

Institutionen för Samhällsbyggnadsteknik • Avd. för Restproduktteknik

Björk på nedlagd åkermark i Norrbotten

Etableringsmöjligheter och gödsling med restprodukter

ELISABET KÖRLOF
KERSTIN GRENNBERG



TEKNISKA
HÖGSKOLAN I LULEÅ



BJÖRK PÅ NEDLAGD ÅKERMARK I NORR-BOTTEN.

Etableringsmöjligheter och gödsling med restprodukter.

Delrapport 2: Fältförsök,

av

Elisabet Körlof och Kerstin Grennberg

**Avdelningen för Restproduktteknik
Institutionen för Samhällsbyggnadsteknik
Tekniska Högskolan i Luleå**

FÖRORD.

Detta projekt syftar till ett bättre utnyttjande av nedläggningsåkrar, som är vanliga i Norrbotten, genom att på dessa etablera växtkraftiga bestånd av vårtbjörk och att i detta sammanhang använda restprodukter från samhället t ex vedaska som gödselmedel. Projektet omfattar dels odlingsförsök under laboratoriemässigt kontrollerbara förhållanden och dels fältförsök. Denna rapport behandlar fältförsökens anläggning och uppföljning av planterad vårtbjörk under två växtsäsonger på två försöksytor belägna i Juoksengi och i Armasjärvi, Övertorneå kommun.

För planering av projektet och utformning av ansökan om projektmedel lämnade stiftelsen Ekotopen i Övertorneå ett initialstöd. Norrbottens Forskningsråd beviljade sedermera ett forskningsbidrag till detta treåriga projekt utarbetat av professor Nils Tiberg och fil kand Elisabet Körlof.

Till bidragsgivarna framföres ett varmt tack.

Vi vill också framföra vårt tack till markägarna Roland Niska, Juoksengi och Svante Stridsman, Armasjäsvi, som välvilligt har ställt mark till förfogande och hjälpt till vid försökets anläggande, dåvarande kommunekologen i Övertorneå Bo Hammar, som har hjälpt till med råd och praktiska anvisningar ifråga om gödselgi vor, Sören Lumio, som bl a har hjälpt till med plantering av björkar na, forskningsingenjör Dag Udén, som ställt upp med sina kunskaper om datorer och statistik samt till övriga, som på ett engagerat sätt stött projektet.

Ansvarig för arbeten och observationer i fält har varit Elisabet Körlof. Kerstin Grennberg blev engagerad i denna del av projektet på ett sent stadium och har enbart arbetat med utvärdering av insamlade observationer och mätresultat samt utformning av denna rapport.

Luleå i juli 1990

Elisabet Körlof

Kerstin Grennberg

INNEHÄLLSFÖRTECKNING.

	sida
Sammanfattning	4
Inledning	5
Historik för försöksytorna	7
Material och metoder	10
Resultat	
Plantskador	15
Björkarnas diameter och höjd	21
Markvegetationens utseende och artsammansättning på provytorna	24
Jordanalyser	30
Diskussion	32
Referenser	37
Bilaga I och II	
Tecken- och förkortningsförklaringar	38
Bilaga I Höjd- och diametermätningar för björkplantorna på försöksytan i Juoksengi.	39
Bilaga II Höjd- och diametermätningar för björkplantorna på försöksytan i Armasjärvi.	55
Bilaga III och IV.	
Tecken- och förkortningsförklaringar	59
Bilaga III Björkplantornas utseende och konstaterade skador hösten 1989 på försöksytan i Juoksengi.	60
Bilaga IV Björkplantornas utseende och konstaterade skador hösten 1989 på försöksytan i Armasjärvi.	76

SAMMANFATTNING

Projektet har syftat till att undersöka möjligheterna att etablera bestånd av vårtbjörk (*Betula pendula*) på nedlagd åkermark i Norrbotten. Björkplantorna har planterats på försöksytor i Juoksengi och Armasjärvi. Parcellerna har gödslats med aska, stallgödsel resp. NPK. Uppföljning av fältförsöket har skett genom att plantornas tillväxt har iakttagits och eventuella skador dokumenterats. Markvegetationens etablering och reaktion på de olika gödselgivarna har studerats för att utröna dess inverkan på plantornas etableringsmöjligheter. Vid planteringen och efter första och andra tillväxtsäsongen har plantornas höjd och rothalsdiameter mätts. Observationer av björkplantornas etablering och mätresultat från de två gångna vegetationsperioderna kan summeras i följande punkter:

1) Markberedningen:

Marberedningen bestod av fräsning resp. harvning följd av plöjning. Plantorna sattes därefter på plogtilltan. Behandlingen försvagade markvegetationen under de för björkarna första kritiska månaderna efter planteringen. Dessutom minskade markberedningen möjligheterna för smågnagare att finna mat och skydd inom området. Plöjningen förbättrade dräneringen och minskade plantornas konkurrens särskilt från gräsen. Vår bedömning är att en väl utförd markberedning är av största betydelse för etableringen.

2) Plantskador:

Toppskadorna, som fanns vid leveransen, har sannolikt haft ringa betydelse liksom angreppen av björkrost och löss. Angrepp av harar och smågnagare har skadat plantorna i alltför ringa till letal omfattning.

3) Gödselmedlen:

Provytorna var grundgödslade innan de olika parcellerna gödslades med aska, NPK eller stallgödsel.

Provyan i Armasjärvi hade sämre odlingsbetingelser än den i Juoksengi. Gödselmedelstillsatserna hade därför olika effekt på de två provytorna, vilket avspeglade sig i olika markvegetationsbilder på provytorna och även de olika parcellerna inom provytorna. Under den första växtsäsongen gav gödslingen med NPK en större höjdtillväxt hos björkplantorna än övriga gödselmedel. Under den andra växtsäsongen var askgödsling överlägsen. Efter de två säsongerna var tillväxten för de NPK- resp. askgödslade plantorna likvärdig och klart överlägsen de stallgödslade eller ogöslade. De

senares tillväxt var likvärdig.

4) Markvegetationen:

Stora, höga och tät gräsbestånd samt mattbildande örter, t ex våtarv, hämmar medan glest stående högväxta örter ej hämmar björkplantornas höjdtillväxt.

Fortsatt arbete:

Två växtsäsongers mätningar och observationer ger vid handen att etablering av vårtbjörk på nedlagd åkermark i Norrbotten verkar vara möjlig. Björkplantorna har följts mycket noga under den känsliga etableringsfasen.

Eftersom etableringen trots olika problem lyckats förhållandevis väl, speciellt på de med vedaska och NPK gödslade parcellerna, är det motiverat att studera den fortsatta utvecklingen av björkarna. I synnerhet är det intressant att under en längre tid följa de planter, som är gödslade med den förhållandevis billiga askan, eftersom den varit effektivast under andra växtsäsongen.

Erfarenheterna från här redovisade fältförsök kan utnyttjas för kompletterande detaljstudier av hur markberedning och gödslingsåtgärder skall kombineras för att en god etablering av björk på nedlagd åkermark skall uppnås.

INLEDNING.

PROJEKTETS SYFTE.

Detta projekt har syftat till att kartlägga möjligheterna att etablera bestånd av vårtbjörk på igenläggningsåkrar i Norrbotten. Inväkan av gödsling med bl a olika restprodukter som finns inom länet skulle klarläggas. I forskningsrapporten "Tillväxt för björkplantor odlade i torv med restprodukter som gödselmedel" (Grennberg och Sandström, 1990) som är delrapport 1 i detta projekt redovisas hur olika restprodukter påverkar tillväxten för vårtbjörkplantor i krukförsök.

BAKGRUND.

Nedlagd åkermark – möjligheter och problem.

I Norrland ligger ansenliga åkerarealer nu för fäfot. Enbart i Norrbotten har ca 35 000 ha åker tagits ur odling sedan 60-talet (Kivijärvi, 1987). Enligt skogsvårdslagen skall dessa marker om möjligt beskogas inom tre år sedan de tagits ur bruk. Under 60- och 70-talen gjordes försök att plantera gran på igenläggningsåkrar i

Övre Norrland. De flesta föryngringsförsöken har dock misslyckats på grund av sorkangrepp, konkurrens från tuvtåtel, näringsbrist, högt vattenstånd etc. Beroende på otillräckliga kunskaper om lämpliga trädslag, markberedningsmetoder och gödslingsbehov lämnas nu dessa marker utan åtgärd. När markerna får föryngras naturligt blir etableringstiden i genomsnitt fördröjd 20-30 år. Det motsvarar nästan halva omloppstiden för vårtbjörk. Spontant är det glasbjörk och vide som etablerar sig som pionjärträd på igenläggningsåkrarna. Men de naturliga föryngringarna blir oftast luckiga, olikåldriga och lågkvalitativa.

Ekologiskt sett är björk att föredra på igenläggningsmarker jämfört med barrträdet. Björkförnan är mer näringsrik, lättnedbrytbar och inte försurande som barrträdens förna. Där björk etablerar sig förbättras mark, dränering och med tiden jordstruktur bl a under medverkan av mask, som så småningom etablerar sig under björk. Björken har dessutom hemortsrätt på dessa marker (Raulo, 1987, Olsson, 1984).

Marknad.

Björk har sedan en längre tid tillbaka betraktats som ett skogligt "ogräs". Marknaden har emellertid vänt under de senaste åren. Numera råder det brist på björkråvara. Detta har lett till en ökande import, så att t ex mer än 1 miljon m³ björkråvara importerades till Sverige under 1987. Efterfrågan på björk från både sågverk och massaindustri ökar stadigt. Björk är även intressant som hushållsbrännved och i form av bränsleflis till värmeverk (Raulo, 1987, Bergman, personlig kontakt 1987). I framtiden kan björk eventuellt också komma att nyttjas som en råvara för s k fytokemisk industri.

Behov av växtnäring.

De flesta igenläggningsåkrarna är små och har dålig bärighet. Det rör sig för det mestadels om näringfattiga torvjordar med lågt pH-värde. Sådana marker måste kalkas och gödslas för att kunna ge en god och uthållig produktion (Hakkila, 1986). Att tillföra växtnäring med konventionella handelsgödselmedel och kalk kan bli både ekonomiskt och olämpligt. Stora kvantiteter handelsgödsel och kalk krävs. Därvid uppstår risk för utlakning av främst kväve. Dessutom innehåller handelsgödseln oönskad halt kadmium. I stället kan kontrollerade och rena restprodukter från Norrbotten med fördel utnyttjas (Tiberg, personlig kontakt, 1988).

Tidigare försök.

Eftersom björken har varit illa sedd som skogsträd finns mycket få

planteringsförsök. Några försök har emellertid anlagts i Norrland och i de södra delarna av Sverige och Finland. Dessa omfattar också jämförelser mellan vårtbjörk och glasbjörk.

Både svenska och finska resultat visar att vårtbjörk kan ge väsentligt högre produktion än glasbjörk (Braide & Renvall, 1985, Raulo, 1987, Elfving, 1982). Sågutbytet blir dessutom högt då förädlad vårtbjörk planteras, på grund av dess gynnsamma stamform och fingrenighet.

Ett intressant björkförsök i Norrbotten anlades redan 1949 på nedlagd, medelgod åkermark vid Rosfors, inom nuvarande Piteå kommun. Försöket omfattar både vårtbjörk och glasbjörk. Produktionen av båda arterna av björk har varit god och högre än den som kunnat förväntas hos gran på denna typ av mark. Vårtbjörken har vuxit ungefär 60% bättre än glasbjörken (Braide & Renvall 1985).

Ekonomiska kalkyler visar att björkodling kan ge en god avkastning. Därmed kan extra kostnader som uppstår vid anläggning av björkbestånd på nedlagd åker väl täckas. Med extra kostnader menas här högre kostnader för markberedning, gödsling och plantering jämfört med föryngringar på skogsmark.

