



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

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



Rapport

R107:1978

Hårdgjorda ytor inom bostadsområden

**— samband mellan kostnader
och kvalitet**

Carl-Olof Berglund

Bo Halvarsson

Jan Ocklind

Check SA, TD, ~~DD~~, PC, 45, 47

TEKNISKA HOGSKOLAN I LUND
SEKTIONEN FOR VAG- OCH VATTEN
BIBLIOTEKET

Byggforskningen

R107:1978

HÄRDGJORDA YTÖR INOM BOSTADSOMRADEN
- samband mellan kostnader och kvalitet

Carl-Olof Berglund
Bo Halvarsson
Jan Ocklind

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 740434-2
från Statens råd för byggnadsforskning till Allmänna
Ingenjörbyrå AB, Stockholm.

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

Nyckelord:

markbyggnad
hårdgjorda ytor
asfalt
beläggningar
detaljutförning
skador
gångvägar
gator
parkeringsplatser
ekonomi
kostnader

UDK 625.8.711.58
69.003
712.4

R107:1978

ISBN 91-540-2947-3
Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

INNEHALLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	4
1. MOTIV	5
2. LITTERATURINVENTERING	6
3. OMRÅDESINVENTERING	7
4. ANLÄGGNINGSDELAR SOM STUDERATS	8
5. OBJEKTANKNUTNA DATA	9
6. RESULTAT AV FÄLTSTUDIER	11
7. NÅGRA SYNPUNKTER PÅ DETALJUTFORMNING	15
8. FORTSATT FORSKNING	17

BILAGOR

1. JÄMFÖRELSE AV ÖVERBYGGNADSTJOCKLEKAR ENLIGT ByggAMA 65 OCH MarkAMA 72	18
2. EXEMPEL PÅ ÖVERBYGGNADSKONSTRUKTIONER PÅ MOIG MORÄN OCH MJÄLIG MORÄN	19
3. RESULTAT AV FÄLTSTUDIER, LOJOVÄGEN	20
4. "- GÅNGSÄTRA	24
5. "- FISKSÄTRA	37
6. "- SALEMSTADEN	44
7. "- ALBY IV	54
8. "- ALBY V	57
9. "- STORVRETEN	64
10. "- KROKHÖJDEN	66
11. "- PHARMACIA	76

SAMMANFATTNING

Syftet med forskningsuppgiften har varit att belysa sambandet mellan hårdgjorda markytors tekniska standard och funktion, investerings-, drifts- och underhållskostnader samt att lämna kostnadsräddig vägledning för val av standard vid projektering av markanläggningar inom bostadsområden. Samtidigt har också övergångszonerna mot mjuka ytor studerats.

Uppgiften är avgränsad till ytornas uppbyggnad och omfattar således ej plangeometrisk utformning.

Ytor har studerats inom nio objekt belägna i Östra Svealand - huvudsakligen på kvartermark - med varierande bebyggelseyp, upplåtelseform, drift- underhållsorganisation och grundförhållanden.

Anläggningarna har varit i bruk mellan 5 och 10 år.

De studerade anläggningsdelarna är dels asfalterade ytor och dels övergångszonen mellan hårdgjorda och mjuka ytor bl a kantstöd, stödremor och slänter.

Trafikbelastningen på gångvägar och körbara gångvägar har översiktligt bedömts vid platsbesöken och delvis genom intervjuer med maskinist, entreprenör eller motsvarande. På entré- och angöringsgator har trafikmängderna bedömts.

Fältstudierna kan närmast beskrivas som observant okulärbesiktning och har huvudsakligen inneburit fotografering och skissning av skador med kommentarer. Detta resultat redovisas detaljerat i bilageform. Sammanfattningsvis kan konstateras, att skador, som sannolikt beror på för svag överbyggnad - bortsett från vissa delar av ett område där dimensioneringsanvisningarna var mycket speciella - endast har påträffats i några enstaka fall. Anledningarna till skadorna är i relativt många av dessa fall, kanske alla, sannolikt ej fel i den teoretiska överbyggnaden utan t ex materialfel, utförandefel och/eller obefintlig dränering av terrassen.

Vi finner sålunda ingen skadebild, som kan ge något realistiskt underlag för en bedömning av underhållskostnadernas beroende av anläggningskostnaderna, trots att vissa områden dimensionerats svagare än nu gällande praxis.

Förslag lämnas om fortsatta studier genom kontrollerad uppföljning av provanläggningar.

1. MOTIV

Den yttre miljön i bostadens grannskap har under senare år ägnats allt större intresse från myndigheters, planerares och bostadskonsumeters sida. Resultatet har blivit en påtaglig ökning av markanläggningar och utrustningar av skilda slag i bostädernas närhet. Detta har i sin tur medfört en stark ökning av investerings-, drifts- och underhållskostnaderna för denna typ av anläggningar, vilken ytterligare förstärkts genom den skärpning av uttagsprinciper för exploateringskostnader, som skett under senare år. Sålunda har t ex mark- och exploateringskostnaden för flerfamiljshus under perioden 1961-1971 stigit ca 4 gånger och för småhus 3 gånger så mycket som SBEF-index för anläggningsarbeten under motsvarande period enligt produktionskostnadsredovisning, som skett till länsbostadsnämnden i Stockholm.

Underlag för dimensionering av allmänna vägars och gators överbyggnad finns f n i relativt tillfredsställande utsträckning genom t ex de s k AASHO-försöken och det nyligen avslutade nordiska vägforskningsprojektet "STINA". På kvartersmark (med hårdgjorda ytor på kvartersmark avses här ytor vars huvudman ej är Statens vägverk eller kommun) är dimensioneringsprinciperna för hårdgjorda ytor naturligtvis desamma som de för det allmänna vägnätet.

Beträffande de praktiska dimensioneringsförutsättningarna skiljer sig dock hårdgjorda ytor på kvartersmark från de allmänna vägarna bl a genom att den verkliga dimensionerande trafikbelastningen (huvudsakligen antal tunga axelöverfarer i tjällossningen) kan variera mycket starkt relativt sett - t ex på körbara gångvägar - beroende på exempelvis planutformning, trafikrestriktioner och typ av driftfordon och genom en till synes ofta mindre omfattande kontroll av material och arbetsutförande.

På de minst trafikerade vägarna är det tillika ofta så, att trafikbelastningen är störst i byggskedet dvs ofta innan vägarna är helt färdigställda.

Dessutom förefaller projekteringsstandarden variera i kvalitet mer på kvartersmark för hårdgjorda ytor än på det allmänna vägnätet.

På kvartersmark är övergångszonen mellan hårdgjorda och mjuka ytor tillika utformad på betydligt fler olika sätt än på det allmänna vägnätet.

2. LITTERATURINVENTERING

Avsikten med litteraturstudierna har varit att ta del av eventuella nya rön beträffande dimensionering av vägöverbyggnader och att dra nytta av dem vid dimensionering av hårdgjorda ytor på kvartersmark.

Det nordiska vägforskningsprojektet "STINA" har haft till syfte, att till nordiska förhållanden, särskilt ifråga om undergrund, trafiklast och klimat, söka anpassa utländska försöksresultat och då främst resultaten från det stora amerikanska provvägsförsöket "AASHO Road Test".

Av STINA:s slutrapporter framgår bl a, att man på många håll är skeptisk emot de försök till kvantifiering av klimatets inverkan på vägens nedbrytning, som gjorts i USA och vissa andra länder. Klimatets inverkan på dimensioneringen är tydligen ett mycket svårlost problem och kan uppenbarligen ej inrymmas inom föreliggande forskningsuppgift. Av denna anledning och framförallt av ekonomiska skäl har fältstudierna i forskningsuppgiften begränsats till mellersta Sverige.

Beträffande trafiklastens inverkan på vägens nedbrytning framgår av nämnda slutrapporter, att man endast kommit fram till vissa modifikationer av nuvarande dimensioneringsprinciper. Dessa modifikationer bedömes ej märkbart kunna inverka på nuvarande anvisningar för dimensionering av hårdgjorda ytor på kvartersmark.

Litteraturstudier och kontakter med bostadsförvaltande företag har givit vid handen, att lokaliseringen av underhållsåtgärder - t ex var asfaltbetong omlagts - ej är möjlig att göra genom studier av skriftlig dokumentation. Man kan följaktligen i efterhand exempelvis ej få reda på om en beläggningsskada har inträffat på mark med dålig bärighet.

Enligt Byggnadsstyrelsens erfarenheter omlägges asfaltytor efter 30 år och 10% av ytorna repareras vart 10:e år. Fördelningen mellan kör- och gångytor inom KBS förvaltningsområden torde dock ej obetydligt avvika från den på kvartersmark inom bostadsområden.

3. OMRÅDESINVENTERING

Följande områden eller delar därav har studerats: Lojovägen, Lidingö, Gångsätra, Lidingö, Fisksätra, Nacka, Salemstaden, Botkyrka, Alby IV, Botkyrka, Alby V, Botkyrka, Storvreten, Botkyrka, Krokhöjden, Nacka och Pharmacia, Uppsala.

Studerade ytor ligger med undantag för Krokhöjden och delvis Salemstaden på kvartersmark. Vid valet av områden har vi eftersträvat en variation av bebyggelseyp (enfamiljs-, flerfamiljs-hus), upplåtelseform (hyresrätt, bostadsrätt, äganderätt), drift- underhållsorganisation (kommun, samfällighet) och grundförhållanden.

Enär det ej varit möjligt att få fram uppgifter, som är användbara t ex beträffande lagning av beläggningar, har vi valt områden, som varit i bruk tillräckligt länge för att eventuella svaghetszoner förhoppningsvis skall bli synliga men ej så länge att skadorna hunnit repareras. Med anledning härav har vi valt områden, som varit i bruk ungefär mellan 5 och 10 år.

Områdena har geografiskt begränsats till mellersta Sverige. Detta torde ej vara någon väsentlig begränsning men innebär, att driftsförhållandena vintertid i Norrland och de därstädes delvis förekommande mycket tjällyftningsbenägna jordarterna ej beaktas på ett fullt tillfredsställande sätt.

4. ANLÄGGNINGSDELAR SOM STUDERATS

Samtliga studerade hårdgjorda ytor är asfalterade. Dessutom har övergångszonerna mellan hårdgjorda och mjuka ytor studerats. Grusytor har ej medtagits, huvudsakligen därför att eventuellt utförda underhållsåtgärder ej har kunnat klarläggas på ett tillfredsställande sätt.

Beläggningar

Sprickor, svackor o dyl i beläggningsen har mestadels kunnat redovisas. Undantag utgör sättningar och lagningar i ledningsstråk och runt brunnar, där det är uppenbart att skadeanledningen ej är för svag överbyggnad.

Kantstöd

Standarden på kantstöds skador och linjeföring har av lättförklarliga skäl endast redovisats relativt schematiskt.

Regnvattenbrunnar

Regnvattenbrunnar som ej fyller någon nämnvärd funktion har i stor utsträckning redovisats.

Övrigt

Förutom ovannämnda anläggningsdetaljer har vissa skadetyper redovisats. Forskningsuppgiften är avgränsad till de hårdgjorda ytornas uppbyggnad. Den plangeometriska utformningen omfattas inte, varför effekter orsakade av sådan utformning inte har medtagits.

5. OBJEKTANKNUTNA DATA

Följande förutsättningar har i görligaste mån framtagits:

planritningar, normalsektioner/beskrivning av överbyggnad, exceptionella grundförhållanden i förekommande fall, trafikbelastning och områdets ålder.

Grundförhållanden

Grundförhållandena varierar inom respektive område mellan berg, morän och lera. Inom ett område förekommer endast lera. Schaktdjupen är små medan bankhöjderna i ett flertal fall är betydande.

Trafikbelastning

Med hänsyn till trafikbelastningen på de studerade hårdgjorda ytorna efter det att området färdigställts kan dessa indelas i tre grupper, nämligen: gångvägar, körbara gångvägar och entré-/angöringsgator/parkeringsplatser.

