (levnadsstandard, quality of life). Huruvida detta innebär att vikten ska appliceras på

- a) en skala från "oacceptabelt" till "önskvärt" (0-100 poäng)
 - b) en relativförändring av nuvarande förhållanden eller
 - c) en totalbudget som ska delas upp i delbudgetar
- såsom diskuterades i avsnitt 6.4 är oklart.

De flesta MUA-analytiker anser uppenbarligen att tolkningen a) är den riktiga. Deras hittillsvarande resonemang kan därmed sammanfattas med följande formel för nyttovärdet (N_i):

$$N_i = \sum_k g(k) \cdot n_i(k) \quad (1)$$

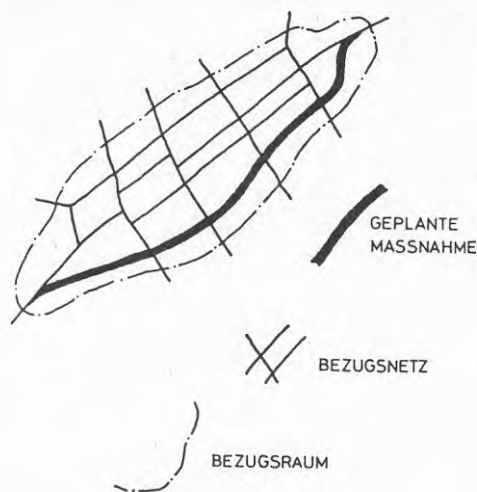
där $g(k)$ = vikt för k:te indikatorn och

$n_i(k)$ = måluppfyllelsegrad för i:te alternativet avseende k:te indikatorn.

Formeln gäller dock tills vidare enbart för en enskild person. Vi måste även ta hänsyn till hur många människor som påverkas av effekten, något som vi kan kalla "påverkansgrad". Detta begrepp har införts av Martin Stolz (1978) i samband med diskussion av miljö-kriterier i MUA. När man ska beräkna påverkansgraden, dvs hur många människor som berörs, är det sällan tillräckligt att begränsa sig till den omedelbara omgivningen av en trafikled. För att garantera att en lokal effekt av en åtgärd varken blir över- eller undervärderad, måste ett influensnät och ett influensområde bestämmas enligt figur 6.6. Influensnätet omfattar de vägdelar där trafiksituationen (belastningsgrad, reshastighet, emissioner) p g a åtgärden förväntas bli ändrad. Influensområdet består av hela det område där nyttjandet (markanvändningen) eller nyttjandepotentialen (t ex invånare, arbetsplatser, rekreationssökande) påverkas p g a influensnätets struktur, de byggnadstekniska egenskaperna hos projektet eller de trafikmässiga förhållandena (Stolz, 1978).

Den praktiska värderingen tillgår sedan så att influensnätet delas upp i delsträckor. Indikatorvärdet bedöms därefter för varje delsträcka var för sig. Effekten kan därvid hänföra sig till

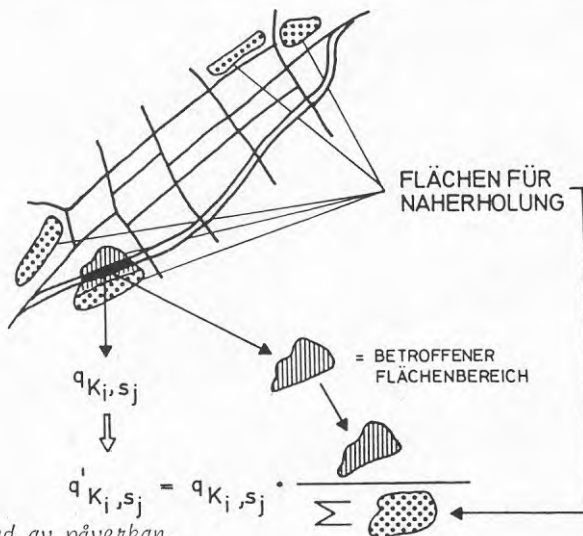
- summan av trafikanter inom delsträckan
- den till trafikledens omgivning hörande ytan
- invånarpotentialen kring nätelementet eller
- antalet berörda objekt.



Figur 6.6. Influensnät och influensområde.

För den vidare värderingen beräknas påverkansgraden som potentialen (trafikarbete, yta, invånare, objekt) som hänförs till delsträckan dividerat med den totala potentialen i hela influensområdet, enligt figur 6.7.

Ovanstående viktning innebär i princip att totalverkan är dubbelt så stor om två invånare i stället för en påverkas av en och samma miljöstörning. Invånaren blir alltså multiplikator för skadeverkan. Detta medför att en obegränsad skala skapats och att resultatet uttrycks i invånarpoäng (ip), vilket innebär ett flexibelt poängsystem som är användbart för olika stora projekt. Vi väljer som



Figur 6.7. Grad av påverkan.

exempel 200 närboende som avlastas buller vid byggande av en trafikled. För dessa ökar måluppfyllelsen för buller från 20 till 100 poäng. Beträffande naturminnesmärken påverkas en hel region med 200 000 invånare, men måluppfyllelsen faller bara från 80 till 79 poäng. Om vi antar att vikten för buller är 0,1 och för naturminnesmärken 0,01 erhålls då

$$\begin{aligned} 200 \times (100-20) \times 0,1 &= +1600 \text{ ip för buller och} \\ 200\,000 \times (79-80) \times 0,01 &= -2000 \text{ ip för naturminnesmärken.} \end{aligned}$$

Dessa invånarpoäng motsvarar de monetära värdena (nytta resp kostnader) i NKA och kan generellt användas för att jämföra stora och små projekt med varandra och för att beräkna ett lönsamhetsmått (invånarpoäng per investeringskrona) som kan användas både vid alternativjämförelser (ett projekt, flera alternativ) och angelägenhetsbedömningar (flera projekt, ett alternativ).

Uttrycker vi detta i en formel får vi nu:

$$\Delta N_i = \sum_k g(k) \cdot (n_i(k) - n_0(k)) \cdot B_i(k) \quad (2)$$

där $B_i(k)$ = antal invånare, som påverkas av förändringen för alternativ i av den k:te indikatorn och
 $n_0(k)$ = måluppfyllelsegrad för nollalternativet avseende den k:te indikatorn.

Vid ett normalt måluppfyllelseanalytiskt betraktelsesätt är ovanstående dock inte godtagbart, då man utgår från att ett kvalitetsindex (total måluppfyllelsegrad) mellan 0-100 poäng ska beräknas för de betraktade kvalitetsaspekterna inom området. En normering måste därför göras med hjälp av påverkansgraden i området.

Vid avgränsningen av influensområdet måste alla positiva och negativa effekters utbredningsområde betraktas. På grund av målindikatorernas olika karaktär uppstår olika stora influensområden. För enskilda indikatorer rörande miljöpåverkan eller regionalpolitiska effekter kan de normalt uppträdande gränserna för influensområdet nära vägen, enligt figur 6.6, vara alldeles för snäva för t ex naturminnesmärken som i exemplet ovan. Dessa kan ha betydelse för en hel landsända eller t o m för hela landet. Om vi tills vidare bortser från detta blir dock det huvudsakliga influensområdet bestämt av trafikanteffekterna samt utbredningen av buller och avgaser. Ur detta influensområde kan påverkansgraden härledas, så att det är möjligt att bredvid de påverkade även ta hänsyn till de icke-påverkade. Därigenom kan ett generellt kvalitetsindex för hela influensområdet härledas. Nyttovärdet eller kvalitetsindexet blir då (Glück och Krasser, 1980):

$$N_i = \sum_k g(k) \cdot n_i(k) \cdot b_i(k) \quad (3)$$

och för påverkansgraden $b_i(k)$:

$$b_i(k) = \frac{B_i(k)}{B}$$

där B = antal invånare (trafikarbete, ytor, objekt) totalt inom influensområdet.

En konsekvens av ovanstående definition av påverkansgrad är bl a att om två naturminnesmärken av totalt 20 inom influensområdet

påverkas av trafikledsinvesteringen har detta samma verkan som om ett av tio påverkas. Uppenbarligen måste också miljöfaktorerna *förökning* inom området på något sätt beaktas. Ett sätt att lösa detta problem är att alltid ställa indikatorvärdena i relation till antalet invånare (trafikanter, rekreationssökande) inom influensområdet. Om det t ex bor 2000 invånare inom influensområdet gäller det således i första fallet att värdera en minskning av antalet naturminnen från 10 till 9 per 1000 invånare, medan värderingen i det senare fallet gäller en minskning från 5 till 4,5 per 1000 invånare. Detta betyder att påverkansgraden *alltid* blir uttryckt i invånare. Eftersom samtidigt måluppfyllelsen för alla invånare inom hela influensområdet betraktas på en gång blir påverkansgraden nu lika med ett. Vi får åter den ursprungliga formeln (1), men den gäller nu för hela populationen inom influensområdet.

På detta sätt kan ett allmänt kvalitetsindex för ett område skapas. Eftersom olika målindikatorer kan ha olika stora influensområden enligt tidigare är det dock något oegentligt att tala om ett områdes kvalitetsindex. Egentligen gäller *olika* index för *olika* målindikatorer vilka är kopplade till *olika* influensområden och därmed *olika* befolkningsgrupper. Särskilt om man har effekter som går långt utanför det egentliga influensområdet kan man därför fråga sig hur meningsfullt indexet är. Det kan ju knappast ges någon allmängiltig tolkning. Det finns ju många andra aspekter på livssituationen eller miljön som inte alls ingår i indexet. Till detta kommer att förändringen av måluppfyllelsen utslaget på alla invånare inom hela influensområdet blir mycket liten och därför inte så intressant. Förändringen av måluppfyllelsen för de direkt berörda av en viss målindikator (t ex buller) kan däremot vara högst påtaglig och säger därför betydligt mer. Frågan är därför om det inte är vettigare att försöka illustrera förändringen av måluppfyllelsen hos de enskilda målindikatorerna bättre, än att koncentrera sig på att beräkna ett tvivelaktigt totalindex.

Om man håller fast vid ekvation (3) måste man emellertid fundera över vad indikatorvikten nu står för. Man måste då konstatera att de generella expertviktning som gjorts bl a i Västtyskland och som uttrycker olika indikatorområdens betydelse för en genomsnittspersons livssituation inte kan användas i ett influensområde kring en trafikled, såvida inte miljösituationen (slumpmässigt) precis råkar motsvara de genomsnittsförhållanden mot vilken bakgrund experterna gjort sin bedömning.

Man kan ju kompensera t ex att ströva i naturområden med mera aktiv sport, där det råder brist på intressanta naturområden men där tillgången på idrottsanläggningar är god. Detta har som följd att indikatorområdet naturområden minskar i betydelse och att sport ökar i betydelse. Dåliga realistiska möjligheter att uppnå hög måluppfyllelse inom ett visst indikatorområde påverkar alltså detta områdes betydelse för välbefinnandet och därmed indikatorområdets vikt. Så snart förhållandena inom influensområdet avviker, måste därför en viktning anpassad till de rådande förhållandena just där företas. En praktisk lösning i denna riktning är att låta experternas viktning ställas mot allmänhetens och de direkt berörda mera ortsbundna viktningar.

Nytkostnadsundersökningar används på olika planeringsnivåer. Dels används de i förbundsstrafikplaneringen i första hand för att allokera investeringsmedel mellan trafiksektorerna, dels i andra hand för att göra en riktig angelägenhetsbedömning mellan projekten.

På lokal nivå används nytto-kostnadsundersökningar för att välja riktig utbyggnadsordning mellan trafikprojekten men kanske allra främst för jämförelse mellan alternativa sträckningar. Det kan därför vara lämpligt att man arbetar efter en flexibel modell även vid beskrivningen av investeringsåtgärdernas effekter (Harder, 1980):

- 1) grov bedömning. Generell uppskattning av de väsentligaste effekterna av trafikinvesteringarna inom ramen för generaltrafikplaneringen, förundersökningar av enskilda åtgärder med avsevärd omfattning och liknande planeringsfaser, för att kunna uppmärksamma lokala konflikter mellan trafik och miljö. Här kan projektverkningarna först identifieras genom bearbetning av enkla checklistor. Sedan görs en grov bedömning av de viktigaste effekterna utan att lokaliseringen av projektet behöver vara helt känd. Väsentlig egenskap hos steg 1 är att det medger en översiktlig bild av effekterna genom minimal arbetsuppföring.
- 2) normalbedömning. Finare beräkning av de lokalt utprägnade effekterna av trafikinvesteringarna. De motsvarande planeringsfaserna är lokaliseringsutredningar och liknande förundersökningar till objektplaneringen. Här beskrivs effekternas geografiska utbredning kvantitativt och kvalitativt, grafiskt eller tabellariskt. Trots detta behöver projektet inte vara känt i alla detaljer.
- 3) finbedömning. Beroende på problemsituationen erfordras i vissa fall ännu noggrannare och mer omfattande analyser och utvärderingar. Detta är aktuellt främst för att skaffa bättre underlag för att lösa eventuellt uppkomna konflikter t ex rörande ett projekts miljöstörningar. Här måste projektet vara fullständigt definierat in i minsta detalj.

Förbundsstrafikplaneringen kan sägas ungefärligen motsvara steg 1, angelägenhetsbedömning och alternativval inom en delsektor (vägplaneringen) steg 2 och konfliktlösning i speciella fall steg 3.

6.10 Dynamik

Avslutningsvis ska också nämnas att metoden bör vara *dynamisk*, vilket innebär att

- nya rön vad gäller investeringsåtgärdernas effekter relativt enkelt ska kunna beaktas
- värderingarna ständigt bör omprövas
- diskussionen om målen och åtgärdernas inriktning bör underlättas
- flera alternativ bör redovisas

Med tidens lopp ändras infrastrukturinvesteringarnas karaktär och samhället omkring oss. Varje fattat beslut förändrar likaså i princip förutsättningarna för andra och framtida beslut. De tidigare sambanden mellan åtgärder och effekter med tillhörande prognoser kommer därmed så småningom att bli förlegade och ogiltiga. Effektbeskrivningarna måste därför ständigt kontrolleras och omprövas genom olika forskningsuppdrag. Nya forskningsresultat vad gäller sambandet mellan åtgärder och effekter måste också på ett naturligt sätt kunna beaktas vid framtida utvärderingar. Det är därför viktigt att forskningen och tillämpningsförfarandena är väl avstämda mot varandra.

Förfarandet bör ta hänsyn till och utnyttja alla typer av undersökningar som hänför sig till allmänhetens värdering av olika standardfaktorer eller effekter av trafikledsprojekt. Den klassiska NKA tar enbart hänsyn till direkta kostnader, betalningsvilja, förebyggandekostnader och skuggvärderingar. Detta är inte tillräckligt. En utvidgad NKA liksom MUA måste även kunna beakta undersökningar och enkäter över befolkningens preferenser. För att nytto-kostnadsundersökningarna verkligen ska kunna stödja sig på mer kunskap i värderingsfrågor bör planeringen av undersökningarna vara genomtänkt och planmässig. Det är bl a metodmässigt besvärligt att räkna ut hur enkäter till allmänheten med sina speciella krav på enkelhet ska utformas för att resultaten därav ska kunna ge direkt vägledning för värderingen i nytto-kostnadsundersökningar.

Såväl de som genomför nyttokostnadsundersökningar liksom de som använder deras resultat måste vara medvetna om att samtliga värderingar och viktningar på grund av deras subjektiva karaktär är knutna till de personer som gör viktningarna. Målen och viktningarna förändras dessutom i hög grad med tiden. Medan t ex äldre generaltrafikplaner övervägande värderades utifrån trafikala kriterier, har under 1970- och början av 1980-talet alltmer miljö-kriterier och stadsutvecklingsaspekter ryckt i förgrunden. Av detta skäl är en ständig omprövning av värderingarna nödvändig. Denna omprövning bör ses som en del i själva metoden.

Diskussionen om målen och åtgärdernas inriktning kan underlättas genom s k perspektiv- eller inriktningsplanering, vilken prövats bl a inom vägplaneringen i Sverige. Inriktningsplaneringen innebär att man utifrån en analys av nuläget och därav följande problem väljer ut och formulerar de väsentligaste målen. Syftet med detta är att inriktningen ska kunna diskuteras i de politiska församlingarna så att en verklig styrning av verksamheten i önskad riktning är möjlig. Förutsättningen för detta är att målen kan formuleras på ett begripligt sätt och att tillräckligt goda indikatorer för dessa mål hittas så att politikerna har en möjlighet att sätta sig in i vad ett visst inriktningsalternativ verkligen innebär. Om detta lyckas kan dels politikerna ange vilka av de utvalda målen som är viktigare än andra, dels tala om huruvida resultatet av planeringen är godtagbar eller om för liten vikt lagts på något mål.

Styrningen på förhand - direktiven - ger möjlighet att anpassa de ingående värderingarna i utvärderingsmetoden därtill. Styrningen i efterhand - ställningstagandet - ger möjlighet att justera planeringsresultatet i enlighet därmed om det inte sker försent i planeringsprocessen. Den utgör därvid en motvikt till den konserverande effekt som en etablerad utvärderingsmetod har på planeringsverksamheten. Dynamiken i planeringen kan på detta sätt ökas högst väsentligt och ett instrument för bättre samarbete mellan politiker och tjänstemän har samtidigt åstadkommit.

För att detta resonemang inte ska bli för abstrakt ska jag illustrera det hela genom vägplaneringen. Valda delar bör därvid kunna överföras till annan typ av trafik- eller regionplanering.

Figur 6.8 visar de av vägverket tolkade målen utifrån statsmakernas allmänna uttalanden (översiktlig bristanalys av statsvägnätet, 1981).

- o hittills uppnådd vägstandard skall vidmakthållas
- o antalet trafikolyckor skall minska på mest effektiva sätt
- o tillgängligheten till arbete och service bör utjämnas genom minskad restid
- o kostnaderna för vägtransport av gods och personer bör minska särskilt i områden där dessa nämmar näringslivets utveckling
- o väghållningsåtgärder bör medverka till förbättrad samhällsutbyggnad och markanvändning
- o väghållningsåtgärder bör medverka till en förbättrad trafikmiljö
- o väghållningsåtgärder bör medverka till en god kollektivtrafikstandard samt främja gång- och cykeltrafiken
- o väghållningsåtgärder med god totalavkastning bör utföras

Figur 6.8. Mål för byggande och drift av vägar i Sverige.

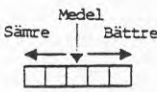
Som synes är även delmålen allmänt hållna. Man bör dock lägga märke till att det tredje och fjärde delmålet är s k utjämningsmål, som syftar till att utjämna vägtransportstandarden i landet. Nästa steg är att ta fram indikatorer för delmålen. Detta har dock lyckats enbart för tre av de åtta delmålen. Exempel på hur detta presenteras och vilken bedömning detta föranleder visas i figur 6.9 för Kalmar län. Tanken är att en helhetsbedömning av trafikproblemen i länen på detta sätt ska underlättas. Bedömningarna görs också för olika delar av länen. Samtidigt sker dock detaljstudier av vägnätet som tidigare.

Det principiellt nya med inriktningsplaneringen är att man väljer ut de viktigaste målen och försöker presentera ett beslutsunderlag för dessa så att en politisk kontroll av planeringen är möjlig utan detaljstyrning. Därvid uppstår emellertid nya problem eftersom den inom vägplaneringen tillämpade utvärderingsmetoden tar hänsyn till många fler mål än de ovan uppräknade. Frågan är då vad som ska vara utslagsgivande: Utvärderingsmetoden eller inriktningsplaneringen? Uppenbarligen måste dessa synkroniseras, vilket kan ske på tre sätt:

- a) Inriktningsplaneringen och bristanalysen på områdesnivå används för att dela upp vägverkets totalbudget på delbudgetar för bestämda ändamål. Denna teknik kan användas för att säkerställa att speciella gruppintressen eller vissa särmål (t ex miljö eller trafiksäkerhet) främjas i tillräcklig omfattning. Inom resp delbudget används sedan utvärderingsmetoden som vanligt.
- b) Utvärderingen sker som hittills, men på den övergripande nivån (län, riket) tillämpas måluppfyllelseanalys. Detta betyder alltså att ett antal poäng fördelas på de ovan nämnda målen vilka sedan används för att bestämma en ny rangordning mellan projekten. Gör man på detta sätt innebär det egentligen en förändring av de ursprungligen använda värderingarna. Man kan alltså därigenom åstadkomma ett annat planeringsresultat än utvärderingsmetoden skulle ha gett. Bland annat ger detta en större möjlighet att beakta de s k utjämningsmålen ovan. Metoden är också bra om man vill ha en enhetlig kalkylmetodik över hela landet, men ändå ge länen flexibilitet i värderingen.
- c) Utjämningsmålen - främst regionalpolitik byggs in *direkt* i utvärderingsmetoden. Så har skett t ex i Förbundstrafikplan '80

KALMAR LÄN

A. LÄNSPROFIL

TILLSTÄND	PROFIL	LÄNSTAL	RIKS- GENOM- SNITT	RIKS- ANDEL, %
	Medel Sämre ← → Bättre 			
<u>MÅLRELATERADE TILLSTÄND</u>				
1. <u>Trafiksäkerhet</u> (olyckskvot)				
Statsvägar totalt		0,75	0,74	-
Riksvägar		0,79	0,66	
Länsvägar		0,70	0,84	
2. <u>Tillgänglighet</u>				
"Regional", %		11	6	5,5
"Lokal" , %		12	13	3,4
3. <u>Bärighet</u>				
Berört trafikarbete, %		0,5	3,0	0,6
Nedsatt väglängd , %		2,5	35,5	0,3
4. <u>Hastighetsstandard</u> , km/tim				
Statsvägar totalt		74	74	-
Huvudvägar		79	79	
Övriga vägar		64	63	
<u>ÖVRIGA TILLSTÄND</u>				
5. Förekomst "50-vägar"		7	6	4,4
6. Förekomst "70-vägar"		64	61	4,3
7. Förekomst "50-grusvägar"		0,4	0,4	3,6

B. BEDÖMNING

Tillståndsprofilen indikerar att olyckskvoten på riksvägnätet ligger markant över riksgenomsnittet för denna vägkategori. Även den regionala tillgängligheten kan vara en brist i länets vägtransportstandard. Kartläggningen av restidsomlanden och hastighetsstandarderna på huvudvägnätet visar att tillgängligheten för invånarna i Högsby kommun, i sydvästra länsdelen samt i Ölands norra respektive södra delar, särskilt bör uppmärksammas i länets bristanalys.

Figur 6.9. Översiktlig tillståndsbeskrivning och bristanalys för Kalmar län.

(avsnitt 5.6). Inriktningsplaneringen fyller då främst funktionen att uppmärksamma problemen och att vara en kontroll på planeringsresultatet. Den utgör därvid en grund för att ompröva de i utvärderingsmetoden ingående värderingarna. Möjligheten till detta kan förbättras genom att olika inriktningsalternativ tas fram och redovisas för politikerna, så att dessa varseblir konsekvenserna av olika värderingar.

Enligt min mening bör metod c) förordas eftersom de rådande värderingarna i samhället - även vad gäller utjämning av levnadsförhållandena - bör återspeglas i den tillämpade utvärderingsmetoden. För att säkerställa en dynamisk, lättanpassad planering måste dock denna kompletteras med alternativplanering, så att en ändrad inriktning lätt kan åstadkommas. Alternativplaneringen är ett utmärkt hjälpmedel för att ta hänsyn till ändrade förutsättningar. Den bör därför också beakta osäkerheten i prognoser och andra antaganden, som kan påverka den lämpliga investeringsinriktningen. Detta behöver dock inte innebära att ett regelrätt fullt genomräknat alternativ tas fram. Däremot är det väsentligt att ange för beslutsfattarna hur resultatet i stort och utbyggnadsstrategin förändras om vissa kritiska faktorer bl a trafikutvecklingen, energiförsörjningen, finansieringen och samhällsvärderingarna avviker från vad som förutsattes i planeringen.

Inriktningsplaneringens roll är alltså att vara ett:

- instrument för att söka efter lämpliga åtgärder
- medel för att åstadkomma en diskussion om helheten. Den är viktig för att föra över debatten på en effekt-diskussion (mål) i stället för åtgärdsdiskussion (medel). Väsentligt är att konstatera, att det är det *samlade planeringsresultatet* som ska bedömas. Värderingarna och metoderna som används har en viktig, men dock underordnad betydelse. Fortsatta ansträngningar för att åskådliggöra planeringsresultatet bättre för politikerna måste dock göras.
- medel för att justera värderingarna i nytto-kostnadsundersökningar. Värderingarna blir därigenom *politiska* variabler. Även regionalpolitiska index, som i Förbunds- trafikplan '80 (se kap 5.6 eller bilaga IV), är därvid att räkna bland dessa värderingar.

7. ETT KOMBINERAT FÖRFARANDE - FRAMTIDENS LÖSNING ?

Statsmakterna i Sverige såväl som i Västtyskland har angett att ett samhällsekonomiskt synsätt bör ligga till grund för alla beslut i trafikplaneringen. Dessutom har i flera olika sammanhang behovet av förbättrade och allmänt utnyttjade utvärderingsmetoder påtalats. Detta torde också vara en förutsättning för en ökad öppenhet och demokratisering av planeringsprocessen, så att konsekvenserna av trafik- och bebyggelseplaner klart framgår för medborgarna i allmänhet och de drabbade i synnerhet.

Av föregående avsnitt framgår att det är många krav som kan ställas på en bra utvärderingsmetod. Hur ska vi kunna svara upp mot dessa krav?

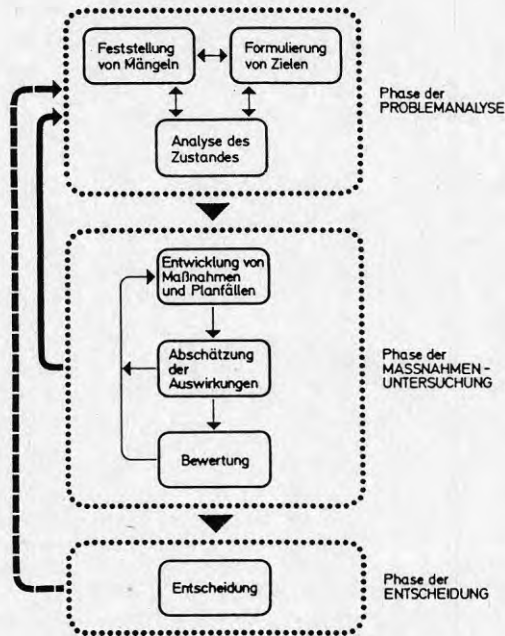
Den hittills inom trafikplaneringen använda nytto-kostnadsanalysen har vunnit större förståelse efter hand, men upplevs ännu i många avseenden som för "teoretiskt invecklad" av beslutsfattarna. Dessa litar därför i många fall till sin egen intuition, där en systematisk utvärderingsmetod borde varit till nytta. Som motvikt till nytto-kostnadsanalysen har på senare år måluppfyllelseanalysen utvecklats. Denna har vunnit stor förståelse hos politiker och lekmän tack vare sin synbara enkelhet och begriplighet och är i Västtyskland dominerande vid utvärdering av trafikledsprojekt och kollektivtrafikinvesteringar i de större städerna. Måluppfyllelseanalysen vilar dock ännu på bräcklig teoretisk grund, vilket inte minst tillämpningsexemplen samt avsnitten om allmängiltighet (6.4) och flexibilitet (6.9) visar. Resultatet av en måluppfyllelseanalys är därför alltför mycket beroende av vem som genomför denna. Ökande krav måste därför ställas för att måluppfyllelseanalyserna ska få mer generell giltighet. Samtidigt är emellertid måluppfyllelseanalytisk metodik en intressant väg att ta hänsyn till de många uppenbart subjektiva inslag som finns inom modern samhällsplanering.

Lösningen kan därför, som bl a Fischer, Heimerl, Eekhoff och Leu gett uttryck för, komma att ligga i de metoderna som försöker kombinera dessa båda synsätt. Sakligheten hos NKA kan därigenom kompletteras av subjektiviteten hos MUA så att en *helhetslösning* åstadkommes. Genom att tillåta subjektiva moment ökar möjligheterna att använda sig av nytto-kostnadsundersökningar på nya områden inom samhällsplaneringen t ex regionplanering och stadsutvecklingsplanering högst väsentligt. Normalt är väl annars NKA mer lämpad för beslutsfattande av övergripande karaktär, t ex vägplaneringen med rangordning mellan en stor mängd projekt, men MUA kan tack vare sina pedagogiska fördelar vara att föredra vid val mellan några få alternativ inom en kommuns planering. Av vikt är emellertid att söka en syntes och låta de båda metoderna komplettera varandra. Ekonomiska bedömningar, undersökningar av betalningsvilja och resultat ur trafikundersökningar bör ses som hjälpmedel för att "objektivera" värderingen av effekter i MUA. När det gäller subjektiva värderingar bör å andra sidan NKA ta hjälp av poängbedömningar enligt måluppfyllelseanalysens metodik.

Nyttan av en sådan här "kompromisslösning" skulle vara att mildra motsättningen mellan nytto-kostnadsanalytiker och måluppfyllelseanalytiker, så att alla kunde arbeta gemensamt för att förbättra redovisningen av nytta och kostnader inför trafikplaneringsbeslut. Valet mellan värdering i pengar eller poäng bör utgå från hur långt forskningen kommit i nuläget. Ekonomerna bör därvid som hittills sträva mot en allt större andel som kan värderas i pengar. Så länge detta för vissa effekter inte är möjligt måste det emellertid anses rimligt att göra även poängvärderingar. Om dessa poängvärderingar sträckes ut även till de i nytto-

kostnadsanalysen ingående effekterna erhålles dessutom en grund för att ompröva de ingående värderingarna i NKA. Förhoppningsvis kan på detta sätt ett fruktbart samarbete åstadkommas mellan ekonomerna, som oftast föredragit nytto-kostnadsanalysen och teknikerna, som oftast föredragit måluppfyllelseanalysen.

Oavsett värderingsmetod kan beslutsprocessen förenklat illustreras av figur 7.1 (Retzko och Topp, 1978). Utarbetandet eller omprövningen av en trafikplan eller stadsutvecklingsplan kan grovt indelas i momenten problemanalys (bristanalys, målformulering) utredning, (effektbeskrivning och värdering) och beslut. En rationell planering bör innefatta alla dessa tre delar, varvid kraven i förra kapitlet i möjligaste mån bör tillgodoses.



Figur 7.1. Beslutsprocessen.

Det är endast i värderingsfasen som de olika typerna av nytto-kostnadsundersökningarna skiljer sig åt. Ett förfarande som tar vara på fördelarna både NKA och MUA måste därför bestå av:

- en systematisk härledning av alla verkningsområden med hjälp av en hierakisk målstruktur
- en allsidig beskrivning av alternativens effekter inkl fördelningsaspekten i monetära, kvantitativa eller kvalitativa termer
- bedömning av alla i pengar värderade effekter med hjälp av NKA
- integration av alla icke-monetärt värderbara effekter i beslutet med hjälp av MUA

- redovisning av de värderingsansatser som utnyttjas för att åstadkomma jämförbarhet mellan de monetära och icke-monetära effekterna
- presentation av slutresultat av nytto-kostnadsundersökningen i form av NKA eller MUA (KEA) beroende på beslutssituation

Uppställningen av ett målsystem och de därav härledda målindikatorerna är ett lika viktigt steg, oavsett vilken värderingsmetod som sedan används. Grunden härför får hämtas ur politiska uttalanden, direktiv m m. Ur dessa överordnade mål måste emellertid allmängiltiga, men mera konkreta mål härledas, som kan ligga till grund för utveckling av standardiserade planeringsmetoder inom olika områden. Ännu är t ex målen inte helt klara för trafikplaneringen på alla nivåer. Det är därför önskvärt att målsystem utvecklas för den övergripande trafikplaneringen på riks- och regional nivå, för de olika trafiksektorerna (vägtrafik, järnväg, sjöfart och luftfart), för den kollektiva trafiken och för den kommunala trafikplaneringen för att säkerställa att inga delmål tappas bort. För detta arbete är i princip enbart de politiska beslutsfattarna legitimerade, men för uppställning av en detaljerad målkatalog behöver de planerarnas hjälp.

Effektbeskrivningen utgör den centrala delen i alla nytto-kostnadsundersökningar och det är självklart att denna bör göras så noggrant som möjligt. Här gäller att föra forskningen vidare på olika områden. Inom trafikplaneringen behövs främst ökade kunskaper om de regional-politiska och miljömässiga konsekvenserna (se bilaga IV resp VI). Vissa aspekter som inverkan på stads- eller landskapsbilden är emellertid helt subjektiva och en kvantifiering är omöjlig. Under senare år har dock en del försök gjorts att karaktärisera ett område ur landskapsbildsynpunkt med hjälp av vissa nyckelegenskaper (Skärbäck, 1981). Om detta lyckas kan man kanske förutsäga människors bedömningar även av landskapsbilden. Trafikprognosen är också en svag länk som alltjämt behöver förbättras eftersom den i sin tur indirekt påverkar nästan alla andra effektområden.

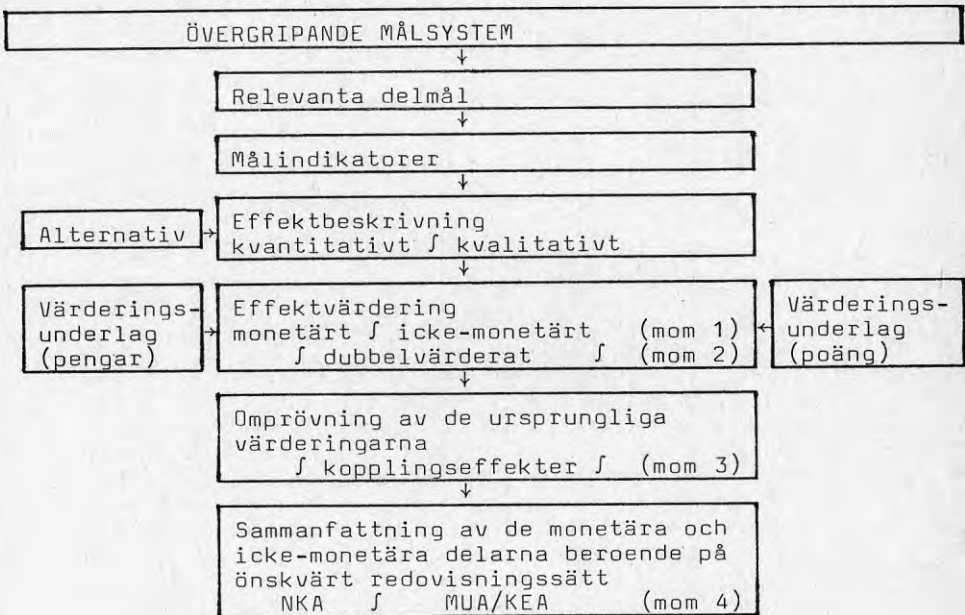
Värderingsmomentet är det mest problematiska i nytto-kostnadsundersökningarna och det är framför allt här meningarna går isär och motsättningarna uppdagas. Att acceptera att värderingarna ska göras helt subjektivt som anges i MUA är oacceptabelt ur demokratisk synpunkt. Detta öppnar dörren för vilka manipulationer som helst. I stället måste det subjektiva värderingsförfarandet i MUA utnyttjas för att komplettera NKA när inga andra utvägar finns samt för rimlighetskontroll av de osäkra skuggvärderingarna i NKA. Slutsatsen av diskussionen i avsnitt 6.4 (allmängiltighet) är att både penningvärderingar å la NKA och viktningar (preferenser) å la MUA har sina brister. Viktigast är att om olika effekter ska värderas gentemot varandra enligt MUA-förfarandet bör detta ske medvetet och inte genom en naiv viktning (enbart effektnamn) utan genom en komplex viktning (parvisa jämförelser med angivande av omfattning och typ av effekt). Då kan viktningen ges en allmängiltig innebörd och utnyttjas vid framtida bedömningar.

Den största svårigheten utgörs av "monetariseringen" av de icke-monetärt beräknade effekterna. Ett bra sätt för att genomföra denna och för att skapa ett flexibelt system, där vissa delar beskrivs kvalitativt i poäng, men andra direkt i pengar, är att använda sig av kopplingsstorheter som i korridorundersökningarna. Dessa kopplingsstorheter, dvs effekter som värderas både monetärt och i poäng, används för att översätta "poängheter" från MUA till "penningheter" i NKA eller tvärtom. I korridorundersökningarna användes luftföroreningar som kopplingsstorhet, i en senare utredning har även buller använts.

Man borde kunna driva detta ännu längre genom att låta fler faktorer från den ekonomiska delen av kalkylen (tidsvinster, trafikolyckor) även värderas i poäng. Då slipper man dilemmat att allt hänger på en enskild kopplingsfaktor. Å andra sidan är det naturligt att kopplingsfaktorerna blir rätt olika. Utredningsgruppen bör då ompröva värderingarna och sedan på lämpligaste sätt justera dessa så att alla kopplingsfaktorer blir lika.

Ett förfarande som bygger på detta resonemang - "samhällsekonomisk kombianalys" - kan illustreras av figur 7.2. Värderingen genomförs därvid i fyra moment:

- Värderingen sker först på det sätt som ter sig naturligast. Inom trafikplaneringen betyder detta att främst trafikanteffekter, investerings- och driftskostnader värderas i pengar, medan regionalpolitiska och särskilt miljömässiga effekter får värderas i poäng.
- En ytterligare värdering görs för de effekter som samtidigt skulle kunna bedömas på annat sätt. Dubbelvärdering har hittills prövats för buller- och luftföroreningar, men det borde redan nu vara möjligt att även värdera tid, olyckor och bekvämligheter på två sätt.
- Omräkningsfaktorer mellan poäng och pengar beräknas för kopplingseffekterna enligt förra momentet. Dessa kommer därvid inte att stämma överens sinsemellan. Av detta skäl justeras penning- resp poängvärderingarna efter en diskussion så att samma omräkningsfaktor gäller för alla kopplingseffekterna. Ett mycket förenklat räkneexempel, som visar hur detta går till, redovisas i bilaga VII. Spännvidden mellan kopplingsfaktorerna används för känslighetsanalyser.
- Totalresultatet beräknas genom sammanfattning av de monetära och icke-monetära delarna av analysen och presenteras antingen i pengar eller i poäng.



Figur 7.2. Samhällsekonomisk kombianalys - kombination av NKA och MUA.

NKA och MUA betraktas härvid som två olika redovisnings sätt för en och samma metod. Om resultatet presenteras som NKA eller MUA, är därför egentligen egalt. Med hjälp av kopplingseffekterna kan resultatet alltid räknas om från den ena till den andra metoden. NKA får väl ännu betraktas som naturligare, men storleken av de i första momentet monetärt resp icke-monetärt värderade effekterna eller pedagogiska synpunkter bör rimligen avgöra presentationsformen. Detta betyder att NKA är den lämpligaste formen vid övergripande trafikplanering, medan MUA kanske är lämpligare för regionalpolitiska och stadsbyggnadsmässiga projekt.

För att i möjligaste mån garantera optimal hushållning med investeringsresurserna bör dessutom MUA ges formen av en kostnads-effektanalys, dvs att nyttan och kostnaderna beräknas var för sig. Detta underlättar en principiellt riktig angelägenhetsgradering mellan projekten och ett beaktande av alternativ användningen av pengarna. Upprepas bör också att nytto-kostnadsundersökningarna bara är beslutshjälpmedel. Det är genom en öppen diskussion av önskvärdheten av de konkreta verkningarna av olika alternativ som det slutgiltiga beslutet bör fattas.

Vid det första momentet kan expertenkäterna komma i fråga för den icke-monetära delen. Med hänsyn till representativitetsaspekten bör dessa emellertid ständigt omprövas mot bakgrund av undersökningar av allmänhetens värderingar. Av allt att döma kan man dock relativt enkelt genomföra och ha nytta av expertenkäter. För att resultaten ska vara användbara (allmängiltiga) måste dock mått och mätskalor klargöras för de medverkande i förväg.

När det gäller värderingen återstår många luckor som måste täckas genom FoU-arbete. Expertenkäter måste kompletteras med intervjuer och undersökningar som syftar till att ta reda på allmänhetens inställning till olika trafikant- och miljöaspekter. Förutom attitydundersökningar kan detta ske genom studier av trafikantbeteende, omflyttningar, fastighetspriser m m. Dessutom kan man försöka att genom direkta frågor avslöja betalningsviljan för trivsel, bekvämlighet, bättre miljö osv. Alla dessa metoder måste utnyttjas för att ett så bra underlag för värderingarna som möjligt ska erhållas.

Nytto-kostnadsundersökningar används i Sverige systematiskt enbart inom vägplaneringen. Det är därför en viktig FoU-uppgift att studera förutsättningarna för att använda motsvarande metoder generellt även inom kollektivtrafikplaneringen och godstrafikplaneringen samt för sjöfarts-, järnvägs- och luftfartsinvesteringar. I stort sett är väl dessa förutsättningar redan idag uppfyllda. Vad som behövs är väl antagligen främst förbättrade trafikprognosmetoder och kompletterande studier av sambanden mellan investeringar inom dessa sektorer och deras effekter. Även kostnadsberäkningarna kan ställa till problem genom den stora andelen fasta och halvörliga kostnader, vars direkta samband med investeringen kan vara svår att utreda.

Min förhoppning att det i Västtyskland skulle finnas generellt tillämpade utvärderingsmetoder inte bara inom trafikplaneringen utan även inom stadsplaneringen har inte besannats. Det enda området där utvärderingsmetoder någon gång tycks användas är för val av lokalisering. Däremot finns en hel del teoretisk litteratur rörande användningen av nytto-kostnadsundersökningar för en mängd beslut inom stadsplaneringen. Antalet praktiska tillämpningar är dock litet.

I en av de teoretiska studierna (Klaus, 1974) har följande områden angetts, där man kan anta att en nytto-kostnadsundersökning skulle vara praktiskt möjlig och ge god vägledning:

- kommersiella centra
- lokalisering av enskilda företag
- fritids- och rekreationsområden
 - grönområden, parker
 - friluftsbad
- anläggning av en kollektivtrafikförbindelse
- lokalisering av ett sjukhus
- generalplanefrågeställningar
 - stadsdelstorlek
 - lokalisering av bostadsområden
 - lokalisering av industriområden
 - lämplig branschstruktur

Förutom när det gäller anläggning av en kollektivtrafikförbindelse som ju innebär trafikplanering har inteså många praktiska försök gjorts att använda nytto-kostnadsundersökningar inom stadsplaneringen. Detta är också förståeligt eftersom problemen bakom ovanstående frågeställningar är mycket svårare och mer komplexa än för trafikplaneringen. Ett exempel på detta ges i tabell 7.3 som visar ett målsystem (lokaliseringskriterier) för en utvidgning av ett existerande samhälle (Borchard, 1978).

<p>1. Randbedingungen der Siedlungsmanahme</p> <p>1.1. Bodewirtschaftliche Voraussetzungen</p> <p>1.1.1. Verfügbarkheit des Bodens</p> <p>1.1.2. Marktlage (Nachfrage nach Baugrundstücken)</p> <p>1.2. Natürliche Voraussetzungen</p> <p>1.2.1. Größe und Form des Geländes</p> <p>1.2.2. Gekändeneigung (Bodenrelief)</p> <p>1.2.3. Bebaubarkheit</p> <p>1.2.3.1. Geologischer Aufbau</p> <p>1.2.3.2. Grundwassererhältnis</p> <p>1.2.3.3. Tragfähigkeit</p> <p>1.2.4. Klima</p> <p>1.2.4.1. Temperatur, Luftfeuchtigkeit</p> <p>1.2.4.2. Nebel, Frost</p> <p>1.2.4.3. Sonneneinstrahlung</p> <p>1.2.4.4. Luftschneisen</p>	<p>2. Versorgung mit Arbeitsplätzen, Gütern und Dienstleistungen (soweit sie nicht in Rahmen der Siedlungsmanahmen vorgesehen sind)</p> <p>2.1. Erreichbarkeit (Zeitaufwand, Entfernung) der Arbeitsplätze</p> <p>2.2. Erreichbarkeit (Zeitaufwand, Entfernung) der öffentlichen Folge-einrichtungen</p> <p>2.3. Erreichbarkeit (Zeitaufwand, Entfernung) der privaten Versorgungs-einrichtungen</p> <p>2.4. Erreichbarkeit (Zeitaufwand, Entfernung) der Freizeit- und Erho-lungseinrichtungen</p>
<p>1.3. Erweiterungsmöglichkeiten</p> <p>1.4. Nutzungseinschränkungen</p> <p>1.4.1. Natur- und Landschaftsschutzgebiete</p> <p>1.4.2. Wasserschutzgebiete</p> <p>1.4.3. Abstände von Bundesfernstraen</p> <p>1.4.4. Lärmschutzbereiche von Flughäfen</p> <p>1.4.5. Schutzstreifen unter Freileitungen</p> <p>1.5. Luftverschmutzung und Lärmbelastung</p> <p>1.5.1. Schienen- und Straßenverkehr</p> <p>1.5.2. Industriebetriebe</p> <p>1.5.3. andere Störquellen</p> <p>1.6. Politische Durchsetzbarkeit der Siedlungsmanahme</p> <p>1.6.1. Einstellung der Kommunalpolitiker</p> <p>1.6.2. Einstellung der (betroffenen) Bevölkerung im Umland</p>	<p>3. Veränderungen der vorhandenen Landschafts- und Siedlungsstruktur</p> <p>3.1. Einpassung der Siedlungsmanahme in das Landschafts- und Siedlungs-gefüge</p> <p>3.2. Beeinflussung bisheriger Nutzungsmöglichkeiten</p> <p>3.2.1. Aufgabe land- und forstwirtschaftlicher Nutzflächen</p> <p>3.2.2. Bauliche Nutzungsänderung</p> <p>3.2.3. Nutzung von Brachflächen</p>
	<p>4. Auswirkungen auf die Bevölkerung des Siedlungslandes</p> <p>4.1. Wohnwertverbesserung durch Partizipation am Infrastrukturangebot der Siedlungsmanahme</p> <p>4.2. Wohnwertverringerng durch Verkehrs- und damit Lärm- und Abgaszu-nahme</p> <p>5. Finanzielle Belastungen der öffentlichen Hand und der zukünftigen Bewoh-ner</p> <p>5.1. Grunderwerbskosten (Hohlandpreis)</p> <p>5.2. Kosten der inneren Erschließung</p> <p>5.3. Kosten der äußeren Erschließung</p> <p>5.4. Kosten der kommunalen Folgeeinrichtungen</p> <p>5.5. andere Kosten</p>

Tabell 7.3. Lokaliseringskriterier för en ortsutvidgning.

Vissa embryon till nytto-kostnadsundersökningar finns dock, dels POLIS - en stadsutvecklingsmodell, som innehåller en måluppfyllelseanalytisk ansats som förklaringsvariabel för markanvändningen, dels PRO-REGIO (Planungssystem PRO-REGIO,1976) en annan stadsutvecklingsmodell, som använder MUA för att spåra målkonflikter i markanvändningen. (POLIS-modellen redovisas i bilaga I). Ingen av modellerna är fullständiga. De försöker inte jämföra alternativ med varandra genom att ställa nytta mot kostnader. Genom att båda innehåller ett hierarkiskt målsystem, en modell för beskrivning av effekter och en viktning av måлиндikatorerna skulle detta emellertid ha varit fullt möjligt om frågeställningen varit något annorlunda. Dessa båda och andra typer av stadsutvecklingsmodeller utgör en grund för att nytto-kostnadsundersökningar ska kunna genomföras även inom stadsplaneringen. Detta bör välkomnas inte minst ur demokratisk synpunkt genom att planeringen då kan föras ytterligare ett steg närmare medborgarna. Debatten kan därigenom inriktas på en mer allsidig diskussion av inriktning och effekter och mindre på planeringstekniska detaljer, vilka kräver så mycket av medborgarnas fantasi och tekniska kunnande att dessa i praktiken utestängs från allt verkligt inflytande.

För att nå dithän måste först ett allsidigt målsystem ställas upp för stads- och regionalplaneringen ungefär som i tabell 7.3, så att de väsentligaste effekterna kan identifieras. Sedan måste ansträngningar göras för att hitta ett beskrivningssystem till en början för de viktigaste effekterna, men så småningom för alla betydelsefulla effekter. Viktningen kan väl sällan göras med hjälp av några sofistikerade ekonomiska analysmetoder. I stället får man nöja sig med enklare bedömningar, expertenkäter och preferensundersökningar. Ett försök att hitta en värderingsmetod för något så svårt som byggnaders och bostadskvarters kulturella, arkitektoniska och nyttjandemässiga värde visas dock i bilaga VI. Sammanfattningsvis får väl uppbyggnaden av en fullständig värderingsmetod inom region- och stadsutvecklingsplaneringen ske stegvis enligt följande:

- uppställning av målsystem, identifiering av effekter
- utveckling av stadsutvecklings- och regionalstruktursmodeller för effektbeskrivning
- värdering av enskilda effekter
- systematisk värderingsmetod.

Genom att komplettera NKA med MUA enligt ovan och därmed tillåta subjektiva inslag torde dock förutsättningarna för att använda nytto-kostnadsundersökningar även inom region- och stadsplaneringen öka högst väsentligt.

BILAGOR: Prognos-, analys- och värderingsmetoder i den västtyska trafik- och stadsplaneringen.

Tyvänn har samtliga tillämpningsexempel i kapitel 5 hämtats från trafikområdet. Detta beror på att jag inte hittat någon lämplig nytto-kostnadsundersökning inom stadsplaneringsområdet. I bilaga I redovisar jag därför först ett exempel på en stadsutvecklingsmodell som med några kompletteringar kunde ha utgjort en fullständig sådan. Min förhoppning är att det därigenom framgår hur en nyttokostnadsundersökning skulle kunna byggas upp och vilken typ av data en sådan kräver.

Fortsättningsvis innehåller bilagorna en del underlagsmaterial till utvärderingsmetoderna mer detaljerat. Urvalet är delvis av lite tillfällig karaktär, då jag inte direkt inriktat mig på att studera dessa metoder. I stället ingår här sådant material, som jag stött på i samband med studiet av olika samhällsekonomiska utvärderingsmetoder. Antagligen ger de redovisade metoderna ändå en god överblick av kunskapsläget i Västtyskland, men helt säkert är det inte. Särskilt beträffande prognosmetoder har säkert ett visst utvecklingsarbete bedrivits som inte direkt inriktats på användningen i samband med samhällsekonomiska utvärderingar.

Urvalet av olika metoder utgår vidare från min kännedom om kunskapsläget i Sverige. När det gäller prognosmetoder redovisas därför ingen regional eller kommunal trafikprognosmodell eftersom jag tror att kunskaperna på detta område är lika goda i Sverige. Exempelvis används relativt omfattande trafikprognosmodeller av Stockholms läns landsting i region- och kollektivtrafikplaneringen (Lindfelt, 1974). Däremot saknas i Sverige trafikgränsövergripande trafikmodeller på riksnivå, vilket bl a skulle vara av värde vid en utvärdering av den av SJ föreslagna investeringen i snabbtåg eller för utvärdering av konsekvenserna av större investeringar i hamnar eller flygplatser. En sådan modell beskrivs därför i bilaga II.

När det gäller analys- och värderingsmetoder, dvs beskrivning och värdering av olika åtgärders effekter, uppfattar jag läget i Sverige så att det finns tillräckligt med kunskap beträffande trafikanteffekter, medan stora kunskapsluckor föreligger när det gäller olika slags miljöeffekter samt regionalekonomiska effekter. Jag går därför inte igenom metoderna för beräkning av tidsvinster, fordonskostnader och olycksfrekvens liksom värdering av tid och olyckor i Västtyskland. Till en del framgår detta dock av exemplen i kap 5, särskilt avsnitt 5.6 om förbundstrafikplaneringen. Framställningen koncentreras därför till regionalpolitiska effekter (bilaga IV) och miljöeffekter (bilaga VI), på vilka områden tyskarna, enligt min bedömning, hunnit längre än i Sverige och vi därför har en del att lära. Därtill kommer bilaga III, som tar upp behandlingen av kalkylränta och bilaga V, som handlar om inkomstfördelningseffekter. Avslutningsvis illustreras i bilaga VII med hjälp av ett enkelt räkneexempel hur värderingen i fyra moment går till i den i kapitel 7 föreslagna samhällsekonomiska kombianalysen.

BILAGA I: POLIS - EXEMPEL PÅ EN STADSUTVECKLINGSMODELL

Praktisk tillämpning av kostnads-nyttö-undersökningar i samhällsplaneringen finner man i Västtyskland nästan uteslutande inom trafiksektorn. För att inte enbart ha exempel från trafiksektorn och för att kunna visa vilka möjligheter som finns att utvidga nytto-kostnadsundersökningarna till stadsbyggnads- och regionalplaneringsområdet redovisas här en simulationsmodell (POLIS) som utvecklats med stöd av bostadsministern (Bundesminister für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau) och prövats i stadsutvecklingsplaneringen i Köln (POLIS, 1979). Värderingsförfarandet har emellertid hittills inte drivits så långt att det utnyttjats för att utvärdera olika planer. I stället har värderingen legat till grund för bildandet av delattraktiviteter för olika områden, vilka i sin tur utnyttjats för att prognosera befolknings-, sysselsättnings- och markanvändningsförändringar i olika områden. Om man vill kan dock värderingen med vissa kompletteringar utnyttjas för att ge ett totalomdöme om olika planalternativ. Så har emellertid hittills inte skett.

I.1 Alternativen

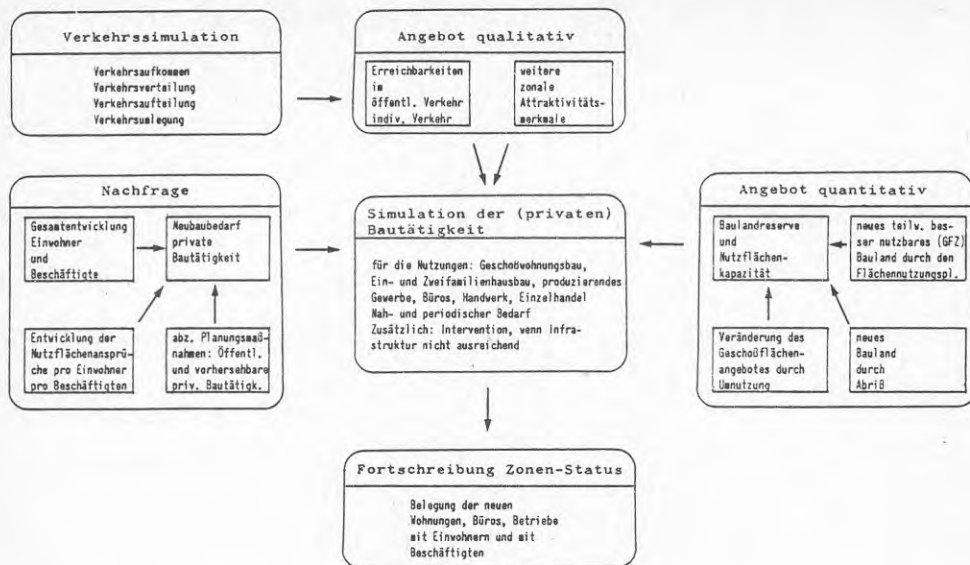
Intresset vid stadsutvecklingsplaneringen i Köln riktade sig inte mot två olika planalternativ utan i stället mot att studera den förväntade förändringen av markanvändningen vid två alternativ gällande befolkningsutvecklingen i regionen. År 1970 hade Kölns stad 995 000 invånare. De två undersökta alternativen innebär en befolkningsminskning fram till år 1990 på 9,5 % (minimalalternativet) resp 5,8 % (maximalalternativet) vilket betyder 900 800 resp 937 400 invånare. För hela den studerade regionen är motsvarande tal 1,24 resp 1,28 miljoner invånare.

När det gäller sysselsättningsutvecklingen räknar man med en tillbakagång med 5 % i båda varianterna mellan 1979 och 1975. I maximalalternativet ökar denna sedan åter med 3 % efter 1975 medan sysselsättningen förblir oförändrad i minimalalternativet. Man räknar vidare med en något olika utveckling av antalet boende per rumsenhet. År 1990 0,55 inv/rumsenhet i minimalalternativet resp 0,51 inv/rumsenhet för maximalalternativet. Vidare föreligger prognoser bl a över utvecklingen av bostadsytan/rumsenhet och ytbehovet/anställd för butiker och kontor.

I.2 Modellen

Simulationsmodellens arbetssätt framgår av figur I.1. Med utgångspunkt från den förväntade efterfrågan på mark för olika ändamål beräknas exploateringen i olika zoner med hänsyn till tillgången på mark och dess kvalitativa egenskaper. På så sätt erhålls stegvis en förändring av markanvändningen, varvid successivt allt mindre attraktiva områden måste tas i anspråk för den efterfrågade utbyggnaden.

Figur I.2 visar stadsutvecklingsplaneringen ur systemteoretisk synpunkt. Detta sätt att se leder inte bara till att en effektanalys kan göras med kvantitativa metoder (simulering) utan även till att värderingen kan ske med ett formaliserat förfarande. Därför infördes i simuleringssystemet ett måluppfyllelseanalytiskt värderingsförfarande. Det mycket omfattande målsystemet, som därvid användes innehåller hela 90 målandikatorer. Huvudmålen avser trafik, energi, boende, arbete och offentlig service. Om man ser systemet som ett övergripande målsystem för hela markanvändningsplaneringen torde emellertid miljömålen ha fått en alltför undanskymd plats.



Figur I.1 Grundstruktur hos simuleringsmodellerna POLIS.

