



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.



MAGNUS JANSSON

# Inköpsmodell vid import av bygg- nadsmaterial

R39: 1993



BYGGFORSKNINGSRÅDET

**R39:1993**

**INKÖPSMODELL VID IMPORT AV BYGGNADSMATERIAL**

**Magnus Jansson**

**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag  
920001-5 från Byggforskningsrådet till BELAB,  
Byggergolab AB, Kista.**

## REFERAT

Projektet har varit en förstudie med målsättningen att upprätta en noggrann kravspecifikation för en allmängiltig datoriserad kalkyl- och inköpsmodell för byggnadsmaterial. Modellen bygger på de framtida förutsättningarna i ett integrerat Europa, dvs gemensamma regler, normer, krav och nomenklatur, samt fri handel. Syftet har vidare varit att undersöka och specificera på vilka olika sätt denna modell kan underlätta olika typer av produktionsuppföljning, samt undersöka i vilken utsträckning modellen kan medverka till en större samverkan mellan inköp och produktion. Grundtanken är att systemet skall utnyttja information från olika databaser i mycket stor omfattning, och en viktig del i förstudien har varit att kartlägga de olika varudatabaser och andra databaser som finns i Sverige och Europa.

Det datoriserade system för importkalkylering och inköp som föreslås i rapporten har som grundkrav att vara mycket enkelt att använda, att vara mycket överskådligt och tillåta mer eller mindre samtidig behandling av alla i processen ingående problem. Detta innebär att vanlig pc skall kunna användas, att systemet skall fungera på de mest användarvänliga operativsystemen, med grafiskt gränssnitt och att kalkyleringen i stor omfattning skall vara självinstruerande.

I rapporten beskrivs två modeller. En modell för det informationsinsamlade och informationsutbyte som krävs för kalkyl- och inköpsförandet, och en modell för hur bearbetning av detta informationsutbyte i ett datorsystem kan gå till. Målet är att med hjälp av ett inköpssystem nå en optimal materialadministration hela vägen från inköpsstället till montagestället på arbetsplatsen, samtidigt som kostnaderna för materialen och dess hantering kan minimeras. I dagsläget lagras ofta alltför stora mängder material på byggarbetsplatsen, vilket medför diverse onödiga kostnader och risker. Materialhantering på arbetsplatsen medför dessutom alltid risk för belastnings- och förslitningsskador, risk för klämskador och påkörningsolyckor, samt ett ekonomiskt bortfall på grund av exempelvis svinn och skadat material. Ett strukturerat och planerande tankesätt måste gälla i alla delar, dvs även i det fysiska genomförandet av inköpet: Materialadministrationen, lagringen och monteringen av varan. Att nå det "idealsystem" som beskrivs i rapporten är tekniskt och praktiskt komplicerat, och ställer stora krav på standardisering inom flera områden. För att så småningom uppnå ett "totalsystem" för kalkyl, inköp, planering och uppföljning måste de olika delsystemen sammanlänkas. De applikationer som i första hand är lämpliga att integrera är system för kalkylskedet och inköpsskedet, dvs så att informationen som inhämtats i kalkylskedet kan "återanvändas" i inköpsskedet. Till dessa system bör även system för informationsinsamling från interna eller publika databaser kopplas så att direkt överföring av informationen kan ske mellan systemen, vilket även gäller system för hantering av materialadministrativa meddelanden enligt Edifact.

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

**Denna skrift är tryckt på miljövänligt, oblekt papper.**

**R39:1993**

**ISBN 91-540-5580-6**  
**Byggeforskningsrådet, Stockholm**

**gotab** 98626, Stockholm 1993

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING		sida	3
1.	INLEDNING		6
1.1	Bakgrund		6
2.	PROJEKTETS UPPLÄGGNING		9
2.1	Syfte		9
2.2	Projektorganisation		9
2.3	Metod		10
3.	ENKÄTUNDERSÖKNING		11
4.	DATORUTRUSTNING OCH TEKNISK UPPBYGGNAD		19
4.1	Grafiska användargränssnitt och ergonomisk programvara		20
4.2	Operativsystem		21
4.3	Expertsystem		22
4.4	Datakommunikationssystem		23
4.5	Nättjänster och nätverk		28
4.6	Databassystem		33
4.7	Byggvarudatabaser		37
4.8	Maskininformation		46
4.9	Kalkylprogram		47
5.	LOGISTIK OCH MATERIALADMINISTRATION		49
5.1	Modell för informationsutbyte		50
5.2	Transporter fram till arbetsplatsen		54
5.3	Olika transportalternativ		56
5.4	Interna transporter och lagring på arbetsplatsen		57
5.5	Arbetsmiljö och ergonomi vid materialhantering		58
5.6	Grossistledet		59
5.7	Gods- och transportbevakning		60
6.	EES, EG OCH EUROPA		62
7.	MOMENT I KALKYL- OCH INKÖPSFÖRFARANDET		66
8.	PRODUKTIONSUPPFÖLJNING OCH SAMVERKAN INKÖP- PRODUKTION		69
9.	KRAVSPECIFIKATION FÖR EN INKÖPSMODELL		71
9.1	Modellskiss av ett inköpssystem		71
9.2	Vilka problem måste lösas innan ett fungerande system kan tas fram?		89
10.	SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER		90
11.	REFERENSER		92

### BILAGOR:

Bilaga 1: Exempel på sökning i Varudatabasen.



## SAMMANFATTNING

Det datoriserade system för importkalkylering och inköp(CAP Computer Aided Purchasing) som föreslås i denna rapport har som grundkrav att vara mycket enkelt att använda, att vara mycket överskådligt och tillåta mer eller mindre samtidig behandling av alla i processen ingående problem. Uppfylls inte dessa grundkrav i största möjliga utsträckning kommer systemet helt enkelt inte att användas av inköpare och kalkylatorer. Datormognaden är ofta låg bland dessa grupper, vilket innebär att systemet måste kunna användas utan att någon större datorkunskap krävs. Detta innebär att vanlig pc skall kunna användas, att systemet skall fungera på de mest användarvänliga operativsystemen, med grafiskt gränssnitt och att kalkyleringen i stor omfattning skall vara självinstruerande.

Systemet bygger på att datoranvändningen i företagen mer och mer baseras på att varje medarbetare har sin egen persondator(pc), som används för ordbehandling och beräkningar. Samtidigt behöver dessa datorer kommunicera med varandra, skicka elektronisk post eller använda gemensamma skrivare. Detta är grunden för lokala nätverk(LAN).

Förutsatt att planerna på ett integrerat Europa går att genomföra, kommer importen från Europa onekligen att bli enklare, smidigare och billigare. Det är dock viktigt att vara medveten om skillnaderna mellan ett EG-medlemskap och ett eventuellt EES-avtal. EG-medlemskap innebär i praktiken fri handel med övriga EG-medlemsstater. EES-avtalet innebär dock enbart delvis fri handel. Förutsatt att EES-avtalet i sin nuvarande utformning går igenom kommer följande regler att gälla vid import:

- Tullkontroll vid gränsen finns kvar
- Tulldeklaration skall lämnas till tullen enligt samma regler som nu
- Tullavgifter, skatter och moms skall betalas till tullverket som nu
- Bestämmelser om ursprungsregler och ursprungsdokument gäller för att erhålla tullfrihet för varor med ursprung i EES.

Ett EG-medlemskap skulle däremot innebära att Sverige blev medlem i EGs tullunion, vilket skulle innebära att även själva gränskontrollen kunde avskaffas vid handel inom unionen, d v s mellan EGs medlemsländer. Den förenklade handel som detta medför är en grundförutsättning att ett datoriserat kalkyl- och inköpssystem skall fungera på ett smidigt sätt.

Målsättningen är att med hjälp av ett inköpssystem nå en optimal materialadministration hela vägen från inköpsstället till montagestället på arbetsplatsen, samtidigt som kostnaderna för materialen och dess hantering kan minimeras. I dagsläget lagras ofta alltför stora mängder material på byggarbetsplatsen, vilket medför diverse onödiga kostnader och risker. Materialhantering på arbetsplatsen medför dessutom alltid risk för belastnings- och förslitningsskador, risk för klämskador och påkörningsolyckor, samt ett ekonomiskt bortfall på grund av exempelvis svinn och skadat material. Det finns alltså många skäl att optimera materialhanteringen, vilket ställer krav på ett planerat och systematiserat inköpsförfarande. Om ett väl fungerande inköpssystem skall kunna skapas måste man på något sätt se till att materialadministrationen planeras i största möjliga utsträckning i samband med att inköpet planeras/ sker.

I rapporten beskrivs två modeller. En modell för det informationsinsamlade och informationsutbyte som krävs för kalkyl- och inköpsförfarandet(kap 5.1), och en modell för hur bearbetning av detta informationsutbyte i ett datorsystem kan gå till(kap 9.1).

Kommunikationssvårigheterna mellan datorerna om vilken typ av material det egentligen är frågan om, löser man antingen med gemensamma koder eller med någon typ av översättningssystem i samband med kommunikationen. Både gemensamma koder och väl fungerande översättningssystem kommer säkert att krävas, troligen i kombination med varandra. Kommunikation mellan datorer har visserligen varit möjlig i flera decennier, men det har hittills varit fråga om slutna system. Nu först börjar öppna system som tillåter att

"alla" kommunicerar med "alla", att bli verklighet. Allt fler system och tekniska lösningar standardiseras, t ex:

- Standarddatorer(pc)
- Standard operativsystem(MS-DOS, Windows, Unix)
- Standard databasgränssnitt(SQL)
- Standard systemintegration(OSI/ OSF)
- Standardprotokoll(X.400)
- Standardkommunikation(Datapak, Datel, etc)
- EDIFACT

Den föreslagna modellen för informationsbearbetning bygger på två huvudprinciper:

1. Totalt öppet system, alla applikationer skall kunna kommunicera fritt med varandra och med andra datorer. Standardisering, Dynamic Data Exchange, Object Linking and Embedding och liknande annan teknisk utveckling gör detta möjligt. Till detta system skall kopplas en mängd applikationer: analysprogram, ordbehandlingsprogram, kommunikationsprogram, databasprogram, projektplaneringsprogram, ekonomiprogram och olika kalkylprogram.
2. En "ny" typ av kalkylprogram, utvecklat för ett grafiskt gränssnitt i ett system enligt ovan, med traditionell utformning för byggkalkylprogram, men med möjlighet att hantera transport- och lagringskostnader specifikt.

Målet för informationsteknologiutvecklingen när det gäller inköp av byggnadsmaterial är att alla parter kommunicerar med varandra genom att skicka nödvändig information mellan varandra utan att behöva skriva om den på olika sätt. En typisk inköpsituation skulle alltså fungera så att de ritningar som gjorts med hjälp av cad ligger till grund för inköpet.

Inköparen vet exempelvis att ett visst antal torkskåp skall köpas in och vilka fysiska och tekniska krav som ställs på dessa. Via sökning i databaser får inköparen reda på vilka produkter som klarar dessa krav, varefter anbudsförfrågan kan skickas via datorn på ett standardiserat sätt till de olika leverantörerna. Dessa skickar i sin tur offerter via dator till inköparen, som gör sitt val av leverantör och sedan skickar en beställning till denne via datorn.

Mycket arbete återstår dock innan denna idealbild kan fungera fullt ut inom landet, och än mer arbete krävs innan detta kan fungera i ett internationellt perspektiv. Idealbilden enligt ovan beskriver ju inte heller mer än en del av inköpsförloppet. Ett strukturerat och planerande tankesätt måste även gälla i resterande delar, d v s det fysiska genomförandet av inköpet: Materialadministrationen, lagringen och monteringen av varan. Dessa områden har visserligen varit ett "hett" område inom byggbranschen i många år, men till skillnad från exempelvis inom verkstadsindustrin har inte några större förändringar skett.

Att nå det idealsystem som beskrivs i rapporten är tekniskt och praktiskt komplicerat, är kostsamt och ställer stora krav på standardisering inom flera områden. För att så småningom uppnå ett "totalsystem" för kalkyl, inköp, planering och uppföljning måste de olika delsystemen sammanlänkas. De system/ applikationer som i första hand är lämpliga att integrera är system för kalkylskedet och inköpsskedet, d v s så att informationen som inhämtats i kalkylskedet kan "återanvändas" i inköpsskedet. Till dessa system bör även system för informationsinsamling från interna eller publika databaser kopplas så att direkt överföring av informationen kan ske mellan systemen, vilket även gäller system för hantering av materialadministrativa meddelanden(MAM) via EDI enligt Edifact.

Oavsett inköpssystem krävs en hel del eftertanke för att nå en effektiv import. Priser kan variera kraftigt även lokalt inom regioner och länder, och i en viss region kan en viss varugrupp vara konkurrenskraftig, men inte övriga varugrupper. Som någon sorts grundregel kan sägas att varugrupper som är utsatta för konkurrens i liten omfattning i Sverige är mest intressanta att undersöka ur importsynpunkt, allra helst om varan är starkt konkurrensutsatt i något annat land eller område. De största prisskillnaderna hittar man



ofta för relativt förädlade material, men även för rena bulkvaror kan det vara lönsamt med import. Det är också viktigt att komma ihåg att intresset för att exportera byggnadsmaterial till Sverige från kontinenten i allmänhet är relativt svagt, allra helst med tanke på den "byggboom" som framför allt Tyskland upplever just nu. Man kan alltså inte räkna med att byggmaterialtillverkare skall göra några speciella ansträngningar för att få sälja till just Sverige.

## 1. INLEDNING

På grund av den överhettning som rådde i den svenska byggbranschen under 80-talets slut uppstod ett flertal problem. Ett av dessa var att planeringen av materialinköpen blev lidande, bland annat på grund av den höga byggtakten och den korta projekterings- och upphandlingstiden som ofta rådde. Ett annat problem var att den redan låga importen av byggnadsmaterial minskade än mer. Hög byggtakt och korta upphandlingstider medförde att planeringsmässigt tidskrävande import ofta ej var att tänka på. I vissa fall var det så bråttom att material kördes ut med budbil.

Resultatet av detta blev bland annat att konkurrensen på den svenska byggnadsmaterialmarknaden minskade och att byggnadsmaterialpriserna ökade mycket kraftigt. I den nuvarande lågkonjunktrens kölvatten har priserna sjunkit och konkurrensen ökat, men inköpsplaneringen sker fortfarande ofta på samma oplanerade sätt och importen av byggnadsmaterial är fortfarande relativt låg. Den öppna europamarknaden, gemensamma normer och krav i Europa, gemensam nomenklatur och utvecklad informationsteknologi är ingredienser som gör det möjligt att ändra på detta.

I rapporten beskrivs översiktligt tekniska (data) funktioner som krävs för att en datoriserad inköpsmodell skall kunna framställas och användas. Vid denna beskrivning nämns ett antal produkter, och skälet till detta är att dessa produkter näst intill betraktas som standard. Med andra ord innebär ofta ett namn både ett varumärke och en tillämpning generellt.

### 1.1 Bakgrund

De flesta bedömare anser att kostnaderna för byggnadsmaterial har varit omotiverat höga i Sverige. Ett av skälen har varit bristande konkurrens, bl a beroende på liten import. Det finns flera skäl till att importen är liten, men de flesta bottnar i osäkerhet huruvida importen blir lönsam, samt huruvida produkterna håller rätt kvalitet, anländer i utsatt tid, i rätt kvantitet, etc. I det framtida Europa, präglad av EG, kommer det dock att vara omöjligt för de svenska byggnadsmaterialtillverkarna att upprätthålla den oligopol- eller monopolställning de har idag.

Ofta är det svårt att beräkna de kostnader importen medför, en del kostnader tas inte upp på g a slarv eller okunskap, och andra kostnader felkalkyleras. Ofta saknas olika typer av information som skulle behövas för att göra en korrekt kalkyl. Skiftande normer och krav, samt den varierande nomenklaturen i olika länder medför också stora problem vid import och importkalkylering. Med hjälp av en datoriserad inköpsmodell, speciellt utformad för import från den framtida europamarknaden, kan kalkylering- och inköpsarbetet vid import av byggnadsmaterial underlättas och standardiseras, vilket gör kalkylen mer korrekt. Den fria EG-marknaden och de gemensamma europasnormer som kommer att gälla innebär att import av byggnadsmaterial underlättas avsevärt. Ett exempel är den avreglerade transportmarknaden, som enligt de flesta bedömare kommer att innebära att transportpriserna sjunker avsevärt. Importen kommer oundvikligen att öka, och såväl svenska köpare som svenska tillverkare och säljare måste förbereda sig för detta.

Det finns en rad problemområden som är specifika för utlandsköp av byggnadsmaterial jämfört med inhemska köp, t ex:

1. Ofta långa transporter, och i vissa fall mer komplicerade transportsystem med flera olika transportsätt och omlastningar.
2. Handelshinder/ lättnader av olika slag. Exempelvis importrestriktioner, exportkrediter och lokala lagar.
3. Tullbehandling av varorna.

4. Valutatransaktioner vid utlandsköp innebär ofta att man använder sig av rembuser eller andra betalningssätt.
5. Skillnader i normer och tekniska krav, vilket kommer att underlättas i stor grad av de gemensamma europainormer som kommer att gälla i framtiden.
6. Kommunikationsproblem, både tekniska och sådana som bygger på språkförbistringar eller liknande.
7. Olika typer av leveransservice kan ofta ej tillgodoses i lika hög grad vid import.
8. Skiftande affärskulturer i olika länder kan försvåra inköpet.

Den öppna europamarknaden innebär både möjligheter och svårigheter för svenskt näringsliv. Möjligheterna till svensk export av varor ökar avsevärt, men importen av utländska varor underlättas mer eller mindre i samma omfattning. Att ta initiativ, samt att skapa verktyg och hjälpmedel för att kunna konkurrera på denna "nya" marknad, är oerhört viktigt för svensk industri. Detta projekt har avsett att förbereda utvecklandet av, och dra upp riktlinjerna för, ett verktyg som skall underlätta hanteringen av merparten av ovanstående problem, dvs en inköpsmodell som utnyttjar de framsteg som gjorts inom informationsteknologin.

Försäljningsfunktionen är ofta mycket väl utvecklad i tillverkande företag. Inköpsfunktionen är däremot ofta relativt utvecklad. Det låter, och är, självklart att man måste optimera såväl inköp som försäljning, men i verkligheten slarvas det ofta med inköpet i byggbranschen. Eftersom produktionen har prioriterats i mycket hög utsträckning i den högkonjunktur som varat under senare delen av 80-talet, har ofta planeringen av inköpen blivit lidande.

De flesta aktörerna i byggbranschen har antagligen hört kraven på en förbättrad materialadministration till leda, med huvudbudskapet att det inte är lågt inköpspris som är det viktiga, utan låg totalkostnad för det inbyggda materialet. Trots detta fungerar det i realiteten på samma gamla invanda sätt vid inköpen. Det finns därför ett stort behov av hjälpmedel och verktyg som underlättar inköp enligt ett materialadministrativt tankesätt. För att förenkla och förbilliga inköp generellt, och import av byggnadsmaterial speciellt, krävs att inköparen i högre grad än idag använder sig av ett mer systematiskt och genomarbetat inköpsförfarande med bättre kontroll och informationshantering i alla led. Det finns många exempel på existerande system som skulle kunna användas, direkt eller efter någon form av utveckling, för att underlätta detta, t ex:

1. BYGGVARUDATABASER, existerar i varierande omfattning runt om i världen. I Sverige har Svensk Byggtjänst byggt upp en varudatabas sedan 1976. Från och med oktober 1991 har en ny typ av varudatabas introducerats av Svensk Byggtjänst, innehållande fakta om ca 75.000 varor och ca 15.000 företag. Denna nya databas har tagits fram för att möjliggöra koppling till olika typer av applikationsprogram, t ex kalkyl- och CAD-program. Liknande databaser finns runt om i Europa, och Svensk Byggtjänst är svensk representant i ett samarbete mellan 11 europeiska varuinformationsföretag som bl a syftar till att skapa en gemensam nomenklatur. Redan idag är det naturligtvis möjligt att hämta information från dessa europeiska databaser, men det kan vara svårt att tillgodogöra sig informationen på en skiftande nomenklatur och språk. Inom ett par år beräknar Svensk Byggtjänst dock att direkt kommunikation med dessa databaser med gemensam nomenklatur är möjlig.
2. ÖVRIGA DATABASER med information som kan vara av intresse i olika skeden av inköpsprocessen finns i stor omfattning, både nationellt och internationellt. Exempel på information som dessa databaser kan innehålla är information om maskiner, hjälpmedel, arbetsmetoder och forskningsresultat. Andra exempel är

databaser med information om transport- och speditionstjänster och databaser med information om bank- och betalningstjänster.

3. DIREKT DATORKOMMUNIKATION mellan köpare, säljare och mellanhänder. Tekniken är mycket utvecklad inom detta område. I verkstadsindustrin har man arbetat mycket med CIM (Computer Integrated Manufacturing) där slutmålet är att projektering, produktion, administration, ekonomi, o s v, skall knytas ihop med hjälp av datorsystem. Alla funktioner inom företaget skall ha möjlighet att få tillgång till alla typer av information. I byggbranschen har t ex Arcona arbetat mycket med att knyta ihop projektering och produktion. Det stora problemet inom detta område är kommunikation mellan olika typer av datorsystem. Framtiden ligger i så kallade "öppna system" som tillåter att "alla" kommunicerar med "alla", både inom ett företag och mellan olika företag.
4. DATORISERAD INKÖPSKALKYLERING ger ett mer rättvisande resultat och möjliggör förändringar och bearbetningar av kalkylen på ett enkelt och smidigt sätt. De kalkylsystem som används idag är ofta "hemmagjorda" och utformade för det enskilda företaget. Det finns dessutom ett flertal generella kalkylsystem, t ex Excel och Lotus, och ett flertal speciella byggkalkylsystem såsom Kalkyl 2000 och Calculus. Ett speciellt kalkylprogram för inköp av byggvaror, som möjliggör koppling till varudatabaser skulle vara ett kraftfullt hjälpmedel för att få snabb och riktig information, och möjliggöra rättvisande kalkylering. Detta kalkylprogram bör på något sätt vara utformat som ett "expertsystem", t ex på så sätt att programmet "guidar" användaren till en optimal lösning på problemet. Detta ger en omfattande hierarkisk frågestruktur och ställer stora krav på datorkapacitet för att kunna fungera som ett generellt system. Denna typ av system är komplicerade, men blir mycket lätta att använda.
5. TRANSPORTKONTROLLSYSTEM i form av ett automatiskt system som kontinuerligt registrerar och rapporterar var fordonet befinner sig. Flera transportföretag har gjort försök med denna typ av system, som hela tiden ger företaget information om var fordonet befinner sig och med vilken hastighet det färdas med. Denna typ av system kan byggas ut i mycket stor omfattning, t ex med information om vilken last fordonet har, transporttrutt, köpare, säljare, etc. Detta är ett hjälpmedel för att kunna ha kontinuerlig kontroll över materialflödet, oavsett var materialet köps.

## 2. PROJEKTETS UPPLÄGGNING

### 2.1 Syfte

Detta projekt har varit en förstudie med målsättningen att upprätta en noggrann kravspecifikation för en allmängiltig datoriserad kalkyl- och inköpsmodell för byggnadsmaterial. Modellen bygger på de framtida förutsättningarna i ett integrerat Europa, d v s gemensamma regler, normer, krav och nomenklatur, samt fri handel (varor, tjänster, kapital). Syftet har vidare varit att undersöka och specificera på vilka olika sätt denna kalkyl- och inköpsmodell kan underlätta olika typer av produktionsuppföljning. Vidare har projektet avsett att undersöka i vilken utsträckning denna modell kan medverka till en större samverkan mellan inköp och produktion. Grundtanken är att systemet skall utnyttja information från olika databaser i mycket stor omfattning, och en viktig del i förstudien har varit att kartlägga de olika varudatabaser och andra databaser som finns i Sverige och Europa. Syftet har vidare varit att undersöka i vilken omfattning olika typer av informationsöverföringssystem kan kopplas samman med kalkylsystemet (t ex transportkontrollsystem, varudatabaser och direkt datorkommunikation enligt ovan).

Projektet har även avsett att undersöka och ange vilka konkreta problem som måste lösas innan ovan nämnda inköpssystem kan tas fram.

Avsikten är att i ett senare projekt utveckla ovan beskrivna modell. Den teoretiska stommen för detta kommande projekt har alltså avsetts utformas i detta projekt.

### 2.2 Projektorganisation

Belab, med Magnus Jansson som projektledare, har drivit projektet. Genom bl a enkätundersökningar och intervjuer med inköpare och kalkylatorer har upprättande av de krav som skall ställas på den datoriserade modellen underlättats. Svensk Byggtjänst har medverkat, eftersom detta företag driver den största svenska byggvarudatabasen och dessutom har kontakter med utländska varudatabaser. En arbetsgrupp med representanter från Belab, Svensk Byggtjänst och branschen tillsattes i ett tidigt skede. Från Belabs sida har förutom Magnus Jansson även Ulf Gauffin medverkat. Lars Ericson, Svensk Byggtjänst, Bo Lundqvist, BPA och Kjell Björklund, NCC, har bidragit med hjälp och värdefulla synpunkter.

Referensgrupp: Gösta Berglund, Byggentreprenörerna  
 Ray Florén, Byggeforskningsrådet  
 Bengt Nordgren, Akademiska Sjukhuset  
 Hans G Rahm, Inst. för byggnadsekonomi och byggnadsorg., KTH  
 Åke Lindblad, Bygghälsan  
 Bo Andersson, Byggnadsarbetareförbundet  
 Ulf Ulfvarson, Inst. för arbetsvetenskap, KTH

Referensgruppen har i första hand givit synpunkter som rör den fysiska hanteringen av byggmaterialflödet, samt den praktiska användningen av ett inköpssystem. Konsulthjälp har krävts från bl a företrädare för olika dator/ system-leverantörer (kalkylsystem, koppling mellan olika system).

### 2.3 Metod

Den metod som har använts i projektet kan i korthet beskrivas enligt nedan.

Inledningsvis har identifiering skett av de olika typer av tillvägagångssätt som sker vid importens olika moment, allt från importkalkylering till den reella importens genomförande. Därefter har strukturering av ovanstående i ett steg för steg-förfarande genomförts, men med utrymme för de alternativa importmetoder som identifierats.

En enkätundersökning har genomförts där inköpare på flera entreprenadföretag har givit sina synpunkter på vilka krav som skall ställas på denna typ av inköpsmodell.

En noggrann genomgång av befintliga databaser och datakommunikationssystem har genomförts. Denna genomgång har byggt på täta kontakter med olika specialister inom dessa områden. Först därefter har en kravspecifikation upprättats för vad en allmängiltig datoriserad inköpsmodell skall klara.

Dessutom har en kravspecifikation upprättats, för vad som krävs av kalkylprogram, databaser och andra system för att en sammankoppling mellan dessa skall vara möjlig. Detta har resulterat i upprättandet av en schematisk modell som ger utrymme för de krav som specificerats.

### 3. ENKÄTUNDERSÖKNING

För att få en uppfattning om kalkylatorers och inköparens åsikter och kunskaper inom inköpsförfarandet i allmänhet, och om databashantering och kalkylering i synnerhet, har en enkätundersökning genomförts. Enkäten har varit utformad på så sätt att den som besvarat enkäten kunnat ge sina synpunkter dels som "betyg" på olika områdens angelägenhetsgrad, och dels genom att formulera sig skriftligt.

Enkäten innehöll 64 frågor och har skickats ut till ca 70 inköpare och kalkylatorer på NCC, BPA och Skanska, varav ca 40 har svarat. De som har svarat har arbetat över hela landet, d v s på de olika företagens samtliga regionkontor.

För att enkelt åskådliggöra enkätens resultat visas nedan sex stycken grafer som beskriver följande områden:

- Tekniska svårigheter vid import av byggnadsmaterial
- Administrativa svårigheter vid import av byggnadsmaterial
- Byggnadsmaterialimportens omfattning
- Kostnader som tas med vid kalkylen
- Hjälpmedel som används vid kalkylen
- Önskemål om importkalkylverktyg

Varje graf beskriver i sin tur sex problem/ områden, som bygger på svaren från en eller flera frågor. Graferna är utformade så att betyget ett innebär liten omfattning och betyget fem innebär mycket stor omfattning. Med andra ord är låga betyg "bra" för de två första graferna, d v s "Tekniska svårigheter vid import" och "Administrativa svårigheter vid import", och höga betyg "bra" för de fyra övriga.

"Betygssättningen" är gjord enligt nedanstående skala, och frågorna var i enkäten ställda enligt principen: "I vilken omfattning tycker Du att.....".

1. I Ingen omfattning
2. I liten omfattning
3. I någon omfattning
4. I stor omfattning
5. I mycket stor omfattning

## Grafer för enkätsvar

## Tekniska svårigheter vid import

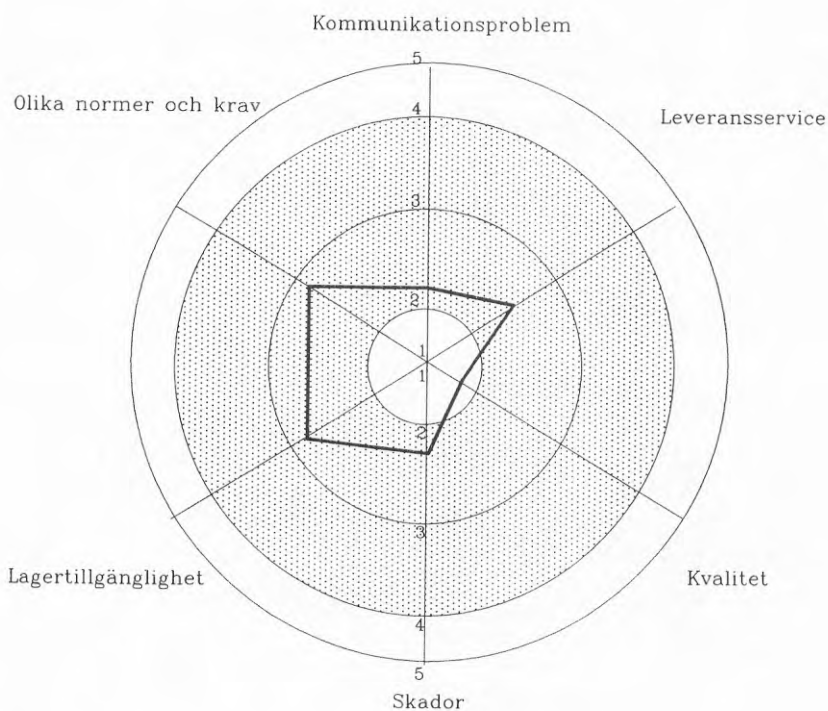


Bild 1: Tekniska svårigheter vid import av byggnadsmaterial

## Kommentarer:

Som synes uppfattas inte kvaliteten hos importerade varor som något större problem av de som svarat på enkäten. Inte heller skaderisken upplevs som speciellt stor. De tekniska svårigheterna vid import uppfattas överhuvudtaget som relativt små. De största problemen verkar vara olika normer och krav på varorna i olika länder, vilket gör att man inte är helt säker på att man verkligen får vad man vill ha.



## Administrativa svårigheter vid import

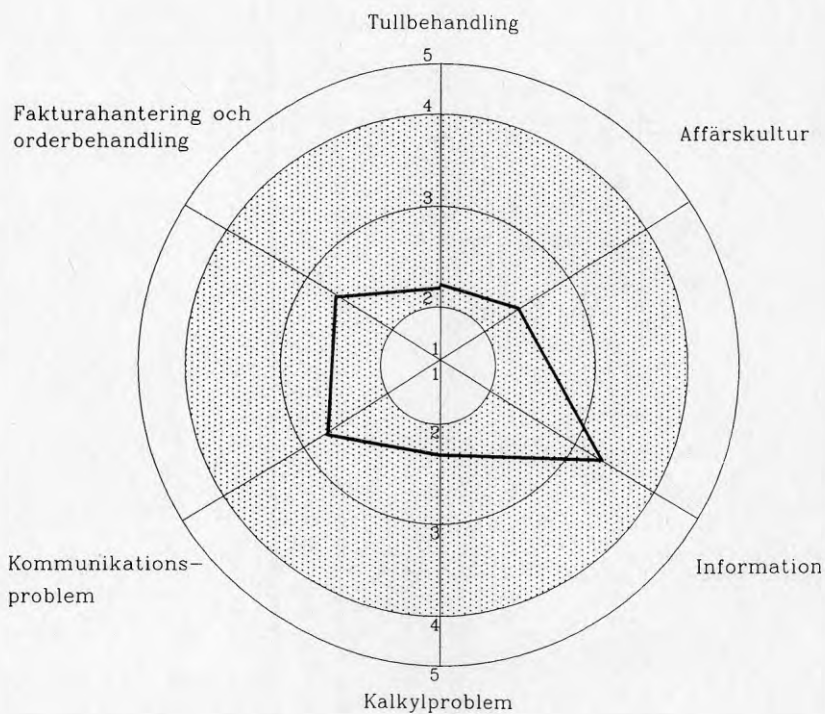


Bild 2: Administrativa svårigheter vid import av byggnadsmaterial

Kommentarer:

De största administrativa problemen vid import är inte oväntat olika informations- och kommunikationsproblem.