Gångvägar

På gångvägar utgöres trafikbelastningen - förutom av gång- och cykeltrafik - av driftfordon, som väsentligt varierar i utformning och storlek beroende på arbetsuppgift och särskilda lokala förhållanden. Så har vägghållaren t ex i ett fall tvingats hyra in en större traktor än vad som normalt hade varit nödvändigt därför att sandlådorna är - från hanteringspunkt - olämpligt placerade.

Förekommande driftfordon kan dock nästan undantagslöst betraktas som lätta. Så har t ex den största traktorn hos en medelstor trädgårdsanläggare en totalvikt av 3.5 ton och ett ringtryck på endast 1.5 kp/cm².

Antalet fordonsrörelser per år är dessutom ringa.

Körbara gångvägar

Som körbara gångvägar redovisar projektören vägar, som ges en kraftigare överbyggnad än normala gångvägar. Som typexempel på körbar gångväg kan tagas den väg, som inom grupphus- och flerfamiljshusområden leder från gemensamt garage eller gemensam parkeringsplats till husentrén. Denna sträcka upplevs ofta som betydande och får - i varje fall i praktiken - den konsekvensen, att man vid tyngre shopping ofta kör fram bilen till husentrén. På samma sätt gör ofta taxi.

Trafikbelastningen är i princip densamma som på gångvägar utöver någon flyttbil per år, sophanteringsfordon och någon enstaka personbil per dag. Sophanteringen skötes ibland på dessa vägar med moderna sopbilar. Dessa är då - tillsammans med flyttbilarna - mestadels, genom axel- och ringtryck, de dimensionerande fordonen. Beroende på den plangeometriska utformningen av det körbara gångvägsnätet kan det ibland vara ändamålsenligt att på vissa vägsavsnitt ej köra med sopbil utan endast använda handdragna sopkärror, vilket väsentligt minskar trafikbelastningen på dessa avsnitt.

Entré- och angöringsgator

Tyngre trafik på entré-/angöringsgator är av samma slag som den på körbara gångvägar. Antalet personbilar per dygn är dock mestadels betydligt större men torde sällan överstiga några hundratal.

Ovan angivna trafikmängder är ej så noggrant preciserade. Detta är avsiktligt. Den dimensionerande trafikbelastningen kan nämligen något förenklat sägas vara antalet tunga axelöverfarter per dygn i tjällossningen och man inser då lätt, att denna dimensionerande belastning relativt sett kan variera starkt men absolut sett är liten (ofta inga tunga axelöverfarter alls per dag) på gångvägar och körbara dylika. Härtill kommer, att ringtrycket väsentligt inverkar på belastningseffekten och ytterligare komplicerar belastningsbilden på dessa sistnämnda vägtyper, eftersom det på den dimensionerande trafiken, driftfordonen, varierar starkt.

Sammanfattningsvis kan man inom samtliga undersökta områden uppskatta trafikbelastningen på gångvägarna till ett ringa antal driftfordon per år.

På de körbara gångvägarna torde trafikbelastningen sällan överstiga några enstaka lastbilar per vecka (årsmedelvärde).

På entré- och angöringsgatorna har vi bedömt, att antalet fordon per dygn ej överstiger 500.

Utöver denna trafik kan byggtrafik på en helt färdig väg förekomma. Denna trafikbelastning är mycket varierande och kan ej generaliseras.

Områdena redovisas i bilaga 3-11.

6. RESULTAT AV FÄLTSTUDIER

Fältstudierna kan närmast beskrivas som observant okulärbesiktning och har huvudsakligen inneburit fotografering och skissning av skador med kommentarer.

Resultatet av studierna redovisas områdesvis detaljerat i bilaga 3-11 med text, skisser och fotografier. Det omfattar även material, som ej närmare beröres i det följande - t ex bilder av olämplig geometrisk utformning - men som bedömts kunna vara av visst intresse.

Överbyggnader, asfalterade ytor

En beläggningsskada kan bl a bero på: otillfredsställande materialkvalitet i något eller några av överbyggnadens lager, att något (några) av lagren är för tunt, ett mindre gott arbetsutförande (t ex komprimering), variationer i undergrunden eller en kombination av dessa orsaker. Det kan uppenbarligen i många fall vara svårt att klarlägga den exakta skadeanledningen, i synnerhet om man ej tar upp prover och analyserar dem, vilket ej gjorts och ej heller varit avsikten att göra i denna forskningsuppgift.

Den primära uppgiften har beträffande överbyggnader snarare varit att bedöma, om de i sin helhet varit tillräckligt kraftiga, vilket är en enklare uppgift.

Resultatet av bedömningarna är emellertid ej helt invändningsfritt. Man måste nämligen räkna med trafiklastens fortsatta inverkan under resten av vägens livslängd. Med anledning av att - enligt vad som tidigare anförts - utförda underhålls-åtgärder f n ej går att kartlägga på ett tillfredsställande sätt, har det dock ansetts lämpligt, att välja ut så nya områden, att vägarna där endast varit i bruk en mindre del av sin beräknade livslängd.

Studerade överbyggnader har huvudsakligen dimensionerats enligt ByggAMA 1965 men flera variationer finns. (Dimensioneringen redovisas område för område i bilaga 3-11.)

Sex av de nio studerade områdena har dimensionerats enligt ByggAMA 65. En jämförelse av överbyggnadstjocklekar med nu dominerande dimensioneringspraxis på kvartersmark, MarkAMA 72, redovisas som bilaga 1. Exempel på några vanliga överbyggnadskonstruktioner visas i bilaga 2. Av denna framgår, att överbyggnaden enligt MarkAMA 72 blir 90 mm tjockare än den enligt ByggAMA 65 för ytor med ringa fordonstrafik (typ körbar gångväg).

För ytor med obetydlig lätt fordonstrafik (typ gångväg) anvisar MarkAMA jämfört med ByggAMA en tjockare överbyggnad, som varierar från en ökning av 30 mm (t ex på grus) till en ökning av 130 mm (t ex på lös lera).

En dimensionering enligt MarkAMA innebär sålunda en tjockare överbyggnad.

Inom dessa sex studerade områden har endast några enstaka skador, som kan tänkas bero på för svag överbyggnad, konstaterats. Svagheten bedömes i några av fallen till stor del bero på obefintlig dränering av terrassen.

De övriga skadorna - indikerade genom små lagningar av beläggningen finnes i något enstaka fall även i områden där överbyggnaden enligt arbetshandlingarna hör till de starkaste. Det har ej ansetts rimligt att betrakta dessa mycket få skador som exempel på att den i arbetshandlingarna redovisade överbyggnaden är för svag.

Påtagliga beläggningsskador, som till stor del beror på för svag överbyggnad, har däremot i väsentlig omfattning påträffats inom ett annat område, nämligen Salemstaden.

Inom detta område innebär dimensioneringen för ytor av typ körbar gångväg på grus en ca 75 mm tunnare överbyggnad än enligt MarkAMA och på moig morän, mjällig morän samt halvfäst till mycket fast lera en 175 mm tunnare överbyggnad. De skador, som beror av för svag överbyggnad, har nästan enbart konstaterats inom detta mycket kuperade område och praktiskt taget endast inom de lägre belägna delarna i skärning. Den i arbetshandlingarnas normalsektioner till två typer av jordarter schematiserade undergrunden - antingen berg/grus eller icke berg/grus - gör det ej osannolikt, att man i gränsområdet mellan dessa jordartsgrupper ibland använt en överbyggnad, som enligt MarkAMA skulle ha varit betydligt mer än 175 mm tjockare.

Vi har med anledning härav bedömt det lämpligt att ej direkt beakta överbyggnadsskadorna inom detta område.

I Krokhöjden har gångvägarna dimensionerats enligt dimensioneringstabell 2 i BYA 1969. Detta innebär jämfört med MarkAMA 72 dimensioneringstabell 1, som man närmast bör jämföra med, en med 170 mm ökad överbyggnadstjocklek inom de mestadels förekommande jordarterna. Denna skillnad är ännu större i jordskärning, eftersom man där även har ett bärlager av BG 110 (50 mm) och oförändrad total överbyggnadstjocklek. Överbyggnaderna är sålunda klart överdimensionerade jämfört med de för gångväg enligt MarkAMA. Några beläggningsskador, som klart kan hänföras till för svag överbyggnad, har ej heller konstaterats.

I Fisksätra är överbyggnaden för gångväg i jordskärning 500 mm, dvs 70 mm tjockare än den enligt MarkAMA 72 vid underbyggnad typ 3. Härtill kommer dränering med tegelrör, varför överbyggnaden är starkare än enligt MarkAMA. Några beläggningsskador, som klart kan indikera för svag överbyggnad har ej heller konstaterats.

Sargade asfaltkanter har observerats i några enstaka fall i kurvor, där inget kantstöd finnes. Skadorna beror delvis på att fordon (i relativt många fall spår av lastbilsdäck) kör ut över beläggningsskanten.

Samma skadetyper har i några få fall även noterats på raksträcka huvudsakligen på 3 m bred gångväg med en överbyggnad som är starkare än den enligt MarkAMA. Skadeorsaken är här svår att fastställa. En tänkbar bidragande orsak skulle kunna vara det förhållandet, att man för driften varit tvungen att hyra in en stor traktor, som även klarar hanteringen av sandlådorna, som ur hanterings synpunkt delvis är olämpligt placerade.

Vi har i några fall noterat längsgående smala sprickor nära beläggningsskanten liksom mindre lagningar invid densamma på gångvägar på hög bank med brant släntlutning. Lagningar har i dylika lägen även skett, där överbyggnaden varit mycket stark, bergöverbyggnad, bergbank. Skadeanledningen har bedömts vara bristande komprimering och/eller otillräckligt stöd i sidled för beläggningen.

Beläggningsskador orsakade av erosion intill och under beläggningsskanten finnes på ett flertal ställen i varierande omfattning. Skadeorsaken är till stor del dualismen mellan bärighet (makadamens eller bärlagergrusets bristande förmåga att bevara vatten men utomordentliga bärighet) och positiva växtbetingelser (fukthållande dvs icke bärigt, tjälfarligt material) i området närmast den hårdgjorda ytan.

Inom ett område har slitlagret av asfaltbetong på en gata "bortstansats" på några få ungefär cirkelrunda fläckar med en maximal diameter av (i ett fall) ca 0,5 m. Vi har bedömt att skadorna ej beror på en teoretiskt för svag överbyggnad utan på brister i arbetsutförande och/eller material.

Lokala sättningar/ojämnheter förekommer i några fall över ledningsgrav och på hög uppfyllnad men utan sprickor i beläggningen. Denna skadetyper beröres ej närmare.

Sammanfattningsvis kan konstateras, att skador, som sannolikt beror på för svag överbyggnad - bortsett från vissa delar av ett område där dimensioneringsanvisningarna var mycket speciella och i vissa fall i praktiken kan ha lett till en avsevärd underdimensionering - endast har påträffats i några enskilda fall. Anledningarna till skadorna är i relativt många av dessa fall, kanske alla, sannolikt ej fel i den teoretiska överbyggnaden utan t ex materialfel, utförandefel och/eller obefintlig dränering av terrassen. Det förefaller rimligt att antaga, att vissa skador på beläggningen kan uppstå under de första 10 åren, även om den teoretiska överbyggnaden är starkare än vedertagen praxis. Dessa kan då ha sin grund i t ex ovannämnda orsaker eller en undergrund, vars bärighet varierar starkt.

Vi finner sålunda ingen skadebild, som kan ge något realistiskt underlag för en bedömning av underhållskostnadernas beroende av anläggningskostnaderna, trots att vissa områden dimensionerats svagare än nu gällande praxis.

Övergångszonen mellan asfalterade och mjuka ytor

Träkantstöd har studerats i Fisksätra. Eftersom bøjträ ej använts är samtliga hörn spetsiga (100c, 300c, 250c ...). Detta innebär, att speciellt hörnen är mycket känsliga för mekanisk åverkan, vilket har resulterat i att kantstöden i många konvexa hörn är uppsplitsade redan efter några få års drift och endast en vinter med nämnvärda snömängder.