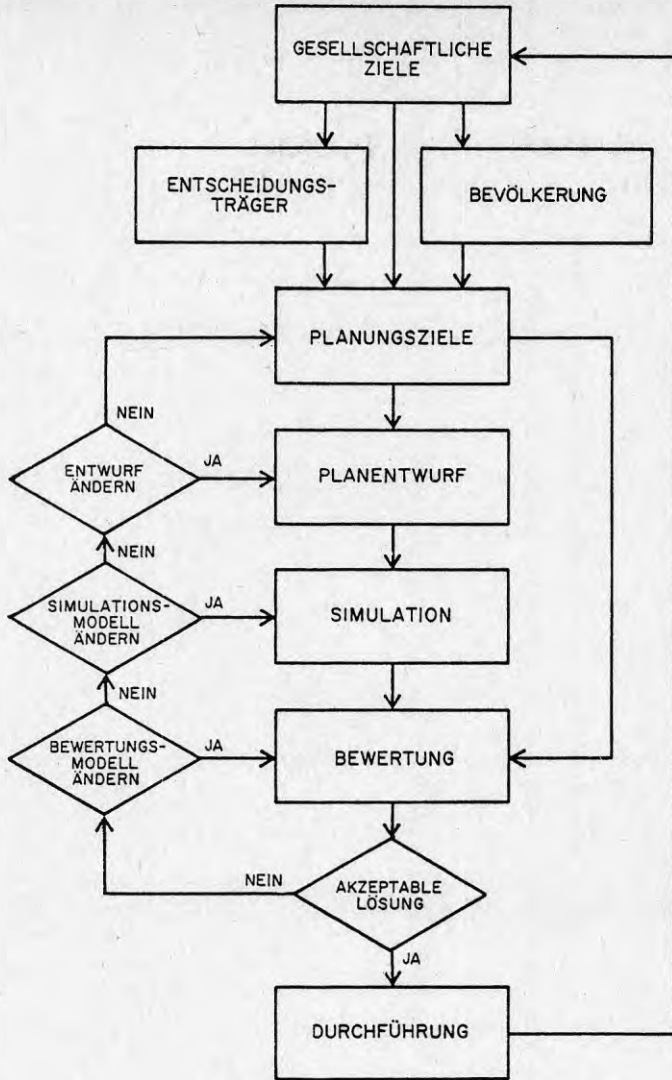
En egenhet hos värderingsförfarandet är att inte bara stadens tillstånd för bestämda planalternativ och bestämda tidpunkter kan värderas utan dessutom kan skilda målsystem användas så att förhållandena kan belysas för skilda sociala grupperingar. Så har dock inte skett för planeringen i Köln.

1.3 Attraktiviteter

Utvecklingen av värderingsprogrammet ledde till tanken att attraktiviteten hos ett område för ett visst ändamål också skulle beräknas måluppfyllelseanalytiskt och inte som tidigare med regressions samband. Detta innebär att varje områdesattraktivitet t ex för bostads- eller kontorsändamål beräknas utifrån en målhierarki. Därvid måste delmålen fördes med vikter och de områdesspecifika egenskaperna med vilka de resp ändamålsspecifika attraktiviteterna ska mätas, måste transformeras med hjälp av nyttofunktioner till nyttovärden.

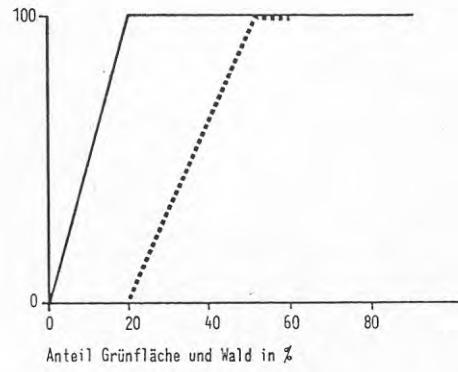
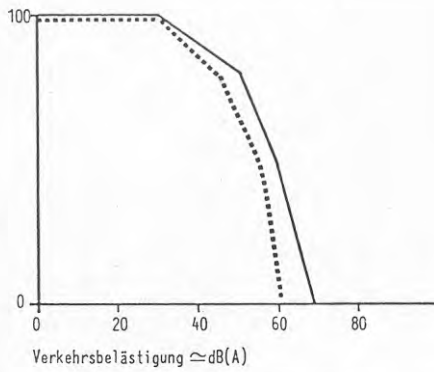
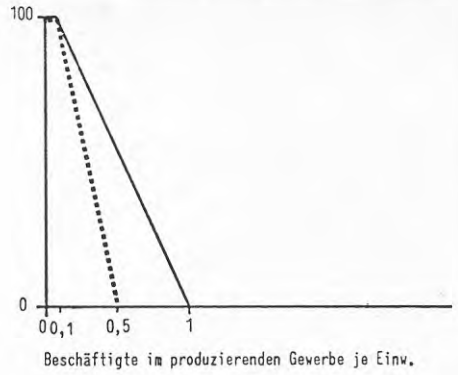
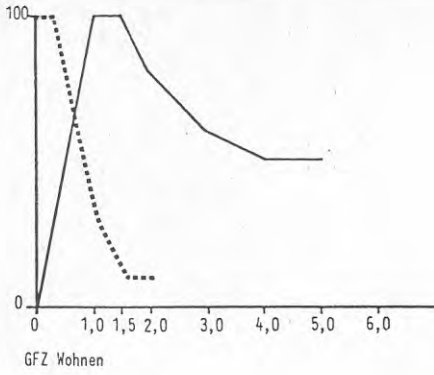
Exempel på måluppfyllelsegrad för några delkriterier avseende delmålet "boende" visas i figur I.3. Därvid är att märka att den mycket omfattande målhierarkin inte användes i Köln, utan i stället har en modifierad version anpassad till tillgängliga data utnyttjats. Sedan kurvor över måluppfyllelsen uppskattats för varje målindikator, viktades indikatorerna sinsemellan. Exempel på detta visas i tabell I.4.

Härledningen av delmål, vikter och nyttofunktioner skedde såvitt möjligt från enkäter med de berörda själva. Efter genomförande av värderingen av markens värde för olika ändamål föreligger för varje område och nyttjandeändamål enskilda attraktivitetstal. Först utnyttjas dessa komplicerade indikatorer för statistiska analyser, varvid det prövas i vilken utsträckning områdesattraktiviteten återspeglar den rumsliga stadsutvecklingsprocessen. Exempelvis utnyttjades den i tabell I.4 redovisade delattraktiviteten för boende i en prognosmodell av gravitationstyp för att beräkna hur många lägenheter som kommer att byggas i olika områden.



Figur I.2 Simuleringens och värderingens plats i planeringsprocessen.

Om man gått ett steg vidare och värderat delattraktiviteterna för boende, arbete osv mot varandra hade man kunnat erhålla ett slags totalomdöme för de två utvecklingsalternativen, vilket mer skulle motsvara de utvärderingsmetoder som används inom trafikplaneringen. Så har man emellertid inte gjort i Köln eftersom syftet i detta skede enbart var att försöka prognosera den förväntade efterfrågan på byggnadsmark för bostäder, affärer och kontorsändamål samt vilka förändringar av markanvändningen som därigenom är sannolika. Exemplet visar emellertid att det torde vara möjligt att utveckla värderingsmetoder för stadsutvecklingsplaneringen så småningom.



Figur 1.3 Nyttosamband för boende. Innerstad (—), fjörort (.....).

Ziele	Gewichte		Meßgröße
Wohnumgebung	40.48		
· Privater Garten		6.21	GFZ Wohn- und Mischgebiet
· Grünflächen		7.71	Anteil Grünfläche an der Zonenfläche
· Belästigung durch Industrie		7.22	Beschäftigte im prod. Gewerbe/E
· Belästigung durch Verkehr		7.22	Verkehrslärm dB(A)
· Nähe zu Einkaufsmöglichkeiten (Tagesbedarf)		10.06	Einzelhandelsbeschäftigte/E
· Nähe zu nettem Lokal		2.06	Einzelhandelsbeschäftigte/E
Erreichbarkeit zu Fuß	15.65		
· Arbeitsplatz		4.50	Erreichbarkeit Arbeitsplätze ÖPNV ¹⁾
· weiterführende Schulen		5.15	Erreichbarkeit weiterführende Schulen ÖPNV ¹⁾
· Innenstadt		2.83	Erreichbarkeit Einzelhandel ÖPNV ¹⁾
· Freizeiteinrichtungen		3.17	Erreichbarkeit Einzelhandel ÖPNV ¹⁾
Erreichbarkeit ÖPNV	25.57		
· Arbeitsplatz		4.28	Erreichbarkeit Arbeitsplätze ÖPNV
· weiterführende Schulen		2.53	Erreichbarkeit weiterführende Schulen ÖPNV
· Innenstadt		7.80	Erreichbarkeit Einzelhandel ÖPNV
· Nebenzentren		2.01	Erreichbarkeit Einzelhandel ÖPNV
· Verwandte		2.57	Erreichbarkeit Einwohner ÖPNV
· Sporteinrichtungen		1.20	Erreichbarkeit Einwohner ÖPNV
· Krankenhäuser		2.56	Erreichbarkeit Einwohner ÖPNV
· Bahnhof		1.13	Erreichbarkeit Einzelhandel ÖPNV
· Wochenenderholung		1.49	Erreichbarkeit Einwohner ÖPNV
Erreichbarkeit PKW	18.30		
· Arbeitsplatz		1.88	Erreichbarkeit Arbeitsplätze PKW
· weiterführende Schulen		1.31	Erreichbarkeit Arbeitsplätze PKW
· Innenstadt		3.29	Erreichbarkeit Einzelhandel PKW
· Nebenzentren		2.06	Erreichbarkeit Einzelhandel PKW
· Verwandte		1.32	Erreichbarkeit Einwohner PKW
· Sporteinrichtungen		0.61	Erreichbarkeit Einwohner PKW
· Krankenhaus		1.31	Erreichbarkeit Einwohner PKW
· Bahnhof		0.58	Erreichbarkeit Einzelhandel PKW
· Wochenenderholung		0.77	Erreichbarkeit Einwohner PKW
· Parken in Wohnungsnähe	5.17	Parkplatzangebot in Prozent des Bedarfs	

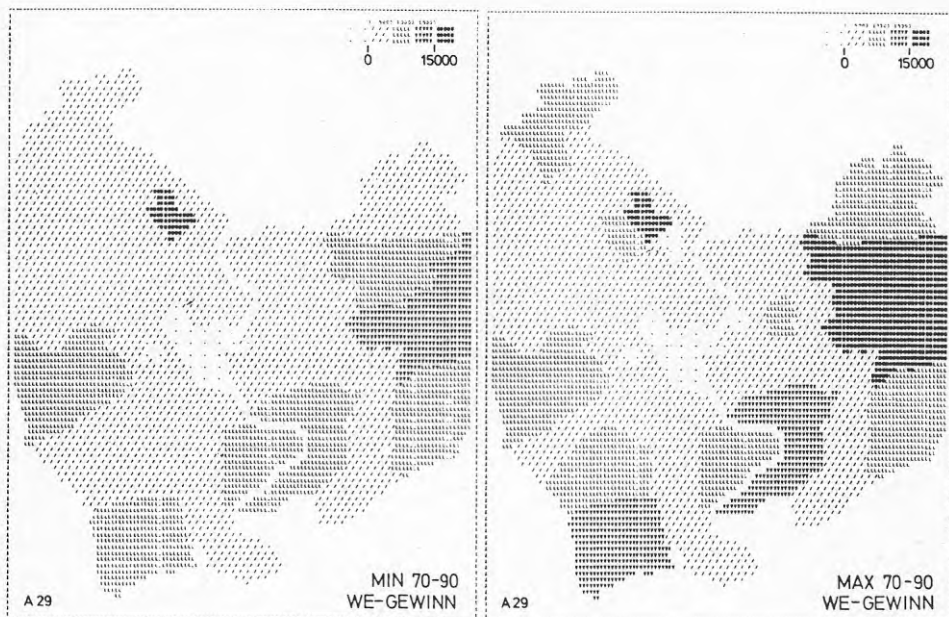
¹⁾ im kombinierten ÖPNV-Fußwege-Netz

Tabell I.4 Attraktivitetsfaktorer för byggande av flerfamiljshus i innerstaden.

1.4 Resultat

Resultatet av simuleringen avseende lägenhetsbyggandet visas i figur 1.5. Detta innebär ett nyttotillskott på 84 000 lägenheter i Köln i minimivarianten motsvarande 23 % av lägenhetsbeståndet 1970. I ytterområdena måste 68 000 lägenheter motsvarande 63 % nyskapas. För maximivarianten måste 29 % resp 109 % nyskapas i Köln resp i ytterområdena.

Resultaten visar vidare att sysselsättningskoncentrationen till city kan förväntas bli ytterligare accentuerad fram till år 1990.



Figur 1.5 Förändring av lägenhetsbyggandet. Jämförelse mellan utvecklingsalternativen år 1990. Tillskott av lägenheter.

BILAGA II: TRAFIKPROGNOS FÖR GODS- OCH PERSONTRAFIK VID DEN ÖVERGRI-
PANDE TRAFIKPLANERINGEN I VÄSTTYSKLAND.

Den nuvarande prognosmetodiken utvecklades i samband med att det koordinerade investeringsprogrammet för förbundsstrafikvägarna upprättades år 1975. I samband med revideringen av detta program och upprättandet av Förbundsstrafikplan '80 har prognosmetodiken inte förändrats mer än att antalet trafikceller i Västtyskland vad gäller vägtrafiken ökats från ca 2000 till 3000. Jag redovisar därför här den tidigare prognosmetodiken, som är bättre dokumenterad (Integrierte Langfristprognose für die Verkehrsnachfrage im Güter- und Personenverkehr in der Bundesrepublik Deutschland bis zum Jahre 1990, 1975-76).

II.1 Socioekonomiska grunddata

Utgångspunkten för trafikprognosen utgörs av socioekonomiska grunddata, som kan delas upp på två typer. Dels handlar det om

- befolkningsutveckling med en prognos för tiden 1972-2000
- arbetskraftsutvecklingen
- prognos över den ekonomiska tillväxten
- prognos över energisektorns utveckling
- prognos över byggnadsaktiviteter.

Å andra sidan måste grunddata för godstrafiken regionaliseras och prognoseras varvid industrins lokalisering liksom de regionala produktions- och konsumtionsmängderna måste bedömas.

För de globala (riksövergripande) socioekonomiska grunddata utgår man i stort sett från redan föreliggande framskrivningar. Därvid sker en kritisk granskning och justering av dessa med hänsyn till de senaste årens utveckling. För befolkningsprognosen görs av Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) en regional trendutveckling för Västtysklands 79 statistiska områden. Denna kompletteras med målprognoser för in- och utvandringen. Slutligen sker ytterligare en kontroll med hjälp av en trendextrapolation av in- och utflyttningen i regionerna.

Befolkningsprognosen bildar sedan utgångspunkt för den regionala prognosen av tillgänglig arbetskraft. Vid bedömningen av den totala tillväxten och utvecklingen av de förvärvsarbetande användes en av DIW utvecklade projektningsmodell. Denna modell gör det möjligt att prognosera produktion, resursinsats och arbetsplatser för 20 olika industrigrupper. Speciella tilläggsprognoser görs för övriga områden (staten, organisationer utan vinstintresse, privata hushåll). Sammanhanget mellan arbets- och kapitalinsats analyseras säsong- och konjunkturrensats. Med hjälp av dessa beräkningar kan också investeringsbehovet år 1990 härledas. De speciella utvecklingsbetingelserna för olika regioner beaktas genom uppgifter om hur arbetsplatsutvecklingen i resp sektor procentuellt avviker från riksgenomsnittet.

Prognosen över utvecklingen i energisektorn baseras på den återkommande energikonsumtionsprognosen liksom på avsättningsprognoser för stenkolssektorn. För byggnadssektorn (husbyggnad, trafikplanläggningar och övriga allmänna arbeten) finns likaledes specialprognoser för handen.

Grunddata för godstrafiken hänför sig till tolv huvudgrupper av varor, av vilka hälften avser gruv-, järnverks- och energiindustrin. Upp-

gifter om de regionala produktions- och konsumtionsförhållandena samt medelfristiga lokaliserings- och expansionsplaner samlas in. Produktionsvolymen omräknas till mängdenheter (ton) för att lättare kunna rensa bort prisförändringar. Med ledning av trafikundersökningarna från år 1970 kunde för de tolv varugrupperna och för fyra trafikslag (järnväg, landsväg, kanalsjöfart och rörtransporter) en matris över transportströmmarna ställas upp. Med hjälp av de regionala prognoserna för den ekonomiska tillväxten härleddes sedan transportmängderna för de tolv varugrupperna uppdelat på mottaget och försänt gods. Detta kompletterades med en speciell undersökning om utlandstransporterna för varje region.

Härledning av trafikströmmarna ur prognosen för de socioekonomiska grunddata kräver följande arbetsmoment:

- a) definition av regionala grunddata, som tycks förklara transportvolymen mottaget och försänt gods för de 79 inländska regionerna
- b) de utvalda grunddata sättes i förhållande till uppgifter om de faktiska godstrafikvolymerna. Därigenom erhålls en tidsserie av generella, inom regionen användbara transportkoefficienter.
- c) framskrivning av sektorsbundna grunddata och transportkoefficienter. Härigenom kan inom de olika varugrupperna transportmängder för åren fram till 1990 beräknas.
- d) projektion av regionala grunddata med hänsyn till kända lokaliseringsförändringar och förändringar av den regionala befolknings- och förvärvsstrukturen.
- e) anpassning av nivån på de regionala transportkoefficienterna genom överföring av den riksövergripande förändringen av transportkoefficienterna samt slutligen
- f) kvantifiering av trafikströmmarna 1990 med ledning av resultaten av projektionen av de regionala grunddata och transportkoefficienterna.

Anmärkningsvärt är att långsiktsprognozen inte som brukligt grundar sig på en uppskattning av utvecklingen av den regionala bruttosocialprodukten, vilken i sin tur används som förklaringsvariabel för de framtida transportströmmarna. I stället prognoseras produktion och avsättning för varje varuslag, varvid en begränsning till vissa grunddata sker med hänsyn till arbetsuppföring och tillgång på data.

II.2 Persontrafik - analys

Generellt kan analysen av persontrafiken indelas i beräkning av antalet resor, genomsnittlig reslängd och trafikarbetet (personkilometer). Analysen omfattar järnvägstrafik, kollektiv vägtrafik (= busstrafik), flygtrafik samt individuell trafik (= biltrafik inkl taxi och hyrbilar). Beträffande resändamål sker en differentiering i sju kategorier: bostads- arbetsresor, resor till skolan, affärs- och tjänsteresor, semesterresor, utflyktsresor, inköpsresor och övriga resor.

Beräkningen av den regionala strukturen hos persontrafiken bygger på DIW:s uppgifter om invånarantal och antal hushåll. Som grundmetod utnyttjas sedan den i många andra trafikutredningar ofta utnyttjade transportmodellen med delmodellerna; trafikgenerering, trafikfördelning, uppdelning på trafikslag och utläggning av trafiken på trafiknätet. Nätutläggningen sker på slutet av studien gemensamt för persontrafiken och godstrafiken.

Nationell statistik över trafikmängderna uppdelat på trafikslag saknas. Därför har specialundersökningar för resp trafikgren var för sig utnyttjats, vilka sedan slagits ihop till totalvärden och vidare uppdelats efter regioner och resändamål. Vid sidan av indelningen efter resändamål ger uppdelningen i när- (upp till 100 km) och fjärrtrafik betydelsefull information för fördelning av trafiken på olika trafikslag. Andelen när- resp fjärrtrafik, vilken främst beror på skilda efterfrågesamband, är för de olika resändamålen mycket olika. De bestäms för varje resändamål antingen direkt, t ex med hjälp av biljettstatistik eller indirekt t ex med ledning av en teoretisk fördelning. De så erhållna trafikuppgifterna, regionalt uppdelade efter resans startpunkt, trafikslag och resändamål, tjänar som bas för sammanställning av trafikmängder för bostads-arbets-skol-, affärs- och tjänste-, semester-, utflykts-, inköps- och övriga resor. Med hjälp av socioekonomiska och demografiska regionala strukturdata kan sedan förklaringsfaktorer för antalet resor med olika ändamål härledas. Med denna ansats kan också regionala skillnader i rörlighet hos befolkningen undersökas i detalj. För bostads-arbets-resor prövades som bestämningsfaktorer: bebyggelsestruktur, andel förvärvsarbetande, ekonomisk aktivitet och privat motoriseringsgrad. Som resultat erhöles det specifika antalet bostads-arbetsresor för de 79 planeringsregionerna uttryckt i antal resor per förvärvsarbetande år 1970. För skolresor prövades variablerna: totalt antal skolelever, andel skolelever av totalbefolkningen, befolkningstäthet liksom bruttolön per arbetstagare. För korrelations- och regressionsberäkningarna för affärs- och tjänsteresor beaktades tio variabler, för semesterresor sju variabler, för utflyktsresor sex strukturvariabler, för inköpsresor fyra variabler och för övriga resor fem variabler. Det totala antalet resor i en region erhålls sedan som summan av alla ändamålsspecifika resor, vilka erhålls med hjälp av regressions-ekvationerna.

I ett ytterligare steg i analysen av persontrafiken undersöktes förklaringsfaktorerna för den regionala uppdelningen på trafikslag (modal split) för de olika resändamålen. Därvid gäller det framför allt att ta reda på om den regionala uppdelningen av trafiken förklaras av de sociala och demografiska strukturdata och/eller av det regionala trafikutbudet (kapacitetsstrukturen). Beräkningen av modal split sker i två steg: Först uppdelas det ändamålsspecifika resandet i individuell trafik och kollektivtrafik, sedan uppdelas kollektivtrafiken på järnvägs- och busstrafik. För varje resändamål prövades åter ett stort antal strukturdata som förklaringsfaktorer till andelen individuell trafik (mätt som antalet resor). Det regionala antalet resor totalt med ett färdmedel sammansätts sålunda av det beräknade antalet resor med detta färdmedel för de olika resändamålen.

Sista steget i analysen består i beräkning av antalet resor mellan resp planeringsregioner, indelade efter trafikslag och resändamål. För detta ändamål uppdelades resorna i start-mål-relationer och relationsmatriser för år 1970 uppställdes (trafikslag och resändamål). Därvid analyserades varje resändamål för sig, vilket ger bättre utgångspunkt för följande efterfrågeprognoser än enbart uppdelning efter trafikslag.

II.3 Persontrafik - prognos

Framskrivningen av persontrafiken består av uppskattning av den allmänna trafikutvecklingen, den regionala trafikutvecklingen samt trafik mellan regionerna. Prognoserna stödjer sig på framskrivningen av de relevanta socioekonomiska grundfaktorerna (ålderssammansättning,

hushåll, förvärvsarbetande, socialprodukt och andra demografiska och ekonomiska storheter) vad gäller deras riksövergripande och regionala utveckling.

Uppskattningen av totaltrafikarbetet i Västtyskland sker med hjälp av tre olika prognosansatser:

- framskrivning för trafikslagen (prognos I)
- framskrivning av den bilinnehavgenererade och efterfrågegenererade trafiken (prognos II)
- framskrivning för resändamålen (prognos III)

Med denna trefaldiga framskrivning möjliggörs en jämförelse av resultaten. En central betydelse för alla ansatserna och särskilt för den trafikslagsspecifika framskrivningen har uppskattningen av det framtida bilbeståndet.

Prognosansats I syftar till att beräkna individuell och kollektiv trafik separat (trafikslagsprognos) och sedan summera dessa till totaltrafiken. För biltrafiken utnyttjades som förklaringsfaktorer bilbeståndet, genomsnittlig körlängd samt genomsnittligt antal trafikanter per fordonskilometer. För bilbeståndsutvecklingen valdes en ansats med ett inkomstberoende, fördröjt närmande till mättnadsnivån. Övriga förklaringsfaktorer var hushållsstorleken och ålderssammansättningen.

Alla tre beräkningsansatserna utgick dels från en personbilsbunden mättnadsnivå på 400 bilar/1000 invånare, dels en åldersbunden mättnadsnivå på 580 bilar/1000 invånare mellan 18 och 70 år, dels en hushållsbunden mättnadsnivå på 1000 bilar/1000 hushåll. Vid framskrivningen av den genomsnittliga körlängden måste likaledes tre olika och strukturbetingade frågeställningar lösas:

- framskrivning av totaltrafikarbetet per invånare
- korrelation mellan genomsnittligt trafikarbete och biltäthet
- trendextrapolation av totaltrafikarbetet per invånare efter resändamål.

Framskrivningen av den genomsnittliga beläggningsgraden per fordonskilometer tar främst hänsyn till den väntade förändringen i bilresandets ändamålsstruktur, nämligen ökning av semester-, utflykts- och övrig trafik som har höga beläggningsgrader. Framskrivningen av kollektivtrafiken inom ramen för prognosansats I kunde inte göras med önskvärd noggrannhet. Uppskattningen baseras på ett antagande om en sk plausibel tillväxtnivå, uppdelad på när- och fjärrtrafik. För fjärrtrafiken antas jämfört med analysperioden att tillväxttakten för järnvägen fördubblas medan biltrafikens tillväxt halveras och kollektiv vägtrafik blir oförändrad.

Projektionsansats II för persontrafiken som innebär framskrivning av den biltillväxtgenererade och den efterfrågegenererade trafikstillväxten var för sig, försöker att isolera mobilitetsökningen hos befolkningen i relation till biltillväxten. För att erhålla komplementärvärdet, dvs den efterfrågeinducerade trafikstillväxten, görs beräkningar utifrån trafikarbetet per invånare under perioden före den stora biltillväxtperioden (1950-57) komplementerat med motsvarande data från DDR (1960-65). Genom multiplikation av dessa invånarspecifika koefficienter, vilka visar en elasticitet på 0,7 för trafikstillväxten i förhållande till privat konsumtion, med resp invånartal kan den efterfrågegenererade trafiken beräknas. Den biltillväxtgenererade

trafiktillväxten erhålls sedan som skillnaden mellan totaltrafikens tillväxt och den efterfrågegenererade trafiktillväxten.

Projektionsansats III för persontrafiken utgår från en uppskattning av resändamål. Här används de multipla regressionsmodeller som erhålls vid analysen utom för inköps- och övriga resor, där modellerna var mindre tillförlitliga. För dessa resor tjänar i stället motoriseringsgraden som förklaringsfaktor, vid inköpsresor dessutom även antalet hushåll.

Innan den regionala fördelningen av persontrafiken görs sker en uppdelning på trafikslag varvid grunden utgörs av trafikanternas affinitet (bundenhet) till olika trafikslag för olika resändamål enligt analysen (avsnitt II.2). Dessa granskas och kontrolleras sedan varvid förändringar av åldersstruktur, antalet hushåll, biltäthet, ökade avstånd mellan arbete och bostad, investeringar i kollektivtrafiken och ökade resekostnader är faktorer som ger upphov till vissa korrekationer av dessa affiniteter.

För luftfarten görs en speciell analys och prognos som redan från början uppdelats regionalt. Luftfarten uppdelas i affärs- och tjänstesor, semesterresor samt utflykts- och övriga resor. Antalet hittillsvarande flygresor fördelas på influensområden till trafikflygplatserna Bremen, Hamburg, Hannover, Düsseldorf, Köln-Bonn, Stuttgart, Saarbrücken, Frankfurt, Nürnberg, München och Berlin. Sedan en totalprognos för luftfarten 1990 gjorts, sker en fördelning på de tre resändamålen samt på de 79 planeringsregionerna i Västtyskland och vidare på 15 utlandsregioner. För prognosen av trafikutvecklingen undersöktes utvecklingstendenserna hos det genomsnittliga resavståndet vartill kom vissa mindre tilläggsantaganden. Prognosen utmynnar i en separat prognos för Västtysklands elva trafikflygplatser.

Projektionen av persontrafikens regionala struktur sker var för sig för resp resändamål, dvs i de för varje resändamål specificerade prognosfunktionerna insätts de framskrivna grunddata som oberoende variabler, varvid trafikmängderna i de 79 områdena kan beräknas för år 1990. Uppdelningen på trafikslag inom resp region utgår likaledes från analysens regressionsfunktioner för olika resändamål. Även vid uppskattningen av den regionala fördelningen på trafikslag måste globalt eller regionalt verkande faktorer beaktas. Dessutom måste de regionala och globala trafikfördelningsprojektionerna stämmas av mot varandra. Vidare måste hänsyn tas till de i regionerna fram till år 1990 färdigställda trafikprojekten, vilka kan ha inflytande på trafikuppdelningen.

Prognosen över den interregionala trafiken utgår från trafikslagsresändamålsmatriser, vars värden från 1970 med hjälp av ett s k dubbelt proportionellt förfarande skrivs fram till 1990. Summeringen av dessa matriser kompletterat med specialprognosen över flygtrafiken ger den önskade trafikslags- och resändamålsspecifika uppdelningen av den interregionala persontrafiken år 1990.

II.4 Godstrafik - analys

För både framskrivning och analys av godstrafiken gäller att gods-transporter i havssjöfart, flygfrakt och militärtransporter ej ingår. Återstår järnvägstransporter, kanalsjöfart, vägtransporter och rörtransporter. För beräkningarna indelas godset i 12 varugrupper enligt statistiken:

- 1) jordbruksprodukter
- 2) närings- och foderprodukter
- 3) kol

- 4) råolja
- 5) mineraloljeprodukter
- 6) järnmalm
- 7) övrig malm, järnskrot
- 8) järn, stål, övriga metaller
- 9) sten och jord
- 10) kemiska produkter, gödselmedel
- 11) maskiner och anläggningar (investeringsprodukter)
- 12) konsumtionsvaror

Den rumsliga avgränsningen hänför sig till de 79 planeringsregionerna i Västtyskland samt 14 utlandsregioner. Den övergripande tidsserieanalysen avser åren 1960-1972. För den analysen finns bara data från år 1970. För lokala vägtransporter har en speciell statistisk analys gjorts av DIW då statistik här saknades.

Den globala analysen utgår från de 12 varugrupperna och försöker finna grunddata som kan förklara transportutvecklingen 1960-1972. Detta sker med multipel korrelationsanalys. För mottaget och avsänt gods är produktion och konsumtion grundläggande basdata.

För varuområdet *jordbruksprodukter* kunde ingen oavhängig variabel hittas om man ska uppfylla signifikanskraven. Prognosen för detta område måste därför ske på annat sätt. För *närings- och foderprodukter* är variabeln produktion och import av närings- och foderprodukter, för *kol* konsumtion av kol i effektiva ton, för mottagen *råolja* råolfjeförbrukningen vid raffinaderierna, för avsänd *råolja* saknas en lämplig variabel. För *mineraloljeprodukter* är variabeln mineraloljekonsumtion, för *järnmalm* konsumtion samt import via tyska kusthamnar (för mottaget järn), för *övrig malm och järnskrot* är det produktion av råstål och det uppkomna järn- och stålavfallet. För *järn, stål och övriga metaller* är det tillverkningen av färdigprodukter i metallindustrin och för *sten och jord* tjänar byggnadsvolymen som transportförklarande variabel. *Kemiska produkter och gödselmedel* har som grundvariabel för mottaget gods produktion av kemiska produkter, kali- och stensalt. För *maskiner och anläggningar* är det produktionen av maskiner och anläggningar för mottaget och avsänt gods. En motsvarande regression ger för *konsumtionsvaror* grundvariabeln produktion samt import av konsumtionsvaror via tyska kusthamnar.

Nästa huvudpunkt i analysen utgör den regionala trafikuppdelningen och trafikutvecklingen inklusive beskrivningen av den interregionala trafiken. Därvid görs en beskrivning efter start- och målregioner för följande fyra typer av transporter:

- interregionala transporter inom landet
- export
- import
- transittrafik.

Statistiska uppgifter om den interregionala trafiken fanns för alla transporter utom närtransporter med lastbil. På grund av de korta transportavstånden (övervägande under 20 km) hos lokala lastbilstransporter användes där en finare områdesindelning som består av 452 kretsregioner (identiska med kretsfria städer och landkretsar, vilka ungefärligen motsvarar kommunblock). För de transportgenererande förklaringsvariablerna för lokala lastbilstransporter gjordes en katalog upp på 122 grundvariabler. För var och en av de 12 varugrupperna konstruerades därefter med hjälp av grundvariablerna separata modeller för

- inomregional trafik
- försänt gods
- mottaget gods.

För analys av huvudtransportförbindelserna utnyttjades ett tröskelvärde på en promille för att avgränsa alla betydande transportrelationer. Härvid erhöles 100 till 200 relevanta huvudtransportrelationer vilka i genomsnitt representerar mer än 80 % av den resp varuslags-specifika transportmängden. Dessa transportmängder indelades slutligen även efter trafikslag.

II.5 Godstrafik - prognos

Framskrivningen av godstrafiken består av totalprognosen för

- godstrafiken, uppdelad efter varugrupper
- fördelning på trafikslag
- gränsöverskridande godstrafik och
- transittrafik genom Västtyskland

liksom den regionala prognosen och prognosen över den interregionala godstrafiken.

På samma sätt som för persontrafikprognosen handlar det här om en modifierad status-quo-prognos (ingen förändring av kostnadsansvaret, inget snabbtåg, nuvarande järnvägsnät, ingen utvidgning av rörnätet m m). Den allmänna utvecklingen till 1990 uppskattas med ett tvåstegsförfarande. Först beräknas den totala inländska godstrafiken (inländsk inkl gränsöverskridande trafik) för alla 12 varugrupperna med hjälp av ett multipelt regressionsförfarande. Därefter sker en uppdelning av detta totalvärde inom ramen för en modal split-beräkning mellan lokal lastbilstrafik och övrig godstrafik. Av analysen framgår klara utvecklingstrender, vilka extrapoleras då även i framtiden praktiskt taget inget alternativ föreligger.

Fördelningen på trafikslag för fjärrtrafiken, vilken närmast erhålles som ett restvärde i förhållande till närtrafiken, beräknas också rätt enkelt. Med stöd av de i analysen funna utvecklingstrenderna kompletterat med rimlighetskontroller undersöks och prognoseras affiniteterna till bestämda trafikslag var för sig för de olika varugrupperna. En ytterligare kontroll av fördelningen på trafikslag erhålles genom att summera de regionala framskrivningarna.

Generellt undersöks genom dessa beräkningar om det föreligger någon godsstruktureffekt (förändring av modal split p g a skiljaktig tillväxt av varugrupper men med samma andelar för trafikslagen inom en varugrupp) eller/och en substitutionseffekt (mellan trafikslagen).

Gränsöverskridande godstrafik beräknas med ledning av tidigare gjorda specialprognoser.

Den nära sammankopplingen mellan allmän och regional prognos framgår av att den allmänna prognosen producerar summavärden av delrandfaktorer för de efter varuumråden och trafikslag uppdelade trafikrelationsmatriserna. Om dessa randvärden inte approximativt bekräftas av de regionala produktionsvärdena, så måste dessa värden genom en återkopplingsprocess utjämnas mot varandra.

Prognosen för de varugruppspecifika start- och måltransportmängderna avseende de inländska planeringsregionerna baserar sig på två metodiskt skilda förfaranden. Det ena är ett regressionsförfarande (användning av prognosfunktioner för de 79 planeringsregionerna, vilka erhöles genom en regressionsanalys); det andra ett koeficientförfarande (användning av prognosekvationer för beräkning av transportkoefficienter, vilka antas vara konstanta i tiden). Vid transportkoefficientförfarandet är prognosresultatet en funktion av de enskilda regressionspecifika grunddata, deras vikt och respektive transportkoefficient.

Den regionala prognosen av transittrafiken knyter samman en tidsserieanalys med en tvärsnittsanalys från år 1970. Den koncentrerar sig på grannländerna Holland, Belgien, Frankrike och Schweiz.

Framskrivningen av trafikförbindelserna mellan planeringsregionerna baseras på Fratar-metoden. Denna beskriver den framtida trafiken som en funktion av den empiriskt från analysperioden funna förbindelsestrukturen och de prognoserade regressionspecifika start- och måltransportmängderna.

II.6 Trafikströmmar

Ruttbestämningsförfarandet ska användas på trafikförbindelser i väg-, järnvägs-, och kanaltrafik, varvid för väg- och järnvägstrafiken person- och godstrafiken behandlas olika. På grund av det stora antalet ruttalternativ som föreligger för vägtrafiken utgjorde sökförfarandet för denna det svåraste problemet. Härvid utgicks från *allt- eller inget-metoden*, som i sin ursprungliga form tilldelar all trafik mellan en start- och målregion endast en enda rutt. Omläggningen av trafikströmmarna sker enligt kortaste avstånds-kriteriet. Man försökte inte finna en *optimal* rutt utan i stället den av användaren sannolikt valda ruten. Härvid inbegreps i bestämningsmodellen den för undersökningsområdet gällande rumsliga strukturen hos trafikströmmarna, vilken användes som beslutskriterium för val av det simultant för hela ruttsystemet beräknade rutförloppet.

För bestämning av den *sannolika* vägen, vilken ofta inte sammanfaller med den absolut kortaste, infogades två randbetingelser:

- begränsning till trafikleder, som är av betydelse för den analyserade trafiken
- inordning av de medtagna trafiklederna i klasser och viktning av de verkliga avstånden med klassspecifika egenskaper.

I ett första steg jämförs de så med hjälp av grafisk teori sannolika värdena på trafikströmmarna med de empiriska värdena. Genom ett iterativt approximationsförfarande utjämnas sedan dessa värden.

Vid ruttbestämningen för vägtrafiken indelas Västtyskland i 452 inländska kretsregioner samt 15 utländska regioner. Mellan planeringsregionerna kan upp till tre rutter beräknas. Rutterna mellan kretsregionerna (totalt 108 811 rutter) bildar blott ett mellanled för beräkningen av rutterna mellan de (79 + 15) planeringsregionerna. På dessa rutter omfördelas sedan de interregionala trafikförbindelserna för individual- och lastbilstrafiken för år 1970, så att ton- resp personbelastningarna vid regionskanterna (regionsgränserna) kan åskådliggöras (flödesmatriser). En jämförelse med de empiriska kantbelastningsvärdena blir därvid möjlig.

Som grund för ruttsystemet för interregionala transporter togs fjärrvägnätet vid årsskiftet 1975/76. Ur de för år 1970 beräknade ruttförloppen kan för nya vägavsnitt med hjälp av analogiförfaranden viktningfaktorer avledas, vilka återspeglar dessa avsnitts inverkan på trafikflödena.

Ruttbestämningen för järnvägstrafiken underlättas av fastlagda trafikeringsvägar. Det existerar för gods- och persontrafiken maximalt 26 000 rutter mellan 94 planeringsregioner. Den utnyttjade ruttvalsmetoden ska underlätta den nödvändiga "förtätningen". Härvid utgår man återigen från körplanerna år 1970, varvid 25 centralt belägna regioner i olika befolkningscentra valts ut. Det efterföljande arbetsmomentet består även här i avstämning mellan beräknade och empiriska kantbelastningsvärden för person- och godstrafiken. Trafikflödesprognosen 1990 för järnvägstrafiken kan till skillnad mot vägtrafiken utgå från samma sträcknät som 1970.

Ruttvalet för kanalsjöfarten utgör endast vad gäller Rhein-havs-trafiken, för trafiken mellan Unterweser- och Rhein-Ruhr-områdena och för trafiken på Frankrike ett ruttsökningsproblem, då för övriga förbindelser endast en färdväg är rimlig. För 1990 måste nätet kompletteras med Elbe-Seiten-Kanal, Main-Donau-Kanal och Saar-Kanal i förhållandena till år 1970.

II.7 Förbundstrafikplan '80

I stort sett oförändrade metoder vad avser prognosverksamheten användes alltså i den senaste övergripande trafikplaneringen som utmynnade i Förbundstrafikplan '80. Trafikplaneringen 1980 utgick väsentligen från följande samhällsekonomiska grundvärden (Grevsmähl och Moosmeyer, 1980):

	Leitdaten der BVWP '80		
	1975	1990	2000
Einwohner (Mill.)	61,8	57,6	56,0
darunter:			
Einwohner im Alter von 18 bis 70 Jahren (Mill.)	40,1	41,5	39,8
Schüler und Studierende (Mill.)	11,1	8,0	5,4
Erwerbstätige (Mill.)	25,3	26,3	25,4
Bruttoinlandsprodukt (Mrd. DM in Preisen von 1970)	759,2	1309,6	1685,9
Wachstumsrate in %		3,7	2,6
Pkw-Bestand (Mill.)	17,9	24,7	25,1

Tabell II.1 Grundvärden för Förbundstrafikplan '80

Västtysklands befolkning avtar sedan några år tillbaka, vilket väntas bestå även i framtiden enligt tabell II.1. Den ekonomiska tillväxten antas numera (1980) i genomsnitt snarare bli 2,5 % per år i ett längre perspektiv i stället för 3,7 % som anges. Trafikprognoserna utgår vidare från följande ramantaganden:

- fritt val av trafikmedel
- inga väsentliga administrativa åtgärder som påverkar konkurrensen mellan trafikmedlen
- ingen grundläggande förändring av prisrelationerna mellan trafikmedlen

- begränsade restriktioner för biltrafiken i innerstäderna
- ingen nolltariff för kollektivtrafiken, men inte heller full kostnadstäckning
- påverkan från införande av nya trafiksystem behöver ej beaktas inom prognosperioden
- inga ytterligare hastighetsbegränsningar införs för förbunds-fjärrvägarna.

Med ovanstående antaganden som grund räknar man med en tillväxttakt för persontrafiken på 0,5 % vad gäller trafikmängd och 1,4 % per år vad gäller trafikarbete under perioden 1975-1990. Motsvarande siffror för perioden 1963-1975 var 3,3 % resp 5,7 % per år. Godstrafiken väntas däremot tillta med nästan oförändrad intensitet, nämligen 2,4 % per år 1975-1990 mot 2,2 % per år 1963-1975. För persontrafiken räknar man att biltrafikens andel ökar ytterligare från 80,4 % år 1975 till 83,2 % år 1990.

Särskilt intressant är att man i tilläggsprognoser studerat de ökade energikostnadernas betydelse för trafikutvecklingen. I en utredning som gjorts för Nürnberg med förorter, har man studerat konsekvenserna för lokaltrafiken. Utredaren antar där att bensinpriset kommer att tredubblas i reala priser. Med detta antagande skulle biltrafiken minska med 18 % och kollektivtrafiken öka med 23 %. Dessutom ökar cykelåkandet och gångtrafiken med 6 %, vilket totalt sett innebär en minskning av totaltrafiken med 14 %.

I en annan studie som gjorts inför investeringsbeslut för järnvägen har konsekvenserna för fjärrtrafiken av en något mer än fördubbling av bensinpriset studerats. Här antas järnvägstrafiken öka med 4,7 %, vilket utgör mindre än 0,2 % av den totala biltrafiken. För reslängder över 50 km utgör dock ökningen för järnvägstrafiken 15 %. För godstrafiken gäller att järnvägstrafiken skulle öka med omkring 5 % medan lastbilstrafiken skulle minska med ca 6 %.

Båda undersökningarna visar att en väsentlig fördyrning av drivmedlet med dagens kunskaper visserligen ger klara förändringar av trafikbilden, men att dessa ändå inte är så stora att biltrafiken som helhet på avgörande sätt förändras. En två- eller tredubbling av bensinpriset sedan energikrisen 1973/74 tyder snarare på en utveckling i takt med inflationen. Först i slutet av 1979 uppnådde bensinpriset återigen samma reella nivå som gällde under år 1974. Trots detta får inte betydelsen av eventuella effekter av energikutvecklingen på trafiksektorn förringas. I stället måste hela tiden utvecklingen följas, så att så mycket klarhet som möjligt erhålles på detta utomordentligt osäkra område.

BILAGA III: KALKYLRANTA

Räntans storlek påverkas av (Moosmeyer, 1975):

- hur stort intresset är för en produktion som överstiger konsumtionen
- om det frivilliga sparandet når upp till de planerade investeringarna
- skillnader i tillväxttakt mellan den nominella inkomsten och den reala arbetsproduktiviteten
- riskförväntningar

Produktionsförmågan i en samhällsekonomi måste växa i samma omfattning som dess befolkning vid approximativt lika åldersstruktur ökar och som de tekniska framstegen tillåter, om man ska kunna öka arbetsplatsernas kapitalintensitet. Sparer inkomsttagarna mindre än produktionsförmågan måste växa, och/eller efterfrågar företagen mer arbetsprestationer än den förvärvsarbetande befolkningen erbjuder så erhåller den allmänna prisnivån en press uppåt. Detta gäller såväl vid det oantastbara målet om full sysselsättning som vid tariffautonomi.

Förvisso innebär offentliga projekt med i tiden ökande behov av statliga och kommunala insatser en lägre risk än privata. Dessutom brukar kollektivet värdera framtida projekt högre (= lägre tidspreferens) än vad den enskilda individen gör. Därför kan det anses vara rimligt att förklara förräntningen av det offentliga kapitalet med efterfrågans tillväxt och den nominella ökningen av prisnivån.

Ett projekt som ger upphov till nytta erfordrar å ena sidan investeringsutgifter som ersättning för utvidgning av existerande anläggningar samt prestationsberoende underhållsåtgärder. Projektet påverkar å andra sidan förbrukningen av råvaror och arbetskraft. (Investeringar i vägar och fordon åstadkommer detta via förändringar av trafikarbetet och trafikavvecklingen liksom genom val av trafikmedel och resvägar.) Om man antar att attraheringsräntan för att avstå från omedelbar konsumtion är konstant och det frivilliga sparandet och de planerade investeringarna är i jämvikt, så ökar priset på anläggningar och råvaror i den takt som den nominella inkomsten stiger i förhållande till den reala arbetsproduktiviteten. Arbetskraftens nominella inkomst stiger samtidigt med den exponentiella tillväxten av produkten mellan produktivitetstillväxten och prisstegringen.

Förändringar av priser och nominella inkomster har till följd att kapitalutgifter, årskostnader och enstaka utbetalningar får olika betydelse beroende på vid vilken tidpunkt de uppstår. En framtida investering eller en framtida konsumtion av en vara väger

- desto tyngre ju dyrare investeringen resp varan är
- desto lättare ju högre den nominella inkomsten hos den som efterfrågar investeringen resp varan är.

Såväl i kvoten för diskontering av framtida som för förräntning av tidigare faktorinsatser ingår därför för anläggningar och råvaror prisstegringens storlek. För arbetskraften ingår därutöver även produktivitetstillväxten som faktor i täljaren och nämnaren.

Anläggningar och varor:

$$\frac{(1+p)^t}{((1+p) \cdot (1+f))^t} \quad (\text{diskontering})$$

$$\frac{[(1+p) \cdot (1+f)]^t}{(1+p)^t} \quad (\text{förräntning})$$

Arbetskraft:

$$\frac{[(1+p) \cdot (1+f)]^t}{[(1+p) \cdot (1+f)]^t} \quad (\text{diskontering och förräntning})$$

där p = prisstegring
f = produktivitetsutveckling och
t = tidsexponent

Således blir för anläggningar och råvaror i kvoten för diskontering i nämnaren och för förräntning i täljaren endast produktivitetsutvecklingens storlek kvar medan för arbetskraften ingen aktualisering alls är nödvändig.

Mera praktiskt torde det dock vara, att följa den traditionella ståndpunkten, att nytto-kostnadsanalyser ska grunda sig på konstanta priser och för aktualiseringen använda en räntefot som återspeglar enbart tillväxtprognosen. Införande av förändrade personalkostnader vid aktualiseringen kräver därmed en förräntning av tillväxtkvoten före diskonteringen och en diskontering före förräntningen.

Kapitalvärdet för en och samma tidsserie av nytta och kostnader beror på kalkyltidpunkten: dennas fram- (tillbaka-) flyttning höjer (sänker) såväl nuvärdet av nyttan som av kostnaderna, men inte med samma belopp. Därför förutsätter en jämförande värdering av alternativa projekt också ett val av en enhetlig kalkyltidpunkt.

Vid bl a det koordinerade investeringsprogrammet för kommunikationsinfrastrukturen har ovanstående teori utnyttjats (Fischer, Meyer och Moosmeyer, 1977).

Kostnader och nytta från projektet utfaller under skilda tidpunkter. Ett och detsamma belopp (i konstanta priser) väger emellertid, när man ser utifrån en given tidpunkt, desto lättare ju snabbare den nominella inkomsten stiger, och desto tyngre ju starkare den studerade prestationen fördyras. Motsvarande gäller även omvänt.

På längre sikt stiger den nominella inkomsten per tidsenhet i genomsnitt med produkten mellan arbetsproduktivitets tillväxt och prisstegringen. Av denna anledning bestämmer arbetsproduktivitets tillväxt vilken vikt som ska tillmätas penningbelopp som utfaller under olika tidsperioder. För ett sådant förfarande talar ytterligare ett skäl. En lägre investeringsnivå gynnar den nuvarande konsumtionen men bromsar upp den ekonomiska tillväxten; omvänt påskyndar en hög investeringsnivå den ekonomiska tillväxten, men påverkar den nuvarande konsumtionen. Ekonomiska subjekt (privatpersoner och företag) är bara beredda att låta den omedelbara konsumtionen stå tillbaka, om de erhåller ersättning för detta i enlighet med vad som motsvarar deras högre värdering av den nuvarande konsumtionen i förhållande till den framtida (tidspreferens). Därför är det önskvärt med en investeringskvot som optimerar den långsiktiga konsumtionen, vilket inträffar då räntesatsen överensstämmer med storleken på den ekonomiska tillväxten. Vid ett medelfristigt givet bestånd av produktionstekniska och marknadsmässiga innovationer liksom vid stagnation av den förvärvsarbetande befolkningen, bestäms den ekonomiska tillväxten mer eller mindre av besparingarnas tillväxt och av organisatoriska förbättringar, d v s följaktligen genom arbetsproduktivitets utveckling.

Alla undersökningar i Västtyskland i mitten av 1970-talet tydde på att arbetsproduktiviteten fortsättningsvis genomsnittligt skulle öka med 3,5 procent per år. Denna räntesats användes därför i den övergripande trafikplaneringen för att aktualisera nytta till en gemensam diskonteringspunkt.

Liknande synpunkter som här framförs redovisas i Sverige, bl a Nils Bruzelius (1980b). Vid nuvarande förväntningar om låg ekonomisk tillväxt i Sverige på medellång sikt torde om ovan refererade tankegångar är riktiga, den nuvarande *real*a räntesatsen på 8 % vara alldeles för hög. Detta kan ha allvarliga långsiktiga följder eftersom därmed alla större långsiktigt verkande infrastrukturinvesteringar förfördelas och vissa av dem kanske inte alls kommer till stånd.

BILAGA IV: REGIONALPOLITIK

IV.1 Trafikinvesterings effekter på regionalekonomin

Man har i Västtyskland tagit hänsyn till de regionalpolitiska effekterna av olika samhällsplaneringsåtgärder sedan i slutet på 60-talet. De regionalpolitiska effekternas roll i den övergripande trafikplaneringen är mycket betydande, vilket bland annat framgår av avsnitt 5.4 och 5.6. Trots detta är det tämligen magert med undersökningar som stödjer tron att trafikinvesteringar skulle ha stora regionalekonomiska effekter, trots stor forskningsinsats. Jag har dock hittat ett par intressanta undersökningar, som redovisas nedan.

IV.1.1 Utbredningen av de ekonomiska verkningarna kring trafikledsprojekt

Den första större undersökningen av sammanhanget mellan trafikinvesteringar och regionalekonomisk utveckling gjordes i början av 1970-talet (Jorde, Stöckman och Stolley, 1974). Med hjälp av två utvalda undersökningsområden skulle klargöras vilka typer av trafikinvesteringar som på grund av förändrade lokaliseringsbetingelser för befintliga och nylokaliserade företag också leder till förändringar av företagets bruttoinkomster. Dessa mättes med den regionala brutto-inlandsprodukten (BIP). Hänsyn skulle tas till regionens strukturella förutsättningar samt de erforderliga kompletterande investeringar som kan krävas för att trafikinvesteringen ska vara effektiv.

För undersökningarna utvaldes två områden:

- 1) området Münster-Bremen
- 2) området Würzburg-Bamberg.

Områdena kännetecknas av stora kvalitativa förbättringar av trafiken. För område I: elektrifiering av järnvägssträckan Münster-Bremen 1967 och motorvägen Münster-Bremen 1968. För område II: kanalisering av floden Main från Würzburg till Bamberg 1954-62 samt motorvägen Würzburg-Bamberg år 1964. Undersökningen avser åren 1970 och 1971.

Medledning av tidigare studier avgränsades ett område (bestående av Landkreise d v s kommunblock) på minst 20 km på vardera sidan om trafiklederna. Undersökningsmaterialet består av enkäter till befintliga och nylokaliserade företag samt till kommunerna. 633 företag utfrågades, vilka indelades efter avstånd till trafikleden och efter bransch-tillhörighet. Beträffande kommunerna valdes dessa ut med hänsyn till avståndszon, storlek och betydelse.

Enkäterna gjordes genom intervjuer och omfattade endast följande kvantitativa effekter:

- transportkostnadsbesparingar (tids- och fordonskostnader)
- tillväxteffekter tack vare trafikleden,

varvid skillnad gjordes mellan trafikledsorienterade företag (transport- och speditorsföretag, grosshandel, livsmedelsindustri, trä-, papper- och tryckeriföretag, byggnadsindustri) och trafikorienterade företag (hotell och restauranger, bilverkstäder och bensinstationer).

Transportkostnadsbesparingar för de befintliga företagen kunde endast beräknas för motorvägarna Münster-Bremen och Würzburg-Bamberg. Med

hjälp av två olika metodiska ansatser uppskattades besparingarna i område I till mellan 9,5 (1970) och 27,3 (1971) MDEM och i område II till mellan 2,8 (1970) och 4,5 MDEM (1971). Några transportkostnadsbesparingar genom Main-kanalisationen och elektrifieringen av järnvägen Münster-Bremen kunde inte beräknas. Utredarna antar dock att sådana besparingar uppstått, men att dessa inte medfört några påvisbara kostnadssänkningar för företagen.

I båda områdena gäller att företagen i närheten av motorvägen inte utnyttjar denna mer än företaget som ligger lite längre bort. När det gäller tillväxteffekten kring motorvägarna kunde en koncentration till en zon inom 10 km avstånd fastställas. De tillfrågade företagen såg inte något samband mellan motorvägsbygget och deras egen investeringsverksamhet. Företag i större städer lade en relativt mindre vikt vid motorvägen som tillväxtpådrivande faktor än sådana i mindre orter.

Den relativa totala förändringen av den regionala BIP år 1971 p g a motorvägsbyggandet uppskattas av utredarna för undersökningsområdena enligt tabell IV.1.

Entfernungszone km	Untersuchungsgebiet I		Untersuchungsgebiet II	
	min	in % max	min	in % max
0-10	1,0	1,3	1,7	2,0
10-20	0,7	0,8	0,5	0,6
über 20	ca. 0		ca. 1,0	

Tabell IV.1 *Utbredningen av de regionalekonomiska effekterna av motorvägar.*

Tillväxteffekten av Main-kanalisationen uppskattas som obetydlig i förhållande till motorvägsbyggena. Anledningen härtil kan förklaras av typen av transporterat gods och den utvalda regionen. Den relativa totala förändringen av den regionala BIP uppskattas för 1971 till vida understigande 0,5 %.

IV.1.2 De regionalekonomiska utvecklingseffekterna av motorvägen Karlsruhe-Basel

Den andra större undersökningen av regionalpolitiska effekter gjordes på uppdrag av förbundstrafikministern i mitten på 70-talet (Frerich, Helms och Kreuter, 1975). Undersökningen var mycket ambitiöst utlagd och behandlade en mängd olika variabler med hjälp av regressionsanalys. Målet med undersökningen var att utarbeta metoder för att identifiera och kvantifiera de indirekta verkningarna som uppstår vid byggandet av interregionala trafikleder, vad gäller regionala tillväxt- och struktureffekter.

Undersökningsperioden omfattar åren 1955-1971. För det konkreta exemplet, nämligen motorvägen Karlsruhe-Basel innebär detta att såväl planerings- som byggnadsskedet som några år efter vägen tagits i bruk kommit med.

Tids- och kostnadsbesparingar, som uppstår genom ett motorvägsprojekt, kommer i första hand de företag tillgodo, som ligger alldeles i närheten

av motorvägen. Enligt föregående undersökning (avsnitt IV.1.1) är influensområdet 10-20 km. I den här undersökningen konstaterades emellertid att ett osymmetriskt influensområde kan föreligga, varför man valde avståndet 22 km. Med hänsyn till behovet av statistiskt tillgängligt material valdes kretsarna (kommunblock) som minsta enhet. Undersökningsområdet föll därför på Freiburg med 8 omgivande kommunblock. Avgörande för valet av denna region var främst att man kunnat konstatera en ökad ekonomisk verksamhet sedan 1960/61 då motorvägen öppnades för trafik. Tydligast kan detta ses genom nyanläggningar och utbyggnader av industrier liksom genom ökade BIP-värden.

För kontroll av resultaten valdes sedan Lindau med omland ut som jämförelseregion. Precis som undersökningsregionen befinner sig även denna region i ett gränsläge. I utgångssituationen bestod en approximativ överensstämmelse mellan regionerna vad gäller BIP-värde och yta. Vad den ekonomiska utvecklingen anbelangar så kan det konstateras att undersökningsregionen fram till 1960/61 snarast var ekonomiskt svagare än jämförelseregionen. Skillnaderna har sedan 1960/61 dock minskat och har omkring 1964/65 slagit om i ett sakta växande försprång för undersökningsregionen. Det är alltså undersökningens uppgift att avgöra i vilken utsträckning denna utveckling kan hänföras till motorvägen.

I den första delen av utredningen analyseras den teoretiska förklaringsmodellen. Efter några anmärkningar om kraven på denna modell, diskuteras de tillväxt- och lokaliseringsteoretiska grunderna för den ekonomiska tillväxten, speciellt rörande den regionala utvecklingen. I avslutning till denna överblick går man igenom förklaringsfaktorerna för den regionala tillväxten var för sig. Därvid skiljer man mellan de direkta influensstorheterna arbetspotential och realkapital liksom mellan de långsiktiga förklaringsfaktorerna industrimark, trafikmässig exploatering och lokaliseringsfaktorerna närhet till råvaru- och avsettningsmarknad, samhällsunderstöd och bostadsförhållanden.

Den andra delen av undersökningen inriktas på att försöka kvantifiera sambandet mellan den regionala tillväxten å ena sidan och den trafikmässiga exploateringen, industrimark och arbetspotential å andra sidan. Därvid används två principiellt olika metoder. Den ena utgörs av en regressionsanalys med den industriella omsättningen som den beroende variabeln. De oavhängiga variablerna i modellen är faktorerna arbetspotential, industrimark och trafikmässig exploatering. Den andra metoden består i en analys av företagens lokaliseringsbeslut, varvid flera enkäter var nödvändiga för att underbygga resultaten.