HISTORIK FÖR FÖRSÖKSYTORNA:

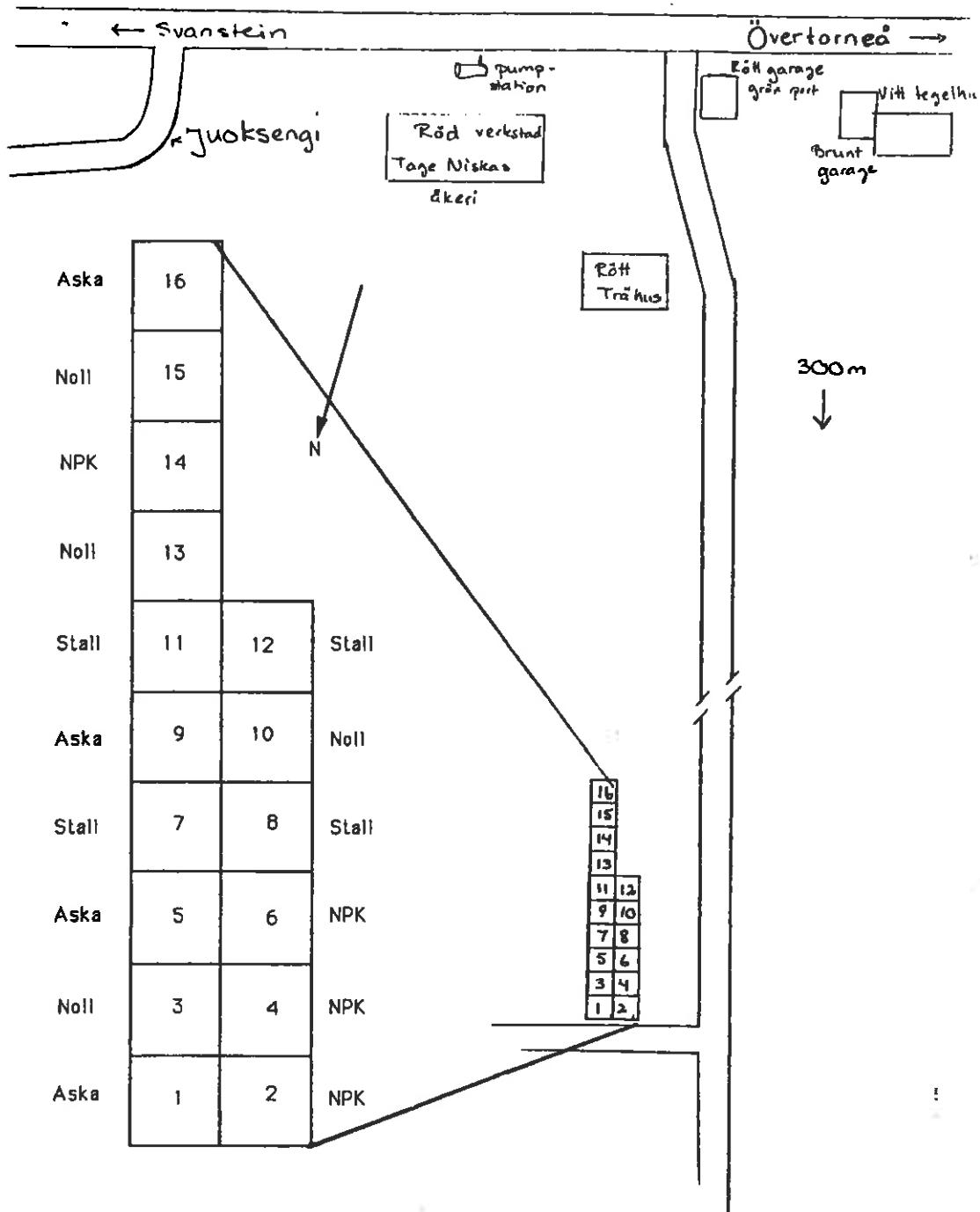
FÖRSÖKSYTAN I JUOKSENGI

Provnytan är belägen på fastigheten Juoksengi 12:17 (figur 1). Jordartstypen är något mullhaltig moig mjäla (Tabell 1). För 40 år sedan var provnytan betesmark. Där fanns en sommarladugård för 8-10 kor vid sidan av försöksytan. Så småningom användes marken för slätter fram till 1964, då området kom att stå obrukat i 15 år. 1979 plöjdes marken för nyodling. Handelsgödselmedel användes som produktionshöjande medel. Markägaren försökte odla diverse grönsaker bl a kålväxter och potatis. 1985 började ägaren att bruka marken för vallodling. 1988 skulle vallen tagas ur bruk. Den saknade tänkbar användning, när vi gjorde vår förfrågan om att få nyttja marken för björkodling.

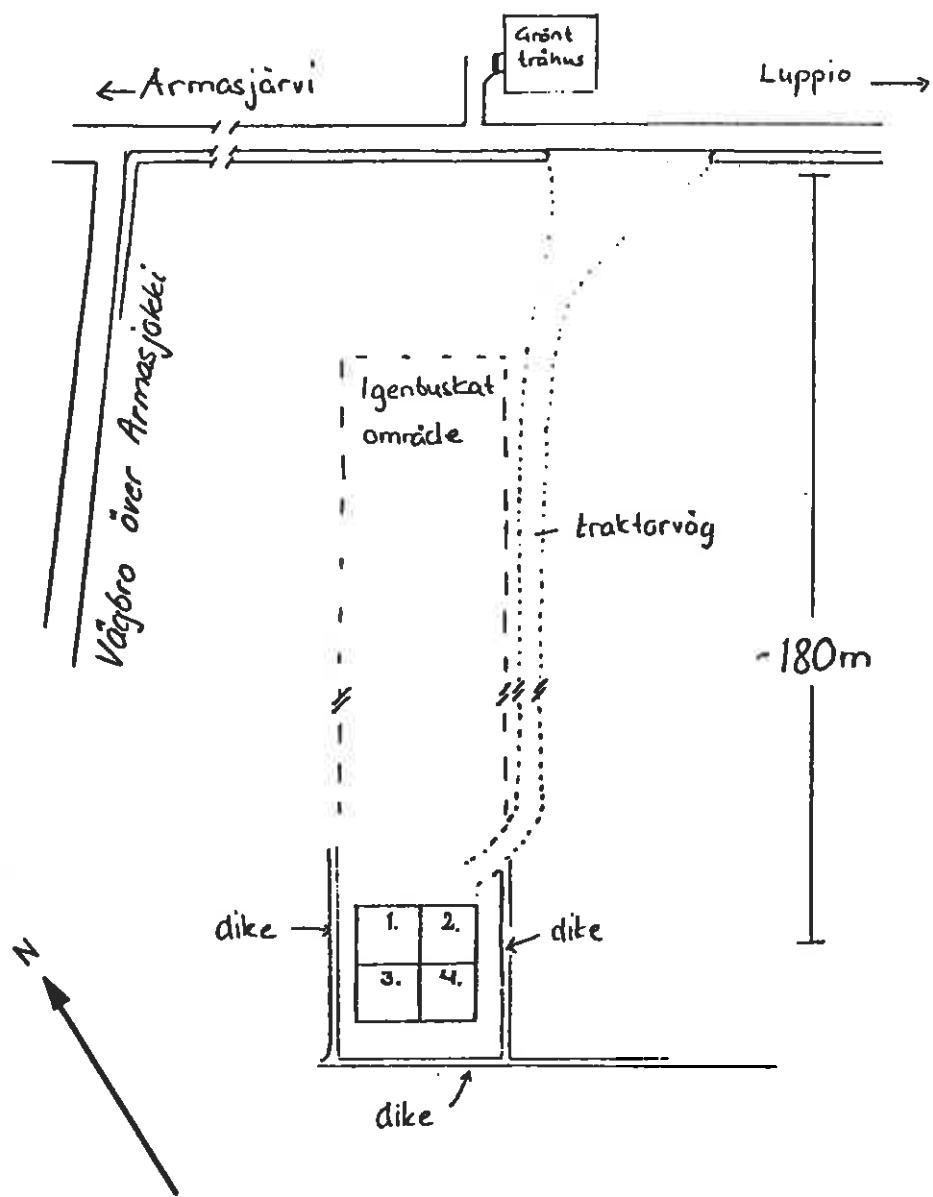
FÖRSÖKSYTAN I ARMASJÄRVI

Provnytan är belägen på fastigheten Armasjärvi 13:2 (figur 2). Jordartstypen är huvudsakligen mullfattig mjälig mo (tabell 1). Den del av Armasjärvi 13:2, som idag utgör försöksyta, förvärvades av nuvarande markägare 1960. De fem första åren, 1960-1965,

nyttjades marken som betesmark. Under tiden 1966-69 odlades potatis här och naturgödsel användes som jordförbättringsmedel. Sedan 1970 har området använts som höbärgningsområde för att förhindra igenväxning.



Figur 1. Placering av försöksytan i Juoksengi samt fördelning av gödselmedlen mellan parcellerna.



Figur 2. Placering av försöksytan i Armasjärvi. Parcell 1 var ogödslad (= noll), parcellerna 2, 3, och 4 gödslades med aska, NPK respektive stallgödsel.

MATERIAL OCH METODER:

UTMÄRKNING AV PROVYTOR OCH PARCELLER:

Första åtgärden på provytan var att mäta ut ytan och markera dess yttergränser med stakkäppar. För uppmätandet användes en mätlinja. Efter markberedningen mättes alla parceller upp och markeras med stakkäppar. Parcellernas storlek är 10x10m. För att markera parcellernas ytterkant, spändes en lina upp mellan stakkäpparna ca 5 cm ovan jorden, för att markera parcellernas ytterkant vid mätning för planteringen (se figur 1 och 2).

MARKBEREDNING

Sommaren 1988 omedelbart före planteringen markbereddes provytorna i Armasjärvi och Juoksengi meddelst harvning respektive fräsning med kultivator före plöjning.

I Armasjärvi plöjdes ca 0,4–0,5 m djupa fåror med en nyodlingsplog. Avståndet mellan dem blev 1,45–1,80 m.

Fårorna i Juoksengi plöjdes med en potatiskupare, av 5-skärig modell, och de blev ca 0,10–0,15 m djupa. Ambitionen var att erhålla fåror av ett djup på ca 0,20–0,25m. Marken var för hård för att redskapen skulle klara ett sådant djup. De olika djupen på fårorna beror främst på att markägarna använt olika redskap.

GÖDSLING:

Gödselmediens fördelning mellan parcellerna slumpades ut (figur 1).

Stallgödsel anskaffades genom markägarnas försorg och den aska, som användes, var bottenaska från Pajala Värmeverk. Provytorna gödslades utifrån rekommendationer av Bo Hammar, dåvarande kommunekolog i Övertorneå. Mängderna beräknades utifrån riktvärden för odling av jordbruksgrödor.

På NPK-parcellerna spreds 160 kg N, 60 kg P och 110 kg K, allt räknat per ha. För att räkna ut gödselmängderna för stallgödsel- och askparcellerna användes riktvärden för N-resp P-innehåll i stallgödsel resp. aska. Stallgödselgivan viktades efter N-innehållet så att den utspridda gödseln skulle ge 160 kg N per ha. På motsvarande sätt viktades askgivan så att mängden P i den utspridda askan skulle motsvara 60 kg per ha. Följande mängder användes per 100m²: 5,7 kg av rent kvävegödselmedel N 28, 8,5 kg av PK gödselmedel med P och K i förhållandet 7:13, 35 kg aska och 106 kg stallgödsel.

I Juoksengi spreds gödselmedlen efter avslutad markbehandling. I

Armasjärvi spreds stallgödsel på en parcell för hand före markberedningen. De övriga gödselmedlen, aska och NPK, spreds på var sin parcell efter markberedningen utan att myllas ner.

PLANTMATERIALET:

Vårbjörkar (*Betula pendula*) av proviniens Sätkänä köptes genom Forststyrelsen, N:a Fi regionkontor, Rovaniemi från Imari plantskola, Rovaniemi.

Plantorna var vid leverans paketerade i plast- eller papperssäckar. Av de plantor som hämtades med bil i juni 1988 från plantskolan i Rovaniemi, hade mer än 99% passerat lövsprickningsperioden. Enligt avtal med plantskolan i Rovaniemi skulle plantorna vara in-vintrade vid hämtningen. Så var inte fallet. Vid förfrågan om det fanns andra plantor att tillgå än dem som erbjöds, gavs svaret, att de erhållna plantorna var de sista för denna säsong, 1600 -2000 plantor hade beställts, men det fanns endast 1000 st. att tillgå.

Vid ankomsten till Övertorneå öppnades alla plantsäckarna genast. En närmare inventering av plantorna visade, att vi troligen hade fått plantor odlade i krukset av 2 olika storlekar, förmodligen ca 8x8 cm resp. 10x10cm stora. Plantornas stammar var deformerade efter säckarna. Det exakta antalet plantor som blivit deformerade i säckarna kunde inte då fastställas. Senare har fastställts att deformation av mer än hälften av plantorna kan tillskrivas säckdeformation.

Eftersom vintervilan var bruten och plantorna gav intryck av att ha nedsatt kondition, placerades de den första tiden i ett svalt garage med små fönster. Plantsäckarnas kanter rullades ner till torvklumpen, så att plantornas ovanjordsdelar skulle få tillgång till ljus och luft, medan underjordsdelarna fortfarande var skyddade mot ljus. Plantorna fick tillbringa 1,5-2,5 dygn i garaget.

Hos de allra flesta plantorna var det översta lövet och interceptet torrt och dött, de övriga löven var gula, halvgenomsiktiga och hängiga.