Inom undersökta områden är materialskadorna på kantstöd i särklass störst på dessa träkantstöd, trots att dimensionerande trafik endast utgöres av driftfordon.

Kantstöd av limmad granit har studerats i Gångsätra och Alby, sammanlagd längd har uppskattats till ungefär 1 km. Stöden är satta i cementbruk på asfaltbetong. Ett stort antal stöd var lösa vid undersökningstillfället. Själva stenen är oskadad.

Kantstöd av asfaltbetong förekommer i Salemstaden. På de allmänna, korta matargatorna är stöden mycket sargade. På kvarterersmark är de ofta praktiskt taget oskadade. Detta tror vi kan bero dels på den optiska ledningen genom staket och häckar (illustrerat på vissa foton) och dels på att intresseföreningarna på kvarterersmark för driften anlitar små entreprenörer med lätta fordon.

Kantstöd av limmad cementbetong på asfaltbetong har studerats inom området Lövågen till en sammanlagd längd av ungefär 2 km. Denna typ av stöd har den klart jämnaste linjeföringen.

Övriga kantstöd (= de typer av betong/sten som ej fästes på någon form av beläggning utan sättes på en lägre nivå än den hårdgjorda ytan) förekommer inom samtliga områden. Dessa typer av stöd av betong är de vanligaste. Kantstödslinjerna är ofta mycket ojämna, där stödets överkant ligger högre än beläggningsytan och stora avsnitt av linjerna borde ej godtagas från utseendesynpunkt. Variationerna i linjefjämnhet är dock avsevärda, delvis även inom samma område.

Gräsbesädd stödremsa utan kantstöd (stödremsa = smal sträng av grus-jord invid asfaltkant i samma höjd som denna) förekommer inom samtliga områden. Skador orsakade av erosion har konstaterats på ett flertal platser och är dels orsakade av ytvatten, som runnit tvärs eller längs vägen och dels av att något materialsammanhållande rotsystem ej utbildats tillräckligt snabbt.

Dessutom finns skador orsakade av fordonstrafik. De kan ofta hänföras till den plangeometriska utformningen, som ligger utanför denna forskningsuppgift.

Placering av regnvattenbrunnar

Ett flertal regnvattenbrunnar är så placerade, att nästan bara det vatten, som regnar in, uppfångas. Exempel härpå är brunnsplacering mitt på eller 1 m ifrån kanten på en enkelskevad gångväg i stark längslutning. Ett flertal fotografier visar detta missförhållande.

7. NÅGRA SYNPUNKTER PÅ DETALJUTFORMNING

Kantstöd

En av de mest slående iakttagelserna, som gjorts vid okulärbesiktningarna är den ojämna och till stora delar dåliga standarden - ojämn linjeföring i höjd- och sidled - på kantstöd. De studerade områdena är i medeltal ungefär 7 år gamla. De har en god beläggning men till stor del kantstödslinjer, som rimligen inte borde godtagas. Vi är väl medvetna om - genom våra kontakter med bostadsförvaltande företag - att skadeanmälningar praktiskt taget aldrig avser markarbeten men vi har svårt att tro, att detta innebär, att man accepterar vilken utemiljö som helst. Vi har i varje fall svårt att acceptera, att randområdena har en klart sämre standard än den hårdgjorda ytan och vill därför anföra följande.

De limmade betongkantstöden har, när det gäller linjeföring i horisontalled, det bästa utförandet. (Linjeföringen i vertikalled blir naturligtvis närmast perfekt eftersom stödet sätts på en plan beläggningsyta.)

Arbetsutförandet blir enklare och komprimeringen av överbyggnaden bättre ute i kanterna, om kantstödet placeras ovanpå en beläggning. Eftersom denna kantstödsplacering innebär, att asfaltbeläggningen även finns bakom stödet, måste det rimligen medföra ökad stabilitet för detta, därför att t ex planteringsarbeten för buskar ej kan göras alldeles invid stöden.



Jämförelser av olika fastsättningsmetoder av kantstöd har ej gjorts. Det förefaller dock rimligt antaga, att de limmade stöden har en förstyvande effekt på beläggningen, som i kanterna är känsligast för mekanisk åverkan.

Å andra sidan bör de spikade stöden vara mer vattengenomsläppliga och av denna anledning kanske vara att föredraga inom mycket flacka områden med minimala längd lutningar.

Regnvattenbrunnar

Det borde vara självklart att man ej placerar en regnvattenbrunn så, att det enda vatten som kommer in i den är det, som regnar in. Likafullt har ett stort antal missförhållanden av detta slag konstaterats.

Kontrollanten - som skall kunna markarbeten och ha erforderlig tid för kontroll av dem - skall se till att byggaren följer projektörens intentioner (som ibland kan behöva förtydligas!)

Stödremсор

En annan av de mest iögonfallande observationerna vi gjort vid okulärbesiktningarna är de omfattande erosionsskadorna invid beläggningskanten på i övrigt högklassigt uppbyggda hårdgjorda ytor. Anledningen till skadorna är enkel att klarlägga. Den är

dualismen mellan bärighet (makadamens eller bärlagergrusets bristande förmåga att bevara vatten men utomordentliga bärighet) och positiva växtbetingelser (fukthållande dvs icke bärigt, tjälfarligt material) i området närmast den hårdgjorda ytan.

Efter gjorda iakttagelser måste man understryka vikten av att tillräckligt mycket fukthållande material lägges invid beläggningsskanten. Det är - med nuvarande projekteringspraxis hos de rutinerade markkonsulterna - framförallt en fråga för kontrollanten, som i alldeles för liten utsträckning (öfverfaller det) har möjlighet och ibland kunnande att övervaka markarbetena inom kvartersmark.

8. FORTSATT FORSKNING

Eftersom underlag ej erhållits för några realistiska bedömningar av förhållandet mellan underhålls- och anläggningskostnader - vilket var ett huvudmotiv för denna forskningsuppgift - vill vi föreslå följande riktlinjer för ett fortsatt forskningsprogram.

Ett antal områden innehållande minst två kategorier av vägtyperna gångväg, körbar gångväg eller entré/angöringsgata, utväljes. P g a i praktiken relativt sett starkt varierande driftförhållanden bör områdena ej vara alltför få.

Geografiskt god spridning bör eftersträvas med anledning av variationerna i klimat och därav föranledda driftförhållanden.

Grundförhållandena bör variera inom respektive område.

Överbyggnaden reduceras ej oväsentligt jämfört med MarkAMA. Vi föreslår preliminärt att förstärkningslagrets tjocklek minskas med 150 mm, där undergrunden består av mindre bärigt material än sand eller grusig morän. Reduktionerna av överbyggnad m h t vägtyp, undergrund m m bör närmare studeras. Slitlagret bör ej vara tunnare än 80 AB. HAB bör ej användas. BG bör ej användas, för att programmet ej skall bli för omfattande.

Noggrann kontroll bör ske av: undergrund, överbyggnadsmaterial, arbetsutförande (bl a komprimering, som ofta är svårare att utföra på kvartersmark genom den geometriska utformningen än på t ex det allmänna vägnätet på landsbygden) samt avrinningsförhållanden på terrassen. Dessutom bör man notera eventuella särskilda byggnadstekniska åtgärder, som vidtages i byggskedet men ej återfinns i arbetshandlingarna (exempelvis en i något avseende kraftigare överbyggnad på ett vägavsnitt därför att man avser att använda en tung byggnadskran).

Eventuell byggtrafik på färdig väg noteras medan trafikbelastningen, sedan området i sin helhet färdigställt, kan bedömas relativt schematiskt.

Okulärbesiktning av områdena med därav eventuellt föranledd undersökning av skadeanledningar behöver sannolikt ej ske oftare än vart 3:e år.

En preliminär utvärdering göres efter ca 6 år varvid fortsatt arbetsprogram upprättas.

BILAGA 1 JÄMFÖRELSE AV ÖVERBYGGNADSTJOCKLEKAR ENLIGT
ByggAMA 65 OCH MarkAMA 72

Körbar gångväg^{xx)}

Typ av underbyggnad	Diff mm	Lagertjocklek mm	
		ByggAMA 65 Tabell C1	MarkAMA 72, alt 1 Dim.tabell 2
Grus, sand	+90	150	200 + 40 = 240
Sandig morän	+90 ^{x)} , -110	150 ^{x)} , 350	200 + 40 = 240
Moig morän, mjällig morän	+90	500	550 + 40 = 590
Lös lera	+90	700	750 + 40 = 790

Gångväg

Typ av underbyggnad	Diff mm	Lagertjocklek mm	
		ByggAMA 65 Tabell C4 (utan for- donstrafik)	MarkAMA 72, alt 1 Dim.tabell 1 (även enstaka lätta fordon)
Grus, sand	+30	100	100 + 30 = 130
Sandig morän	+30 ^{x)} , -70	100, 200	100 + 30 = 130
Moig morän, mjällig morän	+130	300	400 + 30 = 430
Lös lera	+130	500	600 + 30 = 630

- x) I MarkAMA betraktas sandig morän såsom icke tjälfarligt material, varför dessa värden bör användas vid en jämförelse.
- xx) Vid dimensionering av "körbar gångväg" (ett sannolikt ej helt entydigt begrepp) torde praxis variera något. Här redovisad jämförelse baseras på vanligen använd dimensioneringsprincip.

BILAGA 2 EXEMPEL PÅ ÖVERBYGGNADSKONSTRUKTIONER PÅ
MOIG MORÄN OCH MJÄLIG MORÄN

Mått i mm.

KÖRBAR GANGVÄG	<p>Enligt ByggAMA 65 Tabell C1</p>		<p>Slitlager Bärlager Förstärkningslager</p>
	<p>Enligt MarkAMA 72 Dim.tabell 2</p>		<p>Slitlager Bärlager Förstärkningslager Tättningslager</p>
GANGVÄG	<p>Enligt ByggAMA 65 Tabell C4</p>		<p>Slitlager Bärlager Förstärkningslager</p>
	<p>Enligt MarkAMA 72 Dim.tabell 1</p>		<p>Slitlager Bärlager Förstärkningslager Tättningslager</p>

BILAGA 3 LOJOVÄGEN

Studerade objekt

Gångvägar ca 2 km, bredd 3 m.

Alder

Ca 5 år

Typ av bebyggelse

2-planshus.
Garage och bilupställningsplatser i områdesgränsen.
Inom området endast gångvägar.

Trafikbelastning enligt körbara gångvägar!Överbyggnad

Enligt ByggAMA 65 tabell C4,
slitlager av 60 AB 12 T.

Illustration till fältstudier på sid 21-23.



Foto 3:1



Exempel på ett gott arbetsutförande.



Foto 3:2

Raka betongkantstöd i kurva med 9 m:s radie. Att stöden ej är lagda på asfalten framgår av den i höjdlid ojämna linjen.

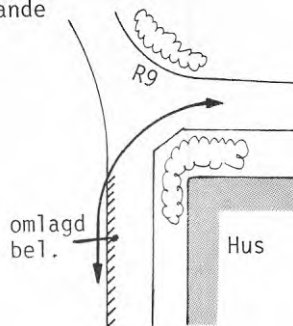


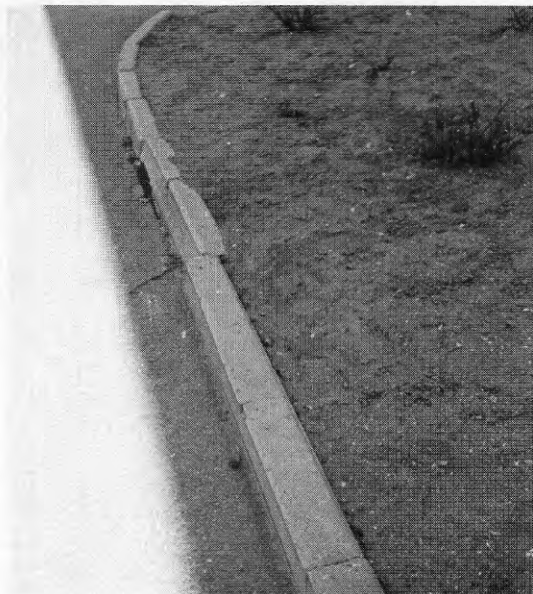
Foto 3:3

Fotot är taget i juni 1978. I december 1977 syntes tydliga spår av lastbilsdäck utanför vänstra beläggningens kanten, där beläggningen lagts om. Mycket flackt parti utan ledningsgrav, som kan dränera.

