



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.



R71:1989

HUR KLARAR SIG NATURMARK I BEBYGGELSE
PÅ LANG SIKT

Clas Florgård
Hans-Georg Wallentinus

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 860929-1
från Statens råd för byggnadsforskning till Clas Florgård
HB, Sollentuna.

REFERAT

Att ta tillvara mark och vegetation - naturmark - när man bygger nya stadsdelar har såväl ekonomiska som miljömässiga fördelar. Detta projekt, som pågått 1972-1988, avser belysa hur naturmark förändras när man bygger intill den.

Träd skadas i stor omfattning i byggskedet. Endast ett fåtal träd har dött i bruksskedet. För träd är byggskedet den kritiska fasen. Slytillväxten har varit mycket påtaglig i bruksskedet.

Även markvegetation skadas under byggskedet. Hur den klarar sig i bruksskedet beror på vegetationstypen och belägenheten. Ömtåligast är mossor och "fönsterlavar" på hållmarker, där- efter lingon- och mossvegetation, därefter blåbärsvegetation. För övriga vegetationstyper har ingen reaktion kunnat uppmätas inom 10-14 år.

Den naturmark som överlevt de inledande påfrestningarna är förvånansvärt stabil, och motståndskraftig mot ogräsinvandring.

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

Denna skrift är tryckt på miljövänligt, oblekt papper.

R71:1989

ISBN 91-540-5074-X
Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm
Svenskt Tryck Stockholm 1989

INNEHÅLL	Sid
Förord	3
Sammanfattning	4
1. INLEDNING	7
1.1 Bakgrund	
1.2 Mål	
1.3 Arbetsmetod	
1.31 Befästning och inmätning av ytor	
1.32 Vegetationsanalys och fotografering	
1.33 Utvärdering	
2. KOORDINATER FÖR PROVYTORNAS HÖRN	11
3. MARKVEGETATIONENS UTVECKLING	13
3.1 Utveckling hos örter och ris	
3.2 Utveckling i några växtsamhällen och vegetationstyper	
Hällmarkstallskog	
Övriga torra hedbarrskogar	
Blåbärsgranskog	
Fuktskogar	
Gräs- och ängsmarker	
4. TRÄDENS UTVECKLING	24
4.1 Utveckling observerad i fotografier och mätt som årsringstillväxt	
4.2 Utveckling observerad i täckningsgradsdata	
5. REFERENSER	37

Förord

Att bevara befintlig natur som grönytor i en blivande bebyggelse är ett arbetssätt som har fördelar - miljömässigt och ekonomiskt. För att ta reda på vilka naturtyper och växter som klarar den omställning det innebär när ett område bebyggs startades 1972 ett forskningsprojekt i stadsdelarna Kista, Husby och Akalla i norra Stockholm. Arbetet bekostades av Bygghöjningsrådet.

I tidigare rapporter har arbetsmetoden beskrivits och planeringens och byggandets påverkan på naturliga ekosystem utvärderats. Därmed ansåg BFR att man erhållit tillräckliga resultat, och avslutade projektet. Att avbryta 10 års mätserier kändes dock ytterst otillfredsställande, och därför fortsatte Clas Florgård uppföljning av vissa ytor och fotopunkter. I denna rapport utvärderas långtidseffekterna av byggandet och brukarnas slitage.

Fältinventeringen sommrarna 1983-1986 och 1988 har utförts av Clas Florgård, (Clas Florgård HB) och Göran Sandberg. Utvärdering och rapportskrivning har gjorts av Clas Florgård och Hans Georg Wallentinus (institutionen för kulturteknik, KTH).

Arbetet 1983-1986 och 1988 har bekostats av Clas Florgård HB, och arbetet 1987 av Statens råd för byggnadsforskning.

Sollentuna och Täby den 26 december 1988.

Clas Florgård

Hans-Georg Wallentinus

Sammanfattning

I början av 1970-talet inleddes generalplanering för Sollentuna kommuns del av Järvafältet. Som en delmålsättning uppsattes att ta tillvara den befintliga vegetationen och marken och använda den som grönytor i den kommande bebyggelsen. Det fanns flera skäl till detta, bl a miljömässiga och ekonomiska.

Det visade sig, att kunskaperna var ofullständiga om vilka växtsamhällen och marktyper som tål den hårda påfrestning som byggande och boendeslitage innebär. Därför tog landskapsarkitekt Pär Söderblom initiativ till ett projekt med studium av hur vissa "naturliga" växtsamhällen och marktyper reagerar när de utsätts för påverkan från byggande och brukande.

Eftersom Sollentuna sedermera bestämt att inte bygga på sin del av Järvafältet flyttades projektet över till motsvarande delar i Stockholms kommun, närmare bestämt stadsdelarna Kista, Husby, och Akalla. Studierna startade 1972.

Undersökningen bygger på en grundläggande värdering att det finns fördelar med att bevara och använda befintlig mark och vegetation när ett naturområde omvandlas till ett bostadsområde. Dessa kan sammanfattas i att:

- man vinner tid jämfört med om man skulle anlagt mark och plantera växtlighet
- man får omväxling och variationsrikedom i grönområdena genom att man utnyttjar vegetationstyper som inte går att anlägga, åtminstone inte med "traditionella" metoder
- man kan minska kostnaderna för såväl anläggandet som skötseln under anläggningens hela livstid
- naturmark kan användas för att bibehålla den hydrologiska balansen i bebyggelseområden

I projektstarten 1972 etablerades 28 provytor, där vegetationen karterades årligen. Okulära kontroller och kartering utfördes 4 ggr/år, och fotografering från ca 130 fasta fotopunkter årligen. Marken vid provytorna beskrevs utifrån profiler och jordprov. Hydrologiska förhållanden beskrevs, och grundvattenrör drevs ner där så var möjligt. Klimatförändringar mättes via självregistrerande stationer och mätare. Föroreningssituationen beskrivs via mätningar av SO₂-halten i luft, provtagning på mossor och snöprofilanalyser. Studierna bedrevs med full intensitet före och under byggande, till 1977. Därefter upphörde mätningar av parametrar som inte förväntades förändras mer. Vegetationsanalys och fotografering bedrevs på full bredd till 1982. Då bedömde BFR att man fått ut tillräckliga resultat, och avslutade projektet för sin del. Clas Florgård fortsatte en begränsad uppföljning av vissa provytor och vissa fotopunkter 1983-1986 och 1988. 1987 gjordes en sista (?) kontroll av samtliga ytor, bekostad av BFR. Från 1982 har uppföljningarna enbart avsett vegetationsanalys och fotografering.

I byggskedet inträffade omfattande trädöd orsakad av mekaniska

skador som uppfyllning av jord över rotsystemen, avgrävning av rötter, exponering av tidigare skyddade träd genom avverkning, vindfällning etc. När byggandet var klart upphörde dessa skador i stort sett helt. Påfrestningarna har varit så allvarliga, att träd som försvagats kraftigt dött inom kort tid. Endast ett fåtal har dött i bruksskedet. För träd är byggskedet den kritiska fasen.

De vid byggstarten fullt utvuxna träd, som inte utsatts för så svåra skador att de dött, har hela tiden haft ungefär samma tillväxt som träd i ett opåverkat referensområde.

Avverkningar inför byggandet och att träd dött har gett en påtaglig gallringseffekt. Sly har tillväxt mycket kraftigt. 9-14 år efter det att byggandet avslutats är skogen lika tät i bevarade vegetationspartier i bebyggelseområdet som i skogar utanför bebyggelsen. Men inslaget av sly och ungräd är större i bebyggelseområdet.

Den kraftiga tillväxten av sly och ungräd har fått den bi-effekten, att lägenheter belägna mot skog har fått det betydligt mörkare än när man flyttade in för ca 10 år sedan.

Det slitage som barn utsätter skogen för genom att bryta grenar och småträd, bygga kojor osv syns naturligtvis tydligt här och var. Det kan dock på intet sätt utläsas som minskad tillväxt eller täthet hos skogen. Om det är ett problem (friområdena är ju bl a till för barns lek) så är det ett rent estetiskt problem, inte ett biologiskt annat än mycket lokalt.

Markvegetation förstörs i byggskedet genom att den fylls över med jord, genom körning med bilar och maskiner osv. Hur väl man lyckas klara markvegetationen beror på hur väl man under byggandet lyckas informera olika parter om att den ska bevaras, på skyddsstängsel, osv.

Den markvegetation som inte direkt förstörs under byggtiden, påverkas endast obetydligt av byggandets indirekta påfrestningar.

Hur markvegetationen klarar sig när de boende flyttat in och börjar nyttja naturmarken beror på vegetationstypen och belägenheten. Avstånd från entréer till den markyta som slits är ett bra mått när det gäller slitage.

För ytor belägna inom ca 100 m från entréer kan vegetations-typerna rangordnas i "ömtålighet" på följande sätt:

1. Vegetationstyper på hållmarker (främst mossor och busklavar)
2. Lingon-, ljung- och mossvegetation på torra magra marker
3. Blåbärsmarker

Ännu 10-14 år efter det att slitaget började kan inte någon påverkan mätas i fukskogarnas markvegetation, ängsvegetation eller gräsdominerad vegetation. På 200-400 m, avstånd från entréer har lingon- och mossvegetation börjat slitas, men inte

blåbärsmarker.

