



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

R7:1988

Naturlig sprickbildning i nya småhus

Hjälpmedel för besiktning efter sprängning

Gösta Rundqvist

INSTITUTET FÖR
BYGGDOKUMENTATION

Accnr

Plac *Se*

*R
Anl*

Byggforskningsrådet

R7:1988

NATURLIG SPRICKBILDNING I NYA SMAHUS

Hjälpmedel för besiktning efter sprängning

Gösta Rundqvist

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 830395-6
från Statens råd för byggnadsforskning till SveDeFo,
Stockholm.

REFERAT

Projektet belyser hur snabbt och i vilken omfattning det uppstår skador i ett antal utvalda nyproducerade småhus. Vid urvalet har huvudkriteriet varit att de inte skall utsättas för yttre vibrationsstörningar. Det är således det naturliga åldrandet som har studerats vilket också inkluderar förändringar i befintliga sprickor. Fastigheterna har besiktigats 4 gånger under 2 år.

Sprickorna började uppträda omedelbart efter det att byggnaderna var färdiga. Efter 2 år var medelantalet sprickor per hus 47 st i Luleå, 79 st i Uppsala och 44 st i Göteborg.

I Byggforskningsrådets 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.

R7:1988

ISBN 91-540-4831-1
Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm
Svenskt Tryck Stockholm 1988

INNEHÅLL

	SAMMANFATTNING	4
1	INLEDNING	6
1.1	Bakgrund	6
1.2	Problemställning	7
2	BYGGNADSTEKNISKA ORSAKER TILL SPRICK- BILDNING	8
2.1	Fukt- och temperaturrörelser	8
2.2	Sättningar	12
3	UPPLÄGGNING	13
3.1	Val av områden	13
3.2	Hustyper	13
3.3	Besiktning utförande	16
4	RESULTAT	17
4.1	Antal förändringar mellan varje besikt- ningstillfälle	17
4.1.1	Bostadsutrymmen	17
4.1.2	Källare	18
4.1.3	Socklar	19
4.1.4	Fasader	20
4.2	Akkumulerat antal sprickor vid respek- tive besiktningstillfälle	21
4.2.1	Bostadsutrymmen	21
4.2.2	Källare	23
4.2.3	Socklar	24
4.2.4	Fasader	26
4.2.5	Akkumulerat antal sprickor för olika fasadmateriel	28
4.2.6	Sprickviddsförändringar, detaljstudier av olika fasadmateriel	29
4.2.7	Spricktillväxt i fasader mot olika vädersträck	33
5	DISKUSSION	34
6	REFERENSER	35
	Bilaga 1	
	Bilaga 2	
	Bilaga 3	
	Bilaga 4	
	Bilaga 5	
	Bilaga 6	
	Bilaga 7	
	Bilaga 8	

SAMMANFATTNING

Föreliggande projekt belyser hur snabbt och i vilken omfattning det uppstår sprickor i ett antal utvalda nyproducerade småhus. I Göteborg, Uppsala och Luleå har 10 st småhus valts ut där huvudkriteriet varit att de inte skall utsättas för vibrationer från tyngre trafik, sprängning, pålning eller liknande under projektets tvåårs-period. Det är således det naturliga åldrandet som har studerats vilket också inkluderar förändringar i befintliga sprickor.

Fastigheterna har besiktigats vid fyra tillfällen med noggrann kartläggning av varje enskild sprickas storlek och längd. Väderleksförhållandena har också noterats vid varje besiktningsstillfälle.

Sprickorna i husen börjar uppträda omedelbart efter deras färdigställande. De extrema klimatförhållandena i Luleå påskyndar bildandet av sprickor under det första året men redan efter ytterligare ett år har husen i Göteborg och Uppsala hunnit ikapp. Medelantalet sprickor per hus är 47 st i Luleå, 79 st i Uppsala och 44 st i Göteborg vid den fjärde besiktningen cirka två år efter husens färdigställande.

SUMMARY

This project shows how fast cracks appear in new small houses. Ten houses were inspected for cracks in the Gothenburg, Uppsala and Luleå area. This was done four times in a period of two years. The houses were chosen not to be affected by any kind of vibrations other than normal living.

The cracks start to appear immediately after completion of the buildings. The extreme climate in Luleå speeds up the creation of cracks during the first year,

but already the following year the houses in Uppsala and Gothenburg have reached same level of cracking. After two years the average numbers of cracks per house are 47 in Luleå, 79 in Uppsala and 44 in Gothenburg.

1.1 Bakgrund

Projektet initierades 1982 under dåvarande arbetsgrupp 5 inom IVA:s vibrationskommitte. Denna arbetsgrupp motsvaras nu inom Svenska Vibrationsföreningen av arbetsutskott 3 "Trafik-, mark- och byggnadsvibrationer".

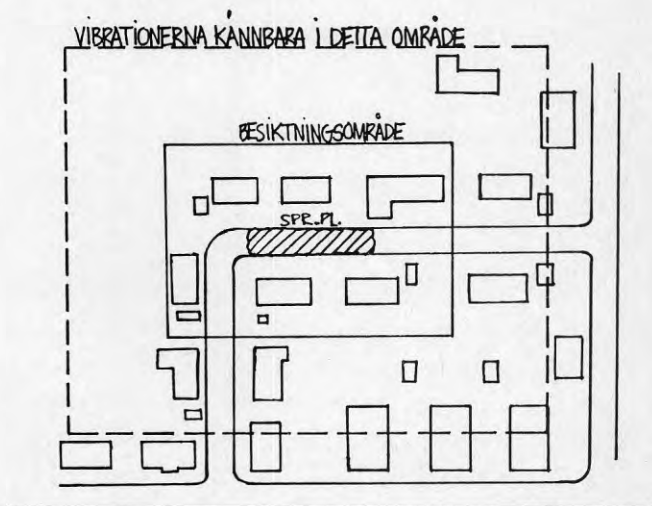
Vid sammanträdena inom gruppen kunde man konstatera att det förelåg ett behov av att få fram realistiska uppskattningar av hur småhus påverkas av ålder och bakgrundspåkänningar som temperaturrörelser, interna vibrationer, vindtryck, normalt boende osv. De naturliga sprickor som på detta sätt uppkommer bedöms ofta som vållade av vibrationer från markarbeten som pågår i omgivningen oavsett om vibrationsnivåerna är obetydliga eller inte.

Rapporten hänförs till forskningsanslag 8300395-6 från Statens råd för byggnadsforskning till IVA's kommitte för vibrationsfrågor och efter upplösning av IVA's kommitte till Svenska vibrationsföreningen (SVIB) Av3- Trafik-, Mark- och byggnadsvibrationer. Av3 har under projektets gång fungerat som referensgrupp.

Författaren riktar ett varmt tack till de som varit ansvariga för besiktningarna; Stellan Stridh, Nitro Consult AB, Luleå, Björn Bergström, Bjerking's Ingenjörbyrå, Uppsala och Kai Eklund, Nitro Consult AB, Göteborg.

1.2 Problemställning

Problemet är att små inkommande vibrationer i grunden förstärks uppåt i byggnaden och framförallt ute på bjälklagen. De kan då upplevas som mycket obehagliga. Detta innebär att man ofta får in klagomål avseende skador på fastigheter som ligger långt utanför den normala besiktningszonen, se fig. 1



Figur 1 Vibrationerna är kännbara i ett större område än det som besiktigats.

Personer som bor i närheten till sprängplatsen har då oftast upplevt vibrationerna som störande och blivit oroliga för sina fastigheter. Vid den kontroll som fastighetsägaren då gör upptäcks ofta sprickor som han inte sett förut och han blir då övertygad om att det är sprängningen som orsakat dessa. Det fanns ju inte en spricka i hans hus eftersom det var så gott som nybyggt.

Vid den utredning som följer kan man oftast konstatera att det är en normal skadebild för den hustypen vid den åldern. Problemet är att man bara kan referera till sin egen erfarenhet avseende vad som är normalt. Det här projektet är därför tänkt att belysa de normala förändringar som uppkommer i nyproducerade småhus.

2. BYGGNADSTEKNISKA ORSAKER TILL SPRICKBILDNING

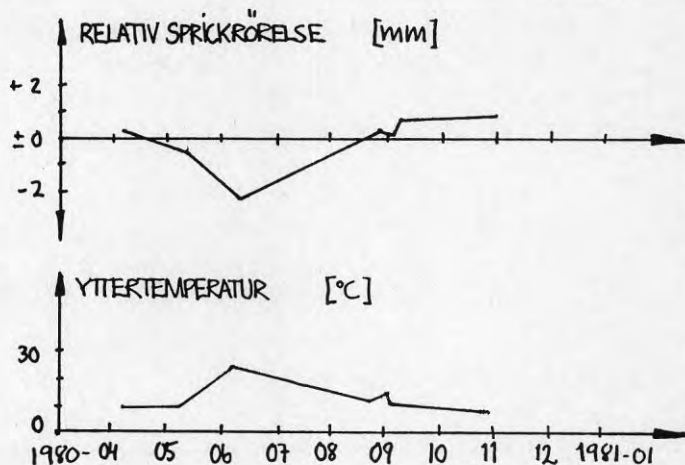
2.1 Fukt- och temperaturrörelser

Alla byggnadsmaterial undergår utvidgningar och sammandragningar som orsakas av förändringar i materialens fukttinhåll och temperatur. Om man låser fast ett material så att dess rörelse förhindras, eller om man sammanfogar två material med olika rörelser, uppstår spänningar i materialet, som kan leda till brott. Vad som framförallt är betydelsefullt är rörelsernas och spänningarnas storlek samt materialets förmåga att tåla rörelser och spänningar utan att spricka.

För de flesta stenmaterial är töjningsförmågan innan brott i bästa fall 0.1-0.2 mm/m. I murverk blir förhållandena betydligt ogynnsammare på grund av fogarna. Töjningsförmågan hos en mur av tegel, kalksandsten, lättbetong eller betonglock torde därför aldrig vara större än 0.1 mm/m. I många fall, särskilt om fogarna är svaga, är töjningsförmågan närmast obefintlig.

Om en mur är helt fasthållen, så att rörelser är helt förhindrade, måste man alltså räkna med att sprickor uppstår om fukt- och temperaturförändringarna är tillräckligt stora att orsaka en förkortning av 0.1 mm/m om väggen vore helt fri.

Temperaturrörelserna är för tegel ca 0.005 mm/m och grad. För betong, lättbetong, kalksandsten och bruk är motsvarande siffra ca 0.007-0.010 mm/m. Enbart en temperatursänkning med ca 20 grader för en tegelmur eller ca 10-15 grader för andra murar är alltså tillräckligt för att orsaka sprickor om muren är helt fasthållen. Exempel på temperaturrörelser i en putsad lättbetongfasad visas i figur 2.



Figur 2. Exempel på temperaturrörelsen i en putsad lättbetongfasad.

Fuktrörelserna hos tegel är så små att de är i det närmaste försumbara medan de för betong, lättbetong, kalksandsten och bruk kan vara betydande. Betongblock och lättbetongblock har en krympning från vått till torrt tillstånd av samma storleksordning som betong dvs ca 0.2-0.5 mm/m. För kalksandsten är uppgifterna mer osäkra men sannolikt ca 0.1-0.3 mm/m.