Enda påtagliga exempel i detta område på att överbyggnaden kan ha varit för svag i vänstra kanten för aktuell trafikbelastning. Dimensionerad som gångväg.

Y-korsningen kan ej vara avsedd för tyngre trafik svängande på följande sätt:





Enda exempel på att limmat kantstöd kantrat i detta område.

Orsak: Beläggning saknas under-bakom.

Foto 3:4



Limmat kantstöd ex på "normalstandard" inom detta område.

I kurvor är linjeföringen i plan ej så god, som den är på raksträckorna.

Foto 3:5

BILAGA 4 GÅNGSÅTRA

Studerade objekt

Körbara gångvägar ca 4,5 km, bredd 3 m.
Gångvägar ca 1,0 km, bredd 2 m.

Ålder

Ca 5 år.

Typ av bebyggelse

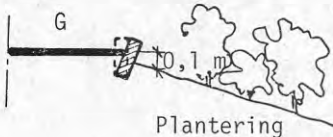
Hög- och låghus.

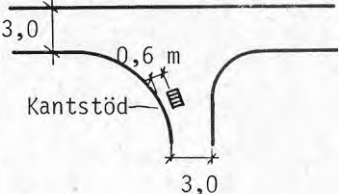
Överbyggnad

Körbar gångväg enligt ByggAMA 65, tabell C1,
slitlager 80 AB 12 T.

Gångväg enligt ByggAMA 65 tabell C4,
slitlager 60 AB 12 T.

Illustration till fältstudier på sid 25-36.

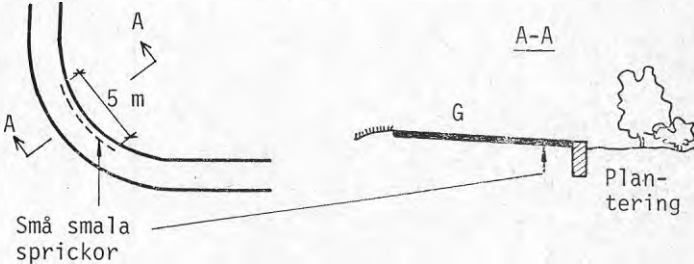
1.  Kantrat stöd eftersom mothållande kraft är otillräcklig

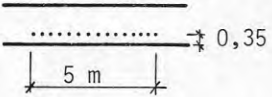
2.  Regnvattenbrunnen har kraftigt reducerad vattenuppsamlade effekt

3.  Regnvattenbrunnen har obetydlig vattenuppsamlade effekt

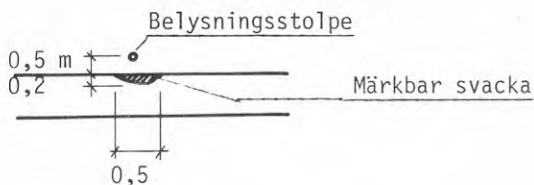
4. Regnvattenbrunn mitt på en enkelskevad väg har ingen nämnvärd positiv effekt.

5. _____ " _____

6. 

7.  Gångväg
Ej spricka men spår i beläggningen.
Sannolikt ej uppfyllt mark.

8.



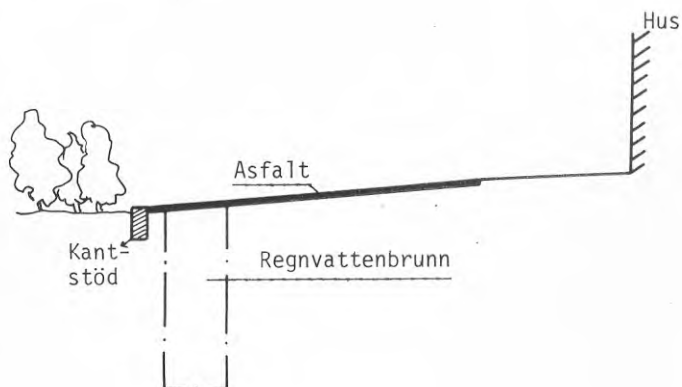
9.

Gata. Regnvattenbrunn 0,8 m från kantstöd. Den vattenuppsamlande effekten helt otillfredsställande.

10.

Gångväg. Väsentliga ojämna sättningar utan beläggningsskott sannolikt orsakade av mycket stora uppfyllnader invid parkeringshus.

11.



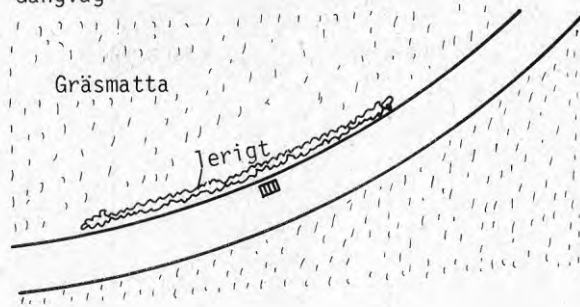
Eftersom trädgårdskantstödet ej sticker upp över asfalten har regnvattenbrunnen ingen funktion.

12.

Gångväg. Regnvattenbrunn 1 m från beläggningsskanten. Brunnen har således ingen nämnvärd effekt.

13.

Gångväg



När gräsytan, som här är fallet, ligger lägre än beläggningen och därmed lägre än regnvattenbrunnen finns risk för ytuppmjukning under den våtaste årstiden, kanske särskilt som här i närheten av LM-skola (december 1977).



Gångväg

Granitkantstöd
fastsatt med
cementbruk på
asfaltbetong

I en tredjedel
av samtliga hörn
var 1-5 stenar
lösa vid under-
sökningstillfället.

Foto 4:1

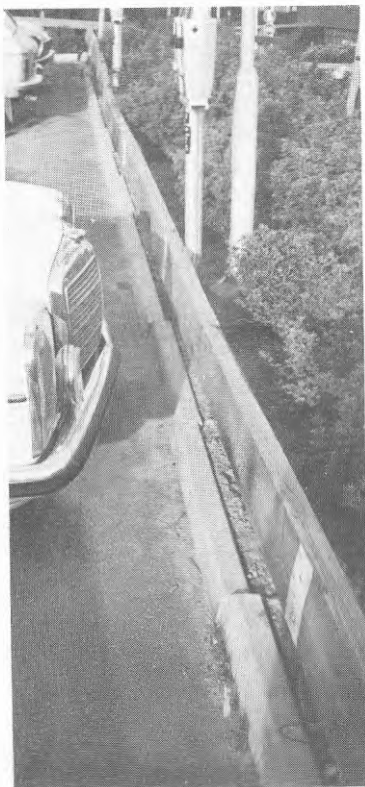


Foto 4:2



Nästan alla betong-
kantstöd (av krafti-
gaste typ) har kant-
rat trots stopplanka.

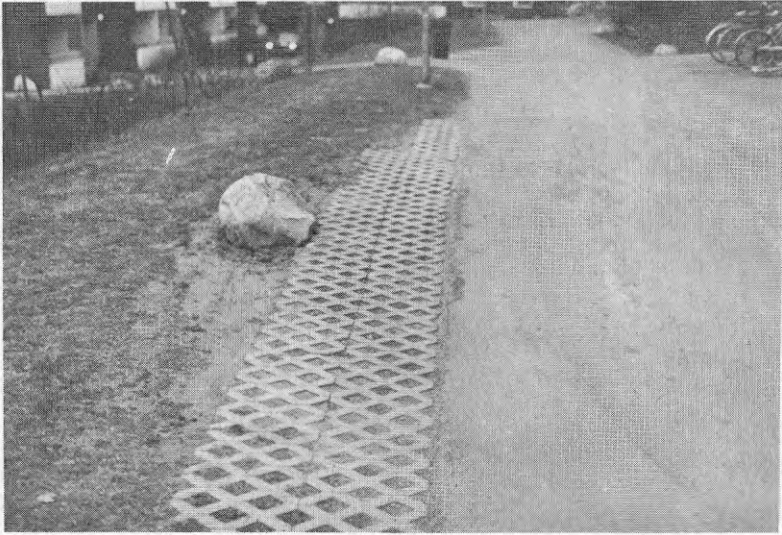
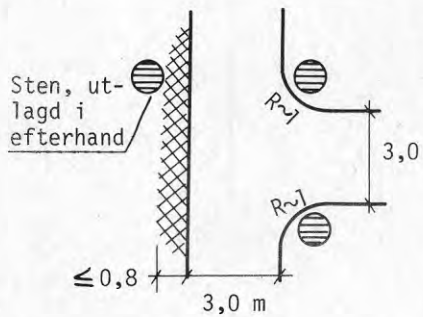


Foto 4:3
Dec 77



Foto 4:4
Juni 78



Fotona visar samma avsnitt vid olika tidpunkter.

Svårt att svänga för t ex taxi på så små ytor.



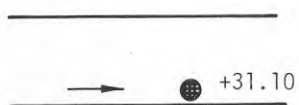
Foto 4:5

Limmat betongkantstöd i spetsigt hörn. Hälften av dessa spetsiga hörn är avskavda men sitter fast.



Foto 4:6

Utdrag ur arbetsritning,
skala 1:200



Regnvattenbrunnen tar i varje fall det vatten, som regnar in i den.

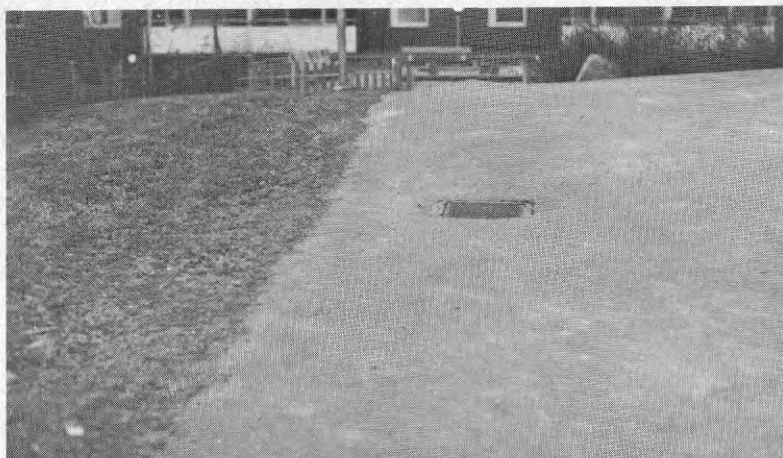


Foto 4:7



Foto 4:8



Foto 4:9

Fel placerade regnvattenbrunnar.



Foto 4:10



Foto 4:11



Foto 4:12

Erosion. Lutning ungefär 8%.