Torvklumparna hade deformerats i säckarna och delvis smulats sönder i kanterna, så att det var omöjligt att mäta vilken/vilka storlekar vi erhållit på plantornas torvklumper. Därmed försvann möjligheten till dokumentation om torvklumparnas storlek och en uppföljning om deras ev. betydelse i fortsättningen.

Tiden i garaget för plantorna som sedan fördes till provytan i

Armasjärvi blev 1,5 dygn, innan de ställdes skyddat, halvskuggigt bland några sälgbuskar vid sidan av provytan. Där fick plantorna stå 1–2 dygn före planteringen.

De plantor som skulle planteras i Juoksengi fick stå i garaget 2,5 dygn innan de kördes till Juoksengi där de vattnades, eftersom torvklumparna bedömdes vara torra och plantorna gav ett torrt och hängigt intryck. Dessa plantor stod ett par dygn på öppen mark. De blev grönare, men de såg inte ut att ha hämtat sig. För att inte riskera att plantorna skulle drabbas av stress, samt för att motverka eventuell uttorkning, ställdes plantorna in i en ungskogsdunge i väntan på plantering. Där stod plantorna i 2–5 dygn, beroende på när de planterades. Planteringen var svår pga den hårda jorden. Enstaka plantor var lusangripna eller hade varit lusangripna.

PLANTERING:

Sommaren 1988 planterades totalt 775 vårtbjörkplantor på Juoksengi försöksyta, varav 400 st ingår i gödslingsförsöket. Resterande 375 plantor utgör "kappa". I Armasjärvi planterades 196 plantor, varav 100 st ingår i försöket. De resterande plantorna utgör "kappa" runt varje parcell.

Som planteringsredskap i Juoksengi användes uteslutande planteringsborr medan både planteringsborr och spade användes i Armasjärvi.

Plantorna sattes efter de planteringsrekommendationer, som Skogsvårdsstyrelsen givit ut. Enligt dessa bör björkplantor planteras 5 cm djupare än plantans naturliga gräns mellan ovan- och underjordsdel. Plantorna planterades 0,715 m från ytterkant och med 1,43 m förband. Mätning skedde med tumstock och hemgjorda trävinklar.

Avståndet mellan plantorna varierar något. Orsaken till detta är naturligt förekommande ojämnheter i markstrukturen, större stenar som försvårar mätningen samt den mänskliga faktorn. Variationen i plantavstånd från det tänkta avståndet, 1,43 m, är +/- 0,05m.

Vid planteringen prioriterades exakthet i avståndet mellan plantorna, framför att få alla plantor på tiltan. Pga den starka variationen i avståndet mellan fårorna i Armasjärvi, har en del plantrader hamnat i fårorna eller på deras kanter istället för på tiltan.

Före, samt vid planteringen bröts en del döda toppar och löv av trots att de, som planterade, var medvetna om plantornas dåliga kondition och därför sökte hantera plantorna extra varsamt. Vid planteringen i Juoksengi, som skedde 4–7 dagar senare än i Armasjärvi, tappade plantorna betydligt fler löv jämfört med dem i Armasjärvi. I Juoksengi var fårorna var inte helt raka, varför en mindre del av plantorna hamnade utanför fårorna i försökets södra del.

JORDANALYSER.

Jordproverna togs i september 1989 på följande sätt: Från varje parcell togs 5 prover. Dessa blandades med varandra och med liknande prover från andra parceller på försöksytan, som gödslats på samma sätt. Från varje blandning togs ett prov, som analyserades med avseende på pH, lätt- och svårlöslig P och K samt Mg-innehåll. Analyserna utfördes av SLL i Uppsala.

MÄTNING AV PLANTORNAS HÖJD OCH DIAMETER:

Höjden mättes från markytan till plantornas topp. Höjden mättes i hela centimetrar som avrundats nedåt. Diametern mättes vid plantbasen i markplanet. Första året mättes diametern med en noggrannhet av en tiondels millimeter, senare med en noggrannhet av en millimeter pga praktiska svårigheter att klara större noggrannhet tillfredsställande.

TIDPUNKTER FÖR MÄTNINGAR.

Första mätningarna av plantornas höjd och diameter skedde en vecka efter planteringen. Sedan gjordes mätningarna efter tillväxtsäsongens slut.

SUBJEKTIVA OBSERVATIONER AV PLANTORNA.

Observationerna under tiden juli–oktober 1988 skedde en gång per vecka och under tillväxtsäsongen 1989 varannan vecka. Vid dessa tillfällen har provytorna gåtts igenom och iaktagelser om betsador, svampangrepp på löv, lusangrepp samt iaktagelser av etablering av markvegetation runt plantorna på de olika parcellerna gjorts. Då tillväxtsäsongerna var avslutade 1988 och 1989 och plantorna fällt löven gjordes en ordentlig genomgång av varje planta i samband med mätningen. Alla skadetyper, som konstaterades, bokfördes. En schematisk skiss av varje planta gjordes hösten 1989 (Bilagorna III och IV).

Skador på grund av torka.

Torkskador har noterats i de fall de säkert kunnat konstateras. Vid

planteringen upptäcktes att på flera plantor hade topparna ramlat av och låg på botten av säckarna. Andra plantor hade sina torra, döda toppar kvar .

Betningsskador

De betningsskador, som noterats, har orsakats av smågnagare och hare.

Svampskador

Endast de angrepp på löv av björkrost, som kunde konstateras hösten 1988, har noterats.

Lusangrepp

Lusangrepp på en del av plantorna har konstaterats och noterats vid inventering efter planteringen.

RESULTAT

PLANTSKADOR.

PROVYTAN I JUOKSENGI

SKADOR ORSAKADE AV SVAMP.

Under aug-sept 1988 upptäcktes att praktiskt taget alla plantor var angripna av björkrost. De angripna löven föll av före de friska löven. Då plantorna undersöktes 1989 fanns inga sådana angrepp.

SKADOR ORSAKADE AV LUSANGREPP.

I samband med planteringen 1988 upptäcktes lusangrepp på enstaka plantor. Vid inventeringen en vecka efter planteringen hade lusangreppen upphört och efter två veckor fanns inga kvar. Någon spridning av dessa under växtsäsongen 1988 skedde ej och under 1989 observerades inga lusangrepp.

SKADOR ORSAKADE AV HARAR.

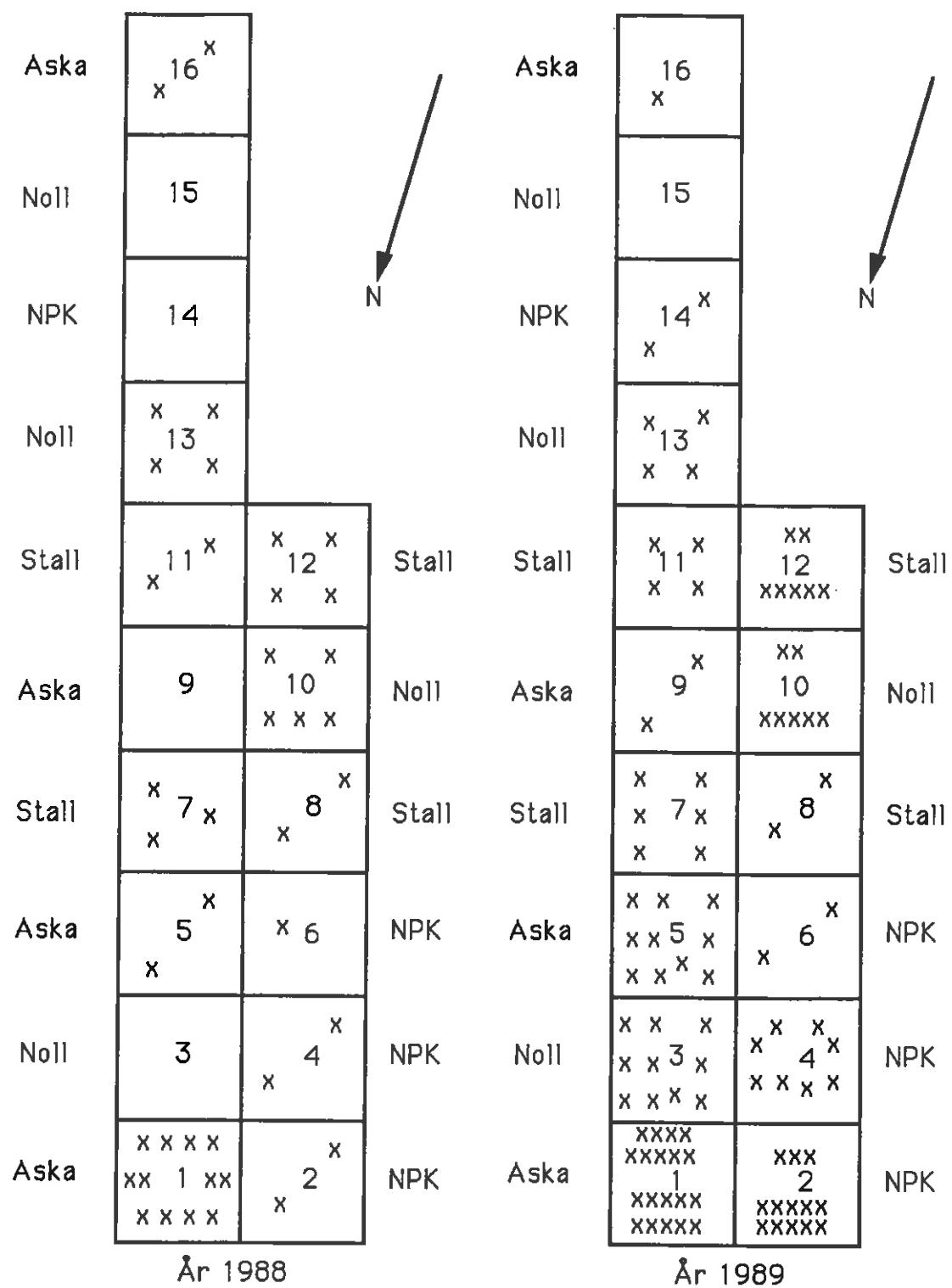
Figur 3 visar antalet observerade harbetade björkar på de olika parcellerna hösten 1988 och 1989. En viss dubbelredovisning av skadorna andra växtsäsongen var ofrånkomlig, därför att skador, som är äldre än 6–8 veckor, är svåra att tidsbestämma. Skadorna på plantorna var ojämnt fördelade mellan parcellerna och gödselmedlen. Det går därför inte att dra några slutsatser om gödselmedlen haft någon inverkan på hararnas betningspreferenser.

SKADOR ORSAKADE AV SMÅGNAGARE.

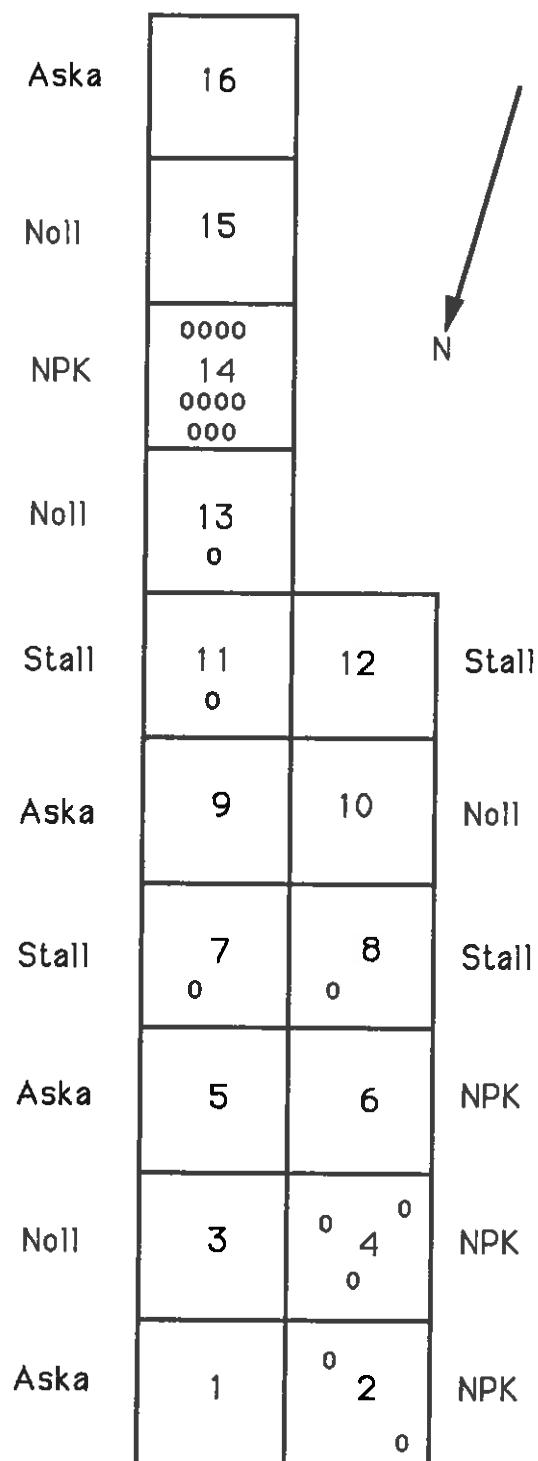
Hösten 1988 noterades endast en planta betad av smågnagare. Det var på stallgödselparcellen nr 11. Skador noterade efter växtsäsongen 1989 redovisas i figur 4.