## Importens omfattning

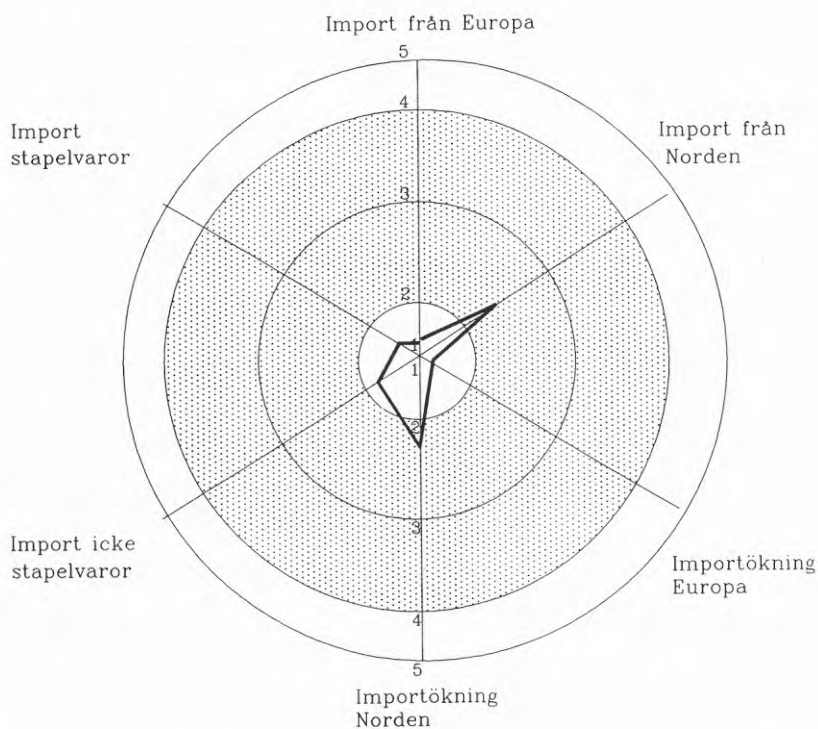


Bild 3: Byggnadsmaterialimportens omfattning

### Kommentarer:

De som svarat på enkäten har i allmänhet mycket begränsad erfarenhet av import. I den mån import förekommer sker den nästan uteslutande från de nordiska länderna. En viss ökning av importen har skett under det senaste året, och då främst från de nordiska länderna.

## Kostnader som tas med i kalkylen

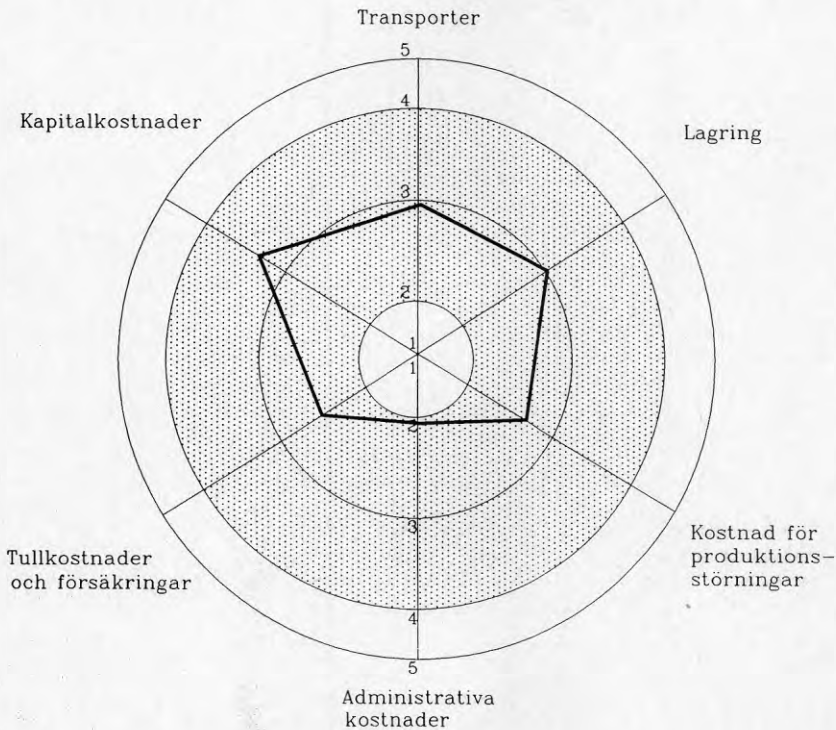


Bild 4: Kostnader som tas med vid kalkylen

### Kommentarer:

Samtliga svarande köper praktiskt taget uteslutande all material fritt levererat till arbetsplatsen. Knappast någon kontrollerar överhuvudtaget transportpriser för att eventuellt handla upp transporttjänsten själv. I övrigt tas transport- och lagringskostnader, t ex på arbetsplatsen, knappast upp specifikt. Däremot läggs ett generellt påslag på i slutet av kalkylen av de flesta, som bl a är avsett att täcka kostnader för interntransporter och lagring på arbetsplatsen. Generella påslag avser också att täcka en mängd andra kostnader, vilket gör att specifika kalkyler sällan görs för många kostnader.

## Hjälpmedel vid kalkyl och inköp

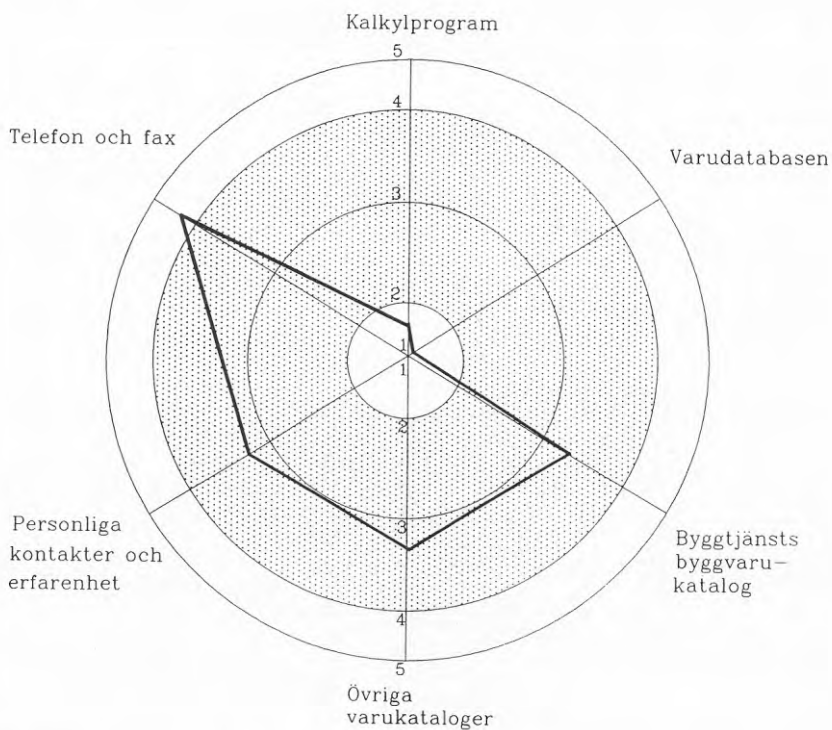


Bild 5: Hjälpmedel som används vid kalkylen

### Kommentarer:

Kalkylprogram på dator används i mycket begränsad omfattning, och Varudatabasen används knappast alls. Däremot används Byggvarukataloger mycket, t ex "Sveriges Bygg- och Installationsvaror" från Svensk Byggtjänst (som helt enkelt är utdrag från Varudatabasen).

## Önskemål om importverktyg

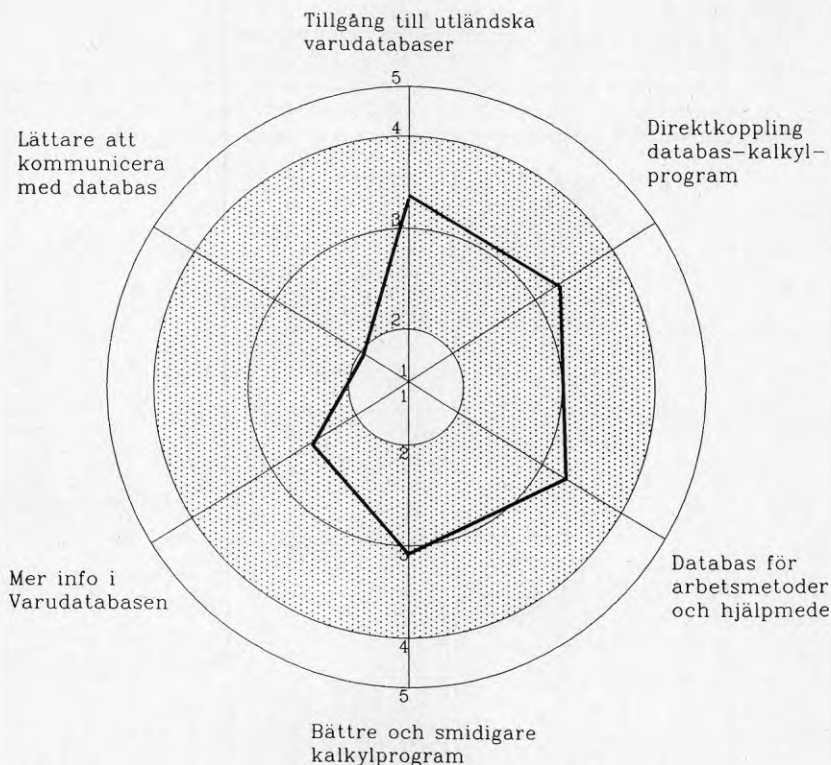


Bild 6: Önskemål om importkalkylverktyg

### Kommentarer:

Den allmänna uppfattningen verkar vara att tillgång till utländska varudatabaser kan vara ett bra sätt att få information om utländska varor. Svenska varor tror man sig dock ha tillräckligt bra kunskap om utan att behöva leta i Varudatabasen. En databas för hjälpmedel och arbetsmetoder uppfattas dock som positivt av de flesta, vilket även gäller möjligheten att direkt använda den inhämtade informationen i olika kalkylprogram. Att man inte uppfattar det som något problem att kommunicera med Varudatabasen kan bero på att väldigt få överhuvudtaget har gjort det och därigenom kan ha någon uppfattning. Eftersom de flesta anser att behovet av en Varudatabas för svenska varor är relativt begränsat, spelar det ingen större roll om det är enkelt eller svårt att kommunicera med den databasen.

### Övriga resultat från enkätundersökning

Resultaten från enkätundersökningen skiljer sig inte speciellt mycket åt mellan de olika företagen. Inte heller finns det några stora skillnader beroende på var i landet de som svarat arbetar. Eftersom underlaget är så begränsat kan man inte heller dra några långtgående slutsatser på grundval av enkäten, men tendenserna som visas i graferna ovan stämmer troligen ganska väl. Andelen svarande som över huvudtaget använder datorstöd vid kalkyleringen är ca 30%, vilket kan tyckas lite. Andra undersökningar visar dock på samma tendens. Tidningen Byggsverige genomförde i april 1989 en enkätundersökning där 171 små och medelstora byggtreprenörer ombads delta. Ca 40% av dessa svarade, och knappt hälften av företagen sade att man använde datorstöd vid kalkyleringen. Hur stor andel av kalkylatorerna inom varje företag som använde datorstöd vid kalkyleringen redovisades dock inte i den undersökningen.

#### 4. DATORUTRUSTNING OCH TEKNISK UPPBYGGNAD

Byggbranschen och dataföretagen börjar så sakteliga förstå varandras behov och önskemål. Dataföretagen har satsat mycket av sina resurser för byggsektorn på olika cad-tillämpningar, men har insett att mycket mer krävs för att datoranvändningen skall slå igenom lika kraftigt i byggbranschen som i andra branscher. Som bilderna nedan visar satsar dataföretagen på öppna system som tillåter kommunikation mellan olika tillämpningar. Informationen skall samlas i en gemensam projektdatabas, varifrån informationen som behövs för de olika tillämpningarna hämtas eller lämnas. Som synes tror man att tillämpningar för hela byggprocessen kan samlas kring en projektdatabas, t ex tillämpningar för projektering (cad), kalkyl, ekonomi, projektstyrning, materialadministration och förvaltning.

Detta synsätt är grunden för den inköpsmodell som detta projekt har arbetat med. I detta kapitel beskrivs översiktligt de olika system och tillämpningar som på olika sätt berör ett datoriserat kalkyl- och inköpsförfarande.

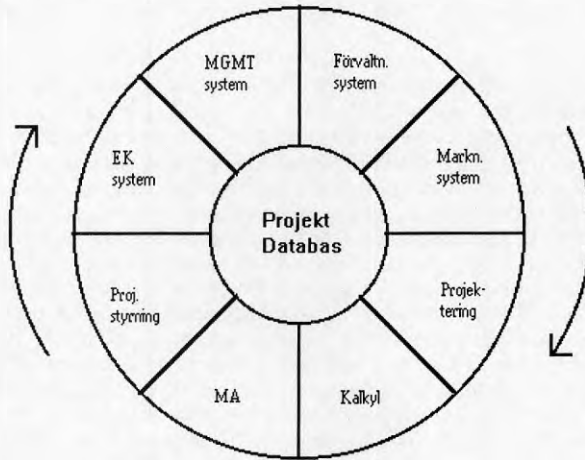


Bild 7: IBMs "frälsarkrans" för byggbranschens datorbehov (källa IBM).

#### — KONCEPT FÖR EFFEKTIV BYGGPROCESS —

### SCHEMATISK SYSTEMSKISS:

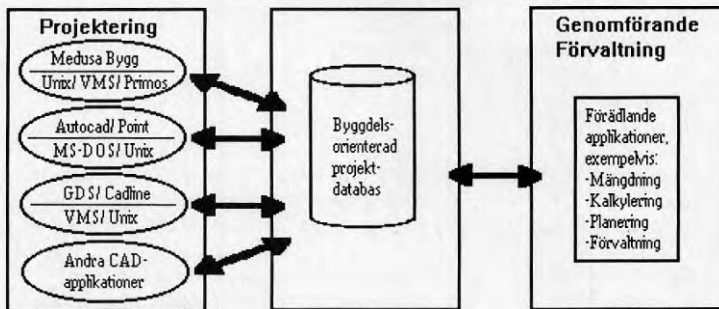


Bild 8: Digital's koncept för byggbranschens datorbehov (källa Digital).

#### 4.1 Grafiska användargränssnitt och ergonomisk programvara

Ett av huvudsyftena med att utveckla en datoriserad inköpsmodell är att underlätta inköpsförfarandet och kontrollen/ överblicken över detta. För att detta skall vara möjligt krävs att kommunikationen och interaktionen med och via datorsystemen underlättas och anpassas till användaren. Ju enklare och mer överskådlig datoranvändningen är, desto bättre blir resultatet av användarens arbete.

Eftersom datoranvändningen accelererar våldsamt, börjar de problem som denna orsakar ur arbetsmiljösynpunkt att uppmärksammas allt mer. De problem som hittills fått mest uppmärksamhet är de fysiska, t ex problem orsakade av bildskärmsstrålning, synproblem och arm- och axelproblem orsakade av främst omfattande musanvändning. Det finns även ytterligare problem vid datoranvändning, som dock inte alltid är direkt mätbara. Detta område innefattar bl a stresspåverkan, enkelhet vid användande och komfort(färger, bilder, symboler, skärmutseende etc).

Ergonomisk programvara kan definieras som en programvara som är utformad för att minimera arbetsskador och stress, samtidigt som effektivitet och trivsel vid användandet maximeras.

Ett användargränssnitt kan definieras som den del av ett program som är till för att kommunicera med programmets användare. Ett grafiskt gränssnitt använder grafiska attribut för att göra detta, medan ett traditionellt gränssnitt är helt teckenbaserat. Ett grafiskt gränssnitt innebär rent tekniskt inte någon kapacitetsökning jämfört med ett teckenbaserat gränssnitt. Problemet med teckenbaserade gränssnitt är att användaren måste veta exakt vilket kommando som skall skrivas in för att en process skall genomföras. Detta ställer krav på mycket god kunskap hos användaren för att denne inte skall köra fast mitt i ett arbete p g a att användaren inte vet vilket kommando som skall skrivas in. I ett grafiskt gränssnitt används grafiska symboler i mycket stor utsträckning. Det är avsevärt enklare att peka på en symbol än att skriva in ett kommando. Dessutom visas de olika kommandon som att finns att tillgå vid varje valsituation, vilket innebär att användaren aldrig behöver riskera att köra fast. I grafiska gränssnitt används även en typ av dialog mellan maskin och användare i mycket stor utsträckning. Om ett kommando ges så kommer ett meddelande upp på skärmen som meddelar användaren vad detta kommando kommer att medföra, och ger användaren möjlighet att avbryta eller fortsätta. I grafiska gränssnitt finns dessutom olika funktioner för direkt interaktion, d v s att direkt flytta objekt på skärmen, eller skapa automatiska länkar så att en viss information tillförs vissa bestämda delar i ett program. Ytterligare en stor fördel med grafiska gränssnitt är att i de fall flera processer körs samtidigt, kan dessa överblickas samtidigt på ett överskådligt sätt, vilket knappast går i ett traditionellt gränssnitt.

Direkta nackdelar med ett teckenbaserat gränssnitt är förutom ovanstående:

- Svårt att lära sig, kräver utbildning
- Beroende av nyckelpersoner (expertkunskap)
- Ej klippa- och klistrafunktioner
- Tröttsamt för ögat
- Lockar ej till användning

För att en datoriserad inköpsmodell enligt kap 9 skall fungera måste användaren med minimal ansträngning kunna kommunicera med flera program samtidigt, samtidigt som programvaran och användargränssnittet är lämpligt utformade, vilket ställer krav på:

1. Regler för hantering av meddelanden från program till användare.
  - Det skall aldrig råda något tvivel om ett visst meddelandes allvarlighetsgrad eller vilket program som genererat ett visst meddelande.



2. Mekanismer som gör det lätt för användaren att skifta mellan olika program.
  - Lätt att skifta fokus.
  - Feedback om vilket program som har fokus.
  - Lätt att flytta objekt från ett program till ett annat.
3. Översiktlig statusinformation.
  - Om hur programmet fortskrider.
  - Om programmet väntar på t ex inmatning.
4. Undvika onödiga stopp som kräver användarens uppmärksamhet.
5. Program får inte i onödan påkalla uppmärksamhet och därmed störa användarens koncentration.
6. En genomtänkt mekanism för att minimera användarens armrörelser.
  - Minimering av musförflyttningar.
  - Minimering av tangenttryckningar.
  - Minimering av växlingar mellan mus och tangentbord.

Sammanfattningsvis kan man alltså konstatera att ett en riktigt utformad programvara i ett grafiskt gränssnitt medför ökad effektivitet, färre handhavandefel och dessutom är mer tilltalande och roligt att arbeta med än en programvara i ett teckenbaserat gränssnitt.

#### 4.2 Operativsystem

Ett särskilt program, operativsystemet, samordnar alla de olika delsystemen i datorn. Operativsystemet vet vilket tecken som skall skrivas på skärmen vid en viss tangenttryckning, det vet var data skall lagras och hämtas, hur och var uppgifterna skall transporteras, etc. Tillämpningsprogram, t ex kalkylprogram eller ordbehandlingsprogram, kommunicerar med datorn via operativsystemet.

DOS var det första operativsystemet för persondatorer. Det har vidareutvecklats i många versioner, men har kvar vissa av de begränsningar som funnits från början. Den största begränsningen med DOS är att bara en sak kan göras i taget. DOS blir därför tillämpningsprogrammets flaskhals. Allt som ett tillämpningsprogram begär av DOS ordnas i en kö, varefter DOS utför en sak i taget.

Windows är en påbyggnad på DOS. Tillämpningsprogrammen kommunicerar med Windows, som i sin tur kommunicerar med DOS. Med Windows har man större möjlighet att arbeta med flera program samtidigt i fönster, men flaskhalsproblemet finns delvis kvar. På den senaste versionen av Windows, kallad 3.1, sker inte längre kommunikationen via DOS. Windows 3.1 kommunicerar direkt med datorns skivminne, men problemet med att en sak i taget utförs av operativsystemet kvarstår.

För närvarande pågår en "kamp" mellan två operativsystem, som kämpar om att bli det dominerande operativsystemet för pc i framtiden. De två är IBM OS/2 och Microsoft Windows NT (New Technology). Gemensamt för de båda är att flaskhalseffekterna praktiskt taget försvunnit, d v s att operativsystemen kan arbeta med många olika uppgifter parallellt. Båda operativsystemen medger dessutom att program för äldre versioner av DOS, Windows och OS/2 körs. Båda systemen medger dessutom kommunikation med t ex UNIX-miljöer. En av de viktigaste fördelarna med Windows NT, förutom det ovan nämnda, är att systemet är portabelt. Detta innebär att systemet inte är avhängigt datorns processor på samma sätt som idag, vilket underlättar integrationen av IBM- och Macintoshsystem.

UNIX är ett operativsystem som ofta används i t ex arbetsstationer eller i terminaler som arbetar mot en stor- eller minidator. UNIX har flera fördelar, t ex att flera tillämpningar kan köras samtidigt. Exempelvis kan datorn arbeta mot en varudatabas, samtidigt som användaren fortsätter sitt arbete i ett kalkyl- eller ordbehandlingsprogram. Sker det hela

dessutom i en grafisk miljö kan ett fönster på en del av skärmen vara öppet som visar hur arbetet mot databasen fortskrider. Även OS/2 och Windows NT skall dock klara detta. Just denna förmåga att arbeta med flera saker samtidigt är en av grundförutsättningarna för den modell som beskrivs i denna rapport.

Oavsett vilket operativsystem som används, är inköpsmodellen uppbyggd på att köras i ett grafiskt gränssnitt.

Skälet till att ett grafiskt gränssnitt bör användas är flera:

-Lättanvänt, kräver lite inläring, lättöverskådligt, självinstruerande, o s v som beskrivits i kap 4.1.

-Inköpsmodellen berör en mycket komplicerad process där användaren måste hålla många bollar i luften samtidigt, vilket gör att de olika processerna måste kunna åskådliggöras direkt på skärmen mer eller mindre samtidigt för att användaren skall ha möjlighet att överblicka processen.

-OLE (Object Linking and Embedding) och DDE (Dynamic Data Exchange)

OLE är svårt att förklara, men mycket enkelt att använda. Med hjälp av denna funktion kan man t ex klippa in ett kalkylark skapat i ett kalkylprogram, och placera det som ett objekt i ett ordbehandlingsdokument. Denna funktion är mycket viktig för kalkylmodellen, eftersom flera olika delprogram kommer att användas och att information skall flyttas mellan dem. OLE är en öppen standard som alla ledande programleverantörers produkter stöder. Med den standarden kan olika programvaror samverka utan att de kommer från samma leverantör. OLE kräver grafiskt gränssnitt.

DDE är en metod som ligger inbyggd i Windows. Med DDE:s hjälp kan man skapa länkar mellan olika program, vilket innebär att om data ändras i en applikation så ändras automatiskt motsvarande data även i den länkade applikationen.

Även OLE och DDE är grundläggande funktioner för att den i kap 9 beskrivna modellen skall kunna fungera.

### 4.3 Expertsystem

Expertsystem är en benämning på system som inom ett mycket begränsat område imiterar logiskt/ mänskligt tänkande. Expertsystem kan sägas vara sidoresultat från olika försök att framställa artificiell intelligens. Kunskapsbaserade expertsystem finns i prototyputförande för flera tillämpningar inom byggbranschen, men används i praktiken inte i någon större omfattning. Expertsystemet kan sägas guida användaren att nå den optimala lösningen på dennes problem.

Ett expertsystem för ett kalkylprogram kan fungera på så sätt att programmet genom att ställa frågor som användaren svarar på, kan isolera problemet och presentera en eller flera lösningar på det. Expertsystemet kan även ge förslag på hur en bättre lösning kan nås genom att ändra vissa förutsättningar, använda andra typer av maskiner eller andra material. All denna kunskap hämtas från olika databaser. Expertsystemet kan alltså sägas bestå av dels en procedur för att ta reda på vilken information som krävs, och dels av olika kunskapsdatabaser.

För att ett expertsystem skall kunna användas praktiskt i en kalkyl- och inköpstillämpning krävs mycket stor åskådlighet. Att utveckla ett expertsystem i ett traditionellt operativsystem och gränssnitt är därför ingen idé. Expertsystemet måste redan från början utvecklas för att fungera i ett grafiskt gränssnitt, vilket gör att en logisk struktur kan skapas som användarna enkelt kan följa och dessutom kan återkoppla till.

För att få ett fungerande system krävs antagligen att användaren har en databas från vilken mycket grundinformation kan hämtas. Användaren kan redan innan en kalkyl börjar

ge de grundfakta och begränsningar denne vet vid det tillfället. Via automatisk uppkoppling till olika byggvarudatabaser kan sedan information om byggmaterial inhämtas.

Den modell som beskrivs i denna rapport(kap 9) fungerar endast delvis som ett expertsystem, och endast på så sätt att systemet guidar användaren till en lämplig lösning på dennes problem. På vilket sätt, och i vilken omfattning, som denna guidning sker beror på hur expertsystemet är uppbyggt. I den inköpsmodell som beskrivs i rapporten guidas användaren i första hand tack vare en logisk uppbyggnad och öppen kommunikation mellan olika system, snarare än av ett traditionellt expertsystem.

#### 4.4 Datakommunikationssystem

De olika befintliga system för datakommunikation som är aktuella för informationshantering i byggbranschen är främst on-line-kommunikation, EDI (Electronic Data Interchange), dvs överföring av text, och olika typer av bild- och ritningsöverföring. Många byggföretag använder sig idag av EDI, ofta för ekonomihanteringen. Typexemplet är överföring av ekonomiska fakta, t ex fakturor, mellan byggarbetsplats och central ekonomiafdelning. När det gäller ritningsöverföring fungerar det ännu inte tillfredsställande, främst beroende på kommunikationssvårigheter mellan olika CAD- och datorsystem. Just dessa kommunikationssvårigheter är på väg att lösas bl a genom det svenska NICK-projektet(Neutral Intelligent Cad Kommunikation). NICK syftar till att skapa ett format för överföring av cad-bilder så att "intelligensen" i bilderna kan behållas, och inte bara överföras som streck och linjer. En vägg bestående av regler, isolering och gipsskivor skall med andra ord kunna igenkännas som just en vägg av det system som bilden skickas till. Internationellt bedrivs liknande utvecklingsarbete inom STEP och PDES, dom båda är grupper som arbetar med standarder för digital överföring av produktinformation.

Svensk Byggtjänst är svensk huvudman för DK Bygg-projektet, vars syfte är att utarbeta konkurrensneutrala datakommunikationslösningar. Den gemensamma internationella standard som arbetas fram heter EDIFACT, och arbetet bedrivs i vad som kallas EDIFACT-board. NICK-projektet är egentligen ett fristående projekt, men brukar ses som en del i DK Bygg-projektet.

EDIFACT är en global standard för EDI. EDI-utvecklingen kan sägas ha skett i tre steg. Det första steget innebar att olika större företag skapade en egen standard som de använde internt inom företaget och mot sina leverantörer. Nästa steg var utvecklingen av nationella standarder och standarder inom specifika branscher, t ex bilindustrin. Det tredje steget, som vi nu befinner oss i, innebär utveckling av gemensamma standarder för all EDI. Målet är naturligtvis att standarden skall tillåta kommunikation med alla parter, företag inom och utanför den egna branschen, banker, tull och myndigheter.

EDIFACT-arbetet bedrivs i olika branschgrupper. EDIBUILD är en sammanslutning av nio länders nationella EDI-grupper, och DK-bygg är alltså svensk representant i denna sammanslutning. Det finns liknande organisationer för andra områden, t ex ODETTE inom bilindustrin, EDIFICE för elektronik och CEFIC inom kemiområdet.

Alla dessa grupper arbetar för att få fram standardiserade meddelanden som EDI-hanteringen skall bygga på. Meddelandeutvecklingen sker inom 10 MD-grupper(Message Development).

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| MD1 Trade:                | Meddelanden för processen mellan köpare och säljare.             |
| MD2 Transport:            | Meddelanden för bokning, avisering och övervakning av godsflöde. |
| MD3 Customs and Taxation: | Meddelanden för främst tulldeklarationer.                        |

- MD4 Finance: Meddelanden för betalningar och aviseringar.
- MD5 Construction: Byggspecifika meddelanden, t ex för överföring av CAD-ritningar.
- MD6 Statistics.
- MD7 Insurance.
- MD8 Tourism.
- MD9 Healthcare.
- MD10 Social Administration.

Antalet färdiga meddelanden börjar nu bli så stort att EDI enligt EDIFACT-standarderna kan börja användas ganska snart. Under 1992 kommer de flesta erforderliga EDIFACT-meddelanden för elektronisk handel att finnas framme anpassade till byggsektorns behov (se bild 9). Diverse provverksamhet genomförs för närvarande, och redan 1993 kan det vara dags för operativ användning i stor skala. Detta medför även att DK-Byggprojektet kommer att förändras. DK-Bygg har haft som mål att arbeta inom tre huvudområden, MaterialAdministrativa Meddelanden (MAM), ByggProcessens Meddelanden (BPM) och FörvaltningsProcessens Meddelanden (FPM). I dagsläget kan man säga att MAM-utvecklingen har hunnit mycket långt, BPM-utvecklingen en bit på väg och FPM-utvecklingen ännu ej är påbörjad. Avsikten är att bilda en EDI-förening som kommer att ta över ansvaret för MAM-området. Detta planeras ske under hösten 1992.

Även inom Sverige genomförs ett omfattande arbete i olika grupper. De grupper som arbetar med meddelanden som kan beröra byggbranschen är i första hand:

-DK-Bygg, för byggsektorn, med internationellt arbete och ett stort antal meddelanden på väg.

-EDIFACT Transport, samordnar hela transportområdet och deltar i mycket internationellt arbete. Tillhör de grupper som har kommit längst.

-Tulldata, Tullverkets system för tulldeklarationer genom EDI. Deltar i internationellt arbete.

-SWEDIFACT Finans, för betalningar med internationellt deltagande och ett aktivt nationellt arbete.

Dessa grupper, och ett antal andra, är samlade i en nybildad grupp som heter GAGE (Gemensam AnvändarGrupp för EDI). Inom GAGE avser man att genomföra diverse projekt som rör samordning mellan olika branschprojekt.

EDIFACT Transport är värt att kommentera speciellt. För närvarande har man tagit fram sex meddelanden för transportsektorn, nämligen order, orderbekräftelse, instruktioner, fraktsedel, faktura och transportbekräftelse. Anvisningarna har man dessutom samlat i en databas och det hela sköts via ett pc-program. Dessutom har Bilspedition, ASG och SJ startat ett eget projekt kallat BAS, vars syfte är att skapa en gemensam kommunikationsplattform. Transportsektorn är överhuvudtaget långt framme inom EDI-utvecklingen.

Inom EDIFACT pågår en ständig utveckling av nya meddelanden och harmonisering mellan de fem EDIFACT-boards, Western European, Eastern European, Asian, Pan American och Australien/ Nya Zeeland. För närvarande (hösten 1992) arbetar t ex MD2 Transport med meddelanden för en speciell transportfaktura och meddelanden för "lagerhotell", vilket t ex skulle kunna användas för terminalisering av byggnadsmaterial.



Bild 9: EDI-meddelanden för byggbranschen. MAM, d v s MaterialAdministrativa Meddelanden

Som synes i bild 9 är de EDIFACT-meddelanden som tagits fram i stort sett desamma som de meddelanden som idag skickas manuellt via post eller fax. Utöver dessa meddelanden krävs även andra standardiserade förfaranden såsom exempelvis standardiserad godsmärkning kopplat till EDIFACT-hantering. Eftersom ODETTE-projektet redan har utvecklat bl a just godsmärkningssystem borde dessa kunna användas även för byggbranschen. Ett av delprojekten i DK-Bygg är dessutom en förstudie av hur artikelidentifikation/ godsmärkning för byggbranschens behov skall läggas upp.

De materialadministrativa meddelanden(MAM) som tagits fram klarar i praktiken endast av att hantera relativt enkla anbuds-, offert- och inköpsförfaranden. Med andra ord kan komplicerad materialadministration i dagsläget ej hanteras via dessa EDI-meddelanden, vilket bidrar till att det system som beskrivs i kap 9 föreslår användning av terminalisering i stor utsträckning vid import. I terminalen kan ompackning och förädling av materialet ske så att de leveranser som sker till arbetsplatsen är anpassade till de behov och förutsättningar som råder där.

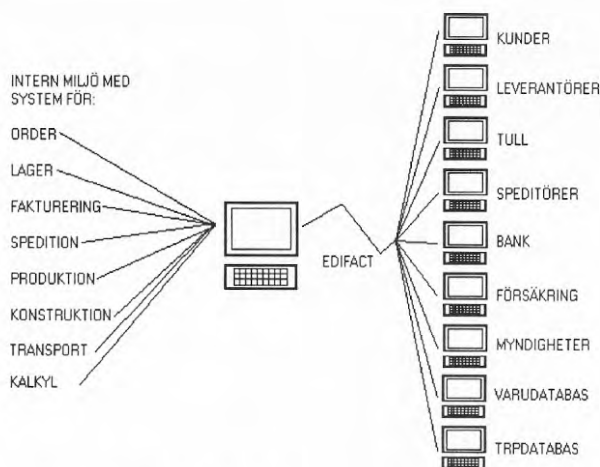


Bild 10: Princip för hur ett företag kan använda EDI.