Att ett slitage inte kan uppmätas innebär inte att det inte syns. Långt innan slitage kan uppmätas kan stigar i markvegetationen observeras rent okulärt. Återigen är dock detta ett estetiskt problem, inte ett biologiskt. Det gör det inte oviktigt. Vegetationen är ju också till för att skänka skönhet och trevnad.

Hällmarkernas mossor och busklavar är ömtåligast. Inom 100 m från bebyggelse slits de bort genom tramp inom ett år efter inflyttningen. Berget koloniserar ganska snabbt av skorplavar, och synintrycket är att det är täckt efter fem år. Kolonisationen av den nakna jorden går långsammare. Först efter ca 12 år har jorden stabiliserats, främst av gräs (krustätel).

Markvegetationen på andra torra magra jordar, ofta dominerad av lingon, ljung och mossor, börjar inom bebyggelseområdet bli slitna inom ett par år, och på några hundra meters avstånd inom 5-10 år. Den bortslitna vegetationen ersätts inte med något annat, utan de kala ytorna består ännu efter 12 år. Försök att så i gräs har gett effekt i ca 5 år, men har då avklingat utan att ersättas av något annat.

Blåbärsmarker har inom bebyggelseområdet fått en del kalslitna ytor inom fem år. De kala ytorna består efter 12 år. Från andra bostadsområden har observerats att de efter ca 20 år koloniserats med gräs (krustätel och fårsvingel).

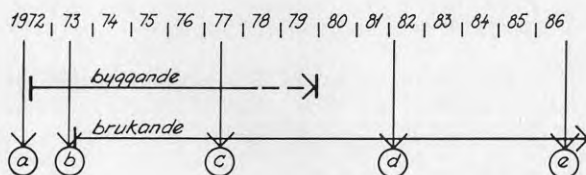
En fluktuation i markvegetationen som man inte lägger märke till med blotta ögat, men som är tydlig i mätdata, är att smågnagare (sorkar och möss) har en tydlig topp vart fjärde år. Året efter denna topp ökar ettåriga frösådda arter starkt genom att de kan gro i de kalätta gångarna. Smågnagartätheten har inte minskat vid bebyggande. Det är anmärkningsvärt att man i en del ytor kan iaktta slitage som inte syns i mätdata, men samtidigt inte kan iaktta påverkan från smågnagare, som däremot är fullt mätbart.

Avslutningsvis kan man alltså säga, att det i byggskedet inträffar kraftiga förändringar i bevarad naturmark, men att naturmarken därefter är förvånande stabil. Invandring av ogräs etc sker nästan inte alls. Torra magra marker belägna nära bostadsentreerna kalslits delvis, och förblir kala lång tid. De flesta träd som överlevt byggandet klarar sig länge.

1. INLEDNING

1.1 Bakgrund

När "Järvaprojektet" startades 1972 var avsikten att vi skulle studera hur bevarad naturlig mark och vegetation i bostadsområden påverkades av dels de förändringar som byggandet innebär, dels de förändringar som de boendes slitage skulle föra med sig. Projektet lades därför upp för en ganska lång uppföljningstid, se den ursprungliga tidplanen nedan. De områden som studerades var stadsdelarna Kista, Husby och Akalla ca 15 km norr om Stockholms city. Referensytor placerades i naturreservatet Järvafältet i Järfälla kommun.



- a projektstart
- b delrapport 1: metodbeskrivning R58:1973
- c delrapport 2: byggandets påverkan, rapport R73:1977
- d delrapport 3: byggandets och brukandets påverkan
- e delrapport 4: långtidspåverkan

Figur 1. Tidplan. (Ur Florgård & al 1977)

1972-1981 bekostades arbetet av BFR enligt denna långtidsplan. I och med rapporten "d" ansåg BFR att man från plan- och byggsynpunkt fått ut det mesta man kunde få ut ur projektet. Man var i och för sig beredd att till viss del stödja en fortsättning, men ansåg att värdet av detta till stor del skulle komma andra intressenter till del, intressenter som då borde bidra till en samfinansiering. Alla kontaktade presumtiva delfinansiärer var positiva till projektet som sådant, men några ansåg det inte vara möjligt att sträcka sin uppskattning till en delfinansiering. Därför skulle 1982 11 års mätserier avbrytas, mätserier delvis unika inom såväl ekologi som planering och byggande.

Thomas Schlyter, forskare vis SIB i Lund, har uppföljningar av förändringar i bostadsområden, som delvis liknar de i Järvaprojektet. Vid många samtal med honom har konstaterats, att värdet av sådana uppföljningar ökar för varje år de utförs. Att avbryta järvastudien skulle således vara djupt beklagligt. Studien hade också visat mycket klart, att det vid vegetationsuppföljningar inte heller är möjligt att hoppa över ett eller flera år, och sedan komma tillbaka. Av misstag hade några sådana överhopp skett i arbetet, och dessa visade att det sedan tog åtminstone fem år att någorlunda reparera misstaget. Helt kunde det aldrig repareras.

För att inte för all framtid spolia unika mätserier, började jag (CF) 1983 egna årliga uppföljningar av begränsade delar av det ursprungliga projektet. Dessa uppföljningar antydde, att förändringar i vegetationen fortfarande pågick 8-11 år efter det att de första boende flyttat in. Dessutom kunde man konstatera, att de markeringar som gjorts för att provytorna skulle kunna återfinnas, försvann undan för undan. För att kunna utföra uppföljning "e" enligt den ursprungliga tidplanen söktes och beviljades anslag för en utvärdering och dokumentation.

1.2 Mål

Målet för det ursprungliga projektet var:

- o Att registrera och beskriva hur naturmark behandlas i planeringskede, byggskede och bruksskede i ett exploaterings- och bostadsområde.
- o Att studera ett antal i Sverige vanligt förekommande växtsamhällens tålighet mot skador i exploateringskedet och mot slitage i bruksskedet.
- o Att studera inverkan och betydelse av förändringar i ståndortsfaktorer, orsakade av byggande och brukande.
- o Att studera hur växtsamhällena förändras, och att bedöma om de nya samhällena som bildas kan ha ett värde som del i stadsmiljön.
- o Att ange metoder att värdera olika växtsamhällena och marktyper avseende deras användbarhet i bebyggelse resp deras tålighet mot påfrestningar.
- o Att utarbeta rekommendationer för planering med inriktning på tillvaratagande av naturmark.
- o Att ange tekniska lösningar för skydd och skötsel av naturmark.

Målet för arbetet 1987 var:

- * Att ersätta försvunna stålrör som markerar provytornas läge, så att eventuell framtida forskning underlättas.
- * Att mäta in provytorna i rikets koordinatnät, så att de för framtida forskning kan återutsättas även om alla stålrörsmarkeringar försvunnit.
- * Att göra vegetationsanalys i alla provytor och mäta träd-tillväxt 1981-1987.
- * Att skriva in alla vegetationsdata för tiden 1982-1987 på diskett och arkivera för framtida behov. (Värden för 1972-1981 fanns redan på minnesenhet.)
- * Att fotografera från alla fotopunkter.
- * Att med hjälp av vegetationsanalyser, träd-tillväxtmätningar

och fotografier översiktligt utvärdera vegetationsutvecklingen 1972-1987.

1.3 Arbetsmetod

1.31 Befästning och inmätning av ytor

Där stålrör i ytornas hörn försvunnit genom åren har nya drivits ner. Där berget legat ytligt, eller det funnits grova block i marken, har hål borrats med bergborr. Stålröret har plattats något i änden, så att det gått trögt i hålet, varefter det slagits ner så att 2-5 cm lämnats synligt. Där sten och block varit för små att borra i, har de grävts upp och röret slagits ner i jord, varefter gropen återfyllets. Uppstickande rörändar har rostskyddsmålats och täckmålats.

I en del ytor har stålrör eller ståltenar även slagits ner i SV-hörnet av de 1 m² rutor som vegetationsanalyseras, för att underlätta för framtida arbete.

Inmätning har gjorts med minutteodolit med tillsats av laser längdmätare typ Red Mini. Utgångspunkter har varit Stockholms och Järfälla kommuners polygonpunktsnät, som ingår i rikets system. För ytorna 81-87 saknades inmätta polygonpunkter i närheten. Utgångspunkter var där tillfälliga polygonpunkter som satts ut av kommunens mätlag i samband med inmätning av signaler för flygfotografering.

Ytorna är mätta enligt MF Vanlig mätning, där punktfelets storlek ej får överskrida $0,00070 \times L + 0,12$ m (L=längden från PP till provyta). Enligt allmän praxis bör mätningarna utföras så att felet blir 1/3 mindre än ovan angivna felgränser, dvs exempelvis $L=300$ ger $0,00070 \times 300 + 0,12/3 = 0,11$ m, vilket gäller huvuddelen av provytorna.