ÖVRIGA SKADOR PÅ PLANTMATERIALET:

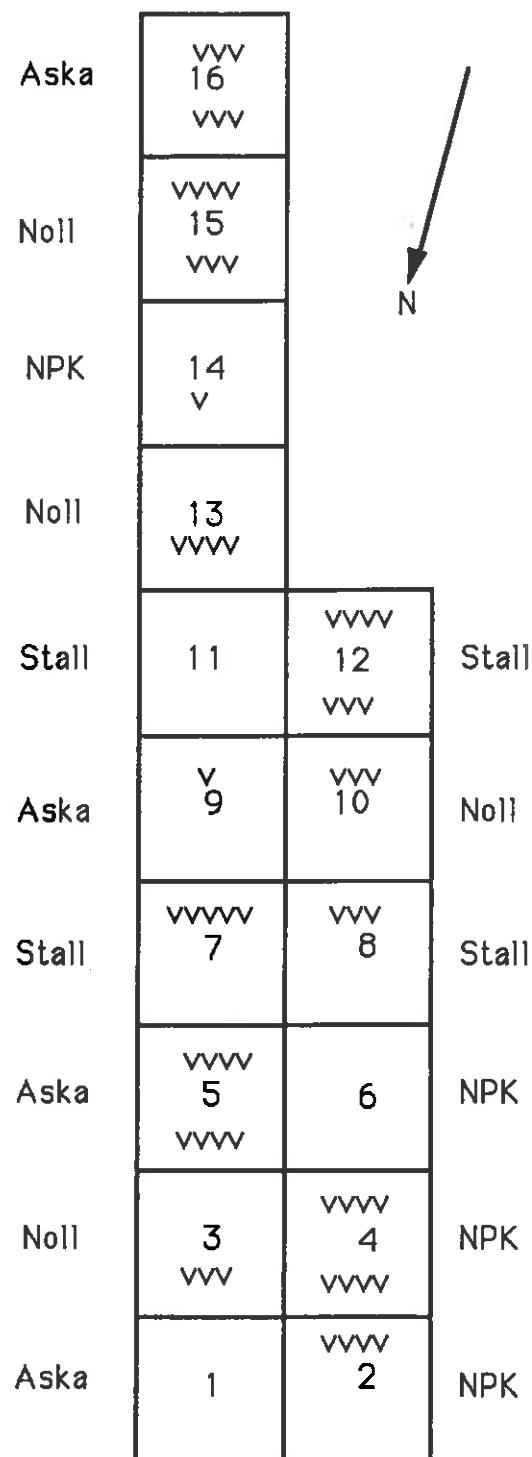
Andelen toppdöda plantor var mycket stor, ca 335 av 400 planterade. Figur 5 visar de plantor, som inte var toppdöda efter planteringen. En planta dog omedelbart efter planteringen.



Figur 3. Antalet konstaterade skador orsakade av harar fördelade mellan parcellerna på försöksytan i Juoksengi under växtsäsongen 1988 och år 1989.



Figur 4. Antalet konstaterade angrepp orsakade av smågnagare fördelade mellan parcellerna på försöksytan i Juoksengi under år 1989.



Figur 5. Fördelning mellan parcellerna av plantor utan noterbara toppskador efter planteringen 1988 på försöksytan i Juoksengi.

Vid inventeringen efter första växtsäsongen (hösten 1988), var 29 plantor i dålig kondition och 7 allvarligt påverkade. Hösten 1989, efter andra säsongen, hade samtliga dessa plantor en habitus, som väl överensstämde med övriga plantor i samma parcell.

Vid inventeringen hösten 1988 noterades att 4 plantor blivit nedböjda av gräs och deformerats. Efter andra tillväxtsäsongen var det endast 1 planta, som tydligt skadats av gräs.

PROVYTAN I ARMASJÄRVI.

SKADOR ORSAKADE AV SVAMP.

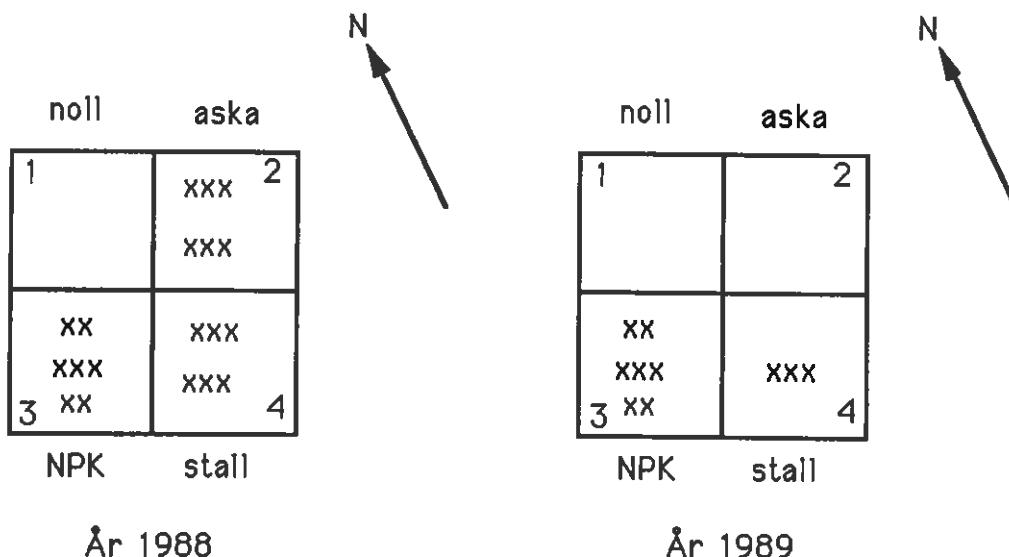
Svampangreppen kom något senare än i Juoksengi och var lika omfattande.

SKADOR ORSAKADE AV LUSANGREPP.

Lusangreppen var proportionellt jämförbara med de i Juoksengi.

SKADOR ORSAKADE AV HARAR.

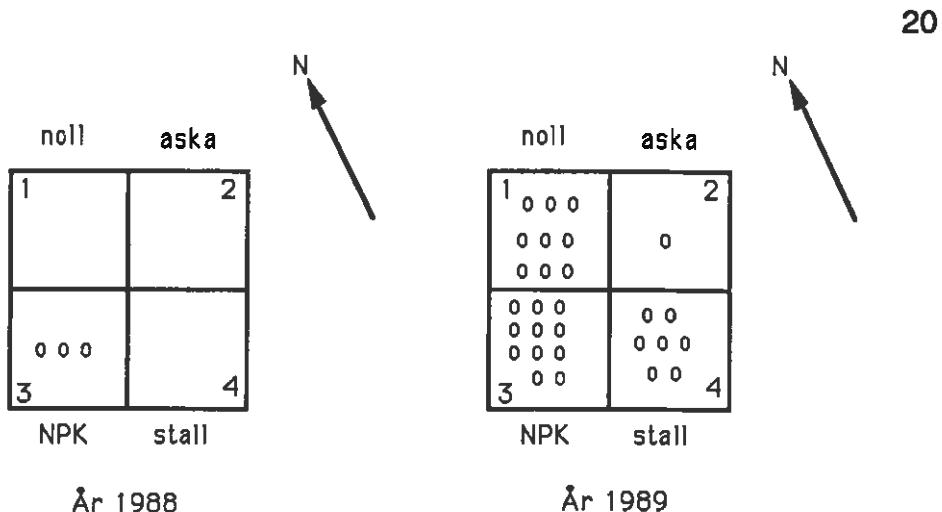
Som framgår av figur 6 fanns det inga skador orsakade av harar på björkarna på nollparcellen efter första växtsäsongen. Efter den andra säsongen noterades skador på björkar planterade på NPK- och stallgödslade parceller.



Figur 6. Fördelning mellan parcellerna i Armasjärvi av antalet konstaterade skador orsakade av harar under växtsäsongen 1988 och år 1989.

SKADOR ORSAKADE AV SMÅGNAGARE.

Smågnagare hade angripit björkarna enbart på NPK-parcellen under den första växtsäsongen, medan skador på björkarna på alla parceller noterades efter den andra växtsäsongen (se Figur 7).



Figur 7. Fördelning mellan parcellerna i Armasjärvi av antalet konstaterade skador orsakade av smågnagare på björkarna under växtsäsongen 1988 och år 1989.

BJÖRKARNAS DIAMETER OCH HÖJD:

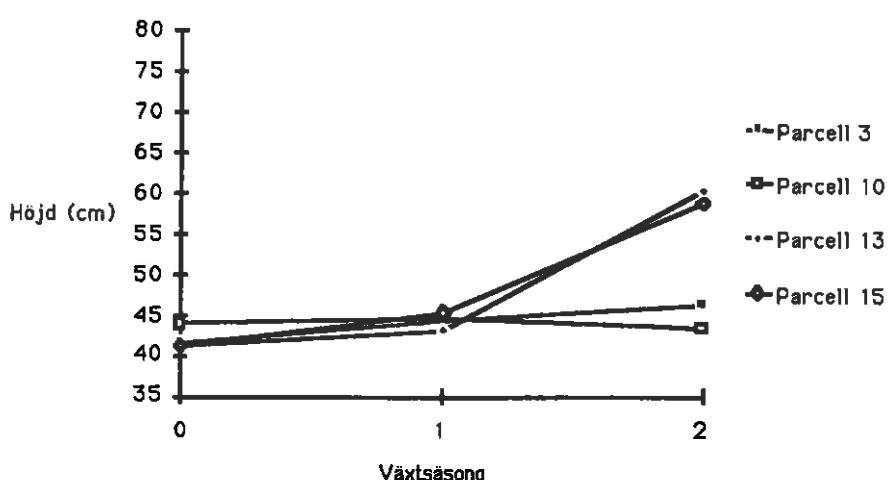
PROVYTAN I JUOKSENGI

BJÖRKARNAS DIAMETER:

Diametrarna för björkarna från de olika parcellerna redovisas i bilaga I.

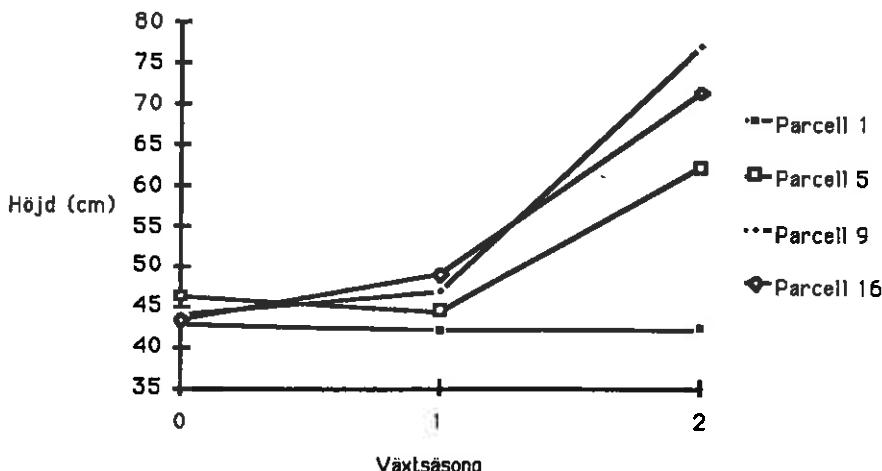
BJÖRKARNAS HÖJD.

Höjderna redovisas i bilaga I. I figurerna 8-11 redovisas höjderna i medeltal för björkarna från de fyra parcellerna för varje provytyp (noll-, ask-, NPK- och stallgödsling).