Det finns principiellt två sätt att hämta information från databaser.

1. On-line sökning i realtid (interaktiv dialog), d v s användaren kopplar upp sig mot den publika varudatabasen och söker manuellt i den. Eventuellt kan ett visst sökningsförfarande programmeras, d v s direkt då uppkopplingen mot databasen är klar startar automatiskt en viss typ av sökning.
2. Ett "frågepaket" enligt EDIFACT-kod skickas iväg till varudatabasen och ett "svarspaket" kommer tillbaka utan att användaren behöver göra något. Ett datorprogram omformar de frågor användaren vill ställa till ett EDIFACT-meddelande, och ett motsvarande program omformar EDIFACT-meddelandet till frågor som databasen kan bearbeta. När informationen har tagits fram i databasen, omformas denna till ett nytt EDIFACT-meddelande som skickas tillbaka till användaren. Se bild 11.

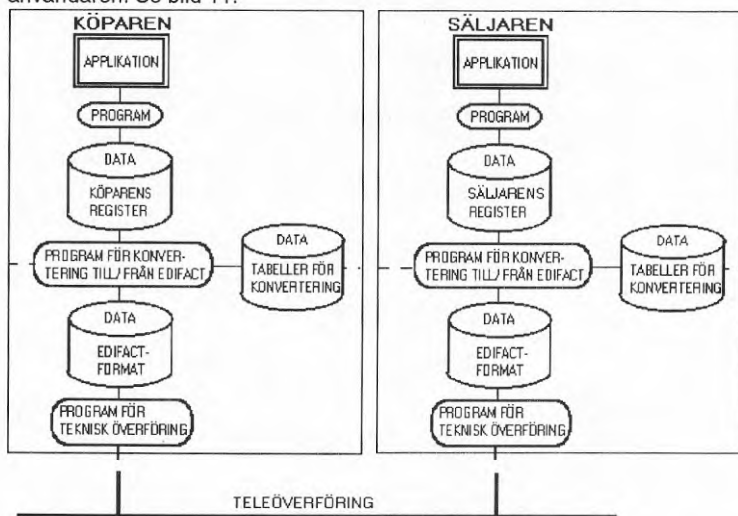


Bild 11: Överföring av EDIFACT-meddelanden

Ett problem med EDI är ofta att det egna systemet måste kunna överföra informationen från ett inkommande meddelande till rätt ställe i applikationen, samtidigt som den egna applikationen måste kunna skapa utgående EDI-meddelanden. Ett effektivt sätt att åstadkomma detta är att utnyttja en EDI-plattform, d v s ett programvaruskiikt som anpassar den egna programvarans information till EDI-språk, och tvärtom.

Ofta är det nödvändigt att låta ett annat företag sköta kommunikationen och lösa alla tekniska problem med EDI-hantering. Bascet infolink är det största av dessa företag i Sverige, och arrangerar datakommunikation mellan företag i Sverige och Norge, samt ett mindre antal i Danmark och Finland. Över 1200 företag är anslutna i dagsläget. Avsikten är att varje ansluten part endast måste ha en kommunikationskanal för att nå ut till sina affärspartners. Bascet infolink erbjuder både on-line tjänster i realtid(Bascet) och EDI-tjänster(Infolink). Bland de anslutna företagen finns en stor mängd byggmaterialleverantörer, både i grossist- och detaljistledet. Bascet infolink används t ex av hundratal järn- och färghandlare runt om i landet för köp från grossister. Bland byggtreprenörföretagen finns dock endast några få anslutna, Skanska och NCC är t ex anslutna. Avsikten är naturligtvis att kommunicera med olika leverantörer. Genom Bascet infolink kan man dessutom köpa transporttjänster(ASG) och banktjänster(SE-banken).

Det är tydligt att det trots allt tal om standardisering inom kommunikationsområdet finns en sådan mångfald av tekniska lösningar och utseenden på elektroniska formulär och liknande, vilket innebär att det finns ett stort behov av företag som sköter kommunikationen mellan olika system som "tredjepartskommunikation".

## BASCET ETT REALTIDS-SYSTEM

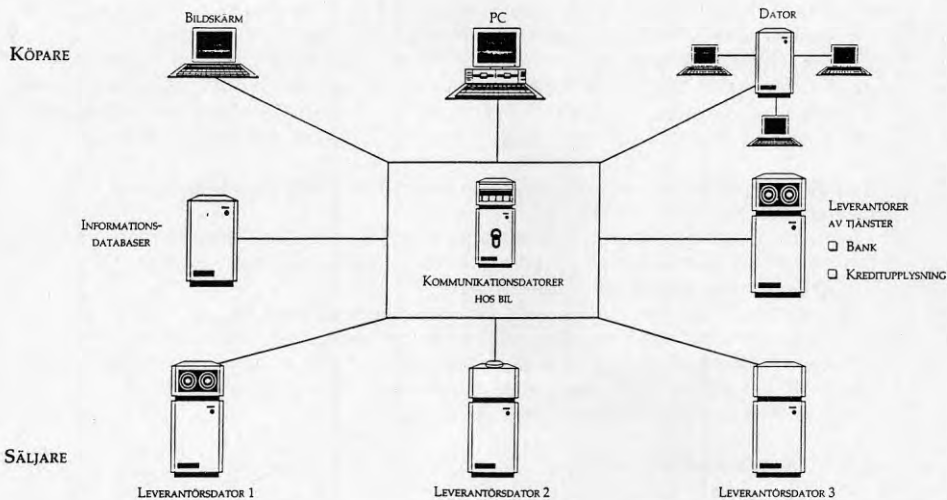


Bild 12: Bascet ett realtidssystem

## INFOLINK ETT EDI-SYSTEM

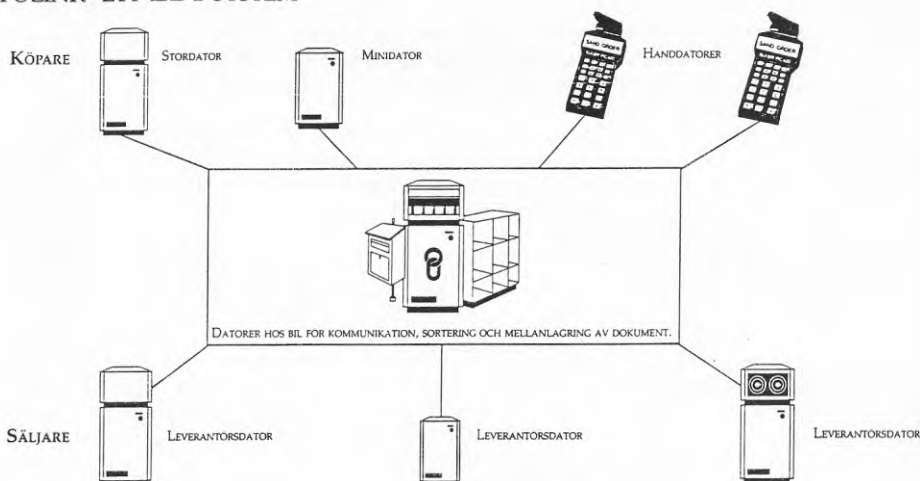


Bild 13: Infolink ett EDI-system

Att införa EDI är tekniskt relativt enkelt, men det är alltså avsevärt svårare att utnyttja EDI i sin praktiska verksamhet. För att få full effekt krävs att funktioner som exempelvis inköp, distribution och produktion tar åt sig de nya möjligheter som EDI innebär.

Ytterligare en typ av datakommunikation som är aktuell är elektronisk post. Denna typ av kommunikation används relativt mycket och finns såväl inom företag som för kommunikation över hela världen. Det största nätet i Sverige och det sjunde största i världen, för elektronisk post är SIL (Scandinavian Infolink). Elektronisk post fungerar precis som det låter, d v s man skickar brev över datanätet till en viss adressat, och när denne slår på sin dator kan denne kontrollera vilka meddelanden som finns i "brevlådan".

När det gäller kommunikation med EDI kan man sammanfattningsvis konstatera att följande delar krävs för effektivt utnyttjande:

- Tredjepartskommunikation via ett företag som är experter på att knyta ihop olika system, förutsatt att kunskaper och pengar till utrustning inte finns i det egna företaget.
- Program för konvertering till / från EDIFACT.
- Standarder för att knyta ihop datorer. Televerket har flera olika, se kap 4.5, och vilken man väljer beror på vilka krav på snabbhet, pris och mängd data som man har.
- Protokoll, vilket kan sägas vara regler för hur kommunikationen skall ske. Enkelt uttryckt regler för att samma information som skickades skall komma till mottagaren.
- Standardiserade meddelanden enligt EDIFACT.

### 4.5 Nättjänster och nätverk

Det finns flera olika nät över vilka informationen kan skickas. Störst är Televerket, men marknaden för dessa tjänster expanderar kraftigt och nya leverantörer av nättjänster dyker upp hela tiden. Generellt kan man säga att det finns två typer av kommunikation över datanät, synkron och asynkron. Synkron kommunikation innebär att datasändningen styrs med hjälp av den takt som nätet anger, d v s datautrustningen som är ansluten till nätet måste följa den takt som nätet anger. Ett helt meddelande, ett datablock, lagras upp innan det skickas iväg. Asynkron kommunikation innebär att tecken för tecken skickas iväg över nätet. Förutom den typ av nät där man kopplar upp sig vid behov, kan man även utnyttja



nät där man så att säga har en egen linje. Fördelen med detta är att man aldrig behöver riskera att uppkoppling misslyckas eller tar lång tid. Nackdelen är att kostnaden blir hög, eftersom uppkopplingen är konstant oavsett om nätet används eller ej. Det finns alltså tre huvudtyper av kommunikation över nät. Uppringd telefonledning, egen hyrd ledning och via datanät.

Det mest använda datanätet är Televerkets Datexnät, som när det introducerades i början av 80-talet, var det första renodlade datanätet. Datex täcker hela Norden och vissa europeiska länder. Datex kan även användas för att nå andra datanät, för att på så sätt nå fler länder. Datex är ett så kallat kretskopplat datanät. Principen för hur datakommunikation fungerar över ett Datexnät visas i bild 14. En DCE (Data Circuit terminating Equipment) används för att ansluta olika typer av datautrustningar till datanätet. En DCE består av en logikdel och en modemdel. Logikdelen formar informationen från terminalen till lämpliga enheter. Modemdelen anpassar signalerna elektriskt för den fortsatta överföringen på nätet. Det finns även så kallade paketförmedlande nät, såsom t ex Televerkets Datapak.

Det finns ett antal standarder för hur överföring av data via datanät skall ske. X.25 (För synkron kommunikation i Datapak) och X.400 är båda standarder som behandlar regler för samtrafik mellan olika meddelandesystem, företagsinterna och allmänna. X.400 är en vidareutveckling av X.25 och är troligen den standard som kommer att vara mest använd i framtiden.

Den senaste tekniken för överföring via telenät är ISDN(Integrated Services Digital Network). I ett ISDN- nät kan telefon, datatrafik, bilder och textöverföring ske utan problem på en och samma gång. Fördelarna jämfört med en uppringbar modemförbindelse är flera. Hastigheten och kvaliteten vid överföring är högre, och kommunikation via ISDN kan i praktiken jämföras med att vara ansluten till ett lokalt nät. I ett ISDN- nät överförs informationen i digital form, till skillnad från traditionella analoga nät. Detta innebär att det inte behövs något modem, eftersom modemmet i praktiken bara behövs för att omvandla digitala signaler till analoga, och omvänt.

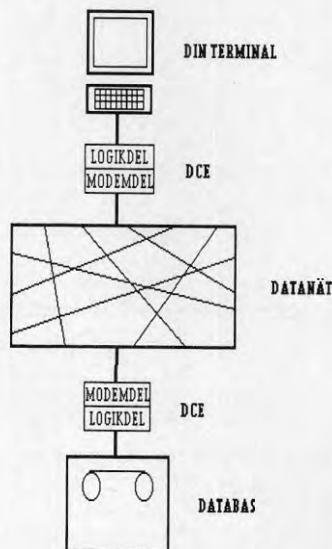


Bild 14: Principbild av datakommunikation över Datex-nätet.

### Videotex:

Videotex kan också sägas vara ett slags datanät, men även ett standardiserat sätt att söka information i databaser och lämna ut information från egna databaser. För att använda Videotex krävs en terminal som kan hantera videotexbilder eller en pc med ett speciellt program för Videotex. Videotexstationerna kan man ringa upp via telefonnätet eller via Datex. Videotexstationerna innehåller kopior av de bilder som är mest eftertraktade, så att dessa snabbt kan skickas till användaren. Om någon mer ovanlig bild önskas måste denna hämtas från databasen, vilket sker via Datapak.

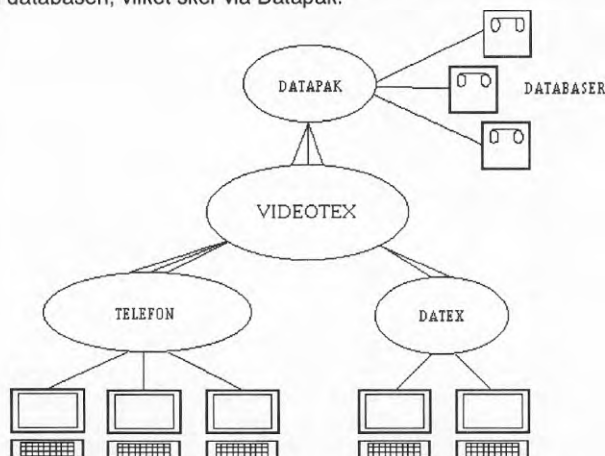


Bild 15: Principbild av Videotexnätet.

I Videotexnätet finns ett stort antal databaser, men antalet databaser som är av intresse för byggbranschen är för närvarande inte speciellt stort.

### Nätverk:

Inom företag, och även mellan företag, upprättar man ofta nätverk. Detta ger stora fördelar när man har behov av att flytta information mellan olika användare. Text och bilder kan direkt överföras från en terminal(pc) till en annan. Till nätverket kan även kopplas en databas, som samtliga användare kan hämta information ifrån (och lämna information till).

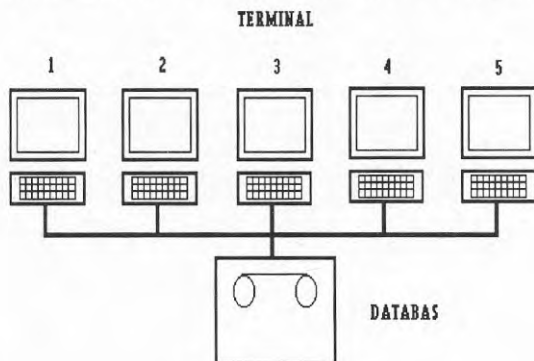


Bild 16: Principbild av ett nätverk.

Ett område som snabbt ökar i intresse är att använda så kallade projektdatabaser. Exempelvis kan byggentreprenören såväl som alla underentreprenörer och konsulter hämta och lämna information i en databas för ett specifikt projekt. Fördelarna med detta är uppenbara. Alla inblandade har tillgång till samma information samtidigt, ändringar, revideringar och annan information kan föras ut till samtliga inblandade från samtliga inblandade när som helst.

Det system som man eftersträvar bygger naturligtvis på att informationsteknologin kan användas i precis alla steg. Alla projektörerna arbetar mot en projektdatabas som på så sätt kommer att innehålla all information om ett projekt. När sedan kostnadskalkyler skall göras av entreprenörer kan all nödvändig information hämtas från denna projektdatabas direkt in i kalkylprogrammet. Exempelvis har Cascade utvecklat ett system som bygger på NICK-format, och som är oberoende av vilket CAD-system som de olika projektörerna använder. M a o kan elprojektören använda ett CAD-system, VVS-projektören ett annat och ventilationsprojektören ett tredje. Oberoende av varandra kan de sedan hämta och skicka ritningar och annan information till en gemensam projektdatabas. Ur denna projektdatabas skulle sedan kalkylatorn kunna hämta de uppgifter som denne behöver för att genomföra kalkyleringen, se bild 17. Detta ställer dock krav på att ett föremål i cad-ritningen, t ex en dörr eller ett fönster, kan identifieras som ett objekt och inte bara som en bild bestående av en massa punkter. Kommunikationen mellan de olika parter som använder projektdatabasen kan som sagt ske via publika tele- eller datanät, eller via ett eget nätverk mellan parterna.

Även om olika prototypsystem för hantering av grafisk information har tagits fram, återstår mycket arbete innan standardiserade och effektiva system kan finnas tillgängliga. Det stora problemet är att behålla "intelligensen" i bilderna, så att t ex en viss typ av vägg kan identifieras just som den typen av vägg, och inte bara som en bild bestående av punkter och vektorer.

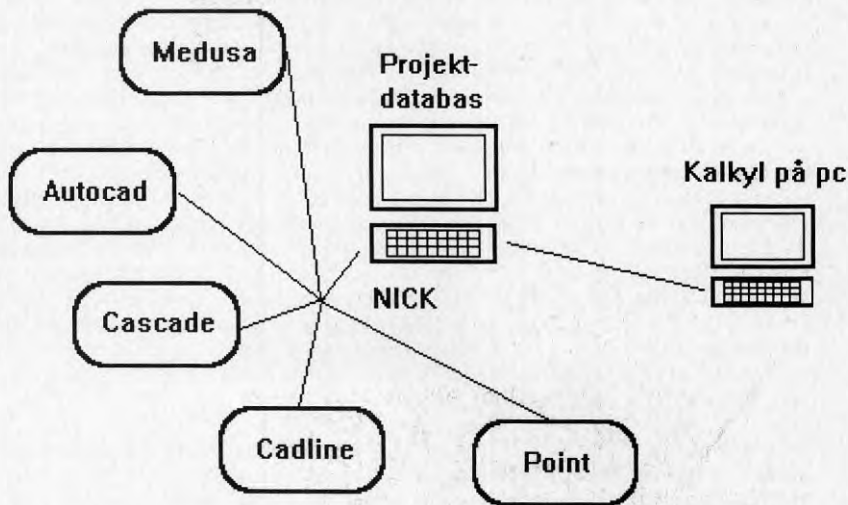


Bild 17: Olika CAD-system i samma projektdatabas

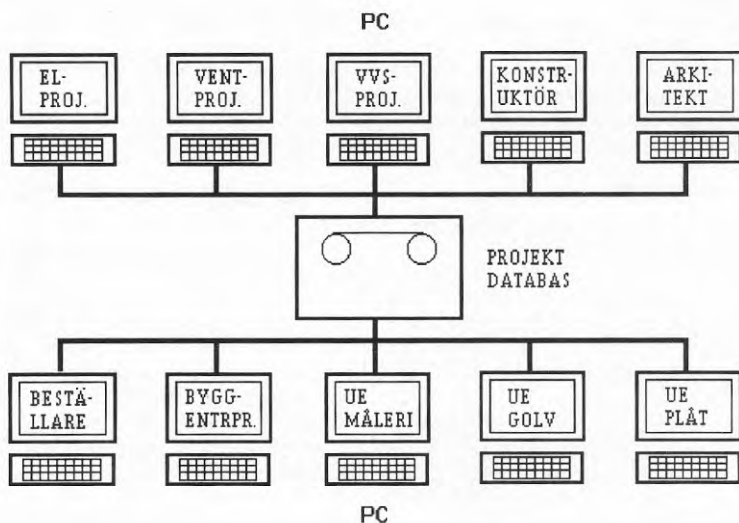


Bild 18: Principbild av en projektdatabas

Det finns principiellt två typer av nätverk,

-LAN (Local Area Network)

-WAN (Wide Area Network)

LAN innebär ett lokalt nätverk där datorerna ständigt är kopplade till varandra via kabel. Via denna kan sedan olika filer skickas mellan de olika datorerna. Detta lokala nätverk kan vara inom samma byggnad och samma företag, eller mellan olika företag i olika byggnader. Det viktiga är att direktkontakt mellan datorerna ständigt finns. Lokala nätverk är ofta uppbyggda enligt sk Client/serverteknik. Client/server är ett begrepp som innebär att ett antal datorer (clients) i ett LAN utnyttjar en central dator (server). Oftast använder man detta så att servern används för operationer där mycket datakraft krävs. På detta sätt kan alla användare ha varsin relativt billig pc, men ändå ha tillgång till datakraften hos t ex en arbetsstation (servern). Via nätverket låter man servern utföra de operationer som ej är möjliga på pc:n av kapacitetsskäl. När operationen är utförd skickas resultatet till klienten, d v s pc:n. Servern, som t ex kan vara en arbetsstation eller en minidator, används ofta som en databas. På så sätt kan de olika pc-användarna i nätet både inhämta och ge information till den egna servern. Det finns två dominerande system för lokala nätverk: Ethernet och Token Ring. Ethernet är äldst och mest spridd och har ett kablage där persondatorerna kopplas in på en och samma kabel, som smultron på ett strå. Token Ring är utvecklat av IBM och där kopplas persondatorerna in med ett kablage som är draget i en ring, som pärlor på ett halsband.

En annan typ av LAN är sk peer-to-peer. Klienten är den dator som via nätet begär en tjänst av en annan dator på nätet. Den dator som utför tjänsten är en server. I ett normalt server-baserat nätverk finns det en dator som fungerar som server och andra datorer i nätet är klienter. I ett peer-to-peer-nät fungerar det lite annorlunda. Varje dator i ett peer-to-peer-nät kan vara både klient och server. Ett enkelt exempel är att en person har en skrivare kopplad till sin dator. Alla andra användare kan då använda denna dator som server och skriva ut på den skrivaren. En av de största fördelarna med ett peer-to-peer-nät är det låga priset. Peer-to-peer-nät kan vara ett bra alternativ i mindre företag. Vid mer än ca 20 användare blir i allmänhet peer-to-peer-nät för långsamma. Integrationsmöjligheterna är en annan nackdel med peer-to-peer-nät. Det är ofta svårt att koppla ihop peer-to-peer-nät med mini- eller stordatorsystem. Windows

fungerar inte heller så bra i peer- to- peer- nät, men en speciell Windowsversion för detta har tagits fram.

Wide Area Network kan enkelt uttryckt sägas vara ett stort nät som kopplar samman flera lokala nätverk. Multinationella företag och företag med verksamhet på många olika platser kan ha stor fördel av ett sådant system.

Det finns ytterligare en beteckning på nätverk som används allt oftare, VAN. Detta står för Value Added Network, och innebär att det förutom de grundläggande, standardiserade tele- och datanätfunktionerna, också finns ett antal tjänsteproducerande företag och organisationer som tillför datanätet ett antal värdeökande tjänster.

"Information at your fingertips" är ett begrepp som brukar beteckna system där alla användare alltid har informationen tillgänglig, utan att de behöver fundera på var den kommer ifrån. Nätverk (LAN och WAN) är hjälpmedel som krävs för att detta skall vara möjligt. Dessutom krävs att operativsystem, både för nätverksstyrningen och datorstyrningen, konstrueras så att informationen kan överföras. För att detta i sin tur skall vara möjligt, krävs att systemen är öppna och har ett enkelt, användarvänligt och standardiserat frågespråk.

Ett steg på vägen mot att uppnå "Information at your fingertips" i Windows är WOSA (Windows Open Services Architecture) som är ett regelverk för att etablera en robust och lättanvänd plattform för företagsövergripande datoranvändning. WOSA kan sägas definiera gränssytor mellan Windows och sådana applikationer som arbetar i andra miljöer än persondatorn på användarens bord, exempelvis databaser. Företag skall dessutom kunna integrera sina gamla, nuvarande, applikationer med Windows.

#### 4.6 Databassystem

Det finns många olika typer av databassystem, t ex använder sig Svensk Byggtjänst av ett system som heter IBM DB2 för sin Varudatabas. "Databassystem" kan ges flera tolkningar, dels som ett register med information, och dels som ett system som hanterar denna information. Data Base Management System kan sägas vara program som kan lagra, ändra och flytta stora mängder information. Oavsett vilken typ av databassystem man använder är ett viktigt krav att databasen måste vara öppen, d v s att den tillåter olika typer av maskiner och programvaror att kommunicera med den. Ytterligare ett krav som bör ställas på ett databassystem är att effektiva programmeringsverktyg kan användas.

##### Relationsdatabaser:

Att samla data som registrerats i stora register har man gjort i samtliga datasystem så länge datorerna har funnits. För att kunna använda denna information är det viktigt att lätt kunna hitta vad man söker. Här är relationsdatabasen överlägsen alla andra typer av databaser. Relationsdatabasen fungerar på så sätt att informationen lagras i tabeller, d v s varje rad utgör en post och varje kolumn är ett fält. Det är lätt att definiera förhållanden mellan olika tabeller. Data kan organiseras i flera olika tabeller, som sedan kan kopplas ihop. Ett exempel på hur detta fungerar är om en tabell innehåller namn, en annan adresser och en tredje telefonnummer. Dessa kan ha fältet "kundnummer" gemensamt, vilket gör att om exempelvis en order skall skrivas ut så behöver bara kundnumret anges för att namn, adress och telefonnummer skall fås fram. I ett client/server-system, där servern fungerar som en databas, måste ett speciellt program finnas för att hantera informationsutbytet mellan databasen och användarna. Både klienterna och servern har program för att hantera detta informationsutbyte. Det finns många olika sådana databashanteringsprogram, bland de marknadsledande kan nämnas IBM DB2, Oracle och Microsoft SQL. För att erhålla information ur relationsdatabasen krävs att man har ett systematiserat frågespråk och frågeförfarande. Det frågespråk som numer är mest förekommande är SQL (Structured Query Language). De mest uppenbara fördelarna med relationsdatabaserna är att informationen aldrig behöver lagras på flera ställen. Information

kan alltid hämtas från en eller flera tabeller och sammanställas i nya tabeller. Relationsdatabaser bygger dessutom på en beprövad teknik.

#### Objektdatabaser:

Den objektorienterade databasen representerar en nyare teknik inom databastekniken. Informationen representeras i form av klassobjekt och relationer mellan dessa objekt. Ett klassobjekt är medlem i en viss klass och har samma egenskaper som andra medlemmar i samma klass. Klassobjektet fönster har exempelvis egenskaperna "karmmått" och "k-värde". Klasser bildar hierarkiska mönster där "fönsterdörrar" är subclass till "fönster" och klassen "öppningskompletteringar" är överklass till klassen "fönster". NICK-projektet bygger exempelvis på användning av objektorienterade databaser.

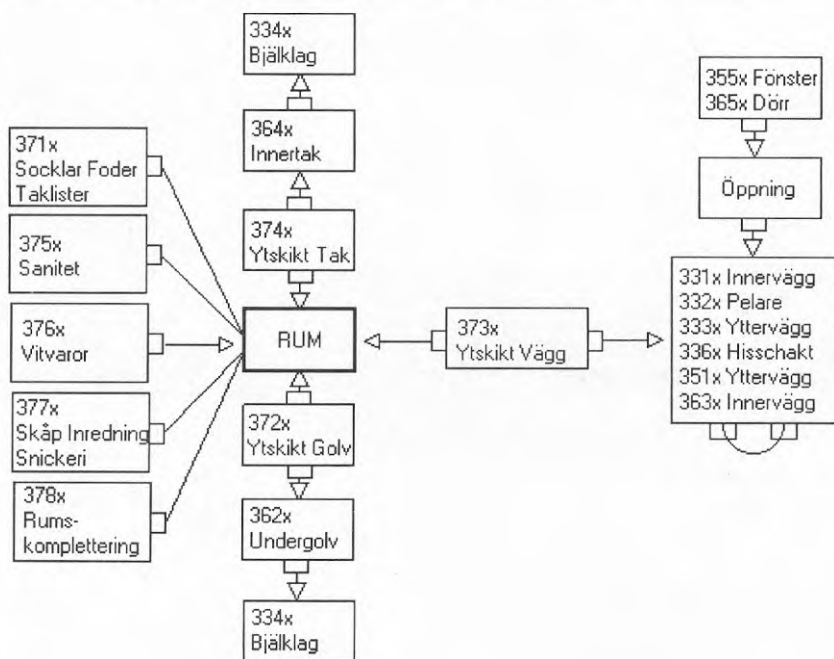
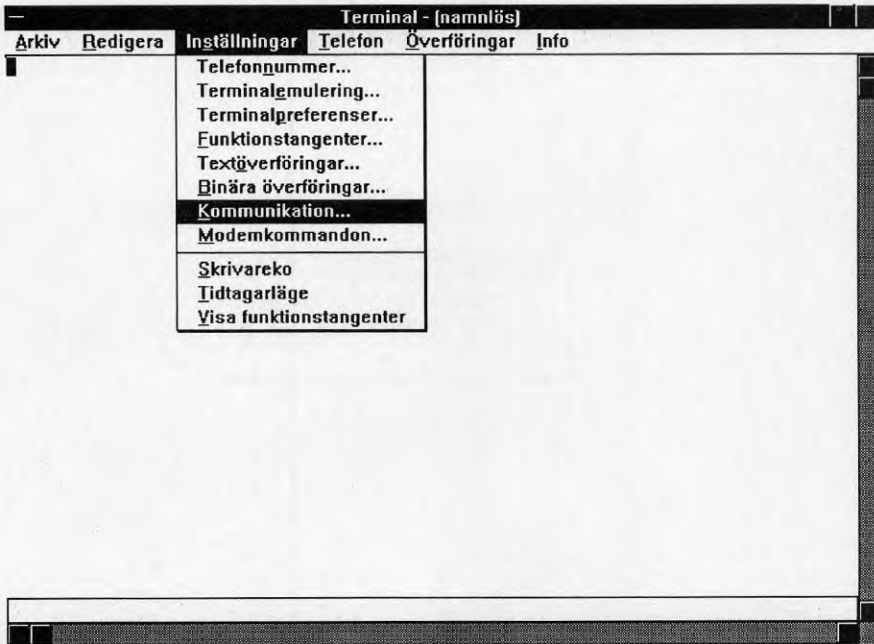


Bild 19: Exempel på objekt och relationer mellan dessa.

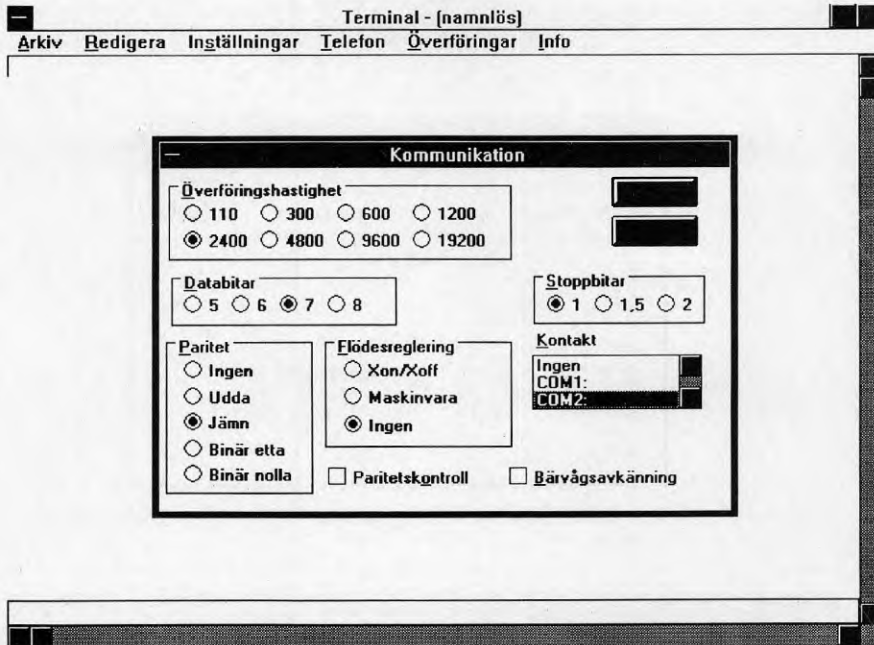
#### Uppkoppling till databaser:

Kontakten med databaser som finns i ett nät sker med hjälp av databashanteringsprogrammet, men när uppkoppling mot publika databaser skall ske måste ett annat förfarande användas. Vid kommunikation med publika databaser måste ett antal parametrar definieras innan uppkoppling kan ske. Exempel på dessa parametrar är vilken överföringshastighet som skall användas, vilken databits teckenrepresentation som skall användas och vilken terminalemulering som skall användas. För att koppla upp sig mot en databas krävs alltså ett visst förfarande. Om man använder sig av samma publika databaser ofta kan man spela in detta förfarande och lagra det så att uppkopplingen kan ske mer eller mindre automatiskt. Uppkoppling till en publik databas i Windows kan exempelvis gå till på följande sätt:

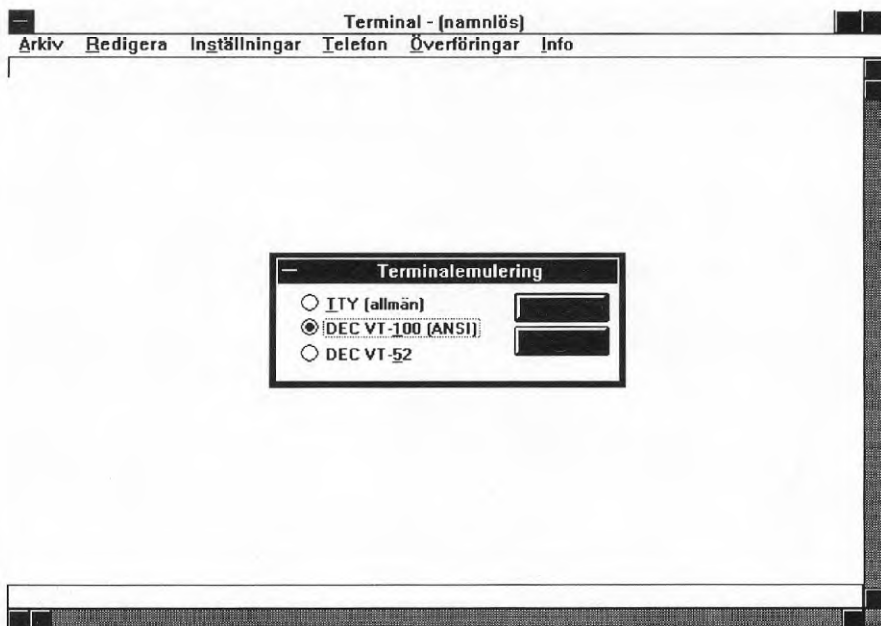
1. Gå in i Windows och klicka på TERMINAL. Klicka därefter på KOMMUNIKATION som ligger under INSTÄLLNINGAR.