1.32 Vegetationsanalys och fotografering

Arbetsmetoden har beskrivits ingående i BFR rapport R116:1984. För alla mer djupgående studier av metoden hänvisas dit. Sammanfattningsvis kan sägas om metoden 1972-1981:

- * Grundläggande var studier av vegetationsförändringar och deras orsaker i ett exploaterings- och bostadsområde.
- * Även vegetationsförändringar orsakade av förändringar i klimat, föroreningsituation, hydrologi och mark studerades.
- * Studierna startades innan exploateringen började, och fortsatte under byggandet och i bruksskedet.
- * Vegetationsförändringarna och ståndortsförändringarna studerades i 28 fasta provytor, varav 14 (med nummer 1-14) var belägna inne i bebyggelsen, 7 (med nummer 41-47) i ett friområde på 100-300 m avstånd från bebyggelsen och 7 med nummer 81-87 var referensytor i ett område som endast obetydligt påverkades av bebyggelse eller slitage.
- * Ytorna fotograferades årligen från flera fasta fotopunkter.

Även för uppföljning av förändringar över större områden fanns fasta fotopunkter.

- * Ytorna och hela bebyggelseområdet följdes upp okulärt 4 ggr årligen.

I och med att projektet avslutades 1981, avslutades alla mätningar av förändringar i klimat, föroreningssituation, hydrologi och mark. 1982 gjordes vegetationsanalys av samtliga provytor, och fotografering utfördes från ca 1/3 av fotopunkterna. 1983-1986 vegetationsanalyserades drygt hälften av ytorna, och foton togs från ca 1/6 av punkterna. 1987 har alla ytor analyserats. Foton har tagits från alla punkter sommaren 1987-hösten 1988. Okulära observationer har bara gjorts tillfälligt och osystematiskt 1982-1987.

För andra projekt kan det vara av intresse att veta, att genom årliga uppföljningar av fasta provytor kan arbetet rationaliseras mycket hårt efter inledningsåret. Genom inmätningssritningar för ytorna, dolda men av inventerarna väl kända igenkänningsmarkeringar i terrängen, förberedda protokoll för vegetationsanalys för fotografering och okulära observationer, checklistor, samt i övrigt väl inarbetade rutiner, har tiden för dessa inventeringar minskats från inledningsårets ca 4 månader till nu 3 veckor. För ett begränsat antal ytor och fotopunkter kan effektiviseringen drivas ännu längre.

1.33 Utvärdering

Vegetationsdata har skrivits in på disketter med textbehandlingsprogram på persondator. Utskrifter av vegetationslistorna har använts som underlag för ritning av kurvor över vegetationsutvecklingen (fortsättning på kurvor i rapport R116:84). Sedan föregående utvärdering har materialet lagrats på inaktiv skivpacke, i Stockholm Datorcentral (QZ). Det har därefter via modem tagits över till en persondator av typ ABC806. Där har det kompletterats med åren 1982-87, varefter allt lästs över till disketter läsbara på MS-DOS-maskiner. Materialet finns arkiverat (1988) på Clas Florgård HB, i form av MS-DOS-disketter (5 1/2", 360kB).

Träd tillväxt (mätt som årsringstillväxt) har räknats ut för intervallet 1981-1987. Den har sedan jämförts med intervallen 1972-1976 och 1976-1981, som bevarats sedan utvärderingen 1981. Materialet finns arkiverat på Clas Florgård HB.

Fotografier från alla fotopunkter finns både som färgdia och svartvitt. Vid utvärderingen har enbart färgdia använts. Bilderna är monterade i diabilskåp i obrutna serier från 1972 till 1981 och 1988. Serierna har betraktats och utvärderats direkt i skåpet. Där så erfordrats har serierna placerats i magasin i diaprojektor och betraktats på duk. Dubbla projektorer har använts. Oftast placerades utgångsårets bild i den ena, och förändringarna, dvs den följande serien, i den andra, men även andra bildpar har använts. Även hela serier från bebyggelseområde och motsvarande område i referensområde har jämförts bild för bild (år för år). Alla fotografier finns arkiverade (1988) på Clas Florgård HB.

2. KOORDINATER FÖR PROVYTORNAS HÖRN

Koordinaterna är angivna i rikets koordinatsystem.

		X	Y			X	Y
1.	1	86 801,172	92 850,397	14.	1	88 422,848	91 887,222
	2	811,139	850,554		2	442,863	887,918
	3	810,949	860,529		3	422,253	907,975
	4	801,006	860,416		4	422,161	907,188
2.	1	86 974,769	93 237,043	41.	1	86 818,303	91 938,635
	2	984,740	237,485		2	828,313	938,693
	3	984,584	247,273		3	828,074	948,748
	4	974,574	247,068		4	818,080	948,666
3.	1	87 103,851	92 955,076	42.	1	86 751,542	91 601,230
	2	132,514	967,381		2	773,634	628,871
	3	132,077	968,282		3	772,799	629,417
	4	103,466	956,020		4	750,851	601,881
4.	1	87 069,222	92 801,431	43.	1	87 481,904	92 031,979
	2	079,153	800,817		2	491,845	032,118
	3	079,697	810,765		3	491,693	041,993
	4	069,758	811,408		4	481,714	041,915
5.	1	87 211,384	92 563,835	44.	1	87 544,076	91 814,898
	2	211,111	564,787		2	563,985	814,944
	3	FINNS EJ			3	564,131	834,859
	4	FINNS EJ			4	544,163	834,893
6.	1	87 205,456	92 488,945	45.	1	87 156,239	90 872,382
	2	225,368	489,904		2	166,160	873,394
	3	224,293	509,735		3	165,290	883,260
	4	204,333	508,817		4	155,328	882,311
7.	1	87 457,054	92 391,964	46.	1	86 070,147	92 986,368
	2	467,065	392,438		2	077,126	958,151
	3	466,660	402,414		3	078,040	958,310
	4	456,680	402,046		4	071,096	986,586
8.	FINNS EJ			47.	1	89 502,904	91 204,796
9.	1	87 865,358	92 924,458		2	512,802	204,985
	2	875,375	924,573		3	512,575	214,997
	3	875,358	934,460		4	502,573	214,835
	4	865,179	934,460	81.	1	89 708,876	88 585,955
10.	1	87 967,752	92 917,617		2	718,715	584,440
	2	987,752	917,617		3	720,228	594,297
	3	987,752	937,587		4	710,437	595,540
	4	967,334	937,587	82.	1	91 075,693	88 655,134
11.	1	88 027,297	92 625,841		2	085,633	655,072
	2	047,120	627,428		3	085,590	665,054
	3	045,395	647,214		4	075,615	665,118
	4	025,685	645,644	83.	1	91 499,106	88 293,525
12.	1	87 952,764	91 709,546		2	509,028	292,251
	2	88 025,242	739,562		3	510,297	302,137
	3	88 024,963	740,562		4	500,450	303,443
	4	87 952,247	710,405	84.	1	91 627,593	88 336,066
13.	1	88 152,277	91 955,029		2	637,628	336,584
	2	162,281	955,442		3	637,092	346,570
	3	161,895	965,412		4	627,111	346,047
	4	151,933	965,076				

	X	Y		X	Y
85. 1	91 550,289	89 088,506	87. 1	91 726,411	89 123,899
2	570,266	087,077	2	746,443	123,909
3	571,566	106,993	3	746,425	143,853
4	551,710	108,389	4	726,438	143,822
86. 1	91 692,668	89 223,196			
2	712,633	222,696			
3	713,307	242,545			
4	639,299	243,043			

För yta 5 går ytans (bandets) västra begränsningslinje genom polygonpunkt nr 46667 med koordinaterna Y=92574,408 och X=87243,790.

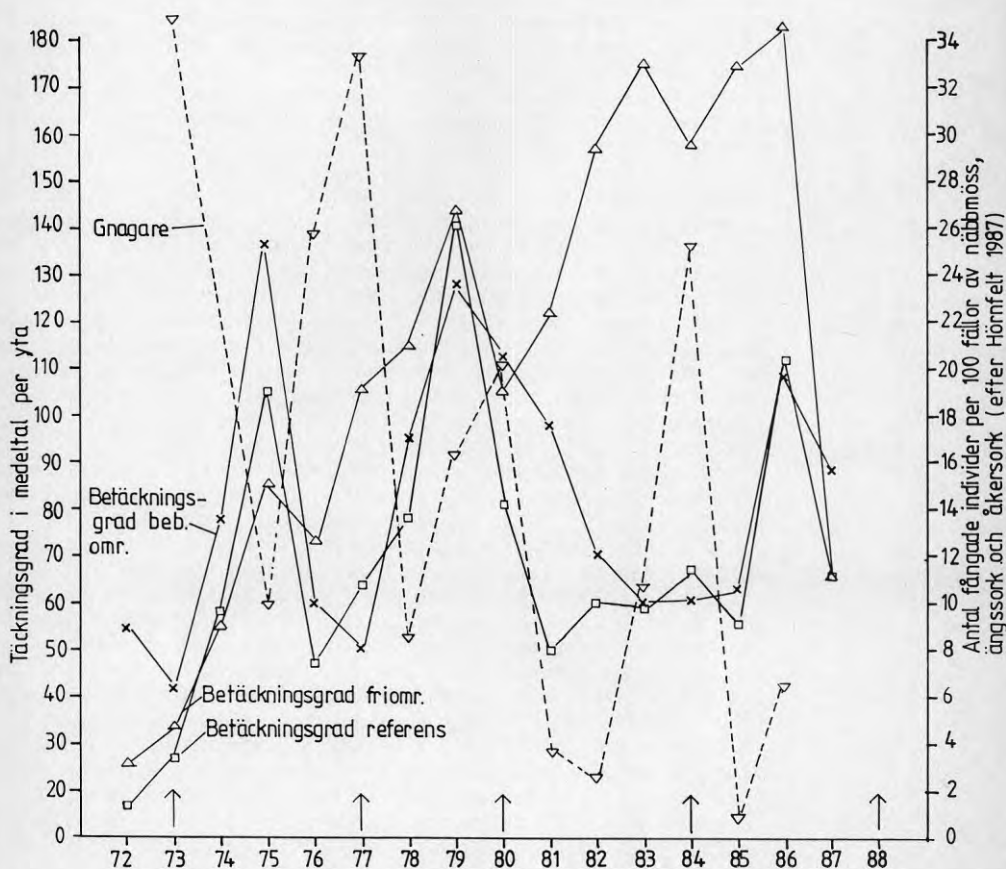
Yta 8 har till största delen täckts över med jord. NV-hörnet finns dock kvar (rör i bergklack). Det är beläget 18,28 m från PP 37933 i riktning ca 26 g.