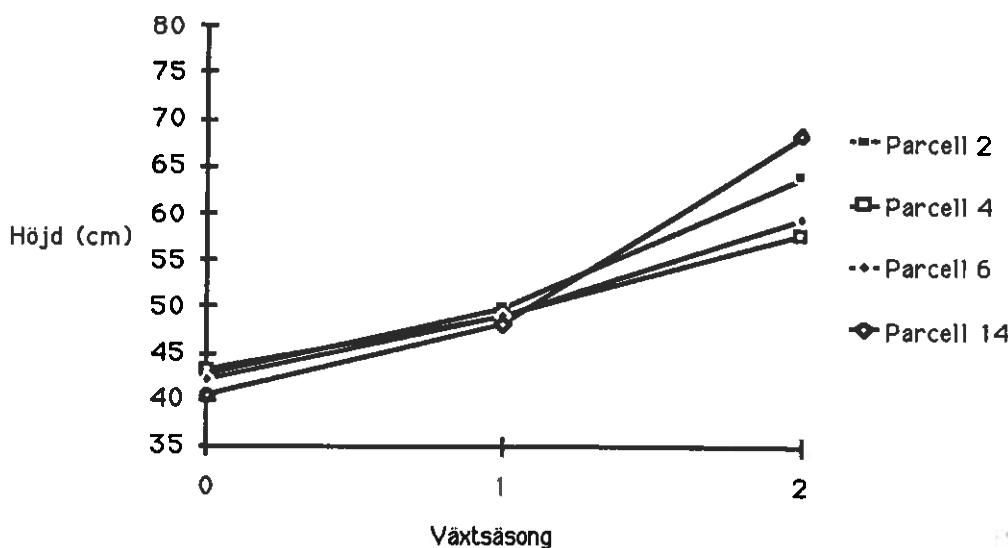
Figur 8. Medelhöjder för alla plantor på de fyra ogödslade (noll) parcellerna på försöksytan i Juoksengi.

Av figur 8, som visar medelhöjderna för björkar på ogödslade (noll) parceller, framgår, att ingen säker ökning av medelhöjden kunde konstateras under den första växtsäsongen. Under den andra säsongen växte björkarna på parcellerna 13 och 15, medan ingen tillväxt i medeltal skedde på parcellerna 3 och 10.



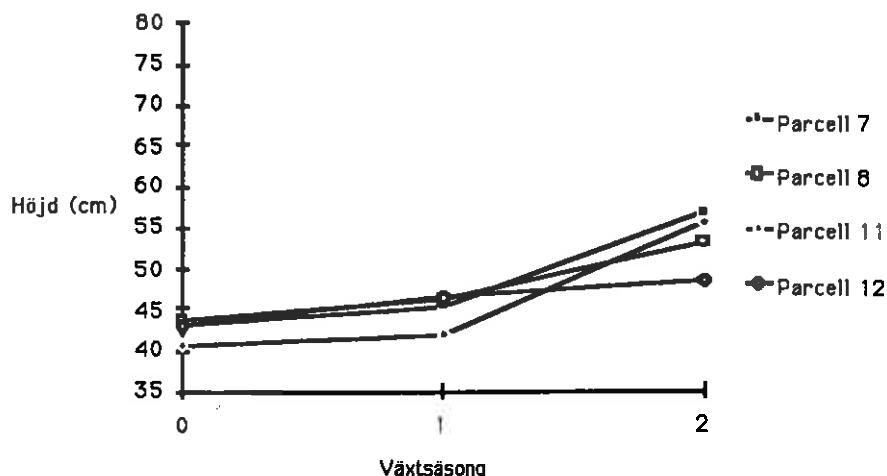
Figur 9. Medelhöjder för alla plantor på de fyra askgödslade parcellerna på försöksytan i Juoksengi.

På de askgödslade parcellerna växte björkarna sämst på parcellerna 1 och 5 under första växtsäsongen, medan tillväxten var bra på parcellerna 5, 9 och 16 under andra växtsäsongen (se figur 9).



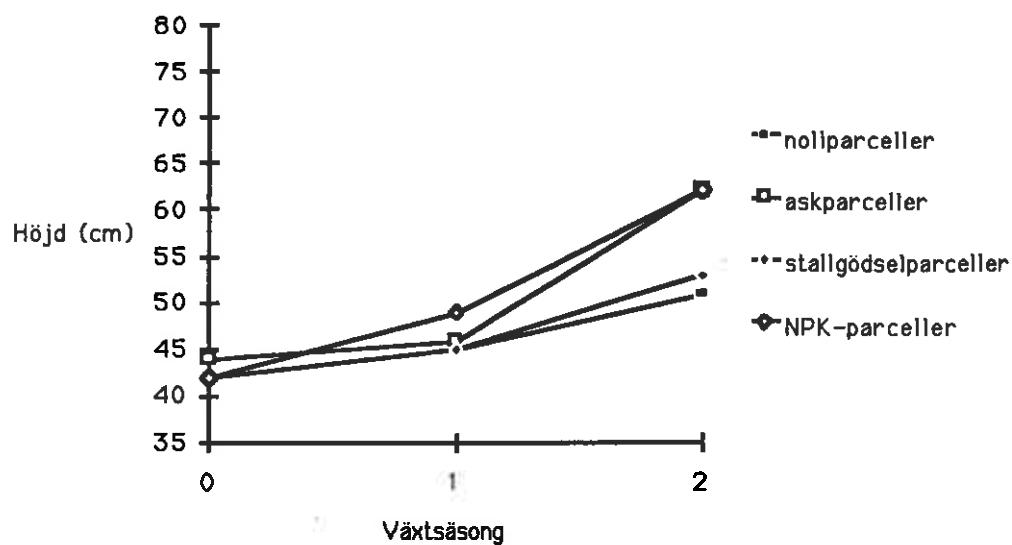
Figur 10. Medelhöjder för alla plantor på de fyra NPK-gödslade parcellerna på försöksytan i Juoksengi.

På de NPK-gödslade parcellerna (se Figur 10) växte björkarna lika mycket på de 4 parcellerna under den första växtsäsongen och under den andra växte de bäst på parcellerna 2 och 14.



Figur 11. Medelhöjder för alla plantor på de fyra parcellerna gödsade med stallgödsel på försöksytan i Juoksengi.

På de stallgödslade parcellerna (se figur 11) var växten dålig under den första säsongen med undantag för parcell 8. Under den andra växtsäsongen var tillväxten bäst på parcellerna 7 och 11.



Figur 12. Medelvärden av samtliga plantors höjder inom respektive parcelltyp på försöksytan i Juoksengi.

Figur 12 visar medelvärdena för alla plantornas höjder inom respektive parcelltyp. Under den första växtsäsongen växte björkarna bäst på NPK-gödslade parceller. Efter den andra växte björkarna bra på ask- och NPK-gödslade parceller och sämre på stall- och ogödsla (noll) parceller. De askgödslade plantorna hade vuxit ifatt de NPK-gödslade.

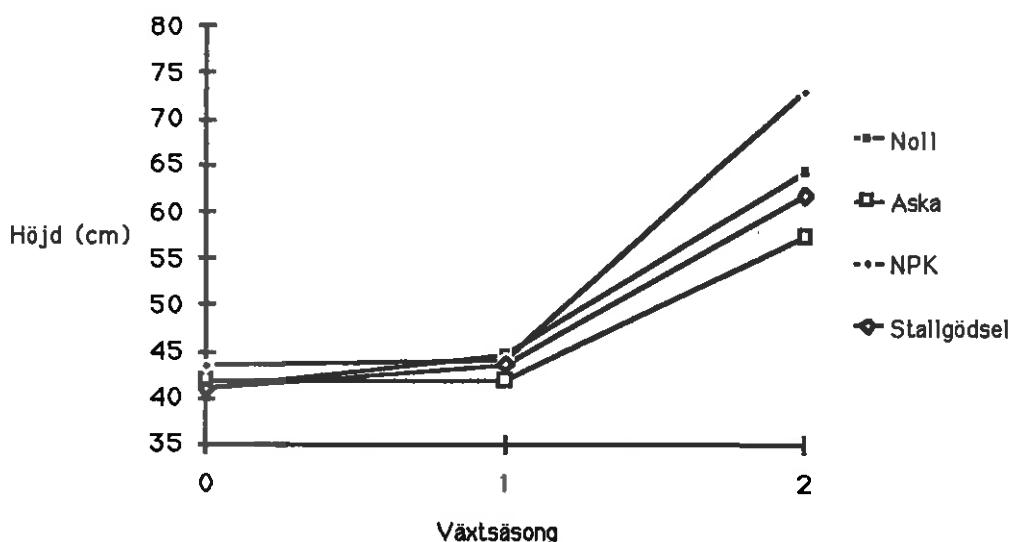
PROVYTAN I ARMASJÄRVI

BJÖRKARNAS DIAMETER.

Diametern för björkarna finns redovisade i bilaga II.

BJÖRKARNAS HÖJD.

Höjderna för björkarna finns redovisade i bilaga II. Medelvärdena för höjderna för alla björkar på de fyra parcellerna visas i figur 13. Under första växtsäsongen hade inte medelvärdena ökat nämnvärt. Efter den andra växtsäsongen var medelvärdet för höjderna på NPK-gödslade parcellen högst.



Figur 13. Medelvärdet för samtliga plantors höjder på de fyra parcellerna i Armasjärvi.

MARKVEGETATIONENS UTSEENDE OCH ARTSAMMAN-SÄTTNING PÅ PROVYTORNA.

PROVYTAN I JUOKSENGI

Markvegetationens etablering började främst i fårorna. Sedan fårorna vuxit igen blev markvegetationen jämnare fördelad. De första veckorna efter planteringen syntes ingen skillnad mellan vegetationen på de olika parcellerna, som kunde hämföra sig till gödselmedlen. Den enda synbara skillnaden mellan fördelningen av örter och gräs på de olika delarna på försöksområdet berodde på de frön som grodde efter markberedningen och de gräs, som inte oskadliggjordes vid markberedningen.

Efter drygt en månad kunde en skillnad i färgnyans respektive mark-

vegetationens höjd på de olika parcellerna skönjas. Efter ca två månader syntes en tydlig skillnad i höjd och färg hos både ogräs och björkar, beroende på vilken parcell de växte på. NPK-gödslade parceller hade den mörkgrönaste färgen, tätt följda av de askgödslade parcellerna. De stallgödslade parcellerna hade en något ljusare grön färg men de var grönare än nollparcellerna.

Under den första växtsäsongen var det i början främst örterna som dominerade. Mot senhösten då örterna blommat ut och vissnat, blev gräsen dominerande.

Under den andra växtsäsongen var örternas täckningsgrad och höjd obetydliga jämfört med gräsens, främst på försöksytans norra och nordvästliga del.



- ingen markvegetation
- sparsam markvegetation
- måttlig markvegetation
- riklig markvegetation
- frodig markvegetation
- ymmig markvegetation

Förklaring till markvegetationsfigurerna på följande sidor.

FÖRSTA VÄXTSÄSONGEN:

Sex veckor efter planteringen:

På parcellerna 1,3,5,7,9,10,11 och 13 var markvegetationen sparsam och främst förekommande i fårorna.

På parcellerna 2,4 och 6 växte främst svinnmålla (*Chenopodium album*) och kruståtel (*Deschampsia flexuosa*) i måttlig omfattning.

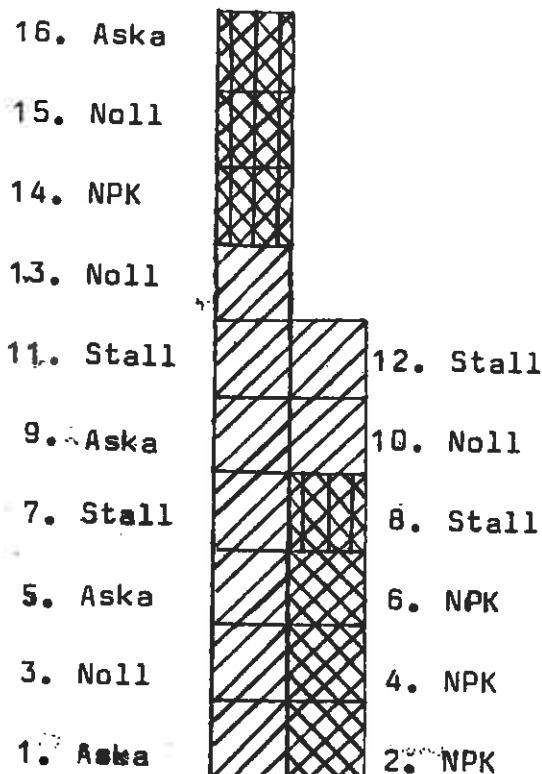
Parcellerna 8 och 12, som var göds-lade med stallgödsel, hade olika ut-seende med avseende på markvege-tationen. Parcell 8 hade en riklig matta av ogräs bestående av svinn-målla, kamomill (*Matricaria sp.*), åkerspergel (*Spergula arvensis*) samt kruståtel och tuvtåtel (*Deschampsia caespitosa*) i fårorna. På parcell 12 kom etableringen av markvegetationen på två avgränsade områden. Den var sparsam och be-stod här av kamomill, svinnmålla, tåtlar och kvickrot (*Agropyron re-pens*).