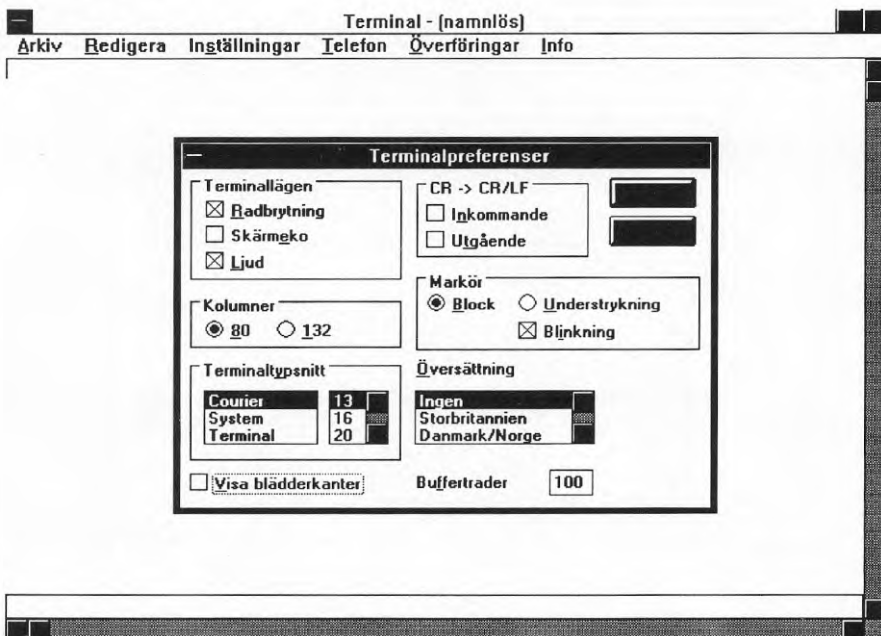
2. Ta reda på vilken kommunikationsport ditt modem är anslutet till (COM1, COM2), och gör övriga inställningar som på bilden.



3. Välj TERMINALEMULERING från INSTÄLLNINGAR på menyn. Tryck in knappen för DEC VT-100, som bilden visar.



4. Välj TERMINALPREFERENSER under INSTÄLLNINGAR och gör inställningar som på bilden.





5. Välj TELEFONNUMMER under INSTÄLLNINGAR och skriv in numret till den publika databas som Du vill ringa upp. Under menyens TELEFON väljer man sedan RING UPP.

Terminal - [namnlös]

Arkiv Redigera Inställningar Telefon Överföringar Info

**Telefonnummer**

Ring upp:

Tidsutlösning om ej ansluten inom  sekunder

Ring igen efter tidsutlösning       Signal vid anslutning

Dessa steg kan även spelas in i ett så kallat makro, vilket kan vara lämpligt om uppkoppling till databasen skall ske ofta. Även modemtekniken utvecklas snabbt, vilket innebär att uppkopplingsförfarandet kan bli än enklare. Kombinerade fax- och datamodem finns redan idag, och framtidens modem kommer att bli allt snabbare.

När uppkopplingen är gjord kan sökning påbörjas i databasen, exempelvis såsom visas för Varudatabasen i bilaga 1.

#### 4.7 Byggvarudatabaser

Det finns stort antal byggvarudatabaser runt om i Europa. Redan i dag kan man koppla upp sig mot dessa, men problemet är att den information som fås inte kan "användas" i alla lägen. För det första är den information som fås upp på skärmen inte hanterbar, d v s den kan inte användas i någon typ av kalkylprogram eller CAD-program. I stort sett kan man bara göra en utskrift på papper. För det andra är den information man får inte alltid möjlig att använda, eftersom såväl standarder och normer som nomenklatur varierar. Dessutom används olika språk i de olika databaserna. Engelska, tyska och franska kanske behålls av vissa men övriga språk kan vara svårare.

Svensk Byggtjänsts byggvarudatabas har precis gjorts om för att möjliggöra koppling till olika applikationsprogram, t ex kalkylprogram eller CAD-program. Detsamma sker för de flesta varudatabaser i Europa. Svensk Byggtjänst är svensk representant i ett europeiskt samarbete mellan elva olika byggvaruinformationsleverantörer, EPIC (European Product Information Cooperation). Inom EPIC drivs ett projekt vars syfte är att arbeta fram gemensam nomenklatur och varuklassifikation för alla databaserna. Detta projekt har kommit ganska långt, och ett första förslag har redan lagts fram. Inom bara ett par år

kommer troligen kommunikation i databaserna med samma klassifikationssystem att vara möjlig.

### 11 Europeiska varuinformationsföretag

Nedan följer en kort beskrivning av de bygginformationsföretag/ organisationer som är medlemmar i EPIC, d v s European Product Information Cooperation. Inom EPIC samarbetar man bl a för att få till stånd en gemensam standardiserad kodning och nomenklatur. Ett förslag till ett sådant har lagts fram under 1992 och utvärderas för närvarande. I Sverige har Svensk Byggtjänst en samlade funktion för informationsverksamheten rörande byggområdet, men detta är mycket ovanligt i andra länder. I de flesta länderna finns flera olika informationsföretag. Dessutom bör påpekas att byggsektorns struktur är olika i olika länder, och att de roller som arkitekter, konsulter, byggare, myndigheter och andra parter har i Sverige inte alltid överensstämmer med de roller dessa grupper har i andra länder.

#### Sverige: Svensk Byggtjänst

Svensk Byggtjänst startade redan 1976 det så kallade "Byggvaruregistret", som 1991 utvecklades till "Varudatabasen". Varudatabasen innehåller uppgifter om ca 75.000 varor från ca 15.000 företag.

Sökning i Varudatabasen kan ske för handelsnamn, tillverkare, företag eller sökord (t ex betongprodukter). Alla typer av bygg- och installationsvaror finns i Varudatabasen, även från vissa utländska företag. Dessutom finns uppgifter om vissa byggmaskiner och utrustningar för byggarbetsplatsen. Informationen om en vara består av följande huvudkomponenter:

- Postidentitet
- Artikelnummer
- Egenskaper hos varan
- Klassifikationsbegrepp
- Auktorisation (leverantör/ tillverkare/ inköpsställe)

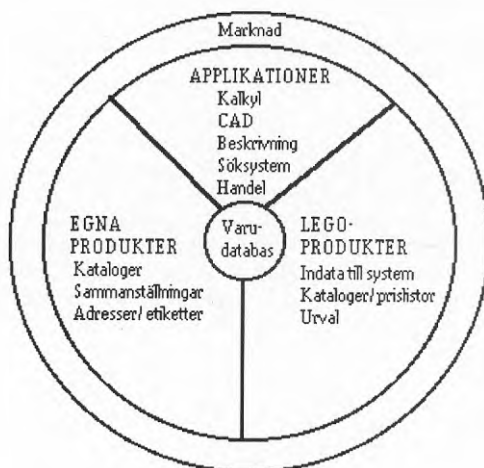


Bild 20: Användningsområden för Varudatabasen ur Svensk Byggtjänsts synvinkel.

Varudatabasen är uppbyggd i relationsdatabasen IBM DB2, vilket har skett i samarbete med Esselte Online. Sökningen kan ske online via Esseltes datanät och genom kopplingar till

andra nättjänster. Dessutom kan informationen fås via diskett, magnetband eller CD-ROM. Under slutet av 1992 presenteras dessutom en pc-version av Varudatabasen som skall användas i Windows. Denna version skulle alltså kunna användas direkt i ett inköpssystem såsom visas i kap 9.

I stort sett samma information som finns i Varudatabasen ges även ut i skriftlig form. "Sveriges Bygg- och Installationsvaror" som ges ut i bokform består av direkta utdrag från Varudatabasen. "Byggkatalogen" består av sju pärmar med varugrupsindelad information från ca 1.600 företag. "VVS-katalogen" består av tre pärmar och innehåller information om installationsvaror.

I bilaga 1 visas hur online-sökning i Varudatabasen går till.

#### Finland: Bygginformationsstiftelsen

I Finland har man utvecklat ett system som heter Teleratas. Teleratas är mer än bara en varudatabas, det är ett helt informationssystem för byggbranschen. Bild 21 nedan visar Teleratas olika användningsområden, och som synes finns kopplingar inte bara till varor, utan även till diverse andra funktioner. Teleratas är utvecklat gemensamt av Bygginformationsstiftelsen, Partek och Rautaruukki. Just att byggmaterialföretaget Partek och Rautaruukki har medverkat direkt i utvecklingen ses som en stor fördel.

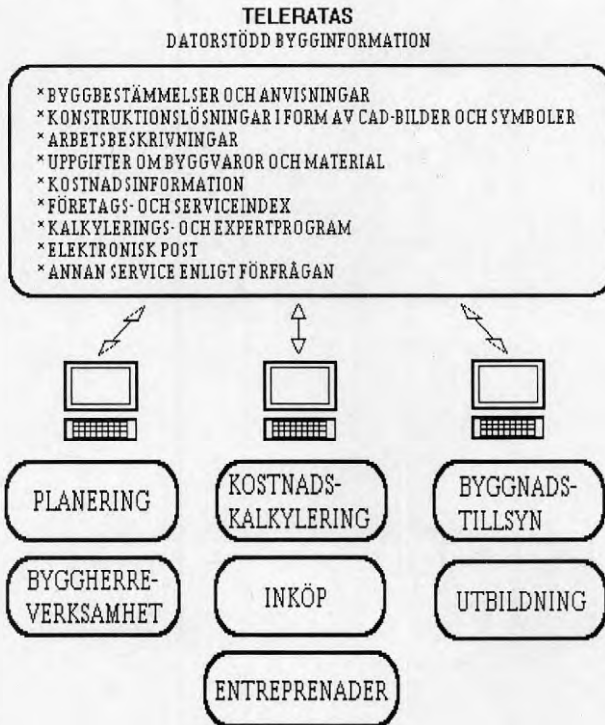


Bild 21: Teleratas olika funktioner.

Teleratas är helt nytt och är tänkt att börja fungera under 1992. Teleratas är Windowsbaserat och fungerar som en on-line-databas. Som bild 21 visar innehåller systemet en mängd olika funktioner. Följande funktioner ingår i systemet:  
-Nyckelordslista

- Byggvaror, ca 15.000 st från ca 2.500 leverantörer
- Byggelement, CAD-symboler
- Bygginformation, tryckt information och publikationer
- Bygglagstiftning, d v s finska lagar och normer
- Planeringsprogram
- Företag och tjänster, d v s register med företag och organisationer
- Byggmarknad, d v s olika projekt och referenser
- Kostnads- och mängdinformation
- Elektronisk post
- Koppling till publika register
- System support

För att koppla upp sig mot Teleratas krävs en pc med Windows 3.0 eller senare, minst 2 MB internminne, mus och ett modem. För närvarande finns Teleratas endast på finska.

### Norge: Norsk Byggtjeneste

Norsk Byggtjeneste har tillsammans med företaget Trade A/S utvecklat en byggvarudatabas, som heter "Byggevarer i Norge". I denna databas finns information om ca 120.000 artiklar, som finns i både tryckt och elektronisk form. För närvarande kan informationen fås via disketter eller CD-ROM.

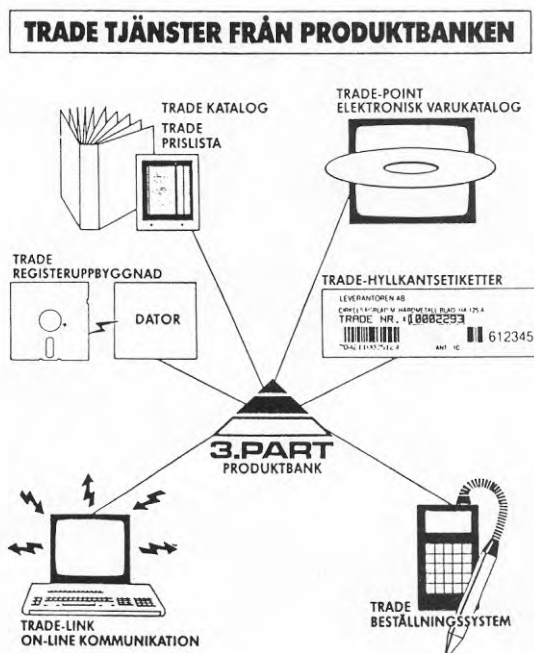


Bild 22: Trade-systemet från Norge.

Ett dotterbolag till TRADE A/S, NDI Trade AB, har även försökt införa systemet i Sverige sedan 1989. För närvarande finns systemet för flera olika tillämpningar utanför byggsektorn, t ex för sjukvårdsprodukter. Inom byggsektorn finns en databas för VVS-

produkter kallad VVS-TRADE. Det är VVS-fabrikanternas råd som har tagit initiativet till denna databas, som innehåller en hel del information:

- RSK-nummer
- Tillverkarens artikelnummer
- Logistikdata
- Tekniska data
- Beskrivningar
- Instruktioner
- Bilder

VVS-TRADE är fortfarande under uppbyggnad och för närvarande finns ca 30 fabrikanter anslutna

#### **Danmark: Byggecentrum**

I Danmark erbjuder Byggecentrum ett informationssystem för byggbranschen kallat BYGINF. I denna databas finns information om tillverkare, produkter och olika organisationer. Dessutom finns information om regler, normer och standarder, samt litteratur. Det finns fem delbaser i systemet: Kontakter, produkter, edb, lagar och normer, samt litteratur.

Kontakter-basen innehåller information om:

- Tillverkare, importörer och återförsäljare av varor
- Företag som erbjuder datorlösningar för byggbranschen
- Organisationer som är rådgivande för, forskar i och organiserar byggbranschen

Produkter-basen innehåller för varje produkt information om:

- Produktnamn och beskrivning innehållande bl a materialinformation, användningsområde och egenskaper
- Kontroll- och godkännandeföreskrifter
- Ursprungsland och eventuellt utländskt varunamn

Edb-basen innehåller information om dataprogram med bygginriktning. Programmen är uppdelade i fyra huvudkategorier: Tekniska beräkningar, ritningar, byggproduktion och förvaltning, samt administration.

Lagar och normer-basen innehåller för varje bestämmelse information om:

- Namn
- Utfärdande myndighet
- Utfärdandets datum
- Hänvisning till BYGGEDATA, som är Byggecentrums lag och regelverk

Litteratur-basen innehåller information om dansk och utländsk litteratur inom områdena byggt teknik, arkitektur och design.

Språket i databasen är danska och sammanlagt finns information om ca 7000 varor från ca 1000 leverantörer i systemet. Totalt finns information om ca 3000 företag i systemet. Databaserna är uppbyggda som fritext-databaser, och uppkoppling kan ske on-line via asynkron överföring på telenätet.

#### **Belgien: CSTC(Centre Scientifique et Technique de la Construction)**

I Belgien erbjuder CSTC ett flertal informationstjänster. Sökning kan ske on-line i informationstjänsten Cobotel. I Cobotel finns ett flertal olika funktioner. Cobosystem innehåller exempelvis information om ca 6.000 tillverkare av ca 15.000 produkter. I funktionen Diffudoc kan man söka information angående belgisk och utländsk litteratur och i funktionen Adminis kan man finna information angående personer och företag som på olika sätt är inblandade i byggsektorn. Exempelvis finns information om ca 85.000 olika

entreprenörer. I funktionen Compak kan man hitta information rörande lagstiftning och regelverk inom byggområdet. Varuinformationen i Cobosystem finns dessutom i form av en pärmserie med produktfaktablad. Cobotel-tjänsterna kan bara fås via on-line-uppkoppling till databasen, och alltså inte via CD-ROM eller liknande. Språket i alla dessa tjänster är franska.

#### England: RIBA Services (Royal Institute of British Architects Services)

RIBA Services bedriver en omfattande informationsverksamhet som innehåller flera olika typer av tryckt och elektronisk information. I England har arkitekterna ofta en övergripande direkt projektledande roll i byggnadsprojekten, vilket ju inte är fallet i Sverige. Den information som vänder sig direkt till arkitekter i England, är i Sverige till stor del även intressant för byggaren.

Tryckt information ges ut i form av en pärmserie (11 st) med produktinformation, lagar, etc, kallad RIBADATA. Dessutom ges en serie böcker ut under namnet RIBA Product Selector, som innehåller information om ca 28.000 artiklar från ca 8.000 tillverkare. Denna information finns även specialiserad för interiörprodukter, kallad RIBA Interior Design Product Selector, med ca 11.500 artiklar från ca 4.500 tillverkare.

När det gäller elektronisk information finns ett CAD-bibliotek på diskett eller CD-ROM, kallat RIBACAD, som kan användas för att "plocka" bilder som sätts in i den egna ritningen. Construction Information Service (CIS) består av ca 15 st CD-ROM skivor med teknisk information om produkter, och är tänkt att fungera främst som en hjälp i konstruktionsfasen.

Det mest intressanta systemet är dock Specification Manager, som kan sägas vara ett system för upprättande av specifikationer. Information kan sökas i systemet om produkter, standarder, speciella klausuler och liknande, som sedan kan överföras direkt till den specifikation man vill upprätta.

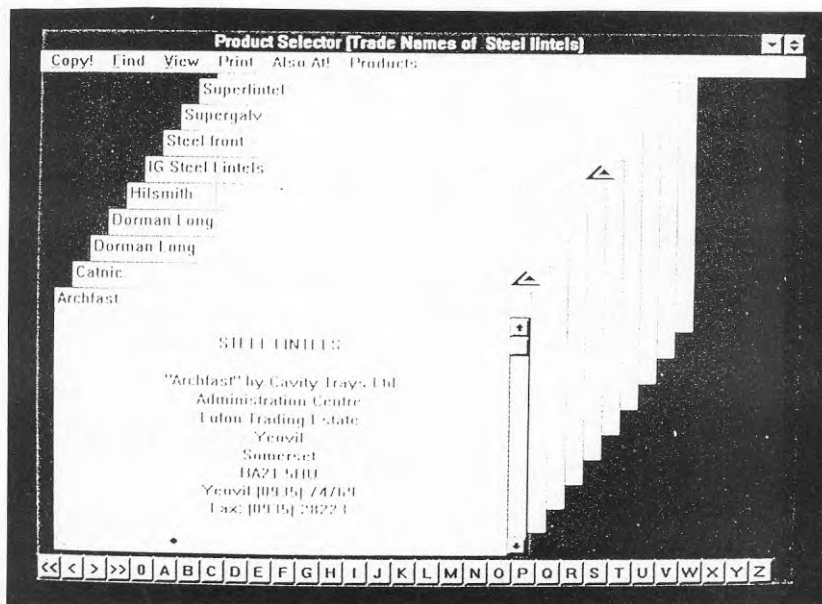


Bild 23: Exempel på sökning efter produktslag i Specification Manager. Här sker sökning efter STEEL LINTELS, d v s fönster- och dörrbalkar av stål. Tillverkarna redovisas i bokstavsordning.

Systemet är Windowsbaserat och tekniken är, precis som Teleratas och pc-versionen av Svensk Byggtjänst Varudatabas, mycket lik den som föreslås i kap 9 i denna rapport, om än i begränsad omfattning. Informationen i Specification Manager bygger på dels RIBA Product Selector (se ovan) och dels National Building Specification, som båda är tryckt information. Sammanlagt finns information om ca 30.000 produkter från ca 7.000 tillverkare i systemet, som finns att tillgå via diskett eller CD-ROM. Sökning kan ske efter tillverkare, produktnamn, produktslag eller CI/ SFB- kod. Språket i alla dessa tjänster är engelska.

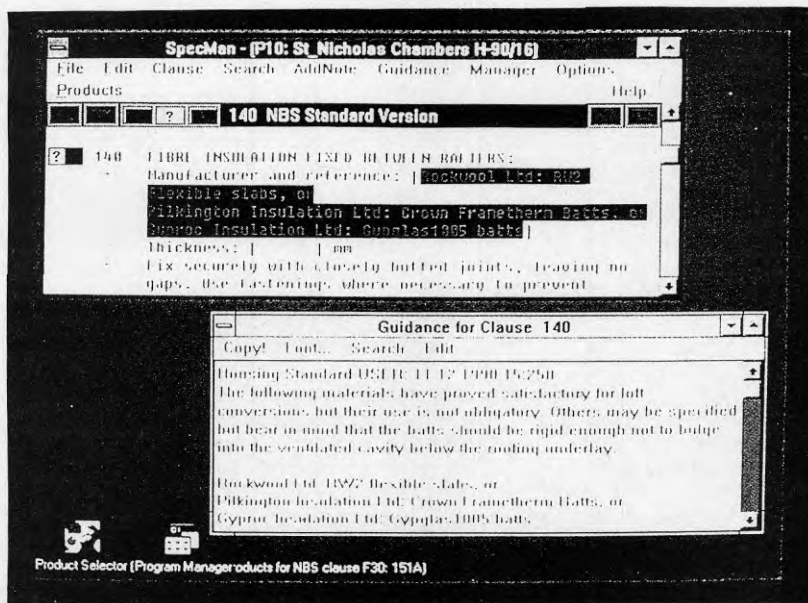


Bild 24: Exempel på hur information om en viss klausul(140) kan tas fram vid upprättande av en specifikation i Specification Manager.

#### Spanien: ITEC (Institut de Tecnologia de la Construccio)

Även ITEC har en databas som grund för delar av sin produktinformation. ITEC Materials register innehåller information om byggvaror som förekommer på den spanska marknaden. Information om ca 12.000 produkter uppdelade på ca 2.500 materialtyper finns i databasen. Informationen kan fås antingen som utdrag på papper direkt från databasen, eller via diskett. Informationen om de olika varorna innehåller förutom namn och tillverkare även diverse olika tekniska specifikationer. ITEC marknadsför dessutom diverse andra typer av datoriserade hjälpmedel, exempelvis system för planering av byggprojekt.

#### Holland: NBD (Nederlandse Bouwdokumentatie)

I Holland ger Nederlandse Bouwdokumentatie ut en pärmserie kallad NBD-system, vilken är ganska lik den som Svensk Byggtjänst ger ut. NBD-system är en katalog med 20 pärmar med lösblad. 6 pärmar innehåller allmän information om byggnadsdelar och deras tekniska specifikationer. 14 pärmar innehåller produktinformation, vanligen ett blad per produkt. Förutom specifikationer om produkten och dess användning finns även i allmänhet en bild på produkten. För närvarande innehåller pärmserien information om ca 1500 produkter från ca 500 företag.

Man ger även ut ett CD-ROM baserat system med denna information kallat Bouw-CD. Förutom produktinformation enligt ovan innehåller detta system även ett bibliotek med cad-bilder, holländska standarder, lagar och förordningar och liknande. Bouw-CD uppdateras två gånger per år. För närvarande kan informationen endast fås via CD-ROM, och inte från en publik varudatabas via telenätet. Språket i NBDs tjänster är holländska.

#### **Schweiz: Schweizer Baudokumentation**

Även i Schweiz finns en liknande uppbyggnad. Grunden är ett produktbibliotek i form av en pärmserie liknande den svenska eller holländska. Denna innehåller information om ca 55.000 varor och tjänster från ca 16.000 företag. Dessutom finns en fackordlista.

DOCUKEY är ett registerprogram på diskett med vars hjälp man kan hitta information i det manuella produktbiblioteket. Denna sökning kan ske efter fackord, varunamn eller företag, varvid man kan söka sig fram till den produkt man söker. Det enda man får fram via DOCUKEY är alltså en kod och var man skall söka i biblioteket för att hitta informationen. Därefter får man manuellt leta i pärmserien.

DOCUINFO är däremot ett system som innehåller den samlade informationen i det ovan nämnda produktbiblioteket på ett antal disketter. Sökning kan ske efter fackord, varunamn eller företag.

Både DOCUKEY och DOCUINFO fungerar under DOS på pc.

DOCUTEX är en on-linekoppling till ett datoriserat produktbibliotek innehållande samma information. Denna on-linekoppling introducerades i slutet av 1991 och sker över videotextnätet. Sökning i denna varudatabas fungerar på ungefär samma sätt som i Svensk Byggtjänsts Varudatabasen.

Dessa tre funktioner finns på antingen tyska eller franska.

Övriga medlemmar i EPIC, d v s Heinze i Tyskland och CATED i Frankrike erbjuder för närvarande ingen datoriserad produktinformation. Heinze har visserligen en varudatabas, men den används enbart internt för att ta fram produktkataloger och liknande. För närvarande pågår emellertid arbete med att ta fram en pc-version av en varudatabas kallad "Baudatenbank". CATED i Frankrike har överfört sin varudatabas till den franska byggforskningsorganisationen CSTB, vilket innebär att denna varudatabas mer eller mindre är vilande.

Förutom de företag som är med i EPIC finns en stor mängd andra bygginformationsföretag som kan vara av intresse i framtiden. I dagsläget finns det många företag, t ex i öststaterna, som inte har någon datorbaserad produktinformation att erbjuda, men som mycket väl kan komma att ha det i framtiden. I många länder finns det dessutom flera olika bygginformationsföretag. I England finns t ex ett CD-ROM-baserat system som heter BCQ Construction Industry Information System, och som ges ut gemensamt av "The Building Centre Ltd" och "Poulter Communications Plc". Dessutom har en del större tillverkare information om sina produkter i egna databaser, och sökning skulle även kunna ske i dessa förutsatt att de är publika.

Ett annat projekt som kan nämnas är PDB- VVS, d v s ProduktDatabaser VVS, som är ett forskningsprojekt som drivs inom ramen för DK-Bygg. Projektets syfte är att undersöka på vilket sätt produktdatabaser kan användas i det dagliga arbetet. De två databaser som ligger till grund för projektet är dels Svensk Byggtjänsts Varudatabasen och dels en databas med information från Rörgrossistföreningen och Rörfirmornas Riksförbund angående praktiskt taget hela det svenska sortimentet.



Förutom databaser som ger direkt varuinformation finns det ett stort antal databaser som kan vara av sekundärt intresse genom att tillhandahålla olika typer av information, som kan behövas om någon typ av specialproblem uppstår i kalkylskedet eller under projektets gång. Exempel på sådana databaser är Byggdoks fem databaser (BODIL, VANYTT, REGLER, BYGGFO och SVERKER). BODIL innehåller exempelvis information om litteratur som rör byggsektorn och produceras i samverkan mellan Sverige, Danmark, Norge och Finland. BYGGFO innehåller information om pågående forskningsprojekt inom byggsektorn, d v s när projekten är klara tas de bort från BYGGFO och införs i BODIL.

Dessa databaser har funnits ett antal år, men det finns även en relativt nystartad (1990) databas för byggbranschen, BYGGLINE. Denna databas innehåller information om och bevakar byggprojekt från projektering till slutbesiktning. Databasen innehåller olika typer av information om alla de parter som är inblandade i de olika projekten.

Det finns även en mängd databaser som delvis berör byggbranschen, exempelvis finns inom transportområdet databaserna ROADLINE och IRRD som produceras av Statens Väg- och Trafikinstitut (VTI). ROADLINE innehåller information om litteratur inom transportsektorn och IRRD innehåller information om litteratur och pågående forskning inom transportsektorn över hela världen. Det finns dessutom en stor mängd liknande databaser runt om i världen.

Ytterligare en informationskälla som skulle kunna vara av intresse är Svensk standard via CD-ROM. Sedan 1991 ger SIS ut samtliga svenska standarder på en CD-ROM-skiva. Själva programvaran för att hantera den lagrade informationen finns också på skivan, och sökning kan ske via sökord, ämnesområden, standardbeteckning, etc.

#### TED-Tenders Electronic Daily:

TED är EGs affärsdatabas och är baserad i Luxemburg. Den innehåller alla offentliga upphandlingar inom EG, vilket 1992 innebär ca 4.500 miljarder kronor. Företag i Sverige kan via TED få tillgång till inköpsplaner från den offentliga sektorn inom hela EG. Från och med maj 1992 är Kommundata svensk representant för TED. Kommundatas ADB-link har ju hittills innehållit information om upphandlingar inom den offentliga sektorn i Sverige. TED berör inte direkt kalkyl- eller inköpsförandet, utan är ju mer intressant om man vill sälja något (varor eller entreprenader), men är ytterligare ett exempel på hur informationsteknologin kan användas.

I dagsläget ser det alltså ut som om endast några få företag kan erbjuda varuinformation via telenätet, och i så fall endast on-line. Ett större antal företag erbjuder dock varuinformation via CD-ROM, och inom bara ett par år kommer dessa CD-ROM system att vara upplagda på liknande sätt med samma nomenklatur. Genom att abonnera på dessa CD-ROM system kan man alltså få en mycket bra överblick över den europeiska byggvarumarknaden. Ett företag kan lagra den information som finns på CD-ROM systemen i en egen databas (server), varefter inköpare och kalkylatorer kan hämta denna information via det lokala datanätet i företaget. Det kommer att dröja ett antal år innan publika databaser innehållande denna information kommer att finnas tillgängliga, och dessutom anpassade så att informationen kan hämtas via EDIFACT-meddelanden.

Det går som visats här att finna en stor mängd information om byggmaterial via databaser. En stor nackdel är dock att informationen sällan är fullständig ur alla aspekter. Det skulle exempelvis vara av stor nytta om fullständig information kunde ges angående materialens handhavande, metoder vid användning av materialen, krav på hjälpmedel vid användning av materialen och krav på skyddsutrustning och liknande som skall användas vid användning av materialen. I det system för maskininformation som beskrivs i kap 4.8 ges även denna information i stor omfattning, men denna uppläggning finns ej i samma omfattning för materialinformationen som ges i de tidigare beskrivna databaserna.

#### 4.8 Maskininformation

Ytterligare en koppling som kan göras till ett inköpssystem är maskininformation via dator. SBUF har finansierat ett projekt vars syfte har varit att påvisa möjligheter och utveckla applikationer för att med modern datateknik samla och distribuera maskininformation för dem som produktionsplanerar, försörjer med och använder maskiner i byggandet. Projektet har drivits av bl a Byggtreprenörerna och Skanska Maskin AB. Projektets andra fas har inletts under våren 1992, och under 1993 är det tänkt att man skall ha en produkt klar för försäljning till branschen. Ansvaret för produkten skall överföras till ett speciellt bolag. Den utvecklade modellen bygger på CD-ROM-teknik, men det går naturligtvis också att lägga in informationen i en databas, varifrån användarna kan hämta informationen via nät.

Den utvecklade modellen bygger på maskinkostnadslistan och innehåller dessutom exempel på information om maskinplanering, Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter, besiktningskrav, maskinkonstruktioner, Bygghälsans maskinrådgivning och tekniska produktfaktablad. (se bild 25).

Precis som för byggnadsmaterial är det naturligtvis viktigt att köpa/ hyra maskiner där det är billigast och bäst, vilket inte alltid behöver vara via den egna maskinavdelningen. En mycket stor fördel med maskininformation via dator är möjligheterna till att finna alternativa maskiner för ett visst ändamål, samt information om var man kan köpa/ hyra denna utrustning. Om denna information är lättillgänglig, både i kalkylskedet och på arbetsplatsen under byggskedet, ökar även möjligheterna att finna de bästa maskinlösningarna.

Maskinregister 1991	
Klass 1	Transportmaskiner
Klass 2	Gräv-, last- och schaktmaskiner
Klass 3	Tillverknings-, sorteringsmaskiner
Klass 4	Beläggnings-, komprimeringsmaskiner
Klass 5	Kraft-, värme-, ventilationsanläggningar
Klass 6	Pål-, spontmaskiner, pumpar och mudderverk
Klass 7	Lyftanordningar
Klass 8	Bearbetningsmaskiner
Klass 9	Övriga byggmaskiner och utrustningar

Maskinplanering

ASS

Besiktningskrav

Maskininstruktioner

Bygghälsa

Maskinkostnad

Ännu register

Översikt

Avsluta

Gå till...