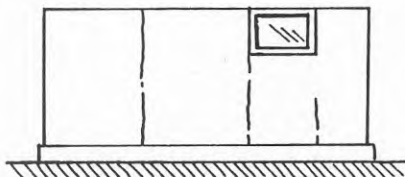
Den ovan angivna krympningen är den som äger rum när väggen torkar efter tillverkningen. Därtill kommer fuktrörelser på grund av ändringar i väggens fukthalt med årstider och väderlek. Inomhus är väggar torrast på senvintern och fuktigast på efersommaren-hösten. Utomhus är väggarna torrast på sommaren och fuktigast på höstenvintern. Dessa fuktvariationer ger upphov till vissa fram- och återgående fuktrörelser, vars storlek är mindre än den första krympningen, men dock inte försumbar.

Dessa fram- och återgående rörelser på grund av temperatur- och fuktvariationer kan förorsaka att sprickor växer. När sprickan vidgas lossnar partiklar som kan lägga sig på tvären och hindra att sprickan sluts så mycket som den annars skulle göra. Nästa gång sprickan vidgas tillväxer den därför ytterligare.

Om en vägg är uppbyggd av två olika materialskikt, måste man räkna med att de två materialen rör sig i förhållande till varandra och att det därför uppstår spänningar i dem. Det är då risk att det material spricker som utsätts för dragspänningar. Vid kombinationen lättbetongtegel uppstår dragspänningarna i regel i lättbetongen, eftersom den krymper mer än teglet. Om man murar ett skikt kalksandsten på en gammal vägg kommer kalksandstenen att krympa och om den är alltför väl förbunden med väggen uppstår dragspänningar som kan förorsaka sprickor i kalksandstensskiktet.

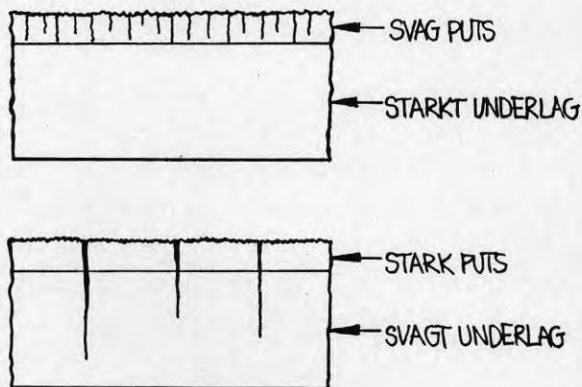
Till rörelseskillnaderna mellan olika skikt i en yttervägg bidrar också skillnader i temperatur mellan väggens ytter- och innersida. På vintern kan yttersidan vara 20-30 grader kallare än innersidan och på sommaren kan yttersidan av en södervägg vara betydligt varmare än innersidan.

Även i en enskiktsvägg, t.ex. en källarvägg av betongblock eller lättbetongblock uppstår spänningar på grund av olika temperatur- och fuktvariationer hos ytter- och innerytan. Man får därför räkna med risk för sprickor i sådana väggar, variationerna är större än under mark.



Figur 3. När grundsulan krymper mindre än källarväggen spricker väggen.

En källarvägg krymper i allmänhet mer än den grundsula som den står på, och mera i överdelen. Detta beror på skillnader i fuktförhållanden och kan leda till sprickor av den typ som visas i figur 3.



Figur 4. Då putsen krymper mer än sitt underlag spricker putsen.

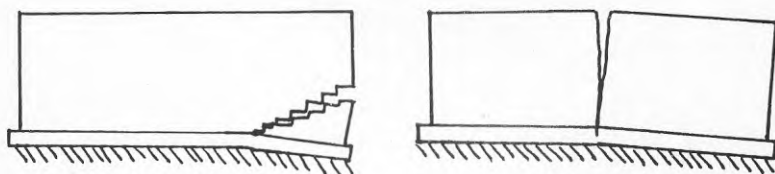
Puts krymper i allmänhet mer än det underlag som det är anbragt på. Om putsen är svagare än sitt underlag kommer sprickorna att uppstå enbart i putsen och de kommer då i allmänhet så tätt, att de i praktiken blir helt osynliga. Om putsen däremot är starkare än underlaget kommer sprickorna att gå in även i detta, figur 4. Avståndet mellan sprickorna blir då större och varje spricka blir bredare. Ett välkänt exempel på detta är att utvändiga sockelputs ofta har synliga vertikala sprickor med avstånd på mellan 0.2 och 2 m. Ju större avståndet är mellan sprickorna, desto bredare är de i allmänhet.

Som framgår av ovanstående är fukt- och temperaturrörelserna hos framförallt väggar av betong, lättbetong och kalksandsten så stora i förhållande till materialens töjningsförmåga, att det är mycket svårt att helt undvika sprickbildning i väggar av dessa material. Man har också av hävd accepterat att viss sprickbildning förekommer.

2.2 Sättningar

Sprickor i hus, framförallt i husens nedre väggar, kan uppkomma genom sättningar hos undergrunden. Orsaken till detta kan t.ex. vara att marken ger efter olika på grund av husets tyngd eller en sänkning av grundvattennivån.

Risken för sättningar sammanhänger med hur huset är grundlagt. Om hela huset vilar på friskt berg finns ingen risk för sättningar, medan grundläggning på lera eller fyllningsmassor kan ge betydande risk för detta. Om man grundlägger ett hus så att det delvis vilar på berg, delvis på lösare underlag, ökar risken för sättningssprickor ytterligare.



Figur 5. Exempel på sättningssprickor

Figur 5 ovan illustrerar hur sättningssprickor kan uppstå och hur detta påverkar deras utseende. Nära ändarna av en vägg är de ofta sneda, gärna så att de följer fogar i murverket. Längre in i väggen är de mera vertikala med olika bredd upptill och nedtill.

3 UPPLÄGGNING

3.1 Val av områden

Som framgått i föregående avsnitt utsätts byggnader för kraftiga klimatberoende påkänningar. Vid valet av områden har vi därför strävat efter att erhålla en stor geografisk spridning. I Luleå i norr är temperaturvariationerna störst.

Detta innebär extrema påkänningar både i fasadmaterialet utvändigt och, på grund av uppvärmningen, en kraftig uttorkning invändigt. I Göteborg blir variationerna betydligt mindre vilket borde ge en annan utveckling. Framförallt är luftfuktigheten hög året om. Fastigheterna i Uppsala kommer i ett mellanläge med större variationer i luftfuktighet än i Göteborg men med mindre temperaturvariationer än i Luleå. (Området i Luleå i rapporten innefattar även fastigheter från Piteå och Umeå)

3.2 Hustyper

Vid valet av småhus som ingår i undersökningen eftersträvades en likartad fördelning mellan de olika geografiska områdena. Önskemålet var att fem av husen skulle ha källare i lättbetong och dessutom helst vara grundlagda i sand eller lera. Helst skulle också samtliga hus ha fasader av kalksandsten eller tegel. Ett viktigt villkor som begränsade urvalet, var att det inte fick förekomma vibrationsstörningar från byggverksamhet, tyngre trafik eller annat under den tid projektet pågick.

Hur urvalet blev i verkligheten framgår av tabell 1. Det visade sig att man mer eller mindre slutat bygga hus med källare både i gruppbebyggelse och i egenregi.

Ett undantag var souterrängvåning vilken således betraktas som källarvåning i det här projektet även om den används som bostad. Den numrering av fastigheterna som finns i tabell 1 återfinns i några av diagrammen i resultatdelen för att underlätta egna iakttagelser.

Det visade sig också att det helt dominerande fasadmaterialet var trä. Denna fasadtyp blev vi tvungna att acceptera för att få med några källarhus överhuvudtaget. I Uppsalaområdet valdes i stället byggnader där nya byggnadstekniska ideer testades.

Tabell 1.

LULEÅ

Nr	Mark	Grundl.	Stomme	Bjälkl.	Fasad	Källare	Infl.dat
1	Gr/Mn	Btg.pl	Lec/Tr	Trä	Trä	Ja	831024
2	Gr/Sd	"	Trä	"	Tegel	-	830301
3	"	"	"	"	"	-	830301
4	Sd/La	Plint	"	"	Kalks	-	830201
5	Mn	Btg.pl	"	"	"	-	831001
6	La	"	"	"	"	-	830617
7	Mn	"	L/B/T	Btg/Tr	Trä	Ja	831023
8	Mn	"	Lec/Tr	Trä	"	"	8401
9	Gr/Mn	"	"	Btg/Tr	"	"	8312
10	Mn	"	Trä	Trä	Kalks	-	8401

UPPSALA

1	Mn	Btg.pl	Btg	Btg	Puts	-	821218
2	"	"	"	"	"	-	831218
3	"	"	"	"	"	-	8301
4	"	"	"	"	"	-	821228
5	"	FLx.gr	"	Trä	Kalks	-	830528
6	"	Btg.Krp	"	Wire-W	APuts	-	830128
7	"	"	"	"	Kalks	-	830101
8	"	Btg.pl	"	Trä	Tegel	-	830401
9	"	"	"	"	Kalks	-	830228
10	"	"	"	"	"	-	830115

GÖTEBORG

1	La	Trp.gr	Trä	Trä	Kalks	Delv.	830709
2	Bg	"	"	"	Tegel	-	830715
3	"	Btg.pl	"	"	Kalks	-	830901
4	La	Trp.gr	"	"	"	-	830401
5	Bg	Btg.pl	"	"	"	Delv.	830901
6	Sd/Gr	Trp.gr	"	"	"	-	830904
7	Bg	Plint	"	"	"	-	830701
8	La	Btg.pl	"	"	Tegel	-	831101
9	Bg	"	"	"	"	-	831101
10	La	"	"	"	"	-	831101

3.3 Besiktningsutförande

Eftersom de tre områdena är spridda över landet, har besiktningen utförts av olika personer. Det är då av största vikt att besiktnings- och redovisningsmetoderna är lika mellan de olika områdena, och att det inom ett område är samma person som gör all besiktning.

Som mall för besiktningsförfarandet används IVA-rapporten 187, Syneförrättning - Sprickbesiktning av byggnader. Uppmätningen av sprickvidder har dock gjorts noggrannare i det här projektet med hjälp av mätlupp. Dessutom anges också väderleksförhållandena vid besiktningstillfället.

Besiktningarna har ägt rum vid fyra olika tillfällen för respektive fastighet. Målsättningen var att tidsintervallen mellan besiktningarna skulle vara 3, 6, 12 respektive 24 månader efter inflyttningsdatum. Av både praktiska och undersökningstekniska skäl utfördes besiktningarna vid samma tidpunkt för samtliga fastigheter trots att tidsperioden från inflyttningsdatum varierade kraftigt. Det bedömdes viktigare att den årstidsvisa perioden mellan besiktningstillfällena överensstämde än den faktiska byggnadsåldern.

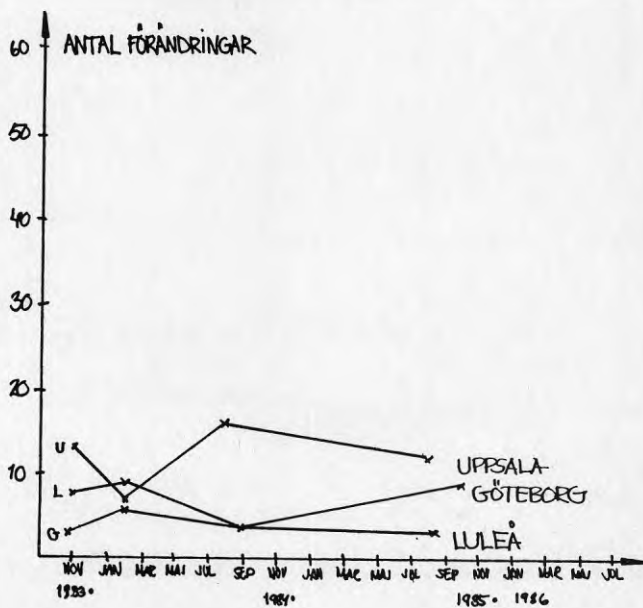
Exempel på besiktningsprotokoll redovisas i Bilagorna 1 - 4.