Erosion

Foto 4:13

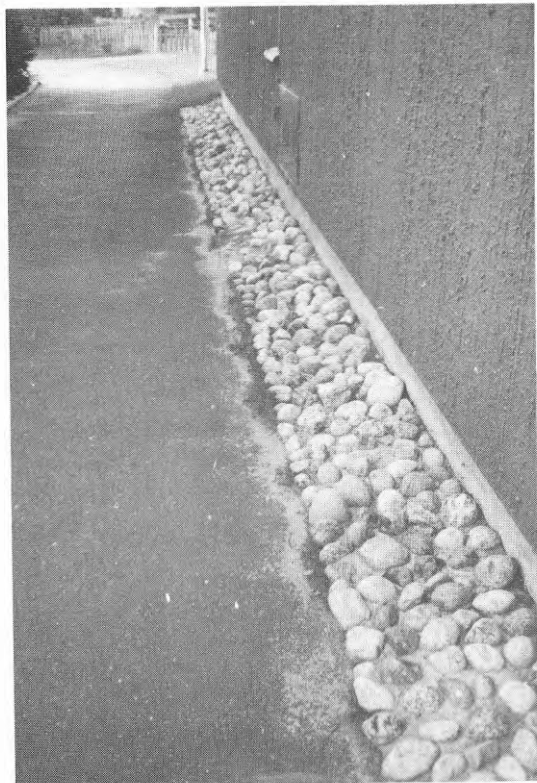
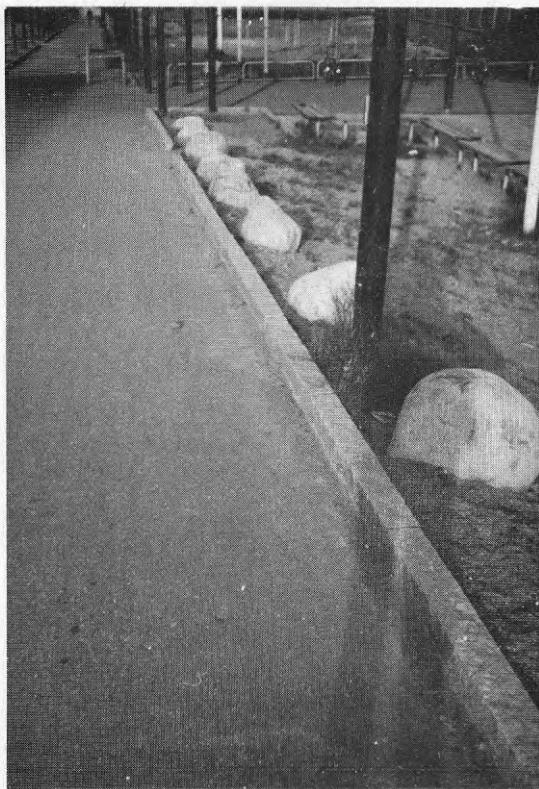


Foto 4:14



Foto 4:15

På smala vägar (här 3 m breda) kan det ibland vara svårt att placera regnvattenbrunnen i lämpligt läge när även två nedstigningsbrunnar skall få plats. Rel. stora lutningar.



Gångväg i stadsdelscentrum.

Limmat granitkantstöd.

Foto 4:16



Gångväg i stadsdelscentrum.

Foto 4:17

Nyligen omlimnade granitkantstöd.



Foto 4:18

Oplanerade upptrampade gångvägar genom planteringen.
Invid annexsjukhus och stadsdelscentrum.

BILAGA 5 FISKSAÄTRA

Studerade objekt

Gångvägar ca 6 km.

Ålder

Ca 7 år.

Typ av bebyggelse

Huvudsakligen villor.

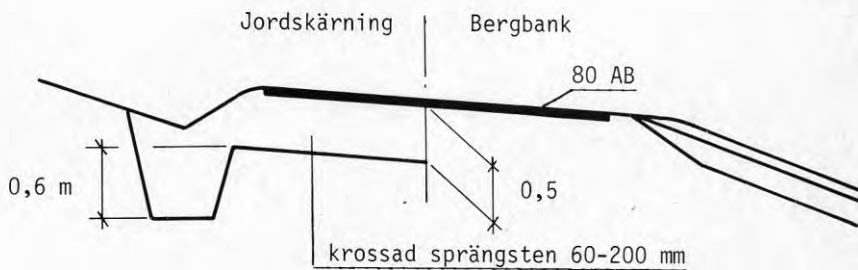
Överbyggnad

Illustration till fältstudier på sid 37-43.

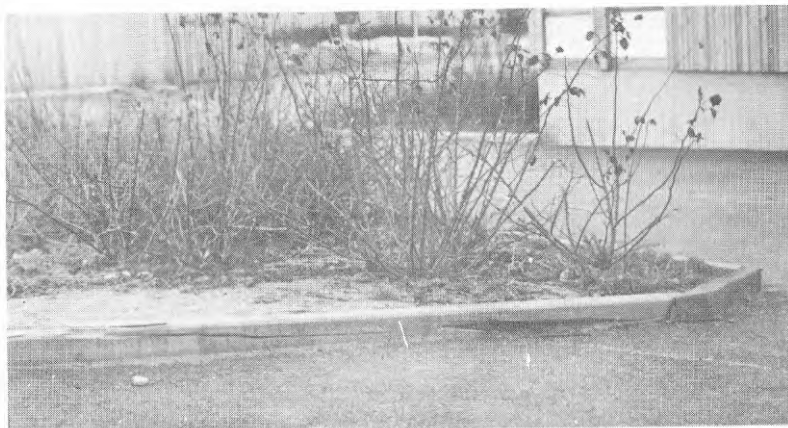
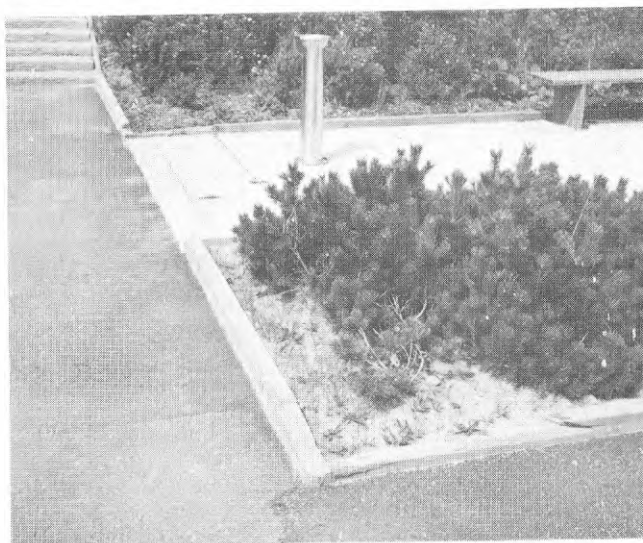


Foto 5:1

Träkantstöd skadat på sträcka. Ovanligt



träkantstöd

Två mycket skadade
hörn. En vanlig
företeelse i detta
område

Foto 5:2



Foto 5:3

Träkantstöd. Samtliga hörn i alla 14 nischerna är oskadade.



Angöringsgata - p-plats

Spetsiga kantstödshörn håller sällan någon längre tid om de ej är av natursten.

Foto 5:4



Gångväg och p-plats.

Limmat stöd till höger, godtagbar linje. Nedgrävt stöd till vänster, krokig linje.

Foto 5:5



Centrumområde.

Stödkant av asfaltbetong bakom asfaltkantstöd.

Det kanske hade varit tillräckligt med asfaltkantstöd och "stopplanka"?

Foto 5:6



Foto 5:7

Regnvattenbrunnen tar det vatten som regnar in i den och litet till.



Foto 5:8

Angöringsgata, vändplan.

5 lagade beläggningsskador på samma vändplan. Inga motsvarande skador på de övriga 5 vändplanerna av samma standard.



Huvudgångväg,
lutning 1:20.

För hög stödkant har
orsakat väsentlig
erosion.

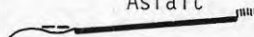
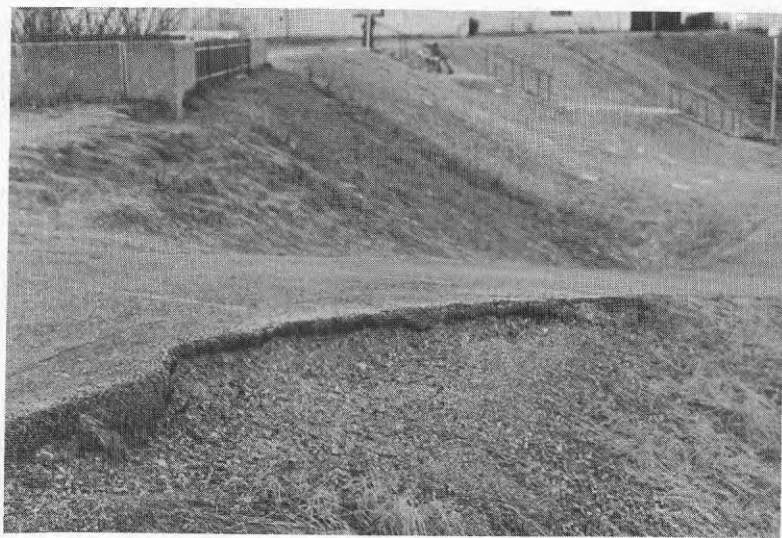
Asfalt 

Foto 5:9



Gångväg.

Foto 5:10

Erosionsstalp ca 0,2 m på 5 m:s längd.
Hög bank men relativt små vattenmängder tvärs över gångvägen
och ej största vattenflödet där erosionen varit störst.



Foto 5:11

Gångbro.

Likartad erosion i tre av de fyra hörnen.



Foto 5:12

Gångväg med god linjeföring.

Trots detta småskrynklig beläggning men inga sprickor.

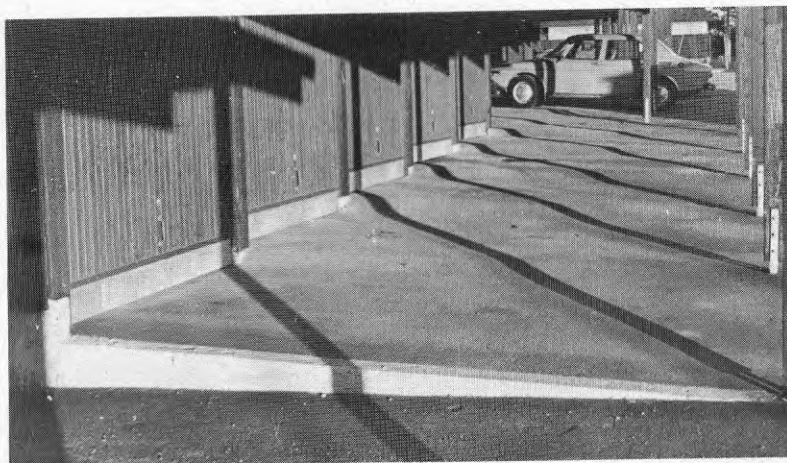


Foto 5:13

Ett perfekt arbetsutförande.



Foto 5:14

Anledningen till skadan på det triangelformade betongstödet är ej svår att upptäcka.

BILAGA 6 SALEMSTADEN

Studerade objekt

Entrégator ca 3 km.
 Körbara gångvägar ca 3 km.
 Gångvägar ca 5 km.

Alder

Ca 11 år.

Typ av bebyggelse

Enfamiljshus.

Överbyggnad

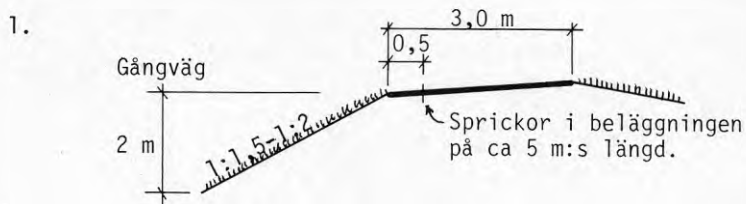
		Undergrund	
		Berg eller grus	Ej berg eller grus
Körbar gångväg	Slitlager	40 AB	40 AB
	Bärlager	MM 15 1)	MM 15
	Förstärkningslager	-	25 cm grus eller sandigt grus
Gångväg	Slitlager	Y1, enkel ytbehandling	Y1
	Bärlager	IM 10 2)	IM 8 + 12 cm makadam
	Förstärkningslager	-	20 cm grus

Entrégatornas överbyggnad består av ett slitlager 40 AB, ett bärlager av MM 15 och ett förstärkningslager av grus eller sandigt grus med varierande tjocklek.

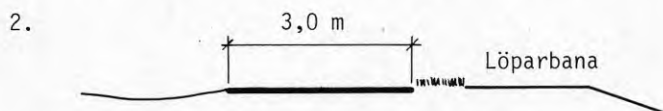
Illustration till fältstudier på sid 45-53.