På parcellerna 14, 15 och 16, på provytans södra del, fanns ett nästan heltäckande område med riklig markvegetation, främst i fårorna. Parcell 15, en nollparcell, hade något kortare ogräs samt en täck-ningsgrad som var lite lägre jämfört med parcellerna 14 och 16.

Sju veckor efter planteringen:

Förändringarna från föregående vecka var följande:

På NPK-parcellerna 2,4 och 6 hade markvegetationen i det närmaste nått full täckningsgrad. Etablering av markvegetation på den ogöds-lade parcellen 13 hade börjat. Markvegetationen på NPK-parcellerna 2,4 och 6 och de stallgödslade parcellerna 7 och 12 var jämförbar.



Björkplantorna och markvegetationen på samtliga NPK-och askgödslade parceller började få en mörkare grön färg jämfört med de stall- och ogödslade parcellerna

Åtta veckor efter planteringen:

På parcell 1 fanns en sparsam markvegetation.

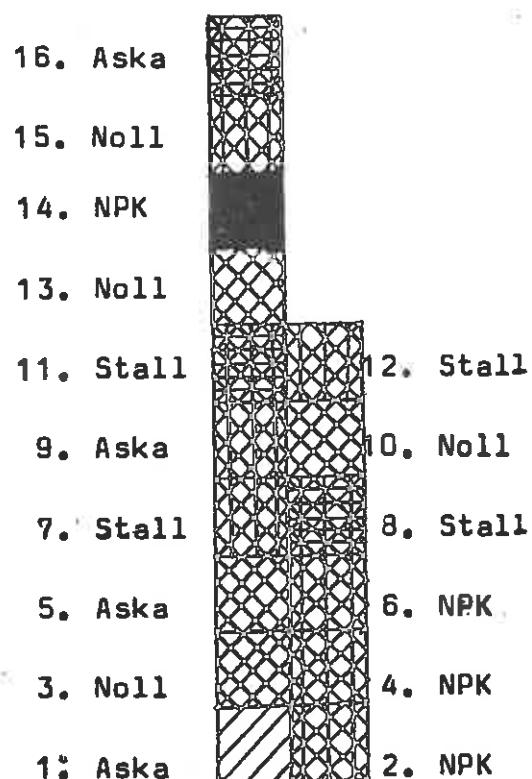
På parcellerna 3,5,10 och 13 hade etableringen av markvegetation kommit lite längre, den var måttlig.

På parcellerna 2,4,6,7,9 och 12 var markvegetationen riklig. Parcell 15 hade riklig markvegetation på sidorna om ett stråk, som omfattade ca halva ytan, där den var frodig.

På parcellerna 8,11 och 16 var markvegetationen frodig.

På parcellen 14 var markvegetationen ymnig och nådde till halva björk-plantornas höjd.

Björkplantor och markvegetation hade på samtliga NPK-och askgödslade parceller en mörkare grön färg än på stall och ogödslade parceller.



Augusti-September:

Ogödslade parceller: Markvegetationen var ytterst måttlig och tämligen lågvuxen och förekom främst i fårorna. Plantorna växte, men löven var gulare och mindre än på de gödslade plantorna.

Askgödslade parceller: På parcellerna 1,5 och 9 var markvegetationen sparsam till måttlig och förekom främst i fårorna. På parcell 16 var markvegetationen frodig. Björkplantorna var gröna än på de ogödslade nollparcellerna men ljusare gröna än på de NPK-gödslade parcellerna.

NPK-gödslade parceller: Markvegetationen var kraftigare än på de övriga parcellerna. På parcell 14 fanns ett stort inslag av svinmålla och våtarv (*Stellaria media*). På de övriga NPK-parcellerna förekom

tåtlar i stor omfattning.

Stallgödslade parceller: Markvegetationen var rikligare än på de ask-(1,5 och 9) och nogödslade parcellerna, men lite lägre och glesare än på de NPK-gödslade parcellerna.

Tre månader efter planteringen:

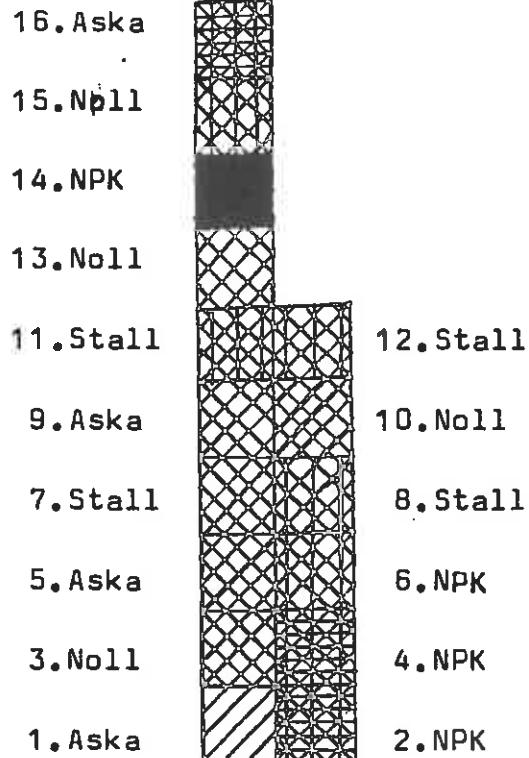
På parcell 1 var markvegetationen sparsam.

På parcellerna 3,5,7,9,10 och 13 var markvegetationen mättlig.

På parcellerna 6,8,11,12 och 15 var markvegetationen riklig.

På parcellerna 2,4, och 16 var markvegetationen frodig. På parcell 16 var markvegetationen lite lägre än björkplantorna.

På parcell 14 var markvegetationen ymnig och lika hög som björkplantorna.



Markvegetationen hade i allmänhet blommat ut för denna säsong. Många arter var dock gröna och växte fortfarande, medan tåtlarna stod torra. Björkplantorna började få höstfärgar på löven vid detta inventeringstillfälle.

PROVYTAN I ARMASJÄRVI:

På provytan i Armasjärvi var markvegetationens återhämtning tämligen jämt fördelad över hela ytan, dock något rikligare i fårorna. Ett par veckor efter markberedningen och planteringen började det vara möjligt att urskilja olika förhållanden på de olika parcellerna. NPK-parcellen hade en synligt mörkare grön färg på löv och markvegetation jämfört med de övriga parcellerna. Efter ytterligare ett par veckor fanns även skillnad i artsammansättning och höjd på markvegetationen på de olika parcellerna. NPK-parcellen skilde sig mest från de övriga parcellerna. Nollparcellens utseende närmade sig successivt de ask- och stallgödslade parcellernas utseende.

FÖRSTA VÄXTSÄSONGEN:

Tre veckor efter planteringen:

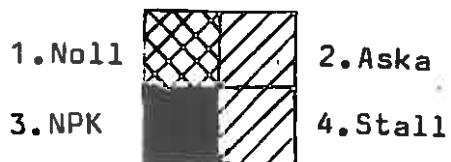
Markvegetation var etablerad främst på NPK-parcellen, något mindre på den ogödslade parcellen. De ask- och stallgödslade parcellerna hade sparsam markvegetation, som bestod främst av krus- och tuvtåtel, åkerspergel och kamomill.

Nio veckor efter planteringen:

Den NPK-gödslade parcellen hade en betydligt grönare och frodigare markvegetation med inslag av våtarv än de övriga parcellerna. Växtligheten på nollparcellen var den näst grönaste och frodigaste; de övriga var något blekgrönare.

TVÅ MÅNADER EFTER PLANTERINGEN:

Förhållandet mellan parcellernas inbördes relation ifråga om vegetation var oförändrad. Markvegetationen på den NPK-gödslade parcellen var ymnig och lika hög eller högre än björkplantorna.



ANDRA VÄXTSÄSONGEN:

Artsammansättningen och höjden på markvegetationen förändrades jämfört med första växtsäsongen. Ett ansenitlant antal örter fanns representerade och dominade försöksytan. De var jämnt fördelade mellan tuvorna av krus- och tuvtåtel.

Ogödslade (Noll) parcellen:

De dominerande örterna var älggräs (*Filipendula ulmaria*), smörblomma (*Ranunculus sp*), krusskräppa (*Rumex crispus*), baldersbrå (*Matricaria inodora*) och rölleka (*Achillea millefolium*). Enstaka exemplar av åkersenap, starr (*Carex sp.*), samt sparsamt med krus- och tuvtåtel förekom också.

Floran var lägre och glesare än på de stall och NPK-gödslade parcellerna och jämförbar med den askgödslade parcellen.

Askgödslade parcellen:

De dominerande örterna var smörblomma, rölleka, baldersbrå, åkersenap (*Sinapis arvensis*) och enstaka exemplar av brudborstar (*Circium heterophyllum*).

Gräsen var kruståtel, ängskavle (*Alopecurus pratensis*) och enstaka tuvtåtar.

Floran var lägre och glesare än floran på de stall och NPK-gödslade parcellerna

NPK-gödslade parcellen:

De dominerande örterna var smörblomma, rölleka, åkersenap, krusskräppa, brudborste och enstaka midsommarblomster (*Geranium silvaticum*).

Gräsen var ängskavle, kruståtel samt någon tuvtåtel.

Floran var frodig, hög och tät.

Stallgödslade parcellen:

De dominerande örterna och gräsen var desamma som på den NPK-gödslade parcellen men med fler exemplar av åkersenap.

Floran var glesare men av ungefär samma höjd som på den NPK-gödslade parcellen. Högar av smågnagarspillning låg under de högvuxna torkade örterna i mitten av oktober.

JORDANALYSER

Som framgår av tabell 1, var pH efter två växtsäsonger för björkarna något lägre för jorden i Armasjärvi. Detta gäller såväl noljtan som de gödslade provytorna. Mängden lättlösligt P var högre i Juoksengijorden än i Armasjärvjorden med undantag av den stallgödslade provytan. Mängden svårlösligt P var högre i proverna från Juoksengi än från Armasjärvi. Även värdena för K följer samma mönster som de för P, således högre värden för prover från Juoksengi. Magnesium (Mg)-koncentrationer i proverna från Juoksengi var också högre än i de från Armasjärvi.

Tabell 1. Resultat av analyser utförda på jordprover tagna efter andra växtsäsongens slut. (hösten 1989)

	Armasjärvi				Juoksengi			
	Noll	Aska	Stall	NPK	Noll	Aska	Stall	NPK
Jordartstyp ¹	A	A	A	B	C	C	C	C
pH	5,3	5,3	5,5	5,4	5,8	5,6	5,6	5,5
mg/100 g lufttorr jord								
P-AL (LI P) ²	2,9	2,4	2,5	3,6	4,4	4,3	3,7	4,6
K-AL (LI K) ³	12,0	8,5	9,0	11,0	15,5	16,5	18,0	12,5
Ca-AL	57	48	71	67	91	91	86	84
Mg-AL	12,5	11,4	18,4	14,9	32,0	29,5	31,7	39,7
K / Mg	1,0	0,7	0,5	0,7	0,5	0,6	0,6	0,3
P-HCl (SI P) ⁴	68	76	76	64	92	87	103	90
K-HCl (SI K) ⁵	135	155	190	160	195	215	250	210

1) A = mf mj Mo = mullfattig mjälig mo

B = mf Mj = mullfattig mjäla

C = n mh mo Mj = något mullhaltig moig mjäla

2) LI P = lättlöslig fosfor i marken.

3) LI K = lättlöslig kalium i marken

4) SI P = svårlöslig fosfor i marken.

5) SI K = svårlöslig kalium i marken.

DISKUSSION

Plantantalet som erhölls jämfört med det beställda vid ansökans inlämnande, gjorde att försöksdesignen måste ändras samt att mineralgödslingsdelen uteslöts. En annan avgörande faktor i sammanhanget var att lämplig försöksyta för mineralgödsling saknades.

MARKBEREDNINGENS OCH GÖDSLINGENS INVERKAN PÅ ETABLERINGEN.

Markberedningen.

Omedelbart före planteringen markbereddes försöksytorna. Tack vare detta var ytorna vegetationsfria ca fem veckor efter planteringen. Plöjningen tycks ha minskat gräsens etablering på tiltorna. Gräsvegetationen ökade mest i fårorna, medan örterna var mera jämnt fördelade över försöksytorna. Tack vare tidpunkten och sättet för markberedning minskade således den övriga växtlighetens konkurrens med björkplantorna.

Gödslingen.