Polygonpunktbeskrivningar, inmätningsskisser för provytor m m finns arkiverat (1988) på Clas Florgård HB.

3. MARKVEGETATIONENS UTVECKLING

3.1 Utveckling hos örter och ris

I föregående rapport konstaterades att skogsörterna varierade kraftigt mellan åren och att mängden, främst under 1970-talet, samvarierade med smågnagarförekomsten på så sätt att smågnagarår var örtrikedomen mindre. I forskningsprogrammet "Basinventering gnagare" (BIG) som bedrivits vid Grimsö forskningsstation i Bergslagen sedan 1973 har följande år konstaterats vara smågnagarår (se figur 26): 1973, 1977, 1980, och 1984. Detta stämmer ganska väl med egna observationer i Stockholmstrakten. Till detta kan läggas en smågnagartopp i Stockhomsområdet även 1988. Data från 1987 och 1988 har ännu inte kommit från BIG-projektet. Vad som är värt att påpeka är, att gnagarcykeln, som normalt är fyra år, blev endast tre år under den cykel som avslutades 1980. Orsaken var att gnagarpopulationen "kraschade" ett år för tidigt, beroende på en ur gnagarnas synvinkel miserabel vinter.



Figur 2. Täckningsgrad för skogsörter i samtliga ytor jämfört med smågnagarpopulationernas storlek.

Under hela 1980-talet har gnagarpopulationens svängningar i Stockholmstrakten varit ganska små och oregelbundna, även om toppen 1984 kunde märkas även här. Men det var inte någon av de större topparna efter kriget. 1973 framstår fortfarande som det "bästa" gnagaråret i Stockholmområdet under de två senaste decennierna.

Ser man på de tre olika områdena i Järvaundersökningen, så varierar mängden skogsörter i referensområdet så att minimum i täckningsgrad regelmässigt ligger ett år före gnagarmaximum och maximum två år efter. Undantag är perioden 1980-1984. Lars Ericson (1977) förklarar växternas variation på så sätt att dessa skogsörter, av vilka flertalet är fröspridda, efter gnagarår finner många nya platser att gro på. Det är en följd av gnagarnas alla gånger, som de "plogar upp" i gränsen mellan mark och snötäcke. Året efter en gnagartopp borde alltså skogsörterna öka, vilket också stämmer. Många blommande plantor betyder fler frön och år två i cykeln kan ännu fler ettåriga örter växa upp. Därefter har gnagargångarna antagligen växt igen så att de inte längre bidrar med lämplig grogrund. Dessutom har gnagarpopulationen nu växt till så att de sannolikt äter upp en del av växterna. Tredje året minskar alltså mängden örter kraftigt, men redan året därpå, samtidigt som gnagarpopulationen är som störst, ökar örterna åter. Sannolikt är det nya gånger som nu har kommit fram och gnagarnas ätande kan kanske inte hålla jämna steg med örternas ökning.

Detta logiska mönster bryts under 1980-talet. Gnagartoppen "kommer av sig" ett år för tidigt, vilket logiskt sett skulle ge en kraftig tillväxt av skogsörter i referensområdet. Så sker emellertid inte, utan mängderna ligger hela tiden på en låg nivå, och inte förrän efter nästa gnagartopp 1984 kommer ökningen igång, men starkt försenad och ganska lite uttalad. Bakgrunden kan vara att örterna störts i sin naturliga cykel, beroende på att det inte fanns några större mängder gnagargångar där fröna kunde gro. Detta har fått till följd att hela den följande örtcykeln mer eller mindre utplånats.

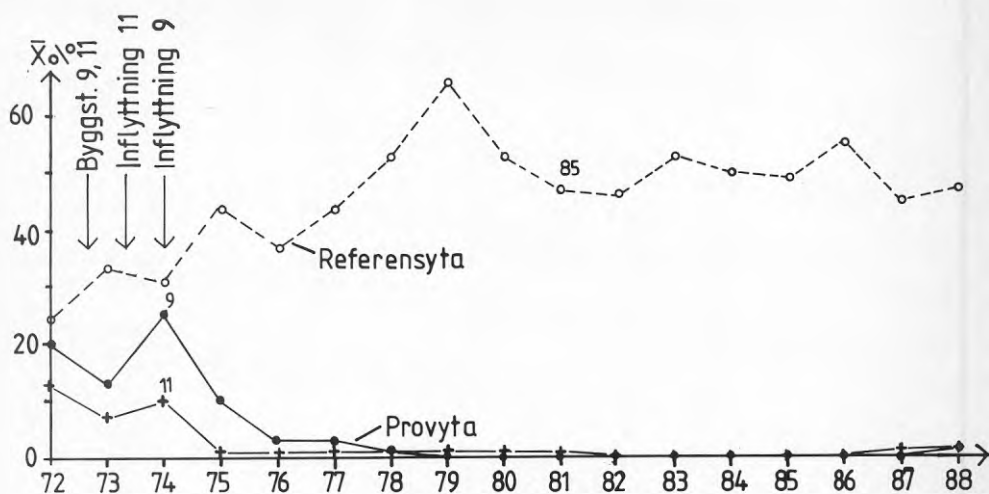
I friområdet är skogsörternas cykel inte alls lika tydlig eller, för att vara exakt, förvirrande. Ser man till den allmänna trenden 1972-87, ökar mängden skogsörter. Detta antyder att det pågår en succession i friområdet, som inte återfinns i referensområdet, där förhållandena är stabila kring ett jämviktsläge vid i runda tal 80% täckning per yta (om fem småtyor). I friområdet går täckningsgradsvärdena från ett hypotetiskt utgångsvärde 1972 på omkring 40% till ett motsvarande värde 1986 på omkring 180%, dvs mer än en tredubbling! I denna succession kan det vara svårt att spåra en påverkan av den typ smågnagarna står för. Gnagartoppen 1977 syns inte alls i materialet, medan topparna 1980 och 1984 syns som små "drops" i täckningsgradskurvan. Det är först 1987 som ett noterbart fall i täckningsgrad kan konstateras. Här bör påpekas att värdena 1983-86 bygger på endast två ytor i friområdet och tre i referensområdet, men fallet i täckningsgrad mellan åren 1982 och 1987 är ändå fullt klart och odiskutabelt. En intressant fråga är, om detta kraftiga "drop" är ett uttryck för att smågnagarpopulationen fått en hög topp 1988, eller om andra faktorer ligger bakom.

Utbyggnadsområdet så. Här följer populationssvängningen mycket väl den i referensområdet, inklusive den uteblivna toppen 1982. Sedda isolerat från referensområdet, kan man tycka att smågnagarnas inflytande på skogsörterna inom det bebyggda området skulle upphört efter gnagartoppen 1980. Men sannolikt är förklaringen i den utjämning som skett, att örterna, liksom i referensområdet, kom "ur rytm" som en följd av den för tidiga populationskraschen 1980. Ser man på enskilda ytor följer yta 6 gnagarcyklerna under 1970-talet. Mellan 1983 och 1986 analyserades inte ytan, varför "uppförandet" efter denna period inte går att följa. Yta 1, som visade låga värden överlag från 1976 till 1980, har efter den för tidiga gnagartoppen då anpassat sig till teorin, med toppar två år efter gnagarmaximum. Variationen mellan ytor och mellan en yta och medelvärde för samtliga ytor kan alltså vara stor och antyda att lokala störningar påverkar förhållandena inom en viss yta. Sådana åtgärder kan vara t ex skötselåtgärder av olika typer, besökartryck, mängd katter i området, etc.