4.1 Antal förändringar mellan varje besiktningstillfälle

I det här avsnittet redovisas det antal förändringar som noterats jämfört med närmast föregående besiktning. Det innebär att samma sprickor kan förekomma vid alla redovisningarna förutsatt att skillnader i sprickvidden kunnat konstateras oavsett om det är en ökning eller en minskning.

4.1.1 Bostadsutrymmen

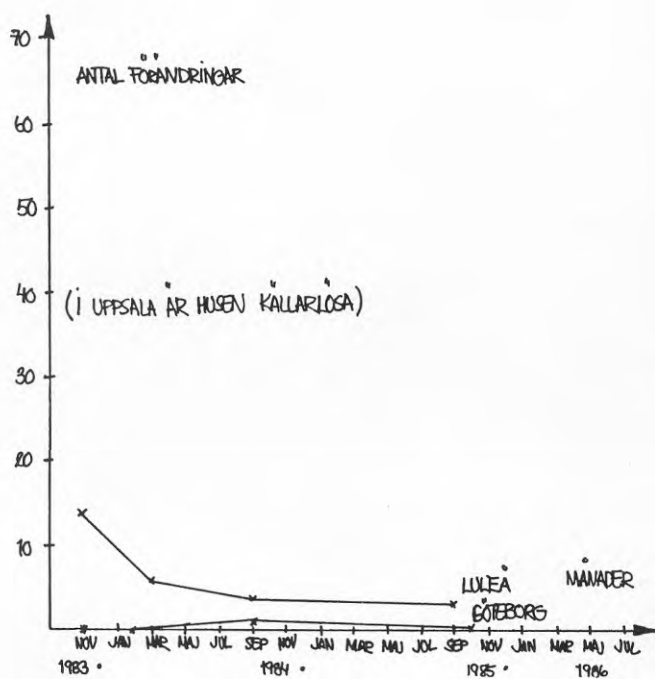
I nedanstående diagram finns medelvärdena av antalet förändringar för respektive region redovisade. Som synes finns samstämmighet mellan Göteborg och Luleå medan Uppsala avviker. För Luleå är det dock markant att antalet förändringar avtar med tiden.



Figur 6. Sprickförändringar med avseende på årstiderna. Medelvärdena för bostadsutrymmen per region.

4.1.2 Källare

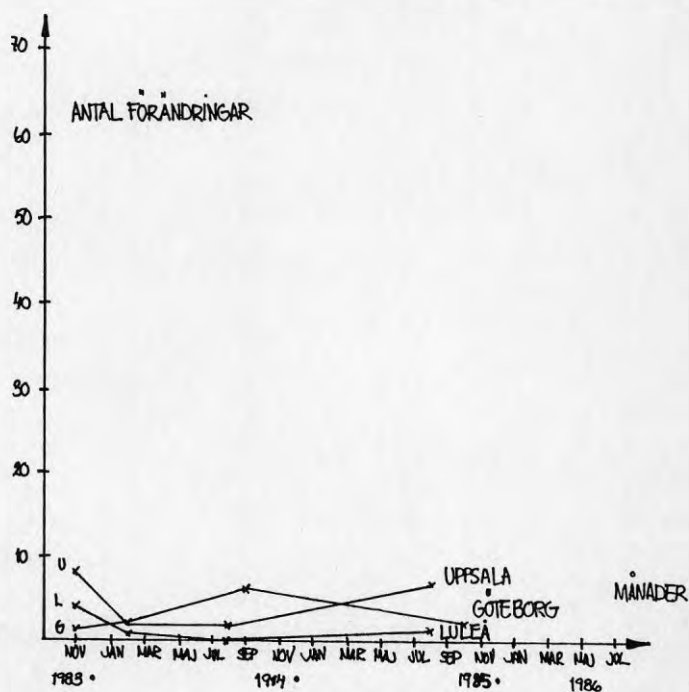
I Uppsala fanns det inga hus med källare. För Luleå har vi även här en avtagande tendens i antalet förändringar med tiden, medan Göteborg ligger på en mycket låg nivå.



Figur 7. Sprickförändringar med avseende på årstiderna. Medelvärden för källare per region.

4.1.3 Socklar

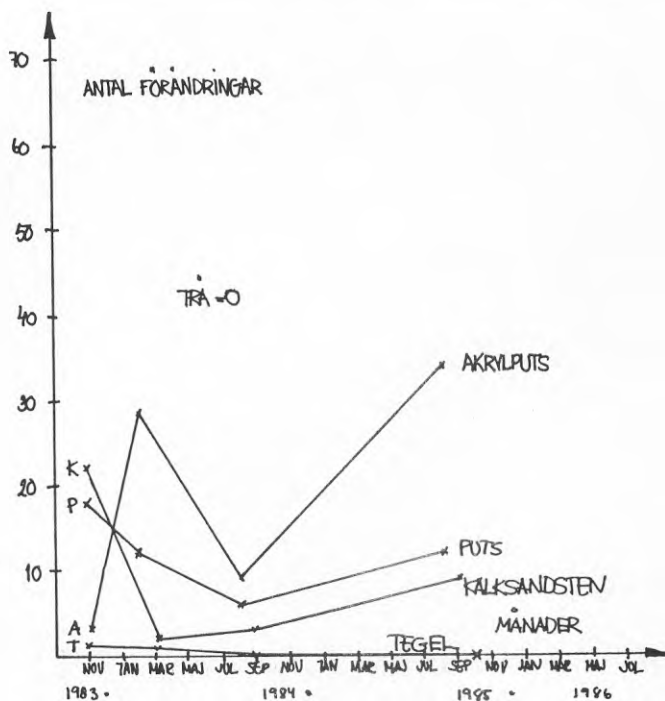
Här följer Luleå och Uppsala samma mönster med ett avtagande antal förändringar under det första året medan speciellt Uppsala fått en kraftig ökning efter ytterligare ett år. Göteborg har en helt motsatt utveckling.



Figur 8. Sprickförändringar med avseende på årstiderna. Medelvärden för socklar per region.

4.1.4 Fasader

Fasaderna redovisas här efter materialtyp. För kalksandsten, puts och tegel uppstår det största antalet förändringar direkt efter uppförandet för att sedan avta under det första året. Under det andra året uppstår det dock fler förändringar igen för akryl, puts och kalksandsten jämfört med närmast föregående sommar. Tegel uppvisade inga förändringar under det andra året.



Figur 9. Sprickförändringar med avseende på årstiderna. Medelvärden för olika typer av fasadmateriäl.

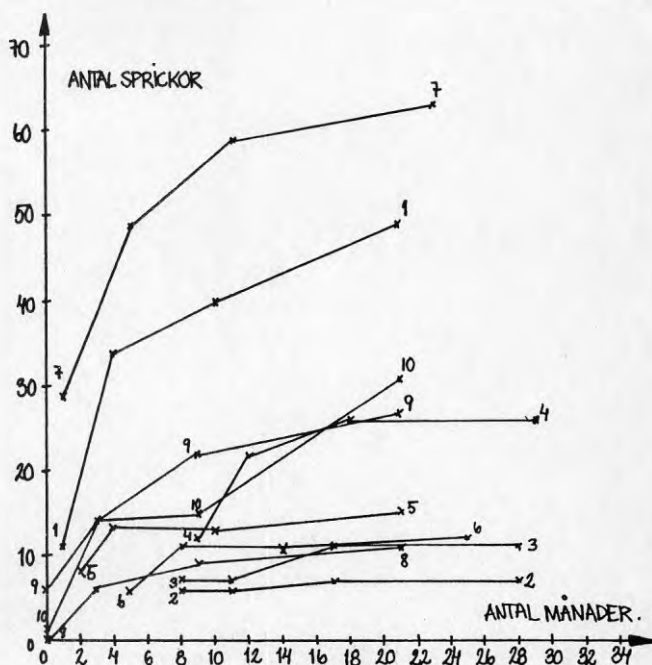
4.2 Ackumulerat antal sprickor vid repsektive besiktningsstillfälle

I det här avsnittet studerar vi mer i detalj de enskilda husen. Dessutom redovisas här det ackumulerade antalet sprickor som en funktion av tiden från inflyttningsdatum. Detta innebär att sprickviddsförändringar inte tas med.

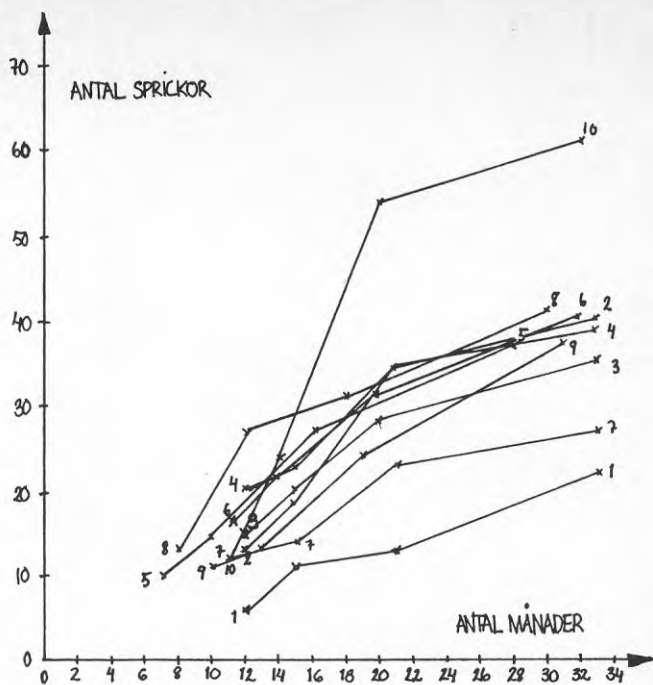
De siffror som finns vid början och slutet av varje kurva motsvarar husnumret i tabell 1.

4.2.1 Bostadsutrymmen

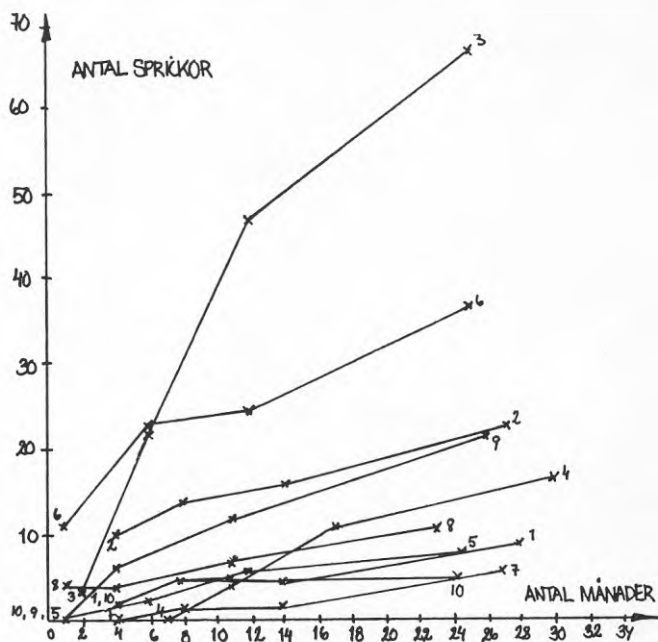
Tillväxttakten av antalet sprickor antas allmänt vara störst när huset är nytt för att sedan långsamt avta. Av diagrammen nedan kan vi se att det stämmer för Luleå medan både Uppsala och Göteborg uppvisar en mera likformig tillväxt.



Figur 10. Spricktillväxt bostadsutrymmen, Luleå.