Allm Anvisningar

A - Ö

Sök

Bild 25: Programöversikt

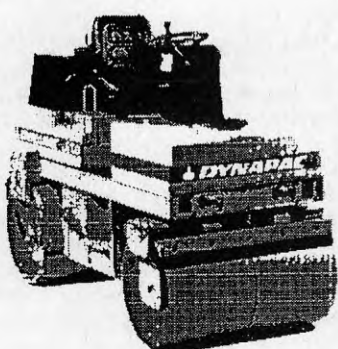







Dynamac LR 100		44.2213	Klasser
			↑
			← →
			 Maskinplanering
			 ASS
			 Beskrivningar
			 Maskinstruktioner
			 Bygg hälsan
			 Maskinkostnad
			 Annet register

Bild 26: Produktfaktblad

#### 4.9 Kalkylprogram

Det finns som tidigare nämnts en stor mängd kalkylprogram på marknaden. En del är generella, exempelvis Lotus och Excel, och andra är byggnadspassade, exempelvis Calculus och Kalkyl 2000. Det finns även kalkylsystem som bygger på mini- och stordatorsystem, t ex sådana system som Skanska och Siab har. Det finns dessutom kalkylprogram för vissa specifika tillämpningar, t ex markkalkyl.

Det finns fyra huvudskeden för vilka kalkyler måste göras:

- Tidig kalkylering, t ex då beställaren vill göra en kostnadsbedömning av ett planerat projekt.
- Anbudskalkylering, d v s den kalkyl som entreprenören gör som underlag för sitt anbud till beställaren.
- Produktionskalkylering, d v s kalkylering för inköp under projektets genomförande.
- Produktionsuppföljning, d v s jämförelse mellan budget och uppnådda resultat, samt kalkyl för den fortsatta produktionen.

Ett fungerande totalt kalkylsystem måste innehålla samtliga dessa olika kalkyler.

För tidig kalkylering finns ett flertal olika byggnadspassade program. Ett exempel är det nys lanserade programpaketet "Calculus". Paketet består av 5 delar. Calc 1 är en enkel prisbok. Om man skall välja mellan olika utformningar eller utföranden av en byggnad använder man Calc 2 eller i vissa fall Calc 3. Om kalkylen skall användas som underlag för produktion eller inköp använder man Calc 4 och Calc 5. Calc 4 och Calc 5 har ännu ej kommit ut på marknaden, vilket gör det svårt att bedöma hur väl de fungerar. Det nya med Calculusssystemet är att kalkylerna successivt kan göras mer precisa på ett uppföljningsbart sätt. Lösningen på detta bygger på att de olika programmen hämtar sina uppgifter från ett gemensamt grundregister. Grundregistrets minsta delar är "prisposter" som består av en kod, text, enhet, pris och enhetstid. Det som gör Calc 2 så bra för kalkylering i tidiga

skeden är "standardhus"-metoden. I programmet finns ca 50 standardhus som har byggts upp med hjälp av basdelar, som i sin tur är uppbyggda av prisposter. Dessa standardhus uppdateras regelbundet. Genom anpassning av ett standardhus till det hus man vill bygga fås snabbt och enkelt en mycket rättvisande kalkyl.

Calculussystemet, eller något annat likvärdigt system, är en bra bas för ett totalt kalkylsystem. Dock måste flera andra tillämpningar kopplas ihop med Calculusystemet. En modul för importkalkylering måste också finnas, varifrån resultaten kan överföras till exempelvis Calculus om denna utgör grunden. Dessutom måste de olika kalkylapplikationerna kopplas till en databas- och programhanterare såsom beskrivs i kap 9.

En svaghet med samtliga kalkylprogram är att produktionskalkylen och produktionsuppföljningen inte kan göras ordentligt, eftersom någon koppling till projektplaneringen inte existerar. I ett totalt kalkylsystem krävs alltså dessutom en koppling till ett väl fungerande projektplaneringsprogram, som därigenom kan underlätta styrningen av inköpen. Kopplingen mellan kalkyl- och projektplaneringsprogrammen är naturlig på flera sätt. Dels finns en koppling rent praktiskt mellan kalkylering och projektplanering och dels finns en koppling beroende på det sätt som dessa typer av datorprogram är uppbyggda. Båda applikationerna arbetar huvudsakligen med två typer av information, aktiviteter och resurser. Aktiviteterna är de delmoment som projektet består av. Resurserna är människor, maskiner, material och annat som används i projektet. Denna information är till stor del gemensam och kan flyttas mellan applikationerna i stället för att skriva in den två gånger.

Kopplingen mellan kalkylering och projektplanering blir än mer tydlig då man beaktar att all planering sker med utgångspunkt från antingen resurser eller tid. Utgår man från resurserna beräknar projektplaneringsprogrammet vilken tid det kommer att ta, varefter denna information förs över till kalkylprogrammet för att beräkna kostnaderna för detta.

Ett konkret område där datorns möjligheter kan utnyttjas i stor omfattning är i de fall en entreprenör exempelvis skall göra en anbuds kalkyl och har fått/ köpt mängder från beställaren eller en mängdningsfirma. Mängdförteckningen kan överföras till entreprenörens dator via telenätet eller via diskett direkt in i kalkylprogrammet. I detta fall kan man enkelt söka reda på vilka alternativa material som finns för ett visst material, d v s vilka andra varor som har samma kod.

## 5. LOGISTIK OCH MATERIALADMINISTRATION

Det pratas mycket om logistik och materialadministration i byggbranschen, men likväl blir det faktiska resultatet ofta ganska dåligt. Till en del kan detta bero på den decentraliserade organisationen som finns i de flesta byggtreprenadföretagen, där inköpen sker direkt från byggarbetsplatsen, samtidigt som den materialadministrativa kunskapen ofta finns hos centrala funktioner. Det stora problemet är kanske att MA-diskussionerna sker på central nivå, utan att för den skull nå de som är praktiskt inblandade i MA-processen. Vad som krävs i realiteten är att samtliga inblandade i inköps- och materialadministrationsprocessen börjar arbeta med ett totalkostnadssynsätt, vilket innebär att inte bara pris för varan skall minimeras utan även optimering av andra parametrar som förpackning, leveranssätt, JIT-leveranser, avrop, hjälpmedel, etc. Materialköpen måste planeras och styras avsevärt bättre än vad som i allmänhet sker idag. Dessutom måste materialköpare i framtiden tänka igenom varför inköpsstrukturerna ser ut som de gör. Enligt Fernström (1991) köper exempelvis byggföretagen i dagsläget ca 90% av materialet via handelsledet, och endast 10% direkt från tillverkaren. Det borde onekligen vara billigare att köpa utan mellanled. Beror detta förhållande på att inköpen är dåligt planerade, slentrianmässiga och ofta sker på enklaste sätt från närmsta byggvaruhus, eller finns andra skäl? Även metodval måste ifrågasättas. Fernström hävdar exempelvis att endast 15% av flerfamiljshusen i Sverige byggs med hjälp av prefab. Motsvarande siffra i Danmark är 80%, och inget EG-land ligger under 50%. Vilka är orsakerna till detta?

Inköp av material kommer i framtiden att bli avsevärt mycket svårare och ställa mycket stora krav på inköparna. Inköparens kompetens kommer att bli avgörande för hur företagen skall lyckas finna de rätta produkterna på en alltmer internationell marknad. Det är m a o mycket viktigt att underlätta inköparens arbete i största möjliga utsträckning. Förutom att utveckla olika verktyg för att underlätta arbetet, t ex olika kalkylverktyg, krävs att inköparna utbildas på ett helt annat sätt in idag. Att låta inköparen lära av sina misstag, som till viss del sker idag, kommer att vara omöjligt i framtiden. Ett byggnadsprojekts kostnader utgörs vanligen till minst 50% av materialkostnader. Inköparens arbete påverkar därför det ekonomiska resultatet direkt. Det är dessutom viktigt att komma ihåg att en optimerad materialadministration vid inköpet ofta bidrar till en låg totalkostnad i än högre grad än lågt inköpspris.

Det finns huvudsakligen två skilda områden som måste beaktas ur logistik- och MA-hänseende. Det ena är transporter fram till arbetsplatsen, och det andra är interna transporter och lagring på arbetsplatsen. Gemensamt för de båda områdena är att de kan fås att fungera bättre och billigare genom bättre och mer omfattande planering och uppföljning, och att detta är särskilt viktigt vid import av byggnadsmaterial. Ur transportekonomiskt hänseende är det fördelaktigt att köra med fulla lass, vilket oftast innebär att en fullastad långtradare anländer till arbetsplatsen. Lagringsmöjligheterna på en arbetsplats är oftast mycket begränsade, och därför måste materialet lagras på diverse ställen runt om på arbetsplatsen. Materialet måste dessutom flyttas runt, eftersom olika arbeten skall utföras på den plats där materialet lagras.

Ett typexempel på detta är ett relativt stort kontorsbygge med sex våningar. Antag att alla våningsplan skall se ungefär likadana ut, och att alla kontorsrummen skall ha glaspartier. Dessa glaspartier importeras till ett fördelaktigt pris, och alla glaspartierna levereras samtidigt. Produktionsmässigt arbetar man sig fram våning för våning med installations- och inredningsarbeten. Detta innebär att det första glaspartiet skall monteras på första våningen vid en viss tidpunkt, och att det sista glaspartiet på översta våningen skall monteras ungefär sex månader senare. Detta innebär att det sist monterade glaspartiet har lagrats sex månader på arbetsplatsen, och att hälften av glaspartierna har lagrats minst tre månader. Risken är att ganska många av de glaspartier som har lagrats under längst tid inte går att använda på grund av att de har blivit skadade eller har försvunnit. Detta innebär, förutom att nya glaspartier måste beställas, också produktionsstörningar. Kostnaderna för detta kan snabbt bli högre än vad som tjänades in på transporten. När

man beaktar att många andra material köps in och lagras på samma sätt, inser man snabbt att de "onödiga" kostnaderna kan bli ganska stora.

För att undvika dessa onödiga kostnader finns bara ett sätt, att planera inköpen och lagringen bättre. För att underlätta detta krävs ett mer systematiskt inköpsförfarande än i dag.

Ytterligare en förutsättning för att få till stånd en kostnadseffektiv import är utbyggd infrastruktur. En del av detta är datakommunikation, som behandlas i denna rapport, men minst lika viktigt är utbyggnad av vägar och järnvägar. Inom EG satsar man oerhört mycket just på detta, eftersom man ser det som en grundförutsättning för den öppna och effektiva handeln mellan EG-länderna, vilket ju är själva syftet med den så kallade inre marknaden. Sveriges väg- och järnvägsnät behöver förbättras och byggas ut mycket kraftigt, speciellt med tanke på att Sverige ligger i utkanten på Europa och därmed har en ogynnsam geografisk placering vad det gäller transporter. De förbättrade transportsystem som en infrastrukturutbyggnad ger möjlighet till medför bl a:

- ökad kapacitet
- ökad snabbhet
- ökad precision
- ökad säkerhet
- ökade volymer och ökad utnyttjandegrad, och därmed...
- effektivare och billigare transporter.

Utbyggnad av infrastrukturen är alltså en grundförutsättning för att precisa leveranser till byggarbetsplatser skall kunna ske mer eller mindre Just In Time och med samtidigt förbättrad leveransservice och ekonomi.

## 5.1 Modell för informationsutbyte

Nedan beskrivs en modell för det informationsutbyte som krävs mellan de olika parterna (byggare, terminal och arbetsplats, transportörer och leverantör). Modellen har sin grund i en modell som redovisades i projektet "Samarbetsformer inom byggmaterialdistributionen" BFR-rapport R3: 1983. Denna modell är sedan anpassad till import via terminal genom elektroniska meddelanden. Modellen visar alltså i det nedanstående både de informationsutbyten som krävs för direkt leverans till arbetsplats, och de informationsutbyten som krävs vid terminalisering.

A: Byggare <----- Leverantör <----- Transportör  
 <-----

### Produktinformation

- Lättöverskådlig information, både i skriven och elektronisk form, så att jämförelser mellan olika produktslag kan göras.
- Information beträffande alternativa transportlösningar, hantering och lagring på arbetsplatsen.

B: Byggare -----> Leverantör

### Offertförfrågan

- Mängd, typ, preliminär leveransplan
- Förpackningsönskemål
- Leveransvillkor, ansvarsbestämmelser, mm
- Infodran av prisuppgifter för:
  - alternativa förpackningssätt samt konsekvens
  - alternativa leveransmängder
  - alternativa leveranstyper
  - kontaktperson hos leverantör

- Om leverantören står för transporten till terminal eller arbetsplats dessutom
- Allmän beskrivning av arbetsplatsen med dispositionsplan, transportvägar, lossningsplatser
  - Adress till arbetsplats eller terminal
  - Önskemål om fordonstyp
  - Förslag till lossningsmetod

C1: Leverantör -----> Transportör

*Offertförfrågan, transport från leverantör till arbetsplats eller terminal om leverantören står för denna*

- Allmän beskrivning av arbetsplatsen med dispositionsplan, transportvägar, lossningsplatser
- Mängd, typ, preliminär leveransplan
- Adress till arbetsplats eller terminal
- Förslag till förpackningssätt och storlekar på förpackningar
- Förslag till lastnings- och lossningsmetod
- Infodran av prisuppgifter för : alternativa leveransmängder  
alternativa leveransvillkor
- Kontaktperson

C2: Byggare-----> Transportör 1

*Offertförfrågan, transport från leverantör till arbetsplats eller terminal om byggaren står för denna*

- Allmän beskrivning av arbetsplatsen med dispositionsplan, transportvägar, lossningsplatser
- Mängd, typ, preliminär leveransplan
- Adress till arbetsplats eller terminal
- Förslag till förpackningssätt och storlekar på förpackningar
- Förslag till lastnings- och lossningsmetod
- Infodran av prisuppgifter för : alternativa leveransmängder  
alternativa leveransvillkor
- Kontaktperson

C3: Byggare-----> Transportör 2

*Offertförfrågan, transport från terminal till arbetsplats*

- Allmän beskrivning av arbetsplatsen med dispositionsplan, transportvägar, lossningsplatser
- Adress till arbetsplats eller terminal
- Önskemål om fordonstyp
- Förslag till lossningsmetod

D1: Leverantör<----- Transportör

*Offert, transport från leverantör till arbetsplats eller terminal om leverantören står för denna*

- Prissatt förfrågan
- Synpunkter och förslag

D2: Byggare<----- Transportör 1

*Offert, transport från leverantör till arbetsplats eller terminal om byggaren står för denna*

- Prissatt förfrågan
- Synpunkter och förslag

D3: Byggare<----- Transportör 2

*Offert, transport från terminal till arbetsplats*

- Prissatt förfrågan
- Synpunkter och förslag

E: Byggare<----- Leverantör

*Offert*

- Prissatt förfrågan
- Synpunkter och förslag

Kommentarer: Offerten skall ge underlag för byggaren att fatta beslut om:

- Leverantör
- Lösmaterial-monterelement
- Kontinuerlig leverans-materialbuffert
- Leveranstakt
- Leveransposter
- Leveransservice
- Förpackning
- Transportvägar
- Upplagsytor
- Lagringssätt

F1: Byggare -----> Leverantör

*Beställning*

- Fakturaadress
- Ansvarig kontaktperson hos leverantör och transportör
- Mängd, typ, preliminär leveransplan
- Förpackning
- Övriga leveransvillkor

Om leverantören står för transporten till terminal eller arbetsplats dessutom

- Slutgiltig dispositionsplan med transportvägar och lossningsplatser
- Adress till arbetsplats eller terminal
- Ansvarig kontaktperson på arbetsplatsen eller terminalen
- Lossningsmetod

F2: Byggare -----> Transportör 1

*Beställning, transport från leverantör till arbetsplats eller terminal om byggaren står för denna*

- Slutgiltig dispositionsplan med transportvägar och lossningsplatser
- Adress till arbetsplats eller terminal
- Ansvarig kontaktperson på arbetsplatsen eller terminalen
- Ansvarig kontaktperson hos transportören
- Mängd, typ, preliminär leveransplan
- Lastnings- och lossningsmetod
- Förpackningsstorlek
- Övriga leveransvillkor



G1: Leverantör-----> Transportör

*Beställning, transport från leverantör till arbetsplats eller terminal om leverantören står för denna*

- Slutgiltig dispositionsplan med transportvägar och lossningsplatser
- Adress till arbetsplats eller terminal
- Ansvarig kontaktperson på arbetsplatsen eller terminalen
- Ansvarig kontaktperson hos transportören
- Mängd, typ, preliminär leveransplan
- Lastnings- och lossningsmetod
- Förpackningsstorlek
- Övriga leveransvillkor

G2: Byggare -----> Transportör 2

*Beställning, transport från terminal till arbetsplats*

- Slutgiltig dispositionsplan med transportvägar och lossningsplatser
- Adress till arbetsplats eller terminal
- Ansvarig kontaktperson på arbetsplatsen eller terminalen
- Ansvarig kontaktperson hos transportören
- Mängd, typ, preliminär leveransplan
- Lastnings- och lossningsmetod
- Förpackningsstorlek
- Övriga leveransvillkor

H: Arbetsplats<-----> Terminal <-----> Transportör 2  
 <----->

*Gemensamt möte*

- Allmän genomgång av leveranserna och leveransförutsättningarna
- Rutiner för föraviseringar
- Rutiner vid förseningar
- Rutiner vid beställningsändringar
- Rutiner vid reklamationer

I: Byggare<----- Leverantör

*Föravisering*

- Mängd, typ, leveranstidpunkt

K: Byggare -----> Leverantör

*Bekräftelse*

- Mängd, typ, leveranstidpunkt

L1: Leverantör-----> Transportör

*Transportbekräftelse, transport från leverantör till arbetsplats eller terminal om leverantören står för denna*

- Mängd, leveranstidpunkt

L2: Byggare -----> Transportör 1

*Transportbekräftelse, transport från leverantör till arbetsplats eller terminal om byggaren står för denna*

- Mängd, leveranstidpunkt

Allt detta informationsutbyte krävs alltså i allmänhet för att nå en effektiv inköpsprocess. Som synes är dessa informationsutbyten avsevärt fler och mer komplicerade än de enkla

EDIFACT-meddelanden som DK-Bygg tar fram för byggbranschens behov (se bild 9). Även om flera andra EDIFACT-meddelanden tas med, exempelvis för transport, krävs ytterligare informationsutbyte. Det finns då två sätt. Antingen utvecklar man nya EDIFACT-meddelanden för alla tänkbara informationsutbyten, vilket innebär ett mycket stort antal meddelanden, eller så ser man till att i möjligaste mån anpassa inköp och transporter till de meddelanden som håller på att tas fram.

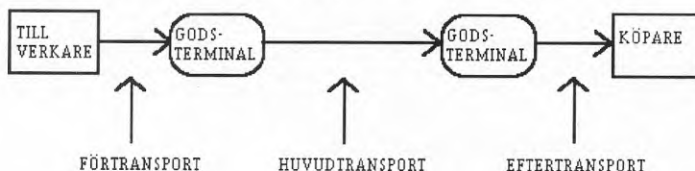
För att få fart på EDI-användandet är naturligtvis det senare det bästa sättet. En anpassning till befintliga EDIFACT-meddelanden kräver alltså så enkelt inköp- och transportförfarande som möjligt, vilket i sin tur innebär att de komplicerade delarna, d v s transport till arbetsplats och hantering på arbetsplatsen skall lämnas utanför EDIFACT-meddelandehantering i möjligaste mån. Detta innebär i sin tur att terminalisering av de importerade varorna kan vara ett lämpligt tillvägagångssätt.

## 5.2 Transporter fram till arbetsplatsen

Vid import av byggnadsmaterial, som av naturliga skäl sker över relativt långa avstånd, är transportsystemet oftast upplagt enligt något av följande system:

A:

1. Förtransport, d v s transport från tillverkaren/ försäljaren till en godsterminal.
2. Huvudtransport, d v s transport från godsterminal i det exporterande landet till godsterminal i det importerande landet.
3. Eftertransport, d v s transport från godsterminal till byggarbetsplatsen.



Oavsett om transporten sker med lastbil eller järnväg sker transportererna enligt ovanstående system. I vissa enstaka fall kan delar av transporten ske med båt, speciellt i Tyskland utnyttjar man vattenlederna i stor utsträckning. Dessutom planerar man att utnyttja vattenvägarna än mer i framtiden, eftersom det tyska vägnätet trots att det är mycket väl utbyggt inte klarar mer trafik. Flygtransport av byggnadsmaterial förekommer bara i undantagsfall.

B:

I vissa fall bedömer transportföretagen att det är ekonomiskt fördelaktigt att köra direkt från fabriken i det exporterande landet till byggarbetsplatsen i det importerande landet. Enkelt uttryckt kan detta sägas vara när transportvolymen i varje sändning är så stor att lastbilen kan lastas full direkt på fabriken.

Leveranser till arbetsplatser i tätorter är i praktiken ofta omöjliga med fullastade långtradare. Någon typ av omlastning är därför ofta nödvändig. Under årens lopp har flera försök med terminalisering av byggnadsmaterial i närheten av byggarbetsplatsen skett. Detta förfaringssätt är väl lämpat för tätortsområden, eftersom en terminal kan serva många byggarbetsplatser, och därmed sprida kostnaderna för terminalen samtidigt som små effektiva Just In Time-leveranser kan ske till arbetsplatserna. Terminalisering är extra intressant vid import av byggnadsmaterial, eftersom materialet då transporteras långa sträckor och därmed är än svårare att styra än vid köp i Sverige. Trots att de försök som har gjorts med terminalisering har visat sig lönsamma har inte användningen av

terminalisering av byggnadsmaterial slagit igenom. Ett av skälen kan vara att det är inköparen och leverantören som styr transporten, vilket praktiskt taget alltid innebär "fritt levererat arbetsplats" med så stora leveranser som möjligt, eftersom detta ur ett snävt perspektiv innebär minst problem och lägst kostnad för dessa parter. Platschefen på arbetsplatsen, som är den som tjänar på terminaliseringen ur ekonomiskt och praktisk produktionsmässig synvinkel, har sällan tid eller möjlighet att påverka inköp och materialadministration i den omfattning som denne kanske egentligen skulle vilja.

Ytterligare en stor fördel med terminalisering av byggnadsmaterialet, är att varorna kan tillföras ett mervärde genom att packas om och anpassa för transporten till, och hanteringen på, arbetsplatsen. Analogt med VAN(Value Added Network) kan detta kallas VAT(Value Added Terminal). Om ett byggnadsobjekt exempelvis kräver gipsskivor, mineralull och regler för uppbyggnad av innerväggar, kan detta material köpas in och lagras på terminal för att sedan "portioneras ut" i den takt som behövs. Terminalen kan dock utnyttjas mycket mer än så. En fortsättning på exemplet med innerväggarna skulle kunna vara att redan på terminalen förpacka det material som krävs till en lägenhet. Dessa lägenhetsförpackningar kan sedan transportera till arbetsplatsen och lyftas in i den lägenhet som materialet skall användas med kran eller truck. En annan materialgrupp som är lämplig att lägenhetsförpacka är sanitetsutrustning. Exempelvis kan tvättställ, toalettstol, vattenlås, hängare, hållare och liknande packas i en bunt. Lägenhetsförpackning av material är visserligen ingen ny idé, men under vissa förutsättningar och speciellt vid vissa typer av byggnader passar detta förfarande utmärkt. Siab har exempelvis prövat just lägenhetsförpackning i ett projekt kallat "Projekt samspelet", som redovisades på BO 92 i Örebro. Erfarenheterna från detta projekt var mycket goda. De varor som lägenhetsförpackades i detta projekt var regler, gipsskivor, beslag, skåp, dörrar och vitvaror, men vilka varor som är lämpliga att lägenhetsförpacka beror naturligtvis på vilket objekt det är. Dessa och andra liknande åtgärder som underlättar och förbilligar hanteringen på arbetsplatsen kan alltså göras på terminalen, och det är dessa åtgärder som ligger till grund för begreppet VAT. Om man till detta lägger en mer utvecklade distribution till arbetsplatserna genom exempelvis slingtrafik, kan än större vinster göras. Slingtrafik med små lastbilar som ständigt åker runt och hämtar och lämnar material kan fås att fungera väl speciellt i storstäder, och är ett krav om materialhanteringen skall ses som en process där materialet skall direkt in i produktionen och förbrukas omedelbart.

Transportföretagen upplever ibland transporter till byggarbetsplatser som mycket besvärliga, främst på grund av att:

- Det är ibland svårt att hitta arbetsplatsen. Ofullständiga adresser, speciellt vid en del nybyggen, försvårar.
- Svårt att hitta var på arbetsplatsen material skall lossas.
- Svårt att hitta någon ansvarig på arbetsplatsen som kan svara på var materialet skall lossas och som kan kvittera.
- Det är ofta trångt, brant, halt och lerigt på arbetsplatser, vilket gör det svårt att hantera fordonet.

Den enkla slutsatsen av detta är att köpare, transportör och leverantör måste kommunicera med varandra och komma överens om exakt tillvägagångssätt för leveransen innan varorna når arbetsplatsen.

- Varorna skall levereras en viss dag vid en viss tidpunkt.
- Varorna skall levereras till ett visst ställe, som är preciserat.
- En person på arbetsplatsen skall invänta transporten och möta den för att kunna visa var varorna skall lossas och kvittera.
- Resursbehovet för lossningen vad det gäller personal, truckar, kranar, etc skall vara överenskommet i förväg, och dessutom skall resurserna stå till förfogande då varorna anländer.
- Parterna måste dessutom vara medvetna om arbetsplatsens utseende för att rätt fordon skall användas vid transporten.

Det sista är inte minst viktigt. En transportör berättade denna sanna historia: "En långtradare skulle leverera fönster till en stor arbetsplats. Det var en stor långtradare med många fönster i lasten. När chauffören kom fram till arbetsplatsen, som låg i en stor grop, blev han lite tveksam om han skulle köra ned med sin stora lastbil. Nerfarten till arbetsplatsen var dock bred och fin, och på andra sidan gropen gick en annan väg upp, så det var väl bara att köra igenom. När han kom ner till botten på gropen tog vägen dock tvärt slut, och när han hade pratat med några personer insåg han att han dessutom var på fel arbetsplats. Fönstren skulle till en annan arbetsplats ett stycke bort. Problemet var att chauffören inte kunde köra igenom, han kunde inte heller vända och att backa upp igen visade sig snart vara omöjligt. Resultatet blev så småningom att alla fönster fick lastas ur och lastbilen fick bärgas upp ur gropen. Fönstren fick sedan lastas på mindre lastbilar som backades ned i gropen, varefter fönstren kunde köras till den rätta arbetsplatsen."

På senare tid har flera försök gjorts med att upprätta arbetsplatsdispositionssplaner (APD) med hjälp av datorstöd. Vid inköpsplaneringen skulle det vara lämpligt att ha en koppling till en sådan APD-plan i datorn, så att en viss leverans av en vara ges en förutbestämd materialhantering på arbetsplatsen. D v s i APD-planen skrivs in exakt var varan skall lagras/ monteras, samt vilka hjälpmedel som krävs för avlastning och transport på arbetsplatsen. Via en dator på arbetsplatsen kan den som är ansvarig för leveransmottagningen ha fullständig kontroll över hur materialet skall tas om hand när det anländer till arbetsplatsen. Detta ställer dock krav på att man använder APD-planen som ett hjälpmedel som kontinuerligt förändras i takt med att byggprojektet förändras. Detta ger stora möjligheter att planera och simulera materialhanteringen på arbetsplatsen.

Det krävs med andra ord en stor mängd information mellan byggarbetsplats, leverantör och transportör för en optimal materialadministration. För att optimera materialadministrationen krävs dessutom att detta informationsutbyte måste systematiseras, exempelvis såsom beskrivs i kap 5.1, och att rutiner enligt denna systematik måste införas.

Det faktum att en optimal materialadministration kräver så mycket kunskap innebär ytterligare ett skäl för VAT. Eftersom personal på arbetsplatsen måste ha detaljkunskap om denna planering av materialadministrationen är det lika bra att låta dessa ansvara även för transportplaneringen. Detta är möjligt om det köpta materialet terminaliseras och täta kontakter tas mellan arbetsplatsen och terminalen. På detta sätt behöver leverantören av varan endast mycket begränsad information. Varan skall endast transporteras till terminalen där lossningmöjligheter och lagringsmöjligheter är optimerade. För leverantören och transportören av varan till terminalen från leverantören kan mycket enklare rutiner därmed användas. Denna förenkling är nära på ett krav för en datoriserad meddelandehantering, t ex enligt EDIFACT-standard. Ett lämpligt tillvägagångssätt vore sedan att sluta ett avtal med en viss speditör för transportererna mellan terminalen och arbetsplatsen. Även dessa transporter kan då optimeras gemensamt mellan arbetsplatsen, speditören och terminalen, bl a genom att dessa parter samtidigt har den ovan nämnda APD-planen framför sig på skärmen.

### 5.3 Olika transportalternativ

#### Lastbil:

De flesta transporter av byggnadsmaterial sker idag med lastbil, både nationellt och internationellt. Av alla godstransporter i Sverige sker ca 85% med hjälp av lastbil (avseende transporterad vikt). Det finns flera skäl för detta, t ex att lastbilen är ett smidigt och anpassningsbart transportmedel. På kortare sträckor är det dessutom överlägset billigast. Huvudprincipen vid lastbilstransporter bygger på att man betalar i förhållande till godsets vikt, men eftersom godsets fysiska egenskaper kan variera använder man sig av olika system för att ta hänsyn till skrymmande gods. För ASG gäller t ex följande.

-1 m<sup>3</sup> motsvarar 333 kg. D v s om varan mäter 1\*1\*1 m och väger 50 kg, får transportköparen ändå betala för 333 kg.

-1 flakmeter motsvarar 1850 kg. D v s om en oemballerad maskin som är 5 m lång, 2 m bred, 1 m hög och väger 2000 kg skall transporteras, får transportköparen betala för 5\*1850= 9250 kg. Betalning per flakmeter sker t ex i de fall varan är så ömtålig att inget kan lastas på den.

#### **Järnväg:**

För att järnvägstransport skall vara ett intressant alternativ krävs som regel att transporten sker över stora avstånd, med stora volymer och helst med ett kontinuerligt flöde. När det gäller godstransporter generellt brukar man säga att järnväg är ett intressant alternativ först om transportsträckan överstiger 300 km.

Järnvägstransporter sker idag praktiskt taget uteslutande som så kallad "vagnslastrafik", d v s köparen betalar per vagn. Med andra ord disponerar transportköparen en godsvagn fritt och kan lasta vagnen full eller välja att bara delvis fylla vagnen. Oavsett hur mycket som lastas betalar transportköparen lika mycket. Den enda begränsningen är förstas vagnens mått och viktålgighet. Containertrafik blir dessutom allt vanligare vid järnvägstransporter. Speciellt i Frankrike och Tyskland satsar man mycket på att utveckla godstransporterna via järnväg, främst för att få snabbare, smidigare och billigare järnvägstransporter. Frankrike planerar exempelvis snabbtåg för gods liknande de TGV-tåg som idag finns för persontrafik. De största vinsterna finns dock att få i smidigare omlastningssystem, och utvecklingen går mot att högt datoriserade och automatiserade godsterminaler lastar/lastar av containrar på lastbilarna direkt då de anländer till terminalen.

#### **Båt:**

Båttransporter medför oftast det lägsta styckepriset av alla transportslag, men ställer krav på mycket stora volymer. För att båttransport skall vara ett tänkbart alternativ krävs som regel att transportvolymen är mycket stor, att transporten sker över stort avstånd och att de yttre förutsättningarna vad det gäller lastnings- och lossningsmöjligheter är goda.

I de fall import av byggnadsmaterial sker över stora avstånd, kan det vara värt att undersöka alla tre transportalternativen. Inom landet sker transporterna i mycket stor utsträckning med lastbil. Närtransporterna sker praktiskt taget uteslutande med lastbil, oavsett varifrån man köper.

#### **5.4 Interna transporter och lagring på arbetsplatsen**

Det optimala vore om materialet kunde transporteras direkt från tillverkare till montagestället på arbetsplatsen precis i det ögonblick som det skall användas. Just In Time-leveranser är dock ovanligt, med undantag av betongleveranser. Lagring på arbetsplatsen bör i möjligaste mån undvikas, och ett bra sätt att åstadkomma detta vid import, i den mån man inte har någon egen terminal, är att lagra materialet på godsterminalen. Mot avrop kan då materialet levereras Just In Time. Visserligen kostar det att lagra materialet på godsterminalen, men dels väntas kostnaderna för transport och lagring att sjunka tack vare den öppna europamarknaden, och dels medför lagring på arbetsplatsen stora kostnader som man ofta ej tar hänsyn till.