I undersökningen skiljer man på följande tre typer av effekter, vilka analyseras var för sig:

- NA = nylokaliseringseffekt
- E1 = utvidgningseffekt för nylokaliserade företag
- E2 = utvidgningseffekt för redan befintliga företag

Som viktigaste bestämningsfaktor för *nylokaliseringseffekten* valdes

- (1) som beroende variabel omsättning
- (2) som oavhängig variabel arbetskraftspotential, industrimark och trafikmässig exploatering.

Variablerna modifierades vidare genom bildandet av relationer i förhållande till antalet invånare resp antalet totalt sysselsatta. Tabell IV.2 visar vilka variabler som prövades.

	Variablenbezeichnung	Abgekürzte Skrivweise
	1	2
1	Umsatz	U
2	Umsatz/Wohnbeväkerung	U/E
3	Umsatz/Wirtschaftsbeväkerung	U/Bev.
4	Umsatz/Industriebeschäftigte	U/B
5	Industriebeschäftigte	B
6	Industriebeschäftigte/Wohnbeväkerung	B/E
7	Industriebeschäftigte/ Wirtschaftsbeväkerung	B/Bev.
8	Industriegelände (genutzt und erschlossen)	IG
9	Industriegelände/Wohnbeväkerung	IG/E
10	Industriegelände/Wirtschaftsbeväkerung	IG/Bev.
11	Verkehrsmäbige Erschließung	VE
12	Zeit	Z
13	Industriebeschäftigte/Industriegelände (Kat. I u. II)	B/S
14	Industriebeschäftigte/Industriegelände (Kat. II)	B/2
15	Industriebeschäftigte/Industriegelände (Kat. I)	B/1

Tabell IV.2 Utvalda variabler för beräkning av nylokaliseringseffekten.

Industrimarken (IG) mättes därvid i km² och delades in i två kategorier. Kategori I består av verkligt utnyttjad industrimark och kategori II av färdig industrimark med vägsanlutning, som ännu inte utnyttjats.

Den trafikmässiga exploateringen (VE) mättes i km trafikleder per km². För vägar togs därvid överordnade vägar från motorvägar till kommunvägar med i beräkningarna, varvid vägarna viktades i förhållande till genomsnittlig körbanebredd med utgångspunkt från kommunvägar som fick vikten = 1. Motsvarande beräkning gjordes sedan för järnvägar och vattenleder, varvid huvudbanor gavs vikten = 2 och sidobanor och kanaler vikten = 1. Vägnätet och kanalerna omräknades därefter till motsvarande km järnväg med hjälp av ytterligare viktningsfaktorer, som uttrycker det presterade trafikarbetet för dessa båda trafikslag i förhållande till järnvägen. Det slutliga något besynnerliga måttet blev därför km järnvägs-enheter per km².

Sedan alla erforderliga data sammanställts gjordes multipla regressionsanalyser, varvid nylokaliseringseffekten (uttryckt som relationen omsättning/sysselsatt) bäst kunde förklaras av en variabelkombination av följande utseende (jfr variabelförteckningen i tabell IV.2):

Regressionsberäkningarna gav därvid följande funktionella samband:

$$U/B = a_0 + a_1 \cdot \log IG/E + a_2 \cdot VE$$

För företagsutvidgningar hos företag som nylokaliserats till undersökningsområdet under undersökningsperioden (E1) prövades samma variabler, varvid följande samband erhöles:

$$U/Bev = a_0 + a_1 \cdot \log B/S + a_2 \cdot VE$$

Motsvarande för företagsutvidgningar hos redan befintliga företag (E2) blev:

$$U/E = a_0 + a_1 \cdot B/2 + a_2 \cdot \log IG/Bev + a_3 \cdot \log VE$$

För att kunna isolera motorvägens effekt för nylokaliseringarna jämfördes siffrorna på de beroende variablerna med och utan motorväg enligt regressionskvationerna. Kvoten mellan dessa visar den procentuella betydelsen av motorvägen för det ekonomiska resultatet hos de nylokaliserade industriföretagen.

År 1955 till 1957 kunde ingen effekt av motorvägen på de nylokaliserade företagens omsättning konstateras, se tabell IV.3. Efter att alla delsträckor öppnats för trafik uppnår motorvägens betydelse år 1962 sin höjdpunkt, efter det att från 1959 till 1960 med ett språng andelen ökat från 2,89 till 6,25 %. Från kulminationspunkten år 1962 med en andel på 7,72 % faller betydelsen ständigt för att 1971 ha nått ner till 5,42 %.

Jahr	Untergrenzen	Regressionskoeffizienten	Obergrenzen
1	2	3	4
1955	—	—	—
1956	—	—	—
1957	—	—	—
1958	0,61	0,59	0,58
1959	1,41	1,37	1,35
1960	3,01	2,89	2,88
1961	6,42	6,25	6,16
1962	7,93	7,72	7,62
1963	7,74	7,54	7,45
1964	7,56	7,38	7,29
1965	7,37	7,21	7,15
1966	7,18	7,05	6,98
1967	6,99	6,85	6,80
1968	6,79	6,69	6,62
1969	5,82	5,72	5,68
1970	5,52	5,43	5,39
1971	5,51	5,42	5,38

Tabell IV.3 Inverkan från motorvägen på kvoten omsättning per industrisysselsatt för nylokaliserade företag i undersökningsregionen.

Resultatet för utvidningseffekt E1 ligger på en högre nivå än för effekten på nylokaliserade företag ovan. Se tabell IV.4. Tabellen visar ett startvärde på 0,60 % år 1958 och återigen ett tydligt språng för 1961 och sedan en kontinuerlig ökning till ett högsta värde på 13,83 % år 1968. Därefter sjunker siffrorna.

Jahr	Untergrenzen	Regressionskoeffizienten	Obergrenzen
1	2	3	4
1955	—	—	—
1956	—	—	—
1957	—	—	—
1958	0,39	0,60	0,81
1959	0,98	1,51	2,04
1960	2,14	3,29	4,45
1961	5,05	7,82	10,68
1962	6,61	10,29	14,11
1963	6,57	10,23	14,02
1964	6,87	10,71	14,69
1965	7,77	12,13	16,67
1966	9,24	12,89	17,73
1967	8,55	13,44	18,46
1968	8,83	13,83	19,06
1969	7,96	12,12	16,63
1970	7,72	12,06	16,57
1971	8,07	12,62	17,36

Tabell IV.4 Inverkan från motorvägen på kvoten omsättning per sysselsatt för utvidningseffekten E1 i undersökningsregionen.

Klart är att betydelsen av motorvägen för omsättningen hos utvidgningar vid nylokaliserade företag är starkare än för nylokaliseringsringarna själva. Verkningarna håller också i sig längre och når först efter 10 år sin höjdpunkt. Motorvägens betydelse för omsättningen ligger här också på en sådan hög nivå att man måste betrakta den som en relevant lokaliseringsfaktor för de nylokaliserade företagen.

För utvidgningseffekt E2 erhålles betydligt lägre andelar än för de båda andra effekterna. Å andra sidan ska dessa andelar appliceras på en betydligt högre ursprunglig omsättningssumma, varför totaleffekten ändå är betydande. Med utgångspunkt från regressionskoefficienten är effekten 0,34 % år 1958, vilken stiger till 3,10 % år 1962. Därefter faller effekten åter relativt snabbt till 1,12 % år 1971.

För kontroll av undersökningsresultaten genomfördes samtidigt en enkät till de nylokaliserade företagen angående vilka faktorer som varit avgörande vid lokaliseringsbesluten. Sammanfattningsvis kan sägas att enkäten visar att motorvägen har haft betydelse för lokaliseringsbesluten för alla branscher, men att betydelsen varierar rätt kraftigt mellan branscherna. Se tabell IV.5.

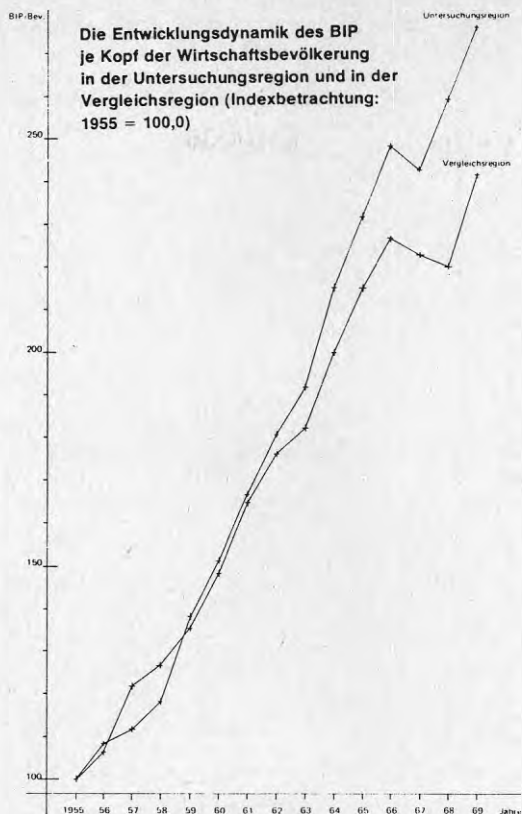
Industriebereich	Eisenbahn	Autobahn	Sonstige Straßen	Binnenschiffahrt	VE insgesamt	Restliche Ansiedlungsfaktoren
1	2	3	4	5	6	7
Bergbau, Steine, Erden, Glas	3,89	3,89	2,92	9,58	20,28	79,72
Eisen- u. Metallerzeugung	—	10,00	10,00	—	20,00	80,00
Eisen- u. Metallverarbeitung	6,01	6,51	4,75	0,62	17,89	82,11
Chemie	5,93	6,07	2,02	0,37	14,39	85,61
Holz	8,42	6,57	8,39	—	23,38	76,62
Papier, Pappe, Buch	2,50	5,00	4,38	—	11,88	88,12
Leder	—	7,50	—	—	7,50	92,50
Textil	3,52	3,52	5,77	—	12,81	87,19
Nahrung	1,50	6,00	12,00	—	19,50	80,50
Bau	1,09	4,95	5,33	2,93	14,30	85,70
Gesamtindustrie	3,35	6,05	6,45	1,14	16,99	83,01

Tabell IV.5 Den relativa betydelsen av kommunikationsläget vid lokaliseringsbesluten under tiden 1955-1970.

Motorvägen gynnar lokalisering av tillväxtintensiva industrier, vilka inte huvudsakligen arbetar för den lokala marknaden, mer än övriga företag. Totalt skulle motorvägens inverkan på lokaliseringsbesluten vara 6,05 % enligt tabellen (kolumn 3), vilket bekräftar storleksordningen på effekten (maximalt 7,72 %) enligt regressionsberäkningarna.

Jämförelsen med kontrollregionen ger ytterligare en möjlighet till kontroll av resultaten. Utvecklingen av BIP per invånare i de båda regionerna framgår av figur IV.6. Förutom trafikförhållandena föreligger inga viktiga fördelar för undersöksregionen i förhållande till kontrollregionen. Det ligger därmed nära till hands att anta att detta faktum i förening med en katalysatorverkan från trafiksystemet till ytterligare bestämningsfaktorer för den ekonomiska tillväxten har haft en väsentlig betydelse för den dynamiska utvecklingen i undersökningsregionen.

Sammanträffandet mellan förbättringen av den trafikmässiga exploateringen och färdigställandet av motorvägen i undersökningsregionen gör vidare att man kan våga dra slutsatsen att motorvägen bidragit till den



Figur IV.6 Utvecklingen avseende BIP per förvärvsarbetande i undersöks- och kontrollregionen (1955 = 100).

gymsammare utvecklingen i undersökningsregionen. Så visar sig också ett tydligt brott i utvecklingen av BIP-värdet per sysselsatt just vid tidpunkten för motorvägens öppnande för trafik.

Resultatet av undersökningen visar att motorvägen Karlsruhe-Basel har haft en betydelse på ca 6 % för nylokaliseringsbesluten i Freiburg-regionen. Därmed påverkas alltså dessa beslut till ca 94 % av andra faktorer. Motorvägen kan således inte anses vara dominerande, som t ex faktorernas arbetspotential, industrimark och den totala trafikmässiga situationen. Motorvägen kan dock vara avgörande för lokaliseringsbesluten i många enskilda fall där ett flertal alternativa lokaliseringar är möjliga.

Den regionalpolitiska nyttan av ett motorvägsbygge i betydelsen av en regionalpolitisk styrning med syfte att uppnå decentralisering, minskat tryck på befolkningscentra och uppnående av en utjämning av de rumsliga verkningssfaktorerna är ett viktigt argument för en regionalpolitiskt styrd trafikpolitik. Att följa de nämnda regionalpolitiska strävandena tjäna målet att skapa en samtidigt produktiv och stabil regionalstruktur, vilken för den totala samhällsekonomin måste vara beständigare mot ekonomiska kriser än en ensidig ekonomi inriktad på ett fåtal storstadsområden. På lång sikt kan vid en approximativt optimal regionstruktur, vilken eftersträvas av den västtyska regionalpolitiken, en stabilare och mer ihållande ekonomisk tillväxt förväntas. Inom ramen för en regionalpolitisk åtgärds katalog för att uppnå dessa mål gällande den regionala produktiviteten och stabiliteten förmår därvid motorvägen lämna ett inte oväsentligt bidrag.

IV.1.3 Stöd till den regionala ekonomin genom byggandet av fjärrvägar

Kunskapsläget gällande regionalekonomiska utvecklingseffekter av vägar har sammanfattats i samband med Förbundstrafikplan '80 (Neusüss, 1980). De regionalekonomiska effekterna av enskilda fjärrvägsprojekt är svåra att prognosera. Undersökningar av enskilda projekt är nödvändigtvis förknippade med de Orts- och tidsbetingade faktorerna i resp projekts influensområde. Studier från 60-talet kan endast påvisa små mätbara förändringar av antalet arbetsplatser eller bruttoinlandsprodukten (BIP) på ett avstånd upp till 20 km från en motorväg. Nyare praktikfall uppvisar följande tendenser:

- a) Läget i förhållande till fjärrvägnätet har för en region inget påvisbart inflytande på lokaliseringsbesluten i stort. För de allra flesta företag garanterar dagens utbyggnad av fjärrvägnätet en praktiskt taget likvärdig tillgänglighet till vägnätet i stort.
- b) Närheten till en fjärrvägsknutpunkt är i enstaka fall avgörande för det lokala lokaliseringsvalet, såvida de övriga betingelserna (mark, arbetskraft, lokaliseringsstöd) är jämförbara med andra lokaliseringar i regionen. Ett sådant lokaliseringsbeteende kan särskilt påvisas för kontaktintensiva företag.
- c) Utvidgningar hos befintliga företag kan bara hänföras till en förbättring av fjärrvägnätet för starkt marknadsorienterade handelsföretag.
- d) Utbyggnaden av radiella fjärrvägsförbindelser till kärnorterna i befolkningscentra kan tydligt förstärka de förhärskande avfolknings- och koncentrationstendenserna. Genom minskning av restiderna till de attraktivare arbets- och inköpsmarknaderna kring storstäderna ökas pendlingsbenägenheten hos de yngre mer mobila befolkningsgrupperna på landsbygden. På kortare sikt kan man visserligen hindra att dessa befolkningsgrupper flyttar iväg, men den befintliga företagsverksamheten förlorar trots detta arbets- och köpkraftspotential i väsentlig omfattning.
- e) Genom en bra fjärrvägsförbindelse till större befolkningscentra kan i turistområden en märkbar förändring av gäststrukturen iakttagas. Genom förkortning av restiderna mellan befolkningscentra och rekreationsområden blir andelen dags- eller veckoslutstrafik betydligt högre. Detta medför å andra sidan en tillbakagång av den oftast mer inkomstbringande långtidsrekreationen (semestern).

Positiva utvecklingseffekter kan sålunda i första hand väntas i centrala orter med en bra infrastruktur samt en kvantitativt och kvalitativt högvärdig arbetsmarknad. Dessa förutsättningar uppfylls i allmänhet bara av övercentra eller flera, nära varandra liggande mellancentra. (Det finns 88 övercentra och 651 mellancentra i Västtyskland.) Möjliga negativa regionalekonomiska effekter kan däremot befaras för centralorter i semesterområden, vilka genom ett fjärrvägsprojekt "råkar" i ett gynnsamt trafikmässigt läge till ett större befolkningscentra. De förbindelser mellan övercentra i Västtyskland, vilka särskilt bör stödjas enligt Förbundsstrafikplan '80, visas i figur IV.7.

IV.2 Regionalpolitiken i förbundsstrafikplaneringen

Trots mindre regionala skillnader än i Sverige, har regionalpolitiken och den regionala utvecklingen antagligen ägnats större uppmärksamhet i Västtyskland än i Sverige. Redan för ett tiotal år sedan integrerades sålunda regionalpolitiska mål bl a i behovsplaneringen för utbyggnaden av vägnätet. Numera behandlas även järnvägsförbindelserna på samma sätt, men anpassat till järnvägens speciella förutsättningar. Även för vattenledningarna beaktas regionalpolitiska krav, men dessa är av mindre omfattning (Gesamtwirtschaftliche Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen, 1980).

Med utgångspunkt från regionalplaneringslagen och det regionalpolitiska handlingsprogrammet ställde ministerkonferensen för regionalplanering upp följande regionalpolitiska mål för fjärrvägsplaneringen:

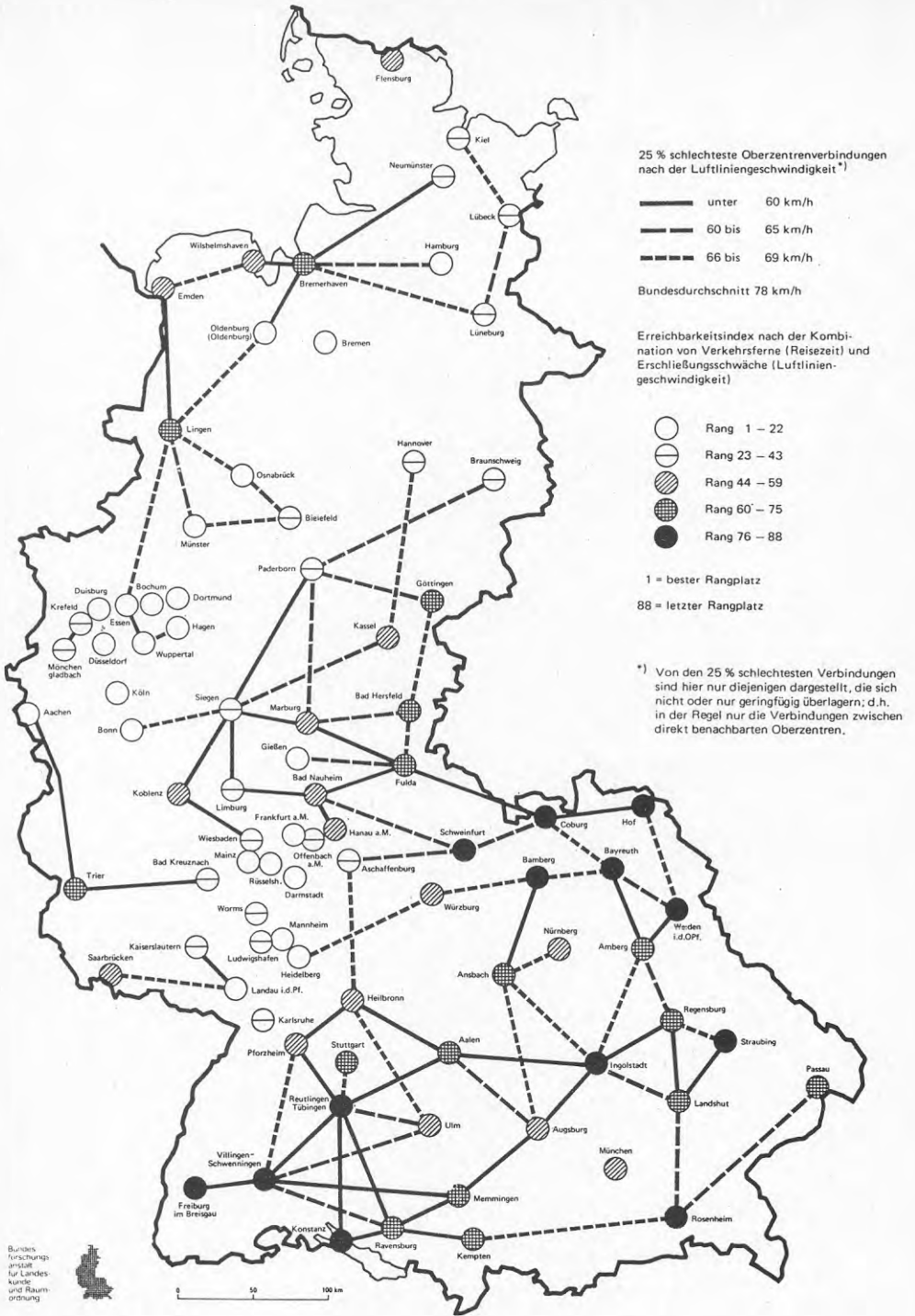
- a) För att garantera likvärdiga utvecklingsmöjligheter bör kommunikationsförbindelserna för alla centralorter på samma nivå vara så likvärdiga som möjligt. Här för bör en för alla förbindelser likvärdig norm skapas, vilken inte får ändras utan klart underbyggda motiv
- b) Vägförbindelser bör bidra till att olikheter som uppstått av geopolitiska eller regionalekonomiska skäl kan elimineras. Vid fjärrvägsplaneringen ska därför trafikmässigt avlägsna och inkomstmässigt svaga regioner speciellt beaktas. Detta är också erforderligt emedan sådana regioner sällan kan betjäna tillräckligt av tåg- eller flygförbindelser.

I förbundsstrafikplaneringen skiljer man på fyra regionalekonomiska effekter, nämligen:

- NR₁) Sysselsättningseffekter under byggnadstiden
- NR₂) Varaktiga sysselsättningseffekter
- NR₃) Regional preferensiering
- NR₄) Stöd till internationella förbindelser

IV.2.1 Sysselsättningseffekter under byggnadstiden

Genom en investering i förbundsstrafikledningarna åstadkommes en förbättring av tillgängligheten till och anknytning av olika regioner i landet. Därigenom kan i sin tur arbetsplatser skapas eller bibehållas. Byggs ett trafikprojekt helt eller delvis i en region med stark strukturell arbetslöshet kan dessutom sysselsättningsläget i regionen temporärt förbättras.



Figur IV.7 Stödberättigade fjärrförbindelser mellan övercentra i Västtyskland.

Empiriska undersökningar visar såväl hur stor andel av investeringsutgifterna vid trafikprojekt som normalt utgörs av arbetslöner liksom hur stor del av dessa löner som stannar i projektregionen. Hur många som blir sysselsatta genom projektet men annars gått arbetslösa beror på den strukturella arbetslösheten i regionen.

Nyttotillskottet från en investering genom sysselsättningseffekter under byggnadstiden kan överslagsmässigt beräknas som en andel av investeringskostnaderna. Därvid är nyttan enligt ovan desto större, ju större den strukturella arbetslösheten i regionen är. Den motsvarande preferensieringsfaktorn blir därvid:

$$p_a = \frac{u_r}{u_{\max}}$$

där p_a = nyttorelevant andel av arbetsinkomsterna för den övervägda åtgärden beroende på den strukturella arbetsplatsbristen i regionen r

u_r = strukturell arbetslöshet i regionen (%)

u_{\max} = värde för den strukturella arbetslösheten, vid vilken hela den regionala arbetsstyrkan kan rekryteras bland de arbetslösa i regionen.

Således erhålles sysselsättningseffekten under byggnadstiden som:

$$NR_1 = p_a \cdot e \cdot K$$

där e = andel av investeringskostnaden som utgörs av arbetsinkomster, som stannar inom regionen, t ex för järnväg 8,7 %

K = investeringskostnaden för åtgärden (DEM)

IV.2.2 Varaktiga sysselsättningseffekter

De viktigaste lokaliseringsfaktorerna för privatföretag utgörs av utbud på arbetskraft, industrimark och transportmöjligheter. Förbättring av trafikinfrastrukturen kan därför underlätta att redan befintliga arbetsplatser bibehålls och att nya tillskapas. Empiriska undersökningar visar, att sådana effekter är mer eller mindre starka beroende på vilket transportmedel det gäller, vilken trafikinfrastruktur regionen redan tidigare har samt vilken arbetsplatsbrist som förväntas i framtiden. Tillskottet från trafikledsinvesteringarna här till räknas på så sätt att beroende på åtgärdens lämplighet för varje region en bestämd andel av investeringskostnaderna ansätts som nytta under projektets livslängd. Maximalt kan denna andel uppgå till vad direkta undersökningar av bebyggelse- och utbyggnadseffekterna för de regional-ekonomiskt mest framgångsrika trafikinvesteringarna har uppvisat.

Nyttotillskottet för en investeringsåtgärd under projektets livslängd kan alltså beräknas som en andel av den till annuiteter omräknade investeringskostnaden. Således är

$$K_n = r \cdot K$$

där K_n = normerad årlig investeringskostnad (DEM/år)

r = regionalfaktor (beaktar regionala skillnader i anläggningskostnader)

K = annuierad investeringskostnad för åtgärden (DEM/år).

Dessa normerade investeringskostnader multipliceras med en preferensfaktor som tar hänsyn till sysselsättningseffekterna i regionen. Preferensfaktorn erhålles som det vägda medelvärdet av efterblivenhetsfaktorn och trafikinvesteringens lämplighet i sysselsättningshänseende för den studerade regionen:

$$p_b = \sqrt{G_r \cdot G_a}$$

där p_b = preferensfaktor för sysselsättningseffekten

G_r = efterblivenhetsindikator

G_a = lämplighetsindikator

Efterblivenhetsindikatorn beror i sin tur på den prognoserade bristen på förvärvstillfällen i regionen

$$G_r = \frac{g'_r}{g'_{\max}} \quad \text{och} \quad g'_r = \frac{Z_r}{A_r}$$

där g'_r = utvecklingsefterblivenhet i regionen

g'_{\max} = maximalt värde på g'_r för alla här studerade 79 trafikregioner (anges vara 0,025)

Z_r = mål för antalet arbetsplatser som bör tillskapas i regionen (personer)

A_r = antalet arbetstagare i regionen

Lämplighetsindikatorn för investeringen beror på det totala anläggningskapitalet för samtliga kommunikationer i regionen

$$G_a = \frac{g'_a}{g'_{a,\max}} \leq 1,0 \quad \text{och} \quad g'_a = \frac{KR}{AV}$$

där g'_a = investeringens betydelse för regionen

$g'_{a,\max}$ = maximalt värde på g'_a (anges vara 0,1)

KR = investeringens kapitalvärde (DEM)

AV = anläggningskapital inom trafikområdet i regionen (DEM)

Nyttotillskottet för att nyskapa och bibehålla arbetsplatser under projektets livslängd blir därmed:

$$NR_2 = a \cdot p_b \cdot K_n \cdot k$$

där a = maximal nyttoandel av investeringskostnaderna (anges ligga mellan 0,1 och 0,4)

k = faktor för att ta hänsyn till de skilda investeringskostnaderna för olika trafikslag t ex för järnväg 0,37.

IV.2.3 Regional preferensiering

I transportkostnadsbesparingarna, förbättringen av tillgängligheten, avlastningen på miljön och i sysselsättningseffekterna (NR_1 och NR_2) har redan i hög grad regionalpolitiska mål beaktats. Hänsyn till dessa tas också genom att målrelaterade basdataprognoser (befolkning, förvärvsarbete) utnyttjas liksom genom att den därav inducerade trafiken ligger till grund för beräkningarna. Detta kompletteras med en regional preferensiering som syftar till att skapa likvärdiga levnads-

betingelser i alla delar av Västtyskland.

På bostadsministrernas (Raumordnung, Bauwesen und Städtebau) förslag kan målet för regionalplaneringen vad avser kommunikationsledningarna uttryckas så, att för alla centra av regional betydelse ska likvärdiga tillgänglighets- och sysselsättningsförhållanden skapas. Som centra av regional betydelse räknas över- och mellancentra, vilka framgår av figur IV.8. Kriterium för kvaliteten på tillgänglighetsförhållandena för ett centrum är den genomsnittliga hastigheten fågelvägen, vilken beräknas för ett givet antal (10) näraliggande centra. Dessutom används den nödvändiga restiden till ett antal (10) granncentra liksom till alla centra inom femtio kilometers fågelvägsavstånd som ytterligare kriterier. De tillgängliga övercentra ska dessutom ha ett invånarantal på minst 3 millioner tillsammans.

Avvikelsen mellan dessa kriterier och ett på förhand givet normvärde är ett mått på det trafikmässiga exploateringsbehovet för centrumet. Normvärdet är principiellt lika för alla centra i Västtyskland. Ytterligare stöd är emellertid nödvändigt, när ett centrum har ett särskilt perifert eller topografiskt ogynnsamt läge och därmed restiderna till granncentra blir särskilt stora. För att motverka denna nackdel har normhastigheterna för sådana centra satts högre än annars. Om en trafikledsinvestering på förbindelsen mellan två centra leder till en ökning av reshastigheten, betyder detta därför från regionalpolitisk sikt ett ytterligare nyttotillskott, såvida det gynnade centrat inte har nått upp till riktvärdet för hastigheten fågelvägen.

Preferensieringen knyts till följande två förutsättningar:

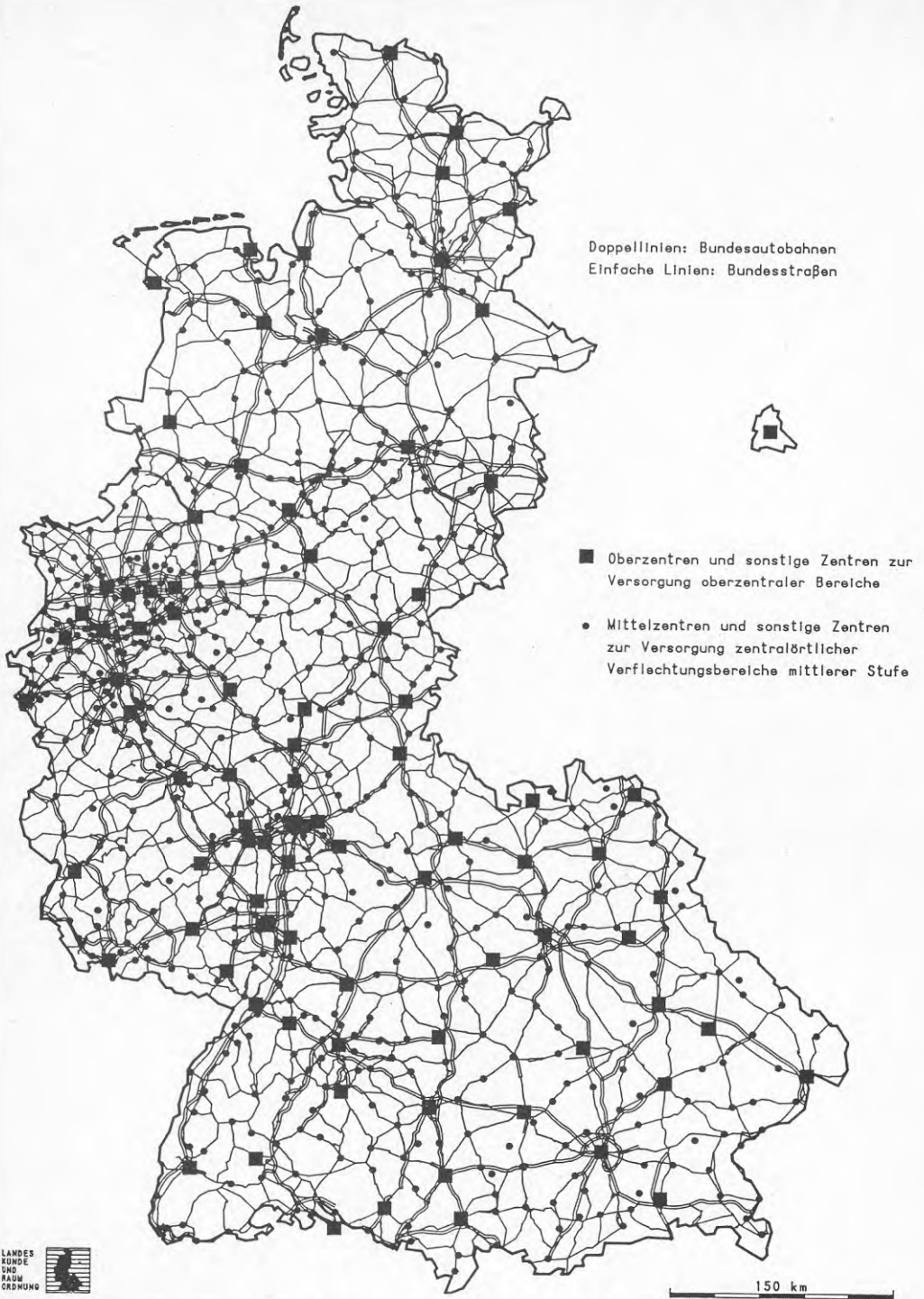
- a) Regionen måste i jämförelse med förbundsgenomsnittet uppvisa en eftersläpning, så att den enligt de regionalpolitiska målen är stödberättigad.
- b) Den planerade åtgärden måste se ut att ha goda förutsättningar att lyckas bidra till att minska de föreliggande regionala olikheterna.

Eftersom båda förutsättningarna måste föreligga, för att rättfärdiga en preferensiering, görs en multiplikativ koppling. För beräkning av denna eftersläpning för enskilda regioner används en av ekonomidepartementet utvecklade ranglista, vilken sammansätts av komponenterna *arbetskraftsreserv*, *inkomstnivå* och *infrastruktur*. Mättet på den ekonomiska eftersläpningen i en region är även här avvikelsen från ett föregivet riktvärde.

Värderingen av motsvarande regionalpolitiska nytta kan inte direkt ske i penningenheter, utan företas i stället indirekt genom en viktning i efterhand. Därvid är tre förhållanden utslagsgivande:

- den undersökta åtgärdens bidrag till att förbättra mobiliteten
- de verkligt utnyttjade mobilitetsmöjligheterna
- dubbelräkningar med redan beskriven nytta måste undvikas (tidskostnadsbesparingar, strukturella sysselsättningseffekter).

Av dessa skäl utgår den regionalpolitiska viktningen från de genom resp projekt uppnådda tids- och driftkostnadsbesparingarna liksom sysselsättningseffekterna av strukturell karaktär. Motsvarande andel *b* (se nedan) stöder sig därvid på de viktningar som gjordes vid uppställandet av det koordinerade investeringsprogrammet år 1975. För att ta hänsyn till det särskilda stödbehovet för gränsområdet till DDR, tillåts där en ökning av faktorn *b* med en tredjedel.



Figur IV.8 Centralorter i Västtyskland med övercentrala och mellan-centrala funktioner.

Nyttotillskottet från en investeringsåtgärd till den regionala utjämnningen av tillgänglighetsförhållandena erhålles genom multiplikation av summan av nytto-komponenterna NK_1 , NK_2 , NK_3 , NE , NR_1 och NR_2 (jfr avsnitt 5.6) med en preferensfaktor, som beaktar tillgängligheten och de ekonomiska förhållandena. Preferensfaktorn beräknas som det vägda medelvärdet av eftersläpningsindikatorn och indikatorn för trafikledsinvesteringens lämplighet:

$$p_c = \sqrt{g_e \cdot g_w}$$

där p_c = regionalekonomisk preferensfaktor

g_e = lämplighetsindikator (tillgänglighetsförhållanden)

g_w = eftersläpningsindikator (ekonomiska förhållanden)

Lämpligheten hos en åtgärd för att utjämna tillgänglighetsförhållandena erhålles ur följande komponenter:

- a) trafikmässig exploatering (koppling till andra regioner) av tillgänglighetssvaga övercentra
- b) trafikmässig exploatering av perifera resp tillgänglighetssvaga mellancentra
- c) anknytning av ett mellancentrum till tillhörande övercentrum.

Ett nyttotillskott NR_3 ska endast tillräknas, då en åtgärd sammanbinder två centra med varandra eller är del i en sådan förbindelse. Dessutom måste regionen i förhållande till förbundsgenomsnittet uppvisa en eftersläpning, så att det av regionalpolitiska skäl verkligen är berättigat med en preferensiering.

För de enskilda nyttotillskotten erhålles delpreferensfaktorerna enligt följande:

- a) Förbindelser mellan övercentra

$$p_o = \frac{R_o - R_{o,min}}{R_{o,max} - R_{o,min}}$$

där p_o = preferensfaktor för förbindelser mellan övercentra

R_o = maximal rangsumma för resp övercentra enligt tabell IV.9

$R_{o,min}$ = rangsumma vid preferensgränsen (normvärde = 46 enligt tabell IV.9)

$R_{o,max}$ = högsta uppnådda rangsumma (sämsta värde = 171)

Normvärdet har valts så att det utesluter de 25 % bäst försörjda övercentrerna från stöd (Duisburg t o m Hamburg enligt tabell IV.9).

- b) Förbindelser mellan mellancentra

$$p_m = \frac{R_m - R_{m,min}}{R_{m,max} - R_{m,min}}$$

där p_m = preferensfaktor för förbindelsen mellan mellancentra

R_m = maximal rangsumma för de påverkade mellancentra

$R_{m,min}$ = rangsumma vid preferensgränsen

$R_{m,max}$ = högsta uppnådda rangsumma (sämsta värde)

Oberzentrum	RZS	GES	Rang 1	Rang 2	Rang-summe	Rang 3
Duisburg	457	80	2	6	8	1
Köln	499	78	5	8	13	2
Münster	651	87	11	2	13	3
Düsseldorf	435	76	1	14	15	4
Hannover	710	90	14	1	15	5
Bremen	670	84	12	3	15	6
Osnabrück	704	84	13	4	17	7
Dortmund	557	77	9	12	21	8
Bielefeld	848	82	20	5	25	9
Mönchengladbach	538	74	8	22	30	10
Essen	488	72	3	28	31	11
Heidelberg	757	76	16	16	32	12
Lüneburg	857	77	21	11	32	13
Bochum	513	72	7	27	34	14
Krefeld	508	72	6	29	35	15
Aachen	865	76	22	15	37	16
Augsburg	1.013	77	27	13	40	17
Mannheim	822	73	16	23	41	18
Lingen/Ems	959	74	23	20	43	19
Bonn	729	72	15	30	45	20
Hagen	560	69	10	35	45	21
Hamburg	1.281	79	39	7	46	22
Karlsruhe	1.248	78	38	9	47	23
Ludwigshafen	340	71	19	31	50	24
Braunschweig	1.036	74	29	21	50	25
Oldenburg	794	69	17	34	51	26
Kuppertal	492	66	4	49	53	27
Lübeck	1.028	69	28	33	61	28
Lmden	1.246	72	37	26	63	29
Landau	964	68	24	42	66	30
Nürnberg	1.579	75	49	19	68	31
Mainz	1.232	70	36	32	68	32
Darmstadt	1.147	69	32	37	69	33
Neumünster	967	67	25	45	70	34

RZS=restidssumma(min)
 GES=genomsnittlig
 reshastighet(km/h)
 Rang 1,2=rangplats
 enl indikatorerna
 RZS resp GES
 Rangsumma=summan av
 Rang 1 och Rang 2
 Rang 3=rangplats
 enl rangsumman

Nicht förderungswürdig
 ↑
 ↓
 Förderungswürdig

Tabell IV.9 Utdrag ur tabellen för preferensiering av övercentraförbindelser med järnväg (totalt omfattar tabellen 88 övercentra).

Normvärdet har även här valts så att de 25 % bäst försörjda mellancentra inte får något stöd.

c) Förbindelser mellan mellancentra och deras tillhörande övercentrum

Preferensfaktorn p_{mo} sättes till

$$\text{restid} \geq 45 \text{ min} \Rightarrow p_{mo} = 1$$

$$\text{restid} \leq 45 \text{ min} \Rightarrow p_{mo} = 0$$

Lämplighetsfaktorn g_e erhålles som den viktade summan av delpreferensfaktorerna p_o , p_m och p_{mo} .

Eftersläpningsindikatorn erhålles sedan enligt en annan rangordning som tar hänsyn till indikatorerna arbetskraftsreserver, inkomstnivå och infrastrukturresurser. Den beräknas till

$$g_w = \frac{GRW - GRW_{\min}}{GRW_{\max} - GRW_{\min}}$$

där GRW = totalrangvärde för den studerade regionen (vägt medelvärde av de enskilda rangvärdena)

GRW_{\min} = totalrangvärde vid understödsgränsen

GRW_{\max} = högsta uppnådda värde.

Därmed erhålles nyttobidraget till utjämning av regionala obalanser enligt följande formel:

$$NR_3 = b \cdot p_c (NK_1 + NK_2 + NK_3 + NE + NR_1 + NR_2)$$

där NK_1 = fasta fordonskostnader

NK_2 = rörliga fordonskostnader

NK_3 = transportkostnadsförändringar genom överflyttning av trafik till andra trafikgrenar

NE = nyttotillskott genom förbättring av tillgängligheten

NR_1 = sysselsättningseffekter under byggnadstiden

NR_2 = varaktiga sysselsättningseffekter

b = maximal nyttoandel av tids- och fordonskostnadsbesparingarna liksom sysselsättningseffekter (anges ligga mellan 0,15 och 0,6).

IV.2.4 Stöd till internationella förbindelser

Beträffande de gränsöverskridande trafikförbindelserna har under de senaste 20 åren synbara framsteg nåtts. I enskilda fall kan det dock ännu för att driva den internationella arbetsdelningen vidare, vara lämpligt att ytterligare stödja utbyggnaden av transportvägar som är viktiga för utrikeshandeln och utlandsresorna i allmänhet. Detta mål ska komma till uttryck i nyttokomponenten NR_4 . Härvid kan man skilja på tre effekter:

- åtgärder, som binder samman grannregioner på båda sidor om gränsen med varandra och därmed fullföljer målen för regionalpolitiken och det regionalpolitiska stödet på andra sidan gränsen
- åtgärder, som har betydelse inom ramen för befintliga eller planerade internationella förbindelser, dels eftersom de stöder den gränsöverskridande fjärrtrafiken, dels därför att de symboliserar programmatiska mål för stöd till internationella förbindelser, t ex Europavägar och Trans-Europa-Express- (TEE-)tåg.
- åtgärder, som förbättrar upplandsförbindelserna till de tyska nord- och östersjöhamnarna.

Målen för regionalpolitiken och det regionalekonomiska stödet gäller oberoende av de nationella gränserna, vilket också tagit sig uttryck genom att gränsöverskridande förbindelser redan ingår i NR_3 . Lämpligheten beträffande stödet av de övergripande, internationella förbindelserna och upplandsförbindelserna till hamnarna mäts med förbättringen av trafikförhållanden på vägarna som dessa transporter utnyttjar. Därvid erhåller investeringsåtgärder på trafikleder i närheten av gränsen eller inom hamnarnas uppland, som där sluter bestående luckor en bonus. Denna bonus beräknas måluppfyllelseanalytiskt.

Tillskottet från en åtgärd till förbättringen av de internationella förbindelserna beaktas på så sätt att en del av de uppnådda tids- och driftkostnadsbesparingarna ansätts som maximal nytta. Denna andel (c) stöder sig därvid på fördelningen av vikterna mellan "trafiknytta" och "nytta genom förbättring av internationella förbindelser" vid omprövningen av behovsplanen för förbundsfjärrvägarna 1975. Inom denna marginal rättar sig den verkliga nyttan efter förhållandet mellan trafikbelastningen totalt för de kommunikationsleder som har betydelse

för de internationella förbindelserna inom dess influensområde. Preferensfaktorn för stöd till internationella förbindelser beräknas som

$$p_i = \frac{DTV_g}{\sum_j DTV_j}$$

där p_i = preferensfaktor för stöd till internationella förbindelser vilken är ett mått på åtgärdens betydelse för den gränsöverskridande trafiken

DTV_g = genomsnittlig trafik vid gränsen på ny- eller utbyggnadssträckor i planfallet

j = index för de ytterligare vägsträckor, som leder till Västtysklands gränsövergångar

DTV_j = genomsnittlig trafik på dessa vägsträckor bortsett från eventuella ny- eller utbyggnadsåtgärder i planfallet (personer/dygn, nettoton/dygn).

Därvid erhålles nyttotillskottet för stöd åt internationella förbindelser till:

$$NR_4 = c \cdot p_i (NK_1 + NK_2 + NK_3 + NE)$$

där c = maximal nyttoandel av tids- och driftkostnadsbesparingarna, vilken anges till mellan 0,05 och 0,1.

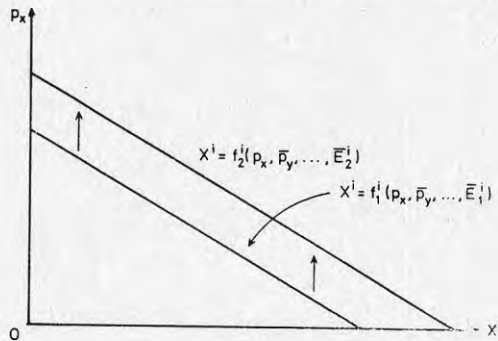
BILAGA V: INKOMSTFÖRDELNINGSEFFEKTER

Inkomstfördelningseffekter har i samhällsekonomiska kostnads-intäktsanalyser sällan beaktats. Grunden till detta har antingen varit att man tror sig veta att inkomstfördelningseffekterna är obetydliga eller också anser man att det är skattepolitiken i stort som bör korrigera i önskad riktning för eventuellt uppkomna effekter. Man bör väl heller inte bortse från att det är ytterst besvärligt att beräkna fördelningseffekterna eftersom de primära effekterna av samhälleliga investeringar i sin tur ger upphov till ytterligare sekundära effekter. Det är därför svårt att följa var eventuella vinster eller kostnadsbesparingar slutligen hamnar. Säkert har detta senare skäl varit utslagsgivande i de allra flesta fallen.

Jag tar här upp två bidrag till kunskapen om inkomstfördelningseffekter. Först ett förslag om hur man ska behandla inkomstfördelningseffekter i nyttokostnadsanalyser (Plath, 1977) och sedan ett försök att beräkna fördelningseffekterna inom vägsektorn i Västtyskland (Schreyer, 1979).

V,1 Behandling av inkomstfördelningseffekter i nytto-kostnadsanalyser

Enligt den samhällsekonomiska teorin är förändringen av de individuella behovstillfredsställelsenivåerna kriterium för den samhälleliga bedömningen av individuella eller kollektiva investeringsbeslut. Värderingen av dessa förändringar görs av de påverkade själva - måttet utgörs av deras betalningsvilja. Nu hänger dock denna individuella betalningsvilja för en viss vara bland annat samman med den enskildes inkomstnivå. Grafiskt kan detta beskrivas enligt figur V.1.



mit:

X^i = vom Gesellschaftsmitglied i ($i=1, \dots, N$)
nachgefragte Menge des Gutes X

P_x = Preis je Einheit des Gutes X

P_y = Preis eines anderen Gutes Y

E_1^i, E_2^i = alternative Einkommenshöhen des i -ten
Gesellschaftsmitgliedes mit

$$E_2^i > E_1^i$$

Figur V.1 Efterfrågekurvor för en medborgare vid inkomstökning.

I figur V.1 är två efterfrågekurvor för den i:te medborgaren inritade. Till grund för utseendet på dessa kurvor ligger följande empiriskt studerade beteende. Vid givna priser för alla andra varor reagerar en konsument i regel på prisstegringar för en vara X med en minskning av den efterfrågade mängden av denna vara. Vidare kan man anta att det gäller för de allra flesta varor att konsumenten när hans inkomst ökar, för varje given mängd är beredd att betala ett något högre pris - efterfrågefunktionen ovan förskjuts vid stigande inkomster uppåt.

Det inses väl omedelbart att den individuella betalningsviljan kan utnyttjas för samhällets värdering av förändringar i varukonsumtionen *endast* om inkomstfördelningen enligt majoritetens uppfattning kan anses vara acceptabel. Är inte inkomstfördelningen acceptabel, underskattar priser, som en icke privilegierad är beredd att betala för ytterligare en enhet, värdet på den individuella nyttoförändringen. Skälet härtill är att om denna medborgare efter en motsvarande omfördelning skulle förfoga över en högre inkomst, så skulle han också vara beredd att betala ett högre pris för den ytterligare enheten. För den från samhällets sikt privilegierade gäller motsatsen.

Överfört på samhällets värdering av företagets investeringsbeslut leder detta till att:

- a) Om inkomstfördelningen accepteras av flertalet, så leder företagets investeringsbeslut - om bl a de externa effekterna beaktas - också till samhällsekonomiskt riktiga beslut. Intäkterna kan då anses vara ett samhällsekonomiskt nyttotillskott och kostnaderna en samhällsekonomisk nyttoförlust. De investeringar, som uppvisar den högsta företagsekonomiska vinsten, ger då också den högsta nettoyttotillväxten i samhället.
- b) Om den bestående inkomstfördelningen avvisas av majoriteten, måste prognoserna, vilka de enskilda medborgarna är beredda att betala, viktas med sk distributionsvikter (D_{ij}), för att en av flertalet accepterad värdering av nyttoförändringarna ska erhållas.

Motsvarande resonemang gäller också användningen av marknadspriser eller betalningsvilja vid beräkning av konsumentöverskott i samhällsekonomiska kalkyler.

De enskilda medborgarnas distributionsvikter ska - teoretiskt - bestämmas så, att när man multiplicerar det faktiska priset med distributionsvikten erhålls det pris, vilket den enskilde vore beredd att betala, såvida han förfogade över den inkomst, som flertalet anser att han är berättigad till. Ett sådant förfarande är emellertid i verkligheten inte praktiskt möjligt.

En rätt otillfredsställande utväg består i att de ansvariga politiska instanserna genom majoritetsbeslut bestämmer med hur många procent inkomsten för vissa bestämda sociala grupper borde ökas eller minskas i förhållande till nuläget. Denna procentsats ska sedan adderas eller subtraheras från 1,0 för att få fram motsvarande distributionsvikt.

Om även sådana politiska beslut är omöjliga återstår endast en utväg. Man beräknar betalningsviljan för de av projektet påverkade personerna och delar så in dessa i inkomstgrupper. Om en inkomstgrupp påverkas, vilken det finns anledning att förmoda att majoriteten anser vara privilegierad eller förfördelad, så beräknar man för denna grupp den kritiska distributionsvikten, för vilken det ursprungliga resultatet av analysen ändrar tecken. Med denna information måste sedan de politiska

instanserna ta ställning till inkomstfördelningseffektens betydelse.

Ett i sammanhang med fördelningsproblematiken ofta framfört argument är att den vid varje tidpunkt bestående inkomstfördelningen i demokratiska stater alltid måste motsvara majoritetens värderingar. Annars skulle majoriteten förändra fördelningen. Detta kan bemötas med att det finns gränser för hur långt en önskvärd omfördelning genom skatteökningar och subventioner kan drivas. Till exempel påverkar extremt höga skattebelastningar prestationsviljan hos de högre inkomsttagarna negativt eller leder till emigration till utlandet. Dessutom är skattelagarna ett rätt generellt och trubbigt instrument, vilket inte kan användas så selektivt, att man därigenom kan åstadkomma en rättvis inkomst för alla sociala randgrupper.

V.2 Analys av vägbyggnadsutgifternas inverkan på hushållsinkomsterna i Västtyskland

Utgifterna för vägväsendet i Västtyskland uppgick totalt sett till 14,9 GDEM år 1970. Här görs ett försök att spåra dess inverkan på hushållsinkomsterna. Nyttan av varan "väg" för det enskilda hushållet härrör å ena sidan från det direkta utnyttjandet (direkt nytta) och å andra sidan från användningen av vägen av andra personer (indirekt nytta). Om man begränsar möjligheterna till sådana sekundäreffekter till företagssektorn, varvid hushållen i sin egenskap av konsumenter av transporterat gods utgör nyttomottagare, så kan förenklande skillnaden mellan direkt och indirekt nytta baseras på skillnaden mellan privat och yrkesmässig trafik. För att bestämma storleken av denna nytta måste ett ytterligare antagande göras över relationen mellan det samhällsekonomiska värdet av privat och yrkesmässig trafik. Yrkesmässig trafik innebär därvid godstrafik och utnyttjande av personbil i tjänsten. För bestämning av värdeförhållandet kan bli följande fyra olika hypoteser tänkas:

- a) Nyttan står i proportion till yrkes- och privattrafikens andel av totala trafikarbetet.
- b) Nyttan av en presterad tonkilometer vid godstransporter motsvarar nyttan av en presterad personkilometer.
- c) Den transporterade mängden utgör nyttoindikator, oavsett transportsträckans längd; därvid sätts nyttan av ett ton gods lika med nyttan av en person.
- d) Varje över en distans av en km transporterat ton ger oberoende av transportobjektet (person eller gods) samma samhällsekonomiska nytta. En personbil ges därvid en genomsnittsvikt av ett ton.

Beroende på vilken hypotes som väljes erhålles följande förhållande mellan yrkesmässig och privat utnyttjande av vägarna eller indirekt till direkt nytta (tabell V.2):

Indikator	gewerbliche Nutzung	private Nutzung
a) Geleistete Kfz-Kilometer	21	79
b) Gewicht der beförderten Güter bzw. Anzahl der beförderten Personen x spezifischer Fahrleistung	23	77
c) Beförderte Menge	18	82
d) Geleistete Tonnenkilometer	30	70

Tabell V.2 Förhållande mellan nyttan av yrkesmässig och privat vägtrafik enligt olika hypoteser.

Inte minst p g a att alternativ b) utgör det aritmetiska medelvärdet av de fyra beskrivna hypoteserna används detta i de fortsatta beräkningarna. Detta innebär att relationen mellan tonkilometer och personkilometer för yrkesmässig och privat trafik utgör grunden för uppdelningen i direkt och indirekt nytta.

För att kunna utröna de tänkbara effekterna på den personliga inkomstfördelningen från yrkestrafiken behövs egentligen uppgifter om konkurrenssituationen på marknaden för de transporterade varorna. Tidigare gjorda studier utgår från att det råder fullständig konkurrens, vilket innebär att företagen helt vidarebefordrar kostnadsfördelarna till konsumenterna genom att ändra priserna i motsvarande grad. Även om det är en grov förenkling att beräkna nyttofördelarna med utgångspunkt från konsumtionsutgifterna så har ändå av praktiska skäl detta beräkningssätt valts. Därmed ska 23 % av vägbyggnadsutgifterna enligt tabell V.2, vilket betyder 3.4 GDEM, enligt de relativa konsumtionsutgifterna fördelas på hushållen.

De enskilda hushållsgruppernas andelar av de totala konsumtionsutgifterna i den privata sektorn framgår av tabell V.3. Hushållen har därvid indelats i fem inkomstklasser. I proportion till denna fördelning fördelas sedan andelen av vägbyggnadsutgifterna, vilken klassificerades som indirekt nytta, på de olika inkomstklasserna. Detta innebär att den understa gruppen tilldelas 3 %, vilket per hushåll utgör 38 DEM per år.

	Monatliches HH-Nettoeinkommen in DM von . . . bis unter . . .					insgesamt
	unter 500	500 - 1000	1000 - 1500	1500 - 2000	2000 - und mehr	
1. Anzahl der HH in 1000	2 676	6 041	5 006	3 396	5 281	22 400
2. Jahresnettoeinkommen in Mill. DM	12 754	53 648	74 435	70 443	213 620	424 900
3. durchschnittl. monatliches Nettoeinkommen pro HH in DM	397	741	1 238	1 724	3 368	
4. privater Verbrauch der Einkommensklassen in Mrd. DM	12,1	49,9	67,5	62,3	178,9	369
5. durchschnittl. monatlicher privater Verbrauch pro HH in DM	376	689	1 123	1 525	2 822	
6. Anteil des Verbrauchs in Prozent des Gesamtverbrauchs	3 %	14 %	18 %	17 %	48 %	100 %
7. Einkommenswert der Straßennutzung in Mill. DM	103	480	616	582	1 644	3 425
8. durchschnittl. jährlicher Einkommenswert pro HH in DM	38	79	123	171	311	153

Tabell V.3 Fördelning av nyttan från yrkestrafiken på de privata hushållen i Västtyskland år 1970.

Väljer man denna fördelning som kriterium på inkomstfördelningseffekten, så är det klart att en progressiv fördelningsverkan, dvs till de privilegierades fördel, åstadkommes p g a de skilda konsumtionsutgifterna för olika grupper. Beräkningen av utnyttjandet av vägarna för enskilda personer resp persongrupper förutsätter delbarhet och att enskilda konsumtionsbara prestationsenheter kan avgränsas. Prestationsenheterna bör därvid följa kostnaderna för utnyttjandet. Analysen av nyttjandefrekvensen av vägen baseras sålunda på sambandet mellan privata kostnader och konsumerad transportprestation.

För denna kvantifiering antas en för alla trafikanter identisk kostnadskurva. Denna implicerar att storleken på utnyttjandet inte bestäms

enbart genom variabeln *körda kilometer* utan genom alla med biltypen och den tillryggalagda sträckan varierande utgifter. Detta förfarande grundas på att nyttan av transporten inte bara beror på förflyttningens storlek, uttryckt i körda kilometer, utan även på den hastighet och den bekvämlighet som är förknippad med förflyttningen. Sambandet mellan bilutgifter och vägutnyttjande är dock inte konstant. Med tilltagande resfrekvens kommer genom snittskostnaden endast obetydligt att påverkas av de fasta kostnaderna och närmar sig approximativt driftkostnaden per kilometer. Sambandet mellan totala bilutgifter (C) och vägutnyttjande (X) kan därmed uttryckas genom följande ekvation:

$$C = a + b \cdot X - \frac{c}{X}$$

Medan parametern (a) uttrycker de fasta bilkostnaderna, återger (b) de med körsträckan varierande driftkostnaderna. Det genom faktorn (c/X) bestämda kurvförloppet fram till en punkt då kurvan närmar sig asymptoten ($C = a + bX$) symboliserar, att de fasta kostnaderna betraktas som en komponent som påverkar storleken på vägutnyttjandet, varvid denna komponent dock ges lägre vikt än den körda vägsträckan. För (c) antas här: $c = a/2$.