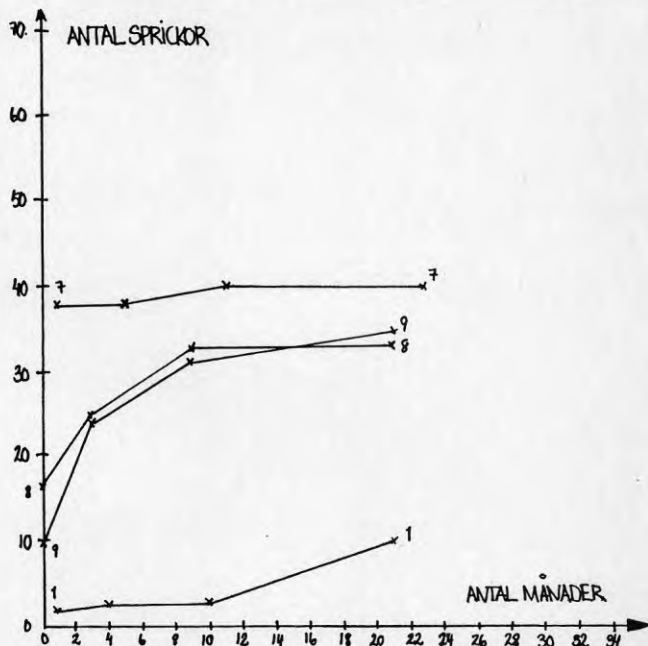
Figur 11. Spricktillväxt, bostadsutrymme, Uppsala



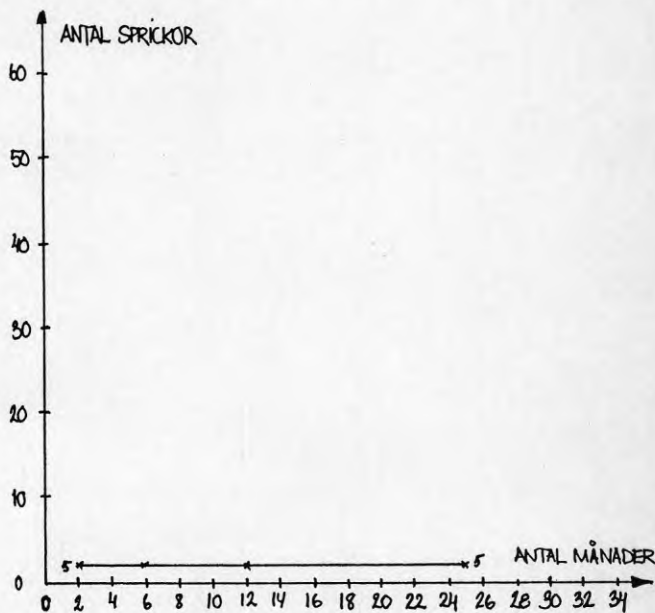
Figur 12. Spricktillväxt, bostadsutrymme, Göteborg

4.2.2 Källare

Antalet hus med källare är litet men för fyra hus av fem kommer huvuddelen av sprickorna under det första året.



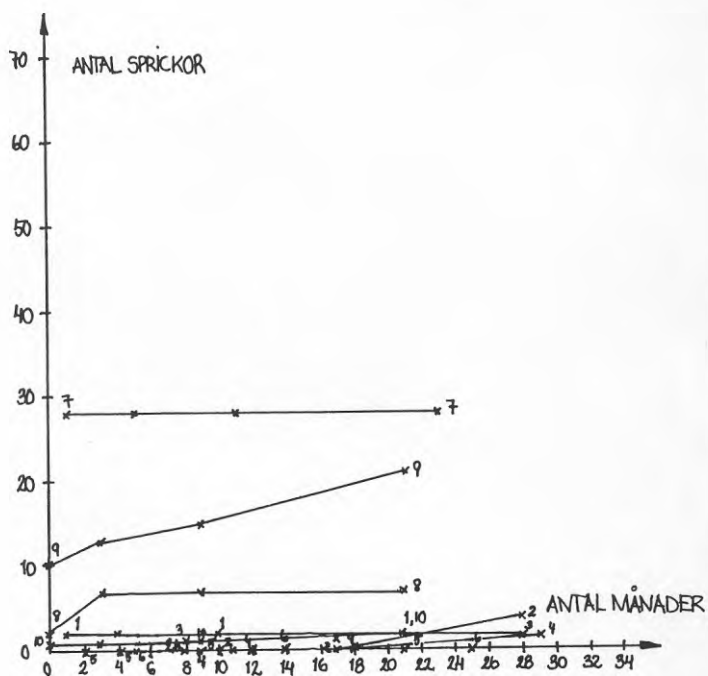
Figur 13. Spricktillväxt, källare hus 1, 7, 8, 9 Luleå



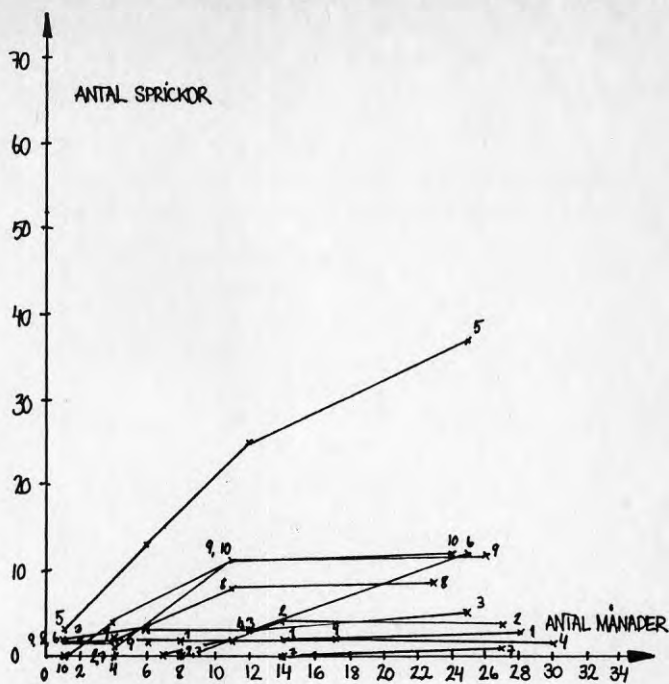
Figur 14. Spricktillväxt, källare, Göteborg

4.2.3 Socklar

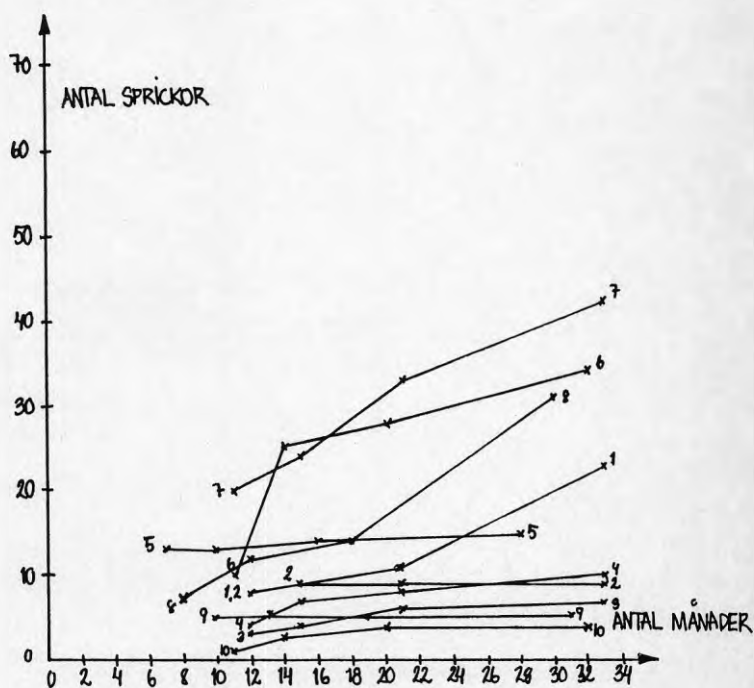
I Göteborg och Luleå är tendensen entydig att sprickorna uppkommer under det första året. Uppsala uppvisar en mer splittrad bild som inte direkt låter sig förklaras av grundläggningsmetod.



Figur 15. Spricktillväxt, socklar, Luleå



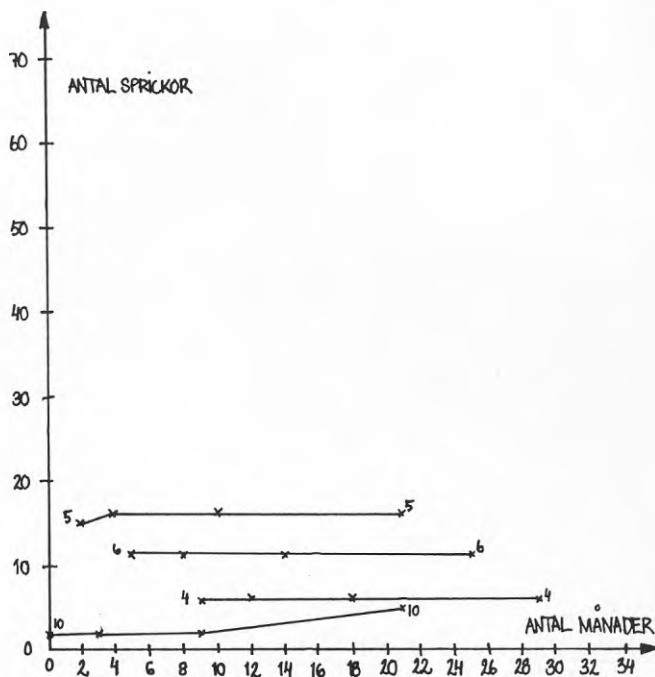
Figur 16. Spricktillväxt, socklar, Göteborg



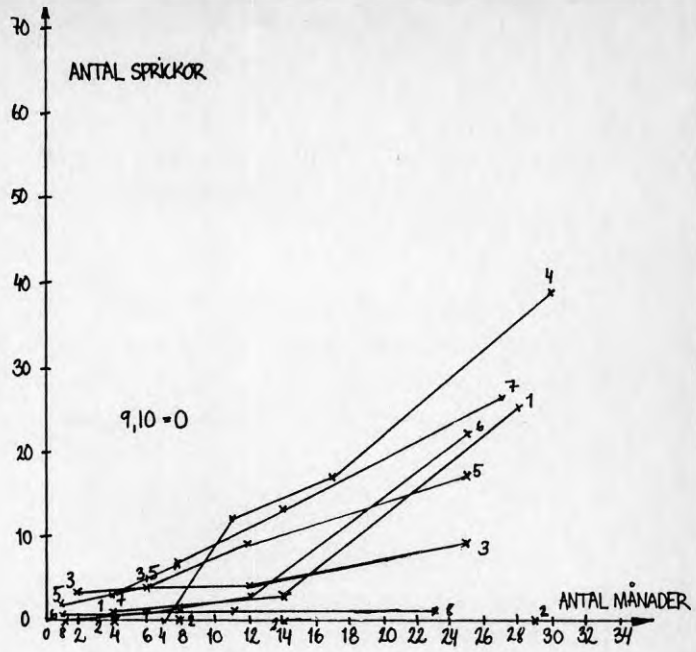
Figur 17. Spricktillväxt, socklar, Uppsala

4.2.4 Fasader

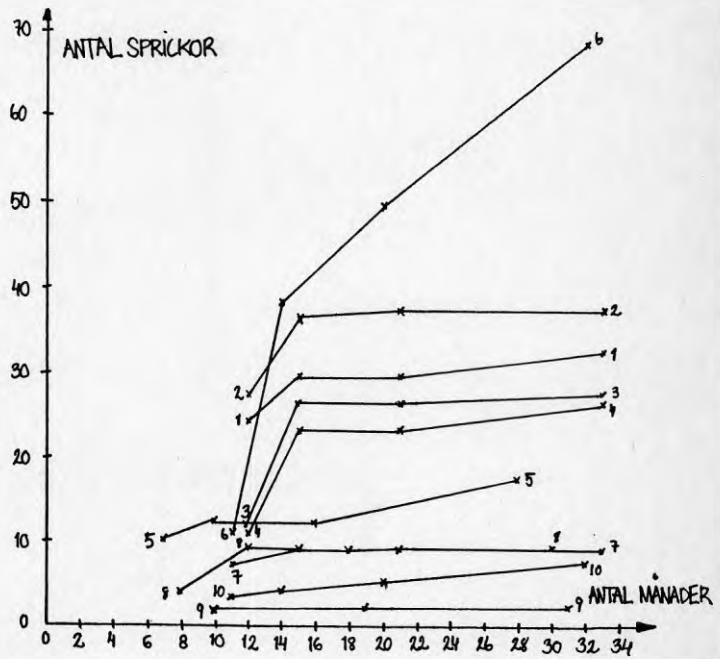
I Luleå är man fortfarande konsekvent vilket innebär att sprickorna uppkommer under det första året, medan det nu, till skillnad från socklarna, är Uppsala som har samma tendens. I Göteborg har man snarast fått en stegrad tillväxttakt under det gångna året.