En del försök har gjorts med att lagra byggnadsmaterial på olika speditörers godsterminaler, men erfarenheterna har inte varit alltigenom goda. Det har helt enkelt inte fungerat tillräckligt smidigt och praktiskt. Detta kan ha sin förklaring i att personalen på dessa godsterminaler inte haft någon kunskap om byggnadsmaterial, vilket har medfört diverse problem. Ett typexempel på de problem som uppstått är då delar av en godssändning skall skickas till byggarbetsplatsen. Om exempelvis 100 dörrar i 4 olika utföranden har köpts in och lagras på godsterminalen, uppstår lätt problem då

byggarbetsplatsen beställer 10 stycken vänsterhängda dörrar av en typ och 15 högerhängda dörrar av en annan typ. Resultatet vid de försök som gjorts har ofta blivit att 25 dörrar av en tredje typ har levererats till arbetsplatsen. Detta är dock ett informations- och kommunikationsproblem snarare än ett lagringsproblem. Om personalen på godsterminalen informeras speciellt om byggvaror och de specifika krav som byggarbetsplatsen ställer på leveranserna, samtidigt som varorna förpackas, märkes och beställs på ett riktigt sätt, borde lagring på godsterminal fungera även för byggbranschen. Det fungerar ju uppenbarligen inom andra branscher. Med en koppling till en datoriserad APD-plan såsom beskrevs i kap 5.2 kan en effektivare materialadministration på arbetsplatsen åstadkommas.

Speciellt på "trånga" arbetsplatser, t ex i storstäderna, är lagringsproblemen ofta stora. Ibland är det så lite utrymme på arbetsplatsen att bodar och redskap knappt får plats, än mindre diverse lagrat material. Man får ej heller glömma att det kostar att "hyra" trottoarer och liknande för att använda till etableringen av arbetsplatsen. Det enda sättet att lagra på arbetsplatsen blir då att lagra mindre mängder på många olika ställen runt om på arbetsplatsen. Eftersom arbetet hela tiden bedrivs måste materialet hela tiden flyttas runt. Detta medför att de interna transporter blir omfattande. Förutom att detta medför stora kostnader och en massa problem eftersom produktionen störs, innebär alla dessa interna transporter ett riskmoment ur arbetsmiljösynpunkt. Förutom att arbetsskadorna medför personliga och sociala problem för de drabbade uppstår dessutom avsevärda kostnader för såväl enskilda som företag och samhälle. Enbart samhällets direkta och indirekta kostnader för arbetsskador i byggbranschen uppgår till flera miljarder kronor årligen, det finns med andra ord stora möjligheter till förbättringar. Om en helhetssyn på materialadministrationen och dess kostnader skall fås måste även arbetsmiljö- och arbetsskadefrågor beaktas.

### 5.5 Arbetsmiljö och ergonomi vid materialhantering

Materialhantering medför alltid risk för skador på människor och material. Ur materialadministrativ synvinkel talar man ofta om skador på material och de kostnader detta medför, medan man lätt glömmet de skador som kan drabba de personer som på olika sätt hanterar materialet och de kostnader som dessa skador medför. De stora problemen vad det gäller skador på såväl människor som material uppstår i regel på byggarbetsplatsen, även om skador naturligtvis också inträffar vid materialtransport fram till arbetsplatsen.

#### Skador på människor och material vid internt transporter på byggarbetsplatsen:

Det finns ett antal problemområden som genereras av internt transporter.

1. Eftersom material i relativt små mängder lagras på många ställen använder sig byggnadsarbetarna ofta inte av några hjälpmedel för att flytta materialet, "Det är ju så lite". De förslitningsskador som uppstår vid tunga lyft och materialtransport är välkända, och är ett av de största arbetsmiljöproblemen i byggbranschen.
2. Alla omflyttningar av materialet innebär ofta att materialet skadas på olika sätt. Man stöter lätt emot olika saker och tappar materialet.
3. Omflyttningarna innebär också en risk för att andra material, monterade eller omonterade, skadas. Vid transporten skadas lätt t ex dörrkarmar och andra utsatta ytor.
4. Omflyttningarna innebär dessutom en risk för att andra personer på arbetsplatsen skadas.

Även om arbetsplatsen är sådan att materialet kan lagras utomhus kvarstår dessa problem i större eller mindre omfattning. Dessutom tillkommer ett flertal problem, påkörningsolyckor

med olika maskiner är t ex mycket vanliga. Lagring utomhus innebär dessutom större risk för att materialet förstörs av väder och vind eller blir stulet.

Kostnaderna som ovanstående problem orsakar medräknas knappast direkt i någon kalkyl, men olika undersökningar visar på att dessa kostnader kan uppgå till mycket stora summor. En "ny" kostnad i detta sammanhang är att arbetsgivaren från och med 1 januari 1992 är skyldig att enligt lag ansvara för rehabilitering av anställda. Detta innebär stora kostnader för arbetsgivaren, och att minska antalet arbetsskador är därför ekonomiskt angeläget för arbetsgivaren i högre grad än tidigare. Enligt Aronsson, Malmquist (1991) uppgår företagets kostnad för en byggnadsarbetares sjukfrånvaro till ca 2.500 kr per dag, inklusive sjuklön, produktionsbortfall, administrationskostnader och störningskostnader. Betänker man att antalet sjukdagar i byggbranschen är ca 250.000 st årligen blir den totala kostnaden för företagen i byggbranschen ca 625 miljoner kr. Dessa siffror är uppskattningar, men ger ändå en fingervisning om vilka oerhörda summor arbetsskadorna kostar. Denna typ av kostnader tas knappast upp i någon kalkyl, trots att de uppenbarligen uppkommer. Det kommer knappast heller att ske förrän varje projekt belastas med dessa kostnader direkt.

En genomtänkt materialadministration ger med andra ord kostnadsbesparingar på många olika nivåer. Det finns alltså många skäl att minimera lagringen av material på arbetsplatsen. Den merkostnad som lagring på godsterminal, och många små leveranser i stället för en stor leverans, innebär, är i många fall mycket mindre än de merkostnader som lagringen och internttransporterna på arbetsplatsen genererar.

#### **Information om material, maskiner och metoder:**

I kap 4.8 beskrivs en databas som innehåller information om maskiner. En mycket intressant del i denna är den information som kan fås angående de olika maskinernas hantering. Dels finns Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter, dels finns olika besiktningskrav och dels finns Bygghälsans maskinrådgivning. Rätt hantering av maskiner är naturligtvis mycket viktigt för att undvika olika typer av skador, och att som i det beskrivna systemet ge denna information på ett enkelt sätt med instruktiva bilder är naturligtvis det bästa sättet. Att informationen kan fås för alla typer av maskiner på ett ställe (datorn) och dessutom är fullständig, gör detta system extra lämpligt att användas direkt på arbetsplatsen. Oavsett vilken fråga som uppstår angående en maskin eller dess handhavande kan denna information fås via datorn.

Dessvärre finns liknande system inte i samma utsträckning för information om material och metoder. Det optimala vore om även denna information kunde ges med samma uppläggning som för maskininformationen. Denna information skulle kunna användas redan i projekterings- och planeringsfasen för att underlätta optimeringen av såväl vilken metod som skall användas för en viss typ av arbete, som för material- och maskinanvändningen.

Att det finns ett behov av denna information inom alla dessa områden (metoder, material och maskiner) påvisas ständigt. Antalet arbetsolyckor och förslitningsskador i byggbranschen är mycket högt, och det uppdagas hela tiden nya problem som är orsakade av felaktig hantering av material. Asbest, flytspackel och fuktsskador är några exempel på områden som har orsakat problem p g a exempelvis felaktig användning.

#### **5.6 Grossistledet**

Grossisternas framtida roll när det gäller import av byggnadsmaterial är lite oklar. En möjlig väg att gå för grossisterna är att dessa blir de stora importörerna, och bygger upp en expertkunskap inom detta område. Även små byggföretag kan då få tillgång till europeiska produkter, utan att behöva hantera importproblemen. Nackdelen för byggföretagen är att priserna blir något högre, eftersom grossisterna tar betalt för sin hantering. En faktor som talar för att denna utveckling är oundviklig är att EG-reglerna innebär att ett företag inte får

sälja sina produkter billigare utomlands än hemma. Följden av detta är ju att prisskillnaderna mellan länderna blir väldigt små, och att de områden där pengarna kan sparas in främst är transport, materialadministration och rationell hantering. Eftersom Grossisterna har möjlighet att optimera denna hantering på ett helt annat sätt än privatimportörer, borde dessa kunna erbjuda den lägsta totalkostnaden. Ett faktum som talar emot denna utveckling är att grossistledet hittills mer eller mindre ofta har agerat som de svenska producenternas förlängda arm, och dessutom har haft dessa som huvuduppdragsgivare, vilket gör att förutsättningarna inte är speciellt goda för att grossistledet skall marknadsföra konkurrerande material. Dock kanske detta inte spelar så stor roll eftersom hela marknadsstrukturen för byggmaterialgrossisterna ändå måste förändras i framtiden. Ett konkurrensmedel som skulle kunna vara lämpligt för grossisterna att utveckla är specialanpassning av transporter och materialadministration i enlighet med VAT (Value Added Terminal) såsom beskrivs i kap 5.2. Grossisterna skulle kunna utveckla system för olika typer av portionsförpackning av material som sedan levereras just in time till montageplatsen.

En annan väg att gå är att mer eller mindre avskaffa grossistledet. Grundtanken bakom detta resonemang är naturligtvis att alla mellanled kostar pengar, varför dessa bör avskaffas. På något sätt måste man då ersätta det arbete grossisten utför. Ett exempel på hur detta kan gå till finns inom livsmedelsindustrin. Grossmark har nyligen lanserat ett datasystem för direkt kommunikation mellan butik och leverantör. Kärnan i systemet är en databas i en stordator. Till databasen är leverantörer, butiker, Bilspektion och SE-banken anslutna via Videotex. Butiksföreståndaren kan via sin pc söka i databasen.

Huvudrubrikerna är:

- Ordinarie försäljning från lager. Här ges leverantörens utbud av pallar till ordinarie pris.
- Aktivitetsvaror. Leverantörer informerar om kommande kampanjer.
- Klipppet. Tillfälliga överskott bjuds ut till lågpris.
- Sökregister produkt. För varje vara finns information om vikt, pris, kvalitet, leveranstid, etc.

Med andra ord kan beställning, transport och betalning hanteras via datorn. Man räknar med att systemet skall innebära 10-30% lägre priser ute i affärerna. Denna marknad är naturligtvis mycket lättare att överblicka än byggmaterialmarknaden, det rör sig ju t ex praktiskt taget bara om stapelvaror, men principen är densamma. Just i livsmedelsbranschen är diskussionerna angående grossistledets roll stora. En av idéerna är t ex att använda sig av detaljisterna gemensamt ägda "lagerhotell", d v s terminaler för livsmedel.

Det krävs mycket arbete för att få till stånd en effektiv byggmaterialimport. Frågan är om entreprenörer vill och kan lägga ned detta arbete som ställer stora krav på varukännedom, omvärldsbevakning, förhandlingar med utländska parter och som dessutom kräver kunskap om alla de andra svårigheter som beskrivs i denna rapport. Alternativet är att olika grossister sköter detta arbete, och för att entreprenörer skall klara detta arbete lika bra som importspecialiserade grossister krävs att importförfarandet är så enkelt som möjligt. Detta dels genom att utnyttja elektronisk handel med standardiserade meddelanden, och dels genom att köpa och transportera så enkelt som möjligt.

## 5.7 Gods- och transportbevakning

Vid import, där avstånden är större och det är svårare att överblicka vad som händer med godset under transporten, är behovet stort av att ha kontroll på godsflödet. Detta är speciellt viktigt om man eftersträvar Just In Time-leveranser, och framför allt om man inte terminaliserar varorna utan skall leverera direkt till arbetsplatsen.

De stora transportföretagen har datoriserat stora delar av sin verksamhet, bland annat för att ha kontroll över godset och transporterna. Redan idag kan man koppla upp sig via pc och telenät till transportföretagets dator och söka information om just sin leverans. Sökningen sker via fraktsedelnummer eller liknande, och information kan fås om när



godset är avsänt, varifrån godset är avsänt och var det skall, samt då något händer med godset, d v s då det lastas, omlastas eller lossas.

Nästa steg är att ha fullständig kontroll på godset hela tiden. Flera försök har gjorts med sändare i lastbilarna för att man hela tiden skall veta exakt var lastbilen befinner sig, vilken hastighet den rör sig med, vilken väg den åker, vilken last den har, o s v.

De system som finns medger dock tillgång till fullt tillräcklig information, det viktiga är att åstadkomma en väl fungerande kommunikation mellan köpare, transportör och leverantör. Att systemen finns, och att det går att koppla upp sig mot dem via pc, är inte detsamma som att kommunikationen fungerar. För det första måste användarvänliga system finnas, och för det andra måste berörda parter börja använda systemen. Problemen är alltså desamma som för kalkyl-, databas-, och kommunikationsprogram i övrigt för byggsektorn.

ASG Access är exempelvis samlingsnamnet för ASGs informationstjänster. ASG Access består av tre delar, Besked Direkt, Programvaror och EDI-tjänster. Besked Direkt innebär att kunden via sin dator, direktkopplad till ASGs, kan få information om bl a fraktpriiser, var sändningarna befinner sig, vilka uppgifter som står på fraktsedlarna samt information om sina egna och kundernas pallar. Under hösten 1992 införs dessutom bokning av transporter via Besked Direkt. Dessutom kan tullhandlingar skötas via Besked Direkt. För att kommunicera med Besked Direkt krävs att man kan koppla upp sig via dataväxeln TDL(Transport Data Link).

Kunderna kan även komplettera med programvaror som underlättar administrationen i den egna datormiljön. Ett exempel på en sådan programvara är ett frakt-taxeringsprogram. Programmet räknar automatiskt ut brutto- och nettopriiser för frakterna samtidigt som avgifter och tillägg specificeras. Man avgör själv i fall programmet skall lägga till en faktureringsavgift och vilka rabattsatser som programmet skall räkna med. För närvarande gäller denna frakt-taxering dock endast inrikes transporter.

Även Bilspedition erbjuder tjänster on-line via telenätet. Denna service kallas BOL-Bilspedition on-line. Godsinformationssökning(GODIS) är en funktion där man på ett enkelt sätt kan koppla upp sin dator mot Bilspeditions dator. Med GODIS kan man följa godsets väg under transporten. Med ett fraktsimuleringsprogram kan man även få fram fraktkostnaden för en tänkt frakt. Precis som för ASGs tjänster via telenätet krävs att man har ett speciellt program i sin egen dator.

## 6. EES, EG OCH EUROPA

Sveriges framtida medlemsskap i den Europeiska Gemenskapen, och redan EES-avtalet som skall gälla från och med 1993, kommer påverka den svenska byggbranschen en hel del. Problemen med att få till stånd ett EES-avtal har gjort att den 1 januari 1993 är överspelat som premiärdatum, men från och med någon gång under första halvåret 1993 skall avtalet kunna bli giltigt. När det gäller import av byggnadsmaterial innebär både EES-avtal och EG-medlemsskap nästan bara fördelar. 19 länder och 370 miljoner människor kommer i och med EES-avtalet att innefattas i ett europeiskt ekonomiskt samarbetsområde. Rent allmänt talar man om de fyra friheterna, fri rörlighet för personer, tjänster, varor och kapital. För att denna fria marknad skall fungera krävs att länderna även fysiskt knyts närmare varandra. Detta är ett av skälen till EG:s omfattande satsning på infrastruktur, t ex vägar och järnvägar. Ett grundkrav för att avreglering och ökad fri konkurrens skall lyckas är att transportererna kan ske snabbare och billigare. Förutsatt att kommunikationerna i det framtida Europa fungerar så bra som avsett, kommer import och export av varor att bli enklare, snabbare och billigare. Av detta följer att framtiden ligger i små frekventa leveranser som kan distribueras Just In Time. De problem med lagring av material på arbetsplatsen som beskrivits ovan, och som orsakas av att man av transportekonomiska skäl vill leverera fulla bilar, minskar därigenom. Själva incitamentet till att leverera via fulla lastbilar minskar genom att transportererna blir billigare, snabbare och kanske framför allt enklare att överskåda och administrera.

Det är dock viktigt att komma ihåg att EES-avtalet inte innebär samma fördelar som ett EG-medlemsskap när det gäller den reella importen. Trots EES-avtalet kan konstateras att de fria varurörelserna i stor utsträckning kommer att vara begränsade och förenade med villkor. Huvudskälet till detta är att inom EG råder en tullunion, d v s alla medlemsländerna har samma tullsatser. Från början var det tänkt att en tullunion mellan EG och EFTA-länderna skulle ingå i EES-avtalet, men detta övergav man snabbt. Inte ens inom EFTA har man kunnat komma överens. Kontentan blir att EES-avtalet rent praktiskt inte innebär någon större skillnad när det gäller den fysiska importen av varor från EG till Sverige. Gränskontrollerna och enhetsdokumenten kommer att finnas kvar. Eftersom Sverige har ett frihandelsavtal med övriga länder i EG och EFTA måste importerade varor uppfylla kraven i ursprungsreglerna och bevis härom lämnas vid leveransen för att tullfrihet skall uppnås.

Förutsatt att EES-avtalet i sin nuvarande utformning går igenom kommer följande regler att gälla vid import:

- Tullkontroll vid gränsen finns kvar
- Tulldeklaration skall lämnas till tullen enligt samma regler som nu
- Tullavgifter, skatter och moms skall betalas till tullverket som nu
- Bestämmelser om ursprungsregler och ursprungsdokument gäller för att erhålla tullfrihet för varor med ursprung i EES.

Ett eventuellt EG-medlemsskap medför dock större skillnader för Sveriges del. Mer specifikt innebär de fyra friheterna följande:

Varor:

Alla varor skall kunna röra sig fritt. Tullstationerna mellan EG-länderna avskaffas. En lastbil från Danmark kan alltså passera gränsen till Tyskland utan kontroll. Friheten innebär också att en vara som är godkänd och provad i ett EG-land automatiskt är det i alla andra EG-länder. Regler och standarder skall vara samordnade, inga tekniska eller ekonomiska handelshinder får förekomma mellan EG-länderna.

Tjänster:

Principen är densamma som för varor. Tjänsteföretag skall kunna konkurrera fritt inom EG. Exempel på bygganknutna sektorer som kommer att påverkas förutom själva

byggverksamheten, är t ex arkitektbyråer och andra konsulter, men även försäkringsbolag och banker.

#### Människor:

Den som har ett giltigt pass från ett EG-land har rätt att söka och få jobb i alla EG-länder. EG blir med andra ord en enda stor arbetsmarknad.

#### Kapital:

Banker, företag och enskilda personer kan flytta sina tillgångar fritt inom EG. Detta innebär alltså att en dansk kan ha sina tillgångar i en italiensk eller tysk bank likaväl som i en dansk bank. Bankväsendet är en sektor där konkurrensen kommer att öka kraftigt eftersom det råder en oligopolställning vad det gäller banker i de flesta länder.

Mycket talar dessutom för att EG-valutan "ECU" kommer att införas som gemensam valuta inom en snar framtid (före sekelskiftet).

Speciellt två områden som förenklas avsevärt i och med den inre marknaden, och som säkerligen uppskattas av importsugna inköpare med tanke på ett framtida svenskt EG-medlemskap, är att tullbehandlingen helt försvinner inom EG och att momsbehandlingen förenklas avsevärt. Inom EG skall momshanteringen vid varuhandel fungera på så sätt att när ett företag säljer en vara för export till ett annat EG-land skall säljaren ringa sin skattemyndighet för att kontrollera köparens momsnummer. Har köparen ett momsnummer kan varan säljas utan att moms behöver erläggas vid köpet. Säljaren rapporterar sedan försäljningen till sitt lands skattemyndighet på en särskild rad i sin normala momsdeklaration. Varorna passerar gränsen utan att stoppas och utan att betala moms eller importavgifter. Köparen rapporterar sitt köp till sin skattemyndighet på en särskild rad i sin momsdeklaration. Momsen som köparen skall betala är sitt eget lands moms, och den betalas samtidigt och på samma sätt som inrikes moms.

När det gäller moms på transporter och tjänster i samband med transport, t ex lastning och lossning, gäller att enbart transporten som tjänst momsbeläggs, oavsett värdet på varorna. Idag betalas ju moms beroende på värdet då varan passerar gränsen. Denna förenklade hantering av moms är positivt speciellt för små företag som vill importera. Stora företag har ju som regel centrala ekonomifunktioner som sköter mycket av denna hantering.

#### New approach:

Förutom den "Inre marknaden", d v s fri rörlighet för varor, tjänster, kapital och arbetskraft, är den så kallade "New approach" grundläggande. "New approach" innebär att myndighetskrav av olika slag skall begränsas till "väsentliga krav", medan lösningar, tolkningar och tillämpningar bör hanteras i form av standarder. Syftet är naturligtvis att nå enkla, lätthanterliga och gemensamma system.

#### Byggvarudirektivet:

Inom byggindustrin är det så kallade "Byggvarudirektivet" grundläggande. "Byggvarudirektivet" är basen för det gemensamma regelverket inom byggsektorn och är tvingande för medlemsländerna. Enkelt uttryckt kan "Byggvarudirektivet" sägas ge direktiv om att olika nationella regler skall begränsas till "väsentliga krav". "Byggvarudirektivet" har man arbetat länge med inom EG, vilket ses som ett problem eftersom direktivet ej tar hänsyn till "New approach" i tillräcklig omfattning. Enligt Göran Stensgård på BST verkar det i dagsläget som om "Byggvarudirektivet" måste arbetas om, vilket innebär att byggsektorn kan hamna lite på efterkälken.

Byggsvarudirektivets grund är sex sk "väsentliga krav", nämligen:

1. Mekanisk hållfasthet och stabilitet
2. Brandsäkerhet
3. Hygien, hälsa, miljö
4. Säkerhet och användning
5. Bullerskydd
6. Energi- och värmehushållning

För vart och ett av dessa områden utfärdas sk tillämpningsdokument. I dagsläget verkar det som om det i första hand är tillämpningsdokumentet för brandsäkerhet som vållar problem. Innan standardiseringsarbetet inom detta område kan fortsätta krävs ytterligare forskning, vilket kan ta flera år.

## ARBETEN MED PLATSBYGGDA KONSTRUKTIONER AV BETONG

### Typaktivitet 3

---

- 30 ARBETEN MED KOMPLETTA KONSTRUKTIONER
- 303 F.A.G. VÄGGAR
- 31 FORMSÄTTNING
- 311 FORMSÄTTNING GRUNDKONSTRUKTIONER
- 3111 FORMSÄTTNING GRUNDSULOR
  - 31111 FORMSÄTTNING GRUNDSULOR MED BRÄDFORM
  - 31112 FORMSÄTTNING GRUNDSULOR MED SKIVFORM
- 3112 FORMSÄTTNING GRUNDPLINTAR
  - 31121 FORMSÄTTNING GRUNDPLINTAR MED BRÄDFORM
  - 31122 FORMSÄTTNING GRUNDPLINTAR MED SKIVFORM
- 3113 FORMSÄTTNING PÅLSULOR
  - 31131 FORMSÄTTNING PÅLSULOR MED BRÄDFORM
  - 31132 FORMSÄTTNING PÅLSULOR MED SKIVFORM
- 312 FORMSÄTTNING PLATTA PÅ MARK
- 3121 FORMSÄTTNING KANTBALK PLATTA PÅ MARK
  - 31211 FORMSÄTTNING KANTBALK PLATTA PÅ MARK MED BRÄDFORM
  - 31212 FORMSÄTTNING KANTBALK PLATTA PÅ MARK MED SKIVFORM
  - 31216 FORMSÄTTNING KANTBALK PLATTA PÅ MARK MED ISOLERELEMENT
- 3122 FORMSÄTTNING RÄNNOR PLATTA PÅ MARK
  - 31221 FORMSÄTTNING RÄNNOR PLATTA PÅ MARK MED BRÄDFORM
  - 31222 FORMSÄTTNING RÄNNOR PLATTA PÅ MARK MED SKIVFORM
- 313 FORMSÄTTNING VÄGGAR
  - 3131 FORMSÄTTNING VÄGGAR MED BRÄDFORM
  - 3132 FORMSÄTTNING VÄGGAR MED SKIVFORM
  - 3133 FORMSÄTTNING VÄGGAR MED ELEMENTFORM
- 314 FORMSÄTTNING PELARE

Tabell 1: Exempel på HusAMA uppdelad i typaktiviteter.

### Gemensamma koder:

BSAB-systemet är idag allmänt accepterat som det gemensamma klassifikationssystemet för den svenska byggbranschen. Systemet fyller dock inte alla behov i framtiden, och är ej heller direkt användbart internationellt.

För att hantering av byggvaruinformation skall vara praktiskt möjligt i ett internationellt perspektiv, krävs en gemensam kodtabell för i första hand Europa. I Sverige finns det flera olika varutabeller som används inom olika branscher, ett exempel är BK-tabellen som används inom byggmaterialhandeln. Utveckling av en gemensam europeisk varutabell pågår som tidigare nämnts inom EPIC, European Product Information Co-operation.

Det svenska arbetet med en gemensam struktur för information med gemensamma koder drivs av Svensk Byggtjänst och är uppbyggt kring tre kategorier:

- Resursklasser, t ex varor/ material, personal, maskiner och kapital
- Typaktivitetsklasser, t ex hus, mark, väg, vvs, el, transport, styr och övervakning
- Resultatklasser, t ex byggnadstyper, utrymmen, byggdelar/ installationssystem, typaktivitetsresultat.

SIAB har gjort en förstudie av hur en HusAMA indelad i typaktiviteter skulle kunna se ut, och ett exempel på hur en tabell skulle kunna se ut visas i tabell 1.

På liknande sätt är tabeller för varor och material uppbyggda. Detta underlättar sökning i kalkylförfarandet såsom visas i kapitel 9.1.

En förenklad handel är över huvudtaget en av grundförutsättningarna för att ett datoriserat inköpsystem skall kunna fungera. För att kalkyl- och inköpsprocessen skall vara överblickbar via datorer måste så många hinder och störningar som möjligt tas bort.

Sammanfattningsvis kan man alltså säga att EES-avtalet bara delvis medför några större skillnader i det fysiska importförfarandet, men att ett eventuellt EG-medlemskap gör detta i större utsträckning. Inom den svenska byggbranschen är det troligen byggmaterialindustrin som kommer att påverkas mest. Byggbranschen är trots allt till stor del en lokal företeelse, vilket gör att entreprenörerna bara delvis kommer att bli utsatta för konkurrens från Europa i större utsträckning. För byggmaterialindustrin är bilden en annan. Dels kommer all byggmaterial att certifieras enligt för Sverige nya regler, dels avvecklas mycket av subventionerna till byggandet i Sverige och dels måste de svenska byggmaterialtillverkarna rätta sig efter EGs konkurrenslagstiftning som är avsevärt tuffare än vad de är vana vid. Företagsköp som innebär att ett företag blir för dominant på marknaden kommer inte att tillåtas. Med tanke på att vi i Sverige exempelvis i praktiken bara har en eller ett par tillverkare av betong, gipsskivor och armeringsjärn är detta enbart nyttigt.

Man kan även konstatera att harmoniseringsarbetet i Europa inte går så fort som man räknat med. Gemensamma regler, normer och kodnings/ klassificeringssystem kommer inte att finnas i full utsträckning förrän om flera år.

## 7. MOMENT I KALKYL- OCH INKÖPSFÖRFARANDET

Nedan följer en uppräknig av de steg som måste/ bör vidtagas vid import av byggnadsmaterial. Naturligtvis skulle man kunna vara mer noggrann och dela upp dessa steg i många fler. Nedan har dock vikten lagts vid de steg som är speciella för ett importförfarande, snarare än vid de traditionella stegen i ett inköpsförfarande.

1. Identifiera vad som skall köpas.
2. Identifiera hur mycket som skall köpas.
3. Identifiera vilken betydelse denna vara har ur kostnadssynpunkt. I ett " normalt " byggprojekt står ofta 20% av materialen för 80% av kostnaderna. Var skall man lägga sin kraft på att få ned kostnaderna?
4. Identifiera vilka alternativa material som finns.  
T ex cellplast i stället för mineralull.
5. Identifiera vilka alternativa arbetsmetoder som finns.  
T ex fiberbetong i stället för att armera en grundplatta. Kan alltså innebära att annat material kan användas, eller att momentet helt försvinner.
6. Identifiera i vilket led man skall köpa in.  
-Tillverkare  
-Importör  
-Grossist  
-Detaljst
7. Identifiera var man skall köpa.
8. Identifiera på vilket sätt man skall köpa in.  
-Vilket/ vilka transportsätt?  
-Vilka leveransklausuler?  
-Skall någon typ av försäkring tecknas?  
-Fritt arbetsplats eller handla upp hela eller delar av transporttjänsten själv?  
-Vilka krav skall ställas på leveransservice?
9. Identifiera på vilket sätt varan skall lagras.  
-På arbetsplatsen  
-På terminal  
-Speditörs lager
10. Identifiera övrig MA-planering.  
-Var på arbetsplatsen skall materialet lagras/ levereras/ monteras?  
-Vilka hjälpmedel krävs för detta?  
-Skall lägenhetsförpackning eller liknande ske?
11. Identifiera om andra material kan köpas hos samma leverantör.  
-Samordning  
-Rabatter  
-Fulla lastbilar  
-Kombinationsfrakt
12. Begära in anbud från leverantörer.  
-Sammanställa förfrågningsunderlag
13. Utvärdera offerter.  
-Jämställa villkorade offerter från olika leverantörer.

14. Identifiera hur betalning skall ske.
  - Remburs.
  - Garanti
  - Inkasso
  - Annat
15. Identifiera olika parametrar som kan ändras och därigenom påverka köpet.
16. Identifiera hur dessa i såfall påverkar köpet.
17. Identifiera att samma produkt verkligen avses.
  - Regler och normer.
  - Nomenklatur.
18. Identifiera förhandlingsbara kostnader (Vilka som är värda att förhandla om!, Mycket arbete men litet resultat är ingen idé)
19. Identifiera alla kostnader som kan uppstå.
  - Inköpspris.
  - Transaktionskostnader.
  - Förpackningskostnader.
  - Lastningskostnader.
  - Förtransportkostnader.
  - Huvudtransportkostnader. (OBS godsets utseende kan påverka priset)
  - Eftertransportkostnader.
  - Omlastningskostnader
  - Lossningskostnader.
  - Kapitalkostnader (ränterisker, valutarisker).
  - Lagerkostnader.
  - Orderbehandlingskostnader.
  - Försäkringskostnader
  - Tullkostnader
  - Kostnader på arbetsplatsen
    - svinn
    - spill, kassation
    - internt transporter
    - utrymmeskostnader
    - täckning, avtäckning
    - sophantering
20. Identifiera handelshinder (importrestriktioner).
21. Identifiera handelslättnader (exportkrediter).
22. Identifiera om speciella tillstånd krävs för import, t ex från kommerskollegium.
23. Identifiera speciella problem som kan uppstå,
  - T ex beroende på skiftande affärskultur
  - Lokala priskrig eller lågkonjunkturer kan påverka priserna
  - Miljökrav på material, problem kan uppstå om material framställs miljöfarligt eller är miljöfarliga i sig.
24. Identifiera om varan är CE-märkt.
25. Förvissa dig om varans kvalitet.

26. Förvissa dig om leverantörens pålitlighet.
  - leveranssäkerhet
  - leveranspålitlighet
  - leveransservice
27. Kan annat (billigare) transportsätt användas om annat emballage används?
28. Spelar det någon roll vilken väg transporten sker(sannolikheten att förseningar, stölder eller andra problem uppstår kan vara större i vissa områden)?
29. Identifiera påverkan på produktivitet och kvalitet p g a varornas ankomst till arbetsplatsen(samt kostnaderna för detta!).
30. Identifiera prisökningar vid köp som sker kontinuerligt under lång tid.
31. Samordna köp av material inom det egna företaget.
32. Identifiera inköpsavtal som ditt företag har.
33. Gör känslighetsanalys.
34. Identifiera möjligheter till JIT, terminalisering etc.
35. Gör beställning.
36. Fullfölj inköpet enligt de ekonomiska och materialadministrativa riktlinjer som har dragits upp.



## 8. PRODUKTIONSUPPFÖLJNING OCH SAMVERKAN INKÖP-PRODUKTION

All den information som tillförs ett kalkyl- och inköpssystem kan återanvändas på olika sätt. Dels kan produktionsuppföljning underlättas och dels kan samverkan mellan inköp och produktion underlättas.

### Produktionsuppföljning:

Tack vare framstegen inom kommunikations- och datatekniken kan produktionen följas upp och redovisas (inte minst viktigt!) på ett enkelt sätt. All den information som tillförts inköpsmodellen angående ett visst projekt lagras på ett strukturerat sätt i inköpssystemet. De grafiska analys- och presentationsprogrammen blir bättre och bättre, vilket gör att tabeller och grafer kan framställas mycket enkelt. De verkliga resultaten från produktionen tillförs programmet och en direkt jämförelse mellan kalkyl och verkligt utfall kan göras. I ett analysprogram kopplat till systemet kan det verkliga utfallet från produktionen matas in, varefter motsvarande information på kalkylnivå kan hämtas från datorns minne. Därefter kan direkt jämförelse göras och redovisas på ett enkelt sätt. Tekniken och programmen för detta finns idag i många olika varianter, och efter koppling till ett inköpssystem krävs endast att upprätta rutiner i programmen för de delar av produktionen som man vill följa upp.