Före gödsling av provytorna borde jordanalyser ha utförts. Sådana gjordes efter två växstsäsonger. De visar att pH samt kvoten mellan K-och Mg-koncentrationerna, som bör ligga i intervallet 1:1-1:3, ligger inom rekommenderade gränser för alla jordproverna. På provytan i Juoksengi spreds de olika gödselmedlen efter avslutad markberedning. Eftersom den första växstsäsongen var ovanligt varm och torr, kan kväve i form av ammoniak ha avdunstat och inte kommit växterna till del. Detta gäller framför allt parceller gödslade med stallgödsel.

JÄMFÖRELSE MELLAN BJÖRKPLANTORNAS MEDELHÖJD-TILLVÄXT OCH MARKVEGETATIONENS ETABLERING PÅ DE OLIKA PARCELLERNA.

En jämförelse mellan medeltillväxten för plantornas höjder på de olika parcellerna (figur 13) och markvegetationens etablering på provytan i Armasjärvi visar att både björkplantorna och markvegetationen växt bäst på NPK-parcellen. Växterna på den ogödslade parcellen hade en bättre tillväxt än på de ask- och stallgödslade parcellerna, vilket kan tyda på att markförhållandena var bättre i den västra delen av provytan och att varken ask- eller stallgödsling täckte växternas alla behov av näring.

Liknande jämförelser mellan björkplantornas medelhöjd tillväxt

under andra växtsäsongen (figurerna 8-11) och markvegetationens etablering på de olika parcellerna för provytan i Juoksengi visar att all växtlighet var bättre på provytans södra del (parcellerna 13-16) jämfört med den norra delen. Även här beror skillnaderna troligen på olika markbeskaffenhet i olika delar av provytan samt dess förhistoria ifråga om tillförd växtnäring. Tillförsel av NPK till parcellerna 2.4 och 6 upphävdé uppenbarligen bristerna i näringstillgången för växterna.

PLANTMATERIALETS KONDITION OCH PLANTERINGENS INVERKAN PÅ ETABLERINGEN.

Bästa resultatet av björkplantering på ifrågavarande breddgrader erhålls om planteringen görs från senare halvan av maj till midsommar med invintrade plantor.

I Armasjärvi skedde planteringen under och i Juoksengi efter midsommarhelgen. Tidpunkten för planteringen är ett gränsfall för goda förutsättningar för plantorna i fortsättningen.

Tyvärr hade de levererade plantorna passerat knoppstadiet; de hade fullt utslagna löv. Dessutom hade huvuddelen av plantorna döda toppar samt var deformrade. Sammantaget gav detta plantorna sannolikt ett dåligt utgångsläge.

Genom plöjningen av försöksytorna kunde plantorna sättas på de höga tiltorna, för att den kommande vegetationen inte skulle kväva dessa. Det visade sig att den tätaste vegetationen etablerades först i färorna.

PLANTSKADORNAS INVERKAN PÅ ETABLERINGEN.

Lusangrepp.

Eftersom angreppet av löss var begränsat och mycket kortvarigt, har troligen skadorna inte ha haft någon avgörande inverkan på plantornas tillväxt.

Svampangrepp.

Angrepp av björkrost iakttogs endast under den första växtsäsongen. Eftersom det främst var den nedre delen av plantorna, som angreps, hämmades sannolikt inte höjdtillväxten.

Gnagarangrepp.

Eftersom harar gnager av toppar på småbjörkar, blir inte mätning av höjden för sådana representativa för tillväxten. Skador orsakade av harar kan dock läkas genom att någon gren längre ner på stammen tar över som topp (Se teckningar i bilagorna III och IV).

Smågnagarna orsakar skador på björkarnas stammar genom att fläckvis gnaga bort näver och kambium. Skador av denna typ på björkarna synes vara lindriga - letala.

PLANTSKADORNAS OCH GÖDSLINGENS INVERKAN PÅ PLANTORNAS TILLVÄXT.

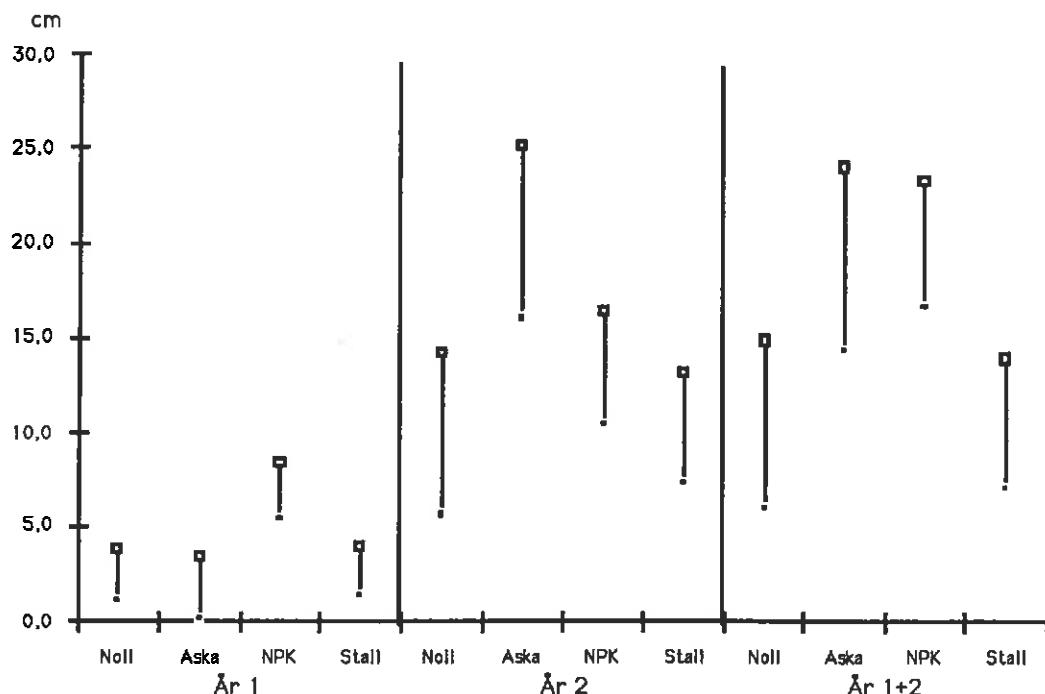
Mätning av varje björkplantas höjd, dels efter planteringen, dels efter växtsäsongernas slut två gånger har använts för att registrera tillväxten. Diametern, som också mätts, är ett alltför "trubbigt" mått på tillväxten, eftersom plantorna var för små för att eventuella skillnader mellan diametrarna skulle kunna säkerställas.

Av figurerna 8-11 framgår att medelhöjderna på parceller med samma gödsling kan avvika från varandra. Under brukningstiden före björkplanteringen har enligt markägaren till provytan i Juoksengi den mark, som sedan blev parcellerna 2, 4, 6, 8, 10 och 12, gödslats i kanten med lägre givor än den mark, som sedan blev parcellerna 1, 3, 5, 7, 9 och 11.

På de ogödslade parcellerna (se figur 8) har medelhöjderna ökat för plantorna på parcellerna 13 och 15 till skillnad från plantorna på parcellerna 3 och 10. En orsak kan vara att björkarna på parcellerna 3 och 10 hade betydligt fler skador orsakade av harar än björkarna på parcellerna 13 och 15 (se figur 3). Antalet skadade björktoppar varierar något. Eftersom medelhöjden för björkarna på parcell 15 inte var större än medelhöjderna för björkarna på övriga parceller trots färre toppskadade björkar, tycks inte toppskadorna ha någon avgörande betydelse.

Av figur 9 framgår att medelhöjderna för björkarna på parcell 1 inte ökat från växtsäsong 1 till 2. Denna skillnad kan ha många orsaker. En kan vara att på marken, som sedan blev parcell 1 troligen användes för tippning av avfall, bl a oljeförurenad jord, i samband med ett vägbygge.

För att få en uppfattning av hur medeltillväxten för alla plantor varit under de två växtsäsonger som gått sedan planteringen på provytorna, har figur 14 gjorts.



Figur 14. Konfidensintervall (95 %) för höjdtillväxtens väntevärde' räknat på samtliga plantor på försöksytan i Juoksengi.

Under första säsongen (se år 1 i figur 14) var höjdtillväxten låg. Dock framgår att plantor på NPK-gödslade parceller hade en större höjdtillväxt än plantorna på övriga parceller.

Samma figur visar att under år 2 var höjdtillväxten för plantorna på de askgödslade parcellerna bäst.

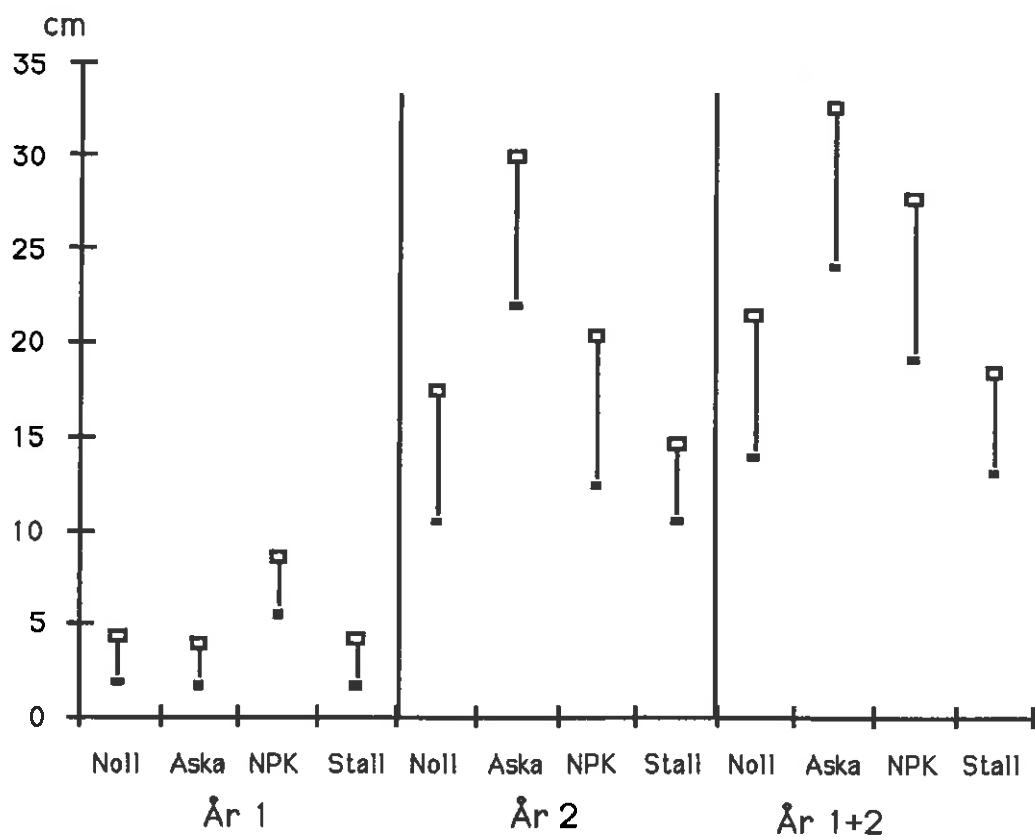
Sammanlagt år 1+2 i figur 14 visar att aska och NPK var likvärdiga samt att plantorna växte lika bra på stallgödsel- och ogödslade parceller.

Samtliga plantor ingår i underlaget för figur 14. De skadade björkarna som tagits med kan ge missvisande resultat och slutsatser om gödselmedlens inverkan på tillväxten.

I figur 15 har därför plantor som angripits av hare och smågnagare inte medtagits. En jämförelse mellan höjdtillväxtens väntevärde' år 1 i figurerna 14 och 15 visar att praktiskt taget ingen skillnad finns, dvs att NPK-gödsling var bäst. Detta beror på att endast ett angrepp av smågnagare och 41 angrepp av harar noterades under den cirka 4 månader långa första växtperioden (dvs ca 10% av plantorna). Studium av materialet för år 2 visar att väntevärdet för höjdtillväxten ligger högre för plantorna, som inte blivit skadade av harar och/eller smågnagare. Under det år som gått mellan observationerna av smågnagar- och harangreppen har betydligt fler plantor (35%) skadats (figurerna 8 och 9) än under den första växtsäsongen.

¹ Väntevärde kallas ibland (populärt) medelvärde.

Askgödsling visar sig vara signifikant bättre för höjdtillväxt än övriga metoder. Även om de skadade plantorna räknas med är askans effekter tydliga (figur 14).



Figur 15. Konfidensintervall (95 %) för höjdtillväxtens väntevärde räknat på de plantor, som varken angripits av hare eller smågnagare.

REFERENSER.

Braide, A. & Renvall, J. (1985).

Björkens möjligheter vid skogsodling i Norrland. 1985-8.

Inst. för Skogsskötsel, SLU, Umeå.

Elfving, B. (1982).

Asp- och björkbestånd vid Viitavaara, Övertorneå. 1975-06-24.