Figur 18. Spricktillväxt, fasader på hus nr 5,6,4,10 (Luleå)
(Övriga fasader har ej fått några skador)



Figur 19. Spricktillväxt, fasader, Göteborg

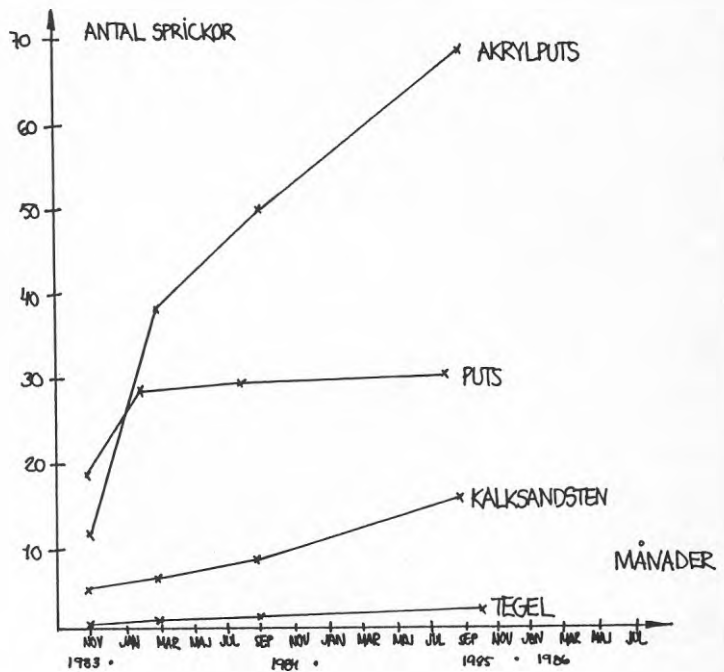


Figur 20. Spricktillväxt, fasader, Uppsala

4.2.5 Ackumulerat antal sprickor för olika fasadmateriäl

I nedanstående diagram redovisas medelvärdena på antalet sprickor vid respektive besiktningstillfälle för de olika typerna av fasadmateriäl för alla ingående hus i undersökningen.

För kalksandstenen har antalet fördubblats från 8 st till 16 st under det andra året medan tegel har ökat från 2 st till 3 st. De putsade fasaderna uppvisar mångdubbelt fler sprickor, men som vi skall se i nästa avdelning, är de i gengäld mindre.



Figur 21. Spricktillväxt, medelvärden för olika fasadmateriäl

4.2.6 Sprickviddsförändringar, detaljstudier av olika fasadmaterial

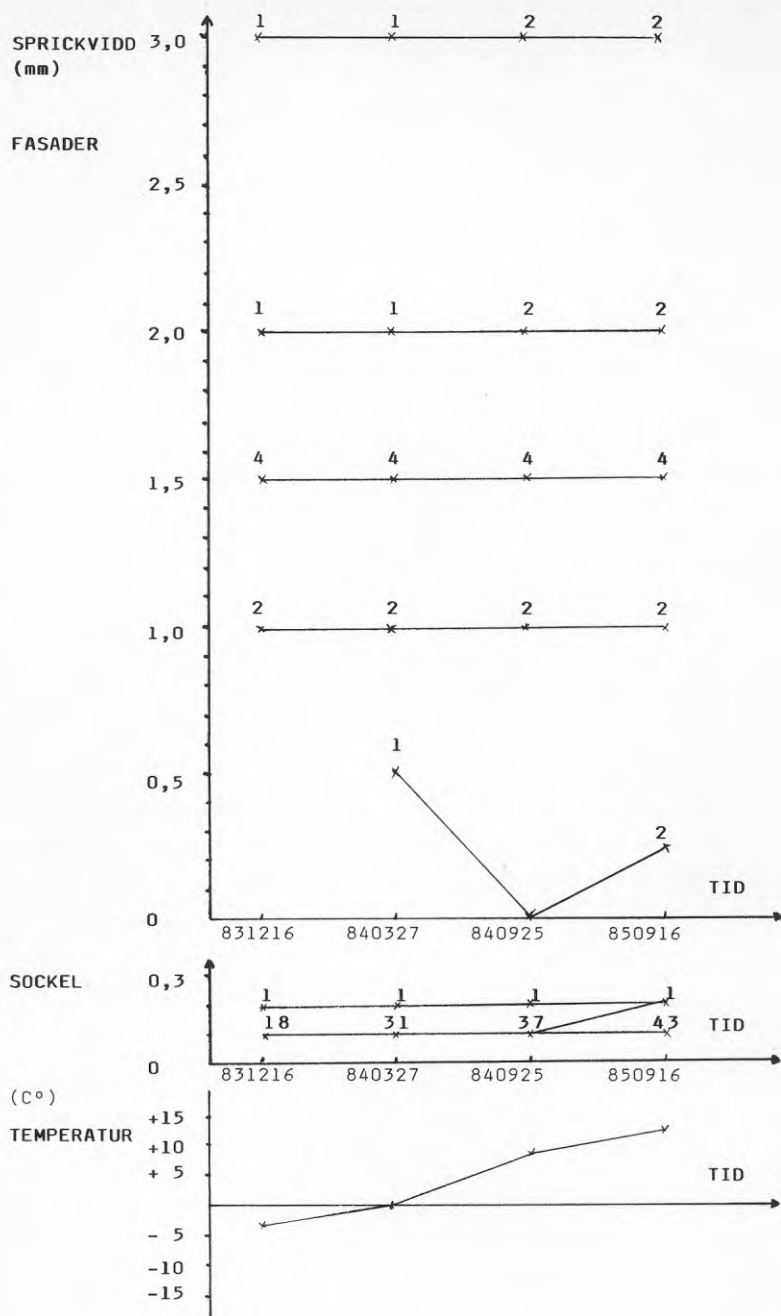
I diagrammen nedan redovisas de enskilda sprickornas storlek och antal för några utvalda hus. Samtidigt redovisas även utomhustemperaturen vid respektive besiktningstillfälle.

Kalksandstensfasaderna uppvisar de största sprickorna och det finns nästan alltid sprickor som är 1 mm eller större. De har också ofta formen av trappstegar i anslutning till dörrar och fönster. (Figur 22 och bilaga 5)

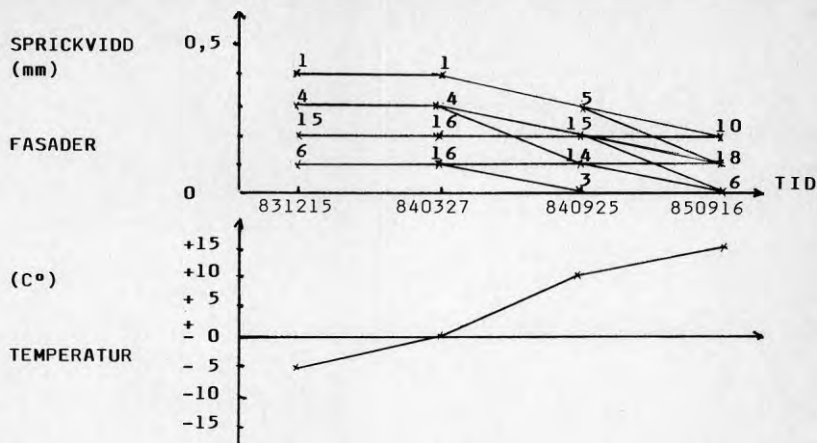
De putsade husen med betongstomme har många sprickor men små. Storleken avgörs av yttertemperaturen där värme betyder mindre sprickvidder. (Figur 23 och bilaga 6)

Akrylputsen uppvisar flest sprickor men dessa är mycket små, sällan över 0.3 mm, vilket innebär att de knappast är synliga på några meters avstånd. (Figur 24 och bilaga 7)

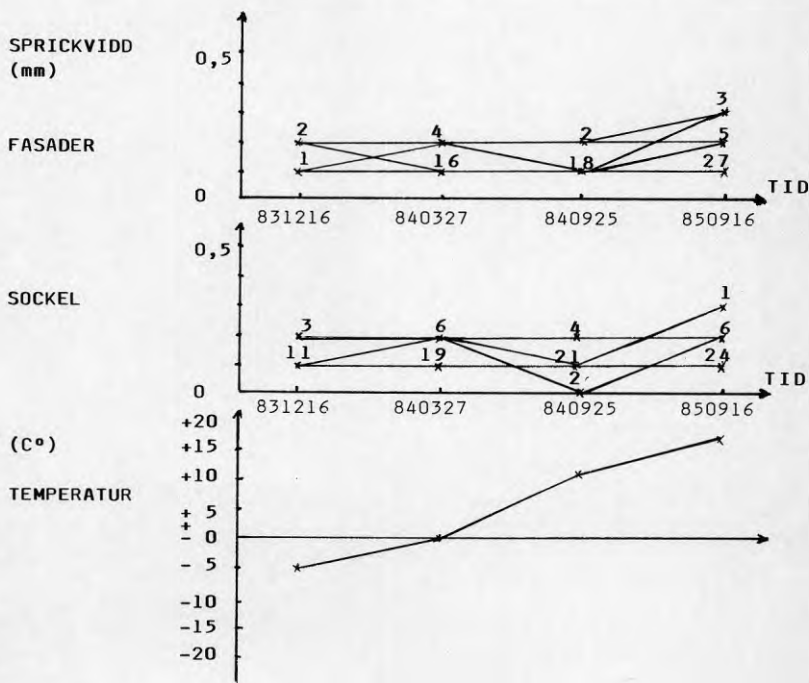
Tegelfasader spricker i mindre omfattning, men sprickorna kan vara relativt grova. Av bifogade besiktningsprotokoll framgår dock att de har en begränsad utsträckning i form av lösa stenar eller hörnsprickor. (Figur 25 och bilaga 8)