Värdena på parametrarna kan endast bestämmas empiriskt. ADAC (tysk bilklubb) anger ett genomsnittligt värde på driftkostnaderna för olika bilmärken till 160-170 DEM per 1000 km (prisnivå mars 1971). Detta värde innehåller dock värdeminskning, vilken här inte är relevant, varför det insatta värdet på 40 DEM per 1000 km måste subtraheras. Kvar står ett värde på (b) på 120 DEM per 1000 km.

Bestämningen av (a) vilar på följande beräkning. Det totala trafikarbetet för privata och privat/yrkesmässiga bilägare, vilka totalt innehade över 13,2 miljoner fordon, utgjorde år 1970 189615 miljoner fordonskm, vilket i genomsnitt innebär 14378 km per fordon. Hushållens totalutgifter för underhåll och drift av bilar uppgick till 35 GDEM. Genomsnittet per bil blir således 2674 DEM vid en genomsnittlig körsträcka på ca 14 000 km. Därmed kan kostnadskurvan bestämmas till:

$$C = 1026 + 120X - \frac{500}{X}$$

Då de privata bilutgifterna för inkomstgrupperna är givna, enligt tabell V.4 (rad 5), kan utnyttjandet för resp inkomstgrupp beräknas (rad 6) genom att lösa ovanstående ekvation. Detta värde utgör sedan grund för beräkningen av andelen av vägbyggnadsutgifterna som bör tilldelas varje inkomstgrupp som fiktivt nyttotillskott.

Definierar man den redistributiva effekten av en offentlig vara som avvikelserna av dennas fördelning på olika inkomstgrupper i förhållande till den ursprungliga inkomstfördelningen, är resultatet av incidensanalysen, att en sådan omfördelning endast föreligger till fördel för de högsta inkomstklasserna.

Enligt beräkningarna tillfaller 73 % av vägbyggnadsutgifterna den översta inkomstgruppen, vilken har en andel av de totala hushållsinkomsterna på endast 50 %. Detta resultat kommer inte fram enbart genom att studera bilinnehavet, som redan det avviker från befolkningsfördelningen. Bilutgifterna avviker i sin tur från bilinnehavet och genom antagandet om avtagande marginalkostnader för vägutnyttjandet stiger det beräknade vägutnyttjandet mer än proportionellt när bilutgifterna

	Monatliches HH-Nettoeinkommen in DM von . . . bis unter . . .					
	unter 500	500 -- 1000	1000 -- 1500	1500 -- 2000	2000 und mehr	insgesamt
1. Anzahl der HH in 1000	2 676	6 041	5 006	3 396	5 281	22 400
2. HH mit Pkw in 1000	171	804	3 560	3 428	5 143	13 188
3. Verteilung der Pkw in %	1 %	6 %	27 %	26 %	39 %	100 %
4. Kfz-Ausgaben pro Einkommensgruppe in Mill. DM	689	3 701	5 826	5 886	19 161	35 263
5. durchschnittl. jährliche Kfz-Ausgaben pro HH in DM	257	631	1 165	1 734	3 628	
6. Verteilung der Kfz-Ausgaben in %	2 %	11 %	17 %	17 %	54 %	100 %
7. Nutzungseinheiten der Straße pro HH	0,59	0,97	2,70	6,54	21,83	
8. Nutzungseinheiten pro Einkommensgruppe in Mill. DM	1,59	5,89	13,12	22,20	115,28	158,483
9. Verteilung der Nutzungseinheiten in %	1,0 %	3,7 %	8,5 %	14,0 %	72,7 %	100 %
10. Einkommenswert der direkten Straßennutzung pro Einkommensgruppe in Mill. DM	147	424	975	1 606	8 341	11 473
11. Einkommenswert der direkten Straßennutzung pro HH in DM	55	70	195	473	1 579	
12. Einkommenswert der gesamten straßenbauinduzierten Nutzen pro HH in DM	93	150	318	644	1 891	14,9 Mrd.

Tabell V.4 Fördelningsverkan av vägutnyttjandet på olika inkomstgrupper.

stiger. På så sätt erhålls en från fördelningen av bilutgifterna avvikande fördelning av vägutnyttjandet och därmed nyttan.

Avslutningsvis sägs att tillförlitligheten hos undersökningen genom ett flertal förhållanden kan ifrågasättas. Bland annat måste alla gjorda antaganden granskas kritiskt. Resultatet av detta är att undersökningen är mycket grov och inte tillåter några exakta uttalanden. Värdet av analysen är emellertid att de gynnade av den offentliga verksamheten kunnat identifieras och att en relation mellan de enskilda grupperna kunnat antydast. Härav skulle resultatet av analysen kunna formuleras på följande sätt: Då nyttjandet av den kollektiva varan "väg" p g a komplementärsamband beror av innehavet av den individuella varan "bil" och dennas tillgänglighet bestäms av inkomstsituationen, följer genom diskrepansen mellan samhällets tillhandahållande av varan "väg" och betingelserna för det privata nyttjandet av vägen, att skillnaderna i levnadsbetingelser därigenom ytterligare ökas.

BILAGA VI: MILJÖPAVERKAN

VI.1 Allmän värdering av miljöeffekter

Här redovisas ett par försök att genom expertenkäter komma fram till en generell värdering av miljöeffekter, som skulle kunna användas framförallt vid vägplanering. Om detta lyckas är det en intressant väg att integrera miljöproblematiken vid samhällsplanering överhuvudtaget. För att dessa expertbedömningar emellertid ska vara användbara krävs att de uppfyller de krav som omtalas i avsnitten om representativitet, allmängiltighet och flexibilitet. Jämför därför de nedan redovisade värderingsförsöken med vad som sägs om s k komplex viktning i avsnitt 6.4.

VI.1.1 Viktning av miljöstörningar i tätorter

Den första mera generella undersökningen om värdering av miljöeffekter gjordes först i mitten på 1970-talet (Tiefenthaler, 1975). Undersökningen var särskilt intressant såtillvida att både experter och närboende intervjuades, vilkas svar sedan kunde jämföras med varandra.

Utgångspunkten vid viktning av miljöeffekter är vanligen ett måluppfyllelseanalytiskt synsätt. Jämför avsnitt 4.2. För viktningen kan politiska beslutsfattare, allmänheten, experter eller utredaren själv komma i fråga. I fortsättningen diskuteras speciellt två av dessa, nämligen expertvärdering och intervju med de närboende.

Expertvärdering

Genom att inlemma olika fackområden i värderingsteamet hoppas man uppnå ett visst närmande till idealfallet, åtminstone jämfört med en viktning genom handläggaren själv. Principiellt kan bestämning av vikterna ske på olika sätt. Ett sätt som ofta förekommer är åsiktsenkäter enligt Delphi-metoden. Denna är ett instrument för att åstadkomma en bedömning för områden med stor osäkerhet och starkt spekulativ karaktär. Med hjälp av en strukturerad gruppenkät försöker man att bringa enighet om komplexa problemställningar, varvid man allmänt utgår från att osäkerhet och ofullständighet om de föreliggande informationerna och värderingarna råder. Användningen av metoden grundas på antagandet att en statistisk sammanslagning av individuella åsikter till en gruppåsiikt ska medföra ett bättre resultat än att förhandla fram åsikten genom diskussion mellan experter.

Delphi-metoden kännetecknas av fem egenskaper:

- a) användandet av ett formellt frågeformulär
- b) oberoende enskilda svar genom experterna
- c) statistisk beräkning av en gruppåsiikt
- d) information till deltagarna om den resulterande gruppåsikten (feed back)
- e) upprepning av enkäten i flera omgångar

Upprepning av enkäten ska ge deltagarna tillfälle att med ledning av information om resultatet från den första omgången, kontrollera sin egen bedömning och eventuellt revidera denna. En enkät med två Delphi-steg och en lämplig återkoppling av information från det första Delphi-steget, före andra enkätomgången, leder i de flesta fall till tillräckligt enstämmiga resultat. Vid genomförandet av mer än tre

Delphi-steg föreligger stor risk att resultaten försämrars igen.

För utvärdering av Wienerwald Schnellstrasse (avsnitt 5.1) gjordes en 3-stegsundersökning. Där visades att informationsutbytet inte främjade enigheten utan snarast polariserade, dvs stärkte experterna i sina vitt skiljaktiga åsikter.

Vid institutet för vägbyggnad och trafikplanering vid universitetet i Innsbruck gjordes år 1975 en annan sådan expertenkät för att vikta anläggningsberoende och trafikberoende miljöstörningar genom kapacitetsstarka trafikleder i tätorter. Resultaten av enkäten framgår av figur VI.1, varvid vibrationer och buller resp nedsmutsning och avgaser slagits ihop för jämförelse med intervjun med de närboende. 16 experter deltog i enkäten, varvid vardera 4 representerade fackområdena vägplanering och trafikplanering, arkitektur, hygien samt byggnadsfysik.

Sammanfattningsvis framgår av figuren att bland de tillfrågade experterna en tillräcklig enighet nåtts rörande den relativa betydelsen för de enskilda miljöfaktorerna. En utvärdering mellan grupperna var för sig visar däremot följande bild för de olika miljöfaktorerna:

Vibrationer och buller. Experterna från fackriktningen vägbyggnad och trafikplanering, som ofta konfronteras med trafikbullerproblemen dagligdags i den praktiska planeringen värderar liksom gruppen byggnadsfysiker bullret betydligt högre än andra grupper.

Nedsmutsning och avgaser. Denna miljöfaktor värderas högst av hygienikerna.

Estetiska effekter. Medan vägbyggare och trafikplanerare värderar estetiken lågt, bedöms denna anläggningsavhängiga effekt relativt enhetligt av de tre övriga expertgrupperna.

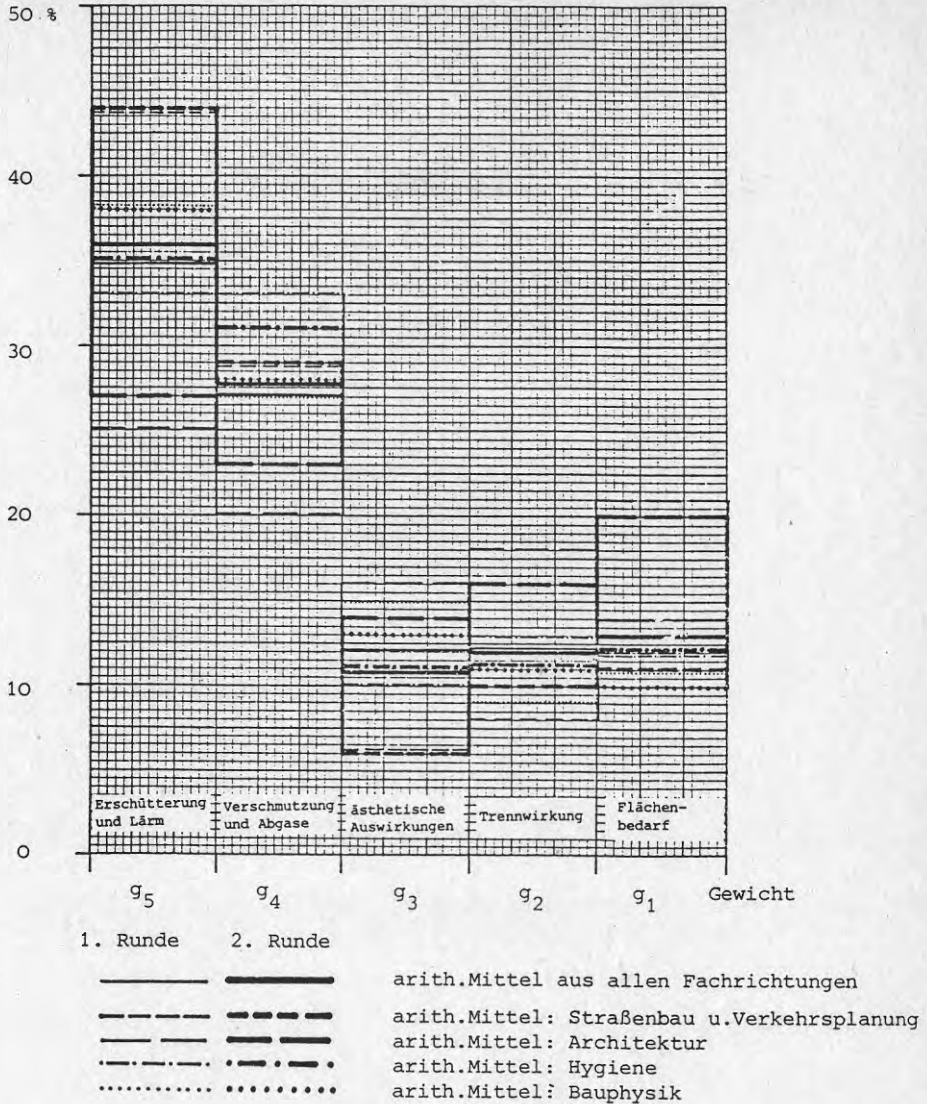
Ytbehov och barriäreffekter. Arkitekterna ger i jämförelse med de andra fackriktningarna de klart högsta kriterievikterna.

Dessa resultat tillåter den försiktiga slutsatsen, att det finns ett visst samband mellan den av experterna företrädde fackriktningen och deras prioriteringar. På grund av det ringa stickprovet är denna slutsats inte säkerställd. Även med denna inskränkning så måste det dock konstateras att de allmänna farhågor som rests mot expertenkäter bekräftats, d v s att en självöverskattning och framhävande av det egna fackområdet kan ske.

Intervju av närboende

Målet för den andra delen av undersökningen var att ta reda på de närboendes subjektiva värdering av olika miljöfaktorer vid kapacitetsstarka trafikleder i tätorter. De faktorer som det gällde var de anläggningsavhängiga miljöfaktorer barriäreffekter och rymdupplevelse (estetik och ytbehov) samt de trafikavhängiga miljöfaktorer buller, avgaser och nedsmutsning.

Undersökningen genomfördes med representativa intervjuer i bostadsområden i Augsburg, München och Innsbruck. Med hjälp av psykometriska förfaranden studerades föreställningarna om den ideala lägenheten och den upplevda situationen vid de rådande förhållandena. Därvid indelades den till gatan angränsande bebyggelsen i zoner med olika miljöförhållningar. Huvudundersökningen i München omfattade ett stickprov



Figur VI.1 Genomsnittlig vikt fördelning för enskilda fackriktningar.

på ca 600 personer och en jämförande undersökning i Innsbruck ca 200 personer. Dessutom gjordes en kontrollundersökning med studenter vid universitetet i Augsburg.

Genom en brief försändelse blev invånarna i undersökningsområdet informerade om den förestående intervjun. Ett strukturerat frågeformulär förelades dem vilket innehöll:

- a) frågor om personliga förhållanden och bostadssituationen
- b) rangskala med 12 items (Innsbruck)

- c) parvis jämförelse enligt Thurstone
- d) frågeformulär om barriäreffekter
- e) förfarande för att pröva lika stora skillnader enligt Thurstone och Chave

Den parvisa jämförelsen enligt Thurstone (c) har visat sig mer lämplig än andra för att genomföra stabila mätningar av attityder och därmed åstadkomma intervallskalor. De tillfrågade personerna måste därvid bedöma 12 items, vilka sammanställs (66 kombinationer) med hänsyn till deras bidrag till miljöbelastningen. Ett exempel visas i figur VI.2.

"Was beeinträchtigt eine gute Wohnlage mehr?"		Teil 2
1. Störung des Nachtschlafs durch Straßenlärm.	8. Ungünstige Lage der Haltestelle des Öffentlichen Nahverkehrsmittels.	
2. Musikhören wird durch Straßenlärm beeinträchtigt.	5. Abgase machen sich störend bemerkbar und verursachen sogar Kopfweh.	
1. Störung des Nachtschlafs durch Straßenlärm.	9. Ungünstige Verkehrslage für Kraftfahrer.	
4. Der durch den Straßenverkehr verursachte Schmutz zwingt zu häufigem Staubwischen.	10. Das Haus grenzt direkt an die Hauptverkehrsstraße (Wegnahme des Vorgartens).	

Figur VI.2 Exempel på en parvis jämförelse.

Thurstone-Chave-förfarandet ska avslöja, om den omtalade påverkan verkligen föreligger eller ej. Därigenom kan de olika undersökta områdena undersökas på ett jämförbart sätt med hänsyn till belastningsgraden.

Utvärderingen av det omfattande datamaterialet gjordes med matematisk-statistiska metoder, vilket innebar:

- frekvensfördelning av svaren efter socio-demografiska variabler som kön, ålder, yrke, typ av arbete, familjeförhållanden, antal bilar i hushållet m m
- entydighetstest av svaren med genomsnittlig rangkorrelation
- beräkning av skalvärden (vikter).

Som huvudresultat av undersökningen erhålles viktningsfaktorer, vilka kan jämföras med expertenkäten. Se tabell VI.3. Det visar sig att de trafikavhängiga miljöfaktorerna erhåller en viktandel på ca 2/3, medan de anläggningsansvariga ges 1/3 av vikten.

Det vore nu intressant att närmare ta reda på i vilken utsträckning resultaten från expertenkäten och intervjun av de närboende överensstämmer. En direkt jämförelse är dock på grund av de delvis olika

målsystemen inte möjlig. Att märka är att målkriteriet *rymdupplevelse* vid intervjun av de närboende inbegriper ytbehov och estetiska effekter. Här antas därför att kriterievikten för rymdupplevelse kan uppdelas på ytbehov med 0,09 viktspoäng och på estetiska effekter med 0,05 viktspoäng.

Expertenrating 2. Runde		Anliegerbefragung	
Belastungsfaktor	Kriterien Gewicht g_i	Belastungsfaktor	Kriterien Gewicht g_i
Flächenbedarf	0.13	Raumerleben	0.14
Trennwirkung	0.12	Trennwirkung	0.20
ästh.Auswirkung	0.11	Schmutz	0.14
Verschmutzung und Abgase	0.28	Abgase	0.24
Erschütterung und Lärm	0.36	Lärm	0.28
	1.00		1.00

Tabell VI.3 Jämförelse av kriterievikterna från expertenkäten och intervjun av närboende.

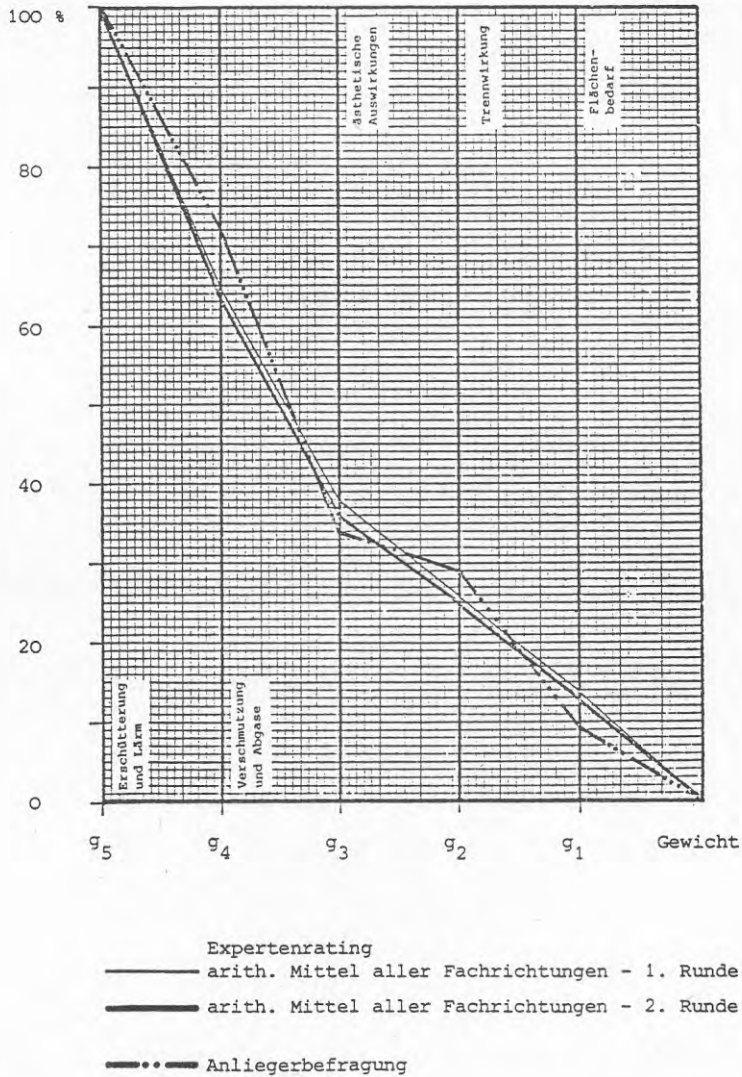
Vidare kunde vid expertvärderingen en mycket hög korrelation mellan vibrationer och buller konstateras, vilket med hänsyn till omständigheten att starka vibrationer vanligen inträffar samtidigt med starkt buller inte är överraskande. Det ansågs därför vid intervjun av de närboende varken nödvändigt eller möjligt att särskilja båda dessa effekter.

Om man nu gör en summalinje för resultaten av de båda undersökningarna såsom visas av figur VI.4, uppvisar båda kurvförloppen liknande utseende. Den största skillnaden uppstår genom hopslagningen av belastningsfaktorerna *nedsmutsning* och *avgaser* i experternas målsystem. Den annorlunda värderingen av kriterievikten för nedsmutsning vid intervjun av de närboende är diskutabel. Det är tveksamt om vid en intervju effekter som uteslutande härrör från trafiken kan bedömas lösryckt från andra immissionskällor. Biltrafiken orsakar i genomsnitt bara 4 % av stoftemissionen i ett tätortsområde, medan de industriella uppvärmningsanläggningarna, de industriella processerna, småindustrin och uppvärmningen av bostäder står för återstoden.

Jämförelsen tillåter sammanfattningsvis därför slutsatsen att om ett omsorgsfullt urval av problemerfarna personer för expertenkäten görs och viktningen görs enligt Delphi-metoden, så kan redan efter två frågerundor med liten tidsuppföring och med små kostnader tillräckligt säkra indikatorvikter erhållas. Detta innebär enligt författarna att resultat av expertenkäter kan användas för att förbereda komplexa och kapitalintensiva beslut med hjälp av måluppfyllelseanalys och därmed strukturera ett flerdimensionellt värderingssystem i enlighet med faktorernas enskilda betydelse.

Tyvärr inskränker sig viktningen i det här fallet till s k naiv målviktning, d v s att man väger olika faktorer mot varandra utan att

veta hur mycket av faktorerna som avses. Kraven i avsnitt 6.4 (allmängiltighet) är därför inte uppfyllda. *Komplex målviktnig* innebär att man också känner till mängderna eller omfattningen av de viktade faktorerna, vilket ger mer preciserade viktningar. Möjligen skulle man kunna dra slutsatsen att man kan överlåta åt experter att genomföra komplex målviktnig, eftersom experter och allmänhet överensstämmer när det gäller naiv målviktnig. Komplex målviktnig är antagligen alltför svår att genomföra för allmänheten.



Figur VI.4 Grafisk jämförelse mellan kriterieviktarna vid expertenkä-
ten och intervjun med de närboende.

VI.1.2 Expertviktning av miljöindikatorer inom trafikplaneringen

För att kunna ta hänsyn till miljön bättre i trafikplaneringen har i Västtyskland först principerna för viktningen av miljökriterier studerats och sedan en enkät till särskilt utvalda experter genomförts (Glück och Krasser, 1980). Första steget bestod i att ställa upp en mycket omfattande kriteriekatalog, vilken totalt omfattade 20 miljökriterier med över 200 detaljkriterier (Erdmann och Stolz, 1977). Därvid gjordes en uppdelning efter orsakskällan (byggandet, anläggningen eller trafiken) och influensområdet (människa och djur, växter och materia samt övrigt.)

För att erhålla en mera lätthanterlig kriterieuppsättning reducerades kriteriekatalogen av en arbetsgrupp till följande 12 primära miljö-kriterier, vilka ska beaktas vid värdering av en trafikleds miljö-kvalitet:

- (1) luft- och markpåverkan genom avgaser
- (2) luft- och markpåverkan genom damm och avfall
- (3) lokalklimatförändringar
- (4) vattenföroreningar
- (5) påverkan på vattenförsörjningen
- (6) ytbehov
- (7) vibrationer
- (8) trafikbuller
- (9) inverkan på landskapsbilden
- (10) inverkan på stadsbilden
- (11) barriäreffekter
- (12) inverkan på trafiksäkerheten

Antalet kriterier kan i speciella fall ökas eller minskas. Den vid plandiskussioner ofta framförda inverkan på den framtida stadsutvecklingen betraktas emellertid som en följdverkan och behandlas därför inte vidare.

Exempel på målindikatorer

Om man vill mäta miljöpåverkan måste kriterierna preciseras, vilket sker genom uppdelning i under- och delkriterier. Strävan var därvid att kriterierna skulle vara oberoende av varandra. Man diskuterar först möjligheterna att värdera de olika miljökriterierna monetärt. Vissa möjligheter därtill föreligger för buller och avgaser. Se avsnitt VI.2.1 och VI.2.2. Fortsättningsvis utgick man dock från att värderingen görs inom ramen för en måluppfyllelseanalys. Nyttovärdet (N_i) definieras därvid som

$$N_i = \sum_k g(k) \cdot n_i(k)$$

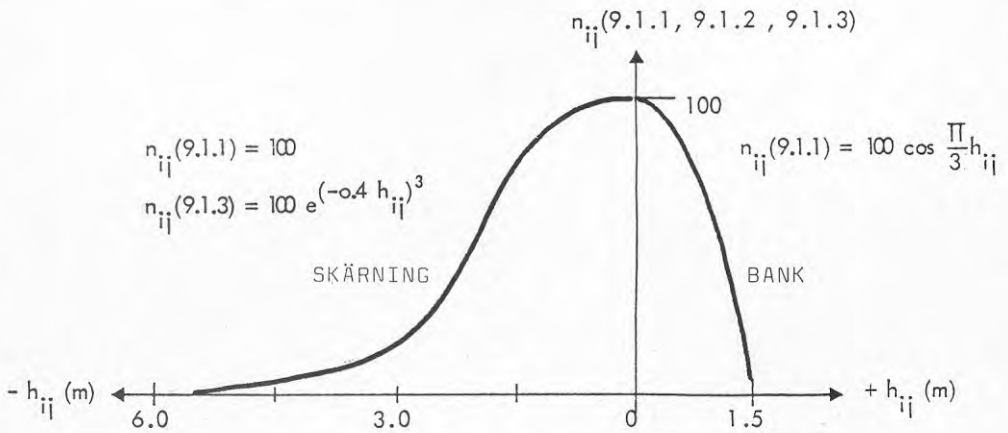
där $g(k)$ = vikt för k ;te indikatorn och

$n_i(k)$ = måluppfyllelsegrad för i ;te alternativet avseende k :te indikatorn.

Buller, avgaser och värdering av byggnader har egna avsnitt nedan varför jag här väljer kriterium (9) *inverkan på landskapsbilden* för att illustrera svårigheten med att få fram kvantifierbara indikatorer för de olika kriterierna. Från studier rörande landskapsvärdering, vilka vanligtvis skett inom ramen för planeringen av rekreationsområden, kan följande delfaktorer för värdering av landskapsbilden härledas:

- utseendemässig gestaltning
- skogs- och vattenområden
- naturminnesmärken
- skydds- och specialområden.

När det gäller den *utseendemässiga gestaltningen* gäller det att mäta hur en väg påverkar den naturliga landskapsbilden. Detta kan förslagsvis ske genom att mäta hur mycket väglinjen avviker från det naturliga markförloppet. Sambandet mellan vägens höjddifferens till markens naturliga profillinje och måluppfyllelsen visas i figur VI.5. Värderingen av bankar utgår därvid ifrån att varje vägbank som ligger högre än ögonhöjden hos en stående betraktare är störande. När denna höjdskillnad ökar påverkas landskapsbilden mycket starkt. Skärningar påverkar inte landskapsbilden lika mycket, varför kurvan där har ett långsammare förlopp.



Figur VI.5 Normeringsfunktion för utseendemässig gestaltning (vägens höjdläge).

Skogs- och vattenområden är viktiga ur rekreationssynpunkt. Förlust av skogs- och vattenområden ska värderas under kriteriet ytbehov. Här gäller det påverkan på skogsbryn, bäckar liksom stränderna kring floder, tjärnar och sjöar. Utgångspunkten är att avståndet är avgörande. Ju närmare vägen ligger desto större är störverkan. Om vägen ligger omedelbart intill det störda området, så att dess ursprungliga funktion helt går förlorad ges måluppfyllelsen = 0. Utanför ett visst avstånd enligt tabell VI.6 uppstår däremot ingen störverkan alls, d v s måluppfyllelsen = 100. Avståndet har bestämts med utgångspunkt från en bullernivå på 55 dB(A), vilken utgör norm vid planeringen av rekreatiomsområden. Slutligen ges med ledning av tidigare värderingsförsök vattenområden vikten 0.86 och skogsområden vikten 0.14.

När det gäller *naturminnesmärken* kan man utgå från följande systematik:

- Enstaka minnesmärken t ex enstaka märkliga träd, trädgrupper, klippor, stenblock, grottor, vattenkällor.
- Områden av geologiskt intresse (t ex historiska bildningar och formationer, vulkaniska bildningar, klyftor), botaniskt intresse

(t ex sällsynta eller märkliga växter, hedar, myrar, lundar) eller zoologiskt intresse (t ex fladdermössbon i grottor, lekplatser för fisk).

Strafentyp	typische Verkehrsbelastung [Kfz/h] nach RAL-N	Schall - emission L [dB(A)] 25m	Schallpegel - differenz zum Zielpegel * [dB(A)]	Grenz - abstand a' [m] (für L=55dB(A))
Forststraße Feldweg	-	-	-	10
Gemeinde - verbindungsstraße	500	65	15	100
Staats -/ Landes- straße	800	68	18	175
Bundesstraße	1000	70	20	275
Autobahn 4 spurig	2200	72	22	400
Autobahn 6 spurig	3300	75	25	500

* 50 dB(A) bei Tag

Tabell VI.6 Gränsavstånd mellan väg och skogs- eller vattenområden.

När det gäller kvantifieringen, kan denna knappast göras utan sakterisens medverkan. Tänkbart vore en klassificering av influensgraden genom kvalitativt och verbalt definierade skalor. Det rekommenderas dock att värderingen av inverkan genomförs genom experterna direkt i måluppfyllelsepoäng. Om varje enskilt naturminnesmärke påverkas kan betydelsen av varje enskilt minnesmärke beaktas genom införande av ytterligare viktningfaktorer, vilka återspeglar betydelsen med hänsyn till deras raritet (t ex normalt förekommande = 1, ovanligt = 2, sällsynt = 4).

Vid skydds- och specialområden kan det röra sig om följande anläggningar och områden, vilka inte alla har någon svensk motsvarighet: Naturschutzgebiet, Biotopschutzgebiet, Landschaftsschutzgebiet, Naturpark, Lichtschutzwald, Klimaschutzwald, Immissionsschutzwald, Bodenschutzwald, Schonwald och Freizuhaltende Trennflächen.

Värderingen av skydds- och specialområden kan ske på samma sätt som naturminnesmärken. Med hjälp av en verbalt definierad skala kan influensgraden på ett skydds- eller specialområde bedömas. Därvid kan storleken av den påverkade ytan eller längden av det påverkade vägnivån utgöra indikator. Denna indikator måste genom en funktion omräknas till måluppfyllelsegrad, varvid funktionen måste beakta att skadan beror på vilken estetisk, hygienisk, teknisk, social eller stadsbyggnadsmässig betydelse skydds- eller specialområdet har.

Värderingen mellan de fyra indikatorerna utseendemässig gestaltning, skogs- och vattenområden, naturminnesmärken och skydds- och specialområden sinsemellan måste i första hand grundas på uppfattningarna hos experter. Dessa måste därvid kunna ta hänsyn till kraven vad gäller både allmänhetens rekreationsbehov och ekologins vetenskapliga intressen.

På liknande sätt går man igenom även de andra 11 kriterierna för att söka lämpliga kriterieindikatorer.

Influensviktning

Normeringen av indikatorerna resp deras värden ger nyttovärden n_{ij} , vilka för immissionsområde j (delavschnitt, delområde, delyta eller objekt) beskriver alternativ i 's kvalitetstillstånd eller måluppfyllelsegrad med avseende på miljön. I idealfallet utgörs normeringsgränserna (0 resp 100 poäng) av absoluta gränsvärden (t ex av medicinsk eller teknisk art) så att som mellanresultat en absolut värdering av partiella immissionssituationer föreligger. Dessa miljöstörningar har dock olika adressater t ex invånare, ytor, längder, objekt, trafikanter eller övriga påverkade. I princip gäller därvid att totalinverkan är dubbelt så stor om t ex två invånare i stället för en påverkas av en och samma skadeverkan. (Synpunkter på influensviktningen redovisas i avsnitt 6.9.)

När man beräknar antal påverkade personer kan man också behöva ta hänsyn till deras miljösensibilitet. Följande värden anges därvid vara lämpliga (Tiefenthaler, 1975): invånare - 1,0; arbetsplats, besökare - 0,5; skolplats, lekskoleplats och plats på ålderdomshem - 2,0; sjukhusbädd - 3,5. Denna viktning behöver dock inte tillgripas om man i stället låter miljökriteriernas gränsvärden variera med användningsområdet (t ex olika normvärden för buller i bostadsområden, skolområden, industriområden och sjukhusområden).

Kriterieviktning

Kriterieviktningen består i att oberoende från indikatorvärden och måluppfyllelsegrad, men med kännedom om de för normeringen gällande randbetingelserna, ställa upp ett mot målsystemet svarande värdesystem som gör det möjligt att nå fram till en viktad värdesyntes utifrån miljökriteriernas nyttovärden. För detta moment används normalt expertenkäter. (Generella synpunkter på representativiteten hos expertenkäter redovisas i kap 6.3.)

Av diskussionen hittills kan följande sammanfattande synpunkter lämnas på värderingen av miljökriterierna:

- Viktningen måste göras i flera steg (övergripande mål, delmål, miljöindikatorer) och berör på motsvarande sätt olika bedömningsnivåer (t ex myndigheter, delområden, enskilda personer)
- I en del fall (t ex nattbuller/dagbuller) anses en viktning p g a jämförbarheten hos normeringsgränsvärdena onödig (innebär egentligen lika vikt).
- När det gäller den interna viktningen av indikatorerna för ett miljökriterium kan man vänta sig att dessa kan motiveras ur praktisk, teknologisk eller psykologisk synvinkel och att dessa därför kan anses långtgående säkerställda.
- För viktningen av miljökriterierna mot varandra kan ingen allmän giltig och en gång för alla gällande värdering p g a det rådande kunskapsläget ställas upp.
- För viktningen mellan miljökriterierna måste både värderingarna hos experter, allmänheten och hos de påverkade beaktas.
- Viktningen av miljökriterierna totalt (i förhållande till andra mål) är i första hand ett politiskt beslut och bör stödja sig mer på värderingarna hos allmänheten och de berörda än på experternas värderingar.

I nedanstående tabell VI.7 sammanfattas tidigare gjorda expertenkäter på miljöområdet. För att underlätta jämförelsen har de enskilda vikterna därvid ställts i förhållande till buller, som generellt getts 15 viktsprocent.

Kriterium	Gewicht	Auf ein mittleres Gewicht des Kriteriums Lärm von 15% bezogene Gewichtungsvorschläge der Abb. 4.9								gemittelt und normiertes Expertengewicht(%)	
		Apel	Battelle	Frankfurt	Klein-Peithmann		Tiefenthaler	Rudelsdorfer	Eigene Befragung	g(k)	* sik)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Abgas	g(1)	} 10,5		10,4	7,5	14,4	11,4	9,8	13,6	10,5	2,4
Staub	g(2)						6,0	6,0	10,5	7,1	2,4
Kleinklima	g(3)							3,0	7,9	5,1	2,3
Wasserverschmutzung	g(4)		0,2		12,7	12,7			12,2	8,9	5,9
Wasserreserven	g(5)		1,9						12,5	6,8	5,0
Flächenbedarf	g(6)		0,8				3,9	13,5	10,5	6,8	5,5
Erschütterung	g(7)						3,0	2,3	9,1	4,5	3,5
Lärm	g(8)	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	14,1	5,5
Landschaftsbild	g(9)		0,02			2,7	15,6		4,5	11,1	6,4
Stadtbild	g(10)	12,3						6,0	4,5	11,5	11,3
Trennwirkung	g(11)	24,8	5,0	13,1			6,0	7,5	10,5	10,5	6,9
Sicherheitsrisiko	g(12)	12,4						2,3	10,9	8,0	5,1
Summe									100,0	-	

Tabell VI.7 Sammanställning av tidigare gjorda expertviktningar.

Expertenkäten

Andra delen av undersökningen bestod av en enkät till ett antal experter för att närmare klarlägga vilka vikter som är lämpliga att använda vid bedömningen av miljöeffekter i vägplaneringen. För denna expertenkät gäller dock inskränkningen att resultatet blott får ses som ett bidrag till att definiera kriterievikter, inte som det slutgiltiga fastställandet av vikterna självt.

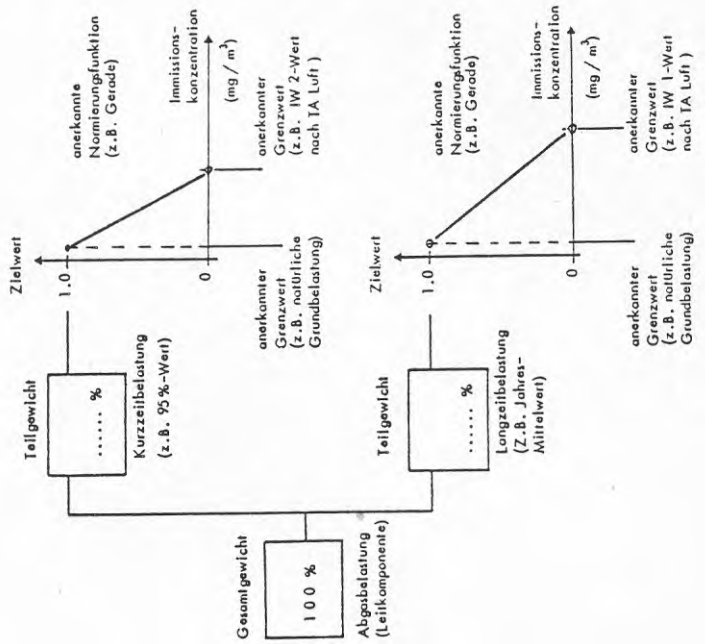
Enkäten hade formen av en Delphienkät. Till den andra enkätomgången meddelades resultatet och kritiken från den första omgången till de medverkande. Vidare modifierades frågorna i den andra omgången delvis p g a erfarenheterna från den första omgången. För varje miljökriterium utvaldes därvid 12 personer, varvid följande synpunkter beaktades:

- deltagande i arbetsutskott vid Forschungsgesellschaft für das Strassenwesen
- publikationer och artiklar i facklitteraturen
- anställd hos berörda organ och fackmyndigheter
- anställd vid universitet, institut eller liknande
- medarbetat vid erkända större utredningar
- deltagande i facksymposier
- personliga kontakter.

För varje av de 12 kriterierna gjordes ett särskilt frågeformulär med i regel tre stycken frågor, varvid en expertgrupp inom varje motsvarande fackområde skulle vikta de föreslagna indikatorerna mot varandra. Därjämte skulle de göra en viktning av indikatorn inom deras eget fackområde gentemot trafikbuller samt gentemot alla övriga elva delmål.

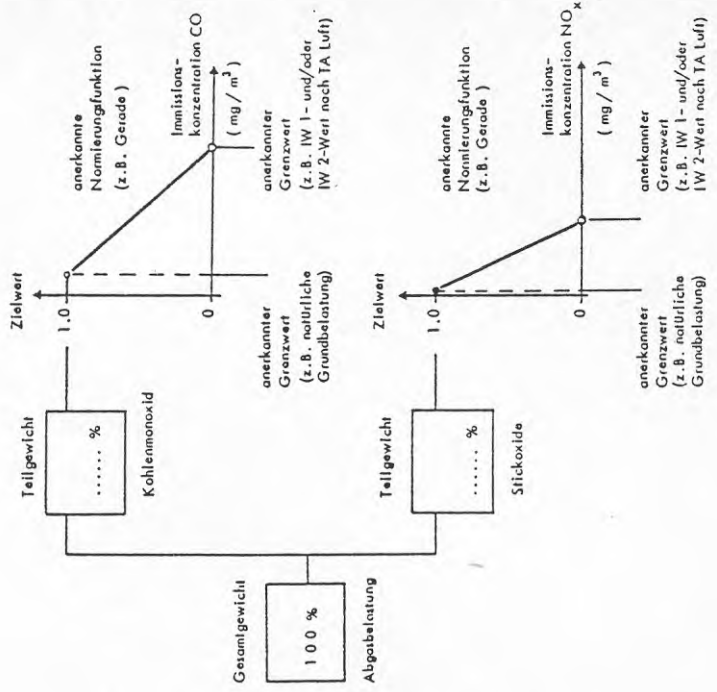
1. Fråge

Die Beurteilung der vom Straßenverkehr ausgehenden Abgasimmissionen kann für jede Komponente an Hand der Kurzzeit- und/oder der Langzeitbelastung vorgenommen werden. Wie stark müßten diese nach Ihrer Meinung gewichtet werden, wenn sie entsprechend quantifiziert und nach anerkannten Normierungsfunktionen und mit anerkannten Grenzwerten beurteilt werden könnten?
Bitte verteilen Sie 100 Gewichtsprozent.



2. Fråge

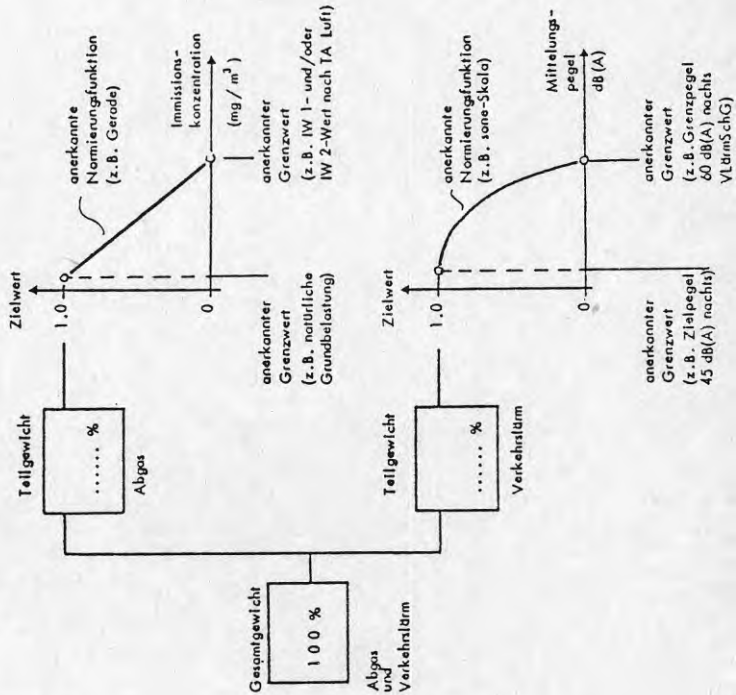
Als wesentliche Komponenten der Kfz-Abgasemissionen sind das Kohlenmonoxid (CO) und die Stickoxide (NO_x) anzusehen (sog. Leitkomponenten). Mit welchem Gewicht müßten nach Ihrer Meinung die Bewertungsergebnisse für beide Komponenten zusammengefaßt werden, wenn dabei jeweils anerkannte Normierungsfunktionen und anerkannte Grenzwerte (z. B. Immissionsgrenzwerte nach TA Luft) verwendet werden?
Bitte verteilen Sie 100 Gewichtsprozent.



Figur VI.8a Fråga 1 och 2 till gruppen avgas i första frågerundan.

3. Frage

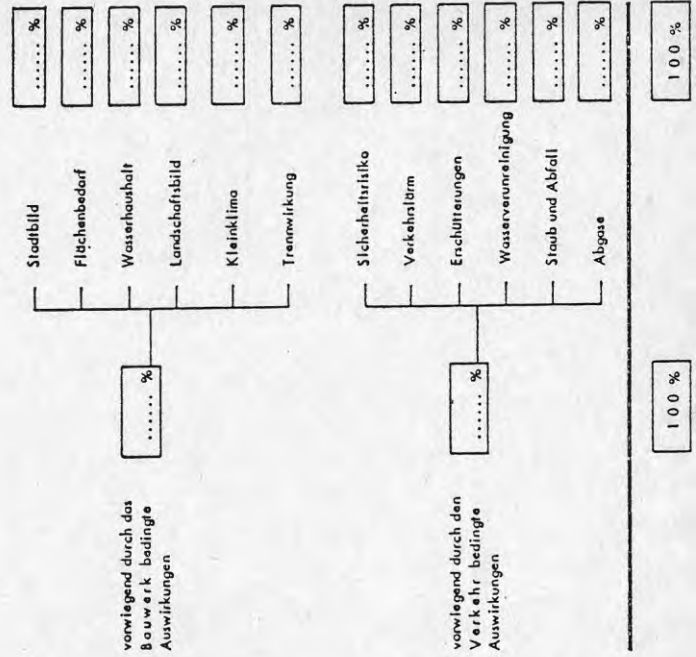
Wie stark würden Sie die vom Straßenverkehr ausgehende Abgasbelastung im Vergleich zum Verkehrslärm gewichten, wenn dieser ebenfalls mit anerkannten Normierungsfunktionen und mit anerkannten Grenzwerten bewertet werden kann?
Bitte verteilen Sie 100 Gewichtsprozente.



4. Frage

Die gesamten Umweltauswirkungen von Straßenbauwerken und des Straßenverkehrs sollen nach den 12 nachstehenden, in vorwiegend anlagebedingt und vorwiegend verkehrsbedingt differenzierten Kriterien bewertet werden. Wie stark würden nach Ihrer Meinung die einzelnen Auswirkungen gewichtet werden, wenn deren Quantifizierung als möglich unterstellt wird und ihre Beurteilung mit anerkannten Normierungsfunktionen und mit anerkannten Grenzwerten durchgeführt werden könnte?

Bitte verteilen Sie in jeder der beiden Spalten 100 Gewichtsprozente.



Figur VI.86 Fråga 3 och 4 till gruppen avgas i första frågerundan.

Frågorna till gruppen *avgas* vid första frågeomgången framgår av figur VI.8. Man kan vara tveksam till frågornas utformning med hänsyn till resultatens allmängiltighet och därmed användbarhet i framtida utvärderingar. Jämför avsnitt 6.4.

Av de 156 experter som tillskrevs i första omgången svarade 115 inom en frist på två månader. Det ifyllda frågeformuläret kompletterades i många fall med kritik och kommentarer vilka var värdefulla för förståelsen av de lämnade svaren.

Resultatet av första frågeomgången framgår av figur VI.9. Det första som är påfallande för alla expertgrupper är att skillnaden mellan det största och minsta medelvärdet är relativt stor. Sålunda rör sig de av expertgruppen *avgas* angivna värdena från 25,3 % för trafikbuller och 1,6 % för vibrationer.

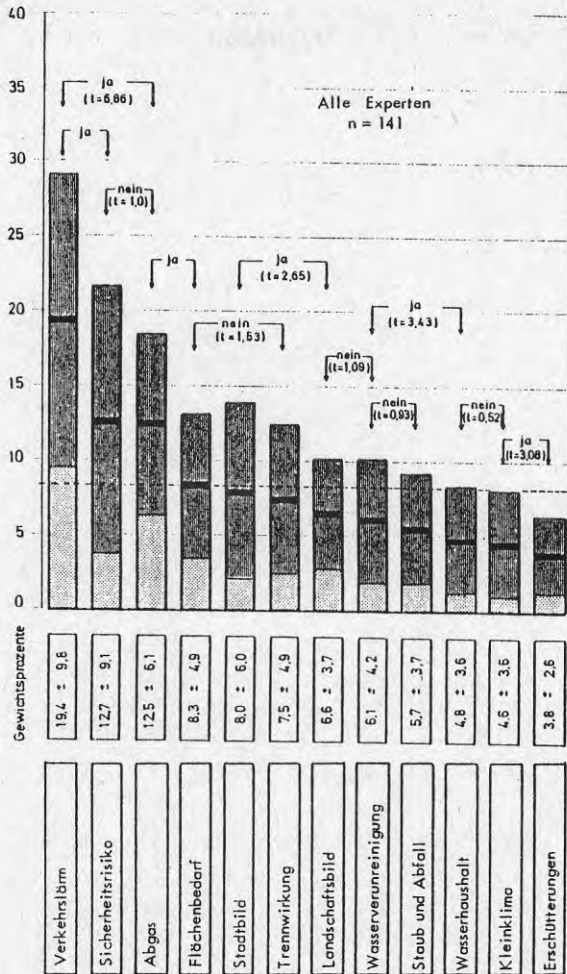
Av de tolv bedömda kriterierna har trafikbuller i regel erhållit den högsta vikten. Bara i tre fall har denna miljöpåverkan förträngts från första plats i betydelse. En gång av kriteriet *stadsbild* genom expertgruppen *stadsbild* och en gång av kriteriet *trafiksäkerhet* av expertgruppen *trafiksäkerhet* och *metodik*. Därmed är en tendens klar, nämligen att vissa experter viktar den effekt för vilken de själva valt ut som expert högre. I ovanstående fall ges den t o m den allra högsta vikten.

Av resultatet framgår en tydlig skillnad mellan det högst placerade kriteriet trafikbuller (19,4 %) och det lägst viktade kriteriet vibrationer (3,8 %). vilka båda tydligt avviker från det tänkta resultatet med lika vikt för alla kriterier (8,33 %). Mellan första och andra plats liksom mellan tredje och fjärde plats är vidare skillnaden klar och tydlig. Övriga skillnader är däremot små och måste därför statistiskt testas. Testresultatet visas också i figur VI.9, varvid det beräknade t-värdet framgår. I alla fall då t-värdet överstiger 1,98 kan man med 95 %-ig säkerhet anta att en signifikant skillnad mellan kriterierna föreligger. För t-värden över 2,58 uppgår säkerheten t o m till 99 %.

En titt på standardavvikelseerna visar att enigheten inom expertgrupperna rörande det egna kriteriet utöver att det ska framhåvas i regel inte är särskilt mycket större än för andra kriterier. Generellt gäller att experternas uppfattningar om vikterna sprider sig desto mer ju högre dettas medelvärde ligger. Därutöver tycks överensstämmelsen avseende vikterna för alla 12 kriterier vara större inom expertgruppen *metodik* än för alla andra expertgrupper.

Viktningssamband kan också härledas ur svaren på frågan om jämförelse av resp kriterium med kriteriet trafikbuller (fråga 3). I tabell VI.10 är dessa resultat sammanställda. Där redovisas också motsvarande relationer som erhöles vid jämförelse mellan alla kriterier (fråga 4), dels för tillhörande expertgrupp, dels för samtliga experter. Det är påfallande hur dålig överensstämmelsen är mellan den parvisa jämförelsen och jämförelsen över alla kriterier, såväl inom den egna expertgruppen som för alla experter. Vanligtvis erhålls mer utjämnade viktningssamband vid jämförelse över alla kriterier än vid parvisa jämförelser. I tabellen syns detta genom att expertgruppens viktning över alla kriterier i regel ligger närmare medeltalet för alla experter än expertgruppens viktning vid parvisa jämförelser. Detta kan ses som ett steg mot ett mer objektiva synsätt, men också ge en anvisning om vad som med slagordet "nivellering" även förekommer i en del av kritikernas kommentarer. Vid viktning av många kriterier koncentrerar man sig

automatiskt mest på rangordningen mellan dem och glömmar därför bort att ompröva de enskilda relationerna mellan kriterierna tillräckligt nog.



Figur VI.9 Indikatorvikten för alla experter i första frågeomgången inklusive signifikanstest.

Att viktningsrelationerna mellan expertgrupperna avviker från samtliga experters uppfattning, är däremot snarast väntat, då därvid i regel framhävandet av det egna kriteriet kommer till uttryck, vilket till en viss grad är förstäligt och delvis också kan motiveras. En ytterligare anledning härtil kan även ligga i att den parvisa jämförelsen för en del kriterier med helt annan karaktär än trafikbuller var mycket svår att genomföra. Därför vägrade också flera experter att svara på denna fråga. Dessutom måste också tilläggas att de tillfrågade experterna endast kan anses vara kompetenta för deras resp tilltänkta kriterium. Vid den andra frågerundan ändrades därför denna

fråga så att inte längre ett enda gemensamt jämförelsekriterium användes, utan i stället utvaldes ett för varje fall lättare jämförbart miljökriterium.

Gewichtsrelationen Kriterienrelationen	Gruppenmittel			Gesamtmittel (n = 141) im Vergleich aller Kriterien
	Anzahl der Antworten (n)	im paarweisen Vergleich	im Vergleich aller Kriterien	
Abgas / Verkehrslärm	26	0,70	0,51	0,64
Staub und Abfall / Verkehrslärm	6	0,38	0,25	0,29
Kleinklima / Verkehrslärm	11	0,42	0,50	0,24
Wasserverunreinigung / Verkehrslärm	9	0,34	0,34	0,31
Wasserhaushalt / Verkehrslärm	11	0,42	0,32	0,25
Flächenbedarf / Verkehrslärm	14	0,93	0,57	0,43
Erschütterungen / Verkehrslärm	9	0,27	0,19	0,19
Landschaftsbild / Verkehrslärm	5	0,89	0,46	0,34
Stadtbild / Verkehrslärm	18	0,98	1,30	0,41
Trennwirkung / Verkehrslärm	11	0,64	0,69	0,39
Sicherheitsrisiko / Verkehrslärm	9	1,90	1,22	0,65

Tabell VI.10 Viktningsrelationer mellan olika miljökritierier.

Den väsentligaste förändringen som gjordes till andra frågeomgången var den att målsystemet begränsades från 12 till 10 miljökritierier. Kriteriet *damn* sammanslogs med *avgas* till kriteriet *luftföroreningar*. *Avfall* innefattades i kriteriet *mark- och vattenföroreningar*. Kriteriet *lokalklimat* slopades varvid hänsyn till dessa aspekter får tas inom kriterierna *vattenförsörjning* och *barriäreffekter*. När det gällde den vidare indelningen av målsystemet efter indikatorer gjordes dessutom större åtskillnad efter verkningskomponenter och verkningsområden.

Alla experter som svarat i första omgången, lämnat anmärkningar, kritik eller motiverat varför de ej svarat ombeddes att vara med i den andra omgången. En delrapport rörande första omgången utsändes samtidigt med frågorna i andra omgången. Även denna gång genomfördes signifikans-test för att utröna vilka skillnader som är säkerställda. Det visade sig att endast de första och sista positionerna i rangordningen var riktigt entydiga, medan i mitten kriterierna *mark- och vattenförorening*, *ytbehov*, *barriäreffekter*, *landskapsbild* och *stadsbild* uppvisade slumpmässiga skillnader. Av denna anledning företogs därför en utjämnning av kriterievikterna, vilken framgår av tabell VI.11.

Även efter andra omgången studerades skillnaderna mellan parvisa jämförelser och jämförelse mellan alla kriterier. Överensstämmelsen visade sig därvid vara bättre, men man kan ändå våga dra slutsatsen att jämförelse mellan alla kriterier ger mer utjämnade eller utslätade resultat än vid parvisa jämförelser.

UMWELTKRITERIEN	GEWICHTSPROZENTE	
	(Mittelwert und Standardabweichung)	
1 Verkehrslärm	20,0	± 8,5
2 Luftverunreinigung	15,0	± 7,0
3 Sicherheitsrisiko	13,0	± 7,0
4 Boden- und Wasserverunreinigung	8,5	± 5,0
5 Flächenbedarf	8,5	± 5,0
6 Trennwirkung	8,0	± 5,0
7 Landschaftsbild	8,0	± 4,5
8 Stadtbild	8,0	± 4,5
9 Wasserhaushalt	6,5	± 3,5
10 Erschütterungen	4,5	± 2,5
Summe	100,0	

Tabell VI.11 Utjämnade kriterievikter och slutresultat efter andra frågeomgångar.

VI.2 Värdering av speciella miljöeffekter

VI.2.1 Bullerstörningar

Ett flerstegsförfarande för att värdera vägtrafikbuller har nyligen utvecklats i Västtyskland (Glück och Krasser, 1979), vilket är intressant eftersom man på vissa punkter valt andra metodiska grepp än i Sverige. Förfarandet ligger till grund för de nya anvisningarna för samhällsekonomiska kalkyler vid väginvesteringar (RAS-W, 1980).

Utgångspunkt

Målet för en praktiskt värdering av trafikbuller måste vara att så objektivt som möjligt kunna beräkna och bedöma de bullerimmissioner som påverkar allmänheten. För detta behövs ett lätthanterligt och för alla planeringsskeden lämpligt förfarande, som medger att de erhållna resultaten lätt kan jämföras med varandra. Ett sådant förfarande kan inte vara exakt vid alla akustiska förhållanden eftersom det måste utgå från stora förenklingar. Av detta skäl måste man stödja sig mer på de objektivt mät- och beräkningsbara fysikaliska ljudnivåerna och mindre på de av mänskliga reaktioner påverkade subjektiva bullerintrucken. Till exempel har den drabbades psykiska och fysiska tillstånd samt ljudets informationsvärde stor betydelse för hur man subjektivt uppfattar bullret, men detta försummas här. Vidare stöter värderingsförfaranden för trafikbuller delvis på ännu olösta medicinska och psykologiska problem. Därför är det begripligt att allmänna värderingsansatser t ex inte kan ta hänsyn till enstaka eller under kort tid uppträdande avvikelser från genomsnittsnivån. För planeringsändamål måste man sålunda nöja sig med en bullernivå för dagtimmarna och en för nattimmarna. (I Sverige utgår man från en enda dygnsekvivalentnivå.)

Allmänt sett kan en kvantitativ värdering av trafikbuller göras

icke-monetärt eller monetärt. De icke-monetära ansatserna räknar vanligen om den förväntade ljudnivån med ledning av områdestyp och antal påverkade till poängvärden, varvid transformations- eller normeringsreglerna knyter an till medicinskt-fysiologiska samband.