1) MM 15 = massabunden makadam, lagertjocklek 15 cm.

2) IM 10 = indränkt makadam, lagertjocklek 10 cm.



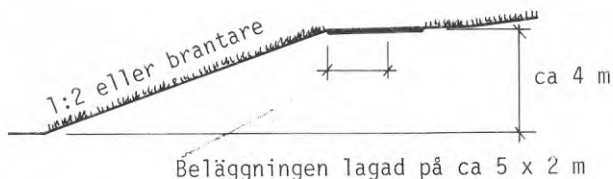
Pkt 2-7 på samma gångväg inom ca 300 m, dalgång, lera.



Ny beläggning på ca 30 m:s längd, delvis på hela bredden.

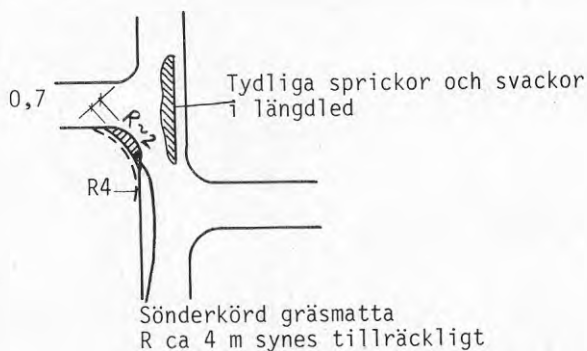
3. Längsgående spricka ca 0,3 m ifrån norra kanten, längd ca 15 m.
4. Tre små beläggningslagningar i kanterna.
5. Tydlig sättning i mitten.
6. 1 m bred lagning på hela bredden.
7. Tydlig sättning ungefär i mitten, 2 x 0,5 m, kraftig krakelering.

8. Gångväg, god längd lutning

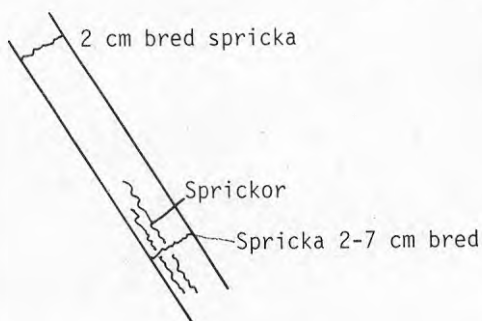


9. Gångväg.
Smågropig beläggning, ej sprickig, kraftig längd lutning, ledningsgrav i vägen.
10. "Körbar gångväg".
Ca 0,15 m djup, mjukt rundad svacka i beläggningsen, från regnvattenbrunn längs ena vägkanten.
11. "Körbar gångväg".
Småvågig beläggning men utan sprickor.
12. "Körbar gångväg".
Ca 15 smålagningar varav ca 13 längs södra kanten och 2 i mitten.
13. Gångväg.
Stark lutning.
Östra kanten lagad på ca 60 m:s längd och 1m:s bredd p g a erosion.
14. Gångväg.
Erosion omedelbart utanför asfaltkanten i innerkurva i relativt stark lutning.
15. Samma gångväg som foto 6:4 ca 100 m i fotograferingsriktningen. 3 kortare sprickzoner i högra kanten. Obetydliga diken men stark längd lutning.
16. Lagning + breda sprickor vid räcke som syns på foto 6:5.
17. Ovanför pkt 16, 2 cm breda sprickor.
18. Samma gångväg som punkt 16-17 men högre upp i backen: erosion i hårnålskurva vid en lutning av ca 300 ‰.

19. Samma gångväg som 16-18.
Kraftig erosion vid och under högra beläggningens kanten på 5 m:s längd, så kraftig att beläggningen delvis lossnat.
20. Samma väg som 16-19 men högre upp i backen.
Längsgående sprickor i högra kanten med sättningar (mindre skärning i högra kanten).
Kraftig längdlutning.
21. Samma väg som 16-20. (Avstånd 16-21 ca 150 m.)
2 lagningar i T-korsning.
22. Gångväg.
Bortroderad beläggning i innerkurva.
Ej särskilt kraftig längdlutning.
23. Gångvägar.



24. Gångväg i relativt stark längdlutning i skärning



25. Mindre schakt ger upplysningen moig-mjällig morän ca 20 m norr om punkt 24.
26. Gångväg.
Längsgående sprickor och knappt synliga sättningar i längdled i 3 områden inom ca 80 m, delvis i båda kanterna.



27. Gångväg.
Erosionsskador invid beläggningskant.
Relativt stark längdlutning.
28. 2 lagningar av beläggningen i innerkurva trots bra längdlutning och dike.
29. Gångväg.
3 delvis ~ 1 cm tjocka meterlånga sprickor på ett ca 30 m långt avsnitt, belägna i mitten.
Relativt god längdlutning.





Gångväg i dalgång,
Lera.

Ca 13 m lång lagning
på hela bredden +
krakeleringar i lag-
ningens förlängningar.
Inga rörgravar längs
vägen.

Foto 6:1



Foto 6:2

Gångväg i relativt stark lutning.
För svag överbyggnad har givit väsentlig vågbildning.
Höjdskillnad nästan 0,1 m.



Foto 6:3

Körbar gångväg. Stark längd lutning. Bred spricka från nedstigningsbrunn i vägmitt. Lagning.



Foto 6:4

Gångväg

Sättningar och breda sprickor p g a för svag överbyggnad.



Gångväg.

Erosion som resulterat i att stora bitar av beläggningen lossnat. Stark lutning. Kraftiga beläggningssprickor.

Detta foto och foto 6:4 avgränsar ett ca 200 m långt avsnitt där överbyggnaden varit för svag.

Foto 6:5



Foto 6:6

Gångväg.

Släntlutning ca 1:1,5, ej stödrensa, makadambärlager. Resultat erosion.



Avhyvlat asfalt-
kantstöd.

Matargata som skötes
av kommunen.



Foto 6:7



Foto 6:8

Ett staket 0,15 m innanför kantstödet har troligen bidragit till att stödet ännu efter ca 10 år är oskadat. Observera att stödet är skadat, där staket saknas.

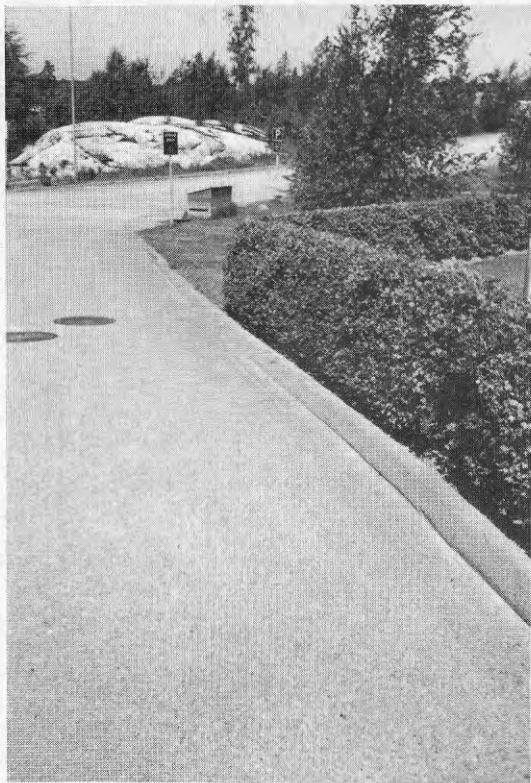


Foto 6:9

Entrégata på kvartersmark.
(Samma kvarter som foto 6:8 och samma matargata i bakgrunden.)

Asfaltkantstödet oskadat vid häcken men delvis skadat bort-
anför densamma. Häcken - liksom staketet på foto 6:8 - ger en
optisk ledning för bland andra förare av driftfordon. Detta
minskar troligen slitaget på stöden.

Samtliga stöd inom detta kvarter tillhörande samma intresse-
förening är mycket väl bibehållna, vilket i varje fall delvis
beror på att driften skötes av liten åkare med lätt utrustning.

BILAGA 7 ALBY IV

Studerade objekt

Gator ca 0,5 km.
Gångvägar ca 0,7 km.

Ålder

Ca 8 år.

Typ av bebyggelse

Höghus

Överbyggnad

Gata enligt ByggAMA 65 tabell C2.
Gångväg enligt ByggAMA 65 tabell C4.

Illustration till fältstudier på sid 55-56.



Foto 7:1

Angöringsgata.

15 lösa kantstöd - cementbrukslimmad natursten - i denna ytterkurva vid besiktningstillfället. Gatan är drygt 100 m lång.

Minst ytterligare en lös sten noterad på denna gata.



Foto 7:2

Ett sätt att skydda spetsiga hörn av betongkantstöd.
Nedgrävda stöd har sällan jämn linjeföring efter några år
om de avgränsar t ex asfaltbeläggning från planteringsyta.

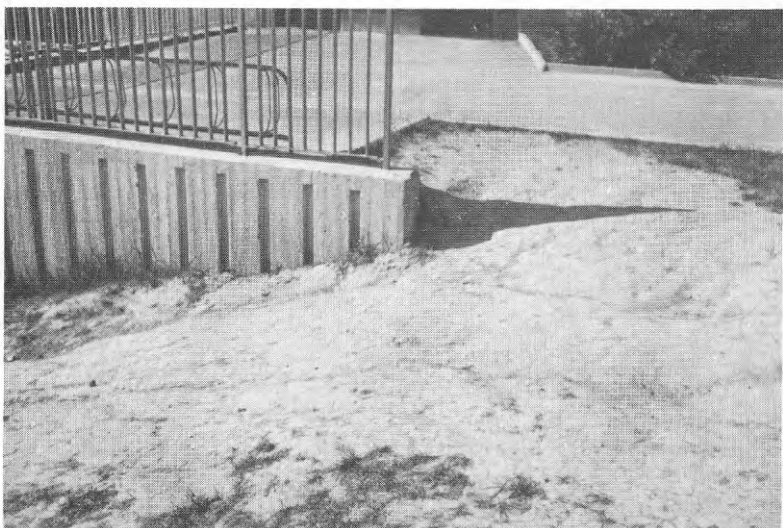


Foto 7:3

Erosion vars avsevärda omfattning är svår att förklara.

BILAGA 8 ALBY V

Studerade objekt

Gator ca 0,3 km.
Körbara gångvägar ca 0,1 km.
Gångvägar ca 0,6 km.

Alder

Ca 8 år.

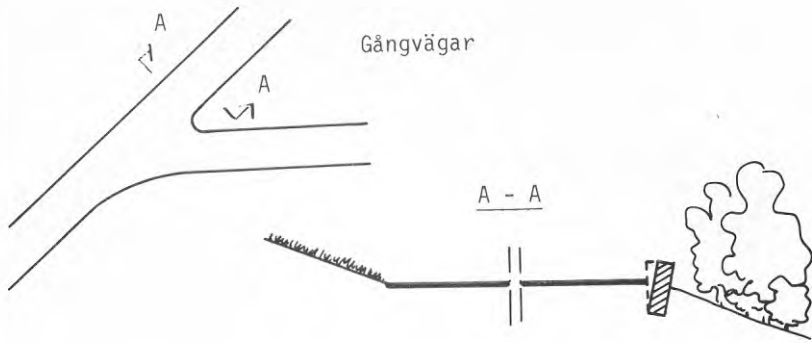
Typ av bebyggelse

Höghus

Överbyggnad

Gata enligt ByggAMA 65, tabell C2.
Körbar gångväg enligt ByggAMA 65, tabell C1.
Gångväg enligt ByggAMA 65, tabell C4.

Illustration till fältstudier på sid 58-63.



Kantstödet har naturligtvis kantrat eftersom motstödet varit otillräckligt.



Foto 8:1

Typexempel på kantstödsutformning som ej bör komma till utförande.



En fulländad
kantstöds-
linje.