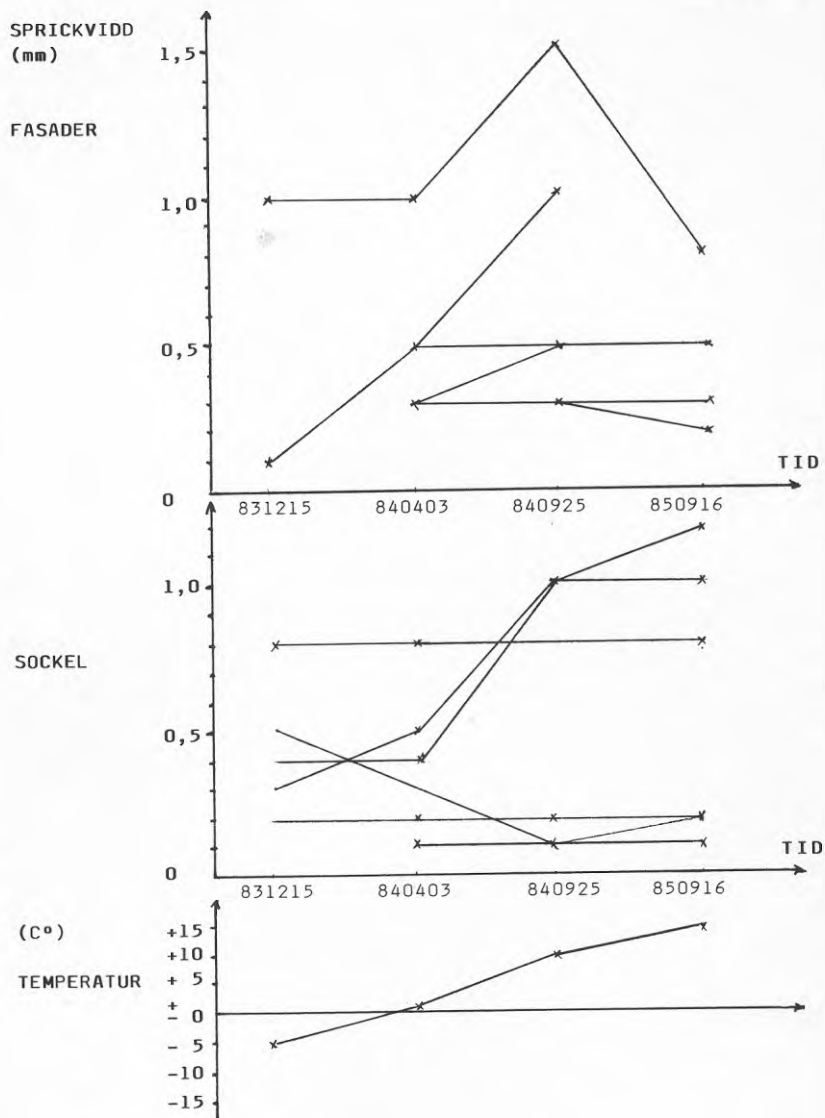
Figur 22. Hus nr 7, Uppsala, Kalksandsten
De enskilda sprickornas antal och storlek.



Figur 23. Hus nr 2, Uppsala, Pluts
De enskilda sprickornas antal och storlek.



Figur 24. Hus nr 6, Uppsala, Akrylputs
De enskilda sprickornas antal och storlek.

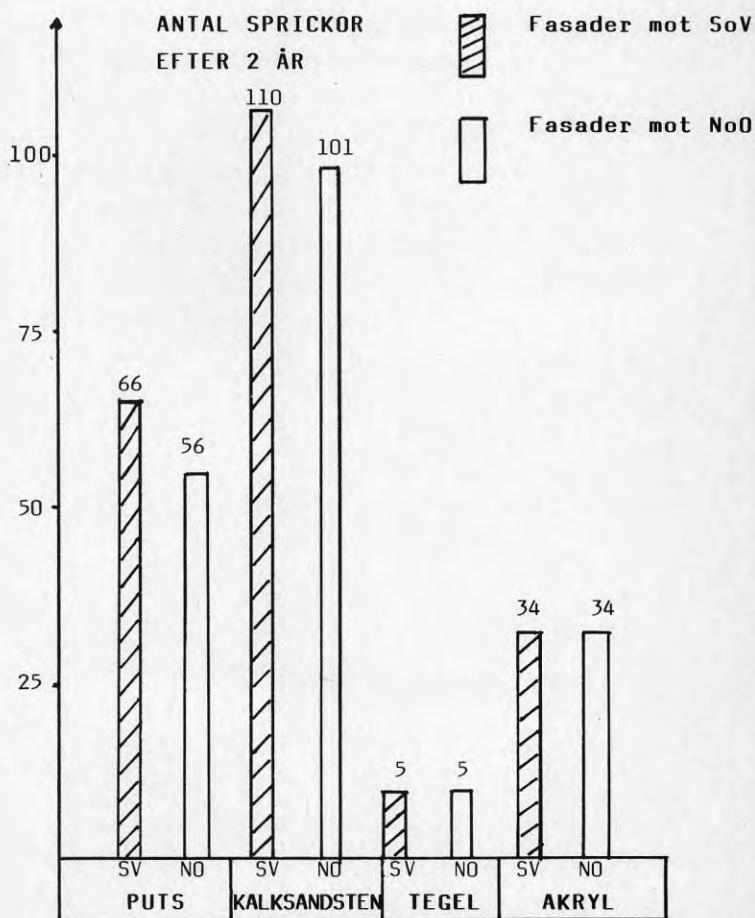


Figur 25. Hus nr 8, Uppsala, Tegel
De enskilda sprickornas antal och storlek.

4.2.7 Spricktillväxt i fasader mot olika vädersträck

I den här jämförelsen har vi lagt ihop antalet sprickor från samtliga hus med en viss fasadtyp där fasader som vetter mot söder eller väster bildar en grupp, SV och fasader mot norr och öster en annan grupp, NO.

Det är tydligt att de extra temperatur- och fuktvariationer som uppstår på husens solsidor har en viss inverkan på bildandet av sprickor för de fasadmaterial som är fuktkänsligast.



Figur 26. Spricktillväxt i fasader mot olika vädersträck.

5. DISKUSSION

Det är helt uppenbart att det uppstår sprickor i hus oavsett hur och var de uppförs. Det hus som fått minst sprickor 12 st, ligger i Luleå, men där ligger också det hus som fått mest eller 131 st på två år. I medeltal har man 79 sprickor per hus i Uppsala, 47 st i Luleå och 44 st i Göteborg.

Det är också klart att de extrema variationerna i klimatet i Luleå påskyndar bildandet av sprickor under det första året. Utvecklingen i mellansverige går långsammare till en början men efter två år har man i princip hunnit ifatt Luleå. Vad som händer under nästa tvåårsperiod är dock inte självklart. Det kan antingen vara så att antalet sprickor är tillräckligt nu för att förhindra att nya spänningskoncentrationer byggs upp och att förändringarna nu sker i befintliga sprickor, vilket resultatet från Luleå tyder på. Eller också sker det en långsam och kontinuerlig utmattning av byggnadsmaterialen där de extrema klimatpåkänningarna i Luleå visserligen påskyndat processen det första året, men där man på sikt kommer att ha samma utveckling som i Göteborg med ett långsamt kontinuerligt ökande antal sprickor med tiden.

6. REFERENSER

- | | |
|--|---|
| Lundborg, N
Holmberg, R
Rundqvist, G | Markvibration och
skadekriterier
BRF-rapport R85:1981 |
| Hillerborg, A | Allmänt om sprickor
i byggnader.
Lund 1983. |
| Holmberg, R m.fl. | Vibrationer i samband
med trafik- och bygg-
verksamhet.
BFR-Rapport T43:1982 |
| IVA's kommitté för
vibrationsfrågor.
Arbetsgrupp 5 | Syneförrättning-sprick-
besiktning av byggnader.
IVA-rapport 187 |

Exempel på besiktningsprotokoll för fastigheter i Luleå-området.

Markslag	Grundläggning	Stommen	Stommen	Stommen
Morän	Betongplatta	Trä	Trä	Kalksandsten
Anledning till besiktning "Tidsberoende förändringar hos nyproducerade småhus under deras BFR-projekt första två år".				
Vädersituation:		Temperatur i skuggan:		
Besiktning Nr 1:	Klart	- 5° C		
Besiktning Nr 2:	Halvklart	- 7° C		
Besiktning Nr 3:	Halvklart	+ 12° C		
Besiktning Nr 4:	Soligt	+ 20° C		
Besiktning Nr 1 Datum	Besiktning Nr 2 Datum	Besiktning Nr 3 Datum	Besiktning Nr 4 Datum	
1983.11.16+17	1984.02.22	1984.09.12	1985.08.29	
Stellan Stridh Besiktningsman	Stellan Stridh Besiktningsman	Stellan Stridh Besiktningsman	Stellan Stridh Besiktningsman	
Inflyttningsdatum: 1983.10.01				
Anmärkning Besiktning nr. 1: Fasader uppförda aug. 1983. Fjällgrå kalksandsten. Ej. snö. Besiktning nr. 2: Socklar delvis dolda av snö. Smärre förändringar. Besiktning nr. 3: Smärre positiva förändringar av defekter i kalksandstensfasaderna. (Minskning av vissa sprickors vidd.) Besiktning nr. 4: Genomgående minskning i noterade defekter, framförallt exteriört. Exv. tidigare noterade sprickor 0,7 mm nu 0,2, 1,5 mm nu 0,6 etc. 0,2 mm syn ej.				

Rumsbenämning		Begrepps- och teckenförklaring			
Symbol	Betydelse	Symbol	Betydelse	Symbol	Betydelse
A	Arbetsrum	O*	Ingen anmärkning	SWC	Spräckt wc-stol
AL	Allrum	AV	Anvisning till skada	T	Tapetskada
B	Badrum	B	Bomt material	TL	Tapet loss
BA	Balkong	BL	Blåsbildningar	TS	Tork- och/eller krympsprickor
D	Dusch	D	Dolt	UF	Utfallna fogar
E	Entré	DD	Delvis dolt	VS	Vattenskada
F	Föråd	DR	Dragning i tapet eller väv	H	Hårfin spricka (< 0,5 mm)
G	Gillestuga	ET	Ej tillgängligt	F	Fin spricka (0,5—1,0 mm)
GA	Garage	FS	Fogsprickor	M	Medelgrov spricka (1,0—2,0 mm)
H	Hall	FØ	Förskjutning	G	Grov spricka (2,0—4,0 mm)
HO	Hobbyrum	GEN	Generellt	S	Stor spricka (> 4,0 mm)
K	Kök	GR	Gropar	NAT	Nätverk (antal varandra korsande sprickor)
KA	Kapprum	K	Kakel	SER	Serie (antal i samma riktning löpande sprickor)
KL	Klädkammare	KR	Krackelering	GG	Genomgående spricka
KN	Kontor	L	Lagning	→	Skada i vägg- eller takvinkel
KO	Korridor	LB	Lös betong	⊥	Utfall ur spricka
M	Matrum eller matplats	LP	Lös puts	⊗	Avfälgning
MA	Matkållare	NB	Nedfallen betong	⊠	Skymd yta
OM	Omklädningsrum	NP	Nedfallen puts	⊠	Yta som saknas
P	Passage	P	Panel	⊠	Spräckt platta
PA	Pannrum	LSP	Lösa stenar eller plattor	X	Spräckt glasruta, inner, mellan, ytter, saknas
S	Sovrum	R	Spruckna eller lösa fogremsor	X i.m.y.s.	
SV	Svale	NSP	Nedfallna stenar eller plattor		
T	Tvätttrum	SN	Markerar snickerielement		
TV	Tvättstuga	SS	Spruckna snickerier eller plattskarvar		
TO	Torkrum	STV	Spräckt tvättställ		
TR	Trapphus				
V	Vardagarum				
VE	Verkstad				