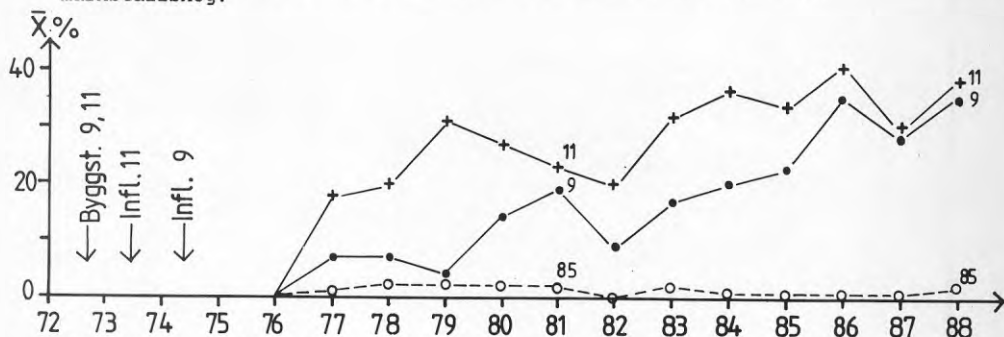
Enligt Lars Ericson kan även andra arter samvariera med smågnagarcykeln, men detta har inte kontrollerats. En grupp som enligt honom skulle påverkas starkt är skogsmossorna. En sådan påverkan går dock inte att konstatera de sista sex åren.

3.2 Utveckling i några växtsamhällen och vegetationstyper

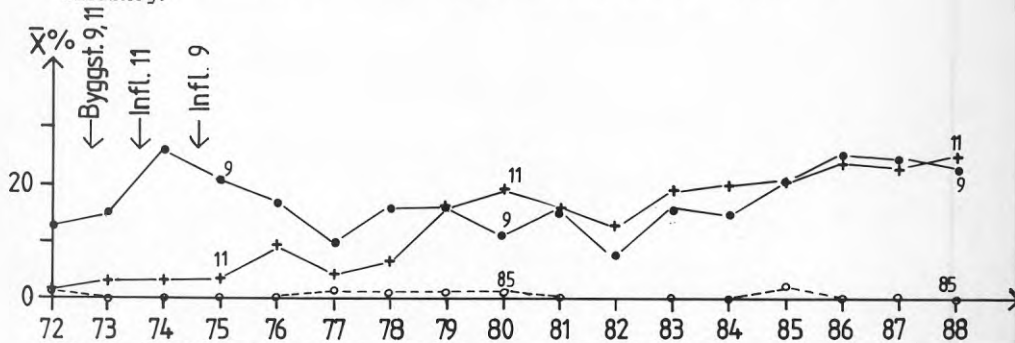
Hällmarkstallskog. Busklavar på hällar skadas främst genom trampslitage inom ett år efter inflyttning och ersätts sedan av skorplavar. (Se figur 1 och 2). Skadade lavar och mossor förs av vind och vatten ner i skrevor och sänkor. Den jord de fört med sig bildar här ett tunt nytt jordtäckte, som koloniserar av mossor, i första successionen främst nickmossa (*Pholia nutans*). Mossorna förmår inte binda jorden, utan fortsatt trampslitage bryter ständigt sönder mosskuddarna. Sakta koloniserar mossor och jord i sin tur av gräs, framförallt kruståtel (*Deschampsia flexuosa*), men i någon mån också venarter (framförallt *Agrostis capillaris*, rödven) Se figur 3. Först efter 12 år har ytorna stabiliserat sig någorlunda.



Figur 3. Utveckling hos täckningsgrader för busklavar, hällmarkstallskog.



Figur 4. Täckningsgradsutveckling för skorplavar, hällmarkstallskog.

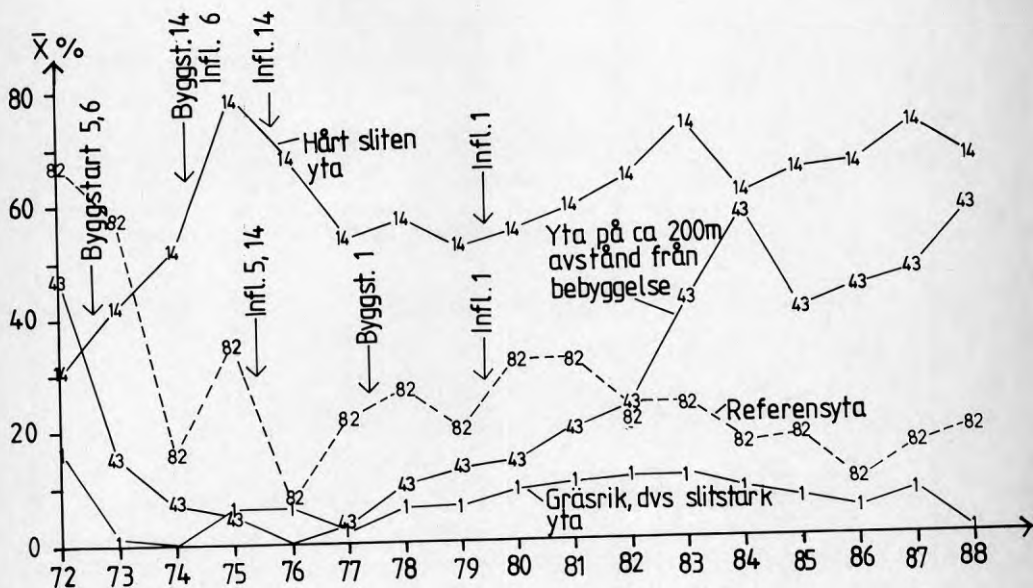


Figur 5. Täckningsgradsutveckling för kruståtel (*Deschampsia flexuosa*), hällmarkstallskog.

På hållmark som är rik på sprickor och skrevor innebär skadorna på lavtäcket inte några skador på träd och buskar. Det är främst en utseendefråga. Se rapport R116:1984.

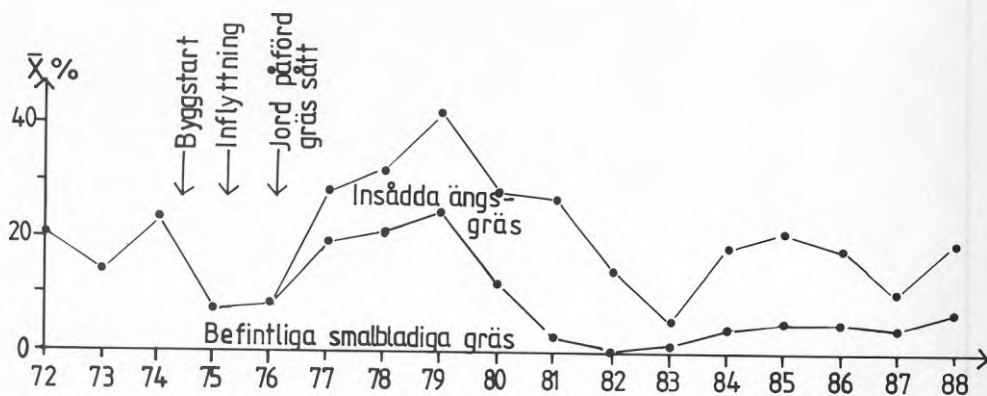
Övriga torra hedbarrskogar. Innom dessa växtsamhällen är den tidigare nämnda påverkan från smågnagare tydligast, bl a beroende på riklig förekomst av ängs- och skogskovall (*Melampyrum pratensis* och *M. silvaticum*), ettåriga växter som för sin groning gynnas av att gnagare kaläter en del markytor.

I bebyggelseområdet får hårt slitna torra barrskogar ganska stora kalslitna markytor inom några år. I friområdet, på ca 200 m avstånd från bebyggelsen, uppstår stigar efter ca 8 år. Se figur 4.



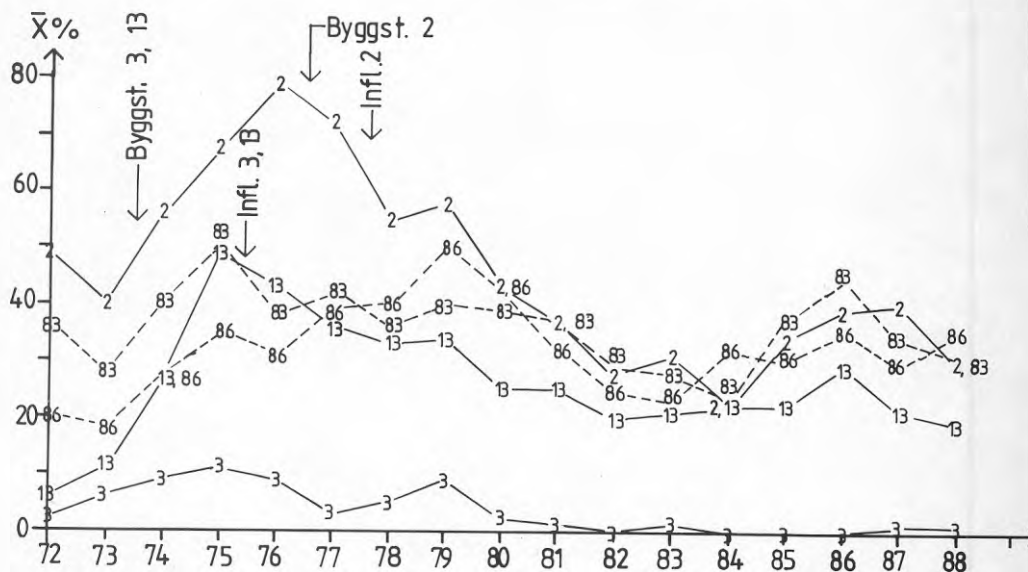
Figur 6. Täckningsgradsutveckling hos kala ytor, övriga torra hedbarrskogar.