Värderingen i pengar utgår oftast från en s k förebyggandekostnadsansats som rättar sig efter de nödvändiga uppoffringarna för bullerskydd för de drabbade (bullerskyddsfönster), eftersom direkta bullerkostnader, t ex som följd av diagnostiserbara hälsoskador eller ökad användning av läkemedel p g a trafikbuller påfrestningar hittills inte kunnat omsättas i siffror.

Här beskrivs ett kombinerat värderingsförfarande, som utvecklades i samband med omprövningen av de trafikekonomiska riktlinjerna för vägplaneringen resp förbundstrafikplaneringen. Förfarandet utgår från en poängvärdering vilken sedan genom en s k kopplingsstorhet omräknas till monetära enheter. Därmed försöker man tillgodose önskemålen om att dels göra en relativt detaljerad beräkning av de verkliga störningarna från trafikbullret, dels värdera även miljökonsekvenser i pengar.

Att tillgången på utgångsdata kan variera beaktas genom ett tvåstegsförfarande, vilket möjliggör en detaljerad åtgärdsknuten värdering när bullerkartor och invånarprickkartor föreligger, men som också tillåter approximativa beräkningar i tidiga planeringsskedan med hjälp av en generell ansats utifrån s k stadsmodeller.

Dataunderlag

För att kunna genomföra en värdering av trafikbuller behövs:

- en bullerkarta för nattimmarna (isolinjeredovisning) och
- en invånarprickkarta

Bullerkartan kan göras enligt förfarandet i trafikbullerskyddslagen (ännu ej fastställd). Ljudimmissionen bör redovisas med isolinjer med ett avstånd av 5 dB(A) med början från linjen för normvärdet för nattbuller dvs 45 dB(A). Hänsyn tas endast till trafikbullret, eventuella andra bullerkällor i området försummas. Vid beräkningen av ljudnivån ska bullerskyddsåtgärder som t ex enligt trafikbullerskyddslagen blir nödvändiga beaktas. Byggnader, som erhåller bullerskyddsfönster ska ges en lägre ljudnivå med hänsyn till fönstrens skyddsverkan.

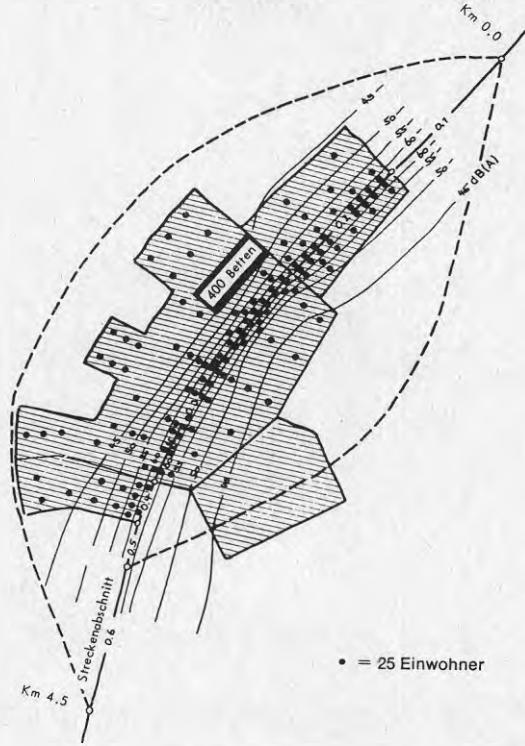
Bullerkartan måste för varje vägalternativ omfatta hela det område där en märkbar förändring av bullerbelastningen förväntas. Eftersom endast ljudnivåskillnader på mer än 2 dB(A) ska beaktas (jfr avsnitt 5.6 om förbundstrafikplaneringen) kan alla områden utelutas, i vilka trafikmängden eller trafiksammansättningen endast påverkas obetydligt.

Invånarprickkartan måste förutom antalet bosatta personer inom isobanden även redovisa

- skolplatser
- lekstoleplatser (daghems- och fritidshemsplatser)
- ålderdomshemsplatser och
- sjukhusbäddar.

Därvid sätts var och en av de nämnda platserna resp sjukhusbäddarna lika med en invånare. Om de exakta invånartalen inte föreligger, så kan i förekommande fall den genomsnittliga invånartätheten tjäna som utgångsbasis.

Bullerkarta och invånarprickkarta kan sammanfattas så som visas i figur VI.12



Figur VI.12. Bullerkarta (nattetid) för en ortsgenomfart med invånarprickar.

Om i ett tidigt planskede varken bullerkarta eller invånartal (invånarprickkarta) föreligger, kan i stället stadsmodeller utnyttjas som beräkningsbas. Det i tabell VI.13 återgivna, modifierade urvalet av stadsmodeller tar hänsyn till de normalt förekommande bebyggelseförhållandena vid ortsgenomfarter. Med hjälp av områdesplaner kan den till bygnadsstrukturen passande stadsmodellen väljas ut varefter det genomsnittliga invånartalet per kilometer avläses ur tabellen.

För stadsmotoryägar kan endast stadsmodellerna L₄ och L_{9a} komma i fråga.

Stadtmodell-Baustein	Abstand der Hausfront v. d. Straßenachse (m)	Art der Bebauung	Geschoßzahl	Wohnbevölkerung E ₁ ^{*)} (Pers./km)	Koeffizient b zur Berechnung des Mittelungspegels in dB(A)
L ₁	4	beids. geschl.	3	1 200	49,2
L ₂	9	beids. geschl.	3	1 200	45,7
L ₃	19	beids. geschl.	4	1 800	43,0
L ₄	39	beids. geschl.	5	2 400	43,4
L ₆	18	eins. geschl.	3	600	39,8
L ₇	9	beids. offen	2	500	44,2
L _{9a}	39	beids. offen	2	500	40,9

*) Bei geschlossener Bebauung wurde unterstellt, daß im Durchschnitt ein Geschoß nicht zu Wohnzwecken genutzt wird. Es sind die Einwohner der 1. Reihe.

Tabell VI.13. Stadsmodeller.

För att ta hänsyn till bullerbelastningen vid sträckor med gles bebyggelse i ortspärrin (fria sträckor) antas förenklande en påverkan på E₂ = 350 personer/km fri vägsträcka och ett normöverskridande på 5 dB(A). Om inte något planeringsunderlag vari man kan avläsa typ och längder på stadsmodellen finns så kan man approximativt utgå från tabell IV.14, där normala längdandelar för stadsmodellerna beroende på typ av genomfart anges.

Ortsdurchfahrtstyp	Stadtmodell-Baustein	Längandelen des Bausteins la (%/km Ortsdurchfahrt)
A plangleiche Straße, 2 Fahrstreifen	L ₁	2
	L ₂	11
	L ₆	4
	L ₇	48
B plangleiche Straße, 4 und mehr Fahrstreifen	L ₃	7
	L ₆	10
	L ₇	48
C planfreie Straße, z. B. Stadtautobahn	L ₄	30
	L _{9a}	35

Tabell VI.14. Normala längdandelar för stadsmodellerna efter typ av genomfart.

I tabellen har andelen ej bebyggda ytor, korsningar, företagsmässigt nyttjande och liknande beaktats därigenom att påverkan endast ansätts på 65% av en ortgenomfarts längd. Genomsnittsnivån vid husfronten för första husraden beräknas som funktion av trafikbelastningen enligt följande ekvation:

$$L = 10 \log Q + b$$

där L = genomsnittlig ljudnivå vid husfronten i första husraden nattetid i dB(A)

b = koefficient enligt tabell VI.13

Q = dimensionerande totaltimtrafik för nattimmarna (fordon/h).

Koefficienten (b) tar hänsyn bl a till de för resp genomfart typiska körhastigheterna och lastbilsandelarna. Den dimensionerande totaltrafiken nattetid kan för genomfartstyperna A och B (tabell VI.14) antas till 1,1% av årsdygnstrafiken och för genomfartstyp C till 1,4% därav.

Normnivå

För att avgränsa värderingen definieras först en s k normnivå L_z (45 dB(A)), vid vars överskridande en störande ljudimmission från trafiken uppstår. Immissioner under denna normnivå beaktas ej. Dessutom beaktas enligt tidigare endast förändringar som uppgår till mer än 2 dB(A).

Viktning av ljudnivån

Viktning av olika ljudnivåer sker sedan med hjälp av en ljudstyrke- eller sonskala enligt tabell VI.15. Son-vikter beräknas i regel för medelvärdena mellan två isolinjer. Värdena på son-vikterna låter som funktion:

$$g = 2^{0,1(L-L_z)}$$

där L = medelljudnivå som ska viktas dB(A)

Nachtpiegel L_i in dB (A)	45	47,5	50	52,5	55	57,5	60	
son-Gewicht g_i	1	1,19	1,41	1,68	2	2,38	2,83	
Nachtpiegel L_i in dB (A)	62,5	65	67,5	70	72,5	75	77,5	80
son-Gewicht g_i	3,36	4	4,76	5,66	6,73	8	9,51	11,31

Tabell VI.15. Sonvikter vid en normljudnivå på 45 dB(A).

Om i stället för nattbullerkartan endast en dagbullerkarta finns tillgänglig, så kan ljudnivån under dagtid hjälpligt viktas utifrån en normnivå på 55 dB(A). Detta innebär att ljudnivån i tabell VI.15 ska förskjutas 10 dB(A) åt vänster, så att 55 dB(A) motsvarar en son-vikt på 1,0.

Om ingen bullerkarta är tillgänglig (approximativt förfarande) så bestäms son-vikterna för medelljudnivån vid husfronten (g_1) med hjälp av ekvationen ovan. I detta fall erhålles för den andra husraden ljudstyrkevikten (g_2) som följer:

$$g_2 = 2^{0,1(L-\Delta L-L_z)}$$

där g_2 = ljudstyrkevikt för bullernivån $L-\Delta L$ vid husfronten i andra husraden, med hänsyn till normnivån L_z , när $L-\Delta L > L_z$, annars gäller $g_2=0$.

ΔL = ljudnivåminskning p g a avskärmning och avstånd enligt tabell VI.16.

Därutöver kan vid öppen bebyggelse bullerstörningar förekomma även i tredje till femte husraden. Ännu större bebyggelsedjup beaktas ej. För de fria sträckorna blir ljudstyrkevikten 1,41.

Stadtmodell-Baustein	Pegelminderung ΔL für die			
	2.	3.	4.	5.
	Reihe der Bebauung in dB(A)			
L ₁	33			
L ₂	29			
L ₃	26			
L ₄	24			
L ₆	25			
L ₉	10	16	20	24
L _{9a}	7	11	15	18

Tabell VI.16. Ljudnivåminskning för den andra till femte husraden.

Viktning av antalet påverkade personer

De i isobanden uppträdande ljudimmissionerna från trafiken av en variant (v) viktas multiplikativt med de där drabbade invånarna resp invånarekvivalenterna. De med son-vikter och antal påverkade viktade trafikbullerimmissionerna ($g_i \cdot E_{i,v}$) betecknas son-invånar-enheter ($P_{i,v}$).

Vid närmeförfarandet görs på motsvarande sätt, varvid ljudstyrkevikterna för varje stadsmoell multipliceras med antalet påverkade invånare enligt följande:

$$P_{i,v} = (g_1 + g_2 + g_3 + g_4 + g_5) \cdot E_1 \cdot l_0 \cdot l_a / 100$$

och för den fria sträckan:

$$P_{f,v} = g_6 \cdot E_2 \cdot l_f$$

- där g_{1-5} = ljudstyrkeväkt för bullerimmissionen vid husfronterna i första till femte husraden
 g_6 = ljudstyrkeväkt för ljudnivån i influensområden hos fria sträckor = 1,41
 E_1 = invånare per km och husrad med ledning av stadsmoellerna (tabell VI.13)
 E_2 = invånare per km fri sträcka = 350 pers/km
 l_0 = vägsträckans längd vid ortsgenomfart (km)
 l_f = vägsträckans längd vid fria sträckor (km)
 l_a = längdandel för enskilda stadsmoeller (procent ortsgenomfart).

Monetärt värde på en son-invånar-enhet

För omsättning av de i son-invånar-enheter värderade störeffekterna hos en variant i kostnader för bullerstörning föreslås tills vidare ett konstant ekvivalent penningvärde på 40 DEM/son-invånar-enhet och år (motsvarar mars 1982 40·2,45= 98 SEK). Därvid utgår man från kostnaderna för bullerskyddsfönster vid ofta uppträdande genomsnittliga ljudnivåer, en livslängd på 30 år, 1980 års priser och en räntesats på 3,5%. Det föreslagna värdet gäller skydd för sov- och vardagsrum och tar genom sin konstanta ansats approximativt också hänsyn till att vid stigande ljudnivåer visserligen de relativa kostnaderna för ljusskyddsfönster avtar, men att samtidigt lägenheternas uterum kan utnyttjas allt sämre. (En jämförelse med det svenska värdet 1700 SEK bullerstörd, som bl a tar hänsyn till husens värdeminskning, visar med hänsyn till skiljaktigheter i metoderna att det tyska värdet ligger ca 4-5 ggr lägre än det svenska.)

Beräknings exempel

För att exemplifiera värderingsförfarandet används ortsgenomfarten i figur VI.12. Tabell VI.17 visar beräkningarna med utgångspunkt från en buller- och invånarprickkarta. Totalt 2850 personer påverkas av buller, vilket med hänsyn till bullernivåerna motsvarar 7227 son-
invånar-enheter. Kostnaden för dessa utgör ca 290 000 DEM per år.

Kosten durch Lärmbelastung der Variante O								
Pegelbereiche i Mittelungspegel nachts in dB(A)	45/50	50/55	55/60	60/65	65/70	70/75	75/80	
sonne-Gewichte g_i	1,19	1,68	2,38	3,36	4,76	6,73	9,51	
Anzahl der Betroffenen $E_{i,o}$ im Pegelbereich i in Teilabschnitten	Teilabschnitt	0,1						
		0,2	50	100	300	400	-	-
		0,3	350	200	400	800	-	-
		0,4	50	50	100	50	-	-
		0,5						
		0,6						
Summen der Betroffenen $E_{i,o}$	450	350	800	1 250	-	-	-	$\sum P_{i,o}$
gewichtete Schallimmission in sone-Einwohner-Punkten $P_{i,o} = g_i \cdot E_{i,o}$	535	588	1 904	4 200	-	-	-	7227
								$LK_{s,o} = \frac{\sum P_{i,o}}{\sum P_{i,o}} \cdot WL_o$
								289 080,— DM/a

Tabell VI.17. Tabellarisk beräkning av kostnaderna för bullerstörning hos en ortsgenomfart med utgångspunkt från bullerkarta och invånarprickkarta.

Tabell VI.18 innehåller motsvarande approximativa beräkning med hjälp av stadsmodellerna. Kostnaden blir här ca 260 000 DEM per år, vilket är något lägre, men i samma storleksordning som enligt det detaljerade förfarandet. Ett överförande av förfarandet också till andra trafikgrenar, som järnvägstrafiken eller kanalsjöfarten synes med endast små modifikationer vara möjligt. Dessutom provas för närvarande en utvidgning av förfarandet till rekreations- och landsskapskyddsområden utanför slutna samhällen.

Kosten durch Lärmbelastung der Variante O		$l_0 = 4,5 \text{ km}$					$l_f = 0 \text{ km}$		
Stadtmodell-Baustein		L_1	L_2	L_3	L_4	L_6	L_7	L_{70}	freie Strecke
Einwohner E_1		1 200	1 200	1 800	2 400	600	500	500	$E_2 = 350 \text{ E/km}$
Längenan teil l_0 in %		2	11	—	—	4	48	—	—
Mittelungspegel									
1. Reihe	L (dB(A))	63	60	—	—	54	59	—	—
Pegelüberschreitung									
1. Reihe	$L-L_z$ (dB(A))	18	15	—	—	9	14	—	$0 = 5 \text{ dB(A)}$
Pegelüberschreitung									
2. Reihe	$L-\Delta L-L_z$ (dB(A))	—	—	—	—	—	4	—	—
son e-Gewicht (1. Reihe)	g_1	3,5	2,8	—	—	1,9	2,6	—	$g_6 = 1,41$
son e-Gewicht (2. Reihe)	g_2	—	—	—	—	—	1,3	—	—
son e-Gewicht (3. Reihe)	g_3	—	—	—	—	—	—	—	—
son e-Gewicht (4. Reihe)	g_4	—	—	—	—	—	—	—	—
son e-Gewicht (5. Reihe)	g_5	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe der son e-Gewichte		3,5	2,8	—	—	1,9	3,9	—	$\sum P_{i,0}$
									$\frac{P_{i,0}}{495 \cdot l_f}$
									$\sum P_{i,0} + P_{f,0}$
$P_{i,0} = E_1 \cdot \frac{l_0}{100} \cdot l_0 \cdot \sum_1^5 g$		378	1 663	—	—	197	4 212	—	6 450
									$\frac{LK_{0,0}}{(\sum P_{i,0} + P_{f,0}) \cdot WL_0} = 258 000, - \text{ DM/a}$

Tabell VI.18. Beräkning av bullerkostnaderna hos en genomfart med ledning av stadsmodeller.

VI.2.2 Luftföroreningar

En kvantitativ värdering av miljöstörningarna är troligen det bästa sättet att öka saktligheten i den oftast rätt emotionella diskussionen om de negativa effekterna på miljön av vägbyggnadsåtgärder. När det gäller att ta hänsyn till luftföroreningar i trafikplaneringen så har man gjort betydligt större ansträngningar i Västtyskland än i Sverige (Glück, Krasser och Marburger, 1980). Detta är väl också naturligt, eftersom luftförorenings-situationen också är mer alarmerande (jfr avsnitt 2.4).

Forskningen om de enskilda skadeämnena från bilar vad gäller deras beständighet i tiden, deras verkan och samverkan, över deras utbredningsförmåga och deras sammanhang med meteorologiska förhållanden är ännu inte avslutad. Trots detta kan dock redan på grundval av de hittills vunna kunskaperna ett försök göras att approximativt värdera skadorna från bilavgaserna på de omedelbart påverkade.

Värderingen av avgasbelastningen från gatutrafiken utgår från immissionskoncentrationen hos en sk ledkomponent (kolmonoxid), samt antalet av denna drabbade personer. För att avgränsa värderingen fastläggs ett kritiskt värde, under vilket avgasbelastningen inte beaktas. Det kritiska värdet motsvarar långtidsvärdet för immissionskoncentrationen CO i luften och uppgår till hälften av det tyska normvärdet enligt TA Luft (jfr tabell 2.4), nämligen 5 mg/m^3 . Luftföroreningen ska därvid mätas på bebyggelsens yttersida dvs husfasaden. Vidare beaktas förändringar i luftföroreningen mellan två planeringsfall endast då immissionskoncentrationen uppvisar en absolut differens på minst 1 mg/m^3 . Detta motsvarar vid de båda nedan beskrivna beräkningsförfarandena en ökning resp minskning av immissionsvikten (g_j) med 0,1.

Värderingen av luftföroreningarna tar endast hänsyn till de direkta effekterna på människor och effekter inom bebyggda områden. Indirekta effekter t ex effekter genom upplagrade komponenter från bilavgaser via livsmedelskedjan, inverkan på djur, egendom eller inverkan på speciella verksamheter, som fritids- och rekreationsområden har hittills visat sig allför svåra att kvantifiera och värdera, men torde vara klart mindre betydelsefulla än de direkta påfrestningarna i bostaden.

Valet av CO som ledkomponent grundas bl a på att kolmonoxid inom bebyggda områden är den mest betydande och typiska luftföroreningen från bilavgaser. Bidraget från biltrafiken till den totala luftföroreningen består i tätorterna till en stor del av CO och endast för CO gäller att en betydande del av totalemissionen härrör från bilavgaser. Ingen annan skadlig gas, inte heller kväveoxid (NO) eller kvävedioxid (NO₂) når upp till eller överskrider så ofta immissionsgränsvärdena i stadsområden som CO. Vidare finns för närvarande inte ett jämförelsevis så omfattande material rörande utbredningsförmågan inom stadsområden för någon annan komponent än just CO. Slutligen uppvisar en del andra avgaskomponenter som NO en klart kortare beständighet i atmosfären än CO.

Långtidsvärdet för CO-immissionen föreslås som bas för värderingen bl a eftersom den från medicinsk utgångspunkt tillmäts större betydelse än korttidsvärdena i de hygieniska riktlinjerna. En linjär värderingsansats föreslås och grundas på den linjära tillväxten av hemoglobinblockeringen hos människor genom CO, till följd av den tilltagande immissionskoncentrationen. Någon annan typ av verkningsreaktion har hittills inte kunnat beläggas.

Värderingen av luftföroreningar från biltrafiken sker på så sätt att den beräknade luftföroreningkoncentrationen uttrycks genom en immissionsvikt, vilken multipliceras med de därav påverkade människorna, så att luft-invänanenheter erhålls. Den genom antalet luft-invänanenheter uträknade effekten av avgasimmissionen omsättes därvid genom ett ekvivalent monetärt värde till kostnader för avgasbelastningen.

Tidigare har inte den ekonomiska värderingen av avgasemissioner kopplats till de verkliga skadorna resp påverkan, utan nästan undantagslöst till kostnaderna för åtgärder som gör att gränsvärdena kan uppnås (förebyggandekostnader). Detta hade fördelen att man tills vidare inte behövde bekymra sig över de rådande osäkerheterna kring en beräkning av luftföroreningarnas skadeeffekter. Naturligtvis innebär emellertid även förebyggandekostnadsansatsen indirekt via det uppställda gränsvärdet ett antagande om vilka skador som kan undvikas eller åtminstone över gränsen, vid vilkens överskridande en skada kan förväntas. För avgasimmissioner tillkommer dock som avgörande nackdel för förebyggandekostnadsansatsen att - i motsats till buller-åtgärder nästan uteslutande måste vidtas på fordonen. Detta försvårar, om inte omöjliggör, ett lokalt kostnadstillägg på konkreta vägbyggnadsåtgärder. Av detta skäl föreslås här följande förfarande för att direkt beräkna och värdera den verkliga inverkan genom bilavgasimmissioner.

Hälsoskador genom luftföroreningar

Utgångspunkten för beräkningen av hälsoskador genom luftföroreningar är en amerikansk undersökning (Ridker, 1967). Där har man för USA genom omfattande epidemiologiska undersökningar över sjukdomar i andningsorganen härlett att 20% av dessa sjukdomar kan återföras till den allmänna luftföroreningssituationen - mätt som SO₂ samt rök- och svävpartiklar.

Denna "mängdhypotes" antas också gälla för Västtyskland. De ekonomiska följderna av sjukdomarna kan därefter beräknas med hjälp av den till dessa hänförliga övergående eller varaktiga arbetsförmågan, vilken i Västtyskland, statistiskt sett är väl dokumenterad. Till denna kommer den härlpa fallande andelen av kostnaderna för öppen och slutna vård liksom för läkemedel och andra medikamenter. Följande tabell VI.19 visar resultatet av en sådan beräkning för sjukdomar i andningsorganen avseende Förbundsrepubliken Tyskland.

Krankheitsart	Arbeitsunfähigkeit	Kosten für stationäre Behandlung	Kosten für ambulante Behandlung	Berufsunfähigkeitsrenten	Erwerbsunfähigkeitsrenten	Summe
Bösartige Neubildungen der Atmungsorgane	110,5	136,0	1,8	47,5	1 056,6	
Asthma Bronchiale	265,2	153,0	4,6	86,5	587,8	
Öbrige Atmungsorganerkrankungen (ohne Tbc)	11 956,1	1 751,0	386,4	241,9	5 932,0	
S u m m e	12 331,8	2 040,0	392,8	375,9	7 576,4	22 716,9

Tabell VI.19. Kostnader för luftvägssjukdomar i Västtyskland 1980 (MDEM).

Dividerar man sedan, med stöd av Ridker, 20% av dessa kostnader (= 4543,4 MDEM) med den för 1980 i Västtyskland uppskattade SO₂-, damm- och NO₂-emissionen på 620,3 ton erhålles ett skadebidrag per ton emission på 7,73 DEM per år (Marburger, 1979). Vid addition av olika skadeämnen med varandra utgår man därvid från deras resp toxicitetsfaktorer, varvid utgångspunkten är CO, vars faktor getts vikten = 1. Andra ämnen är betydligt mera skadliga vilket deras toxicitetsfaktorer visar t ex NO=50, SO₂=75, CH=103 och damm=150.

Den hittills redovisade diskussionen rörande bilavgasimmissionen grundas på antagandet, att om ett påvisbart samband mellan den definierade allmänna luftföroeningen (utan rumslig differentiering) och sjukdomar i andningsorganen består, så kan detta samband antas gälla i samma omfattning också för de lokalt koncentrerat uppträdande skadeämnen från biltrafiken. Det i sig näraliggande antagandet, att denna rumsligt koncentrerat uppträdande immission skulle orsaka en relativt större andel sjukdomar jämfört med de allmänna föroreningsförhållandena kan f n inte medicinskt säkerställas. Trots detta kan bidraget från bilemissionerna till immissionsbelastningen på gator inom Kölns stadsområde skattas till 94-99% för CO, 76-89% för CH och 83-93% för NO_x (NO_x = NO och NO₂). För att avgränsa påverkan på befolkningen genom bilavgaser realistiskt, så studeras uteslutande emissionen från innerstadstrafiken. Denna erhålles som produkten av trafikarbetet i tätorter för Västtyskland, vilken kunnat fördelas på olika körförhållanden och de för 1981 beräknade specifika emissionsfaktorerna.

De så bestämda fordonsemissionerna (CO, SO₂, NO_x, CH, Pb och sot) kan sedan med de omnämnda relativa toxicitetsfaktorerna med basen CO=1 göras likvärdiga och adderas. För Västtyskland blir därvid den totala fordonsemissionen inom tätorter 55,8 miljoner ton. Värderar man

detta med ett belopp av 7,30 DEM/ton enligt ovan erhålls samhällsekonomiska skador genom fordonsavgaser per år på 409,4 miljoner DEM. Dessa skador kan fördelas på de av bilavgasimmissioner drabbade personerna. Som drabbad gäller de invånare, vilka är utsatta för en CO-immission som är större än halva långtidsvärdet för CO enligt TA Luft. På grund av den skilda belastningen omräknas personerna som nämnts till sk luft-invånarenheter, varvid luftinvånarenheten definieras som en med immissionsgränsvärdet påverkad invånare. Enligt detta kriterium kan för Västtyskland omfattningen av påverkan uppskattas till ca 5 miljoner luft-invånarenheter. För varje luft-invånarenhet betyder detta ett skadebidrag på runt 80 DEM per år.

Därmed har ur den givna belastnings- och skadesituationen en värderingsfaktor härletts, som kan utnyttjas för bedömning av en förändring av luftföroreningen som följd av en konkret vägbyggnadsåtgärd. Även om endast CO-påverkan används som indikator för beräkning av de p g a luftföroreningsimmissionerna från bilar påverkade personerna, så inbegriper värderingen ändå de övriga komponenterna från biltrafiken.

Grundförfarande

För värdering av avgasbelastningen behövs:

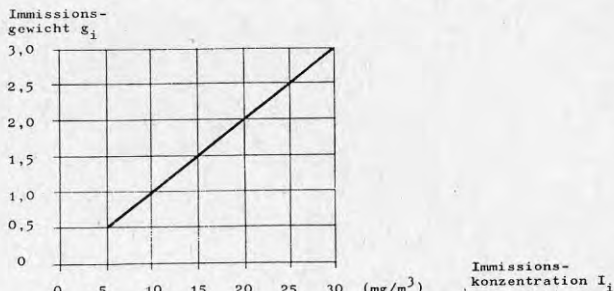
- en immissionskarta för dygnsmedelvärdet av koloxidkoncentrationen (isolinjeredovisning)
- en invånarprickkarta

Så länge produktion av immissionskartor inte är möjlig, måste närme-förfarandet nedan användas i stället.

CO-immissionskartan för varje alternativ måste även innefatta de områden, där till följd av den planerade åtgärden en förändring av avgasbelastningen förväntas. Isolinjeredovisningen bör göras så att avståndet mellan två linjer uppgår till 2 mg/m^3 . Medelvärdet av ett sådant isoband (i) betecknas här (I_i).

Invånarprickkartan bör liksom vid buller förutom antalet inom isobanden boende även omfatta skolplatser, lekskoleplatser, ålderdomshemsplatser och sjukhusbäddar. Om de exakta invånarantalerna inte står till förfogande, så kan eventuellt den genomsnittliga invånartätheten tjäna som beräkningsgrund.

Vid viktningen av immissionskoncentrationen koloxid utnyttjas en linjär ansats, vid vilken en fördubbling eller halvering av immissionskoncentrationen beaktas genom en dubbelt resp hälften så stor vikt och vid vilken en avgaskoncentration i höjd med immissionsgränsvärdet IW 1 i TA Luft ges en immissionsvikt på 1,0 enligt figur VI.20.



Figur VI.20. Viktning av koloxidkoncentrationen.

Immissionskoncentrationer, som ligger under riktvärdet (halva immissionsgränsvärdet), värderas ej. Immissionsvikten för koloxidkoncentrationen blir därmed:

$$g_i = 0,1 \cdot l_i \quad \text{för } l_i \geq 5 \text{ mg/m}^3$$

där l_i = immissionskoncentration för koloxid i immissionsområdet mellan två isolinjer.

För att beräkna totaleffekten multipliceras sedan immissionsvikterna med antalet påverkade invånare enligt invånarprickkartan.

Närmeförfarande

Om CO-immissionskartan och invånarprickkartan inte finns tillgängliga kan man approximativt som beräkningsbasis utgå

- från stadsmodeller för att beskriva bebyggelseutformningen
- från kritiska trafikflöden, för att uppskatta emissionsmängden.

Stadsmodellerna är desamma som för bullervärdering (jfr avsnitt VI.2.1). Egenskaperna hos dessa stadsmodeller framgår av tabell VI.21. Med hjälp av plankartor kan i regel den till bebyggelsestrukturen bäst passande stadsmodellen väljas ut, längdandelarna bestämmas och för dessa det genomsnittliga invånarantalet per kilometer beräknas. Om inget planeringsunderlag föreligger, ur vilken typ och längdandel för stadsmodellerna kan avläsas, kan de i tabell VI.22 angivna längdandelarna - för tre olika genomfartstyper - utnyttjas. Därvid har andelen ej bebyggda ytor, korsningar, industriellt utnyttjade o dyl beaktats genom att påverkan beroende på genomfartstyp begränsats till 65% resp 50% av genomfartens längd.

Stadsmodell-Bausteine		Abstand der Hausfront von der Straßennachse (m)	Art der Bebauung	Geschöfzahl	Wohnbevölkerung E, ²⁾ (Einw./km)	Kritische Verkehrsstärke (Kfz/24 h)	
Bezeichnung ¹⁾	EG-Enquête					Stadtautobahnen (planfrei)	Innerortsstraßen (plangleich)
M 1	(L 1)	5	beids. geschl.	3	1000	—	5000
M 2	(L 2)	10	beids. geschl.	3	1000	—	6000
M 3	(L 3)	20	beids. geschl.	4	1700	20000	8000
M 4	(L 4)	40	beids. geschl.	5	2200	28000	11000
M 5	(L 6)	20	eins. geschl.	3	500	30000	12000
M 6	(L 7)	5	beids. offen	2	300	—	6000
M 7	(L 8)	10	beids. offen	3	500	—	9000
M 8	(—)	20	beids. offen	2	300	35000	14000
M 9	(—)	40	beids. offen	3	500	50000	20000

¹⁾ Die neuen Bezeichnungen der Stadsmodell-Bausteine entsprechen näherungsweise den in Klammern angegebenen Bezeichnungen in der EG-Enquête „Untersuchung der Umweltbelastung und Umweltschädigung durch den Straßenverkehr in Stadtgebieten - Lärm und Abgase“ (15), wobei geringfügige Änderungen bezüglich der Reihenfolge, des Hausfrontenabstands und der Geschöfzahlen vorgenommen wurden.

²⁾ Bei geschlossener Bebauung wurde unterstellt, daß im Durchschnitt ein Geschöf nicht zu Wohnzwecken genutzt wird. E, sind die Einwohner der 1. Reihe.

Tabell VI.21. Stadsmodeller och kritiska trafikmängder från luftföroreningspunkt.

De kritiska trafikmängderna i tabell VI.21, visar för varje stadsmodell och typ av trafikled den genomsnittliga dygnstrafiken (DTV), vid vilken approximativt på grund av bebyggelseutformningen, trafikavveckling inom tätorten och de därav följande typiska emissions- och utbredningsförhållandena man måste räkna med en immission vid husfronten som uppgår till det kritiska värdet för långtidsimmissionskoncentrationen av CO.

Ortsdurchfahrtstyp	Stadtmodell-Baustein	Längnanteil des Bausteins l_a (% / Ortsdurchfahrt)
A plangleiche Straße, 2 Fahrstreifen	M1	5
	M2	10
	M5	5
	M6	5
	M7	40
		65 %
B plangleiche Straße, 4 und mehr Fahrstreifen	M3	5
	M5	5
	M7	40
	M9	15
		65 %
C planfreie Straße, z. B. Stadtautobahn	M4	10
	M5	15
	M8	10
	M9	15
		50 %

Tabell VI.22. Längandelar för stadsmodeller efter typ av genomfart.

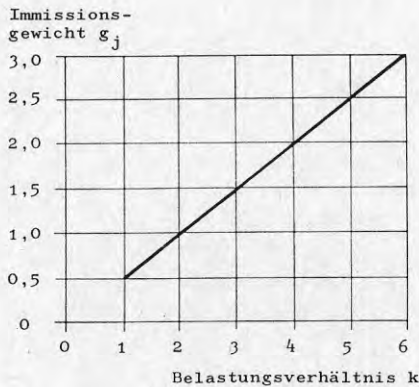
Vikningen av immissionskoncentrationen sker enligt figur VI.23 för varje stadsmodell via trafikmängden i planerings- resp jämförelsefallet vilka ger det s k belastningsförhållandet. Därvid motsvarar den kritiska trafikmängden enligt tabell VI.21 definitionsmässigt en immissionsvikt på 0,5. Trafikmängder som är längre än den kritiska trafikmängden beaktas ej. Immissionsvikten för koloxidkoncentrationen hos en stadsmodell erhålles därmed som

$$g_j = 0,5 \cdot \frac{DTV_{j,v}}{DTV_{j,krit}} = 0,5 \cdot k \quad \text{med } k \geq 1,0 \text{ och } g_j \geq 0,5$$

där $DTV_{j,v}$ = årsmedeldygnstrafik för stadsmodell j (bilar/dygn)

$DTV_{j,krit}$ = kritisk trafikmängd för stadsmodellen enligt tabell VI.21 (bilar/dygn)

k = belastningsförhållande mellan trafikmängden i planeringsalternativet resp jämförelsealternativet och den kritiska trafikmängden.



Figur VI.23. Viktning med hjälp av belastningsförhållandet (k).

Vid närmeförfarandet multipliceras de för varje stadsmodell erhållna immissionsvikterna för ett alternativ med resp där påverkade invånare. Därvid utgår man från de i tabell VI.21 angivna invånarna E_j (invånare/km). De så erhållna luft-invånareheterna ($P_{j,v}$) uppgår

för varje stadsmodell (j) till

$$P_{j,v} = g_j \cdot E_{1,j} \cdot l_j$$

där l_j = längd för stadsmodell j(km) enligt planeringsunderlag eller enligt längdandelarna i tabell VI.22.

Exempel

För att förtydliga beräkningsgången beräknas kostnaderna p g a avgasbelastning för den i figur VI.12 visade genomfarten. Det planeringsfall som ska studeras karaktäriseras av att ortsgenomfarten utefter hela sin längd uppvisar trafikmängder vid kapacitetsgränsen. Då framställning av immissionskartor ännu inte är möjlig, visas endast beräkningen enligt närmeförfarandet i tabell VI.24.

Kosten durch Schadstoffbelastung der Variante v = 1 (Vollauslastung der Ortsdurchfahrt)

Stadtmodell-Bausteine	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6	M 7	M 8	M 9	Länge des bebauten Bereichs der Variante v $l_v = 2,5 \text{ km}$
Längensandel l_j (%) *	5	10	—	—	5	5	40	—	—	
kritische Verkehrsmenge DTV_{krit} (Kfz/24 h)	5000	6000	8000 20000	11000 28000	12000 30000	6000	9000	14000 35000	20000 50000	
vorhandene Verkehrsmenge DTV_v (Kfz/24 h)	14000									Immissionsbereiche (Stadtmodell-Bausteine auf ganzer oder anteiliger Länge), deren Immissionsgewicht sich gegenüber dem Planungsnullfall um weniger als 0,1 unterscheidet, werden nicht berücksichtigt.
Belastungsverhältnis k	2,80	2,33	—	—	1,16	2,33	1,55	—	—	
Immissionsgewicht g_j	1,40	1,17	—	—	0,58	1,17	0,77	—	—	
Anzahl der betroffenen Einwohner $E_{1,j}$ (Einw./km)	1000	1000	1700	2200	500	300	500	300	500	
Länge des Stadtmodell-Bausteins l_j (km) **	0,125	0,25	—	—	0,125	0,125	1,00	—	—	äquivalenter Geldwert eines Einwohner-Punktwertes $WS_v = 80 \text{ DM/Einw.} \cdot \text{Punkt看ert } a$
gewichtete Schadstoffimmission in Einwohner-Punktwerten $P_{1,v} = g_j \cdot E_{1,j} \cdot l_j$	175	292	—	—	36	44	385	—	—	$\sum_j P_{1,v} =$ 932
										$SK_{1,v} = WS_v \cdot \sum_j P_{1,v} =$ 74560 DM/a

* Näherungsweise entsprechend Tabelle 3; nur ausfüllen, wenn l_j nicht direkt bestimmt werden kann.
 ** Näherungsweise $l_j = l_v \cdot l_{j,1000}$ (km)

Tabell VI.24. Beräkning av avgasbelastningskostnaderna med utgångspunkt från stadsmodeller (närmeförfarande).

Trots gränserna för förfarandet, särskilt vad gäller hypotesen om orsakssambandet mellan luftföroreningar och sjukdomar i andningsorganen, bör en fördel ännu en gång betonas: trots att de direkta verkningarna bedöms, knyter förfarandet vad gäller beräkning av värdet i pengar an till de lätt och framför allt tämligen exakt mätbara emissionerna.

Avslutningsvis måste anmärkas att i det nyaste utkastet av RAS-W föreslås att viktningsskalan inte ska börja med 0,5 som i figur VI.23 utan med 1,0 i stället. Detta har ingen principiell betydelse men medför att de numeriska skalvärdena fördubblas medan det ekvivalenta monetära värdet halveras till 40 DEM/luft-invärenhet.

VI.2.3 Byggnader

Genom trafikledsbyggande kan byggnader på olika sätt bli påverkade. Här redovisas ett försök att göra en värdering av detta (Harder,1977).

Man kan till att börja med särskilja två olika fall:

- byggnader inom byggnadsområdet, vilka helt eller delvis måste rivas (eller förflyttas) och
- byggnader inom influensområdet vid sidan om trafikleden, som visserligen inte behöver rivas men vars samhällliga nytta starkt förändras

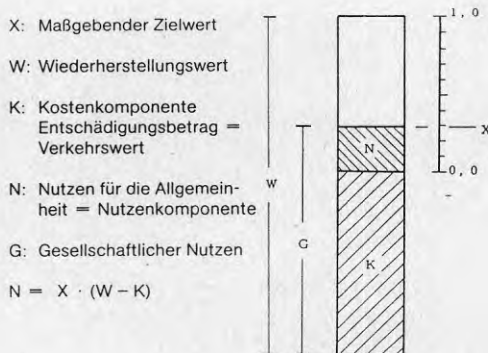
Det här redovisade förfarandet tjänar syftet att identifiera och kvantifiera åtgärdskonsekvenser, vilka enligt gällande rättsliga principer inte kompenseras och därmed inte blir beaktade i anläggningskostnaderna.

För de värdefulla byggnaderna inom en trafikleds byggnadsområde uppstår nyttan för allmänheten genom dess historiska och konstnärliga betydelse som enstaka byggnadsverk. Den bostadsspecifika nyttan erhålles genom de mångsidiga sociala kontakterna som finns mellan de boende och deras omgivning p g a bristen på billiga lägenheter. För byggnader utanför byggnadsområdet, men inom influensområdet erhålles nyttoförändringar genom påverkan på lokala ensembles (byggnader med inbördes sammanhang) och genom trafikledsbyggandets effekter på tillgängligheten till inrättningar och service som nyttjas i dagligt bruk. Värderingen av viktiga byggnader består därför av fyra komponenter:

- enstaka objekt
- nyttan med hänsyn till sociala kontakter
- bostadsspecifik nytta för billiga bostäder
- lokala ensembles

Enstaka objekt

Med enstaka objekt menas byggnader, delar av sådana eller deras utsmyckningsdetaljer, vilka oavhängigt från formella eller innehållsmässiga samband till omgivningen kan ha ett visst värde för allmänheten. Värderingen består först av ett måluppfyllelseanalytiskt steg där en analys görs av de värdebildande faktorerna. För värderingen kan formuläret B1 som återges i figur VI.26 användas. Resultatet består i den procentuella andelen (X), vilken multiplicerad med skillnaden mellan återuppförandekostnaden (W) och byggnadsvärdet (K), ger det monetära bidraget (N), vilken ska tas med som nyttokomponent i nytto-kostnadskalkylen. Sambandet förtydligas ytterligare i figur VI.25.



Figur VI.25. Nyttan för allmänheten vid enstaka byggnader.

I en kompletterande rapport (Harder,1980) har emellertid ansatsen med återuppförandekostnaden som grund övergivits. Enligt ovanstående värderingsansats skulle en byggnad som uppfyller alla tänkbara anspråk högst kunna värderas till återuppbyggnadsvärdet. Att detta inte kan vara riktigt följer av att det åtminstone teoretiskt måste finnas några fall då det enligt ovan bedömda kulturella värdet överstiger återuppbyggnadsvärdet. I dessa fall är det alltså verkligen värt att återuppföra eller flytta byggnaden till en annan plats. Flyttning av byggnader är inte alldeles ovanligt och förekommer bl a i ganska stor omfattning i Sovjetunionen (Moskva,1980).

Anmerkung zu den Abfragen		MESSBLATT	
WISSENSCHAFTLICHE WERTSCHÄTZUNG		EINZELOBJEKTE	
3 = überregionales wissenschaftliches Interesse		Objekt	Museum
2 = regionales wissenschaftliches Interesse		1075	
1 = ortbezogenes wissenschaftliches Interesse		Strasse,	Trafasse 1
OFFENTLICHE WERTSCHÄTZUNG		Hausnr.	
3 = überregionales Interesse der Öffentlichkeit		Abfragen	
2 = regionales Interesse der Öffentlichkeit			
1 = örtliches Interesse der Öffentlichkeit		Checkliste	Mågebunden Zitelwert (X)
SELTENHEIT		Wissenschaftliche Wertschätzung	Zitelwert (z)
3 = überregionale Seltenheit		Öffentliche Wertschätzung	Zitelplanckzahl (p)
2 = regionale Seltenheit		Seltenheit	Zitelwert - bzw. Spaltennummer (p)
1 = örtliche Seltenheit		Anschaulichkeit	
ANSCHAULICHKEIT			
3 = hervorragende pädagogische Effekte			
2 = wesentliche pädagogische Effekte			
1 = pädagogische Effekte vorhanden			
Künstlerische Bedeutung	Beispiel für die Entwicklungsgeschichte eines Gebäudetyps oder eines architektonischen Stils (auch künstlerische Leistung bezogen auf eine Kulturlandschaft, eine Kuriosität und/oder pittoreske Arbeit)	<input checked="" type="checkbox"/>	$\begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix} + \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix} + \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix} = \begin{matrix} 6 \\ 12 \\ 05 \end{matrix}$
	Werk eines bedeutenden Architekten oder einer Bauschule	<input checked="" type="checkbox"/>	$\begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix} + \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix} + \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix} = \begin{matrix} 2 \\ 12 \\ 02 \end{matrix}$
	Bemerkenswerte Ausstattung von Innenräumen	<input checked="" type="checkbox"/>	$\begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix} + \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix} + \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix} = \begin{matrix} 5 \\ 12 \\ 02 \end{matrix}$
	Beispiel für Volkskunde, Heimat-, Siedlungs- und Stadtgeschichte, volkstümlicher Erinnerungswert, Ort eines bedeutenden Ereignisses	<input checked="" type="checkbox"/>	$\begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix} + \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix} = \begin{matrix} 4 \\ 9 \\ 04 \end{matrix}$
	Entwicklungsbeispiel für Industrie-, Wirtschafts-, Verkehrs-, Kirchen- und Sozialgeschichte	<input checked="" type="checkbox"/>	$\begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix} + \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix} + \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix} = \begin{matrix} 2 \\ 12 \\ 01 \end{matrix}$
		$\Sigma = \begin{matrix} 19 \\ 34 \\ 04 \end{matrix} \leq 1,0$	$Z_{max} = \begin{matrix} 0,56 \\ > 0,2 \\ \leq 1,0 \end{matrix}$

Figur VI.26. Värderingsformulär för enstaka byggnader.

Vid en värdering med nytto-kostnadsanalytisk grund bör emellertid inte byggnadens kulturella värde gälla i dessa fall utan alternativvärdet som alltså är återuppbyggnadsvärdet (eller flyttningskostnaden). Om å andra sidan värdet ligger under återuppbyggnadsvärdet borde det "kulturella" värdet vara utslagsgivande. Det finns emellertid ingen som helst anledning att tro att detta kulturella värde ska stå i någon slags förbindelse med återuppbyggnadsvärdet. Om en byggnad värderas till 350 000 SEK (byggnadsvärde inkl kulturellt värde) så påverkas detta inte av om återuppbyggnadsvärdet beroende på yttre omständigheter på en ort är 400 000 SEK men på en annan ort 600 000 SEK. I båda fallen går 350 000 SEK förlorat och det är inte värt att återuppföra byggnaden.

Sociala kontakter

De boende utvecklar i regel med tiden genom boendet ett mångfacetterat nätverk av sociala kontakter med de övriga boende i huset och med grannskapet. Såvida bostadshus måste rivas som följd av anläggning av en trafikled måste förlusten av sociala kontakter tas med som negativ nytta. Som måttstock föreslås den genomsnittliga boendetiden för de påverkade byggnaderna. Monetariseringen sker här med hjälp av betalningsviljan för att bibehålla fördelarna av de sociala kontakterna. Tabell VI.27 visar utvärderingsformuläret, som handläggaren kan utnyttja i detta fall. För beräkning av ingångsvärdena står sk mätblad till förfogande, som anger reduktionsfaktorer beroende på boendetidens längd. Exempelvis antas efter 5 år hälften så goda kontakter ha utvecklats som efter 20 års boende. När man sedan tvingats flytta antas att nya fullt utvecklade kontakter har uppstått efter ytterligare 20 år.

AUSWERTUNGSTABELLE					SO
SOZIALE BEZIEHUNGEN Trasse 1					
Wohngebäude (WB)	1	2	3	4	5
	Durchschnittliche Wohndauer	Abschlagsfaktor für die Wohndauer	Bewohner des Wohngebäudes (WB)	Gesamter jährlicher Nutzen für jedes Wohngebäude (WB)	Gesamter relevanter Nutzen für jedes WB
	[Jahre]	[-]	[-]	[DM]	[DM]
	W_D	ZWD	EW	$N_{SJ} = ZWD \cdot EW \cdot 180$	N_{S20}
WB 1	13,7	0,94	32	5414,-	31392,-
WB 2	"	"	28	4738,-	27473,-
WB 3	"	"	34	5753,-	33358,-
WB 4	"	"	35	5922,-	34338,-
WB 5	"	"	37	6260,-	36297,-
WB 6	"	"	41	6937,-	40223,-
WB 7	"	"	38	6599,-	50246,-
				$\sum N_{S20} =$	253327

$$N_{S20} = \sum_{n=1}^{14} \left[N_{SJ} \left(-\frac{1}{13}n + \frac{14}{13} \right) \cdot \frac{1}{n-1} \right] \text{ je Wohngebäude}$$

Tabell VI.27. Utvärderingstabell för sociala kontakter.

Billiga bostäder

Om billiga bostäder rivs uppstår nyttoförluster genom tvångsmässig omfördelning av konsumtionen. De boende i sådana hus måste i regel efter att de flyttat lägga ut mer pengar för en motsvarande lägenhet och av denna anledning i stället göra inskränkningar på andra behov.

Grunden för en värdering av detta är en jämförelse mellan nettohyran per m² för de påverkade lägenheterna och den genomsnittliga kvadratmeterhyran på orten. Det monetära beloppet för nyttokomponenten kan beräknas direkt ur skillnaden mellan de båda hyreskostnaderna.

Småskaliga ensembles (byggnadskomplex)

Grunden för värderingen av byggnadskomplex motsvarar ansatsen för att beräkna nyttan av enstaka bevarandevärda byggnader enligt ovan. Endast småskaliga ensembles som ligger inom trafikledens influensområde kan komma i fråga. De ska värderas om minst ett element av en "värdefull byggnad" enligt värderingen ovan eller - om inget element av ensemblen kan anses "värdefullt" - då torg- eller gaturummet som helhet är bevarandevärt.

Det som ska värderas är "konstnärlig", "stadsbyggnadsmässig" och "byggnadshistorisk" betydelse enligt figur VI.28 liksom graden av påverkan.

MESSBLATT ENSEMBLES				Trasse 1 Without - Fall		B5
Objekt	EN 1	Straße Platz	A - Platz			
Zeilensumme	5	2	2	2	2	8
Anschaulichkeit	2	2	2	2	2	2
Seltenheit	2	2	2	2	2	2
Öffentliche Wertschätzung	2	2	2	2	2	2
Wissenschaftl. Wertschätzung	2	2	2	2	2	2
Spaltensumme (s):						8
Checkliste	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Beispiel für die Entwicklungsgeschichte eines Siedlungstyps oder eines architektonischen Stils		Werk eines bedeutenden Architekten (auch Gartenarchitekten) oder einer Bauschule		Bemerkenswerte Ausstattung von Straßen-, Platz- und Hofräumen	
	Künstlerische Bedeutung		Städtebauliche Bedeutung		Geschichtliche Bedeutung	
	Beispiel für eine gelungene Raumbildung (räumliche Situation) oder eine bemerkenswerte Lösung bestimmter Nutzungsfunktionen		Orientierungsobjekt und/oder besonderer Erlebnisraum für Besucher und Bewohner		Bedeutung für Volkskunde, Heimat-, Siedlungs- und Stadtgeschichte, volkstümlicher Erinnerungswert, Ort eines bedeutenden historischen Ereignisses	
	Entwicklungsbispiel für Industrie-, Wirtschaft-, Verkehrs-, Kirchen- und Sozialgeschichte					
Anmerkung zu den Abfragen:						
WISSENSCHAFTLICHE WERTSCHÄTZUNG			SELTENHEIT			
③ = überregionales wissenschaftliches Interesse			③ = überregionale Seltenheit			
② = regionales wissenschaftliches Interesse			② = regionale Seltenheit			
① = ortsbezogenes wissenschaftliches Interesse			① = örtliche Seltenheit			
ÖFFENTLICHE WERTSCHÄTZUNG			ANSCHAULICHKEIT			
③ = überregionales Interesse der Öffentlichkeit			③ = hervorragende pädagogische Effekte			
② = regionales Interesse der Öffentlichkeit			② = wesentliche pädagogische Effekte			
① = örtliches Interesse der Öffentlichkeit			① = pädagogische Effekte vorhanden			

Figur VI.28. Värdering av ensembles.

VI.2.4 Grönområden

Grönområden kan genom trafikledsbyggande påverkas (Harder,1977). Det finns två typer även här:

- grönområden inom byggnadsområdet, vilka helt eller delvis måste avlägsnas
- grönområden inom influensområdet, vilka visserligen inte behöver tas bort, men vars samhällseliga nytta förändras genom immissioner, barriäreffekter eller stadsplanemässig omvärdering.

Nyttokomponenten kan för privata grönytor högst uppgå till anläggningskostnaden för en likadan grönyta och för allmänna grönområden högst till återanläggningsvärdet för grönområdet, minus den erhållna marklösenkostnaden.

Grönområden som ligger inom trafikledens byggnadsområde ska avgränsas med ledning av situationsplan, byggnadsplan eller markanvändningsplan och indelas efter följande typer av grönytor:

- fastigheternas friytor
- mindre parker och trädgårdar
- grönytor vid vägen
- allmänna grönområden och parker samt
- närrekreationsområden inom stadsområdet.

Med ledning av hur en kriterielista, som utvecklades för var och en av dessa 5 typer av grönområden uppfylls, ansätts en andel av maximalbeloppet som nyttokomponent. (Samma tveksamhet till detta gäller här liksom i avsnitt VI.2.3.) Kriterielistan syftar till att inbegripa de hygieniska, tekniska och estetiska aspekterna liksom knappheten på sådana grönområden. Ett exempel på en kriterielista (utvärderingstabell) för värdering av allmänna grönområden och parker visas i tabell VI.29.

För varje enskilt kriterium utvecklades sedan en speciell metod genom vilken man med hjälp av givna mätblad kunde underlätta värderingen. Se exempel i figur VI.30. Beroende på typ av grönyta kan följande kriterier komma till användning:

- luftförbättring tack vare växtligheten
- skuggverkan från träden
- mångfald av nyttjandemöjligheter
- planmässig utformning
- skyddsverkan mot vind och filterverkan genom planteringar
- anläggning av vägar och deras sträckningar
- optisk avskärmning och bländskydd genom plantering
- planteringarnas ledverkan
- miljöanpassad plantering
- växtlighetens mångsidighet med avseende på artrikedom och åldersklasser
- mångfalden av olika naturtyper (t ex klippor, vattendrag o dyl)
- naturupplevelse
- knappheten på allmänna grönytor och parker resp träd i gaturummet.

AUSWERTUNGSTABELLE für ÖFFENTLICHE GRÜNANLAGEN UND PLÄTZE						<div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px;"> ÖG </div> 2 <small>Nr.</small>	
1	2	3	4	5	6	7	8
Kriterium	Meßblatt	Erreichte Punkte (p)	Zielertrag	Optimaler Zielertrag(n)	Zielwert (z) - 1,0 - VI	Gewichtung (b) nach G 15	Teilnutzenwert (T)
	-	-	$\sum p$	-	$\sum p/n$	-	b · z
Luftverbesserung	G 1	1	2	6	0,33	1,5	0,5
Schattenwirkung durch Bäume	G 2	1					
Vielfalt der Benutzungsmöglichkeiten	G 3	2	8	12	0,67	1,5	1,0
Anordnung der Ausstattungselemente	G 4	2					
Wegeföhrung und -bau	G 5	2					
Schutzwirkung gegen Wind, Filterwirkung d. Bepflanzung	G 6	1					
(Optische Abschirmung durch Bepflanzung)	G 7	1					
Standortgerechte Bepflanzung	G 9	1					
Vielgestaltigkeit d. Gehölzanteile, Wechsel d. Altersklassen	G 10	1					
Vielfalt der Gestaltungs- und Ausstattungselemente	G 11	2	4	9	0,44	1,5	0,67
(Naturerlebnis)	G 12						
Knappheit	G 13	0	0	3	0	1	0
Je Kriterium zu vergebende Punkte : 0 3						$\sum T_i =$ 2,17	
Nur bei $X \geq 0,1$ eintragen !		Gesamtnutzenwert $\sum T_i / 4 = X = \dots$ 0,54 $\dots \leq 1,0$ Wiederherstellungswert $W =$ 440.000 DM Kostenkomponente = Sachwert $K =$ 290.000 DM Nutzenkomponente $N = X \cdot (W-K) =$ 81.400 DM					

Tabell VI.29. Utvärderingstabell för allmänna grönområden och parker.

ANALYSE GRÜNFLÄCHEN		G1
Kriteriengruppe	Hygienische Funktionen	
Kriterium	Luftverbesserung	
MESSBLATT		
Meßvorschrift: Anhand der Abbildungen (frei nach GRZIMEK, G., Grünplanung Darmstadt) ist die Grünmasse der Grünfläche und die damit zu erwartende Luftverbesserung zu bestimmen. Wasserflächen werden bewertet wie Park.		
F. G. K. G		VG, ÖG, NG
Punkte (p)	Bewuchsart	Punkte (p)
0	Rasen	0
1	Rasen oder Wiese mit einzelnen Gehölzen	0
2	Büsche, Hecken	0
3	Park	1
4	Nadelwald	2
4	Laubwald	2
5	Leistungsgrün	3
Bei Mischformen sind die Punkte entsprechend dem Flächenanteil der Bewuchsarten zu ermitteln.		