Foto 8:2

Gångväg

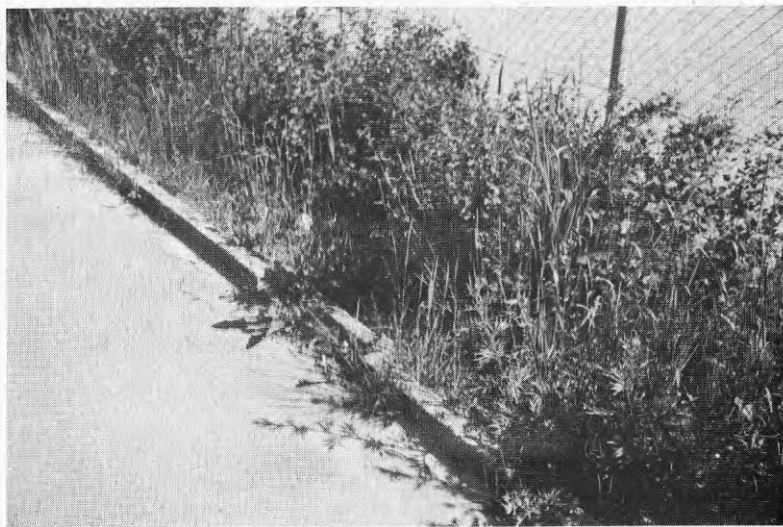
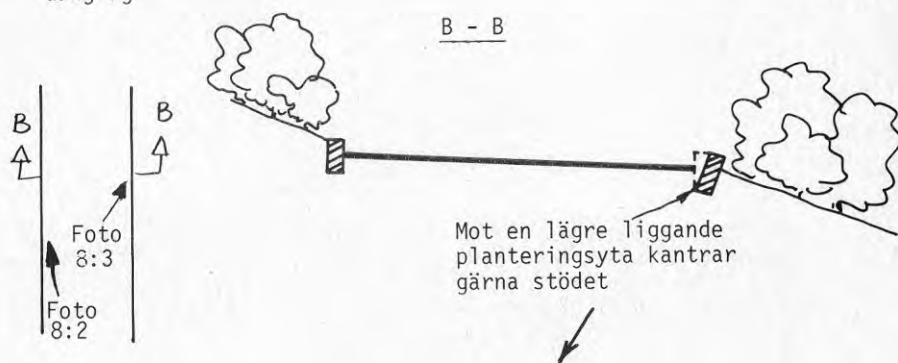


Foto 8:3



Foto 8:4

Stora stenar - här utlagda på ett medelavstånd av ca 5 m - är ett alternativ till kantstöd som skydd av gräsmatta.

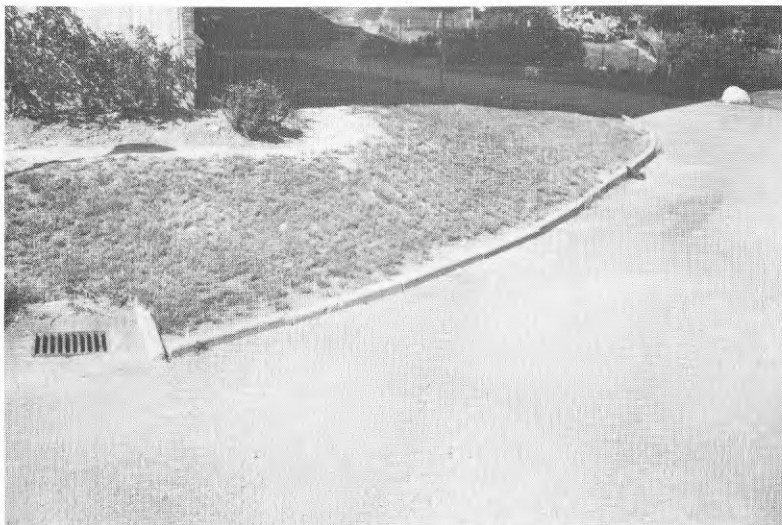


Foto 8:5

Betongkantstödslinjen är ojämn i höjddled och är följaktligen ej lagd ovanpå beläggningen.

Linjen är ojämn även i sidled.



Foto 8:6

Körbar gångväg.

Asfaltbetongen "bortstansad" på några runda fläckar med max 0,3 m diameter. (Med stöden lagda ovanpå beläggningen hade nog gräsväxten i rännstensbotten varit mindre!)



Foto 8:7

Angöringsgata.

Bortstansad beläggning, maximal diameter ca 0,5 m (ett fall).
Inga sättningar eller sprickor.

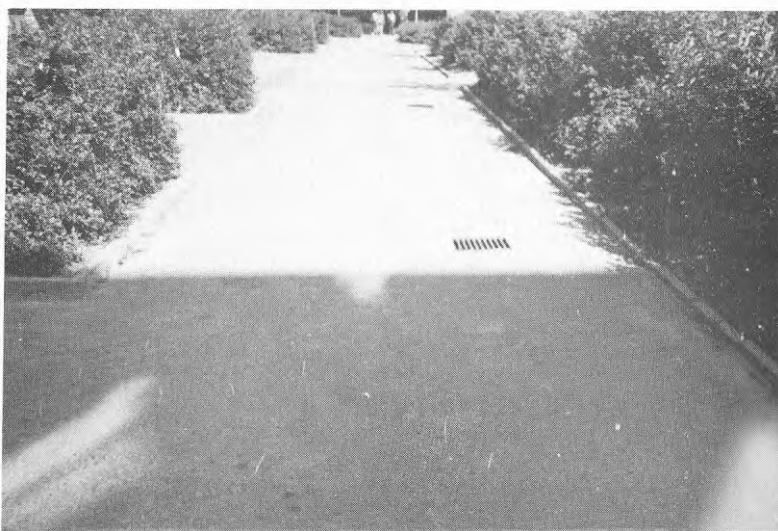


Foto 8:8

Brunnen placerad med dålig effekt.



Foto 8:9

Man kan knappast förvänta sig att så spetsiga betongkantstödshörn skall förbli oskadade någon längre tid.



Foto 8:10

Anslutning gångväg - vändplan på gata.

Man cyklar tydligen ofta hellre över det något lägre kantstödet vid än över det något högre vid vändplan
Cykelspåret är ca 0,1 m djupt.



Foto 8:11

Matarled - angöringsgata.

Horisontalradie 2 m är (naturligtvis) ej tillräckligt.

BILAGA 9 STORVRETEN

Studerade objekt

Gator	ca 1,0 km
Körbara gångvägar	ca 0,7 km
Gångvägar	ca 1,0 km

Alder

Ca 8 år.

Typ av bebyggelse

Hög- och låghus

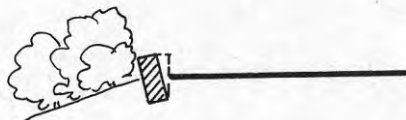
Överbyggnad

Gata	enligt ByggAMA 65, tabell C2.
Körbar gångväg	enligt ByggAMA 65, tabell C1.
Gångväg	enligt ByggAMA 65, tabell C4.

Illustration till fältstudier på sid 65.

1. Enkel skevad gångväg.
Regnvattenbrunn 1 m från beläggningkant. Brunnen tar följaktligen nästan bara det vatten som regnar in i den.

2.



Gångväg

Kantstöd har kontrat avsevärt på 8 m:s längd p g a otillräckligt stöd från den lägre liggande plantingsytan.



Foto 9:1

Mycket kraftig erosion!

Ej särskilt stora lutningar.

BILAGA 10 KROKHÖJDEN

Studerade objekt

Gångvägar ca 3,6 km, bredd 3 m.

Ålder

Ca 8 år.

Typ av bebyggelse

Enfamiljshus.

Överbyggnad

Enligt dimensioneringstabell 2 i BYA 69 med förstärkningslager av berg.

Bärlager på bergbank eller i bergskärning: 13 cm makadam.

Bärlager i jordskärning: 110 BG.

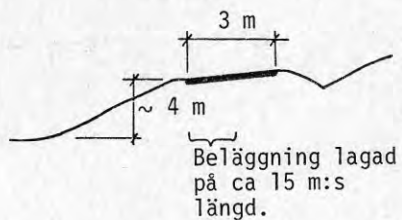
Slitlager: 60 AB 12 T.

Överbyggnadstjockleken i jordskärning är 60 cm och därmed något större än den enligt ByggAMA 65 på till exempel mjäla och finlera med torrskorpa.

Släntlutningar 1:2 med avrundning invid beläggningen. Inga kantstöd.

Illustration till fältstudier på sid 67-75.

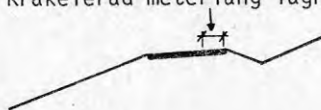
1.



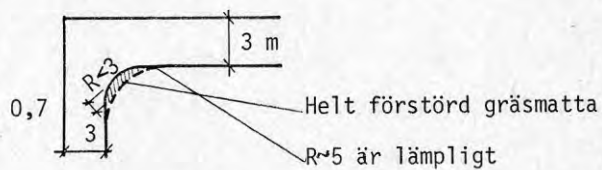
Sättningar i den höga banken kan vara skadeanledningen.

2.

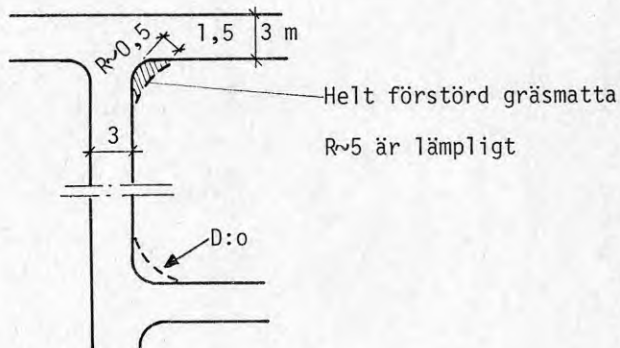
Krakelerad meterlång lagning i stark längdlutning.



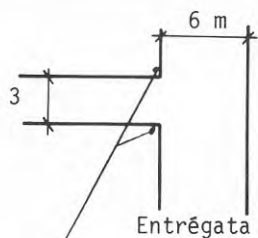
3.



4.

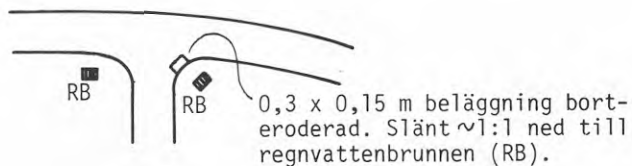


5.



Ej alls skadad gräsmatta beroende på entrégatans bredd.

6.



(Ett vanligt fel inom detta område är att RB placeras för nära vägen på sannolikt rätt höjd, vilket medför branta släntlutningar.)

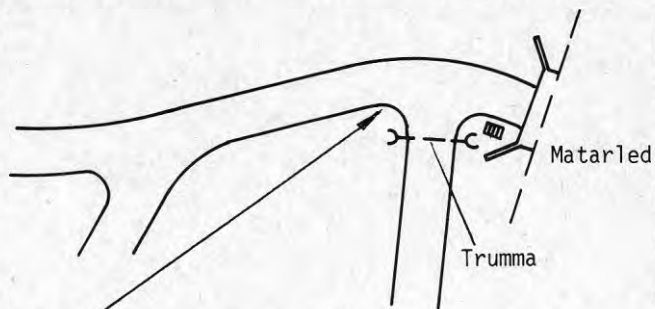
7.



Varken bank eller skärning. Obetydlig längdlutning. Sättningar och ojämn beläggning på ca 3 m:s längd.

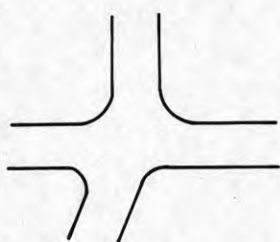
8. $\sim 0,25$ m breda lagningar längs båda kanterna på ca 40 m, lutning 7%. Trolig skadeorsak: erosion.
9. Kraftig erosion vid regnvattenbrunn p g a för stark lutning.

10.