Anmärkningar: Förändringar iakttagna vid 1:a efterbesiktningen (besiktning nr. 2) markeras med ett streck (-) under noteringen i protokollet. Vid 2:a efterbesiktningen (besiktning nr. 3) 2 streck (=) o.s.v. Förlängning av sprickor markeras med tvärstreck enligt följande:

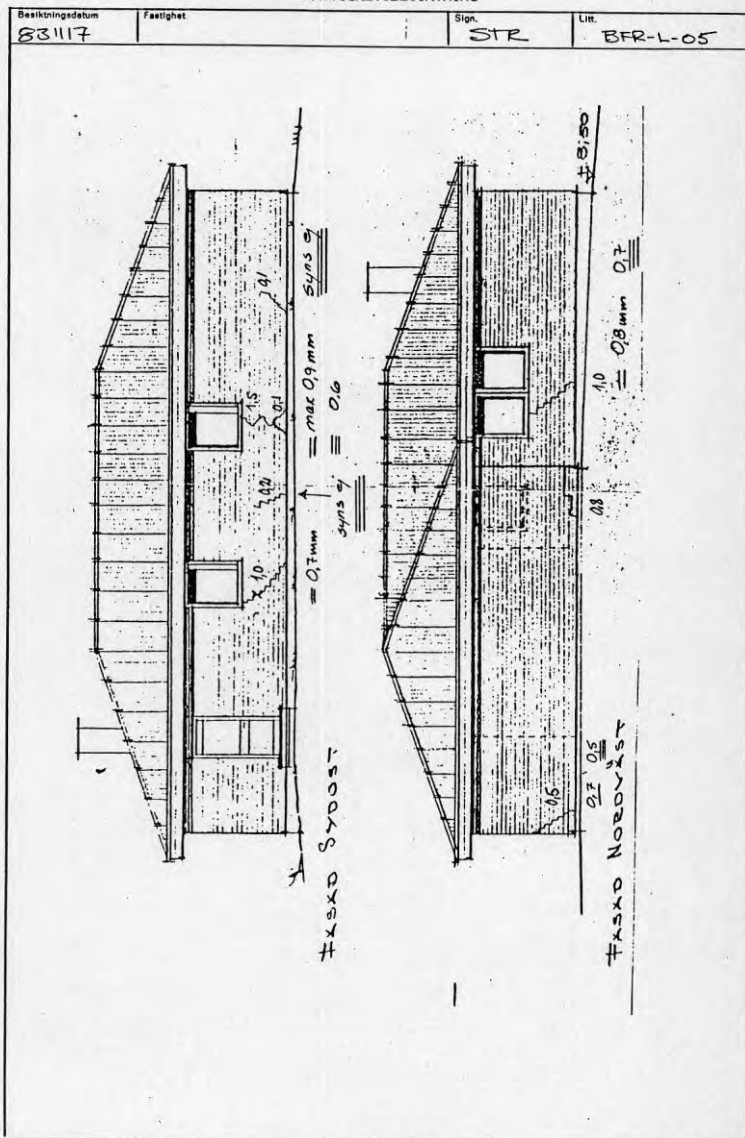
gammal spricka ny spricka

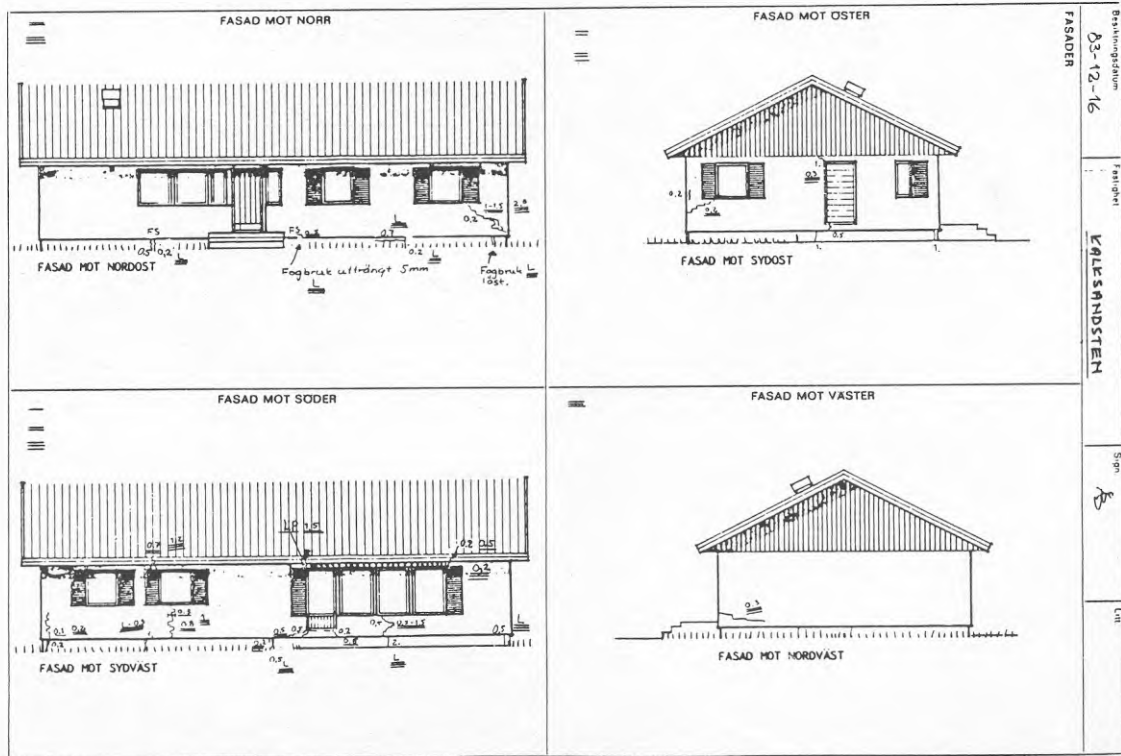
FASTIGHETSBESEKTNING

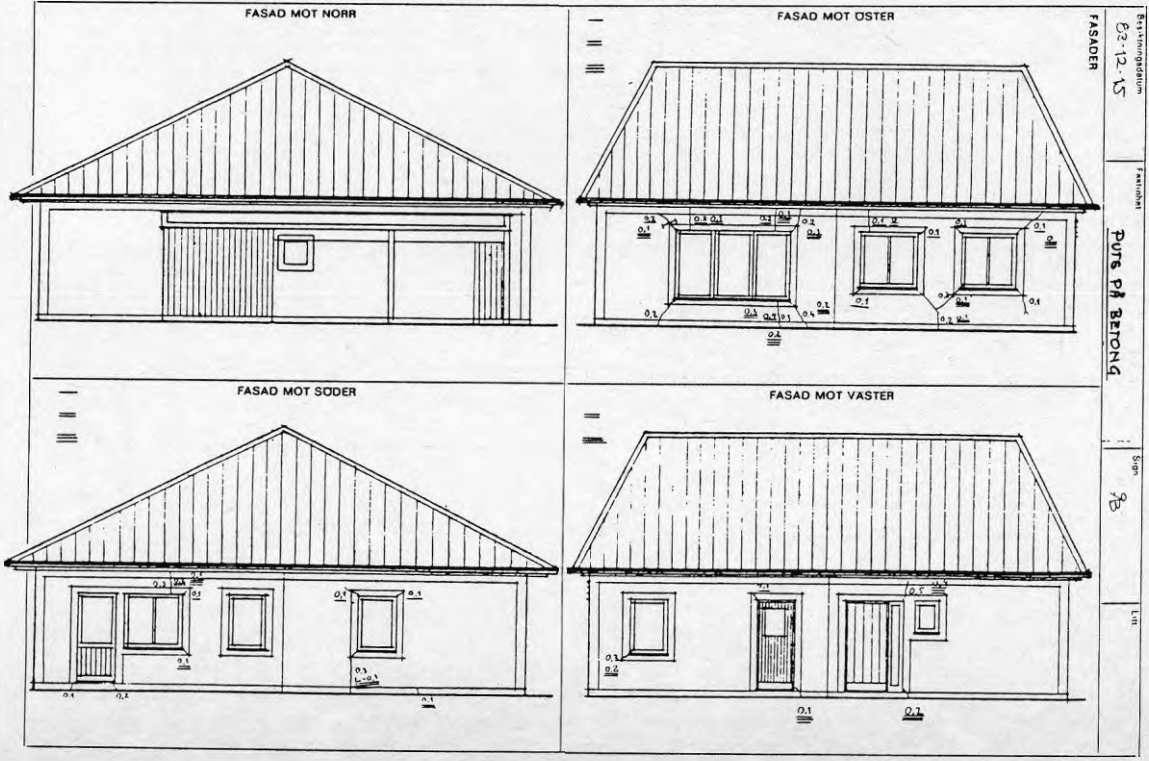
Besiktningens datum		Sign.				Lit
831115		STR				BFR-L-01
Rum	Tak norr	Väggar				Golv norr
		norra	östra	södra	västra	
1		DR DR		SN	SN SN	T M
h						
2		Pop Johsöm. -84 ~3mm	T I T	DR DR	SN	
h						
3		~95 mm form ~1mm ~4	DR DR	DR T		
W						
4		X	DR T T	SN	DR T I	
W						
5		T	I I	SN k	T SN k	
X						
6		DR	I	k DR T T	DR T	T
W						
7			I		I AV I	DR
5						
8			X	X		
X						
9		X				
G						
10		x) Gupa				

Anm. 3) Torkspr. fogar taklist Gen. Småre anv till röcker
i skiv fogar. 2) Troligen rörelse i element fog.