ANALYSE GRÜNFLÄCHEN		G2
Kriteriengruppe	Hygienische Funktionen	
Kriterium	Schattenwirkung der Bäume	
MESSBLATT		
Meßvorschrift: Die Schattenwirkung wird gemessen durch die mit Baumkronen überdeckte Fläche. Wasserflächen werden bewertet wie solche beschatteten Flächen.		
F. G. K. G		VG, ÖG, NG
Punkte (p)		Punkte (p)
1	Nur einzelne Bäume, keine Wasserfläche	0
2	Über 10% mit Baumkronen überdeckte Fläche	0
3	Über 30% " " oder Wasserfläche	1
4	Über 50% " " " "	2
5	Über 80% " " " "	3
ANALYSE GRÜNFLÄCHEN		G3
Kriteriengruppe	Technische Funktionen	
Kriterium	Vielfalt der Benutzungsmöglichkeiten	
MESSBLATT		
Meßvorschrift: Da eine genaue Quantifizierung der Vielfalt der Benutzungsmöglichkeiten einer Grünfläche nicht möglich ist, muß geschätzt werden, wie nahe die Grünfläche mit ihren Ausstattungen an eine optimale Anzahl von Benutzungsmöglichkeiten heranreicht. Letztere ist abhängig von Größe und Typ der Grünfläche. Grundsätzlich ist eine Vielzahl von Ausstattungselementen positiv zu bewerten, insbesondere jedoch solche, die vielfältige Benutzungsmöglichkeiten eröffnen. Beispiele: multifunktionaler Hartspielplatz, offenes Rasenspielfeld, Sitzgelegenheiten im Zusammenhang mit Kleinspielaktivitäten (z. B. Brettspiele), Liegewiese, Gewässer.		
F. G. K. G		ÖG, NG
Punkte (p)		Punkte (p)
0	Keine Benutzungsmöglichkeiten	Durchschnittliche Benutzungsmöglichkeiten 0
5	Außerordentlich vielfältige Benutzungsmöglichkeiten	3

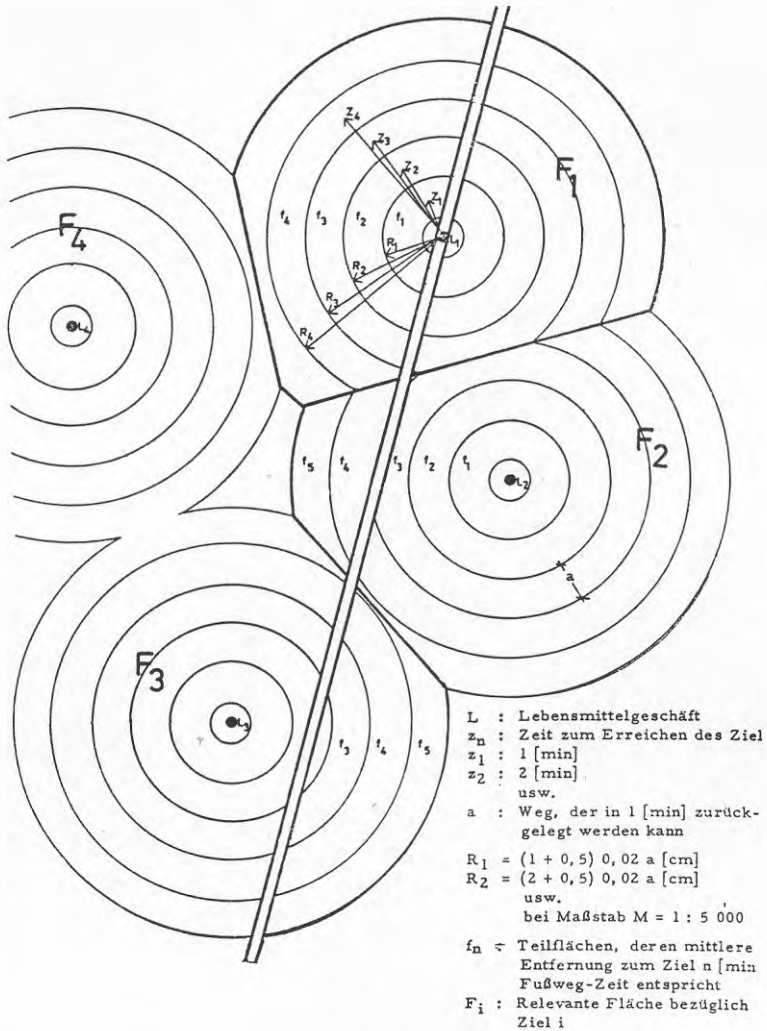
Figur VI.30. Mätblad för luftförbättring, skuggverkan och nyttjandemöjligheter hos grönområden.

Alla kriterier utom det sista viktas med en faktor som är ett mått på intensiteten i utnyttjandet för resp grönyta. Detta beräknas också genom ett mätblad.

VI.2.5. Barriäreffekter

Genom byggande av en trafikanläggning kan lokala tillgänglighetsförbättringar uppstå, såvida tillgängligheten till bestämda målpunkter förbättras. Vid en försämring kan barriäreffekten användas som måttstock. Som målpunkt definieras inrättningar och anläggningar för varuförsörjningen samt offentliga och privata tjänster, vilka kan nås till fots.

Genom att jämföra fallen med och utan trafikbyggnadsåtgärder kvantifieras förändringen av tillgängligheten. För detta ändamål används ett grafiskt förfarande, med vars hjälp man kan beräkna hur lång tid den påverkade närboende behöver ta på sig för att nå fram till bestämda mål. Utvärderingsmodellen för att nå en livsmedelsbutik visas i figur VI.31. Först dras isolinjer, vilka ligger på en minuts gångavstånd från varandra. Beroende på typ antas olika gånghastigheter och maximumt influensområde enligt tabell VI.32. Inom varje isoband räknas antalet invånare som har samma tidsavstånd till målet (här: livs-



Figur VI.31. Utvärderingsmodell för barriäreffekter.

medelsbutiken). Skulle målet ligga på andra sidan vägen måste radierna reduceras med hänsyn till detta. Man skiljer därvid på fyra fall:

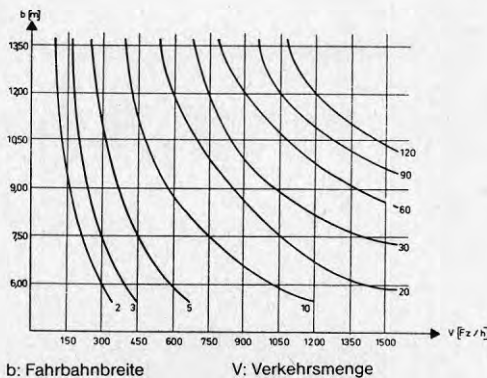
- ej signalreglerat övergångsställe
- signalreglerat övergångsställe
- fotgängarövergång i markplanet (väg på bro eller i tunnel)
- fotgängarövergång i särskilt plan (trappor eller ramper)

Zielkategorie	v_F	$a =$ $v \cdot 60 / 1,3$	z_{max}	äußerster Radius (R) $R =$ $(z_{max} + 0,5)a$
	[m/sec]	[m]	[min]	[m]
Lebensmittel- geschäfte	1,5	69,2	10	727
Kinderspiel- plätze	1,1	50,8	10	533
Kindergärten	0,7	32,3	10	339
Grundschulen	1,1	50,8	15	787
Haltestellen des ÖPNV	1,5	69,2	10	727
Öffentl. Grün- anlagen u. Plätze	1,5	69,2	10	727

a: Wegstrecke, die in 1 (min) zurückgelegt werden kann

Tabell VI.32. Inrättningar för varuförsörjning samt offentliga tjänster

Vid oreglerat övergångsställe kan tidstillägget beräknas ur figur VI.33. Dessutom kan en omväg för att komma till övergångsstället tillkomma. Om övergångsstället är reglerat måste tidstillägget beräknas ur signalplanen. Om fotgängareövergången ligger i markplanet tillkommer endast avståndet för omvägen. Vid fotgängarövergång i särskilt plan slutligen tillkommer dessutom ett tillägg på 4,5 sekunder per meter höjdskillnad såvida inte rulltrappor är installerade.



Figur VI.33. Genomsnittliga väntetider för fotgängare i sek.

På så sätt kan den totala tidsåtgången för att nå de ovan angivna målen före och efter trafikbyggnadsåtgärden beräknas. För att kunna räkna ut totaleffekten måste emellertid den beräknade tiden multipliceras med frekvensen av de olika fotgängaraktiviteterna, vilket visas för en storstad i tabell VI.34. Slutligen kan den så erhållna tiden omräknas i pengar genom multiplikation med ett lämpligt tidvärde, vilket vanligtvis brukar anses ligga något högre för gångtid än för restid.

Fußgänger- aktivitäten pro Tag und Einwohner	Erwachsene	Kinder	Gesamt
Ziel- kategorie			
Lebensmittelgeschäfte	0,22	0,02	0,24
Kinderspielplätze		0,08	0,08
Kindergärten	0,02	0,02	0,04
Grundschulen		0,04	0,04
Haltestellen ÖPNV			0,30
Öffentliche Grünanlagen und Plätze	0,13		0,13

Tabell VI.34. Frekvens för fotgängaraktiviteten i storstäder.

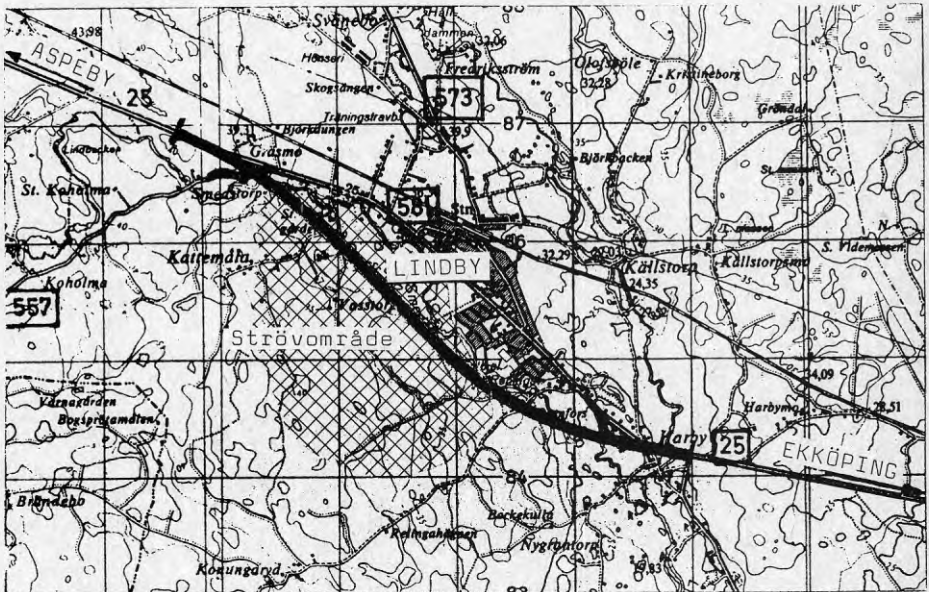
Men detta förfarande beaktas trafikbelastningen och möjligheterna att korsa den studerade gatan samt antalet invånare vars tillgänglighet till vissa bestämda mål förändras. Förfarandet kräver i princip en helhetssyn över hela nätet för att man ska kunna beräkna de totala förändringarna med hänsyn till trafikbelastningen, vilka är utslagsgivande för korsningsmöjligheterna hos en trafikled.

BILAGA VII: SAMHÄLLSEKONOMISK KOMBIANALYS - ETT RÄKNEEXEMPEL

För att illustrera det föreslagna värderingsförfarandet i kapitel 7 något bättre ska här ett mycket förenklat räkneexempel visas. Eftersom syftet endast är att visa beräkningarna, har jag tillåtit mig att införa en del orealistiska förutsättningar t ex ett mycket begränsat målsystem och en mycket förenklad värdering av strövområden.

VII.1 Projektet

Antag, att en ny förbifart föreslagits kring en ort enligt figur VII.1 för att avlasta den existerande genomfarten. Den planerade vägen går i en båge söder om Lindby, en tätort med drygt 1000 invånare. Ombyggnaden syftar till att minska olyckor och bullerstörningar, minska olägenheterna för oskyddade trafikanter i tätorten och förbättra framkomligheten för såväl regional som lokal trafik. Samtidigt skär emellertid den nya vägen igenom ett strövområde som är viktigt inte bara för orten själv utan även för omgivande orter. Trafiken uppgår till 8000 bilar/dygn, varav 6000 utgörs av genomfartstrafik. Veglängden för både förbifart och genomfart är 5 km. Kostnaden för projektet är 8,0 M.SEK.



Figur VII.1. Förbifart Lindby - översiktskarta.

För att förenkla beräkningarna antas här att målsystemet förutom att hushålla med investeringsresurserna enbart består av fyra delmål, nämligen:

- minska fordonskostnaderna
- öka framkomligheten
- minska bullerstörningarna och
- bevara existerande strövområden.

VII.2 Värderingsmetod

Värderingen av projektet följer nu i fyra moment enligt kapitel 7:

- 1) Värderingen sker först på det sätt som ter sig naturligtast och mest logiskt. I vårt fall anses att fordonskostnader och restidsbesparingar rimligen bör värderas i pengar, medan bullerstörningar och strövområden ska bedömas enligt ett poängsystem.
- 2) En ytterligare värdering görs för de effekter som samtidigt skulle kunna bedömas på ett annat sätt. Här föreslås att framkomligheten även bedöms med hjälp av en poängvärdering samt att bullerstörningarna även värderas i pengar. Eftersom fordonskostnaderna redan från början anges i pengar verkar det inte vettigt att värdera dessa i poäng. För strövområden finns f n inget rimligt förslag till monetär värdering, varför dessa enbart kan värderas i poäng.
- 3) Omräkningsfaktorer mellan poäng och pengar beräknas för kopplingseffekterna enligt förra momentet, d v s framkomlighet och bullerstörningar. Penning- resp poängvärderingarna justeras sedan efter en diskussion så att samma omräkningsfaktor gäller för alla kopplingseffekter.
- 4) Totalresultatet beräknas genom sammanfattning av de monetära och icke-monetära delarna av analysen och presenteras i pengar (NKA) eller poäng (KEA).

VII.3 Monetär värdering

Fordonskostnader

För de 6000 bilar/dygn, som utgör genomfartstrafik och utnyttjar förbifarten, ökar reshastigheten från 70 km/h till 85 km/h. Därmed ökar också fordonskostnaderna från 0,31 till 0,33 kr/fordonskm. Ökningen av fordonskostnaderna blir därmed per år:

$$(0,33-0,31) \cdot 6000 \cdot 5 \cdot 365 = 219\ 000\ \text{SEK}$$

Framkomlighet

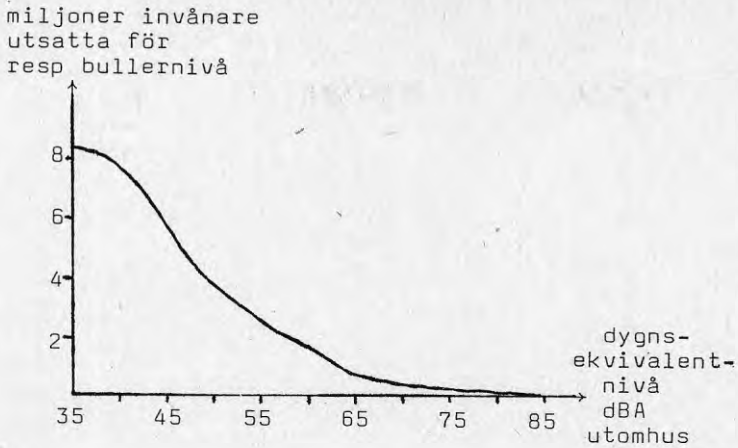
Ökningen av reshastigheten för genomfartstrafiken motsvarar en restidsvinst på 45 sek per fordon. Enligt det västtyska systemet (avsnitt 5.6) skulle en sådan tidsvinst vara för liten för att kunna utnyttjas på något vettigt sätt. Bortser vi emellertid från detta och använder den svenska tidvärderingen på ca 25 SEK/fordonstimme erhålles följande totala restidsbesparingar per år:

$$\frac{45}{3600} \cdot 6000 \cdot 25 \cdot 365 = 684\ 000\ \text{SEK}$$

VII.4 Poängvärdering

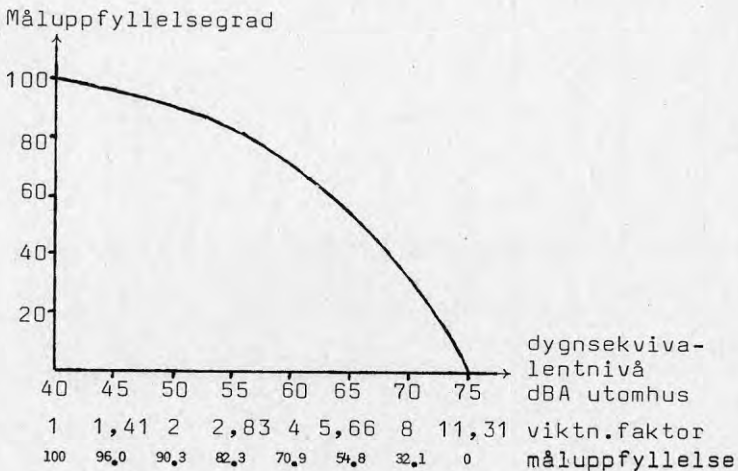
Bullerstörningar

Här måste först en måluppfyllelsefunktion för buller ställas upp. Enligt avsnitt 6.4 bör man utgå från de inom ett område förekommande extremvärdena. Av trafikbullerutredningens studier (Trafikbuller, 1974) att döma tycks trafikbullersituationen i Sverige ungefär se ut som i figur VII.2,



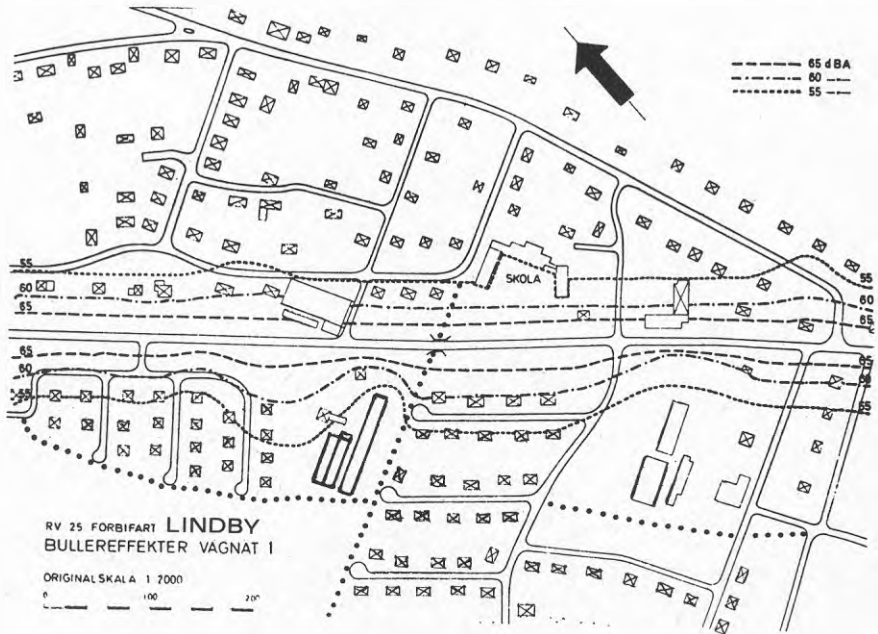
Figur VII.2. Befolkning utsatt för olika bullernivåer i Sverige.

Närmare 40% eller ca 2,5 milj av de boende i tätorterna kan bedömas vara utsatta för en dygnsnivå som överstiger 30 dBA inomhus motsvarande 55 dBA utomhus. Om vi tar bort 2,5% i vardera änden får vi då en skala mellan 40 och 75 dBA. Utgångspunkten för uppställandet av måluppfyllelsefunktionen i figur VII.3 är sedan att en ökning av ljudnivån med 10 dBA av örat uppfattas som en fördubbling av hörstyrkan. Man bör därför vara dubbelt så störd vid t ex 75 dB som vid 65 dB. Varje steg om 10 dB fördubblar alltså bullerstörningen.



Figur VII.3. Måluppfyllelsefunktion för bullerstörningar.

I vårt aktuella fall kan bullersituationen illustreras av figur VII.4, där ljudnivålinjerna mellan 55 och 65 dBA visas för genomfartsleden före byggandet av förbifarten.



Figur VII.4. Bullersituationen på genomfarten i utgångsläget.

De totala bullereffekterna genom byggandet av förbifarten på så väl genomfart som förbifart visas i tabell VII.5.

	Antal boende						
	≤45	45	50	55	60	65	70
Genomfart före åtgärd		300	250	225	183	141	57
Genomfart efter åtgärd		200	125	50	24	0	0
Förbifart		100	75	50	30	27	15
Skillnad	+460	0	-50	-125	-129	-114	-42

Tabell VII.5. Bullereffekter på förbifart och genomfart.

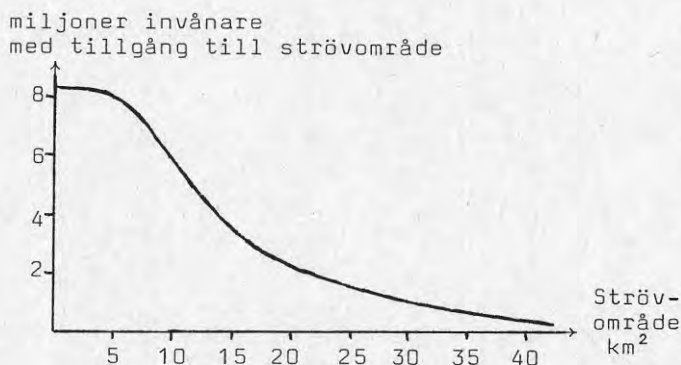
Om vi nu beräknar den totala effekten i invånarpoäng (ip) enligt avsnitt 6.9 får vi om vi utnyttjar funktionen i figur VII.3:

$$460 \cdot 100 - 50 \cdot 90 - 125 \cdot 82 - 129 \cdot 71 - 114 \cdot 55 - 42 \cdot 32 = 14\,477 \text{ ip}$$

vilka dock måste multipliceras med vikten (g_b) för buller.

Strövmråden

För strövmråden är beskrivning liksom värdering ännu oklar. I diskussionsunderlaget för regionplanen i Stockholm (Vilka mål ska vi ha?, 1975) anges att man bör ha tillgång till ett strövmråde på 10 km^2 inom en halvtimmes resavstånd från bostaden. Man kan också utläsa att ungefär hälften av Stockholms invånare har tillgång till ett sådant område. Tar vi detta som utgångspunkt och antar att förhållandena i övriga landet är bättre än i Stockholm kan man gissa att fördelningen på strövmråden ser ut ungefär som i figur VII.6.

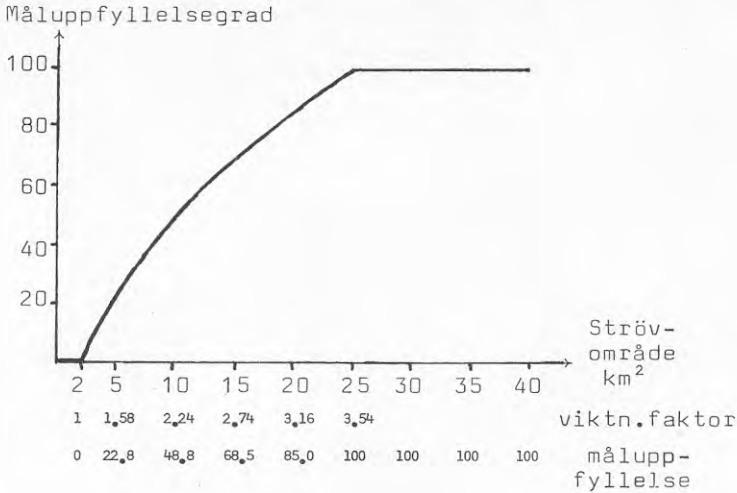


Figur VII.6. Gissad fördelning av tillgången till strövmråden i Sverige.

En lämplig skala skulle då sträcka sig från $0-40 \text{ km}^2$. Vi bortser därvid från alla kvalitativa aspekter på strövmråden t ex förekomsten av sjöar eller kuperad terräng. Om ett strövmråde på mindre än 10 km^2 skärs av genom en större trafikled antas dock nyttjandevärdet halveras. Vidare antas att strövmrådet bör vara minst 2 km^2 för att överhuvud taget utnyttjas som sådant och att nyttan av strövmrådet ökar ungefär med kvadratroten ur storleken upp till 25 km^2 då behovet av strövmråden är helt tillfredsställt. Vi får då måluppfyllelsefunktionen i figur VII.7.

I vårt fall är strövmrådet vid Kattemåla väster om Lindby på 6 km^2 . Den nya vägen skär av strövmrådet på en sträcka av 3 km . Invånarna kan också utnyttja ett större strövmråde öster om Lindby vid Källstorp på 9 km^2 . Båda strövmrådena har också betydelse för den näraliggande orten Aspeby, som har 5000 invånare, men inte tillgång till några egna strövmråden. Totalt berörs därför $6\,200$ invånare.

Avskärmningen av strövmrådet innebär först att ett område på ca 300 m på båda sidor av vägen inte kan utnyttjas med hänsyn till bullret (Angelägenhetsbedömning av väg- och gatubyggnadsprojekt, 1981).



Figur VII.7. Måluppfyllelsefunktion för strövområden.

Detta motsvarar en förlust av 1,8 km². För återstoden minskar nyttjandevärdet till hälften, d v s det motsvarar en fjärdedel så stort område. Av de 6 km² återstår därför endast 1,1 km². Ett område som är mindre än 2 km² kan dock enligt tidigare ej utnyttjas och är därför värdelöst. Invånarna har därför tillgång till 15 km² strövområden om genomfarten behålles, men endast 9 km² om förbifarten byggs. Om vi beräknar den totala effekten i invånarpoäng (ip) får vi då:

$$6200 \cdot (69-44) = 155\ 000\ \text{ip}$$

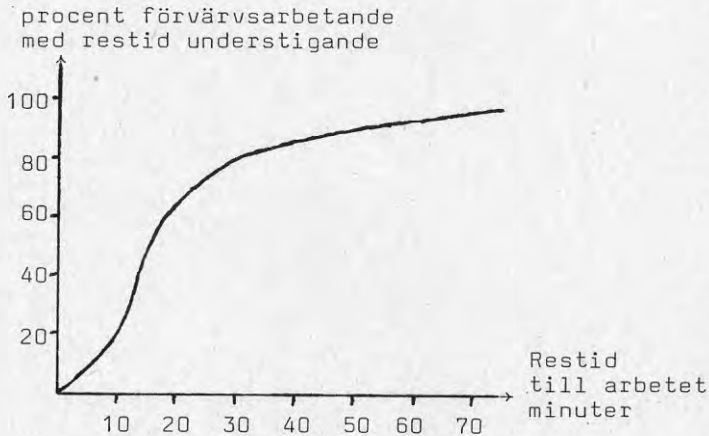
som måste multipliceras med vikten (g_s) för strövområden.

För att få fram vikterna (g_b) och (g_s) studerar vi vad en lika stor förändring av måluppfyllelsegraderna för de båda effekterna innebär. Vi kan då konstatera att en förändring av bullerstörningen från 50 dBA till 60 dBA motsvarar $90,3-70,9 = 19,4$ poäng medan en minskning av tillgången på strövområden från 15 km² till 10 km² innebär $68,5-48,8 = 19,7$ poäng. Frågan är nu om dessa effekter upplevs vara lika stora eller om någon anses vara mera värdefull? Kan man svara på dessa frågor har man genomfört en s k komplex målviktning enligt avsnitt 6.4. Eftersom bullerstörningarna upplevs varje dag hemma i bostaden medan förlusten av strövområden endast känns under fritiden och dessutom konkurrerar med andra fritidssysselsättningar skulle jag gissa att de flesta anser att bullerstörningarna har större betydelse. Hur stor är dock svårt att säga. Vi antar emellertid tills vidare de preliminära viktsrelationerna $g_b : g_s = 3 : 1$, vilket skulle betyda vikten 0,75 för buller och 0,25 för strövområden i ett målsystem med enbart dessa två delmål.

VII.5 Dubbelvärdering

Framkomlighet

Restidsvinsten anses också kunna värderas enligt ett poängsystem. Det rör sig här främst om bostadsarbetsresor. Enligt det tidigare citerade planeringsunderlaget för regionplanen i Stockholm når 95% av alla arbetande i Stockholmsregionen sina arbetsplatser inom 60 minuter, medan ca 70% når den inom 30 minuter. Om vi antar att förhållandena i Stockholmsregionen också gäller för Göteborg och Malmö, men att situationen i övriga landet är något bättre kan vi få följande fördelningsfunktion (figur VII.8):



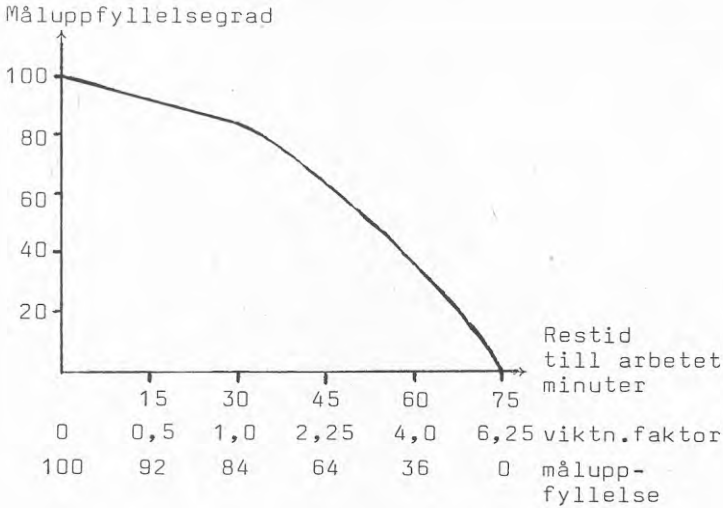
Figur VII.8. Andel förvärvsarbetande som når sitt arbete inom olika restider.

Det förefaller därför lämpligt att ha en skala upp till 75 minuters restid. Målsättningen vad gäller restiderna till arbetet tycks i Stockholmsregionen vara en restid på högst 30 minuter med bil och 45 minuter med kollektiva färdmedel för de allra flesta. I den statliga regionalpolitiken strävar man efter högst 30 min restid till orter med ett rikligt utbud på arbete och service. För restiden till länscentra anges ofta 60 minuters restid som mål. Antar vi att dessa gränsvärden satts upp för att begränsa främst långa restider över 30-45 minuter skulle vi kunna anta att måluppfyllelsen minskar med kvadraten på restiden över 30 minuter. För restider under 30 minuter antas måluppfyllelsen öka linjärt, vilket motsvarar ett enhetligt tidvärde vid NKA. Vi får då måluppfyllelsefunktionen för framkomlighet enligt figur VII.9.

Av resenärerna förbi Lindby kommer 1875 personer (motsvarande 2500 bilar/dygn vid en beläggning av 1,5 pers/bil) från den näraliggande orten Aspeby, vilka har sitt arbete i Ekköping öster om Lindby. De har i genomsnitt 20 minuter till arbetet. Övriga 2625 personer (resp 3500 bilar/dygn) utgörs av mer långväga resenärer med i genomsnitt 45 minuters restid. Därmed erhålles framkomlighetseffekten:

$$1875 \cdot (89,7-89,3) + 2625 \cdot (65,2-64,0) = 3900 \text{ ip}$$

vilken måste multipliceras med vikten (g_f) för framkomlighet.



Figur VII.9. Måluppfyllelsefunktion för framkomlighet.

Vikten (g_f) erhålles genom att jämföra måluppfyllelsefunktionen för framkomlighet med buller och strövmråden. En minskning av restiden till arbetet från 45 till 30 minuter motsvarar 20 poäng medan en minskning av bullret från 60 till 50 dBA ger 19,4 poäng och en minskning av tillgången på strövmråden från 15 km² till 10 km² ger 19,7 poäng. Här är det klart att en minskning av restiden från 45 till 30 minuter är betydligt mera värd än en minskning av bullernivån från 60 till 50 dBA. Under ett år med 200 arbetsdagar spar man därmed hela 100 timmar per person. Om vi antar att man högst kan acceptera 3 min ökad restid till och från arbetet för att minska bullret från 60 till 50 dBA får vi relationerna $g_f : 10 : 1$ och $g_b : g_s = 3 : 1$ enligt tidigare. Resultatet är $g_f : g_b : g_s = 30 : 3 : 1$ eller $g_f = 0,88$, $g_b = 0,09$ och $g_s = 0,03$.

Hade vi inte gjort en komplex viktning i vårt fall utan en naiv viktning enbart av delmålet "framkomlighet" gentemot "buller" är det mycket troligt att vikterna skulle blivit ungefär lika stora. Den nödvändiga och medvetna differentieringen av vikterna hade då inte kommit till stånd, vilket lett till en mycket kraftig undervärdering av framkomlighetseffekten.

Vi kan nu räkna ut antalet viktade invånarpoäng för de tre effekterna framkomlighet, buller och strövmråden.

Framkomlighet:	3 900	·	0,88	=	3432 ip
Buller	: 14 477	·	0,09	=	1303 ip
Strövmråden	: 155 000	·	0,03	=	4650 ip

Bullerstörningar

Flera försök har gjorts att värdera bullerstörningarna i pengar. I Västtyskland har man utifrån studier av kostnaderna för bullerskydds-åtgärder kommit fram till att en bullerstörning på 45 dBA nattetid bör värderas till 40 DEM/person. I Sverige har man även tagit hänsyn till fastigheternas värdeminskning som enligt olika undersökningar kan uppgå till 15-30% vid en ekvivalent dygnsnivå på 75 dBA. Den svenska bullervärderingen räknar dessutom inte invånare utan bullerstörda personer, vilka anges vara 25% vid 50-60 dBA och 100% över 73 dBA ekvivalent dygnsnivå. Under 55 dBA anses ingen vara mycket störd av buller. Man får då ett värde på 1700 SEK/störd person vid 75 dBA jämfört med 55 dBA, vilket med hänsyn till skillnader i beräkningsmetoder betyder 4-5 ggr det tyska värdet. Det svenska värdet tycks alltså ligga i överkant, vilket förstärks av att man valt den mest ogynnsamma undersökningen som utgångspunkt vid värderingen. Vi sänker därför här värdet till 1250 SEK/störd person, vilket gäller för en viktningfaktor på $11,31-2,83 = 8,48$ i figur VII.3.

Räknar vi nu om bullereffekten i tabell VII.5 till pengar får vi:

$$\frac{(50 \cdot 2 + 125 \cdot 2,83 + 129 \cdot 4 + 114 \cdot 5,66 + 42 \cdot 8 - 460 \cdot 1) \cdot 1250}{219\ 800 \text{ SEK}} = 8,48$$

VII.6 Omprövning av de ursprungliga värderingarna

Sammanfattar vi de hittills gjorda beräkningarna får vi tabell VII.10

Delmål	Monetär värdering	Icke-monetär värdering
1. Fordonskostnader	-219000 SEK	
2. Framkomlighet	+684400 SEK	+ 3432 ip
3. Bullerstörningar	+219800 SEK	+ 1303 ip
4. Strövområden		- 4650 ip

Tabell VII.10. Sammanfattning av de monetära och icke-monetära värderingarna.

Framkomlighet och buller har värderats på två sätt och utgör därmed kopplingeffekter. Omräkningsfaktorerna mellan pengar och poäng blir då:

$$\begin{aligned} \text{Framkomlighet} &: 684\ 400 / 1830 = 199 \text{ SEK/ip} \\ \text{Buller} &: 219\ 000 / 1303 = 169 \text{ SEK/ip.} \end{aligned}$$

Omräkningsfaktorerna stämmer alltså inte riktigt överens. En fordons-timme värderas enligt den monetära bedömningen till 25 SEK. Vid poängvärderingen betyder 30 minuters tidsvinst om dagen (minskning från 45 till 30 minuters restid till och från arbetet) $20 \cdot 0,88 = 17,6$ ip. En fordonsstimme motsvarar således här med 1,5 personer per bil:

$$\frac{2 \cdot 17,6 \cdot 1,5}{365} = 0,145 \text{ ip}$$

Eftersom måluppfyllelsefunktionen emellertid inte är linjär blir vid en likadan uträkning mellan 60 och 75 minuter värdet av en fordonstimme 0,26 ip och under 30 minuter 0,058 ip. En bullerstörd person värderas vid 75 dBA till 1250 SEK/år, vilket motsvarar $82,3 \cdot 0,09 = 7,4$ ip. Om vi tar restidsvärdet under 30 minuter som *kopplingseffekt* får vi då för dessa *godtyckligt* valda storheter:

1 fordonstimme (under 30 min restid)	25 SEK = 0,058 ip
1 bullerstörd	1 250 SEK = 7,4 ip

vilket ger förhållandena 1:50 resp 1:128 för den monetära resp icke-monetära värderingen.

Omprövningen och justeringen av värderingarna är naturligtvis det svåraste momentet. Enligt min mening kan vi emellertid inte komma längre när det gäller värderingarna om vi inte tillåter subjektiva värderingar som i MUA och sedan konfronterar dessa med de försök till "objektiva" värderingar som gjorts för NKA. I verkligheten innehåller dessa förment "objektiva" värderingar en mängd tveksamma antaganden, varför även de i viss utsträckning är subjektiva. Syftet med diskussionen om värderingarna är att öka förståelsen för dessa och att avslöja osäkerheterna hos dem genom att klara ut vad som är faktiska undersökningsresultat och vad som enbart är antaganden. Det är därför särskilt viktigt att beslutsfattarna på ett eller annat sätt integreras i detta arbetsskede. Jag tror t ex att det är bättre att beslutsfattarna gör en subjektiv värdering av tiden och denna sedan ställs mot de undersökningar av tidsvärden som gjorts än att man enbart använder sig av de sistnämnda med följd att beslutsfattarna inte accepterar resultaten. Genom en diskussion grundad på sunt förnuft kan de "objektiva" värderingarna också kompletteras på områden där undersökningsresultaten inte gäller t ex för stora tidsvinster, som medför struktureffekter och som utnyttjas som ett medel i regionalpolitiken.

I vårt fall är det värderingen av framkomlighet och bullerstörningar som ska omprövas. En mängd undersökningar av tidsvärderingen har gjorts i Sverige och i utlandet. Värdet i vägplaneringen på ca 25 SEK per fordonstimme grundar sig därvid främst på resultat från Öresundsutredningen (Öresundsförbindelser, 1978). Emellertid är detta värde ett medelvärde för lastbilar och personbilar vid en lastbilsandel på 12%. Om vi som i detta fall enbart betraktar bostad-arbetsresorna skulle ett värde på ca 20 SEK per personbilstimme vara rimligare. Vi låter därför detta värde gälla för restider under 30 minuter. Över 30 minuter accepterar vi däremot den ökade tidsvärderingen, som den böjda måluppfyllelsekurvan i figur VII.9 ger uttryck för. Detta medför ju att det regionalpolitiska målet att begränsa bostad-arbetsresor över 30 minuter understöds. Mellan 30 och 45 minuters restid innebär detta ett tidvärde (inkl regionalstöd) på 50 SEK per personbilstimme och mellan 60-75 minuters restid ett värde på 90 SEK personbilstimme.

Tittar vi på bullervärderingen, så kan vi konstatera att den är mycket osäker. Det svenska värdet ligger ju 4-5 ggr högre än det tyska. Trots att vi sänkt värdet från 1700 SEK/bullerstörd till 1250 SEK skulle det ändå innebära drygt 3 ggr högre än i Västtyskland. Redan kostnaderna för förebyggande bullerskyddsåtgärder bedöms i Sverige ligga flera gånger högre än motsvarande tyska värden. Enligt min bedömning torde därför det svenska värdet vara i överkant, varför

jag är böjd att sänka detta ytterligare. Jag föreslår därför här värdet 1000 SEK/bullerstörd person, vilket innebär 50 ggr värdet för en besparing på en fordonstimme för restider under 30 minuter.

Eftersom en bullerstörd enligt poängvärderingen utgör 7,4 ip blir en fordonstimme (under 30 minuter restid) $7,4/50 = 0,148$ ip gentemot 0,058 ip enligt tidigare. Av detta skäl måste vikten för framkomlighet (g_f) höjas från 0,88 till:

$$\frac{0,88 \cdot 0,148}{0,058} = 2,245$$

För att summan av vikterna (g_f , g_b och g_s) emellertid ska bli 1,0 justeras vikterna till

$$g_f = 0,949, \quad g_b = 0,038 \quad \text{och} \quad g_s = 0,013.$$

Vi får därmed med dessa nya vikter:

1 fordonstimme (under 30 min restid)	20 SEK = 0,063 ip
1 bullerstörd	1000 SEK = 3,13 ip

vilket ger 320 SEK/ip.

VII.7 Nyttokostnadsanalys

Vill vi nu presentera resultatet som en NKA får vi följande monetära nytta och kostnader:

Fordonskostnader	: $(0,31-0,33) \cdot 6000 \cdot 5 \cdot 365 = - 219\ 000$ SEK
Framkomlighet	: $365 \cdot (2500 \cdot 20 + 3500 \cdot 59,5) \cdot 45/3600$ = 1 178 300 SEK
Bullerstörningar	: $(50 \cdot 2 + 125 \cdot 2,83 + 129 \cdot 4 + 114 \cdot 5,66 + 42 \cdot 8 - 460 \cdot 1) \cdot 1000/8,48 = + 175\ 800$ SEK
Strövområden	: $6200 \cdot (69-44) \cdot 0,013 \cdot 320 = - 644\ 800$ SEK

Som synes överväger här de ursprungligt monetärt värderade effekterna fordonskostnader och framkomlighet. Det bör därför vara lämpligast att presentera resultatet som en NKA.

Den totala nyttan av projektet blir:

$$- 219\ 000 + 1\ 178\ 300 + 175\ 800 - 644\ 800 = + 490\ 300 \text{ SEK}$$

Första årets avkastning för projektet, som brukar användas vid angelägenhetsbedömning blir:

$$\frac{490\ 300}{8\ 000\ 000} = 6,1 \%$$

vilket är en måttligt hög siffra. Avkastningen bör vara ca 15% för att ett projekt ska få högsta prioritet i väginvesteringsplanen.

VII.8 Kostnads-effektanalys

Vill vi i stället presentera resultatet som en KEA får vi följande nytta och uppoffringar:

Fordonskostnader	: (0,31-0,33) · 6000 · 5 · 365/320 = 684 ip
Framkomlighet	: 1875 · (89,7-89,3) + 2625 · (65,2-64,0) · 0,949 = + 3701 ip
Bullerstörningar	: (460-100 - 50-90 - 125-82 - 129-71 - 114-55 - 42-32) · 0,038 = + 550 ip
Strövområden	: 6200 · (69-44) · 0,013 = - 2015 ip

Totalt får vi alltså:

$$- 684 + 3701 + 550 - 2015 = + 1552 \text{ ip}$$

Ställer vi detta i förhållande till investeringskostnaden i M-SEK får vi:

$$\frac{+ 1552}{8,0} = 194 \text{ ip/M-SEK}$$

en siffra som inte säger något förrän man har genomfört ett flertal sådana värderingar så att man har något jämförelsematerial.

Att som i de flesta MUA därefter genom en relativering skapa ett kvalitetsindex (total måluppfyllelsegrad) innebär bara onödiga problem. För det första kan man fråga sig för vilka detta index ska räknas ut. Enbart för de boende i orten Lindby? Eller ska trafikanterna och de som utnyttjar strövområdet vid Kattemåla inkluderas? Väljer man att inkludera alla som berörs av vägen måste samtliga i värderingen ingående aspekter bedömas för dessa. Detta betyder t ex att tillgången till strövområden för de långväga trafikanterna måste studeras, trots att dessa förhållanden inte alls påverkas av vägprojektet. För det andra måste man också fråga sig vad man har för glädje av ett sådant här allmänt kvalitetsindex. Trots alla delmål kan inte allt inbegripas vid bedömning av vägprojekt. Indexet talar därför inte om hur den allmänna levnadsstandarden i området är eller ens hur miljöstandarden är. Det blir alltså ett högst tillfälligt index utan allmängiltighet. För det tredje gäller att ett sådant index, om man inkluderar alla mer eller mindre berörda, blir mycket okänsligt för ett enskilt projekt. Påverkas kulturella värden eller naturområden kan det lätt hända att alla kommuninvånare eller en hel region måste anses vara berörda. Om man då värderar ett projekt blir det kanske bara tiondelar av måluppfyllelsen som påverkas. Ju större område och ju fler människor som påverkas desto mindre kan man påverka den genomsnittliga måluppfyllelsen. Av dessa skäl tycker jag att man inte ska anstränga sig för att försöka beräkna ett sådant genomsnittsvärde utan i stället nöja sig med beräkningen av den totala nyttan mätt i invånarpoäng (ip). Denna beräkning bör dock kompletteras med en redovisning av vilka grupper som berörs av olika effekter. För dessa klart definierade grupper kan måluppfyllelsen för enskilda effekter öka eller minska ganska avsevärt.

VII.9 Sammanfattning

Resultatet av den samhällsekonomiska kombianalysen för projektet Förbifart Lindby kan nu sammanfattas i tabell VII.11. Vi kan identifiera fyra olika grupper, som på skilda sätt påverkas av projektet

nämligen;

- boende med bullerstörningar i Lindby
- förvärvsarbetande från Aspeby med arbete i Ekköping
- långväga vägtrafikanter samt
- de som utnyttjar strövområdet vid Kattemåla.

Nytta resp uppoffring

Berörd grupp	Effekt-slag	Effekt-beskrivning	Förändring av målupp-fyllelse	NKA/KEA
Boende i Lindby (1106 pers)	buller	42 pers (70→60dBA)	84,2→99,3	+ 0,176 M•SEK eller +550 ip
		100 pers (65→55dBA)		
		14 pers (65→50dBA)		
		171 pers (60→50dBA)		
		225 pers (55→45dBA)		
		235 pers (50→40dBA)		
	225 pers (45→40dBA)			
		144 pers oförändrat	78,9	
Förvärvs-arbetande från Aspeby	fordons-kostnader	755 → 803 SEK per person och år förbi Lindby	?	- 0,091 M•SEK eller -284 ip
	framkom-lighet	20 → 19,25 minuters restid till arbetet i Ekköping	89,3→89,7	+ 0,227 M•SEK eller +712 ip
Långväga vägtra-fikanter (2625 pers)	fordons-kostnader	755 → 803 SEK per person och år förbi Lindby	?	- 0,128 M•SEK eller -400 ip
	framkom-lighet	45 → 44,25 minuters restid till arbetet	64,0→65,2	+ 0,952 M•SEK eller +2989 ip
Rekreati-onsökande i Lindby och Aspeby (6200 pers)	ströv-områden	15 km ² → 9 km ² strövområden	68,5→44,1	- 0,645 M•SEK eller -2015 ip
				+ 0,490 M•SEK eller +1552 ip
<u>Investeringskostnader</u>				8,0 M•SEK
<u>Nytto-kostnadsrelationer</u>				
FÅA (första årets avkastning):				6,1%
Invånarpöäng per miljon kronor:				194

Tabell VII.11. Effektsammansättning för projektet Förbifart Lindby.

Vinnarna av projektet är alltså främst de långväga vägtrafikanterna som får förbättrad framkomlighet och ökar sin totala måluppfyllelse med omkring en enhet. Även de boende med bullerstörningar i Lindby samt de förvärvsarbetande med bostad i Aspeby och arbete i Ekköping öster om Lindby tjänar på projektet. Förlorarna är de som utnyttjar strövområdet vid Kattemåla.

FIGURFÖRTECKNING

2.2	Investeringsstruktur 1981-1990 för förbunds- trafiklederna. (Woelker, Gleissner och Huber, 1980)	27
2.3	Genomsnittliga svaveldioxidkoncentrationer på olika mätorter i Västtyskland (Immissionsschutzbericht, 1977)	29
4.1	Betalningsvilja och konsumentöverskott	42
4.2	Arbetssteg vid måluppfyllelseanalys (Tiefenthaler, 1978)	44
4.4	Kombinerat förfarande - NKA med inslag av måluppfyllelseanalytiska element (Fischer, 1978)	47
4.5	Schematisk beskrivning av alternativ- jämförelsen vid Solothurn (Leu, 1979)	48
5.2	Olika alternativa vägsträckningar för Wienerwald Schnellstrasse (Nutzwertanalyse "Wienerwald-Schnellstrasse", 1973 t o m 5.4)..	51
5.3	Målhierarki för Wienerwald Schnellstrasse ...	53
5.4	Samband mellan indikatorvärde och målupp- fyllelsegrad för indikatorn "totala bygg- nadskostnader"	53
5.8	Studerade järnvägssträckor i korridor- undersökningarna (Korridorbericht, 1974 t o m 5.10)	61
5.9	Beslut på grundval av NKA och KEA.....	62
5.10	Härledning av ett praktiskt målsystem för värdering av investeringar i trafiksektorn ..	63
5.18	Principiella funktionssamband (Planungs- system PRO-REGIO, 1976)	74
5.20	Lokaltrafiknät med kompletterings- sträckor i Hamburg (Funck, Retzko, Schaechterle, 1975)	79
5.27	Avgränsning av undersökningsområdet kring Frankfurt (VURM, 1979 t o m 5.35)	90
5.28	Måluppfyllelseanalys: Systematisk besluts- process	91
5.29	Målsystem för måluppfyllelseanalysen av vardagstrafiken	93
5.30	Betydelsen av reshastigheten för attraktiv- iteten hos kollektivtrafik resp biltrafik	94
5.31	Attraktivitetssamband för betjäningsskvali- teten vid kollektivtrafik	95
5.32	Restidens betydelse för attraktiviteten hos kollektivtrafik resp biltrafik inom pendelavstånd	95
5.33	Måluppfyllelsefunktioner för betjäningss- kvalitet, strukturutveckling och miljöpåverkan	96
5.34	Viktningfaktorer och måluppfyllelsegrad för målindikatorerna avseende vardags- trafiken	98
5.35	Rangprofil och profil över nytttopoäng på den understa målnivån	99

5.38	Undersökningsområdet för N5 i Schweiz (Leu, Borer och Schaub, 1979)	105
5.47	Årsrangkurva för totaltrafiken på motor- vägar under normala arbetsdagar (Emde m fl, 1980 t o m 5.51)	117
5.48	Sträckkaraktäristika	117
5.49	Hastighets-flödessamband för en fyrfältig motorväg	118
5.51	Körsträckeberoende fordonskostnader för personbilar	119
5.55	Tidsförlustsfunktioner för fotgängare vid korsande av körbana (Gesamtwirtschaftliche Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen, 1980)	124
5.57	Projekt A 92 Landshut/Ost-Wallersdorf (Emde m fl, 1980)	127
5.60	Målstruktur för den övergripande trafik- planeringen i Västtyskland 1977 (Koordiniertes Investitionsprogramm für die Bundesverkehrswege bis zum Jahre 1985, 1977).	131
6.1	Målkonfliktmatris (Frankfurt am Main- Generalverkehrsplan 1976, 1977)	138
6.4	Exempel på effektsammanställning inom vägplaneringen i Sverige (Angelägenhets- bedömning av väg- och gatubyggnadsprojekt, 1981)	153
6.5	Relationer mellan de medverkande i planeringsprocessen (Schmuck, 1980)	155
6.6	Influensnät och influensområde (Stolz, 1978 t o m 6.7)	160
6.7	Grad av påverkan	160
6.8	Mål för byggande och drift av vägar i Sverige (Översiktlig bristanalys av statsvägsnätet, 1981 t o m 6.9)	165
6.9	Översiktlig tillståndsbeskrivning och brist- analys för Kalmar län	166
7.1	Beslutsprocessen (Retzko och Topp, 1978)	169
7.2	Samhällsekonomisk kombianalys - kombination av NKA och MUA	172
I.1	Grundstruktur hos simuleringsmodellen POLIS (POLIS, 1979 t o m I.5)	178
I.2	Simuleringens och värderingens plats i planeringsprocessen	179
I.3	Nyttosamband för boende	180
I.5	Förändring av lägenhetsbyggandet. Jämförelse mellan utvecklingsalternativen år 1990	182
IV.6	Utvecklingen av BIP per förvärvsarbetande i undersöknings- och kontrollregionen (Frerich, Helms och Kreuter, 1975)	203
IV.7	Stödberättigade fjärrvägsförbindelser mellan övercentra i Västtyskland (Neusüss, 1980 t o m IV.8)	206
IV.8	Centralorter i Västtyskland med över- centrala och mellancentra funktioner	210

V.1	Efterfrågekurvor för en medborgare vid inkomstökning (Plath,1977)	215
VI.1	Genomsnittlig viktfordelning för enskilda fackinriktningar (Tiefenthaler,1977 t o m VI.4)	223
VI.2	Exempel på en parvis jämförelse	224
VI.4	Grafisk jämförelse mellan kriterievikterna vid expertenkäten och intervjun av de närboende	226
VI.5	Normeringsfunktion för utseendemässig gestaltning (Glück och Krasser, 1980 t o m VI.9)	228
VI.8	Frågor till gruppen "avgas" i första frågerundan	232
VI.9	Indikatorvikter för alla experter i första frågeomgången inkl signifikanstest	235
VI.12	Bullerkarta för en ortsgenomfart med invånarprickar (Glück och Krasser, 1979) ...	239
VI.20	Viktning av koloxidkoncentrationen (Glück, Krasser och Marburger, 1979 t o m VI.23)	247
VI.23	Viktning med hjälp av belastningsförhållandet	249
VI.25	Nytta för allmänheten vid enstaka byggnader (Harder, 1977 t o m VI.33)	251
VI.26	Värderingsformulär för enstaka byggnader ...	252
VI.28	Värdering av ensembles	254
VI.30	Mätblad för luftförbättring, skuggverkan och nyttjandemöjligheter hos grönområden	258
VI.31	Utvärderingstabell för barriäreffekter	258
VI.33	Genomsnittliga väntetider för fotgängare ...	259
VII.1	Förbifart Lindby - Översiktskarta	261
VII.2	Befolkning utsatt för olika bullernivåer i Sverige	263
VII.3	Måluppfyllesefunktion för bullerstörningar	263
VII.4	Bullersituationen på genomfarten i utgångsläget	264
VII.6	Gissad fördelning av tillgången till strövområden i Sverige	265
VII.7	Måluppfyllesefunktion för strövområden ...	266
VII.8	Andel förvärvsarbetande som når sitt arbete inom olika restider	267
VII.9	Måluppfyllesefunktion för framkomlighet ...	268

TABELLFÖRTECKNING

2.1	Ägandeförhållanden, finansiering och förvaltning av det västtyska vägnätet (Information über die öffentlichen Strassen in der Bundesrepublik Deutschland, 1979)	25
2.4	Immissionsgränsvärden för luftföroreningar i Västtyskland (Immissionsschutzbericht,1977).	29
4.3	Jämförelse av värderingsförloppet vid monetära och icke-monetära förfaranden (Fischer,1978)	46
5.1	Översikt över tillämpningsexemplen	50
5.5	Indikatorvärden och måluppfyllelsegrad för alternativen till Wienerwald Schnellstrasse (Nutzwertanalyse "Wienerwald-Schnellstrasse", 1973 t o m 5.6)	55
5.6	Expertviktning av målindikatorer i förhållande till slumpmässig viktning	56
5.7	Justering av MUA i riktning mot KEA för Wienerwald Schnellstrasse	59
5.11	Godstransportmängder 1968 och 1985 på järnvägssträckorna i korridorerna (Breuer,1975)	64
5.12	Översikt av effektbeskrivning och värdering i korridorundersökningarna (Fischer,1976) ...	66
5.13	Kostnader och monetärt värderad nytta i MDEM per år (Breuer,1975)	67
5.14	Vikter och måluppfyllelsegrad för olika attraktivitetsegenskaper i när- och fjärrtrafik (Korridorbericht,1974 t o m 5.16)	68
5.15	Sammanfattning av nyttodifferenserna för de kvalitativa effekterna	70
5.16	Beskrivning av likvärdiga nyttotillskott för de icke-monetära delmålen	71
5.17	Nytto-kostnadskvoter och härledning av angelägenhetsgraderingen (Breuer,1975)	72
5.19	Reducering av nyttan för väginvesteringar vid parallellt löpande järnvägs- eller lokaltågslinjer (Fischer, Meyer och Moosmeyer, 1977)	77
5.21	Resultat för indikator A2:Trafikantunderlag (Funck, Retzko och Schaechterle, 1975 t o m 5.26)	81
5.22	Resultat för indikator B3:Kapacitetsutnyttjande	81
5.23	Resultat för indikator F1:Restid	81
5.24	Resultat av indikatorviktningen	83
5.25	Övre och undre gräns för aspektvikterna	85
5.26	Rangfrekvens för kompletteringssträckorna ...	85
5.36	Nyttopoäng på den högsta målnivån (VURM,1979 t o m 5.37)	99
5.37	Totalutgifter för ny- och utbyggnadssträckor vid planalternativ A och B	100
5.39	Målsystem för Spitalhof-Lüsslingen (Leu, Borer och Schaub, 1979 t o m 5.40)	106
5.40	Viktning av målindikatorerna	107

5.41	Samhällsekonomiska kostnader för de olika alternativen i MCHF (Leu,1979)	108
5.42	Rangordning och rangpoäng för de kvalitativa effekterna (Leu, Borer och Schaub, 1979 t o m 5.43)	109
5.43	Poäng för måluppfyllelsegrad uppdelat på kriterium och sträckningsalternativ	110
5.44	Totalbedömning av sträckningsalternativen (Leu,1979)	111
5.45	Jämförelse mellan olika MUA	114
5.46	Sammanställning av nytto- och kostnadselement i förbundstrafikplaneringen (Gesamtwirtschaftliche Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen, 1980 t o m 5.54)..	116
5.50	Fasta fordonskostnader och lönekostnader för olika fordonskategorier	118
5.52	Kostnadsansatser för saksador resp personskador vid trafikolyckor	120
5.53	Systematik över använda stadsmodeller	122
5.54	Kritiskt trafikflöde med avseende på avgaser	123
5.56	Vikter för enskilda nyttogrupper (Emde m fl, 1980 t o m 5.58)	125
5.58	Resultat av den samhällsekonomiska värderingen av A92 Landshut/Ost Wallersdorf.	127
5.59	Investeringsstruktur 1971-1990 (Weber, 1980)	129
6.2	Kvantifierbarheten hos miljöeffekter (Stolz, 1980)	139
6.3	Invånarvikter för klassificering av miljösensibilitet hos befolkningen intill trafikleder (Tiefenthaler,1975)	143
7.3	Lokaliseringskriterier för en ortsutvidgning (Borchard,1978)	173
I.4	Attraktivitetsfaktorer för byggande av flerfamiljshus i innerstaden (POLIS,1979) ..	181
II.1	Grundvärden för Förbundstrafikplan '80 (Grevsmähl och Moosmeyer,1980)	191
IV.1	Utbredningen av de regionalekonomiska effekterna av motorvägar (Jorde, Stöckman och Stolley,1974)	198
IV.2	Utvalda variabler för beräkning av nylokaliseringseffekten (Frerich, Helms och Kreuter,1975 t o m IV.5)	200
IV.3	Inverkan från motorvägen på kvoten omsättning per industrisysselsatt för nylokaliserade företag	201
IV.4	Inverkan från motorvägen på kvoten omsättning per sysselsatt för utvidgnings-effekten E1 i undersökningsregionen	201
IV.5	Den relativa betydelsen av kommunikationsläget vid lokaliseringsbesluten under tiden 1955-70	202
IV.9	Utdrag ur tabellen för preferensiering av övercentraförbindelser med järnväg	

	(Gesamtwirtschaftliche Bewertung von Verkehrs- wegeinvestitionen, 1980)	212
V.2	Förhållande mellan nyttan av yrkesmässig och privat vägtrafik enligt olika hypoteser (Schreyer, 1979 t o m V.4)	217
V.3	Fördelning av nyttan från yrkestrafiken på de privata hushållen i Västtyskland år 1970	218
V.4	Fördelningseffekter av vägutnyttjandet på olika inkomstgrupper	220
VI.3	Jämförelse av kriterievikterna från expertenkäten och intervjun av närboende (Tiefenthaler, 1977)	225
VI.6	Gränsavstånd mellan väg och skogs- eller vattenområden (Glück och Krasser, 1980 t o m VI.11)	229
VI.7	Sammanställning av tidigare gjorda expertviktningar	231
VI.10	Viktningssamband mellan olika miljö- kriterier	236
VI.11	Utjämnade kriterievikter och slutresultat efter andra frågeomgången	237
VI.13	Stadsmodeller (Glück och Krasser, 1979 t o m VI.18)	240
VI.14	Normala längdandelar för stadsmodeller efter typ av genomfart	240
VI.15	Son-vikter vid en normljudnivå på 45 dB(A)	241
VI.16	Ljudnivåminskning för den andra till femte husraden	242
VI.17	Tabellarisk beräkning av kostnaderna för bullerstörning hos en ortsgenomfart med utgångspunkt från buller- och invånar- prickkarta	243
VI.18	Tabellarisk beräkning av bullerkostnaderna hos en ortsgenomfart med ledning av stadsmodeller	244
VI.19	Kostnader för luftvägssjukdomar i Västtyskland (Marburger, 1979)	246
VI.21	Stadsmodeller och kritiska trafikmängder från luftföroreningssynpunkt (Glück, Krasser och Marburger, 1980 t o m VI.24)	248
VI.22	Längdandelar för stadsmodeller efter typ av genomfart	249
VI.24	Beräkning av avgasbelastningskostnaderna med utgångspunkt från stadsmodeller	250
VI.27	Utvärderingstabell för sociala kontakter (Harder, 1977 t o m VI.34)	253
VI.29	Utvärderingstabell för allmänna grön- områden och parker	256
VI.32	Inrättningar för varuförsörjning och offentliga tjänster	259
VI.34	Frekvens för fotgängaraktiviteter i stor- städer	260
VII.5	Bullereffekter på förbifart och genomfart ...	264

VII.10	Sammanfattning av de monetära och icke-monetära värderingarna	269
VII.11	Effektsammanställning för projektet förbifart Lindby	273

LITTERATUR

- Angelägenhetsbedömning av väg- och gatubyggnadsprojekt. 1981, (Statens vägverk) Planeringsavdelningen, Publikation P 008. Borlänge.
- Arnold, Bruno. 1977, Gesamtökologischer Bewertungsansatz für einen Vergleich von zwei Autobahnstrassen. (Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie.) Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 16. Bonn-Bad Godesberg.
- Bjurklo, Lars-Gustaf och Mattsson, Bengt. 1980, Trestads framtida flygkommunikationer. En samhällsekonomisk studie. (Länsstyrelsen i Älvsborgs län.) Utredningen om den reguljära flygtrafiken i Trestad, del 3. Karlstad.
- Bohm, Peter under medverkan av Hjort, L. 1972, Samhällsekonomisk utvärdering av Stekkenjökk-projektet. (Industridepartementet) Ds I 1972:5, bilaga 4. Stockholm.
- Borchard, Klaus. 1978, Grundlagen nutzwertanalytischer Methoden in der Stadtplanung. Gemeinde-Stadt-Land, nr 2. Hannover.
- Breuer, Franz-Josef. 1975, Untersuchungen über Verkehrswegeinvestitionen in ausgewählten Korridoren der Bundesrepublik Deutschland. (Tetzlaff Verlag.) Internationales Verkehrswesen, årg.27, nr 1. Darmstadt.
- Bruzelius, Nils. 1979, Regler för behandling av skatter i samhällsekonomiska kostnads-intäktskalkyler. (VBB.) Malmö.
- Bruzelius, Nils. 1980a, Utvärdering av resursinsatser inom transportsektorn från samhällsekonomisk utgångspunkt. (Byggforskningsrådet.) Utkast.
- Bruzelius, Nils. 1980b, Samhällsekonomiska kostnads-intäktskalkyler. Teori och tillämpning på investeringar i transportsektorn. (Byggforskningsrådet.) Rapport R 97:80. Stockholm.
- Bundesverkehrswegeplan ' 80. 1980, (Bundesminister für Verkehr.) Bonn.
- Cerwenka, Peter. 1980, Die Stellung des Mengengerüstes in Nutzen-Kosten-Untersuchungen. (Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft.) Schriftenreihe B 49/1. Karlsruhe.
- Claesson, Åke, Lindahl, Lars och Vasur, Enn. 1976, Användningen av mål i trafikplaneringen. (Byggforskningsrådet.) Rapport R 34:76. Stockholm.
- Colliander, Jan. 1980 Trafikplanering med logitmodeller. (Byggforskningsrådet.) Rapport T 23:1980. Stockholm.
- Eekhoff, Johann. 1973, Nutzen-Kosten-Analyse und Nutzwertanalyse als vollständige Entscheidungsmodelle. (Karl Heymans Verlag.) Raumforschung und Raumordnung, årg.31 Heft 2. Köln.
- Eekhoff, Johann och Schellhaass, Horst. 1978, Einige Anwendungsprobleme der Nutzwertanalyse. (Verkehrsverlag J.Fischer.)

Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, ärg.49, nr 2 Düsseldorf.

Emde, Wolfgang m fl. 1980, Die Bewertung der Massnahmen für den neuen Bedarfsplan für die Bundesfernstrassen. (Kirschbaum Verlag.) Strasse und Autobahn, ärg.31, nr 10. Bonn-Bad Godesberg.

Erdmann, B och Stolz, Martin. 1977, Erarbeitung eines Kriterienkatalogs zur Berücksichtigung von Umweltgesichtspunkten bei der Verkehrsplanung. (Bundesminister für Verkehr.) Forschungsauftrag. Düsseldorf.

Ett utvärderingsförsök. 1977. (Statens vägverk.) Vägförvaltningen i Skaraborgs län. Mariestad.

Fischer, Leopold. 1976, Die kombinierte Anwendung von Kosten-Nutzen-Analyse und Kosten-Wirksamkeits-Analyse als Instrument zur Beurteilung von Investitionsmassnahmen nach §7 Abs.2 Bundeshaushaltsordnung. (Verkehrsverlag J. Fischer.) Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, ärg.47, Heft 2. Düsseldorf.

Fischer, Leopold, Meyer, Eberhard och Moosmeyer, Erhard. 1977, Vergleichende Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen des Bundes. (Tetzlaff Verlag.) Internationales Verkehrswesen, ärg.29, nr 1. Darmstadt.

Fischer, Leopold. 1978, Methoden der Massnahmenbewertung in der Stadt- und Verkehrsplanung. Gemeinde-Stadt-Land, nr 2. Hannover.

Frankfurt am Main - Generalverkehrsplan 1976. 1977, Stufe 1 - Ergebnis - Bericht zur Netzauswahl. (Magistrat der Stadt Frankfurt am Main.) Frankfurt am Main.

Fredsförband i Arvidsjaur. 1973, En samhällsekonomisk utvärdering. (Försvarsdepartementet.) Planerings- och budgetsekretariatet. Stockholm.

Frerich, Johannes, Helms, Ekkehart och Kreuter, Hans-Heinz. 1975, Die raumwirtschaftlichen Entwicklungseffekte von Autobahnen (BAB Karlsruhe-Basel). (Bundesminister für Verkehr.) Forschung Strassenbau und Strassenverkehrstechnik, Heft 193. Bonn.

Funck, Rolf, Retzko, Hans-Georg, Schaechterle, Karlheinz med medarbetare. 1975, Prioritäten für den Ausbau des Hamburger Schnellbahnnetzes.

Funck, Rolf, Pampel, Fritz, Schaechterle, Karlheinz med medarbetare. 1976, Beurteilung möglicher Nahverkehrssysteme in Karlsruhe - Gutachten im Auftrag der Stadt Karlsruhe. Karlsruhe-Hamburg-München.

Funck, Rolf m fl. 1976, Anwendung von Nutzen-Kosten-Untersuchungen für die Bestimmung von Prioritäten im öffentlichen Personennahverkehr - dargestellt am Beispiel des U-Bahn-Ausbaus im Hamburg. (Verkehrsverlag J.Fischer.) Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, ärg.47, nr 3. Düsseldorf.

Gesamtwirtschaftliche Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen. 1980, Bewertungsverfahren im Rahmen der Aufstellung des Bundesverkehrswegeplanes'80. (Bundesminister für Verkehr.) Schriftenreihe. Heft 59. Bonn.

Glück, Karl. 1976, Analyse der Zusammenhänge zwischen Verkehrsaufkommen, Verkehrszusammensetzung und Umfang der Lärmbelastung. Teilstudie I.1.1 der EG-Enquête: Untersuchung der Umweltbelastung und Umweltschädigung durch Strassenverkehr in Stadtgebieten - Lärm und Abgase. (Institut für Verkehrsplanung und Verkehrswesen der TU München.) Schriftenreihe. Heft 12. München.

Glück, Karl und Krasser, Gerhard. 1979, Ein mehrstufiges Verfahren zur monetären Bewertung des Strassenverkehrslärms. (Kirschbaum Verlag.) Strasse und Autobahn, ärg.30, nr 3. Bonn-Bad Godesberg.

Glück, Karl und Krasser, Gerhard. 1980, Wichtung von Umweltkriterien (Bundesminister für Verkehr.) Forschung Strassenbau und Strassenverkehrstechnik. Heft 299. Bonn-Bad Godesberg.

Glück, Karl, Krasser, Gerhard und Marburger, Ernst-Albrecht. 1980, Ein Verfahren zur monetären Bewertung der Abgasimmissionen im Strassenverkehr. (Kirschbaum Verlag.) Strasse und Autobahn, ärg.31, nr 6. Bonn-Bad Godesberg.

Gresser, Klaus m fl. 1979, Gesamtbewertung der A 31 Bottrop/Wermelskirchen. Gutachten im Auftrage des Landes Nordrhein-Westfalen. (Prognos AG.) Basel.

Greysmähl, Johannes und Moosmeyer, Erhard. 1980, Prognose und Bewertung als Koordinierungsinstrumenteder Bundesverkehrswegeplanung. (Tetzlaff Verlag.) Internationales Verkehrswesen, ärg. 32, nr 3. Darmstadt.

Gwilliam, K.M. m fl. 1973, Koordinierung der Verkehrswege - Investitionen. Analyse-Empfehlungen-Verfahren. (Kommission der Europäischen Gemeinschaften.) Studien - Reihe Verkehr. Nr 3. Brüssel.

Harder, Günter. 1977, Bewertung der Nutzenkomponenten von wertvoller Bausubstanz, wertvollen Grünflächen und Veränderung der Erreichbarkeit im städtischen Bereich. (Bundesminister für Verkehr.) Forschung Strassenbau und Strassenverkehrstechnik. Heft 233. Bonn.

Harder, Günter. 1980, Praktische Erprobung der theoretischen Bewertungsverfahren zur Messung gesellschaftlicher Kosten und Nutzen der Nutzenkomponenten "Wertvolle Bausubstanz", "Wertvolle Grünflächen" und "Erreichbarkeit". (Bundesminister für Verkehr.) Forschungsauftrag. Bonn-Bad Godesberg.

Heimerl, Gerhard. 1980, Nutzen-Kosten-Untersuchungen. Sind die verschiedenen Verfahren als Entscheidungshilfe für Infrastrukturinvestitionen miteinander zu verknüpfen? (Tetzlaff Verlag.) Internationales Verkehrswesen. ärg.32, nr 2. Darmstadt.

Holmberg, Bengt und Lundberg, Stellan. 1979, Utredning rörande program för forskning inom området Trafik och bebyggelse. (Tekniska Högskolan i Lund. Trafikteknik.) Lund.

Immissionsschutzbericht. 1977, Materialien zum Immissionsschutzbericht 1977 der Bundesregierung an den deutschen Bundestag. (Umweltbundesamt.) Berlin.

Information über die öffentlichen Strassen in der Bundesrepublik Deutschland. 1979. (Bundesminister für Verkehr.) Bonn.

Integrierte Langfristprognose für die Verkehrsnachfrage im Güter- und Personenverkehr in der Bundesrepublik Deutschland bis zum Jahre 1990. 1975-76. (Tetzlaff Verlag.) Dokumentation sozio-ökonomischer und technischer Forschungsarbeiten auf dem Gebiet des Verkehrs. Nr 20-21, 24-26 und 29. Internationales Verkehrswesen, ärg.27, nr 4-6 samt ärg.28 nr 1-3. Darmstadt.

Jorde, G, Stöckman, W och Stolley, ' M. 1974, Der Einfluss von Verkehrswegeinvestitionen auf die regionale Entwicklung. (Tetzlaff Verlag.) Internationales Verkehrswesen, ärg.26. nr 5. Darmstadt.

Klaus, J. 1974, Nutzen-Kosten-Analysen im Städtebau. (SIN-Städtebauinstitut.) SIN-Studien, nr 4. Nürnberg.

Koelle, H-H. 1975, Grundsätzliche Betrachtungen zum Entwurf eines zielorientierten verkehrsspezifischen Simulationsmodelles mit Berücksichtigung gesellschaftlicher Folgewirkungen. Berlin.

Konsekvensanalyser. 1980, (Nordiska Vägtekniska Förbundet.) Utskott 11. Väg- och trafikekonomi. Rapport 34:1980.

Koordiniertes Investitionsprogramm für die Bundesverkehrswege bis zum Jahre 1985. 1977. (Bundesminister für Verkehr.) Bonn-Bad Godesberg.

Korridorbericht. 1974, Untersuchung über Verkehrswegeinvestitionen im ausgewählten Korridoren der Bundesrepublik Deutschland. (Bundesminister für Verkehr.) Schriftenreihe. Heft 47. Bonn-Bad Godesberg.

LAKU. 1975, Landstingets kollektivtrafikutredning. Slutrapport. (Stockholms läns landsting.) Stockholm.

Landborn, John och Nelldal, Bo-Lennart. 1980, Utbudet av långväga godstransporter i Sverige och dess påverkan på transportefterfrågan. (Kungliga Tekniska Högskolan.) Institutionen för Trafikplanering. Stockholm.

Leu, Robert. 1979, Nutzen-Kosten-Analyse und Nutzwert-Analyse - ein integrierter Ansatz zur Evaluation von Verkehrsinvestitionen - ein Fallstudie am Beispiel der N5. Schweizerische Zeitschrift für Verkehrswirtschaft, ärg.34, Heft 3.

Leu, Robert, Borer, Ursula och Schaub, Tomas. 1979, Eine neue Linienführung für die Nationalstrasse N5 im Raum Solothurn-West? Nutzen-Kosten-Analyse und Nutzwertanalyse verschiedener Varianten des geplanten Autobahnteilstückes Spitalhof-Lüsslingen. (Institut für Sozialwissenschaften der Universität Basel.) Basel.

Lindfeldt, Björn. 1974, Modeller för trafikprognoser. (Stockholms läns landstings kollektivtrafikutredning.) LAKU-information 12. Stockholm.

Marburger, Ernst-Albrecht. 1979, Ein monetärer Bewertungsfaktor für die Beurteilung von Luftverunreinigungen des Strassenverkehrs

in den RAS-W. (Verkehrsverlag J. Fischer.) Zeitschrift für Verkehrswissenschaft årg.50, nr 4. Düsseldorf.

Markanvändningseffekter i samband med vägplanering - speciellt exploateringseffekter. 1980, (Statens vägverk.) Sektionen för planeringsunderlag. PP meddelande nr 13. Borlänge.

Mildner, Raimund. 1981. Nutzen-Kosten-Untersuchungen für öffentliche Planungs- und Entscheidungsprozesse. (Tetzlaff Verlag.) Internationales Verkehrswesen, årg.33, nr 4. Darmstadt.

Moosmeyer, Erhard. 1975, Entscheidungen über langfristige Projekte unter kurzfristigen Budgetrestriktionen - ein vereinfachtes Modell für die praktische Planung von Verkehrswegen. (Verkehrsverlag J.Fischer.) Zeitschrift für Verkehrswissenschaft. årg.46, nr 3. Düsseldorf.

Moskva. 1980. (Hoffman & Campe Verlag.) Merian. årg.33, nr 4. Hamburg.

Neusüss, Wolfgang. 1980, Im Zielkonflikt zwischen Erreichbarkeit und Umweltschutz. Raumordnerische Aufforderungen an die Fernstrassenplanung. (Kirschbaum Verlag.) Strasse und Autobahn. årg.31, nr 10. Bonn-Bad Godesberg.

Nutzwertanalyse. 1980. Ein Hilfsmittel für die Entscheidungsfindung bei der Strassenplanung. Leitfaden für Jedermann. (Hessisches Landesamt für Strassenbau.) Wiesbaden.

Nutzwertanalyse "Wienerwald-Schnellstrasse". 1973.(Niederösterreichischen Landesregierung.) Planungs- und Entscheidungsgrundlagen. nr 10.

Ny trafikpolitik. 1979, Regeringens proposition 1978/79:99. Stockholm.

Planungssystem PRO-REGIO. 1976. (Bundesminister für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau.) Raumordnung. nr 06.007. Bonn-Bad Godesberg.

Plath, Friedhelm. 1977. Nutzen-Kosten-Analyse für städtische Verkehrsprojekte. Schriften zur angewandten Wirtschaftsforschung. nr 35. Tübingen.

PM med översikt av tänkbara effekter vid övergång från järnvägs- till landsvägstrafik. 1973. (Trafikplaneringsutredningen.) Stockholm.

POLIS. 1979. Anwendung des Simulationsmodells POLIS für die Stadtentwicklungsplanung Köln. (Bundesminister für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau.) Städtebauliche Forschung, nr 03.072. Bonn.

Porger, Karl Wilhelm. 1979. Bedeutung der planungsbezogenen Immissionsvorschriften. (Institut für Städtebau und Wohnungswesen München der Deutschen Akademie für Städtebau und Landesplanung.) Städtebauliche Planung. München.

Projektanalys. 1975, Cost-benefit-, cost-effectiveness-kalkyler och TASAM - en teknik för effektivare samhällsplanering. (Kjessler & Mannerstråle.) Stockholm.

- RAS-W. 1980, Richtlinien für die Anlage von Strassen. Teil: Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen. (Forschungsgesellschaft für das Strassenwesen.) Utkast 5/80. Köln.
- Retzko, Hans-Georg och Topp, Hartmut H. 1978, Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung von Bewertungsverfahren in der städtischen Generalverkehrsplanung. Gemeinde-Stadt-Land. nr 2. Hannover.
- Ridker, R.C. 1967. Economic Cost of Air Pollution. Studies in Measurement. New York-London.
- RWS. 1971, Richtlinien für wirtschaftliche Vergleichsrechnungen im Strassenwesen. (Forschungsgesellschaft für das Strassenwesen.) Köln.
- Schmuck, Alfred. 1980. Aspekte zur Einordnung der Stadtverkehrsplanung in übergeordnete Zielvorstellungen. (Institut für Stadtbauwesen TH Aachen.) Stadt Region Land. nr 52/53. Aachen.
- Schreyer, Michael. 1979. Versuch einer empirischen Analyse der Inzidenz der Strassenbauausgaben der Bundesrepublik Deutschland 1970. (Verkehrsverlag J.Fischer.) Zeitschrift für Verkehrswissenschaft. ärg.50, nr 1. Düsseldorf.
- Skärbäck, Erik. 1981. Landskapsinformation och planering. (Sveriges Lantbruksuniversitet) Alnarp.
- Stolz, Martin. 1978. Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen unter dem Aspekt der Verringerung negativer Umwelteinflüsse. (Institut für Verkehrsplanung und Verkehrswesen TU München.) Schriftenreihe. nr 14. München.
- Stolz, Martin. 1980. Einführung des "Umweltschutzes" in die Bewertung städtischer und regionaler Strassennetze. (Institut für Stadtbauwesen TH Aachen.) Stadt Region Land nr 52/53. Aachen.
- Strassert, Günter och Turowski, Gerd. 1971. Nutzwertanalyse - Ein Verfahren zur Beurteilung regionalpolitischer Projekte. (Institut für Raumordnung.) Informationen. nr 2.
- Strassert, Günter. 1978. Überlegungen zur Zusammenfassung von Indikatoren. Informationen zur Raumentwicklung. Heft 8/9. Bonn.
- Strassert, Günter. 1981. Bewertungshokuspokus durch Nutzwertanalyse. (Institut für Regionalwissenschaft der Universität Karlsruhe.) Diskussionspapier nr 11. Kritik der Nutzwertanalyse. Karlsruhe.
- TA Luft. 1974. Erste allgemeine Verwaltungsvorschrift der Bundesregierung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz. Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft. Bonn-Bad Godesberg.
- Tatsachen über Deutschland. 1981. (Wilhelm Goldmann Verlag.) Goldmann Sachbuch. München.
- Thomas, T och Thompson, G.I. 1971, Value of time saved by trip purpose. Highway Research Board.
- Tiefenthaler, Heinz. 1975. Bewertung und Auswahl von Hochleistungsstrassen in Ballungsräumen unter dem Gesichtspunkt der Umweltqualität. (Institut für Strassenbau und Verkehrsplanung der

Universität Innsbruck.) Schriftenreihe. Heft 6. Innsbruck.

Tiefenhaler, Heinz. 1977, Die Zielgewichtung der Umweltbelastungen von städtischen Hochleistungsstrassen in der Nutzwertanalyse. (Institut für Strassenbau und Verkehrsplanung der Universität Innsbruck.) Schriftenreihe. Heft 9. Innsbruck.

Tiefenhaler, Heinz. 1978, Die Probleme bei der Gewichtung der Ziele bei der Anwendung der Nutzwertanalyse als Entscheidungshilfe in der Verkehrsplanung. (Institut für Verkehrsplanung und Verkehrswesen TU München.) Schriftenreihe. Heft 14. München.

Trafik i nordisk tätort. 1978. En framtidsstudie med tonvikt på kollektivtrafiken i medelstora tätorter. Resultat från Nordkoltprojektet. (Nordiska ministerrådet.) NU A 1978:14. Oslo.

Trafikbuller. 1974. Del 1 med bilagor. Vägtrafikbuller SOU 1974: 60-61. (Kommunikationsdepartementet.) Stockholm.

Turowski, Gerd. 1972, Bewertung und Auswahl von Freizeitregionen. (Institut für Städtebau und Landesplanung. Universität Karlsruhe.) Schriftenreihe. Heft 3. Karlsruhe.

Utländsk planlagstiftning. 1973. (Statens Planverk.) Rapport 21. Stockholm.

VURM. 1979. Verkehrsuntersuchung Rhein-Main. (Hessisches Landesamt für Strassenbau.) Band 10. Bewertung und Beurteilung der Verkehrs- und Raumstruktur. Wiesbaden.

Vilka mål ska vi ha?, 1975. Diskussionsunderlag för regionalplan 78. (Stockholms läns landsting.) Regionalplanekontoret. Stockholm.

Virkestransporter längs Pite älv. 1981. (Kommunikationsdepartementet). Ds K 1981:11. Stockholm.

Voigt, Fritz. 1975, Koordinierung der Verkehrswegeinvestitionen. Zum gleichnamigen Bericht der Kommission der Europäischen Gemeinschaften. (Tetzlaff Verlag.) Internationales Verkehrswesen. ärg.27, nr 1. Darmstadt.

Vorläufige Verwaltungsvorschriften zu §7 Abs.2 BHO. 1973. (Bundesminister für Finanzen und Bundesminister für Wirtschaft.) Ministerialblatt. ärg.25. nr 13. s.293ff. Bonn-Bad Godesberg.

Västtyskland. 1981. (Utrikespolitiska institutet.) Länder i fickformat. nr 29. Stockholm.

Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesminister für Verkehr - gruppe Verkehrswirtschaft. 1975. Stellungnahme zum Bundesverkehrswegeplan 1. Stufe. (Tetzlaff Verlag.) Internationales Verkehrswesen. ärg.27, nr 3. Darmstadt.

Weber, Hans-Peter. 1980. Der Bundesverkehrswegeplan '80. (Deutsche Bundesbahn.) Die Bundesbahn, nr 1. Darmstadt.

Woelker, Christian, Gleissner, Erwin och Huber, Hans Jürgen. 1980. Bundesverkehrswegeplan '80 - Neue politische Akzente im Bereich der Verkehrsinfrastruktur. (Tetzlaff Verlag.) Internationales Verkehrswesen. ärg.32, nr 2. Darmstadt.

Zangemeister, Christof. 1970. Nutzwertanalyse in der Systemtechnik. Eine Methodik zur multidimensionalen Bewertung und Auswahl von Projektalternativen. (Wittemannschew Buchhandlung.) München.

Öresundsförbindelser. 1978. Betänkande med bilagor. SOU 1978:18-20. (Kommunikationsdepartementet.) Stockholm.

Översiktlig bristanalys av statsvägnätet. 1981. (Statens vägverk.) Bilaga 2 till Upprättande av flerårs- och fördelningsplaner avseende perioden 1984-1993. Borlänge.

COMBINED METHODS OF APPRAISAL - a Procedure to increase the Understanding between Engineers and Economists ?

SUMMARY

The modern social planning is characterized by an increasing candidness. Citizen and user influence asserts itself more and more in the planning process. This means that greater demands than earlier are made to describe and visualize the effects of different measures not only to the decision-makers but also in a way comprehensive to the public. Planning-decisions should be explained in such a manner that the underlying political values could be discussed in public. This trend increases the need for lucid and practical methods of analysis and appraisal of traffic and town planning. In the present research work, therefore, a review of the traffic planning in the Federal Republic of Germany has been made to study how the analysis and appraisal problems have been treated there. The subsidiary motive was thereby to attempt to find out if there are any possibilities to expand the methodology of evaluation to new areas e.g. regional and town planning.

As a start, in chapter 2 the organisation of the planning of land use and traffic in Germany is illustrated in order to give the reader some insight into the institutional differencies. In chapter 3 then, I have used an EEC-study of coordination of traffic investments as the basis for the further analysis. Chapter 4 gives a short description of the three main methods of appraisal namely cost-benefit-analysis (CBA), cost-effectiveness-analysis (CEA) and utility analysis (UA). The major emphasis of the report is in the terminating chapters. In chapter 5 six different applications of the methods of appraisal are described. With the guidance of these examples and of the present debate in West Germany the advantages and disadvantages of the methods and the claims that should be made on a satisfying and practical method of appraisal are discussed in chapter 6. In chapter 7 as a conclusion a proposal how to combine the different methods to a general procedure is presented. This facilitates the evaluation of qualitative effects (intangibles), without neglecting elementary scientific requirements.

What claims should we formulate for a practical method of appraisal ?

To more clearly illustrate the development of project appraisal in West Germany as well as in Austria and Switzerland, I have chosen to describe six examples of application more closely. The examples form the basis for a discussion of different methods of appraisal. This is made by comparing these real procedures with ten general claims that should be met by an ideal method of appraisal. The most important claims are representativity, universality, freedom of action and flexibility.

The evaluation in UA always causes a conflict between *representativity* and knowledge. Ideally, the evaluation should warrant that the individual decisions are made on the basis of optimal knowledge and optimal information and furthermore that the prevailing opinions in our society are taken into consideration to a reasonable extent. Basically, planners or experts should not be allowed to make the definitive weighting except on lower levels, since they hardly can be considered to be representative of the population. To determine where the border-line between expert valuations and more strategic political judgements should be drawn is a task for the politicians.

Although the valuations in the CBA might seem to be very rational, it should be realized that these are also based on a number of more or less doubtful or uncertain assumptions. An important point of view is that only a few experts have the ability to judge the validity of these assumptions. Therefore, the valuations here as well to a certain extent are out of political and public control.

The *universality* relates particularly to the way the evaluation in CBA and the weighting in UA is made. If these procedures are carried out in an unambiguous and uniform way, the experiences made can be utilized and a common basis of evaluation might gradually be established. Local differences in the weighting should of course always be tolerated and perhaps be welcomed as a part of the trend towards local democracy in society. Differences between towns and countryside or between different regions are of course natural. In contrast to that, different weightings in the same block of a town can not be justified as easily. Where should the border-line be drawn? Among other things, it is on this point necessary to find out to what extent the weighting is due to the local situation and thus differently expressed is influenced by the position in the partial utility function and to what extent there are "real" differences, i.e. that there exists another view in spite of equivalent exterior circumstances. If this relation between weighting and the position in the partial utility function could be elucidated a certain stability in the valuations should be possible. The decision-maker could then adjust the universal weighting proposals in accordance with his own opinions.

In the theoretical literature concerning UA, it is maintained that the way in which the goal indicator is measured has no significance to the weighting. This contention must be rejected as nonsense. On the contrary, there is an interaction between the measurement scale of the evaluation criterion, the standardization (translation to partial utility) and the weighting. This means that it is impossible to weight without knowledge of the appearance of the partial utility function. Only when the partial utility function is known is it possible to execute a so called complex goal weighting, which means comparing the goals in pairs and noting the scope and the type of effect. This is the condition necessary for a conscious and consistent weighting procedure. Thus it is also inconsequent to allow the standardization and the weighting in UA to be made in the usual way by different groups (investigators and decision-makers respectively) completely independently from each other.

If the evaluation procedure in UA is made by a commission with political and public representatives it can however be considered impossible to implement a complex weighting of goals. The investigators should in such cases afterwards illustrate the consequences of the weighting to the participants by setting up different equivalent effects in different parts of the goal system as in the so called Corridor Investigations (Korridorbericht, 1974). The first weighting is then to be considered as a preliminary one, which is adjusted in a second round by determining if an equivalence really exists.

In view of the opposition that often appears in connection with traffic or town planning it is important that the politicians have a sufficient factual basis, but also a sufficient *freedom of action* to solve arising conflicts. Thus, the politicians must have sufficient freedom to be able to reconsider and adjust the weighting result in accordance with their own values or ideological views. The practical participation of the politicians in the planning process is nevertheless mostly only a wish,

an ideal without correspondance in reality. In my opinion different ways to solve this dilemma must be tried.

We presuppose that the valuations needed in the planning best are made by our political representatives and not by experts or planners. It is therefore necessary to adapt the traffic planning to the political conditions. The politicians do usually not have the possibility to study the different procedures of evaluation in detail, but they have often sufficient overall knowledge and ability to make strategic judgements. In consequence, the significance of the individual valuations should not be overestimated. These are to be regarded as decision variables, partly in the hands of the politicians, but predominantly in the service of the planners and the experts to attain a certain desired result. It is however the political judgement of the expected effects in different sectors of the society and for different citizens that is most important.

The *flexibility* concerns especially UA, where different limitations have to be overcome. In order to make the use of UA possible in all types of projects and kinds of decisions a correspondance to the calculations in the CBA must be found. If we look, for instance, at the user time cost savings in the CBA it looks as follows: (time savings/vehicle x vehicle mileage x time value/time unit), which generally implies (change of quality x scope x weight). In UA the change of quality corresponds to the change of the partial utility and the weight to the weight of the evaluation criterion. The scope, which does not have any correspondance in the UA, remains. There, the result is instead transformed into a quality index (total points of utility). This problem was taken into account in the Corridor Investigations, but has been neglected in most other UAs.

As soon as a general (naive) weighting is used, it must be regarded as relating to a comparison per inhabitant, user or similar. Thus, the naive weighting procedure only shows how important a certain factor of quality is for the quality of life of an individual.

When subsequently the scope is estimated, i.e. the number of persons affected, it is seldom sufficient to limit this to the immediate surroundings of a traffic route. To ensure that a local effect of a measure neither will be over- nor underestimated, its area of influence must be defined. The inhabitant is then the multiplier for the resulting damage or benefit. This means that an unlimited scale has been developed. The result is expressed in inhabitant-points (ip), which gives a flexible system of points that can be used independently of the project size. As an example we choose 200 inhabitants released from noise disturbances by the investment in a new arterial road. For those people the partial utility for noise will increase from 20 to 100 points. Concerning natural landmarks a whole region with 200 000 inhabitants is influenced, but the partial utility decreases only from 80 to 79 points. If we assume that the weight for noise is 0,1 and for natural landmarks 0,01 this results in:

$$\begin{aligned} 200 \cdot (100-20) \cdot 0,1 &= + 1600 \text{ ip (noise) and} \\ 200\ 000 \cdot (79-80) \cdot 0,01 &= - 2000 \text{ ip (natural landmarks).} \end{aligned}$$

These inhabitant-points correspond to the monetary values (benefits and costs respectively) in CBA and could generally be used to compare great and small projects and to calculate a ratio of profitability (inhabitant-points per monetary unit), which could be used both to compare alternatives (one project, several alternatives) and to assess urgencies (several projects, one alternative). To create a special kind of quality

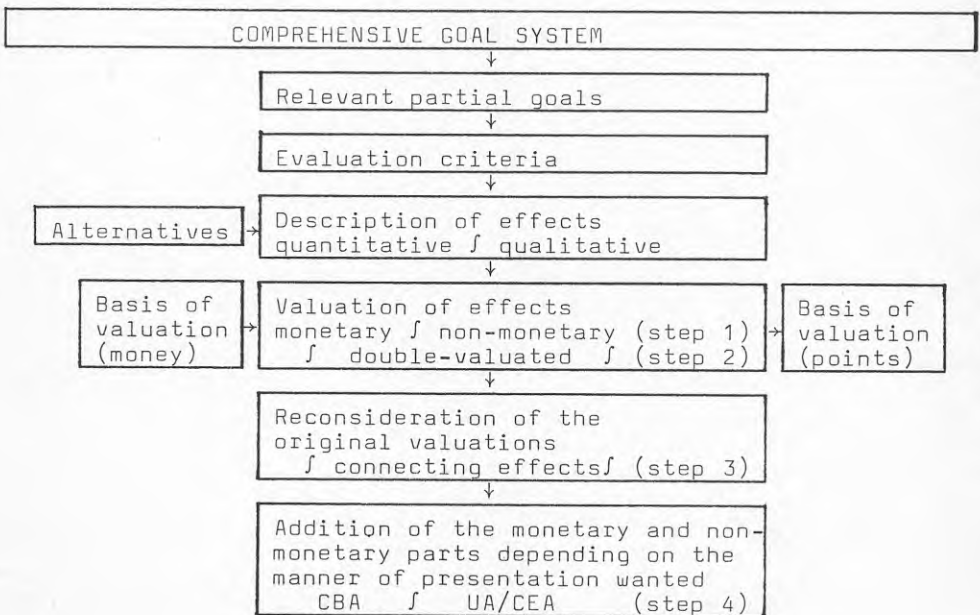
index for the whole area of influence as is done in most UAs will only create unnecessary problems. Different sized areas of influence will be obtained owing to the different characters of the evaluation criteria. The area could of course be restricted to the proper area of influence near road defined for instance by the noise propagation, but it could be discussed how meaningful such an index would be since it is impossible to give it any universal interpretation.

A combined procedure - the future solution ?

The cost-benefit-analysis used as present in traffic planning has by and by gained increasing understanding, but is yet in many respects regarded as too "complicated theoretically" by the decisionmakers. The utility analysis has been developed as a counterbalance during the recent years and has attained great comprehension by politicians and outsiders, thanks to its *seeming* simplicity and comprehensiveness. In West Germany it dominates the appraisal of road investment projects and public transport investments in the bigger cities. However, the UA is still based on an insolid theoretical structure, which not least has been shown by the cited applications.

Consequently, the solution should, as expressed by Eekhoff (1973), Fischer (1976), Leu (1979) and Heimerl (1980), be found in the methods which attempt to combine these two points of view. The objectivity of CBA could thereby be combined with the subjectivity of UA so that thereby an overall appraisal could be attained. The choice between a monetary or a non-monetary valuation should be based on the present state of the research. By allowing subjective elements will the possibilities to use cost-benefit-investigations in additional areas of the social planning increase, e.g. in regional and city development planning.

A procedure based on this argumentation - it could be called "combined socio-economic analysis" - can be illustrated by the figure below. The appraisal will then be accomplished in four steps:



- 1) To begin with, the valuation follows the way, that seems to be natural and logic. In traffic planning this principally means that road user effects, investment and maintenance costs are valued in money, while regional political and especially environmental effects must be valued in points.
- 2) Another valuation is undertaken for those effects that also can be judged in a different way. A double valuation has up to now been tested for noise and air pollution, but it should nowadays also be possible to value time savings, accidents and comfort both in points and in money.
- 3) Conversion factors between points and money are calculated for the so called connecting effects in accordance with preceding step. These factors will not correspond. As a consequence, the money and point valuations are adjusted in a discussion so that an equal conversion factor is obtained for all connecting effects. The span between the conversion factors is used for sensibility analysis.
- 4) The overall result is calculated by addition of the monetary and non-monetary parts of the analysis and is presented either in money units (CBA) or in points (UA/CEA).

CBA and UA are in this phase regarded as two different ways of presentation of one single method. If the result is presented as CBA or UA is for that reason in reality of no importance. By the aid of the conversion factors, the result could anytime be converted from the former into the latter. The magnitude of the in the first step respectively monetary and non-monetary calculated effects should reasonably determine the form of presentation. This means that CBA is the appropriate form in comprehensive traffic planning, while UA may be more suitable for regional development or city planning projects.

Furthermore, the UA should be given the form of a cost-effectiveness-analysis in order to as far as possible enable an optimal allocation of the financial resources. This means that the benefits and the costs are calculated separately, which facilitates a principally correct assessment of the urgency between the projects as well a consideration of an alternative use of the money.

My expectations to find generally applied methods of evaluation not only in the traffic planning but also in the city planning in West Germany could unfortunately not be fulfilled. On the other hand there are a lot of theoretical literature on this subject. The development of systematic methods of evaluation in this area has to begin with the formation of a comprehensive goal system, in order to identify the main effects. After that efforts must be made to find a descriptive system, at first only for the principal effects, but later on for all non-neglectable effects. The weighting can here seldom be accomplished with the aid of any sophisticated economical methods of analysis. In contrast, one must be satisfied with more simple estimations, expert ratings and surveys of valuation. By complementing the CBA with the UA as above, the possibilities to apply cost-benefit-investigations also to city and regional development planning may increase considerably.

KOMBINIERTE BEWERTUNGSMETHODEN - Ein Verfahren zur Verbesserung des Verständnisses zwischen Technikern und Ökonomen?

ERWEITERTE KURZFASSUNG

Einführung

Die Planung in der modernen Gesellschaft ist von einer erweiternden Offenheit gekennzeichnet. Bürger- und Verbrauchereinfluß macht sich zunehmend im Planungsprozeß bemerkbar. Daraus entstehen höhere Ansprüche als bisher dahingehend, daß die Effekte verschiedener Maßnahmen in einer für die Allgemeinheit begreifbaren Weise dargestellt und veranschaulicht werden müssen. Entscheidungen, die in Planungsfragen getroffen werden, müssen so begründet sein, daß die Bewertungen der Politiker offen diskutiert werden können. Zusammen vergrößern diese Strömungen das Bedürfnis nach überschaulichen und praktisch verwendbaren Analysemethoden in der Verkehrs- und Stadtplanung.

Aus diesen Gründen wird in der vorliegenden Forschungsarbeit ein Überblick darüber gegeben, wie in der Verkehrsplanung in der Bundesrepublik Deutschland die Problematik der Analyse und Bewertung behandelt wird. Der Hintergedanke ist dabei gewesen, herauszufinden, ob es Möglichkeiten gibt, die Bewertungsmethodik auf neue Bereiche, z.B. die Regional- und Stadtplanung, auszudehnen. Außerdem wird der Frage nachgegangen, welche Erfahrungen man in Mitteleuropa mit verschiedenen Bewertungsmethoden hat, welche Rolle sie in der gesellschaftlichen Planung spielen, wie Wirkungen von verschiedenen Verkehrs- und Gebietsplänen dargestellt und wie verschiedenen Wirkungen und Standardfaktoren im Vergleich zu Schweden bewertet werden.

Hauptsächlich bestanden meine Arbeiten in der Durchsicht, Zusammenstellung und Analyse praktisch angewandte Bewertungsmethoden in der Infrastrukturplanung in Mitteleuropa. Die Studien betrieb ich am Lehrstuhl für Verkehrs- und Stadtplanung an der Technischen Universität München. Ich möchte dabei allen meinen Kollegen und besonders Herrn Dr. Gerhard Krasser danken, für all ihre Hilfe für mich geeignete Literatur auszusuchen, Kontakte zu knüpfen und praktische Probleme zu lösen.

In erster Linie habe ich die Bibliotheken des Lehrstuhls und der Universität durchgesehen. Weiterhin habe ich die externen Beziehungen des Lehrstuhls auf dessen Forschungsgebiet ausgenutzt. Abschließend sind einige von den mir am interessantesten erscheinenden Methoden eingehender untersucht worden. Ich möchte dabei meinen Dank insbesondere den Herren Dr. Tech. Peter Cerwenka (Beispiel 3), Dipl.-Ing. Günter Stahl (Beispiel 4) und Dr. Robert Leu (Beispiel 5) aussprechen, welche sich freundlichst zur Verfügung für ausführliche Gespräche gestellt haben. Damit konnten Vor- und Nachteile sowie Schwierigkeiten bei der Anwendung von Bewertungsmethoden eingehender diskutiert werden.

Im Kapitel 2 wird zunächst gezeigt, wie die deutsche Raumplanung und Verkehrsplanung aufgebaut ist, damit der Leser einen kleinen Einblick in die institutionellen Unterschiede bekommt. Im Kapitel 3 bildet dann eine EG-Studie den Ausgangspunkt für die weitere Bearbeitung. Kapitel 4 besteht aus einer kurzen Beschreibung der drei Hauptmethoden Kosten-Nutzen-Analyse (KNA), Nutzwertanalyse (NWA) und Kosten-Wirksamkeits-Analyse (KWA). Der Schwerpunkt des Berichtes

liegt bei den letzten Kapiteln. Im Kapitel 5 werden sechs verschiedene Beispiele von Bewertungsmethoden gezeigt. Die Beispiele sind so gewählt, daß sie die Entwicklung während der siebziger Jahren widerspiegeln. Ferner wurde versucht, Beispiele aus unterschiedliche Planungsgebieten - der übergreifenden Verkehrsplanung, dem Variantenwahl und der städtischen Generalplanung - zu wählen. Ausgehend von den Beispielen und der Diskussion, die in der Bundesrepublik Deutschland in Gange ist, werden im Kapitel 6 die Vor- und Nachteile der verschiedenen Methoden sowie die Anforderungen, die an eine gute und praktikable Bewertungsmethode zu stellen sind, diskutiert. Zum Schluß wird im Kapitel 7 ein Vorschlag zur Kombination der verschiedenen Methoden zu einem allgemeinen Verfahren gemacht, das es ermöglicht, qualitative Effekte zu bewerten, ohne dabei elementäre wissenschaftliche Ansprüche zu vernachlässigen.

Bewertungsmethoden

In der Bundesrepublik Deutschland dominiert bei der übergreifenden Bundesverkehrsplanung die volkswirtschaftliche Kosten-Nutzen-Analyse während die Nutzwertanalyse, eine Art von Punktbewertungsverfahren unter Mitwirkung des Entscheidungsträgers, häufig bei der städtischen Verkehrsplanung und bei der Auswahl zwischen verschiedenen Planungsvarianten verwendet wird. Neben diesen beiden Methoden gibt es noch die Kosten-Wirksamkeits-Analyse, die eine Art Zwischenform darstellt. Die folgende Beschreibung ist zum größten Teil von Tiefenthaler (1978) übernommen.

Kosten-Nutzen-Analyse (KNA)

Die Kosten-Nutzen-Analyse als Instrument der Evaluierung öffentlicher Investitionsvorhaben fand ihre erste Anwendung auf dem Gebiet der Wasserwirtschaft. Erst später wurde sie auf den Verkehrssektor übertragen, wo sie zunächst für die Untersuchung der gesamtwirtschaftlichen Vorteilhaftigkeit von Landstraßenprojekten eingesetzt wurde. Erst in jüngster Zeit beschäftigt man sich zunehmend mit der Anwendbarkeit der KNA auch bei der Beurteilung von Lösungsmöglichkeiten für städtische Verkehrsprobleme.

Das Grundprinzip der KNA besteht in der Maximierung der Gegenwartswerte aller Nutzen, vermindert um jene der Kosten. Dieses Maximierungskalkül unterstellt dem Postulat der ökonomischen Effizienz und der formalen Zweckrationalität (Ziel-Mittel-Rationalität). Es werden bei der KNA einer Verkehrsmaßnahme die Nutzen und Kosten der zu untersuchenden Neu- und Ausbaustrecken in Gegenüberstellung zu denen der bestehenden Strecken in monetäre Einheiten d.h. Geld bewertet und miteinander verglichen. Dabei wird auf einen gemeinsamen Zeitpunkt aktualisiert, damit Kosten-Nutzen-Quotienten ausgedrückt werden können. Bei der KNA erfolgt somit die Ordnung der Alternativen grundsätzlich im Hinblick auf das eindimensionale ökonomische Effizienzziel.

Die KNA bietet als klassische Investitionsrechnung den Vorteil, daß durch die Monetarisierung aller Nutzentitel die Rechnung mehr den Charakter einer Kalkulation erhält. Dadurch wird es für Analytiker und Entscheidungsträger erkennbar, ob eine Maßnahme überhaupt rentabel (bauwürdig) ist bzw. mit wieviel Aufwand ein Gesamtnutzen erreicht werden kann. Sie stößt jedoch auf Schwierigkeiten bei der Erfassung, Quantifizierung und ökonomischen Bewertung der indirekten Wirkungen. Zwischenzeitlich sind folgende Ansätze für die ökonomische Bewertung erarbeitet worden:

Zahlungsbereitschaft. Zwar kann bei Waren und Dienstleistungen, die marktmässig verkauft werden, auf die Marktpreise abgestellt werden, doch wird dadurch der Nutzen unterschätzt. Sofern kein Kaufzwang besteht und sich die Käufer rational verhalten, muß der Marktwert eine Untergrenze für den gesellschaftlichen Wert eines Gutes darstellen, eine Untergrenze darum, weil ja gewisse Käufer bereit wären, mehr als den Marktpreis zu bezahlen. Daraus folgt, daß der Wert des betrachteten Gutes für die Gesellschaft nicht nur den Marktpreis, sondern auch die Konsumentenrente umfaßt (vgl. Abb. 1). Bei gewissen Wirkungen, z.B. Zeitersparnisse, ist es möglich, die Zahlungsbereitschaft aus dem Verkehrsverhalten abzuleiten. Bei anderen Wirkungen muß man die Bevölkerung direkt befragen. Ein Beispiel dafür ist die Anwendung dieses Konzeptes für die Bewertung der Lärmstörungen durch Autoverkehr. Zu fragen wäre hier nach dem Wert, den das Individuum einer bestimmten bestehenden Verminderung der Lärmstörung beimißt.

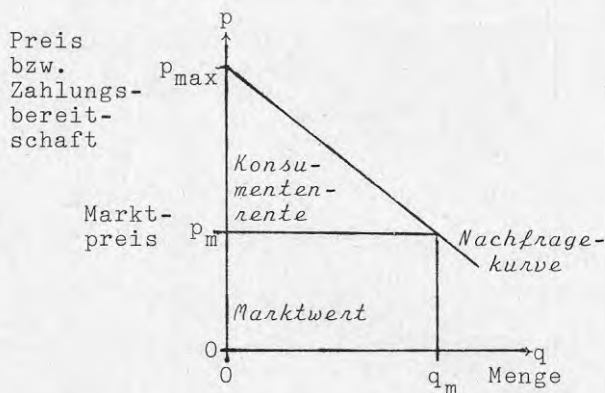


Abb. 1. Zahlungsbereitschaft und Konsumentenrente.

Vermeidungskosten. Bekannt sind die technisch geeigneten Konstruktionen und Verfahren, mit denen z.B. die Werte der Lärmemission von Kraftfahrzeugen herabgesetzt werden können und wie die Immissionsbelastung beim Empfänger in erträgliche Grenzen gehalten werden kann (z.B. Lärmschutzfenster). Bei gegebener Belastungslage ist es somit möglich die Höhe der notwendigen Vermeidungskosten zur Erreichung eines angestrebten Zielpiegels zu ermitteln.

Schattenpreise. Dabei wird das volkswirtschaftliche Preisgefüge durch zusätzliche Ansätze für bisher "kostenlose inputs" und für "negative outputs" in Richtung auf eine vollständig erfassende Preis-Kosten-Rechnung ergänzt werden. Die Umsetzung der meist anspruchsvollen Bewertungskonzepte in die Praxis steckt indes teilweise noch in den Anfängen.

Nutzwertanalyse (NWA)

Weil die Nutzwertanalyse in Schweden nicht so allgemein bekannt ist wie die NKA, wird diese Methodik etwas ausführlicher beschrieben. Mit Hilfe der NWA hat man versucht, die eindimensionale Einschränkung der NKA zu überbrücken und dafür eine Gesamtbeurteilung von Projektalternativen aus gesellschaftlicher Sicht zu erzielen. Das Aufbauprinzip der NWA ist in der Abb. 2 dargestellt.

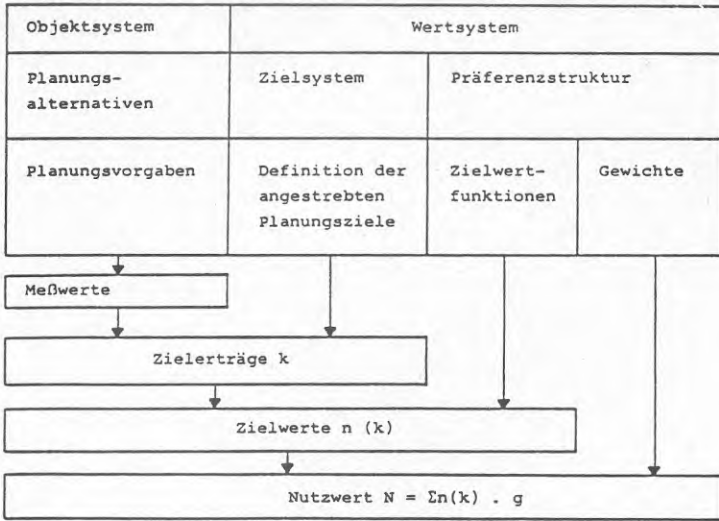


Abb. 2. Arbeitsschritte bei Nutzwertanalyse. (VURM, 1979)

Das Zielsystem ist die geordnete Menge aller Zielelemente eines Entscheidungsträgers, die bei der Entscheidungsfindung zu berücksichtigen sind. Die Bestimmung des Zielsystems kann entweder deduktiv, ausgehend von globalen Oberzielen oder induktiv, ausgehend von projektbezogenen Zielsetzungen erfolgen. Das Ergebnis sollte ein anwendbares Zielsystem sein. Die schrittweise Auffächerung der Zielbereiche in Zielstufen wird dann abgebrochen, sobald quantifizierbare Zielindikatoren vorliegen.

Die Zielindikatoren können neben einer numerischen Größe (z.B. Fahrzeitverkürzung in sec., Lärmpegel in dB) auch verbal formuliert sein, wenn ein quantitativer Zielertrag nicht angegeben werden kann. Die Normierung besteht danach darin, jeweils eine Menge von Zielelementen unter einheitlichen Gesichtspunkten miteinander zu vergleichen. Sie ist Voraussetzung für die anschließende Verknüpfung unterschiedlichen Zielindikatoren. Diese vergleichende Einstufung ist nicht anders als die Vornahme einer Messung. Um die zu bewertenden Indikatoren zu skalieren, muß eine Skala aufgestellt und eine Operationsvorschrift für eine systematische, d.h. nicht zufällige Ordnung von Skalenwerten angegeben werden.

Da die unterschiedlichen Zielindikatoren von unterschiedlicher relativer Wichtigkeit zueinander sind, müssen Gewichtungsfaktoren eingeführt werden, was in verschiedener Weise geschehen kann. Normalerweise wird die Gewichtung von einer Gruppe, die aus Politiker, die Allgemeinheit oder Planer oder eine Kombination davon besteht, durchgeführt. Anschließend erfolgt die multiplikative Verknüpfung der Indikatorgewichte mit den Zielerfüllungsgraden. Das Ergebnis sind normierte und gewichtete Werte, die sogenannten Teilnutzwerte. Schließlich wird die Teilnutzwerte durch Aggregation mit einer mathematischen Rechenvorschrift zum Gesamtnutzwert zusammengezogen. In der Praxis wird am häufigsten die Additionsregel verwendet, aber auch multiplikative Verknüpfungen kommen vor (was eine Zusammenwirkung der Teilziele bedeutet). Das Ergebnis ist eine Reihung der zu

untersuchenden Alternativen nach ihrem Gesamtnutzwert. Definitionsgemäß ist dieser Gesamtnutzwert ein dimensionsloser Ordnungsindex.

Bei Betrachtung der Arbeitsschritte bei der NWA läßt sich feststellen, daß die Trennung mit der Begründung eingeführt worden ist, damit die Ermittlung des Mengengerüsts und die Ermittlung des Wertgerüsts von unterschiedlichen Personenkreisen unabhängig voneinander durchgeführt werden können. Während die Ermittlung des Mengengerüsts von den sogenannten Analytikern (Gutachtern) durchgeführt wird, fällt die Ermittlung des Wertgerüsts in die Kompetenz von Betroffenen, Beteiligten bzw. deren repräsentativen Vertretern, Entscheidungsbezugten oder besonders problem erfahrenen Personen. Die Festlegung der Zielgewichte ist letztlich eine politische Entscheidung.

Kosten-Wirksamkeits-Analyse (KWA)

Treten im Ablauf der Kosten-Nutzen-Analyse Schwierigkeiten bei der monetären Bewertung der Nutzen- und Kostenkomponenten auf, kann die KNA abgebrochen und in Form einer KWA weitergeführt werden, sofern physisch quantifizierbare Nutzen und monetären Kosten vorliegen.

Das besondere Merkmal der KWA ist, daß statt einer monetären Quantifizierung des Nutzens die originären Wirkungen als Maßstab dienen. Dazu werden die einzelnen in der Entscheidung zu berücksichtigenden Nutzenkomponenten als Ziele formuliert, der angestrebte Wert für jedes Teilziel vorgegeben und die tatsächliche Zielerreichung bei Verwirklichung einer Alternative in Prozent der angestrebten Zielerreichung gemessen.

KWA ist daher als methodische Zwischenform anzusehen. Sie unterscheidet sich im wesentlichen durch die Art der Kriterienzusammenfassung. Bei der KWA werden die Kriterien, welche die Bauasträgerkosten enthalten (Investitions- und Betriebskosten), herausgelöst und eine Linearkombination der Indikatoren der verbleibenden Kriterien in Beziehung zu diesen Kosten gesetzt. Je nach Art und Umfang der Zusammenfassung auf der Nutzenseite, wird die KWA mehr oder weniger der NWA ähneln.

Welche Ansprüche müssen wir an eine leistungsfähige Bewertungsmethode stellen?

Um die Entwicklung auf dem Gebiet der Bewertung in der Bundesrepublik Deutschland, aber auch in Österreich und in der Schweiz, besser zu verdeutlichen, werden einige Beispiele etwas eingehender dargestellt. Die Beispiele sind so ausgewählt worden, daß sie sowohl KNA, NWA und KWA als auch kombinierte Verfahren repräsentieren. Eine grobe Charakteristik der Beispiele ist in der Tabelle 3 enthalten.

Die Anwendungsbeispiele bilden den Ausgangspunkt für eine Auseinandersetzung mit den verschiedenen Bewertungsmethoden. Dies erfolgt durch Vergleich zwischen den praktischen Verfahren und zehn nachfolgend aufgeführten allgemeinen Ansprüchen, die man aufstellen kann und die von einer idealen Bewertungsmethode erfüllt werden müssen.

Wissenschaftlichkeit

Um in der Praxis als Hilfsmittel und zur Unterstützung von Entscheidungen zu dienen, muß eine Bewertungsmethode einen festen theoretischen Unterbau haben. Die verschiedenen vorkommenden Methoden haben dabei unterschiedliche Hintergründe. Die KNA ist die älteste und

Benennung	Bericht Jahr	Me- thode	Komb. Verf.	Planungs- aufgabe
1. Wienerwald Schnellstraße (Österreich)	1973	NWA	nein	Straßenplanung Variantenauswahl
2. Korridoruntersuchungen (Bundesrepublik Deutsch- land)	1974	KNA	ja	Verkehrsmittelwahl
3. Ausbau der U-Bahn in Hamburg	1975	NWA	ja	U-Bahn-Planung Linienauswahl
4. Verkehrsuntersuchung Rhein-Main (VURM)	1979	KWA	nein	Generalverkehrsplan. Netzvarianten
5. Alternativstreckungen der Autobahn N5 bei Solothurn (Schweiz)	1979	NWA	ja	Straßenplanung Variantenauswahl
6. Bundesverkehrswegeplan '80 (Bundesrepublik Deutsch- land)	1980	KNA	ja	Verkehrsplanung Dringlichkeits- rechnungen

Tabelle 3. Übersicht zu den Anwendungsbeispielen.

am weitesten durchdachte Methode und lehnt sich an volkswirtschaftliche Studien seit mindestens einem halben Jahrhundert an.

Die jüngste ist die NWA, die nur etwa zehn Jahre alt ist. Es ist deshalb natürlich, daß die NWA ihre entgeltige Form noch nicht in allen Einzelheiten gefunden hat. Infolgedessen ist die NWA sehr stark an dem gebunden, der die Analyse durchführt. Besonders unglücklich ist es, daß es eine Vielzahl von Vorschlägen darüber gibt, wie das Gewichtsverfahren durchzuführen ist (z.B. Wienerwald, Hamburg, VURM und Solothurn). Dies bedeutet daß das Ergebnis viel zu stark vom Zufall abhängig ist. Die Kritik an der NWA ist deshalb stark geworden, insbesondere weil sie mittlerweile zum festen Methoden-Bestand bei der Vorbereitung von Entscheidungen über Infrastrukturinvestitionen in Deutschland gehört. Die NWA in ihrer methodisch unreflektierten, aber üblichen Form ist deshalb auch schon als "Bewertungshokuspokus" bezeichnet worden (Strassert, 1981). Es ist also an der Zeit, wissenschaftliche Ansprüche auch gegenüber der NWA aufzustellen, da ihre Mängel besonders auffällig geworden sind.