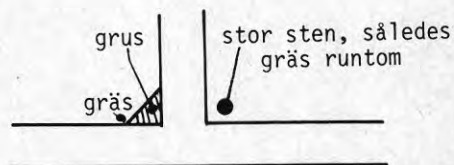


Erosion p g a stark längd lutning utan tillräckligt bromsplan före trumman.

11.

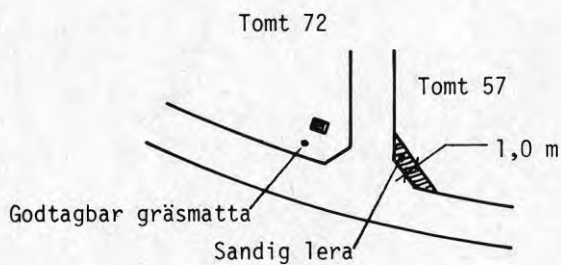


Enligt arbetsritning

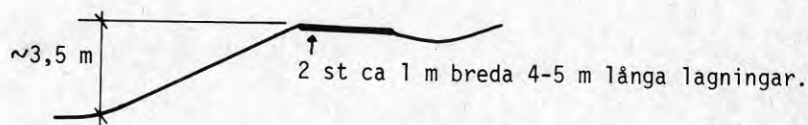


Verkligt utförande

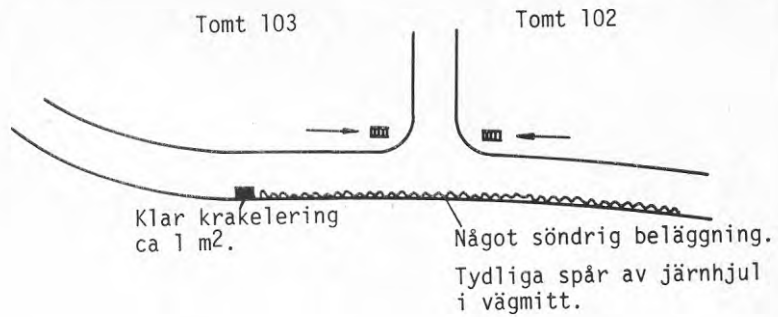
12.



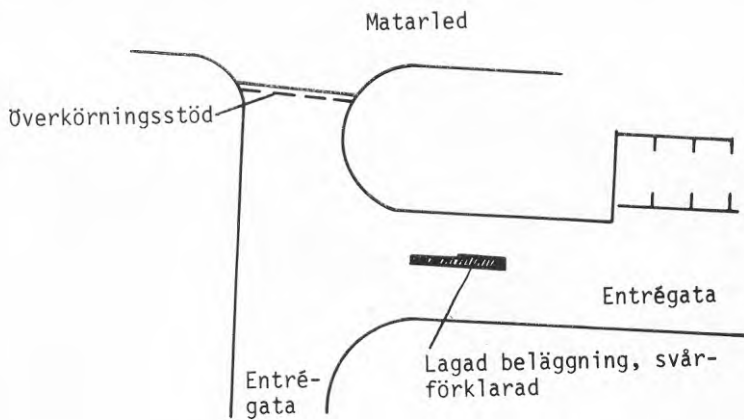
13.



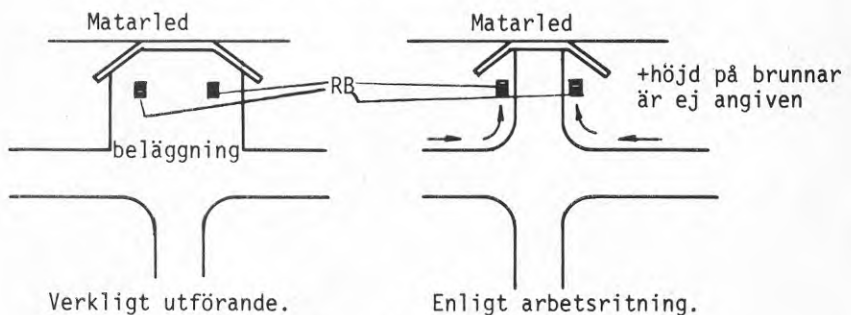
14.



15.



16. Gångtunnel under matarled.



Inga rännor i belägningen leder vattnet till brunnarna.
(Den ena av de två gångtunnlarna inom området.)



Erosion delvis
orsakad av brant
slänt.

Foto 10:1



Foto 10:2

Erosion vid regnvattenbrunn delvis orsakad av för brant
släntlutning, ca 1:1.



Även driftfordon måste svänga ibland i T-korsningar.

Foto 10:3



Foto 10:4

Gångväg vid tunnel

Den vänstra regnvattenbrunnen tar nästan inget regnvatten.

Enligt arbetsritning
Plan

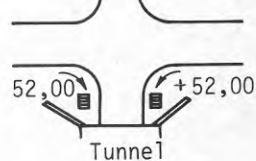
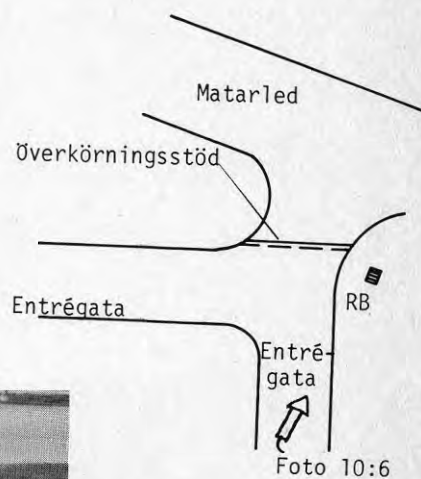
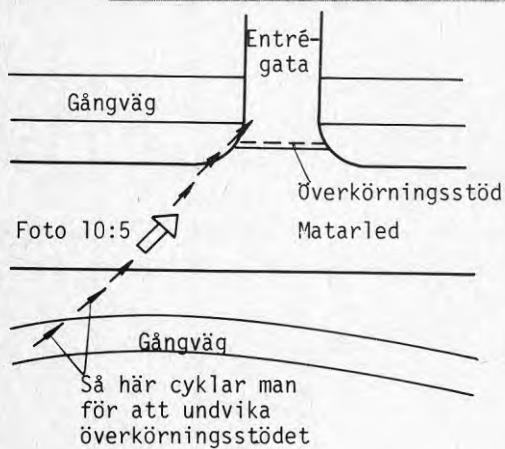


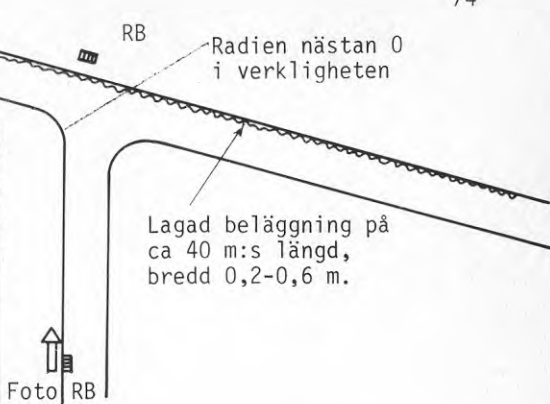


Foto 10:5



Det tycks ej vara enbart cyklister, som undviker överkörningsstödet.
Släntlutning (ursprunglig) ca 1:3 till brunnen.

Foto 10:6



Svårt att förklara den sargade beläggningens kanten på annat sätt än att det sannolikt beror på beläggningstjocklek och/eller materialkvalitet.

Foto 10:7



Utmärkt beläggning ända ut i kanterna. Längdlutning 1 % på gångvägen men praktiskt taget noll i dikesanvisningen till höger. Till vänster inget dike.

Foto 10:8

En okonventionell lösning.

Nedgrävt stuprör anslutet till regnvattenbrunn på tomtmark.
(Enligt arbetsritning erfordras ej någon avledning av
matarledens vatten till tomten.)



Foto 10:9

Kantstödsöverkörning
(höjd 10 cm) till
entrégatan



Matarled



BILAGA 11 PHARMACIA

Studerade objekt

Gator ca 1,3 km.
P-plats 332 bilplatser.

Ålder

Ca 6 år.

Typ av bebyggelse

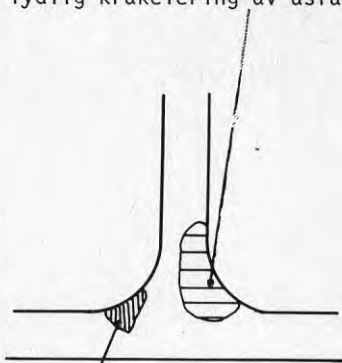
Industri- och kontorsbyggnader.

Överbyggnad

Slitlager 80 AB.
Bärlager av grus, tjocklek 17-27 cm.
Förstärkningslager av grus, varierande tjocklek enligt BYA 69.

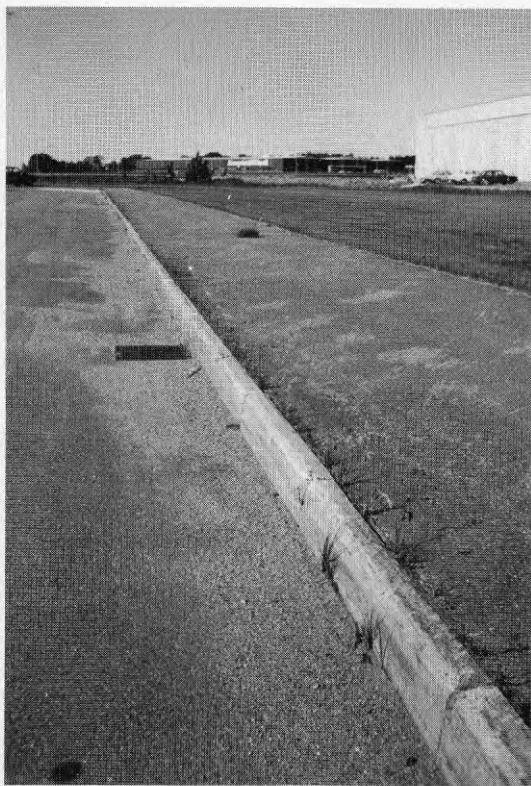
Illustration till fältstudier på sid 77-78.

1. Tydlig krakelering av asfaltbeläggnigen.



Industrigator i mark-
nivå på lera.
En tänkbar skadeanled-
ning skulle kunna vara
att överbyggnaden är ned-
grävd i lera utan dräne-
ringsmöjlighet.

2. Lagad beläggnig.



P-plats-gångbana.

Slitlager på gång-
bana 80 AB, bär-
lager av grus, har
ej hindrat gräset
tillräckligt.

Jämna beläggnings-
ytor utan skador.

Foto 11:1



Industrigata.

Skadad asfaltkant.
God längd lutning.

(Detta avsnitt är beläget
ca 100 m från pkt 1 och 2.)

Foto 11:2



Skador på beläggningskant.
Hjulspår utanför kanten.

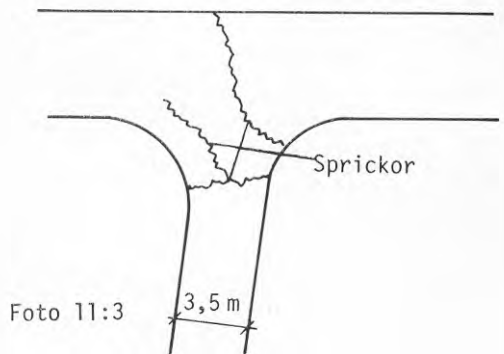


Foto 11:3

Planskiss av korsningen på vid-
stående foto.

(Korsningen ligger ca 100 m från
punkt 1 och 2.)

**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 740434-2 från
Statens råd för byggnadsforskning till Allmänna Ingenjör-
byrån AB, Stockholm**

R 107:1978

ISBN 91-540-2947-3

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6600807

**Abonnemangsgrupp:
V. Anläggningsteknik**

**Distribution:
Svensk Byggtjänst, Box 1403
111 84 Stockholm**

Cirka pris: 30 kr exkl moms