I en del fall har man besatt kalslitna ytor med gräs, som också gödslats. Gräset tillväxer och grönskar i ca 5 år. Därefter minskar täckningsgraden så småningom utan att det insådda gräset till en början ersatts av andra växter, fig 5. Först 8-10 år efter sådden börjar de ursprungligen befintliga gräsen "återta" mark.



Figur 7. Täckningsgradsutveckling hos befintliga respektive insådda gräs på slitna markytor i torrhedbarrskog.

Blåbärsgranskoogar. I bebyggelseområdet hade blåbär en uppåt-gående trend, som synes ha brutits efter inflyttning. Därefter har täckningsgraderna minskat något i förhållande till referensytorna, som varit tämligen konstanta. Se figur 6. De kala markytorna har ökat. Efter 5-6 år synes ytorna stabilisera sig.



Figur 8. Täckningsgradsutveckling för ris (huvudsakligen blåbär) i blåbärsgranskog.

I en närliggande stadsdel, Tensta, har en centralt belägen och hårt sliten blåbärsgrenskog följts upp okulärt. Slitaget började här omkring 1968, dvs det har 1988 pågått i ca 20 år. Utvecklingen de första 12 åren var likartad med den härovan beskrivna. Därefter har de nakna markytorna sakta koloniserats av gräs. Främst kommer fårsvingel (*Festuca ovina*) och kruståtel. Efter ca 20 år är marken i stort sett helt täckt av gräs. Man kan anta att även ytorna i undersökningsområdet kommer att vara grästäckta före sekelskiftet.

Där marken skadats genom byggandet har man sått gräs. Om sådden skett på naturlig, på platsen befintlig jord har blåbär börjat vandra in i gräset efter två år, men kolonisationen är inte avslutad efter 12 år (Se figur 7 och 8). Om man fört på främmande jord (matjord) och sått har det tagit upp till 10 år innan kolonisationen börjat (Se figur 9 och 10), men den har också börjat snabbare (efter ca 3 år) i mycket tät grenskog. En kolonisation av "skogsväxter" synes alltså vara beroende dels av jordsubstratet, dels av nedfallet av barr och övrig påverkan från träden.



Figur 9. Jorden kring stolpen har grävts om när man satte dit den.



Figur 10. 9 år senare är jorden väl koloniserad av ormbunkar, blåbär m m. Kolonisationen går snabbt i skog på naturlig jord.

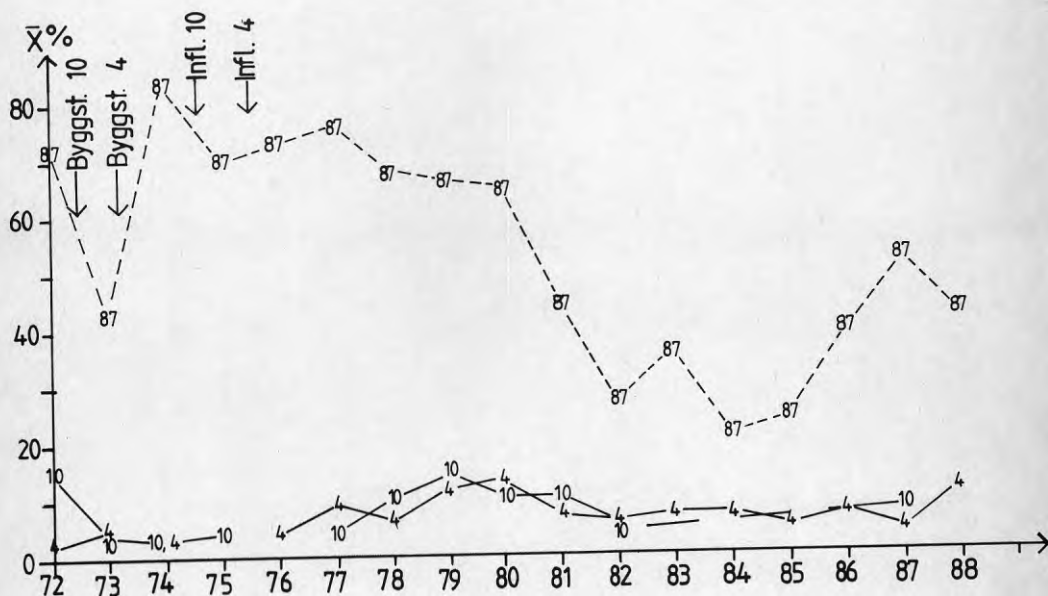


Figur 11. I rutans övre vänstra halva har matjord förts på och gräs såatts. Den nedre högra halvan är orörd jord med blåbär.



Figur 12. Ännu 12 år efteråt har blåbärsriset bara trängt några cm in i matjorden. Den rätta markorganismbalansen i matjorden som krävs, för att skogsväxter ska vandra in har ännu inte etablerats, trots att rutan är belägen i barrskog.

Fuktskogar. Täckningsgraderna för örter och gräs minskar, helt säkert beroende på att ytorna växer igen med träd och buskar. Täckningsgraderna för fuktindikerande mossor, gräs och örter synes däremot inte minska, figur 11. Det tyder på, att bebyggandet av områdena inte dränerat marken i sådan grad att växtsamhällena reagerat. Antaganden att bebyggande generellt innebär sådana grundvattensänkningar att träden skulle ta skada styrks inte alls av denna undersökning. Grundvattensänkningar har ju inte heller kunnat uppmätas (R116:1984).



Figur 13. Täckningsgradsutveckling för fuktindikerande örter på fuktiga ytor. Nedgången i referensytan beror sannolikt på igenväxning med träd och buskar och den dränering detta medför.

Gräs och ängsmarker Inga förändringar orsakade av byggande intill eller slitage kan uppmätas. Enligt fotografier har en igenväxning startat.

4. TRÄDENS UTVECKLING

4.1 Utveckling observerad i fotografier och mätt som årsrings-tillväxt

Utseendemässigt är det mest anmärkningsvärda, att slytillväxten sedan exploatering färdigstälts har varit markant i alla vegetationstyper, även de torra och näringsfattiga hållmarkerna. Se figur 12-13. I friska och fuktiga marker har ett nytt trädskikt bildats. En bi-effekt av detta är, att människor som bor i lägenheter som vetter mot skogen, har fått det betydligt mörkare inomhus jämfört med när de flyttade in. Parkenheten har i en del områden gallrat och röjt för att till viss del kompensera igenväxningen.



Figur 14. En bergklack inom bebyggelsen tre år efter byggstart, två år efter inflyttning.



Figur 15. Samma bergklack 10 år senare. Bland det mest påtagliga i alla provytor, även sådana här torra och näringsfattiga, är den kraftfulla tillväxten hos sly.

Där tillväxten hos slyet resp hos planterade träd kunnat jämföras i fotografier, har tillväxten hos sly på ostörd naturlig moränjord varit större än tillväxten hos planterade träd på matjord, figur 14-17. Flera bidragande orsaker kan tänkas.

1. Den ostörda marken har redan välutvecklade mikrobiella självreglerande mekanismer för att kontrollera skadegörare, t ex rotnematoder. Det tar många år innan dessa mekanismer utvecklas i en störd jord (Florgård 1984). Detta kan kompensera den lägre närings- och vattentillgången i den naturliga jorden.

2. Vid planteringen utsätts det planterade trädet för en omplanteringschock, som gör att det kan ta några år innan tillväxten kommer igång.

3. Planterat växtmaterial kan ha fel proveniens, dvs vara illa anpassat för växtplatsen. Växter som spriggs naturligt från omgivningen är anpassade för miljön.