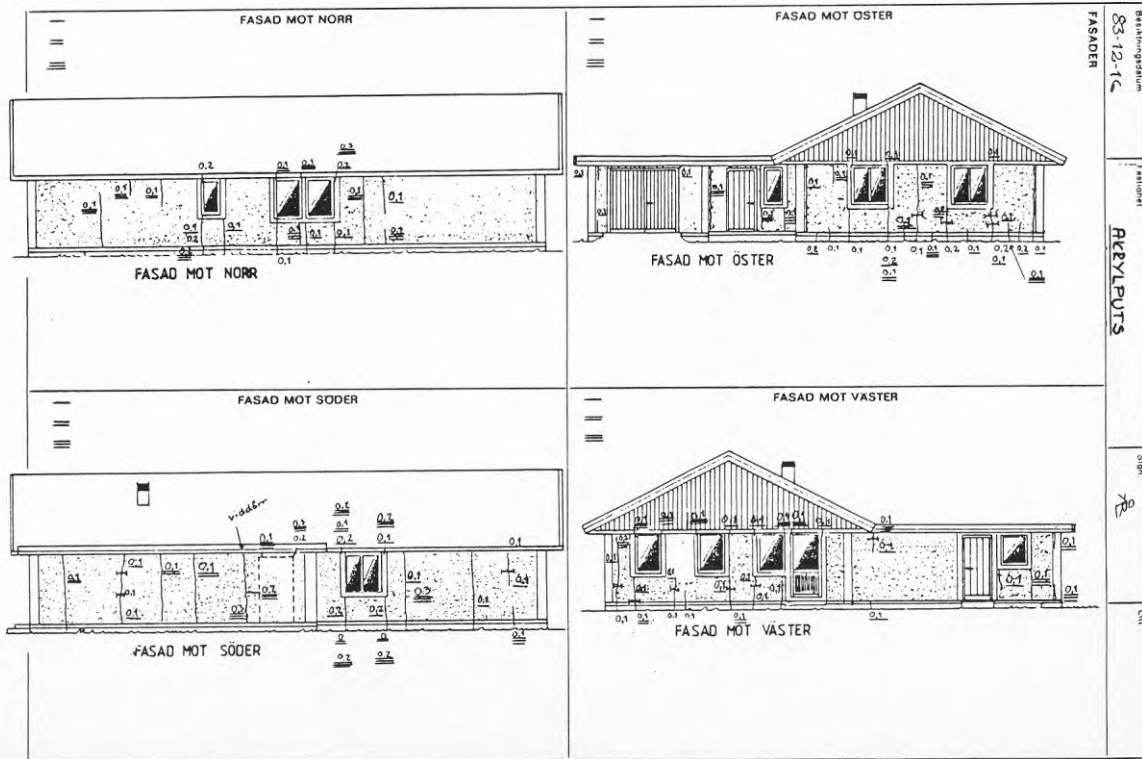
FÄSTIGHETSBESEKTNING

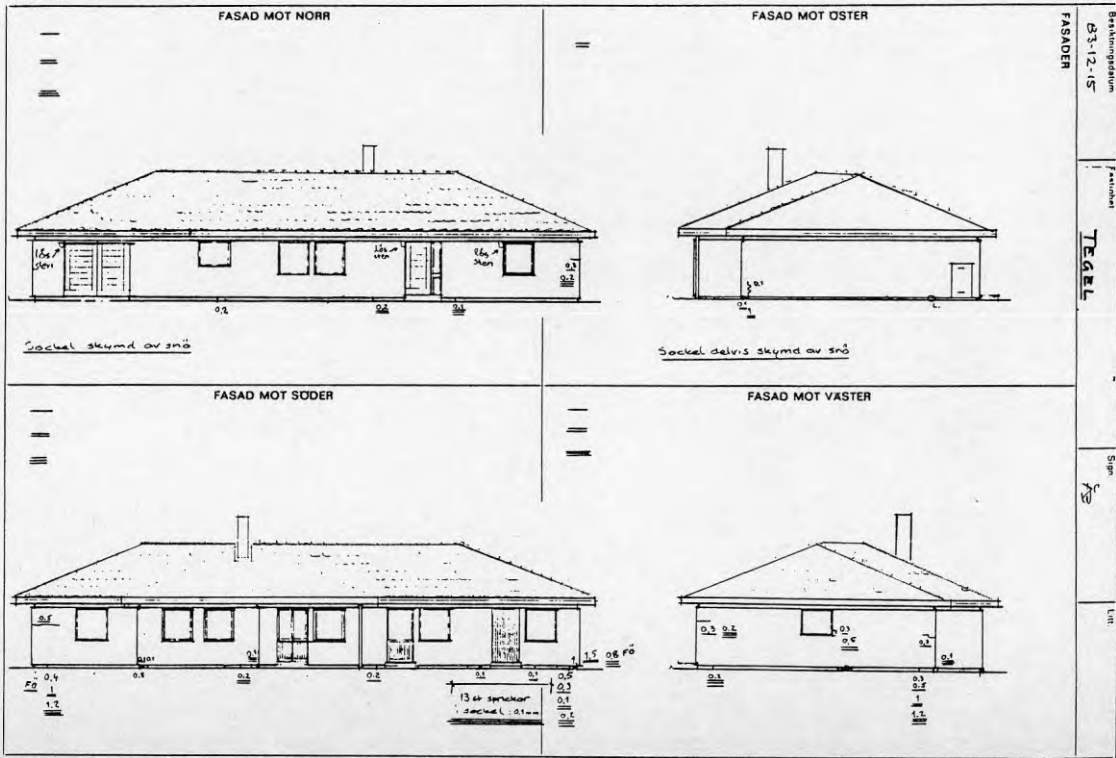




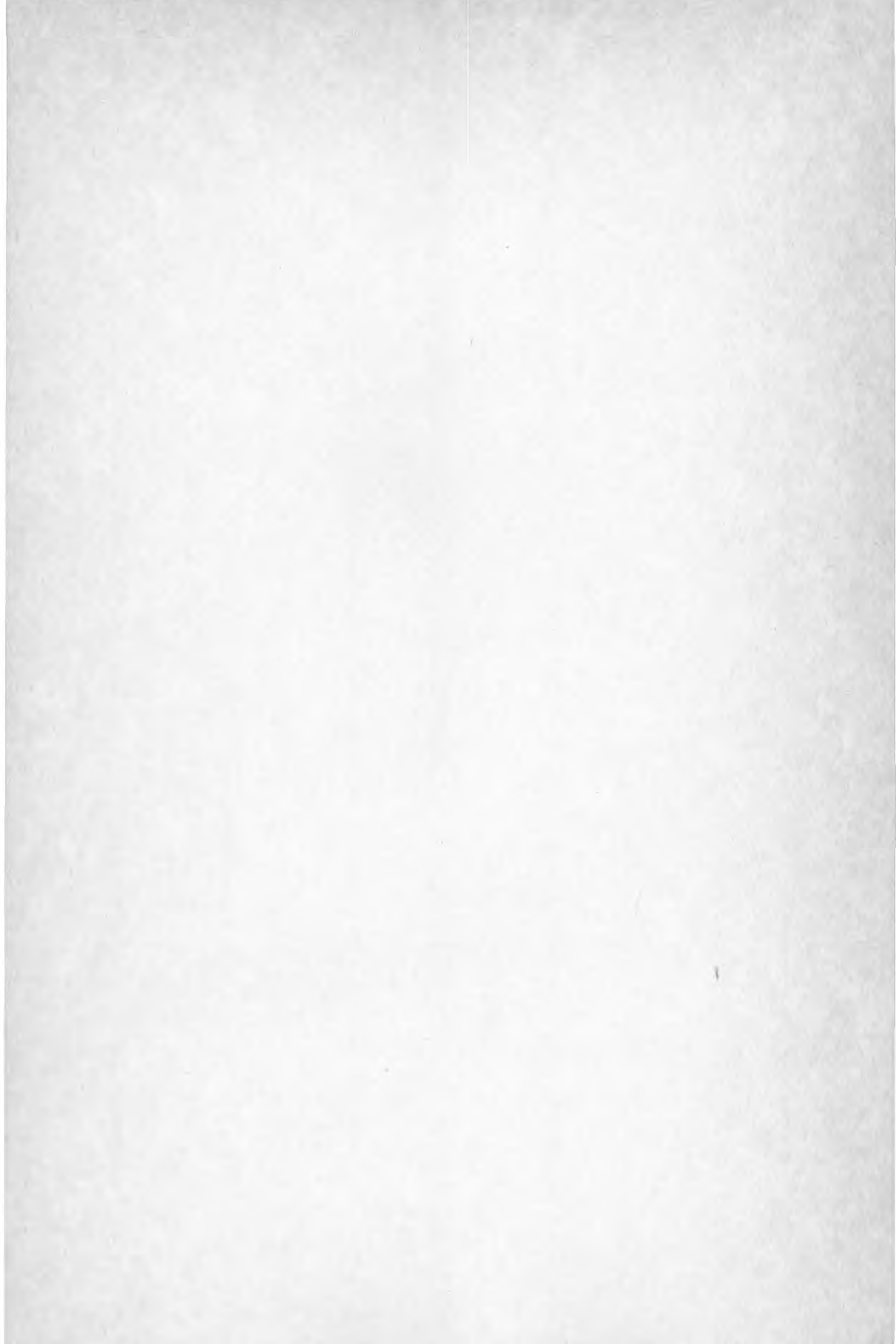


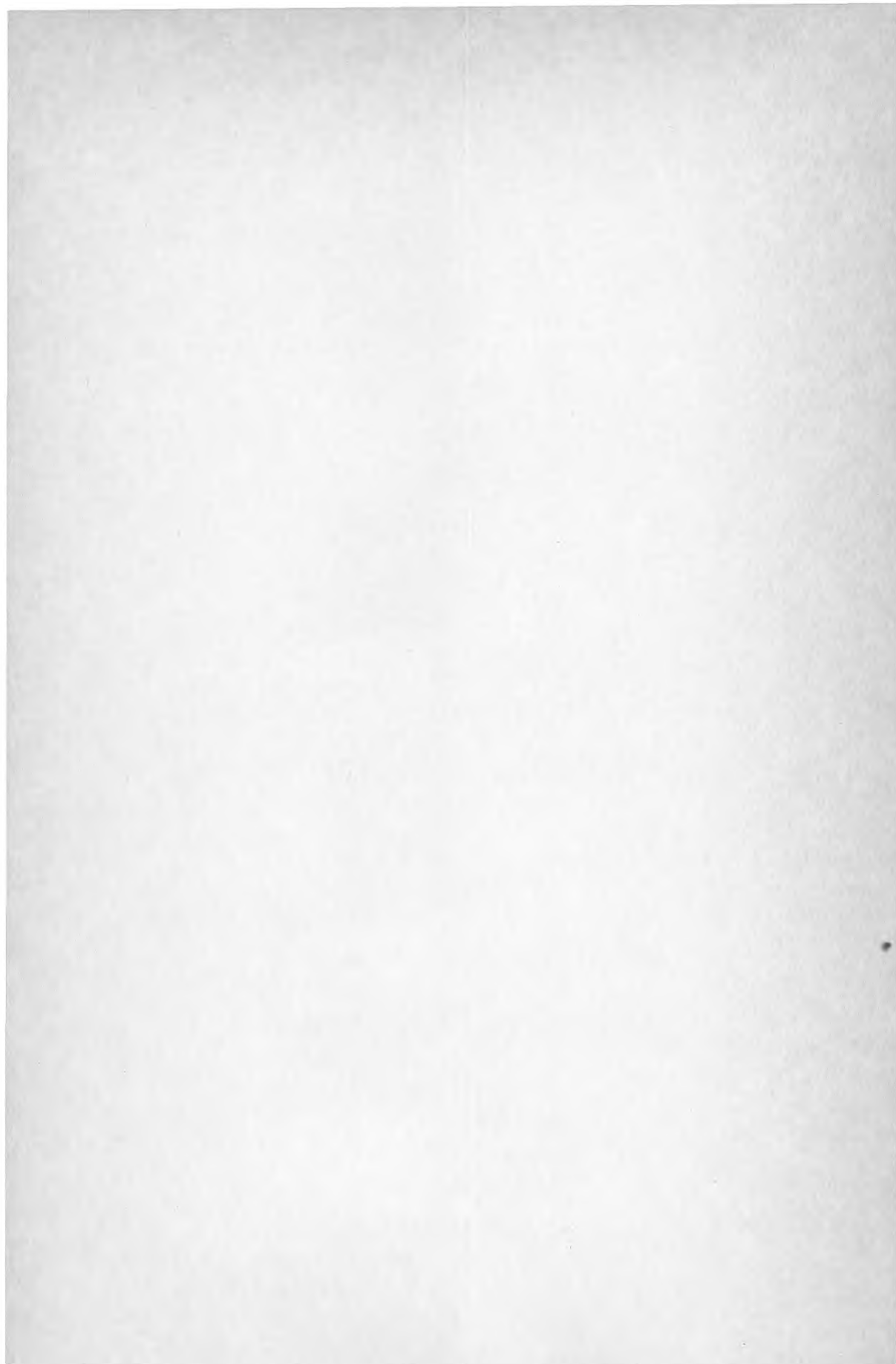
SYNEFORRÄTTNING





SYNEFORRÄTTNING







Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 830395-6
från Statens råd för byggnadsforskning till SveDeFo,
Stockholm.

R7: 1988

ISBN 91-540-4831-1

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6708007

Abonnemangsgrupp:
V. Anläggningsteknik

Distribution:
Svensk Byggtjänst, Box 7853
103 99 Stockholm

Cirkapris: 33 kr exkl moms