Exempel på olika typer av produktionsuppföljning:

1. Kostnad för ett visst material, redovisat över tiden, och jämfört med budget.
2. Kostnad för flera material, redovisat över tiden, och jämfört med budget.
3. Kostnad för en viss aktivitet, redovisat över tiden, och jämfört med budget.
4. Arbetskraftshistogram.

### Samverkan mellan inköp och produktion:

Tack vare lättillgängligheten till information, och kanske framför allt tack vare med vilken enkelhet informationen kan bearbetas, kan en viss samverkan mellan inköp och produktion åstadkommas med hjälp av ett kalkyl- och inköpssystem. Genom att systemet medger att informationen flyttas snabbt och enkelt kan man upprätta rutiner för att låta inköpet styra produktionen, såväl som rutiner för att låta produktionen styra inköpet. På detta sätt kan systemet underlätta optimering av produktion och inköp. Hur detta kan fungera illustreras bäst med hjälp av ett par exempel:

1. Genom att systemet underlättar Just In Time-leveranser till arbetsplatsen kan leveranserna styras så att vissa typer av material levereras samtidigt, vilket medger ett mer industrialiserat arbete. Exempelvis är det lämpligt att gipsskivor, regler och mineralull levereras samtidigt när innerväggarna skall byggas upp.
2. Genom att systemet underlättar Just In Time-leveranser kan även produktionen styra inköpet. Om t ex ett visst arbete p g a någon orsak måste skjutas upp en tid, behöver inte materialet som krävs för detta arbete levereras, utan denna leverans kan skjutas upp motsvarande tid.
3. Systemet underlättar transportoptimering av olika slag, t ex genom kombinationsfrakter. Ett vanligt exempel på kombinationsfrakt brukar vara armeringsjärn och mineralull. Armeringsjärnen är tunga, men inte särskilt skrymmande. Mineralullen är skrymmande, men inte särskilt tung. I stället för att köra två bilar, (Den ena viktmässigt fullt utnyttjad, men ändå med en massa plats kvar, och den andra volymmässigt fullt utnyttjad, men med mycket outnyttjad kapacitet vad det gäller vikt), kan man köra en bil med 80% av järnen och 80% av

mineralullen. Därigenom kan såväl 100% av viktkapaciteten som 100% av utrymmeskapaciteten utnyttjas. Exempelvis kan en inköpare som hittat en billig inköpslösning av armeringsjärn enkelt kontrollera om även en lämplig leverantör av mineralull finns i närheten. Om så är fallet kan en billig inköpslösning för både armeringsjärn och mineralull finnas. Detta förutsätter ju att produktionen kan planeras så att det är lämpligt att dessa båda material levereras samtidigt.

4. Under ett projekts genomförande kan olika tekniska problem uppstå. En arbetsmetod kanske inte fungerar så bra som väntat och orsakar produktionsstörningar, vilket resulterar i stora merkostnader. För att undvika dessa problem kan man kanske välja någon annan metod, och därmed andra material, vilket kräver att nya materialleverantörer måste letas fram. Utan den snabba kommunikation som modellen medger skulle det kanske inte vara möjligt att byta arbetsmetod, arbetet kan knappast stoppas någon längre tid, utan projektet hade måst fortgå med den "dåliga" arbetsmetoden.

## 9. KRAVSPECIFIKATION FÖR ETT INKÖPSSYSTEM

De krav som måste ställas på ett datoriserat kalkyl-, inköps- och informations- bearbetningssystem är med bakgrund av vad som redovisats i tidigare kapitel i denna rapport:

1. Systemet måste tillåta att flera applikationer körs samtidigt, och att dessa körningar kan följas kontinuerligt.
2. Systemet måste presenteras i form av ett grafiskt gränssnitt.
3. Systemet måste klara kopiering och flyttning av lagrade data till andra applikationer, dels manuellt "på begäran" och dels automatiskt tack vare på förhand kopplade länknningar.
4. Systemet måste tillåta sökning i "egna" databaser som finns i den egna datorn eller kan nås via nätverk. Systemet måste dessutom klara att direkt föra in sökresultaten i olika applikationer i systemet.
5. Systemet måste tillåta databassökningar i publika databaser, dels on-line och dels via EDI enligt EDIFACT-standard. Systemet måste dessutom klara att direkt föra in sökresultaten i olika applikationer i systemet.
6. Systemet måste tillåta att vissa applikationer i systemet tas bort och att andra tillförs, d v s systemet får inte vara beroende av någon viss tillämpning.
7. Systemet måste innehålla applikationer för:
  - Byggkalkylering
  - Importkalkylering
  - Transport- och lagringskalkylering
  - Projekt- och produktionsstyrning
  - Materialstyrning
  - Analys/ uppföljning
  - Databashantering
  - Kommunikation med externa databaser
  - Kommunikation med databaser i LAN
  - Kommunikation via fax
  - Ordbehandling
  - Ekonomihantering
  - Inköpssystem
8. Systemet måste tillåta kommunikation med applikationer som ligger utanför det grafiska gränssnittet och i andra operativsystem, d v s applikationer i DOS och helst även i UNIX.
9. Systemet måste tillåta direktkoppling till olika cad-tillämpningar. Information måste kunna lämnas till och hämtas från cad-systemet.

### 9.1 Modellsnitt för ett inköpssystem

Denna modell är uppbyggd med Windows som bas, men även andra operativsystem med grafiskt gränssnitt kan fungera på samma sätt. Modellen skall ses som ett exempel för att åskådliggöra hur ett system skulle kunna fungera. En del av de applikationer som beskrivs finns tillgängliga redan idag, t ex ASGs frakttaxeringsprogram, Svensk Byggtjänsts Varudatabas i pc-version och själva Windowsskalet, men det mesta är bara uppritade bilder som visar hur ett system skulle kunna se ut på bildskärmen. I bild 27 visas en systemskiss över inköpssystemet.

Varudatabaser

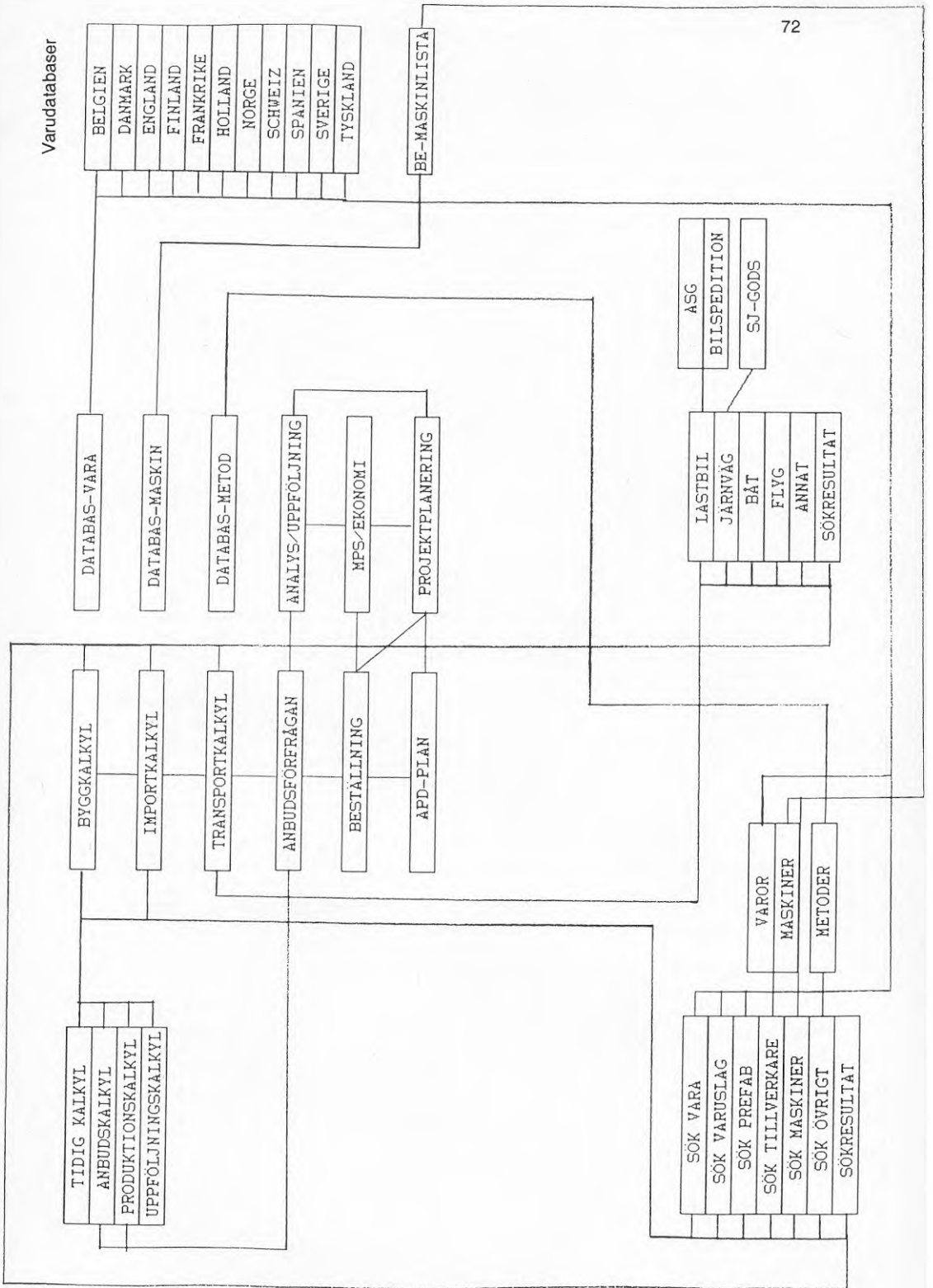


Bild 27: Systemskiss av ett inköpssystem

1. Basen för modellen är Windows. I Windows finns ett flertal generella tillämpningar som behövs för modellen:
  - Ordbehandlingsprogram
  - Terminal, som är en tillämpning för uppkoppling mot databaser
  - Faxprogram
  - Inspelare, som är en tillämpning för att spela in t ex ett uppkopplingsförfarande
  - Kartotek

Dessa tillämpningar, och flera andra, ligger under "Tillbehör". Under "Huvudgrupp" ligger diverse tillämpningar för styrning och kontroll av Windows, och under "Icke-Windowsapplikationer" ligger program som ligger utanför Windows, men som ändå kan behövas.

2. Under "Databashanterare" finns de specifika olika applikationer som behövs i modellen. Dessa är:
  - 2.1 Generellt byggkalkylprogram (t ex Calculus från Byggnalys). Utvecklat för ett grafiskt gränssnitt, och med kolumner för materialadministration och kommentarer om denna och hur transporter och lagringen skall ske. Detta byggkalkylprogram skall klara kalkyler i olika stadier, t ex såsom i Calculus genom flera delprogram.
  - 2.2 Importkalkyl- och databassökningsprogram delvis i form av ett expertsystem. Expertsystemet tar reda på alla fakta om en produkt och ger dig möjlighet att sätta olika begränsningar. I speciella loopar finns lagrat hur uppkoppling skall ske mot olika databaser, och hur sökningen skall ske i dessa databaser. Alternativet är att "frågepaket" enligt EDIFACT-standard skickas (se bild 10). Via faxprogram kan sedan anbudsförfrågan skickas i väg till de utvalda leverantörerna. Nästa steg är naturligtvis uppkoppling direkt mot leverantörer via datanätet. Prisindikation skulle eventuellt kunna ges direkt i databaserna, men leverantörerna motsätter sig säkert detta (och konkurrensen begränsas, alla sätter samma pris i databasen för likvärdiga produkter, och sen sker förhandling om det "riktiga" priset. Det blir bara onödigt).
  - 2.3 Transportpriskalkylprogram i Windows. Programmet skall ge prisindikationer för olika transportalternativ. Transport via järnväg kostar beroende på vilken zon transporten sker ifrån, och vilken zon transporten skall ske till. Man meddelar programmet varifrån varan skall transporteras, och var. Dessutom ger man de krav på leveranstid, antal leveranser, hur mycket vid varje leverans etc, som passar bäst med byggarbetsplatsens behov. Det transportpris som fås jämförs med de priser som begärts från leverantör (fritt lev arbetsplats resp "över disk") Man får möjlighet att få så stora leveranser som är lämpliga till arbetsplats. För att få en smidig och billig materialhantering är det dock i många fall lämpligt att terminalisera varorna. Tågtransportpriser finns i tabellverk, och kan läggas in direkt i programmet och uppdateras regelbundet. Dessa priser är förhandlingsbara och via fax kan prisförfrågan sändas iväg. Som prisindikation duger de dock gott. För lastbilstransporter måste eventuellt prisförfrågan ske hos transportföretagen, men via databaser kan man få alla transportleverantörer i Europa som är intresserade av att göra denna typ av transporter, och inte bara ASG och Bilspedition. Det är dock lämpligt att även ha t ex Bilspedition- och ASGs programvaror för frakt-taxering med i systemet.
  - 2.4 MPS-program. Material och produktionsstyrningsprogram har de flesta företag redan idag. Det finns ett mycket stort antal sådana program, och ofta är de speciellt utformade för ett visst företag. Kopplat till ekonomihantering, inköp, löner, fakturering, bokföring o s v, kan den information som tagits fram flyttas till alla berörda funktioner i företaget. Det finns en stor mängd sådana administrativa system. De delar som brukar ingå är orderhantering, inköp, fakturering, lagerhantering, logistik, redovisning, anläggningsredovisning, samt leverantörs-

och kundreskontra. Denna typ av program är dock sällan anpassade till byggverksamhet på något sätt, och de ingående funktionerna är ofta anpassade till ekonomihanteringen snarare än till den praktiska hanteringen av inköp, logistik och lagerhantering.

- 2.5 Analysprogram för uppföljning.
- 2.6 Projektplaneringsprogram.
- 2.7 Databaser med varuinformation, maskininformation, transportinformation, etc.
- 2.8 Program för hantering av standardiserade Edifact-meddelanden, såsom anbudsfrågan och beställning.

Det är svårt att säga vilken kapacitet på datorerna som dessa expertsystem/ kalkylprogram kommer att kräva. Eventuellt kommer inte kapaciteten i en pc att räcka till. I lite större företag är detta inte något problem. Via nätverk kan användarna koppla upp sig mot en kraftfull server (arbetsstation) som hanterar expertsystemen. Småfirmor har kanske inte råd att köpa in en sådan kraftfull dator (server).

Användaren, som arbetar via en pc, arbetar via nätverk mot en kraftfullare dator, en "server". Denna "server" fungerar som en databas och innehåller information om olika varor, arbetsmetoder, tillverkare och leverantörer. Även transportinformation kan hämtas i denna lokala databas. Användaren vid pc:n kopplar upp sig mot de publika varudatabaserna i Europa, antingen direkt eller via "servern", och kan därigenom få information. Skälet till att en lokal databas måste finnas är två. Dels krävs en kraftfull dator för att hantera de stora informationsmängder det är frågan om, och det är onödigt att varje användare har denna kapacitet när informationen kan hämtas till pc:n via nätverk från en central dator för flera användare. Dessutom kan aktuell information alltid fås från denna centrala databas, och användarna måste inte hela tiden uppdatera sin information.

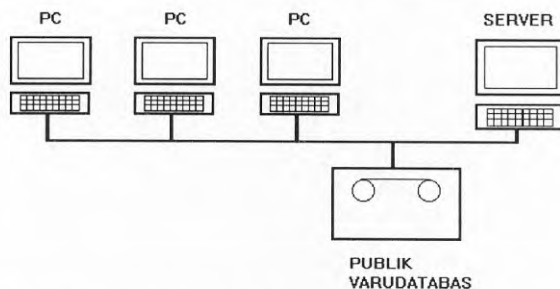
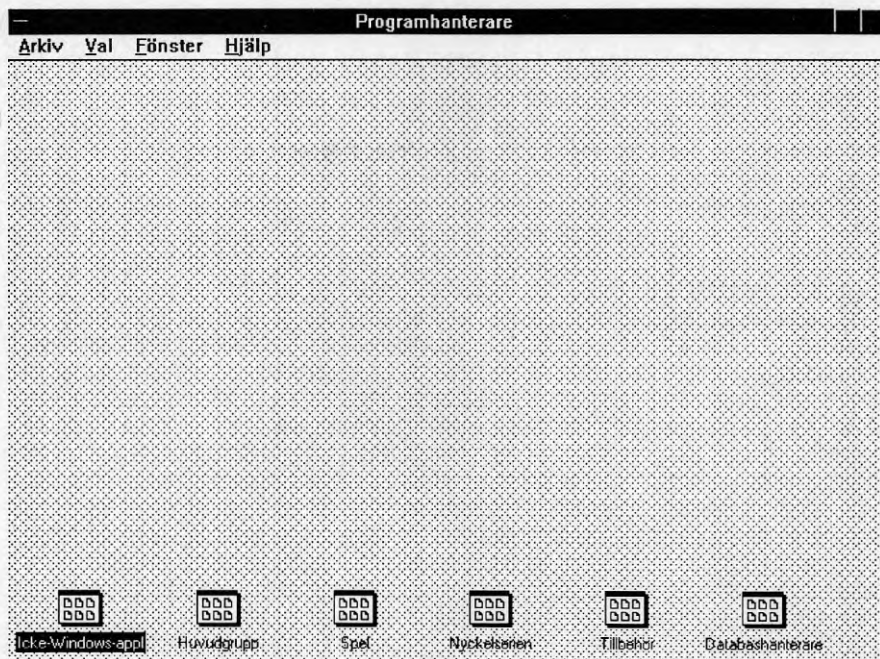
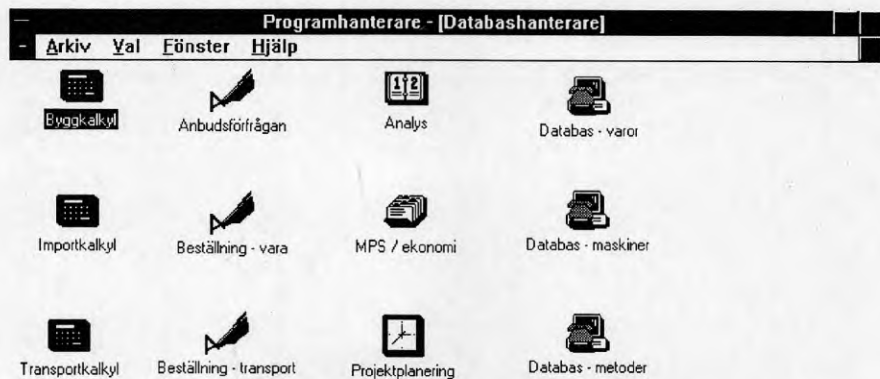


Bild 28: Exempel på koppling mellan pc, server och varudatabas

Ett exempel på hur ett system skulle kunna utformas följer här. Basen är Windows med de kommunikationslösningar som Windows har redan idag, d v s applikationer för kommunikation med publika databaser, kommunikation via lokala nätverk och fax. Dessutom finns en mängd olika program som också finns i Windows, t ex för ordbehandling. Till detta finns en ny del innehållande diverse kalkyl-, analys- och planeringsfunktioner. Denna del kallas "Databashanterare" nedan. Skärmbilden då man startat Windows ser då ut så här:



För att göra en kalkyl går man in i Databashanteraren.



Då en kalkyl skall göras klickar man på "BYGGKALKYL", varvid de olika byggkalkylprogrammen för olika skeden kommer upp på skärmen.



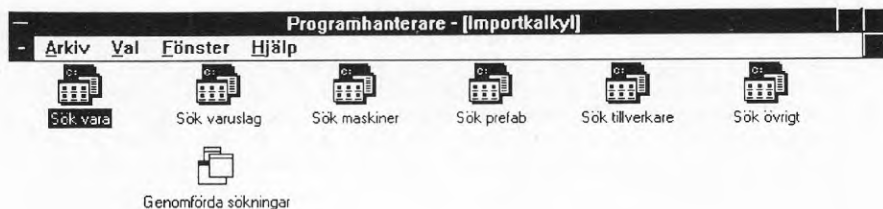


Kalkylering i detta system skulle kunna gå till på följande sätt:

Anbudskalkylprogrammet är till det yttre upplagt som ett vanligt byggkalkylprogram. Efter att vi matat in fakta om projektet börjar vi med själva kalkylen. Själva kalkylarket ser ut som vanligt, men med den skillnaden att en kolumn finns för MA, samt att en hänvisningskolumn finns för MATERIAL. I kodkolumnen skall inte fyllas i AMA-kod som idag, utan den kod för rubricerat material som skall gälla i Europa i framtiden. Kalkylen fylls i på vanligt sätt till dess ett material som vi vill undersöka ur importsynpunkt dyker upp. Posterna med tillhörande mängder kan t ex ha förts över till systemet via telenätet från ett mängdningsföretag. Antag att vi vill undersöka möjligheterna till att importera mineralull av en viss sort. Vi fyller då i koden för den typ av mineralull vi vill köpa, och den text vi vill ha. Därefter ställer vi markören i MATERIAL-kolumnen, på den rad som behandlar mineralullen. Därefter klickar vi på IMPORTKALKYL, varigenom vi direkt kommer in i importkalkylprogrammet (Från huvudmenyn kan man naturligtvis även nå alla applikationerna direkt). Om koden markeras, så skrivs denna automatiskt in direkt i importkalkylprogrammet, och kommer upp då man öppnar importkalkylprogrammet.

Programhanterare - [Anbudskalkyl]									
Arkiv Val Fönster Hjälp									
Nytt... Öppna... Stäng Spara Spara som...	MATERIAL			UE		ARBETE		MA	
	Inv.	Å pris	Kr	Å pris	Kr	Enh.tid	Tim	Härv.	Kr
Förhandsgranska									
Skriv ut...									
Skrivarinställning...									
Avsluta									
Importkalkyl									
Transport									
Analys									
Projektplanering									
MPS/ Ekonomi									

Efter att ha klickat på Importkalkyl kommer man in i detta system.



Om vi antar att vi vet exakt vilken vara vi vill ha, och vilken kod denna har klickar vi på SÖK VARA. Detta innebär att en ny bild kommer upp där vi skall fylla i uppgifter om varan.

Programhanterare - [Importkalkyl - Sök vara]

Arkiv Val Fönster Hjälp

Ange varunamn: Roxull lösull

Ange varukod: 123456

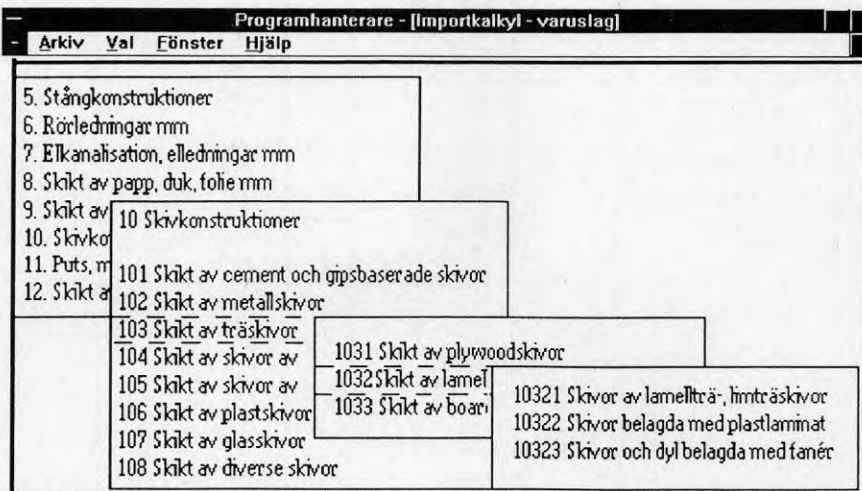
Ange tillverkare: Roxull

Därefter fyller vi i vilka databaser som vi vill att sökningen skall ske i. Uppkopplingen mot de olika databaserna görs automatiskt eftersom hela uppkopplingsförandet har lagrats i speciella sekvenser, s k makron. Alternativt skickas förfrågan enligt Edifact.



När sökningen är klar redovisas sökresultatet.

Ofta är det en typ av vara man vill köpa, och inte nödvändigtvis ett visst varumärke. Så om vi i stället vill söka på en sorts vara, men ej vet exakt varunamn eller kod, klickar vi på SÖK VARUSLAG. I den meny som då kommer upp på skärmen kan man enkelt söka sig fram mot det varuslag man vill ha, exempelvis enligt tabeller såsom visas i tabell 1 s 64, varefter dessa tillverkare kan redovisas. Om exempelvis någon typ av skivmaterial sökes skulle det kunna se ut så här.



När man har hittat den kod som stämmer med vad man söker, exempelvis "10323 Skivor och dylikt belagda med fanér" markerar man denna och klickar sedan på "Arkiv", varefter man kan söka i databaserna on-line t ex enligt bilaga 1. Efter att ha hittat vad man söker i den publika databasen går man tillbaka till kalkylarket varvid den funna informationen skrivs in i kalkylarket. I kolumnen "Hänvisningar" skrivs en kod för den sökning man precis har genomfört. Resultaten från genomförda sökningar sparas separat och genom att klicka på denna hänvisning får man upp detta sökresultat på skärmen. Dessa resultat kan även nås från menybilden i "IMPORTKALKYL". Nästa steg är att skicka en anbudsförfrågan till den tillverkare man valt ut. Antingen markerar man den information man vill få ett anbud på, varefter man går in under "kommunikation" och öppnar faxprogrammet varvid en faxförfrågan kan skickas iväg, eller så skickas en EDIFACT-förfrågan iväg till tillverkaren.

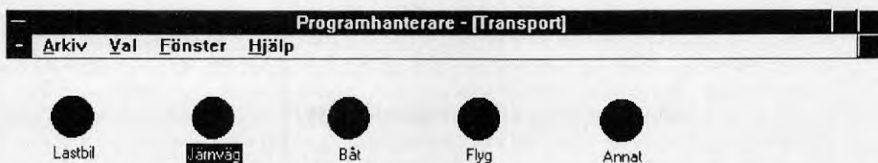
Om vi antar att mängdförteckningen har förts över till systemet från exempelvis en projektdatabas eller en mängdningsfirma, är alla material utskrivna med rätt kod och namn. I detta fall markerar man den vara man vill söka på, varefter man går in under "Arkiv" och klickar på "IMPORTKALKYL" och sedan "Sök vara" varvid namn och kod skrivs in automatiskt,

Om vi sedan vill undersöka vilka transportalternativ som finns från den tillverkare som vi funnit intressant, ställer vi markören i MA-rutan.

Därefter klickar vi på transport:

Programhanterare - [Anbudskalkyl]										
- Arkiv Val Fönster Hjälp										
Nytt... Öppna... Stäng Spara Spara som... Förhandsgranska Skriv ut... Skrivarinställning... Avsluta Importkalkyl Transport Analys Projektplanering MPS/ Ekonomi	MATERIAL			UE		ARBETE		TRANSPORT		
	Qty.	Å pris	Kr	Å pris	Kr	Enh-tid	Tim	Härv.	Kr	

Varefter vi kommer in i transportprogrammet:



Om vi vill undersöka transport med järnväg klickar vi på "Järnväg", varefter uppgifter om transporten fylls i.

The image shows a dialog box titled 'Programhanterare - [Transport - Järnväg]' with a menu bar containing 'Arkiv', 'Val', 'Fönster', and 'Hjäl

Inside the dialog box, there are two sections for transport details:

- Typ av transport:**
  - Förtransport:
  - Huvudtransport:
  - Eftertransport:
- Antal vagnar:** A text box containing the number '1'.
- Transport från vilket land:** A list box containing: Belgien, Bulgarien, Danmark, Finland, Frankrike, and Grekland. 'Danmark' is selected.
- Transport till vilket land:** A list box containing: Portugal, Rumänien, Schweiz, Spanien, Storbritannien, and Sverige. 'Storbritannien' is selected.

An 'OK' button is located at the bottom right of the dialog box.

Efter att ha klickat på OK, kommer en karta över Danmark och en karta över Sverige upp med olika transportzoner markerade. Man markerar de aktuella zonerna på kartan, varefter transportkostnaden för en vagn mellan de olika zonerna visas. Härvid visas även de olika rutter som transporten kan ske, vilken tid det tar och vad det kostar för olika alternativ. Naturligtvis skulle denna information kunna ges även i tabellform, vilket skulle bli enklare rent tekniskt, men avsevärt svårare att överblicka för användaren. Denna information kan antingen vara lagrad i den egna datorn (ungefär som ett tabellverk), men då med ungefärliga priser, eller också kan prisförfrågan skickas med fax eller via telenätet till transportören. Denna information sparas i en sparad fil. Därefter kan liknande prisförfrågningar göras för för- och eftertransport, men då troligen för lastbilstransport. Även denna information sparas i samma fil. Därefter går man tillbaka till byggkalkylprogrammet och den totala kostnaden för transporten skrivs in under transportkolumnen. Hänvisningskolumnen som finns vid transportkolumnen hänvisar till den fil i vilken denna information har sparats. I denna fil skriver man även in övrig information om transporten, lagringen och materialadministrationen, och därigenom kan all information om transport och lagring av en viss vara sparas i en egen fil på ett strukturerat sätt.

För att få reda på priser och transportalternativ med lastbil kan ett liknande förfarande användas om denna typ av information läggs in i en egen databas. Alternativt kan man koppla upp sig mot ett transportföretags dator och undersöka alternativen. I ASGs frakt-taxeringsprogram för inrikes transporter ser detta t ex ut enligt nedan. Denna tjänst erbjuds för närvarande endast för inrikes transporter, och då genom att man köper ett program via diskett. De uppgifter som ligger till grund för beräkningarna i frakt-taxeringsprogrammet måste sedan uppdateras kontinuerligt för att få rättvisande priser.

Motsvarande tjänst för utrikes transporter skulle med säkerhet kräva större informationsmängder som skulle kräva uppkoppling till en större databas i stället för diskett. Antag att vi vill undersöka vad det kostar att frakta gods mellan Ed och Kalix.

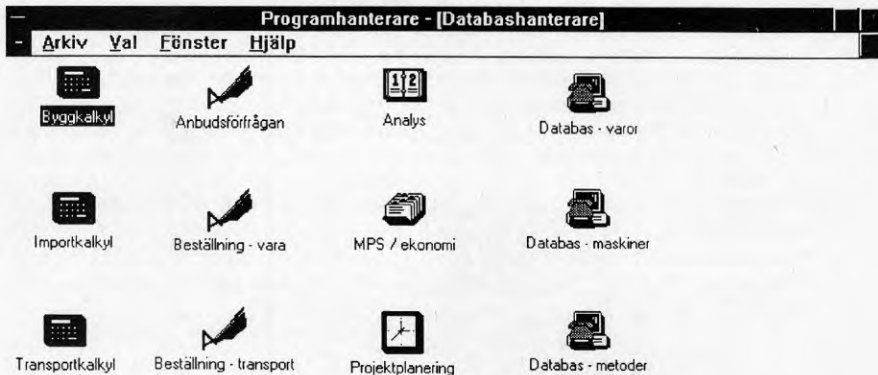
Först matas diverse information om transporten in, exempelvis vikt, storlek och antal pallar, samt information om rabatter och liknande som skall tas med i beräkningen.

DEMO EX		ASG Inrikestaxering		1992-08-24 05:59	
Taxering -- inmatning		Taxering -- resultat			
Avsändningsort	ED	Fraktgrund. vikt	0	0	
Mottagningsort	KALIX	SÄNDNINGSPRIS:	BRUTTO	NETTO	
Vikt	1000.0	Frakt	0	0	
Kubikmeter	10.0	Exp. avgift	0	0	
Flakmeter	5.0	TOTALT exkl avg	0	0	
Antal pallar	10	Motfrakttillägg	0	0	
Kyla/Värme (J/N)	N	Efterkravsavgift	0	0	
Farligt gods (J/N)	N	Farligt gods	0	0	
Mottagarfrakt (J/N)	N	Pallavgift	0	0	
Efterkrav kr	0	Tillägg, km-skatt	0	0	
		Gotlandstillägg	0	0	
		Extra avgift	0	0	
		TOTALT inkl avg	0	0	

Varefter programmet beräknar transportpriset.

DEMO EX		ASG Inrikestaxering		1992-08-24 06:00	
Taxering -- inmatning		Taxering -- resultat			
Avsändningsort ED		Fraktgrund. vikt	8300	8300	
Mottagningsort KALIX		SÄNDNINGSPRIS:	BRUTTO	NETTO	
Vikt	1000.0	Frakt	10873	9242	
Kubikmeter	10.0	Exp. avgift	9	9	
Flakmeter	5.0	TOTALT exkl avg	10882	9251	
Antal pallar	10	Motfrakttillägg	0	0	
Kyla/Värme (J/N)	N	Efterkravsavgift	0	0	
Farligt gods (J/N)	N	Farligt gods	0	0	
Mottagarfrakt (J/N)	N	Pallavgift	110	110	
Efterkrav kr	0	Tillägg, km-skatt	385	328	
		Gotlandstillägg	68	58	
		Extra avgift	0	0	
		TOTALT inkl avg	11445	9747	

På detta sätt kan hela kalkylen göras. När det sedan blir aktuellt med inköp kan den information som inhämtats i kalkylskedet återanvändas. Anbudskalkylen ligger som grund för inköpet, men med de förändringar som uppstått sedan kalkylen gjordes inlagda. Om de anbud som givits vid kalkylen ej är aktuella, eller om nya anbudsförfrågningar skall göras klickar man på ANBUDSFÖRFRÅGAN, varefter dessa kan göras via fax eller genom standardiserade Edifact-meddelanden. Information om lämpliga företag/ tillverkare att skicka anbudsförfrågan till fås som beskrivits tidigare.