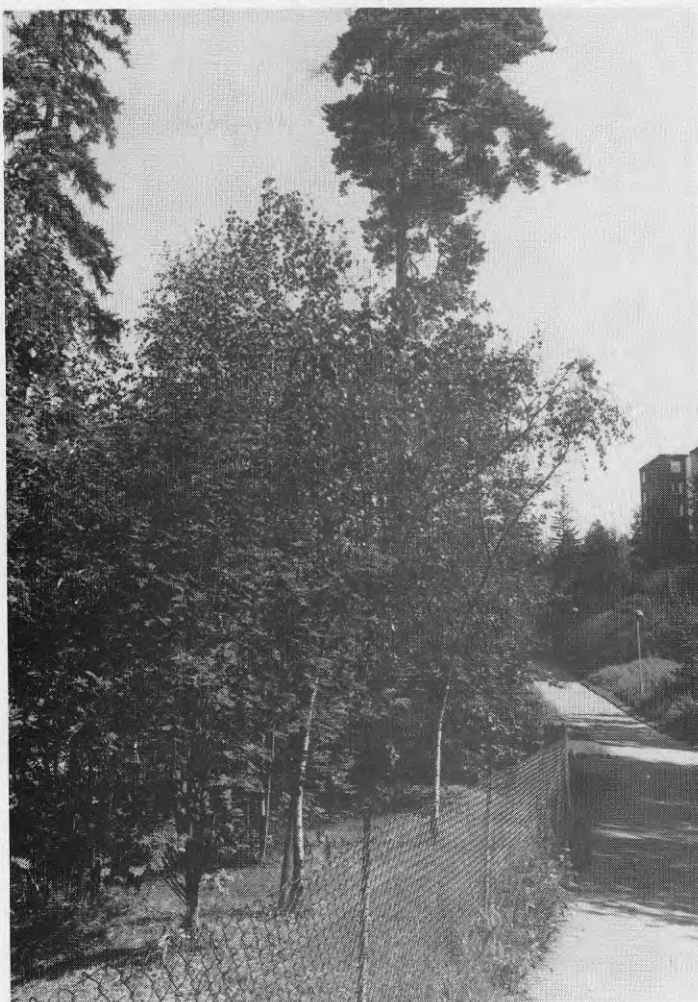
Figur 16. Mellan tallen och de två granarna har man schaktat jord och sprängt, varvid alla tre träden fått allvarliga rot-skador. Lägg också märke till de små slyplantorna på den orörda marken nedtill till vänster. Mellan slyplantorna och gångvägen har matjord förts på.



Figur 17. Ett år efter figur 14. Björkarna har planterats i matjordsremsan. Granarna har dött av schaktskadorna, medan tallen klarat sig.



Figur 18. Tre år efter figur 14. Slyet börjar sätta fart i tillväxten, men de planterade björkarna har nästan inte vuxit alls.



Figur 19. 10 år efter figur 14. Slyet har vuxit ikapp och förbi de planterade björkarna.

För planterade träd och buskar tar det i allmänhet ca 10 år innan de nått sådan utveckling, att de ger någon utseendemässig effekt jämfört med den bevarade befintliga vegetationen. Innan planterade träd nått full utveckling tar det naturligtvis ännu många fler år.

I tidigare rapporter har konstaterats, att träd som bevarats på låglänta vattensjuka marker är känsliga för vindfällning i byggskedet. Vid en yta (nr 10) förekom många sådana vindfällen, och andra träd dog pga skador genom schaktning eller fyllning. Minskad konkurrens om vatten, ljus och näring har här gett en s k hyggeseffekt, och slytillväxten efter det att påfrestningarna upphört har varit särskilt kraftig, se figur 18 och 19.

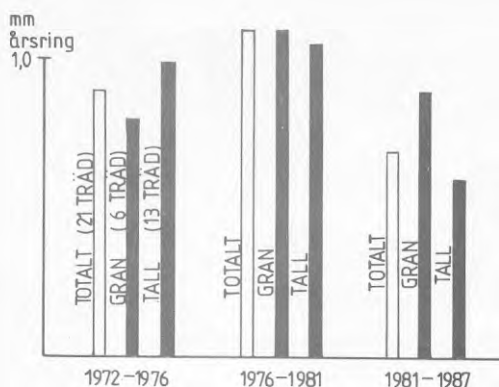


Figur 20. Inför byggandet av idrottsplatsen har skog avverkats, och ytterligare träd har fallit för vinden, så att beståndet glesats ut.



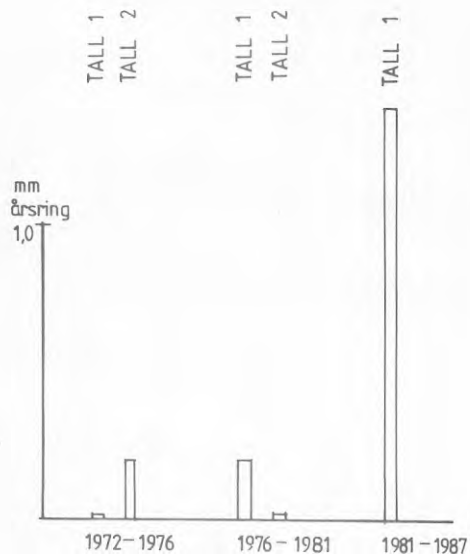
Figur 21. Tolv år senare har den kraftfulla slytillväxten på den fuktiga och ganska näringsrika marken gett området en ny karaktär.

Trädens tillväxt i referensområdet framgår av fig 20. De träd som redovisas här är "fullvuxna" träd, definierade som träd >15m höga 1972. Tillväxtbilden är densamma för träd i bebyggelseområdet som inte utsatts för för synlig påfrestning i form av uppfyllning av jord över rotsystemet, schaktskador, kraftigt trampslitage eller liknande. Enbart de påfrestningar som ändrat klimat, ökade luftföroreningar etc innebär har inte varit tillräckligt för att mätbart minska trädens tillväxt i bebyggelseområdet.



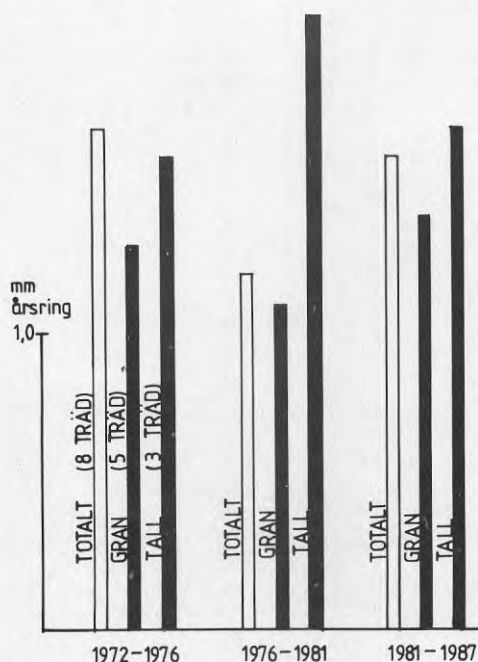
Figur 22. Tädttillväxten i referensområdet, mätt som årsringstillsättning.

Av de träd inom provytorna som utsatts för uppfyllning av jord över rotsystemen fanns 1981 bara två kvar i livet, och 1987 bara ett. Deras tillväxt framgår av fig 21. Efter en ytterst svag tillväxt i 8 år har det enda kvarvarande sedan börjat växa kraftigt. Reaktionen kan tolkas så, att uppfyllningen verkar negativt och positivt. De ytterst få träd som överlever får en förbättrad vatten- och näringstillgång och kan öka sin tillväxt.



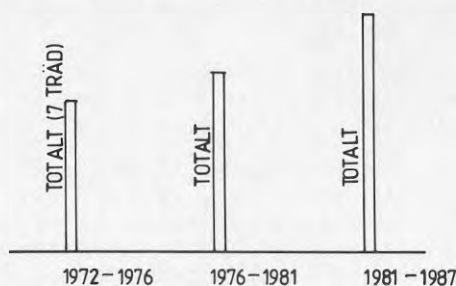
Figur 23. Tillväxt hos träd där man fyllt upp jord över rotsystemen. Det enda träd som överlevt tillväxer nu kraftigt.

Hur de träd som utsatts för schaktskador och överlevt reagerat framgår av figur 22. Granarna har först minskat sin tillväxt, för att sedan öka. Tallarna däremot har direkt efter ingreppet ökat tillväxten. Orsaken till det kan inte uttolkas ur mätdata.



Figur 24. Tillväxt hos träd där rotsystemen kraftigt skalats genom schaktning.

Kraftig markslitage synes inverka menligt på tillväxten, fig 23. Träden synes dock på senare tid återhämta sig. De enda träd som synes ha dött pga tramp har stått på släta hållar med mycket tunt jordtäckte. Slitage har där skadat marken och stora delar av rotsystemen.