Die KNA ist in dieser Hinsicht weniger problematisch, da es in den meisten westeuropäischen Ländern Richtlinien für KNA im Verkehrswesen gibt. Der Handlungsspielraum für den einzelnen Analytiker ist dadurch viel enger begrenzt. Außerhalb des Verkehrssektors entstehen wegen größerer Unklarheiten allerdings ähnliche Manipulationsmöglichkeiten wie in der NWA.

Allseitigkeit

Grundlage jedes Bewertungsverfahrens ist, unabhängig vom Typ der Kosten-Nutzen-Untersuchung, die Feststellung von Mängeln, die Diskussion von Zielen und die Aufstellung eines Zielsystems. Erst nachdem die Ziele festgelegt sind, soll überlegt werden, welcher Typ von Kosten-Nutzen-Untersuchung für einen bestimmten Teil des Zielsystems verwendet werden soll. Dadurch erhält der Entscheidungsträger Klarheit

darüber, welche Teile des Zielsystems, in die Analyse einbezogen werden.

Bei KNA ist das Zielsystem oft deshalb zu eng, weil die Maximierung des Bruttosozialprodukts den theoretischen Ausgangspunkt bildet. Die klassische KNA berücksichtigt nur Kosten und Nutzen, die in Geldeinheiten ausgedrückt werden. Andere Faktoren werden mehr oder weniger intuitiv in die Entscheidung einbezogen. Eine größere Allseitigkeit bei der KNA erfordert, daß auch schwerbewertbare Effekte wie Landesplanung und Raumordnung, Einkommensverteilung, Arbeitsmarkt und soziale Entwicklung, industrielle und technische Entwicklung und Umweltschutz bei der Auswertung berücksichtigt werden müssen.

Repräsentativität

Die Bewertung mit einer NWA bedeutet immer einen Konflikt zwischen Repräsentativität und Sachkenntnis. Als Bewerter kommen folgende Personengruppen in Betracht (Tiefenthaler, 1975):

- der politische Entscheidungsträger nach Kompetenz oder Machtverteilung (Gemeinderat, Landesregierung)
- die betroffene Öffentlichkeit, die vom Bezugsraum des Projektes abgegrenzt wird
- der Analytiker, d.h. der Untersucher selbst
- Sachverständige als neutrale Fachleute jener Wissensbereiche, die durch die Maßnahme berührt werden.

Im Idealfall soll bei der Gewichtung gewährleistet sein, daß die einzelnen Entscheidungen auf der Grundlage eines optimalen Wissens- bzw. Informationsstandes getroffen werden und außerdem, daß die in unserer Gesellschaft vorherrschenden Wertvorstellungen in angemessener Weise berücksichtigt werden. Grundsätzlich ist deshalb zu vermeiden, daß die Verwaltung oder Experten die entgeltliche Gewichtung durchführen, außer auf niedrigeren Zielstufen, weil sie kaum als repräsentativ gesehen können. Aus diesem Grund müssen alle Expertengewichtungen mit den Präferenzen der Allgemeinheit verglichen werden und geeicht werden, bevor sie in einer NWA verwendet werden. Bei Gewichtungen auf niedrigeren Stufen (z.B. Taglärm gegen Nachtlärm oder städtebauliche gegen architektonische Qualitäten) können doch die Gewichte der Experten u.a. aus praktikablen Gründen akzeptiert werden. Wo die Grenze zwischen Expertenbeurteilungen und mehr übergreifenden (politischen) Gewichtungen liegen soll, ist von den Politikern zu beurteilen.

Trotz des anscheinenden rationalen Grundes der Bewertungen mit der KNA ist nicht zu vergessen, daß auch diese auf einer Anzahl von mehr oder weniger fraglichen oder unsicheren Annahmen beruht. Ein wichtiger Gesichtspunkt dabei ist, daß es nur wenige Experten möglich ist, die Gültigkeit dieser Annahmen beurteilen zu können. Die Bewertungen erfolgen deshalb in hohem Maße außerhalb der Kontrolle der Politiker und der Allgemeinheit, was wohl zu deren Skepsis gegenüber der KNA beigetragen hat. Die Bewertung der Zeitersparnisse sind eben nicht so einfach zu überprüfen wie z. B. die Leistungsfähigkeit einer Verkehrsampel.

In einer demokratischen Gesellschaft versteht es sich von selbst, daß vor allem die Meinungen der Politiker als Repräsentanten der Allgemeinheit in der Bewertungen widerspiegelt werden. Dem Politiker muß deshalb immer die Möglichkeit gegeben werden, sich selbst an der Beurteilung zu beteiligen, aber der Zeitmangel hat zur Folge, daß die Ideallösung selten möglich ist. Eine angemessene Lösung dieses Problems

besteht darin, daß der Analytiker in Zusammenarbeit mit Experten Vorschläge zur Bewertung verschiedener Effekte macht, die dann von den Politikern verändert oder genehmigt werden. Sachliche Begründungen für die Bewertungen sollen folglich gesucht werden. Dabei muß auch die Allgemeinheit einbezogen werden, weil die Experten sich an Befragungen, wo die Allgemeinheit die Möglichkeit gehabt hat, ihre Präferenzen auszudrücken, orientieren sollen. Bei einzelnen Projekten in kleineren Gemeinden wird es möglich sein, daß sich die Politiker in gewissen Fällen selbst in der Bewertung beteiligen können. Eventuell kann eine Arbeitsgruppe mit Repräsentanten verschiedener Interessengruppen in der Gemeinde gebildet werden. In den übrigen Fällen sollten die Politiker mindestens das Zielsystem genehmigen.

Allgemeingültigkeit

Die Allgemeingültigkeit bezieht sich vor allem auf den Bewertungs- oder Gewichtungsvorgang. Erst wenn dieser auf einer eindeutigen und einheitlichen Weise durchgeführt wird, können die Bemühungen weitergetrieben werden, damit später eine breit abgesicherte Bewertungsgrundlage entsteht. Selbstverständlich müssen örtliche Abweichungen in der Gewichtung immer zulässig sein und sozusagen als Beitrag zur Bürgerbeteiligung akzeptiert werden. Während Unterschiede zwischen Stadt und Land oder verschiedenen Landesteilen natürlich sind, können verschiedene Bewertungssysteme in ein und demselben Stadtteil dagegen nicht erklärt werden. Wo liegt die Grenze? Es muß hier u.a. geklärt werden, was tatsächlich auf die örtlichen Gegebenheiten zurückzuführen ist und also anders ausgedrückt mit der Lage auf der Zielerreichungskurve erklärt werden können und was "echte" Abweichungen sind, d.h. eine andere Auffassung trotz ähnlicher äußerer Gegebenheiten. Wenn diese Abhängigkeit zwischen der Gewichtung und der Lage auf der Zielerreichungskurve geklärt werden kann, ergibt sich eine bessere Fundierung der Bewertung. Der Entscheidungsträger kann dann, ausgehend von den allgemeingültigen Gewichtungsvorschlägen, Veränderungen in gewünschter Richtung entsprechend seine eigene Präferenzen, vornehmen.

Es ist bei der NWA üblich, daß die Zielerreichung bei der Normierung mit einer Wertskala von null bis hundert Punkten gemessen wird. Die größte Schwierigkeit dabei besteht darin, den Nullpunkt und den Hundertpunkt zu fixieren. Sicherlich ist es nicht richtig, der schlechtesten Planungsalternative null Punkte und der besten hundert Punkte zu geben, wie dies beispielsweise bei der Untersuchung Wienerwald Schnellstraße geschehen ist. Dies ist leicht einzusehen, weil dadurch die Forderung, daß eine Veränderung des Wertes eines Zielindikator wenigstens einen kleinen Einfluß auf das Gesamturteil haben soll, nicht erfüllt wird. Bei z.B. nur zwei Varianten bekommt die beste immer hundert Punkte und die schlechteste immer null Punkte. Das Ausmaß der Effekte spielt dabei überhaupt keine Rolle. Eine weitere Folge diese Vorgehensweise ist, daß die Aufnahme einer weiteren Variante die Bewertung der früheren Varianten beeinflusst, wofür es keine Begründung gibt.

Um das dargelegte Problem zu lösen, muß die Zielerreichung unabhängig von den konkurrierenden Varianten festgelegt werden. Eine solche global aufgestellte Skala macht es den Politikern leichter das Verfahren zu akzeptieren und die Beurteilungen mit ihren eigenen Bewertungen zu vergleichen. Die vorgeschlagenen Ober- bzw. Untergrenzen können dabei Anhaltswerte für ähnliche Untersuchungen in anderen Städten und Ländern bilden. Auf dieser Weise erreichen sie denselben Status wie z.B. die Kostensätze bei der Zeit- oder Unfallbewertung in der KNA.

Ein vernünftiger Vorschlag ist dabei, den in einem betroffenen Gebiet vorkommenden Extremwerten null bzw. hundert Punkte zuzuordnen (Turowski, 1972). Wird die Skala außerdem offen gelassen, d.h. Werte über 100 bzw. unter null ausnahmsweise erlaubt, besteht die Möglichkeit, eine gerechte Bewertung auch mit "unerwarteten" Varianten (z.B. neue Verkehrsmittel oder besonders umweltempfindliche Gebiete) durchzuführen. In der Praxis erweist sich, daß die Festlegung von Grenzwerten auf der Zielerreichungsskala den größten Einfluß auf das Endergebnis hat. Dies zeigt, daß die Differenzierungsmöglichkeiten z.Z. nicht ausreichend sind. Extrem schlechte Verhältnisse werden dabei unterbewertet, was insbesondere die Situationen betrifft, die besonders konfliktschaffend sind und zu scharfe Protestaktionen führen können.

In der theoretischen Literatur über NWA wird behauptet, daß die Art wie der Zielindikator gemessen wird, keinen Einfluß auf die Gewichtung hat. Dies muß als unhaltbar zurückgewiesen werden, da es eine Art universelle Skala für den Zielerreichungsgrad nicht geben kann. Im Gegenteil besteht eine enge Wechselbeziehung zwischen den Meßskalen der Indikatoren, der Normierung (Transformation zur Zielerreichung) und der Gewichtung. Dies bedeutet, daß eine Wichtung nicht ohne Kenntnis der Normierungsfunktion formuliert werden kann (Glück und Krasser, 1980). Nur wenn die Normierungsfunktion bekannt ist, kann man eine sog. komplexe Zielgewichtung durch paarweise Vergleiche mit Angabe des Ausmaßes und Typs des Effektes durchführen. Dies ist Voraussetzung für eine konsequente Gewichtung.

Es ist auch unsinnig, wie es oft bei der NWA praktiziert wird, daß die Normierung und die Gewichtung ganz unabhängig voneinander von verschiedenen Personengruppen (Analytiker bzw. Entscheidungsträger) vorgenommen wird. Einige Analytiker haben dies auch eingesehen und behaupten, daß es sehr wichtig ist, daß die angegebenen Normierungsfunktionen von den Bewertern anerkannt werden. Meiner Meinung nach reicht das jedoch nicht aus, um zu einer konsequenten Gewichtung zu gelangen. Die Bewerter werden in diesem Fall sicherlich überfordert. Es wird unterstellt, daß sie ihre Indikatorgewichte korrigieren können, je nachdem wie die Meßskala des Zielindikators und der Verlauf der Zielerreichungsfunktion nicht ihren Vorstellungen entspricht. Dabei werden höchst wahrscheinlich zu hohe Anforderungen an den Bewerter gestellt. Nur die komplexe Gewichtung gewährleistet deshalb eine bewußte Gewichtung, die in folgender Weise durchgeführt werden kann:

- a) In der ersten Runde werden die Bewerter nur nach Meßindikatoren und Meßskalen befragt. Das Ergebnis von ähnlichen Befragungen wird dargestellt, aber die Bewerter können selbst einen anderen Kurvenverlauf d.h. einen anderen Zusammenhang zwischen Indikatorwert und Zielerreichung wählen. Der Bewerter muß über die Tatsache informiert werden, daß jeder Schritt auf die Meßskala z.B. $5 \Rightarrow 10$, $10 \Rightarrow 15$ Punkte usw. gleichwertig zu sehen ist.
- b) Nachdem die Kurvenverläufe in jedem Indikatorbereich festgelegt worden sind, wird eine neue Beurteilung durchgeführt. Hundert Punkte werden diesmal auf die verschiedenen Indikatorbereiche verteilt, damit sie das Gewicht einer gleich großen Skalenverschiebung z.B. $5 \Rightarrow 10$, $10 \Rightarrow 15$ Punkte auf den jeweiligen Zielerreichungsskalen der Indikatoren entsprechen.
- c) Eventuell wird noch eine weitere Runde durchgeführt um die Übereinstimmung zu erhöhen. Von den bewertern wird erwartet, daß sie die Punkte rational mit Hilfe paarweiser Vergleiche zwischen den ausgewählten Indikatorbereichen verteilen.

Wenn die Bewertung bei der NWA jedoch von einem speziell eingesetzten Gremium aus Politiker und Repräsentanten der Allgemeinheit vorgenommen werden soll, ist es praktisch unmöglich eine komplexe Gewichtung durchzuführen. In solchen Fällen sollten die Gutachter im nachhinein die Konsequenzen der Gewichtung für die Beteiligten verdeutlichen, in dem man z.B. für verschiedene Teilziele zeigt, welche Nutzenzuwächse dabei gleichwertig sind, wie dies in den Korridoruntersuchungen durchgeführt wurde. Die erste Gewichtung ist dann als eine vorläufige Gewichtung anzusehen, die in der zweiten Runde mittels einer Beurteilung, ob die Gleichwertigkeit zwischen den verschiedenen beschriebenen Effekten tatsächlich vorliegt, korrigiert werden kann. Die Bewertungsmethode muß dabei aber festgelegt werden, bevor die Ergebnisse für die verschiedenen Planungsalternative vorliegen. Andernfalls besteht das Risiko der Manipulation.

Einen Vorteil der KNA, der sozusagen in der Methode impliziert enthalten ist, besteht darin, daß die Bewertungen so objektiv und rational wie möglich abgeleitet werden. Das sollte auch für die NWA gelten, aber dies wird dadurch umgangen, daß behauptet wird, die Bewertung sei völlig subjektiv. Leider übersieht man dabei, daß auch im Grunde subjektive Bewertungen (z.B. Lärm) bewußt und mit vollständiger Kenntnis der dahinterliegenden Zusammenhänge durchgeführt werden muß.

Die Gewichtung ist auch ein der KNA anhaftendes Problem. Gewöhnlich wird zwar behauptet, daß die Marktpreise und der damit verknüpfte Begriff der Konsumentenrente gute Wertmesser sind und daß keine besondere Gewichtung notwendig ist. Es entstehen jedoch Probleme wenn keine Marktpreise zu Verfügung stehen. Man versucht dann bei der KNA auf verschiedener Weise zu einer Schattenbewertung zu kommen. Kritik kann indes dagegen erhoben werden, daß die auf diese Weise ermittelten Bewertungen überhaupt nicht gegeneinander abgestimmt sind. Zeit-, Unfall-, Lärm- und Abgasbewertungen werden von verschiedener Experten ohne jeden gegenseitigen Zusammenhang abgeleitet. Ein konsequenter und bewußter Vergleich zwischen den Effekten kann deshalb nicht vorgenommen werden.

Wirtschaftlichkeit

Eine allgemeine Kritik, die sich gegen die NWA richtet, ist, daß die Methode nicht auf eine Optimierung der gegebenen Ressourcen abgestellt ist. Es wäre angemessener, wie bei der KWA, die Nutzen, ausgedrückt in Punkteinheiten separat aufzusummieren und danach mit den Investitionskosten (einschließlich künftige entstehende Betriebskosten) zu vergleichen. Dabei wird eine richtigere Rangordnung zwischen konkurrierenden Investitionsprojekten gewährleistet. Außerdem kann bei einer Alternativenauswahl (Trassierung oder Ausführung) die alternative Verwendung des Geldes studiert werden, was gewährleistet, daß die auf lange Sicht beste Lösung gewählt werden kann.

Überschaubarkeit

Die Abschätzung der Auswirkungen ist normalerweise der konkreteste Schritt bei der Bewertung. Durch Studien über die tatsächlichen Effekte, die sich bei einer Ausbauvariante in Form kürzerer Reisezeiten, Zugabstände, Stauungen, Umweltstörungen, städtebauliche Auswirkungen, Investitionskosten usw. ergeben, sollen sich Politiker und die Allgemeinheit eine allgemeine Meinung darüber bilden können, welche Alternative günstig bzw. ungünstig ist. Die Darstellung soll von Offenheit und Überschaubarkeit geprägt werden. Dies ist besonders wichtig in der Auseinandersetzung mit verschiedener Interessengruppen,

da diese nicht immer das Allgemeinwohl vertreten, sondern häufig egoistische Ziele verfolgen.

Die Effektdarstellung macht es für den Entscheidungsträger ferner möglich, dem die Kosten-Nutzen-Untersuchung als Hilfsmittel und Entscheidungsgrundlage dienen soll, die folgenden Bewertungsschritte kritisch auf Grund der einzelnen Effekte zu überprüfen. Das gilt für die KNA sowie für die NWA in gleich hohem Grade. In mehreren NWA (u.a. Hamburg und VURM) ist leider keine solche überschaubare Effektdarstellung durchgeführt worden, weil man sich zuviel auf das Bewertungsverfahren konzentriert hat. Die originären Meßdaten, d.h. die Effekte müssen, bevor sie auf irgendeine artifizielle Weise zu Zielerreichungsgraden, Punkten oder Geld transformiert werden, immer auch unverfälscht den Politiker dargelegt werden. Es ist besonders wichtig zwischen dem Mengengerüst und dem Wertgerüst zu trennen, so lange keine Übereinstimmung in methodischer Hinsicht bei den Kosten-Nutzen-Untersuchungen erreicht worden ist. Wenn die Politiker, die nicht eingehende Kenntnis von verschiedenen Kosten-Nutzen-Untersuchungen besitzen, nach und nach größeres Verständnis für KNA oder NWA erhalten sollen, muß dies durch das allmähliche Erkennen des Zusammenhangs zwischen einer gewissen Auswirkung und dem Ergebnis der Analyse geschehen. Nur so kann von Politikern erwartet werden, daß sie einer Methode vertrauen, die sie nicht kontrollieren können.

Praktikabilität

Praktikabilität bedeutet vor allem, daß eine Methode einfach anzuwenden ist und zuverlässige Ergebnisse bei angemessenem Ressourceneinsatz liefert. Wird die Methode von Analytiker und Politiker als umständlich empfunden, kommt sie sicherlich auch nicht zur Verwendung. Es ist somit eine Grundbedingung, daß die Methode praktikabel ist. Wie gut eine Methode auch auf der theoretischen Ebene sei, so verbessert sie die Entscheidungen doch erst, wenn sie in der Praxis verwendet wird. Es scheint daher vernünftig, viel Mühe darauf zu verwenden, die Kosten-Nutzen-Untersuchungen dem Stand der Kenntnis und zu den Anforderungen der Anwender anzupassen. In dieser Hinsicht richtet sich die Kritik u.a. an die Ökonomen, die die volkswirtschaftliche Kosten-Nutzen-Analyse (cost-benefit-analysis) aus der volkswirtschaftlichen Wohlfahrtstheorie entwickelt haben, aber relativ wenig Zeit dafür verwendet haben, die Methodik so aufzuarbeiten, damit auch Nicht-Spezialisten sie richtig anwenden können. Aus diesem Grund wird die daraus abgeleitete KNA von manchen als eine zu theoretische Methode angesehen, die sich auf einem für gewöhnlichen Entscheidungsträger zu hohem Niveau befindet. Dies hat dazu geführt, daß sich die NWA-Technik entwickelt hat, die jedoch viele offensichtliche Mängel besitzt. Eine praktikable Lösung muß deshalb die Sachlichkeit der KNA mit der Subjektivität der NWA verknüpfen, damit eine Gesamtlösung erzielt werden kann. Der Aufbau dieser Lösung muß auf einer kritischen Überprüfung verschiedener Lösungsvorschläge basieren.

Handlungsspielraum

Im Hinblick auf die häufig auftretenden Konflikte in Verbindung mit der Verkehrs- oder Stadtplanung ist es wichtig, daß die Politiker eine ausreichende sachliche Grundlage, aber auch genügend Spielraum haben um entstehende Gegensätze zu lösen. Die Politiker müssen somit eine ausreichende Freiheit haben das Bewertungsergebnis nach ihren Präferenzen oder ideologischen Auffassungen überprüfen zu können.

Trotz schöner Worte ist die praktische Teilnahme der Politiker im

Planungsprozeß meistens nur ein Wunsch, ein Ideal, daß nicht der Wirklichkeit entspricht. Wie kann dann eine echte politische Kontrolle im Zusammenhang der Kosten-Nutzen-Untersuchungen erzielt werden? Nach Meinung des Verfassers müssen mehrere, verschiedene Wege geprüft werden um aus diesem Dilemma herauszukommen. Wir unterstellen, daß die für die Planung notwendige Bewertungen am besten von unseren politischen Repräsentanten und nicht von Experten oder Planern durchgeführt werden sollen. Andererseits müssen wir von den Politikern verlangen, daß sie ihre politische Verantwortung tragen und nicht einseitig den Experten die Schuld geben, wenn die Ergebnisse unbequem werden und daß sie den Problemen nicht dadurch entgehen versuchen, daß sie Entscheidungen in Bewertungsfragen vermeiden. Um das zu ermöglichen muß die Verkehrsplanung den politischen Realitäten angepaßt werden. Es ist für Politiker im allgemeinen unmöglich sich in die Einzelheiten unterschiedlicher Bewertungsverfahren einzuarbeiten. Dagegen haben sie gewöhnlich genügend breite Kenntnis und Fähigkeit, übergreifende Beurteilungen zu treffen. Die angewandten Bewertungen sind daher als Entscheidungsvariablen anzusehen, die sich teilweise in den Händen der Politiker befinden, aber zum überwiegenden Teil den Planern und den Experten dienen, um ein gewünschtes Ergebnis zu erzielen. Dabei ist nicht zu leugnen, daß die Bewertungen selbstverständlich gut begründet sein müssen und sich auf Fakten und Untersuchungen in möglichst hohem Grad stützen müssen. Das Endergebnis in Form unterschiedlicher Auswirkungen für unterschiedliche gesellschaftliche Bereiche und verschiedene Mitbürger ist aber das allerwesentlichste. Dies ist wichtig hervorzuheben, weil die Studien verschiedener Kosten-Nutzen-Untersuchungen deutlich gezeigt haben, daß der Bewertungsprozeß vor allem bei NWA dazu neigt, einen so großen Platz einzunehmen, daß nicht genügend Raum bleibt, die *konkreten* Auswirkungen verschiedener Alternativen zu diskutieren.

Das Zusammenspiel muß daher so geschehen, daß es zu den Aufgaben der Planer gehört, das Ergebnis möglichst anschaulich und bündig in konkreten Termen darzustellen. Die Aufgabe der Politiker ist es dann, zu beurteilen, ob das Planungsergebnis akzeptable Effekte ergibt oder ob z.B. die Verkehrssicherheit zugunsten die Erreichbarkeit vernachlässigt wird. Wenn die Politiker diese Beurteilung machen würden, können die Planer wahlweise entweder die Unfallbewertung erhöhen oder die Zeitbewertung verringern, um das gewünschte Ergebnis zu erzielen. (Es kann auch sein, daß es z.Z. keine technische Möglichkeiten gibt, das gewünschte Ergebnis zu verwirklichen. In solchen Fällen spielt die Bewertung jedoch keine Rolle.) Es ist gleichzeitig die Pflicht der Planer und der Experten, zu beanstanden, ob die neue Bewertung im Hinblick auf die Ergebnisse verschiedener Untersuchungsverfahren und Beurteilungen oder, bei Befragungen, hinsichtlich der Präferenzen der Allgemeinheit als unvertretbar oder inkonsequent anzusehen ist. In dieser Weise kann ein gegenseitiger Dialog über die Bewertungen geführt werden, ohne daß die Politiker dazu gezwungen sind, genau anzugeben, welche Kostensätze bzw. Indikatorgewichte in der Planung anzuwenden sind.

Flexibilität

Das Problem der Flexibilität bezieht sich vor allem auf die NWA, wo verschiedene Beschränkungen zu überwinden sind. Um die NWA auf alle Typen von Projekten anwenden zu können, muß eine Korrespondenz zu den Berechnungen in der KNA gefunden werden. Betrachtet man z.B. die Zeiterparnis in der KNA an, dann ergibt sich folgendes Bild:

Zeitersparnis/Kfz x Verkehrsleistung x Zeitwert/Zeiteinheit,
was generell bedeutet

Qualitätsveränderung x Ausmaß x Gewicht.

Der Qualitätsveränderung entspricht bei der NWA die Veränderung des Zielerreichungsgrades und das Gewicht entspricht dem Indikatorgewicht. Übrig geblieben ist aber das Ausmaß, das keine Entsprechung bei der NWA hat. Dort wird das Ergebnis dafür zu einem Qualitätsindex (Gesamtnutzwert) umgerechnet. Dieses Problem wurde u.a. in den Korridoruntersuchungen erkannt, wo die drei Faktoren Qualitätsveränderung, Ausmaß und Gewicht getrennt ermittelt wurden. Bei anderen NWA z.B. Wienerwald Schnellstraße beziehen sich die Gewichte auf eine Qualitätsveränderung, aber dieses Gewicht wird später mit einem Zielerreichungsgrad, der auch das Ausmaß beinhaltet, multipliziert. Es ist leider allzu typisch für die NWA, daß sich die Beteiligten nicht über der tatsächlichen Bedeutung der Gewichtung im Klaren sind. Im Beispiel Hamburg wird das Ausmaß bei den Auswirkungen der Fahrgäste überhaupt nicht berücksichtigt, was keinesfalls richtig sein kann, wenn man verschiedene öffentliche Verkehrslinien vergleicht. Sobald eine allgemeine (naive) Gewichtung wie in diesen Beispielen verwendet wird, muß sich diese auf einen Vergleich pro Einwohner, Verkehrsteilnehmer u. dgl. beziehen. *Das Ausmaß ist nicht als in der Gewichtung inbegriffen anzusehen*, weil es zum Gewichtungszeitpunkt ja nicht gekannt war. Die naive Gewichtung besagt also nur wie wichtig ein Qualitätsmerkmal (z.B. die Lärmsituation oder den Zeitaufwand für Berufsfahrten) für die Lebenssituation (Lebensqualität) eines Menschen ist.

Wenn man danach das Ausmaß berechnen will, d.h. wenn man berücksichtigen will wieviele Menschen von einer Maßnahme betroffen sind, ist es selten ausreichend, sich auf die unmittelbaren Umgebung eines Verkehrsweges zu beschränken. Um zu gewährleisten, daß die lokale Wirkung einer Maßnahme weder über noch unterbewertet wird, ist ein Bezugsnetz und ein Bezugsraum zu definieren (Abb. 4). Das Bezugsnetz ist aus den Straßenteilen zu bilden, für die auf Grund der Maßnahme Änderungen des Betriebszustandes (Auslastungsgrad, Verkehrsgeschwindigkeit, Verkehrssicherheit, Emissionen) zu erwarten sind (Stolz, 1978). Der Bezugsraum umfaßt alle Raumglieder, deren Flächen, Nutzungsansprüche und Nutzungspotentiale (z.B. Einwohner, Arbeitsplätze, Erholungssuchende) durch die Struktur des Bezugsnetzes, die baulichen Gegebenheiten des Projektes oder die Betriebszustände im Bezugsnetz beeinflußt werden. Dieser Bezugsraum kann je nach dem Zielindikator unterschiedlich groß sein.

Eine solche Gewichtung bedeutet grundsätzlich, daß der Gesamtschaden, den zwei Einwohner aus ein und derselben Schadenswirkung haben, doppelt so groß ist als derjenige eines einzelnen Einwohners. Der Einwohner wird damit zum Multiplikator für den Schaden (Glück und Krasser, 1980). Dies bringt mit sich, daß eine unbegrenzte Skala geschaffen worden ist, wobei das Ergebnis in Einwohnerpunkten (Ep) ausgedrückt wird, was ein flexibles Punktsystem, das für unterschiedlich große Projekte verwendbar ist, bedeutet. Wählen wir als Beispiel 200 Einwohner, die von Lärm durch eine Verkehrsmaßnahme entlastet werden. Ihre Zielerreichung vergrößert sich von 20 auf 100 Punkte. Hinsichtlich Naturdenkmäler wird eine ganze Region mit 200 000 Einwohner beeinflußt, aber die Zielerreichung sinkt nur von 80 auf 79 Punkte. Wird angenommen, daß das Gewicht für Lärm 0,1 ist und für Naturdenkmäler 0,01 erhält man folglich:

$$200 \cdot (100-20) \cdot 0,1 = +1600 \text{ Ep (Lärm) bzw.}$$
$$200000 \cdot (79-80) \cdot 0,01 = -2000 \text{ Ep (Naturdenkmäler).}$$

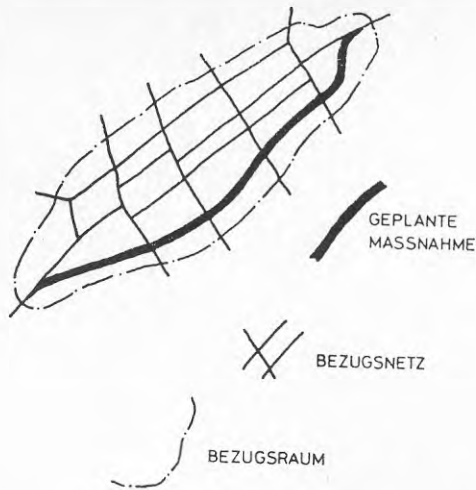


Abb. 4. Bezugsnetz und Bezugsraum. (Stolz, 1978)

Diese Einwohnerpunkte entsprechen den monetären Größen (Nutzen bzw. Kosten) in der KNA und können generell verwendet werden um große und kleine Projekte zu vergleichen und um ein Röntabilitätsmaß (Einwohnerpunkte pro Kosteneinheit) zu berechnen, daß sowohl bei Variantenvergleichen (ein Projekt, mehrere Alternative) als auch bei Dringlichkeitsrechnungen (mehrere Projekte, eine Alternative) verwendet werden kann. Ein Qualitätsindex für den gesamten Bezugsraum durch eine nachfolgende Relativierung zu schaffen, wie dies in den meisten NWA geschieht, führt nur zu unnötige Problemen. Wegen des unterschiedlichen Charakters der Zielindikatoren ergibt sich für jeden Indikator ein eigener Bezugsraum. Zwar kann man sich auf den eigentlichen Bezugsraum beiderseits der Verkehrswege, der z.B. von der Lärmausbreitung abgegrenzt ist, beschränken, aber man muß sich dann trotzdem die Frage stellen, wie sinnvoll dieser Index ist, weil ihm keine globale Interpretation gegeben werden kann.

Dynamik

Die Überprüfung der Ziele und der Zielrichtung der Maßnahmen kann durch eine sog. Perspektiv- oder Zielrichtungsplanung, die u.a. bei der Straßenplanung in Schweden erprobt ist, erleichtert werden. Die Zielrichtungsplanung bedeutet, daß, ausgehend von einer Analyse des Ist-Zustandes und den davon abgeleiteten Problemen, die wesentlichen Ziele ausgewählt und formuliert werden. Dadurch wird der Zweck verfolgt, daß die Zielrichtung in den politischen Versammlungen diskutiert werden kann, damit eine wahre Lenkung der Tätigkeit in die gewünschte Richtung möglich wird. Die Voraussetzung ist jedoch, daß die Ziele verständlich formuliert werden können und daß ausreichend gute Indikatoren für diese Ziele gefunden werden können, damit die Politiker eine echte Möglichkeit bekommen, die Bedeutung einer Zielerreichungsalternative sich vorzustellen. Wenn dies gelungen ist, können die Politiker teils angeben, welche von den ausgewählten Zielen die wichtigsten sind, teils mitteilen ob das Ergebnis der Planung akzeptabel ist oder ob zu wenig Gewicht auf irgendein Teilziel gelegt worden ist.

Die Lenkung von vornherein - die Direktive - gibt die Möglichkeit die vorgenommenen Bewertungen der Bewertungsmethode anzupassen. Die Lenkung im nachhinein - die Stellungnahme - gibt die Möglichkeit, wenn sie

nicht zu spät im Planungsprozeß erfolgt, das Planungsergebnis entsprechend zu korrigieren. Sie stellt dabei ein Gegengewicht zu dem konservativen Effekt, den eine etablierte Bewertungsmethode auf die Planungstätigkeit hat, dar. Die Möglichkeit dazu kann durch Entwicklung und Beschreibung mehrerer verschiedener Zielerreichungsalternativen verbessert werden, so daß die Politiker die Auswirkungen unterschiedlicher Bewertungen wahrnehmen können. Die Dynamik der Planung ist somit wesentlich vergrößert und es wurde zusätzlich ein Konzept für eine bessere Kooperation zwischen Politikern und Planern erzielt.

Ein kombiniertes Verfahren - die künftige Lösung?

Aus dem vorstehenden Abschnitt geht hervor, daß viele Ansprüche an eine leistungsfähige Bewertungsmethode gestellt werden können. Wie können nun diese Anforderungen erfüllt werden?

Die bisher in der Verkehrsplanung angewandte Kosten-Nutzen-Analyse hat zwar allmählich größeres Verständnis gewonnen, sie wird aber immer noch in mancher Hinsicht als zu "theoretisch kompliziert" von den Entscheidungsträgern abgewiesen. Diese vertrauen deshalb in manchen Fällen, in denen eine systematische Bewertungsmethode als geeignet scheint, lieber ihrer eigenen Intuition. Als Gegengewicht zur KNA wurde in den letzten Jahren die Nutzwertanalyse entwickelt. Diese hat dank ihrer scheinbaren Einfachheit und Begreifbarkeit ein großes Verständnis bei den Politikern und Laien gefunden und ist in der Bundesrepublik Deutschland dominant bei der Bewertung von Verkehrsmaßnahmen und ÖPNV-Investitionen in den größeren Städten. Die NWA ruht jedoch noch auf einem zerbrechlichen theoretischen Grund, was nicht zuletzt die Anwendungsbeispiele gezeigt haben.

Das Ergebnis einer Nutzwertanalyse ist zu stark von dem jeweiligen Analytiker abhängig. Größere Anstrengungen müssen deshalb darauf verwendet werden, daß die NWA eine bessere allgemeine Gültigkeit bekommt. Gleichzeitig ist aber die nutzwertanalytische Methodik ein interessanter Weg, um die vielen offenbar subjektiven Züge, die die moderne gesellschaftliche Planung kennzeichnet, zu berücksichtigen.

Die Lösung muß daher, wie u.a. Eekhoff (1973), Fischer (1976), Leu (1979) und Heimerl (1980) zum Ausdruck gebracht haben, bei den Methoden gesucht werden, die diese beiden Aspekte kombinieren. Die Sachlichkeit der KNA kann auf diese Weise mit der Subjektivität der NWA verknüpft werden und damit eine Gesamtlösung gefunden werden. Die Einbeziehung subjektiver Momente verbessert die Möglichkeiten, daß Nutzen-Kosten-Untersuchungen auf neue Bereiche der gesellschaftlichen Planung z.B. auf die Regional- oder Stadtentwicklungsplanung ausgedehnt werden. Normalerweise ist die KNA für die Entscheidungsfindung von übergreifendem Charakter, z.B. bei der Dringlichkeitsrechnungen der Straßenplanung besser geeignet, aber die NWA mag jedoch bei der Wahl zwischen wenigen Alternativen in der städtischen Planung dank ihren pädagogischen Vorteilen, vorzuziehen sein. Es ist jedoch wichtig eine Synthese zu suchen, die die beiden Methoden gegenseitig ergänzen. Ökonomische Beurteilungen, Untersuchungen der Zahlungsbereitschaft und Ergebnisse von Verkehrsuntersuchungen sind als Hilfsmittel anzusehen, die Bewertung von Effekten bei der NWA zu "objektivieren". Wenn es um die subjektiven Bewertungen geht, muß die KNA andererseits Punktbewertungen nach der nutzwertanalytischen Methodik zu Hilfe nehmen.

Der Nutzen einer solchen "Kompromißlösung" würde darin bestehen, die

Auseinandersetzung zwischen Kosten-Nutzen-Analytikern und Nutzwertanalytikern zu mildern, damit alle gemeinsam an dem Ziel arbeiten könnten, die Darstellung der Nutzen und Kosten bei verkehrsplanerischen Entscheidungen zu verbessern. Die Wahl zwischen monetären Bewertungen oder Punktebewertungen sollte von gegenwärtigem Stand der Forschung abhängig gemacht werden. Die Ökonomen sollten dabei, wie bisher, danach streben, einen immer größeren Anteil in Geld bewertbar zu machen. Solange dies für gewisse Effekte nicht möglich ist, muß es aber zulässig sein, eine Punktebewertung durchzuführen. Wenn diese Punktebewertungen auch auf die in der KNA enthaltenen Effekte erweitert wird, kann zusätzlich eine Basis geschaffen werden, um die Bewertungen in der KNA zu überprüfen. Es ist zu hoffen, daß auf dieser Weise eine fruchtbare Zusammenarbeit zwischen den Ökonomen, die in der Regel die KNA vorziehen und den Technikern, die die NWA bevorzugen, erzielt werden.

Unabhängig von der Bewertungsmethode kann der Entscheidungsprozeß grob in die Phasen Problemanalyse (Mängelanalyse, Zielformulierung), Maßnahmenuntersuchung (Abschätzung der Auswirkungen und Bewertung) und Entscheidung gegliedert werden. Die verschiedenen Typen von Kosten-Nutzen-Untersuchungen unterscheiden sich nur in der Bewertungsphase voneinander. Ein Verfahren, daß die Vorteile beider Methoden nutzt, ist denn gekennzeichnet durch:

- eine systematische Ableitung aller Wirkungsbereiche mit Hilfe einer hierarchischen Zielstruktur
- eine allseitige Beschreibung der Auswirkungen aller Alternativen einschließlich der Verteilungsaspekte in monetären, quantitativen oder qualitativen Größen
- Beurteilung aller in Geld bewertbaren Effekten mit Hilfe der KNA
- Einbeziehung aller nicht-monetär bewertbarer Effekte in die Entscheidung mit Hilfe der NWA
- Offenlegung der Bewertungsansätze, die für die Verknüpfung monetärer und nicht monetärer Auswirkungen verwendet worden sind
- Zusammenfassung des Endergebnisses der Kosten-Nutzen-Untersuchung je nach Entscheidungssituation in Form einer KNA oder NWA/KNA.

Der Erstellung eines *Zielsystems* und daraus abgeleitet der Zielindikatoren kommt unabhängig von der Untersuchungsmethode große Bedeutung zu. Das Leitbild bzw. entsprechende Oberziele sind politisch vorzugeben. Aus diesen Oberzielen sind jedoch allgemeingültige aber konkretere Ziele festzulegen, die für die Entwicklung von standardisierten Planungsverfahren für verschiedenen Aufgaben zu Grunde liegen können. Noch sind z.B. die Ziele der Verkehrsplanung auf verschiedenen Ebenen nicht vollständig festgelegt. Hierzu sind zwar prinzipiell nur die politischen Entscheidungsträger legitimiert; für die Erstellung des detaillierten Zielkatalogs müssen sich diese aber der Hilfe des Planers bedienen.

Die *Bewertungsphase* ist der Schritt in Kosten-Nutzen-Untersuchungen der am problematischsten ist und bei dem die Meinungen am meisten divergieren und Gegensätze zu Tage kommen. Eine vollständige Akzeptanz der subjektiven Bewertungen wie sie in der NWA gegeben ist, ist aus demokratischer Sicht unakzeptabel. Dies würde die Tür für unkontrollierbare Manipulationen öffnen. Dagegen muß das subjektive Moment der NWA genutzt werden, um die KNA, wenn keine anderen Möglichkeiten vorhanden sind, zu ergänzen. Außerdem kann damit die Glaubwürdigkeit der unsicheren Schattenbewertungen in der KNA überprüft werden. Die Schluß-

folgerung dieser Diskussion besteht darin, daß sowohl monetäre Bewertungen à la KNA als auch Gewichtungen à la NWA Schwächen ausweisen. Das Wichtigste ist dabei, daß wenn verschiedene Effekte gemäß dem NWA-Verfahren gegeneinander zu gewichten sind, dies bewußt geschehen soll, durch die sog. komplexe Gewichtung, und nicht durch die sog. naive Gewichtung (nur Effektnamen). Nur dann kann der Gewichtung eine allgemeine Interpretation gegeben werden und auch bei künftigen Bewertungen ausgenützt werden.

Methodisch gesehen besteht die größte Schwierigkeit bei der Bewertung in der "Monetarisierung" der nicht-monetären Auswirkungen. Ein geeignetes Mittel zur Schaffung eines flexiblen Systems, bei dem gewisse Teilaspekte qualitativ in Punkten und andere direkt in Geld ermittelt werden, ist die sog. Kopplungsgröße, die in der Korridoruntersuchungen verwendet wurde. Diese Kopplungsgrößen, d.h. Effekte die sowohl monetär als auch in Punkten bewertet werden können, sind für die Übersetzung von "Punkteinheiten" in der NWA zu "Geldeinheiten" in der KNA oder umgekehrt geeignet. In der Korridoruntersuchungen wurde die Luftverunreinigung als Kopplungsgröße herangezogen; in einer späteren Untersuchung wurde auch Lärm verwendet. Diese Vorgehensweise sollte durch zusätzliche Punktebewertungen von mehreren Faktoren aus dem ökonomischen Teil des Kalküls (Zeitersparnisse, Verkehrsunfälle) noch weiter ausgedehnt werden. Damit kann das Dilemma vermieden werden, daß das Gesamtergebnis von einem einzigen Kopplungsfaktor abhängig ist. Andererseits ist es natürlich, daß die Kopplungsfaktoren ziemlich unterschiedlich ausfallen können. Das Untersuchungsteam soll dann die Bewertungen überprüfen und danach zweckmäßigerweise diese so verändern, daß alle Kopplungsfaktoren gleich werden.

Ein Verfahren, das auf diesem Gedankengang aufgebaut ist - es kann "Volkswirtschaftliche Kombi-Analyse" genannt werden - ist in Abb. 5 veranschaulicht. Die Bewertung wird dabei in vier Schritten durchgeführt:

- Die Bewertung erfolgt zunächst so, wie es am logischsten scheint. Bei der Verkehrsplanung bedeutet dies, daß vor allem verkehrliche Auswirkungen, Investitions- und Betriebskosten in Geld bewertet werden, während räumliche Auswirkungen und besonders die Umwelteffekte in Punkten zu bewerten sind.
- Eine weitere Bewertung wird für die nach beiden Verfahren bewertbaren Effekte durchgeführt. Monetär wie nutzwertanalytisch sind bisher Lärm und Luftverunreinigung bewertet worden, aber es dürfte schon jetzt möglich sein auch Zeit, Unfälle und Bequemlichkeit in zweifacher Weise zu bewerten.
- Kopplungsfaktoren zwischen Punkt- und Geldwerten werden für die Kopplungsgrößen bei dem letzten Schritt ermittelt. Diese werden dabei nicht miteinander übereinstimmen. Aus diesem Grunde werden die Geld- bzw. Punktebewertungen nach einer Diskussion verändert, damit ein gleicher Kopplungsfaktor für alle Kopplungsgrößen entsteht. Die Spannweite zwischen den Kopplungsfaktoren wird für Sensitivitätsanalysen verwendet.
- Das Gesamtergebnis wird durch Zusammenfassung der monetären und nicht-monetären Teile der Analyse berechnet und entweder in Geld- oder in Punktwerten vorgelegt.

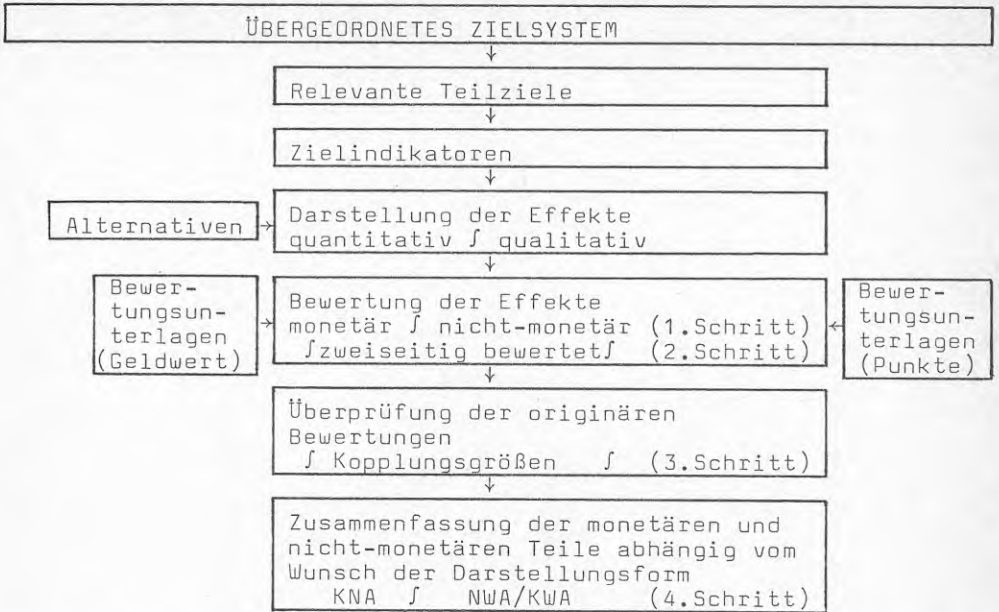


Abb. 5. Volkswirtschaftliche Kombi-Analyse - Kombination von KNA und NWA.

Die KNA und die NWA werden hierbei als zwei verschiedene Darstellungsformen ein und derselben Methode angesehen. Ob das Ergebnis als KNA oder NWA dargestellt worden ist, bleibt deshalb eigentlich egal. Mit Hilfe der Kopplungsgrößen kann das Ergebnis immer von der einen in die andere Methode umgerechnet werden. Die KNA muß wohl noch als die näherliegende angesehen werden, aber das Ausmaß der im ersten Schritt monetär bzw. nicht-monetär bewertbaren Effekte ist am besten geeignet, über die Darstellungsform zu entscheiden. Dies bedeutet, daß die KNA die beste Form bei der übergreifenden Verkehrsplanung ist, während die NWA aber für raumordnerische oder städtebauliche Projekte geeignet ist.

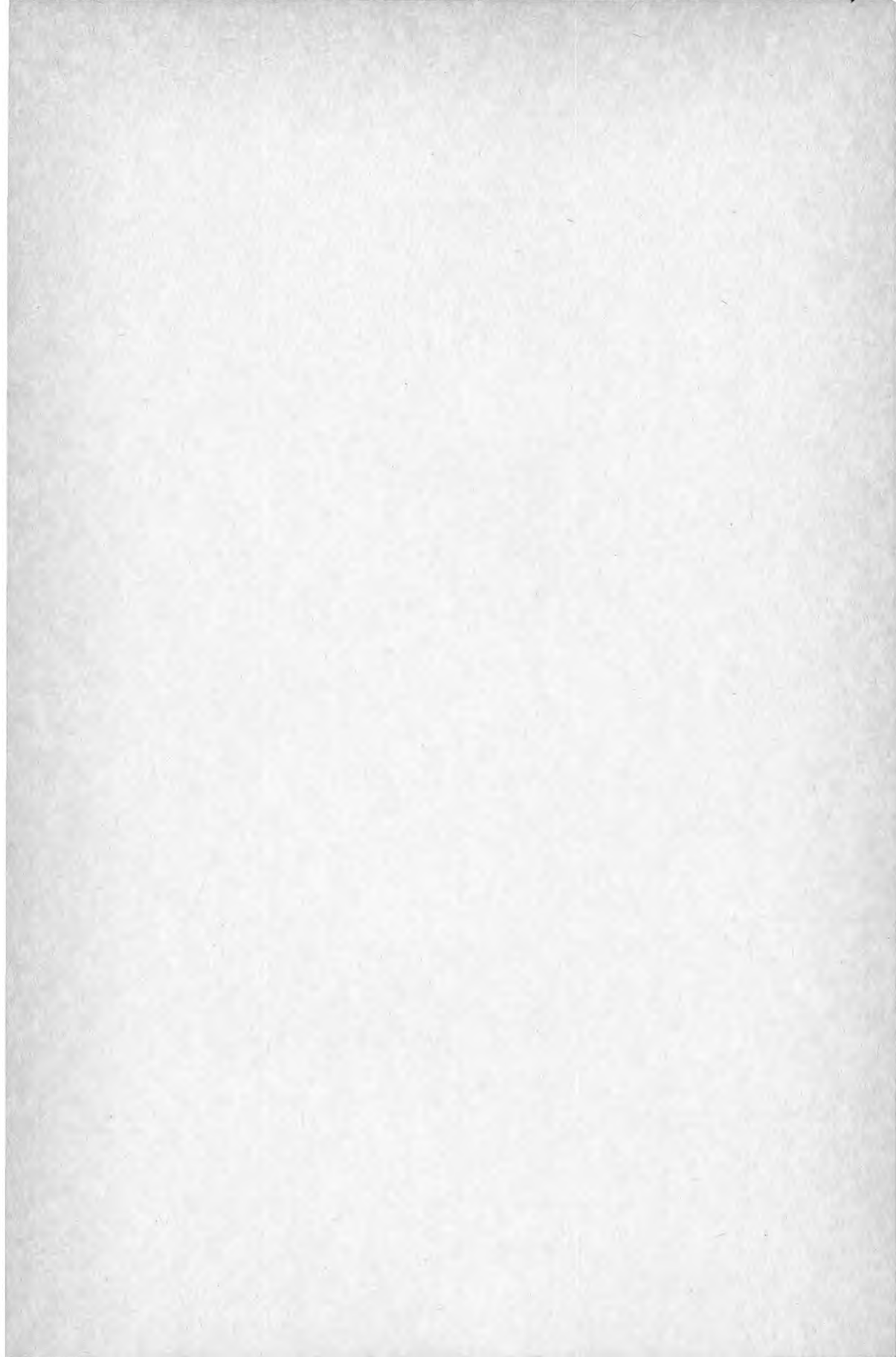
Um eine optimale Haushaltung mit gegebenen Investitionsmitteln so weit wie möglich zu gewährleisten, soll der NWA ferner die Form einer Kosten-Wirksamkeits-Analyse gegeben werden, d.h. daß die Nutzen und die Kosten voneinander getrennt ermittelt werden. Das erleichtert eine grundsätzlich richtige Reihenfolge zwischen den Projekten und eine Berücksichtigung der Alternativnutzung der Investitionsmittel. Es muß auch erwähnt werden, daß die Kosten-Nutzen-Untersuchungen nur ein Hilfsmittel für die Entscheidungen darstellen. Die *entgeltliche Entscheidung* muß durch eine *offene Diskussion über der Wünschbarkeit der konkreten Auswirkungen verschiedener Alternativen getroffen werden.*

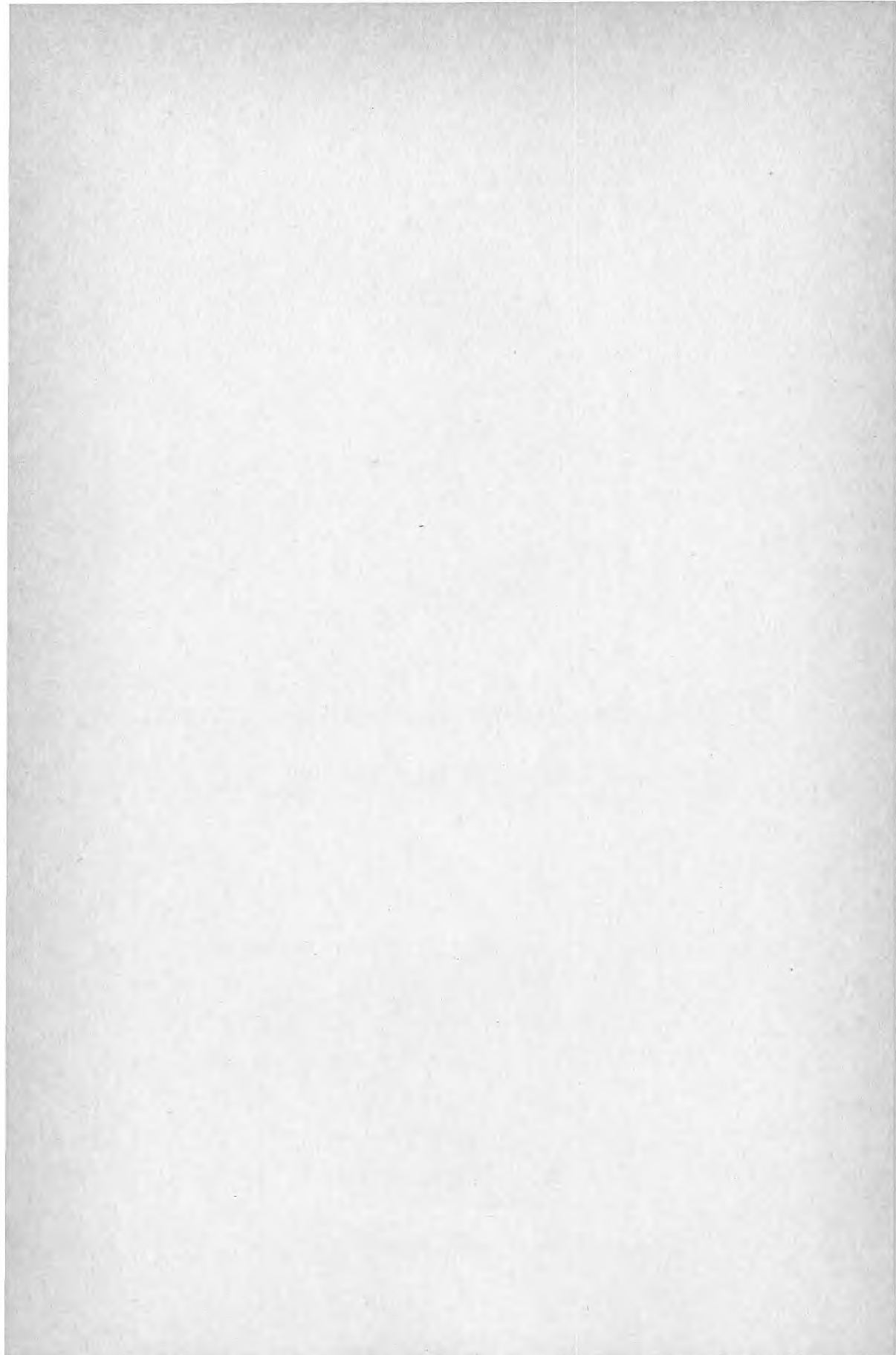
Bei der Bewertung bestehen noch viele Lücken, die durch Forschungsarbeit gedeckt werden müssen. Expertenbefragungen müssen mit Interviews und Untersuchungen, die die Präferenzen der Allgemeinheit hinsichtlich verschiedener Verkehrs- und Umweltaspekte ausfindig zu machen versuchen, ergänzt werden. Neben Untersuchungen der allgemeinen Einstellung kann dies durch Studien des Verkehrsverhaltens, des Umzugsverhaltens, der Grundstückpreise u.a. erfolgen. Außerdem kann versucht werden, durch direkte Fragen die Zahlungsbereitschaft für Gemütlichkeit, Bequemlichkeit, eine bessere Umwelt usw. aufzuklären. Alle Methoden müssen voll

ausgeschöpft werden, damit eine möglichst gute Grundlage für die Bewertungen erzielt werden wird.

Nutzen-Kosten-Untersuchungen werden in Schweden systematisch nur bei der Straßenplanung verwendet. Es ist aus diesem Grunde eine wichtige Forschungsaufgabe, die Voraussetzungen für die Anwendung entsprechender Methoden generell auch in der ÖPNV-Planung und in der Güterverkehrsplanung sowie für Wasser-, Eisenbahn- und Luftfahrtsinvestitionen zu studieren. Im großen und ganzen sind wohl diese Voraussetzungen schon heute vorhanden. Was fehlt, das sind vermutlich vor allem verbesserte Verkehrsprognosemethoden und ergänzende Studien über den Zusammenhängen zwischen den Investitionen in diesen Sektoren und deren Auswirkungen.

Die Hoffnung des Autors, daß in der Bundesrepublik Deutschland generell angewandte Bewertungsmethoden nicht nur in der Verkehrsplanung sondern auch in der Stadtplanung zu finden seien, ist nicht bestätigt worden. Dagegen gibt es dazu theoretische Literatur. Die Entwicklung systematischer Bewertungsmethoden auf diesem Bereich muß damit anfangen, ein vielseitiges Zielsystem zu erstellen, damit die wesentlichsten Auswirkungen erfaßt werden können. Danach muß angestrebt werden, ein Beschreibungssystem zunächst für die wichtigsten Effekte, aber allmählich für alle zu betrachtenden Auswirkungen aufzustellen. Die Gewichtung kann hier selten mit Hilfe verfeinerter ökonomischer Analysemethoden folgen. Dafür muß man sich mit einfacheren Beurteilungen, Expertenbefragungen und Präferenzuntersuchungen begnügen. Durch die Ergänzung der KNA mit der NWA, wie oben beschrieben, dürften sich die Voraussetzungen für die Verwendung von Nutzen-Kosten-Untersuchungen auch in der Stadt- und Regionalplanung jedoch wesentlich erhöhen.





Denna rapport hänför sig till forskningsanslag
811583-9 från Statens råd för byggnadsforskning
till Institutionen för trafikplanering, Tekniska
Högskolan, Stockholm.



R4: 1983

ISBN 91-540-3856-1

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6700704

Abonnemangsgrupp:
X. Samhällsplanering

Distribution:
Svensk Byggtjänst, Box 7853
103 99 Stockholm

Cirkapris: 50 kr exkl moms