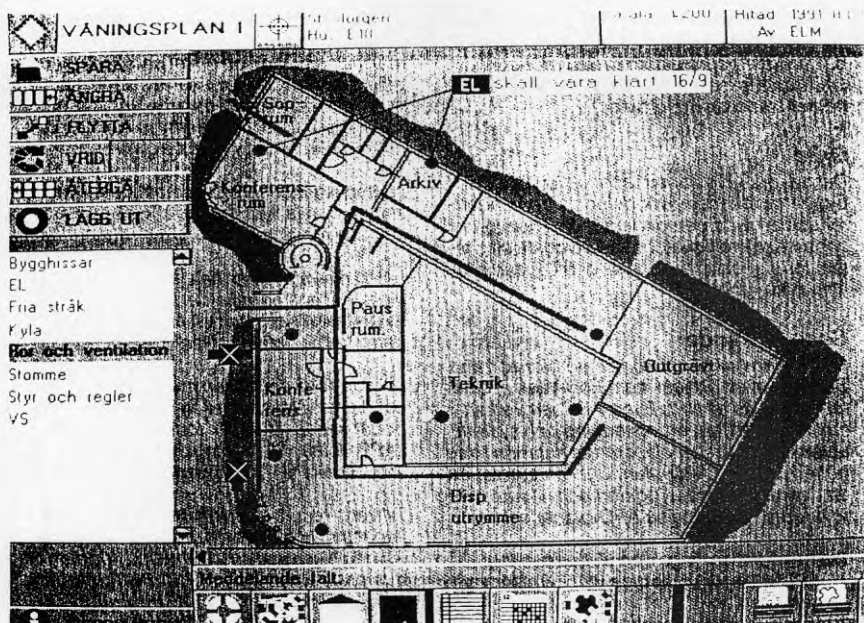
Då en beställning skall göras klickar man på BESTÄLLNING – VARA, varefter ett standardiserat Edifact-meddelande för detta fylls i och skickas iväg via telenätet.

Programhanterare - [Beställning - vara]				
- Arkiv Val Fönster Hjälp				
Leverantör:	<input type="text"/>			
Referensnummer:	<input type="text"/>			
Beställningsnummer:	Artikelnummer:	Antal:	Enhet:	Text:
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

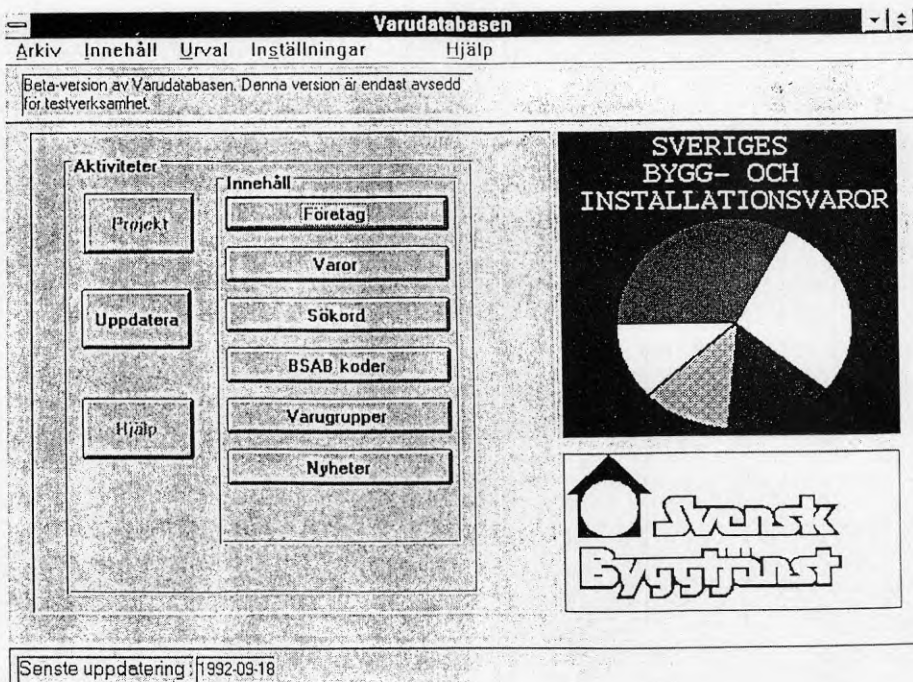
Beställningsbekräftelse från säljaren överförs sedan som ett standardiserat Edifact-meddelande. Därefter skickas en leveransinstruktion via telenätet till säljaren

Om även hela transporten eller delar av den handlas upp av köparen, klickar man på BESTÄLLNING – TRANSPORT, varefter ett standardiserat Edifact-meddelande för detta fylls i och skickas iväg till transportören. Det är dock viktigt att komma ihåg att inköpet inte är klart i och med att beställningen har skickats iväg. Först då varan är levererad ända fram till montageplatsen på arbetsplatsen är inköpet avslutat. I samband med att beställningen sker måste man därför även planera för materialhanteringen. Med hjälp av en datoriserad APD-plan kan leveransen av den beställning som man just har skickat iväg planeras. I en sådan APD-plan skulle man kunna skriva in var materialet i leveransen skall lastas av, transporteras, lagras och monteras. Ett exempel på hur en datoriserad APD-plan skulle kunna se ut visas nedan, och är hämtad från ett förstudieprojekt som NPL Bygg AB har genomfört.





Om pc-versionen av Svensk Byggtjänst Varudatabas finns inlagrad i systemet kan sökning och förfrågan hanteras via denna om det i första hand är svenska varor som är aktuella. Detta förfarande fungerar på följande sätt. Öppna applikationen, vilket gör att startbilden kommer upp på skärmen.



Senste uppdatering : 1992-09-18

Antingen kan en sökning ske efter en viss typ av vara, d v s sökning efter varugrupp.

**Visa varugrupper**

Sökning

**Varugrupper:**

Farthinder på vägbanor od  
 Fasadhiss/arbetsplattformar od, permanenta anläggning f fasadarb  
 Fasadskyddsmedel, -färger, speciella lasyrfärger od  
 Fasadskyddsmedel, -målningsfärger, övriga  
 Fasadskyddsmedel, -färger f putsade oa likartade ytor utomhus  
 Fasadskyddsmedel, -färger för trä, även andra trätytor utomhus  
 Fasadsystem av metall  
 Fasadsystem av trä  
 Fasadtegel, även beklädnadstege  
 Fiberbetong, cementbaserade massor, av torrbetong  
 Film av polyeten avsedda som luft- o ångspärrar i byggnader  
 Fixturer  
 Flaggstänger med tillbehör  
 Flerglasenheter, förseglade rutor  
 Flerglasenheter, lamellglasskivor, lamellglasrutor  
 Flerglasenheter, spec förseglade rutor  
 Flerglasenheter, spec lamellglasskivor, lamellglasrutor

Alternativt kan sökning ske med avseende på BSAB-kod.

**BSAB koder**

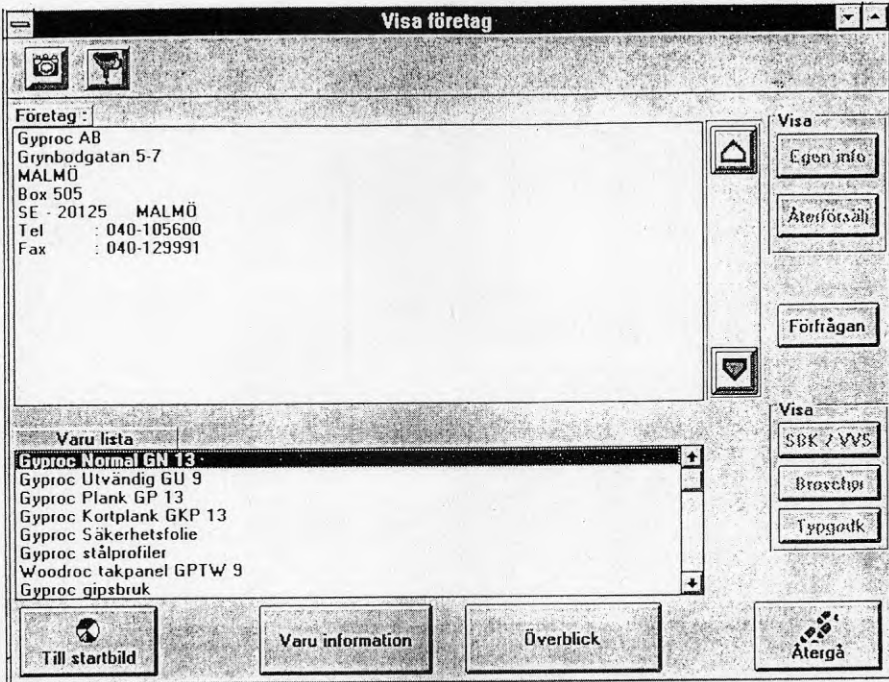
Sökning

BSAB  P1  P2

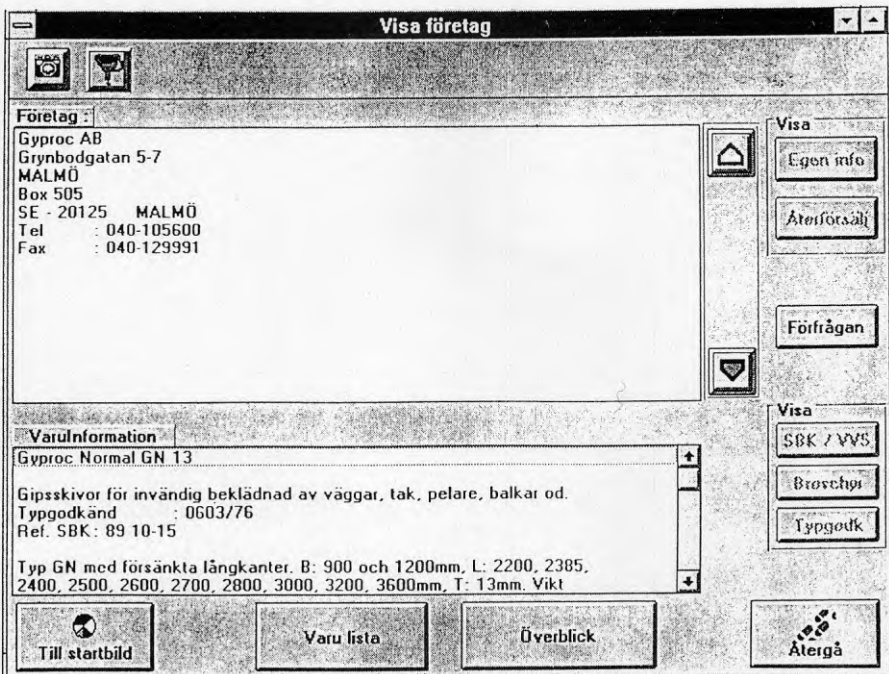
Sortering  Kod  Text

BSAB kod	Rubriktext
X1	Monterade sakvaror för komplettering av bjälklagsöppningar m m
X1.1	Gallerdurksbetäckningar, slitsdurksbetäckningar, durkplåts- betäckningar od
X1.2	Bjälklagsluckor
X1.4	Skrappgaller
X1.5	Torkmattor
X1.6	Golvtrallar
X2	Monterade sakvaror för komplettering av väggöppningar m m
X2.1	Fönster, fönsterdörrar, fönsterpartier, glaspartier od
X2.11	Fönster, fönsterdörrar od
X2.111	Fönster och fönsterdörrar av metall
X2.112	Fönster och fönsterdörrar av trä
X2.113	Fönster och fönsterdörrar av plast
X2.118	Fönster och fönsterdörrar sammansatta av flera material
X2.121	Fönsterpartier av metall
X2.122	Fönsterpartier av trä
X2.131	Glaspartier av metall

Om vi söker information om en vara från ett visst företag kan information om detta företag tas fram.



I varulistan kan man se vilka produkter som företaget saluför. Om man vill ha närmare information om en viss vara klickar man på denna varvid mer information kommer upp.



Om varan verkar intressant kan en förfrågan fyllas i och skickas iväg direkt via fax eller i förlängningen via telenätet.

**Förfrågan**

**Varunamn**  
 med i förfrågan  
 ej med i förfrågan

**Inställningar**

**Adressat**  
Gyproc AB  
Box 505  
20125 MALMÖ

**Meddelandetext**  
**Varuinf**  
Var vänlig sänd mig information om nedstående produkt snarast.

**Vara**  
Gyproc Normal GN 13

**Förhandsgranska**   **Fax**   **Skriv ut**   **Återgå**

## 9.2 Vilka problem måste lösas innan ett fungerande system kan tas fram?

1. Samtliga EDIFACT-meddelanden som krävs för informationsutbytet måste slutligen fastställas, och EDI-användning enligt EDIFACT måste införas bland entreprenörer, transportörer och materialleverantörer. EDI-hantering måste klara alfanumerisk information, vilket idag är möjligt, men även grafisk information måste kunna hanteras på ett strukturerat och standardiserat sätt.
2. Gemensamma klassifikationskoder och nomenklatur måste slutligen fastställas och införas som gemensam standard av alla parter.
3. De olika dator- och kommunikationssystem som används måste anpassas för att klara informationsöverföring enligt EDIFACT.
4. Ett system för kalkylering och inköp måste konstrueras och programmeras för att fungera i Windows eller annat grafiskt gränssnitt. Detta system måste uppfylla den kravspecifikation som ställts upp.
5. Kopplingar mellan alla de applikationer som används måste skapas. WOSA kan vara ett sätt att skapa dessa gränssytor i Windows. Dock måste applikationer i DOS, UNIX och externa databaser överhuvudtaget kunna kopplas på samma sätt.

## 10. SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

### Datasystem – kommunikation:

1. Teoretiskt kan man få ett system att fungera som medger kommunikation mellan "alla" parter, med "alla" typer av information, mellan "alla" typer av datorer och operativsystem. Dator- och programleverantörer vill gärna påskina att det går, men i praktiken blir integrationsproblemen snabbt alltför stora. Systemen är oftast anpassade i efterhand för att möjliggöra kommunikation med andra system, vilket gör att de inte är fullständigt stabila. Det är mycket svårt att verkligen ta hänsyn till alla tänkbara situationer som kan uppstå när denna anpassning sker, vilket gör att det snart uppkommer situationer som systemen ej kan hantera. Den allmänna uppfattningen bland de personer som har intervjuats, och andra som problemet har diskuterats med i detta projekt, är att ett totalt integrerat system antagligen ej är praktiskt genomförbart, men för att nå så långt som möjligt i riktning mot ett totalt integrerat, men ändå flexibelt system, måste systemet bygga på standardprodukter i största möjliga utsträckning.
2. Ett fungerande system kan inte bestå av en produkt, utan systemet skall bestå av alla applikationer man själv väljer att ha i systemet, och dessa applikationer skall kunna vara i stort sett vilka som helst. Hela systemet skall administreras av ett databashanteringssystem, och alla applikationer skall kunna bytas mot nya bättre applikationer. Detta är nödvändigt eftersom utvecklingen på programsidan är så snabb. T o m ett mycket begränsat prototypsystem är svårt att skapa som ett allmängiltigt system.
3. Att datoranvändningen i byggbranschen är relativt liten kan närmast ses som en fördel. Detta innebär att man kan bygga upp nya system utan att behöva ta hänsyn till gamla system i så stor utsträckning. Att integrera gamla system med nya är nämligen mycket svårt och är ett av skälen till att övriga industrier har svårt att utnyttja informationsteknologins framsteg i den utsträckning som egentligen är möjligt. Det finns med andra ord nya system som uppfyller höga krav, men eftersom integrationen med de befintliga systemen ej fungerar tillfredsställande, och det är ekonomiskt orimligt att slänga ut de befintliga systemen för att köpa helt nya, hamnar man lätt i en återvändsgränd.
4. I dagsläget står vi ännu långt ifrån idealbilden av elektronisk handel med byggvaror, speciellt i ett internationellt perspektiv. I praktiken fattas för många delar ännu för att ett helt datoriserat inköpsförfarande skall fungera på ett smidigt sätt. De delar som utgör hindren är främst: Gemensam nomenklatur och systematik, Fungerande EDIFACT-hantering (databaser, leverantörer, köpare och andra parter måste införa och använda standarden), Integration mellan olika applikationer och operativsystem, och framför allt bildhantering. I teorin är dessa delar lösta eller mycket nära att lösas, men i praktiken återstår mycket arbete.

### Materialadministration:

1. Importen måste göras så enkel som möjligt, både när det gäller det fysiska flödet av material och de olika informationsflödena. Detta medför att terminalisering av importerade varor ofta är lämplig, framför allt då olika typer av vidareförädling kan ske på terminalen (VAT). Den komplicerade delen av inköpet, d v s leveransen till, och hanteringen på, arbetsplatsen kan därmed skötas av välutbildad och väl insatt personal. Transporten från, och meddelandeutbytena med, det exporterande landet kan därmed göras standardiserade och enkla. Inköpen och transportererna måste alltså anpassas efter de EDI-meddelanden som tas fram inom EDIFACT-Transport och DK-Bygg (bild 9), och göras så enkla att inget informationsutbyte krävs utöver den information som kan ges i EDIFACT-meddelandena.

2. Materialadministrationen måste planeras hela vägen från leverantör till montageställe, inklusive alla mellanled, i samband med att inköpet planeras/ sker. Det är lämpligt att utnyttja en datoriserad APD-plan för den del av materialadministrationen som rör arbetsplatsen. Leveransnumret för en viss leverans kan exempelvis vara den gemensamma nämnaren i inköpssystemet och i APD-planen så att en direktkoppling mellan dessa kan ske. Även för övriga delar av materialadministrationen skall en direktkoppling finnas i inköpssystemet.

#### Rekommendationer:

Arbetet bör inriktas på att ta fram ett nationellt system för datoriserad inköpshantering, men med de internationella normer och klassifikationssystem som gemensamt arbetas fram i Europa. Sverige ligger i främsta ledet när det gäller denna utveckling, vilket innebär att systemen kan utformas enligt eget tycke så länge hänsyn tas till de standardiseringar som görs internationellt. Information om varor, maskiner och metoder bör i första hand inhämtas via diskett eller CD-ROM från de olika varuinformationsföretagen som beskrivs i kap 4, och lagras i det egna systemet, eller eventuellt i en egen server där flera kalkylatorer/inköpare kan hämta informationen. Om uppdateringar av informationen sker ett par gånger om året fås tillräcklig aktualitet. Anbudsförfrågningar, beställningar och andra materialadministrativa meddelanden bör kunna ske via telenätet inom ramen för Edifact-standard. Detta ställer dock krav på enkla inköp utan komplicerad materialadministration och logistik. De komplicerade delarna inom dessa områden måste skötas lokalt.

Materialadministrationen måste planeras i mycket stor utsträckning, vilket gäller både nationellt och framför allt internationellt. Terminalisering i någon form har många fördelar vid import av byggnadsmaterial, säkerligen många fler än vad som påpekats i denna rapport. Ett företag som planerar import i större omfattning bör därför noggrannt undersöka hur terminalisering skulle kunna genomföras, och framför allt vilka värdeökande tjänster(VAT) som kan göras på terminalen. En enkel meddelandehantering enligt EDIFACT-standard kräver naturligtvis även att transporten är enkel i sig. Det smidigaste sättet att lösa detta är att de komplicerade delarna av materialadministrationen läggs utanför de elektroniska meddelandehanteringerna i största möjliga utsträckning. Genom att terminalisera varorna uppnås detta, eftersom endast mycket enkla meddelanden krävs för att lägga en order på varan och få den transporterad på enklaste sätt till en terminal. De komplicerade delarna, d v s när, var, hur, i vilken mängd och på vilket sätt transporten skall ske till arbetsplatsen, sköter man sedan själv.

## 11. REFERENSER

### Litteratur:

- Andersson, Å, Karlsson, H, Lindahl, L, Ruben, T. Samarbetsformer inom byggmaterialdistributionen. BFR-rapport R3: 1983.
- Anjar, U. Datakommunikation, Almqvist & Wiksell, Skövde 1990.
- Aronsson, T, Malmquist, C. Rehabiliteringens ekonomi. Stockholm 1991.
- Bergh, Å, Sundsvik, L, Materialplaneringssystem i kundorderstyrt byggande, BFR-rapport R51:1990.
- Björk, B-C, STEP- Internationell standard för digital överföring av produktinformation, BFR-rapport G6:1990.
- Brown, A. Object -oriented databases. McGraw-Hill, Maidenhead, Berkshire. England 1991.
- Bråsjö, U, Byggvaror- Bättre information på 90-talet, Svensk Byggtjänst, Solna 1990.
- Bröchner, J, Eriksson, A, Lundequist, J. Byggprojektet som dataförädling. KTH Stockholm 1990.
- Databaser och videotex i Sverige, Tekniska litteratursällskapet, Stockholm 1991.
- DK-Bygg, Introduktion, Skrift 1, Svensk Byggtjänst, Solna 1989
- DK-Bygg, Edifact Neutral Standard, Skrift 2, Svensk Byggtjänst, Solna 1989.
- EES-avtalet. Utrikesdepartementets handelsavdelning, 1992.
- Eriksson, J, Svensson, L. EG och Byggmarknaden. Helsingborg 1992.
- Eugensson, M, m fl, Slutförädling och distribution av armeringsprodukter, BFR-rapport R104:1990.
- Fahlén, L, Jansson, K, Feldt, I, Transportdatabaser, Transportforskningsberedningen, TFB-rapport 1988:2.
- Fernström, G, Byggbranschen på nittioalet. Stockholm 1991.
- Frisk, B, Gustafsson, G, Bygg- och UE-samordning med flexibel- datorstödd- APD-plan, 1991.
- Hedman, P, Knöös, P, Datoriserad information i byggplatsens materialflöden-ODETTE, BFR-rapport R95:1990.
- Holgersson, S, Wootz, B. Byggmaterialmarknaden. Stockholm 1991.
- Horstman, P, Kjeld, P, Leveransservice och datorisering inom byggbranschen, TFB-rapport 1990:10.
- Jüriado, J. Datorkalkyler på pc i byggbranschen. BFR-rapport R108:1989.
- Knöös, P, Larson, F, Byggmaterialflödet, BFR-rapport R8:1991.



Knöös, P, Ringsberg, K, Materialadministrativ utveckling för byggnadsindustrin i analogi med fasta industrin, BFR-rapport R12:1988.

Lagerkranz, J, Nordlöf-Lagerkranz, U. EG-boken. Göteborg 1991.

Olsson, G, Sannesson, S. Paradox-en introduktion till relationsdatabasprogrammet. Lund 1991.

Programguide för byggbranschen 1992. Svensk Byggtjänst.

Tarandi, V. NICK- Neutralt format för intelligent CAD-kommunikation. BFR-rapport R70:1991.

Wikfors, Ö, Löwnertz, K. Byggprojektering med persondator, Svensk Byggtjänst, Solna 1989.

#### **Tidskrifter:**

Nätvärlden, nr 2. April 1992.

ByggSverige, nr 1, 2 1989. Nr 1 1990. Nr 1, 3 1991.

Dataingenjören, nr 2 1992.

PCWorld, nr 3 1992.

Microsoft Magazine, nr 1 1992.

Swepro News, nr 3 1992.

Teknik & Standard, nr 2, 3, 4 1992.

Windowstidningen, nr 1, 3 1992.

#### **Intervjuer:**

Sture Forsberg, Datainformatörerna AB.

Leena Haabma, Byggentreprenörerna.

Åke Johansson, Bygganalys AB.

Henry Karlsson, Svensk Byggtjänst.

Gunnar Klevefors, Qwert Systems AB.

Göran Stensgård, Byggstandardiseringen.

Ove Malmerhag, Unipos AB.

#### **Informationsmaterial från:**

ASG.

Bascet Infolink.

Bilspedition.

Televerket.

Swepro.

IBM.

Bygganalys AB.

**Informationsmaterial om varudatabaser från:**

Byggecentrum, Danmark.  
Bygginformationsstiftelsen, Finland.  
CATED, Frankrike.  
CSTC, Belgien.  
Heinze, Tyskland.  
ITEC, Spanien.  
Nederlandse Bouwdokumentatie, Holland.  
Norsk Byggtjeneste, Norge.  
RIBA Services, England.  
Schweizer Baudokumentation, Schweiz.  
Svensk Byggtjänst, Sverige

## Bilaga 1

### Online-sökning i Varudatabasen.

Antag att Du vill söka information om ett avloppsrör som heter *Davinyl*. Då Du kopplat upp dig mot Varudatabasen väljer Du att söka efter varor. I sökbilden för varor anger Du *Davinyl* vid fältet *Handelsnamn*.

SV BYGGTJÄNST VARUDATABASEN — SÖK VARA — 1991-11-25 07.47 —	
Handelsnamn: <b>Davinyl</b>	
Sökord/Rubrik: _____	
Klassificering _____	
BSAB-P1: _____	inkl överordnade rubriker: <input type="checkbox"/> (J)
BSAB-P2: _____	
SBEF: _____	
SIB: _____	
Godkända Typ: _____ Nr: _____ Även utgångna: <input type="checkbox"/> (J)	
Med i SBK: <input type="checkbox"/> (J/N)	
Med i VVS: <input type="checkbox"/> (J/N)	
Historikmärkt: N (J/N) Uppd-dat: _____	
Företagsnamn: _____	
Företagsstatus Generalagent: <input type="checkbox"/> Tillverkare: <input type="checkbox"/> Grossist: <input type="checkbox"/> Återför: <input type="checkbox"/>	
Importör: <input type="checkbox"/> Branschorg: <input type="checkbox"/> Licenstillv: <input type="checkbox"/> (J)	
Kommando ==> _____ 03/ME	
<b>B4MPSVA</b>	
F1=Hjälp F2=Sök F3=Avsluta F12=Retur F13=Lista varor	

Därefter trycker Du på funktionstangent F2 för att söka. Svaret blir en lista med 8 varor. Du kan bläddra i listan med F7 och F8.

<b>BILD 2</b>	
SV BYGGTJÄNST VARUDATABASEN — LISTA VAROR — 1991-11-25 07.49 —	
Urval: Davinyl	Antal: 8
<b>1 Davinyl Byggdränering</b>	
Rör och rördelar av plast, dränrör	
Dräneringsrör med slitstyp 2 av PE med Di 98mm <b>LÅNG</b>	
(50)In6 (12)In6 BSAB 11.5	
Davinyl AB	0321- TI
<b>2 Davinyl dräneringsrör</b>	
Rör och rördelar av plast, dränrör	
Dräneringsrör av korrugerad PVC, diameter 50, 60, 80, 113 och 145mm <b>LÅNG</b>	
(50)In6 (12)In6 BSAB 11.5	
Davinyl AB	0321- TI
<b>3 Davinyl elplaströr</b>	
Skyddsror och skyddsprofiler för elledningar	
Elplaströr av styv polyvinylklorid PVC, äv flexibla av korrugerad PVC	
(60)In6 BSAB J3	
Davinyl AB	0321- TI
Kommando ==> 2 04/SV B4MPLV1	
F1=Hjälp F3=Avsl F7/F8=Upp/Ner F9=Visa vara F12=Retur F14=Visa ftg F15=Visa art	

Nummer två i listan ser ut att vara vad Du söker och Du skriver en 2:a på kommandoraden och trycker på F9. Information om varan hämtas fram.

Bilaga 1

BILD 3

SV BYGGTJÄNST VARUDATABASEN — VISA VARA — 1991-11-25 07.50 —

Beskrivning

Namn: Davinyl dräneringsrör  
 Kort: Dräneringsrör av korrugerad PVC, diameter 50, 60, 80, 113 och 145mm  
 Läng: Typgodkännandet gäller diameter 80, 113 och 145mm

Klassificering

VGRP: 803551 Rör och rördelar av plast, dränrör  
 BSAB1: I1.5  
 SB: (50)In6 (12)In6

Företagsuppgifter

TI Davinyl AB  
 Ölsrenna, 51095 DALSTORP, TE: 0321-62200

Godkännande

Typ: BOV Nr: 2331/83 H-typ: SBN Utg-dat: 930630  
 Hänvis: 12:12, 32:223  
 \*\*\*\*\* Slut  
 Text finns: N

Kommando == => 05/LV B4MPVVE  
 F1=Hjälp F3=Avsl F7/8=Upp/Ner F12=Retur F14=Fig F15=Rubriktext F16=Visa rubrik

Här finner Du en varubeskrivning, klassificering, uppgifter om tillverkare och huvudrepresentant, samt typgodkännandenummer från Boverket.

I följande exempel söker Du tillverkare av betongelement i Stockholmsområdet. Efter att ha valt "Företag" i Varudatabasens huvudmeny fyller Du i sökbilden på följande sätt. Riktnummer eller postnummer kan användas för att avgränsa Stockholmsområdet.

BILD 4

SV BYGGTJÄNST VARUDATABASEN — SÖK FÖRETAG — 1991-11-25 15.05 —

Företagsnamn: \_\_\_\_\_ eller Org-nr: \_\_\_\_\_  
 Företagsstatus Generalagent: \_\_\_ Tillverkare: \_\_\_ Grossist: \_\_\_ Återförs: \_\_\_  
 Importör: \_\_\_ Branschorg: \_\_\_ Licenstillv: \_\_\_ (J)

Telnr: 08 \_\_\_\_\_ Faxnr: \_\_\_\_\_

Land: \_\_\_ Postnr: \_\_\_\_\_ Hist-märkt: N (J/N) Uppd-dat: \_\_\_\_\_

Handelsnamn: \_\_\_\_\_  
 Sökord/Rubrik: **betongelement**

Klassificering

BSAB-P1: \_\_\_\_\_ inkl överordnade rubriker: \_\_\_ (J)  
 BSAB-P2: \_\_\_\_\_  
 SBEP: \_\_\_\_\_  
 SB: \_\_\_\_\_

Godkända Typ: \_\_\_ Nr: \_\_\_\_\_ Även utgångna: \_\_\_ (J)

Kommando == => \_\_\_\_\_ 03/ME  
 B4MPSFA  
 F1=Hjälp F2=Sök F3=Avslut F12=Retur F13=Lista företag

Med funktionstangent F2 startar Du sökningen. Resultatet blir en lista med 6 företag.



Bilaga 1

BILD 7

SV BYGGTJÄNST VARUDATABASEN — LISTA VAROR — 1991-11-25 14.01 —

Urval: FTG NR: 103892 Antal: 7

- 1 Liljeholmen entrétrappa  
Trappor av betong, entrétrappor  
Entrétrappa av betong med frilagd ballast av marmorkross för småhus o LÅNG  
(24)Gf2 BSAB X6.1  
Liljeholmens Cementvarufabrik AB 08- TI
- 2 Liljeholmens grindstolpar  
Staket och grindar för småhus  
Grindstolpar av lösa betongblock med yta av ärtsingel eller LÅNG  
(30)X BSAB D6.2, D6.5  
Liljeholmens Cementvarufabrik AB 08- TI
- 3 Liljeholmens L-stöd  
Stödmursegment av betong  
Vinkelement av btg f stödmurar även f trafiklast, planteringslådor LÅNG  
(20)Gf2 BSAB D5  
Liljeholmens Cementvarufabrik AB 08- TI
- Kommando == => 3 06/VF B4MPLV1  
F1=Hjälp F3=Avsl F7/F8=Upp/Ner F9=Visa vara F12=Retur F14=Visa ftg F15=Visa art

Nummer tre verkar intressant och Du tar fram information om den varan genom att trycka på F9.

BILD 8

SV BYGGTJÄNST VARUDATABASEN — VISA VARA — 1991-11-25 14.01 —

Beskrivning

Namn: Liljeholmens L-stöd  
Kort: Vinkelement av btg f stödmurar även f trafiklast, planteringslådor  
od  
Läng: Höjd: 300-2000mm. Grå btg med kvastriken yta el frilagd ärtsingel  
som std. Anv förutom till terrasserings- och sandlådor  
od. Raka och hörnelement  
Hänv: SBK 91 3-48 (TI 103892)

Klassificering

VGRP: 800243 Stödmursegment av betong  
BSAB1: D5  
SIB: (20)Gf2

Företagsuppgifter

TI Liljeholmens Cementvarufabrik AB  
Box 4, 12721 SKÄRHOLMEN, TE: 08-7100420  
\*\*\*\*\* Slut

Kommando == => 07/LV B4MPVVE  
F1=Hjälp F3=Avsl F7/8=Upp/Ner F12=Retur F14=Ftg F15=Rubriktext F16=Visa rubrik

**R39:19**  
ISBN 91-540-558  
Byggeforskningsrådet, Stockh

Art.nr: 68130  
Abonnemangsgru  
S. Byggplatsens verksam  
Y. Byggnadsfunkt

Distributi  
Svensk Byggfö  
171 88 Sc

Cirkapris: 101 kr inkl mc