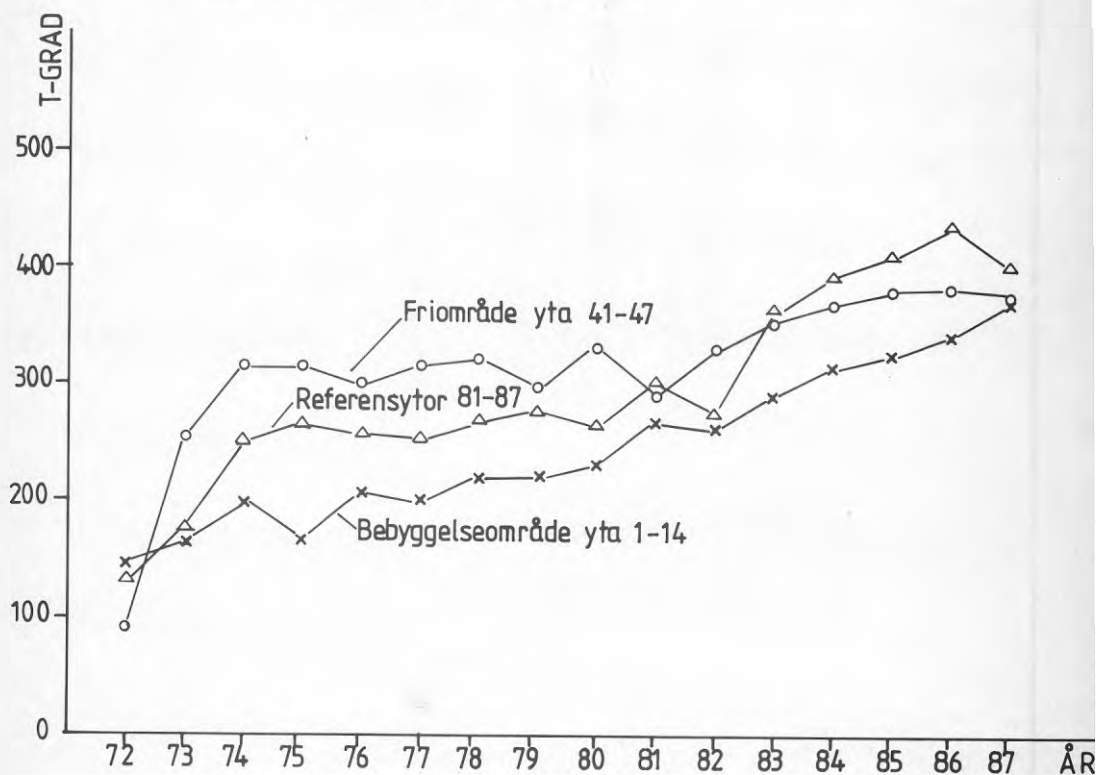


Figur 25. Tillväxt hos träd som utsatts för kraftigt markslitage. Slitage har inte haft något avgörande inflytande på tillväxten.

4.2 Utveckling observerad i täckningsgradsdata

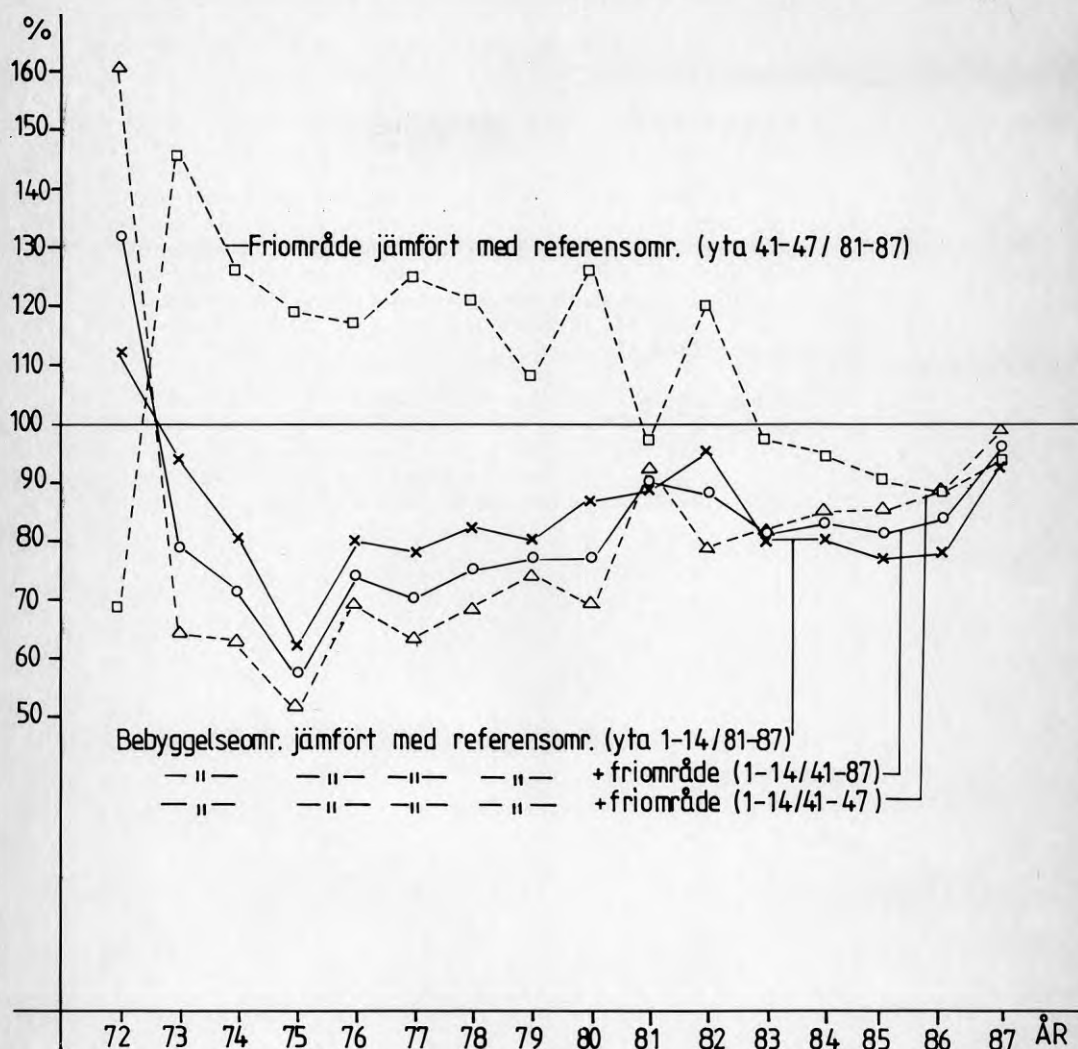
Trädsiktets täckningsgrad ökar såväl inom utbyggnadsområdet som inom friområdet och referensområdet. Detta beror antagligen på att alla tre områdena vid projektstarten var tämligen väl gallrade och röjda.

I utbyggnadsområdet har täckningsgraden i medeltal per yta (räknat som täckningsgradssumman för fem m²-rutor) ökat från ca 150 till 360, i friområdet från ca 250 till ca 380 (ett starkt avvikande värde för 1972 har uteslutits), och i referensområdet från ca 170 till ca 420 (figur 24).



Figur 26. Täckningsgrad trädskikt samtliga ytor 1972-87. Täckningsgraden ökar i alla tre områdestyperna, troligen beroende på att alla varit gallrade före projektstarten.

För att möjliggöra vissa jämförelser mellan de olika grupperna av ytor har täckningsgradsvärdena måst normeras. Ytorna 1-14 har därvid jämförts med ytorna i referensområdet (81-87), medelvärdet av ytorna i referensområdet och friområdet, samt har täckningsgraderna i friområdet normerats mot referensområdets (figur 25).



Figur 27. Trädskikt relativ täckningsgrad 1972-87. Medan byggnandet pågår intill ytorna minskar den relativa täckningsgraden. Efter ca 15 år har den återgått.

För ytorna inom utbyggnadsområdet kan klart konstateras, att täckningsgraden, i förhållande till referensområdet, minskat kraftigt mellan 1972 och 1975, därefter återhämtar sig trädskiktet här sakta fram till 1982 då skillnaden plötsligt ökar och det är först 1987 som täckningsgraden kommer upp i samma nivå som 1972. Merparten av denna förändring förklaras av att täckningsgraden i referensområdet ökade starkare än i utbyggnadsområdet under denna period. Grovt sett kan man konstatera att vegetationen inom utbyggnadsområdet har legat på en täckningsgrad på runt 80% av referensområdets, men med periodvisa språng upp eller ned. Dessa kan vara en effekt av röjningar, avverkningar, eller att buskar språngvis kommit upp i trädskiktet

(vilket i naturmarksprojektet räknas redan från en höjd av 1,5 m).

Jämförs förändringarna mellan friområdet och referensområdet visas i princip det omvända förhållandet, nämligen att täckningsgraden, frånsett 1972, är högre än i referensområdet, en skillnad som blivit mindre och mindre och som omkring 1982 förbytts i lägre täckningsgradsvärden; friområdets täckningsgrad har alltså minskat klart mindre än i referensområdet. Svängningarna mellan åren kan vara stora och över huvud är den anmärkningsvärt stora oregelbundenheten i täckningsgrad på friområdet värd att studera närmare. Det gäller år som 1972 samt perioden 1980-82.

Som genomgående trend kan konstateras att det föreligger en viss konvergens i värdena, dvs. avvikelsen från referensområdet blir allt mindre. Detta gäller såväl absolut som relativ täckningsgrad. Värdena 1987 avviker dock från den genomgående trenden, varför viss frågetecken fortfarande kvarstår.

5. REFERENSER

Florgård, C, m fl. Naturmark i bostadsområden. Förändringar i klimat, förorengssituation, hydrologi, mark och vegetation, orsakade av exploatering och slitage. BFR R116:1984. - Stockholm

Ericson, L, 1977. The Influence of Voles and Lemmings on the Vegetation in Coniferous Forest during a 4-year Period in Northern Sweden. - Wahlenbergia 4.

Florgård, C. 1984. Tätortsanpassad vegetation. Spontan utvecklad tätortsväxtlighet, dess utseende, sammansättning och utvecklingsmöjligheter. - Stad och land rapport nr 32. Alnarp.

**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 860929-1
från Statens råd för byggnadsforskning till Clas Florgård HB,
Sollentuna.**

R71: 1989

ISBN 91-540-5074-X

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6709071

**Abonnemangsgrupp:
X. Samhällsplanering**

**Distribution:
Svensk Byggtjänst
171 88 Solna**

Cirka pris: 37 kr exkl moms