Inst. för Skogsproduktion, SLU, Umeå.

Grennberg, K. & Sandström, P. (1990).

Tillväxt för björkplantor odlade i torv med restprodukter som gödselmedel. Forskningsrapport Tulea 1990:14.

Hakkila, P. (1986).

Recycling of wood and bark ash. A state-of-the-art review for Programme Group C. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 211. Helsinki.

Kivijärvi, E. (1987).

Norrbottens lantmannablad nr 6, sid. 3.

Olsson, G. (1984).

Ekologi i hage och äng. ISBN 91-36-02142-3. LTs förlag, Stockholm.

Raulo, J. (1987).

Björkboken. ISBN 91-85748-61-7. Skogsstyrelsens förlag, Jönköping.

BILAGA I OCH II:**Tecken- och förkortningsförklaringar.**

- * Plantor med mindre skador
- () Plantor med större skador.
- Förmodligen död planta. Mätvärde saknas.
- ? Svårt att avgöra hur stor del av plantan, som lever.

P nr Planta nr

h pl -88 Höjd i cm vid planteringen 1988.

h -88 Höjd i cm efter vegetationsperiodens slut 1988.

h -89 Höjd i cm efter vegetationsperiodens slut 1989.

d pl-88 Diameter i mm i marknivå vid planteringen 1988.

d -88 Diameter i mm i marknivå efter vegetationsperiodens slut 1988.

d -89 Diameter i mm i marknivå efter vegetationsperiodens slut 1989,

BILAGA I.

Höjd- och diametermätningar för björkplantorna på försöksytan i Juoksengi.

Ogödslade (noll) parceller (3,10,13,15).

Askgödslade parceller (1,5,9,16).

NPK-gödslade parceller (2,2,6,14).

Stallgödslade parceller (7,8,11,12).

Parcell 3 (noll):

P nr	h pl-88	h-88	h-89	d pl-88	d-88	d-89
1	46	54	62	5	6	11
2	48	-	(25)	4	-	7
3	47	49	75	4	5	11
4	48	53	(10)	4	5	7
5	47	51	62	4	5	8
6	39	41	71	4	5	9
7	45	47	(48)	4	5	6
8	44	?	90	4	5	10
9	47	-	(13)	4	?	6
10	32	36	42	4	5	7
11	36	41	(14)	4	5	6
12	47	47	60	4	5	8
13	34	41	62	3	4	8
14	42	45	(10)	4	5	7
15	41	(23)	(35)	4	4	7
16	43	46	63	4	5	9
17	42	44	(9)	4	5	8
18	34	-	-	3	-	-
19	33	45	(5)	3	5	5
20	38	41	63	3	5	7
21	48	50	62	3	5	7
22	43	45	52	3	5	6
23	41	45	71	3	5	10
24	35	39	57	4	5	9
25	44	47	53	4	5	8

Parcell 10 (noll):

P nr	h.p1-88	h-88	h-89	dpl.-88	d.-88	d.-89
1	51	51	53	4	5	6
2	44	44*	(25)	3	4	5*
3	39	-	(32)	4	-	5*
4	50	-	45	4	-	7
5	44	-	-	4	-	-
6	42	48	54	4	5	7
7	44	50	52	3	5	7
8	47	50	57	4	5	6
9	44	-	(40)	3	-	5*
10	43	43	45	4	5	7
11	45	46	52	5	6	7
12	45	46	55	3	5	8
13	47	47	63	4	5	9
14	43	43*	54	4	6	10
15	49	49*	(20)	4	5	5*
16	44	(15)	-	5	5*	6*
17	42	45	52	4	5	7
18	43	45	-	4	5	-
19	48	49	53	4	5	7
20	44	-	-	4	-	-
21	42	-	(13)	3	-	5*
22	42	45	48	4	5	6
23	49	53	(19)	3	5	5
24	31*	39*	39*	3*	5*	5*
25	38	39*	42*	2*	5*	5*

Parcel 13 (null):

P nr	h pl-88	h-88	h-89	d pl-88	d-88	d-89
1	42	45	79	4	6	13
2	43	44	75	4	5	16
3	37	49	62	3	5	9
4	41	(21)	(30)	4	5	7
5	43	44	79	4	5	10
6	43	43*	55*	4	4	10
7	(24)	(24)*	(21)	4	6	-
8	38	42	87	4	5	12
9	48	61	84	4	6	13
10	33*	37*	61	3	4	10
11	38	45	98	4	6	16
12	44	55	75	4	5	10
13	43	43*	71	4	5	10
14	42	-	(22)	4	-	(6)
15	41	-	(42)	4	-	7
16	50	61	(34)	4	6	6
17	44	48	52	4	4	6
18	36*	40	57	5	5	11
19	47	48	92	4	5	13
20	38*	-	-	3*	-	-
21	44	50	-	4	5	-
22	47	(38)	72	4	(4)	11**
23	44	(38)	(46)	3	(4)	(6)
24	41	(38)	(47)	4	4*	6*
25	38	38*	(44)	4	4*	6*

Parcell 15 (null):

P nr	h pl-88	h-88	h-89	d pl-88	d-88	d-89
1	45	50	64	4	6	9
2	37	41	82	4	4	13
3	40	43	53	3	5	7
4	37	41	48	3	6	7
5	49	50	54	3	6	9
6	35	45	68	3	4	10
7	40	43	65	4	5	9
8	43	51	56	3	5	7
9	43	49	(47)	4	6	8
10	42	43	46	4	6	9
11	43	50	97	4	6	14
12	42	-	(23)	3	-	5*
13	39	47	54	4	5	9
14	39	42	48	4	5	6
15	39	42	44*	4	5	8
16	45	55	98	4	5	12
17	38	45	(42)	3	4	6
18	42	43*	44*	4	4*	5*
19	34	47	51	3	5	8
20	48	48*	70	4	5	10
21	42	(39)	61	3	5	8
22	42	46	57	3	4	7
23	42	46	57	4	5	8
24	40	40*	64	3	5	10
25	44	50	74	4	5	11

Parcell 1 (aska):

P nr	h pl-88	h-88	h-89	d pl-88	d-88	d-89
1	41	46	51	3	5	7
2	49	50	77	4	5	8
3	39*	41*	41*	3*	5	7
4	45	46	53	4	5	7
5	34*	34*	35*	4	5	5*
6	43	53	(12)	4	5	6*
7	32*	36*	44	4	5	7
8	42	42*	(35)	4	5	7
9	41	(18)	(37)	4	5	7
10	49	-	(51)	5	-	8
11	40	(23)	(48)	3	4*	6*
12	42	-	(50)	4	-	8
13	38	-	(39)	3	-	7
14	41	-	(21)	3	-	7
15	45	-	(30)	3	-	6*
16	41	-	+?	4	-	-
17	47	49	65	4	6	9
18	43	49	54*	3	5	9
19	43	44	50	3	5	8
20	40	-	(27)	4	-	8
21	49	-	(6)	4	-	(5)
22	42	48*	51*	4	5	7
23	51	52*	(52)	4	6	7
24	47	-	(44)	4	-	7
25	43	-	(42)	4	-	7

Parcell 5 (aska):

P nr	h pl-88	h-88	h-89	d pl-88	d-88	d-89
1	57	57	82	5	6	11
2	39	39*	60	3	5	7
3	48	50	72	4	6	9
4	46	(36)	-	4	5	-
5	42	-	(25)	3	-	6
6	46	46*	75	4	6	10
7	49	49*	76	4	6	12
8	36*	52	79	3	6	10
9	46	46	49*	3	5	8
10	47	48	-	3	5	-
11	51	(38)	-	4	5	-
12	41	41*	90	4	5	11
13	48	52	(14)	4	5	7
14	33*	33*	46*	3	4	7
15	48	50	62	4	5	9
16	52	52*	91	4	6	13
17	47	47*	50*	4	5	12
18	47	50	75	5	6	12
19	44	44*	74	4	5	10
20	39	(20)	(52)	4	5	7
21	54	54*	80	4	6	11
22	56	(20)	(35)	5	6	8
23	52	55	71	4	6	9
24	41	41*	54*	3	5	8
25	47	47*	53*	4	5	10

Parcell 9 (aska):

P nr	h pl-88	h-88	h-89	d pl-88	d-88	d-89
1	40	44	56	4	5	8
2	41	43	73	3	5	10
3	40	41	79	3	5	10
4	44	44*	95	4	6	10
5	44	44*	59	4	5	6
6	40	55	56*	4	5	8
7	51	51*	75	4	6	13
8	44	47	83	3	5	10
9	40	50	(18)	4	5	10
10	42	42*	62	4	5	11
11	42	49	85	4	6	14
12	43	43*	110	4	6	15
13	39	39*	94	4	5	15
14	50	53	93	4	5	14
15	40	48	89	4	5	13
16	47	51	71	4	5	10
17	50	53	100	4	5	12
18	45	46	110	4	5	13
19	49	50	68	4	5	17
20	50	54	83	4	5	11
21	50	50*	93	4	5	12
22	40	43	109	4	5	13
23	45	45*	-	4	5	-
24	44	46	71	3	5	11
25	40	45	(18)	4	5	8

Parcel 16 (aska):

P nr	h pl-88	h-88	h-89	d pl-88	d-88	d-89
1	51	52	67	4	6	11
2	47	-	-	4	-	-
3	32*	43*	57*	4	5	8
4	33*	33*	35*	3*	4*	6*
5	42	47	(38)	3	5	6*
6	45	60	117	4	7	14
7	49	51	92	5	7	14
8	46	53	81	4	6	12
9	38	44	72	4	5	12
10	40	-	-	3	-	-
11	42	49	82	4	5	7
12	45	51	78	3	6	10
13	40	51	75	3	5	10
14	43	53	60	5	5	8
15	47	58	64	4	6	8
16	41	53	67	5	7	13
17	45	52	93	4	5	12
18	42	47	71	5	5	12
19	39	40	70	4	5	10
20	50	51	86	4	5	12
21	52	54	62	4	6	9
22	47	50	71	4	6	10
23	?	?	?	4	6	8*
24	41	45	61	3	5	7*
25	41	(40)	72*	4	6	10

Parcell 2 (NPK):

P nr	h pl-88	h-88	h-89	d pl-88	d-88	d-89
1	41	-	-	4	-	-
2	48	70	81	4	9	11
3	39	(31)	(45)	4	5	7
4	35*	39*	53	3	6	8
5	39	(33)	52*	3	5	7
6	47	52	71	4	6	9
7	48	48*	61	4	7	10
8	49	52	62	4	8	10
9	46	69	83	4	9	11
10	35*	43*	47*	4	6	7*
11	37*	48	65	4	6	10
12	43	48	57	4	5	8
13	50	52	54*	4	6	?
14	40	54	85	4	6	10
15	37	40*	47*	4	6	7*
16	46	56	-	4	6	-
17	48	60	88	4	7	11
18	44	50	(59)	4	6	7*
19	45	50	80	4	6	11
20	36*	40*	-	4	6	-
21	48	61	(61)	4	6	9
22	45	60	(58)	4	6	11
23	42	-	-	4	-	-
24	36	38	85	4	5	8
25	43	50	(47)	3	5	6

Parcel 4 (NPK):

P nr	h pl-88	h-88	h-89	d pl-88	d-88	d-89
1	51	62	75	5	6	10
2	46*	46*	(66)	4	6	12
3	39	45	69	4	5	9
4	33*	42*	(43)	4	5	8
5	38	62	71	4	6	10
6	43	48	(46)	3	6	8
7	41*	(23)	(34)	3	5	7
8	46	46*	60	4	6	10
9	41*	45	(48)	4	6	8
10	47*	61	(47)	4	6	9
11	37	48	53*	4	5	7
12	42	-	(40)	4	-	7
13	48	50	63	4	7	10
14	47	71	(83)	4	7	10
15	44	54	(45)	3	6	8
16	42	44	62	3	6	8
17	40	42	48	3	6	7
18	47	51	71	4	6	9
19	48	-	-	4	-	-
20	43	57	63*	4	7	9
21	46	47	66*	4	6	11
22	42	47*	(63)	3	5	7
23	41	43	50*	4	6	10
24	45	51	67*	4	6	8
25	40	47	56*	3	5	7

Parcell 6 (NPK):

P nr	h pl-88	h-88	h-89	d pl-88	d-88	d-89
1	38	41	49	3	5	7
2	44	45	(30)	3	5	7
3	44	46	(60)	4	6	11
4	45	62	(61)	4	6	7
5	42*	42*	(44)	4	6	8
6	35	40	49	4	6	10
7	43	43*	(45)	4	6	9
8	48	53	67	3	5	9
9	42	51*	61*	3	5	9
10	43	59	(52)	4	5	8
11	44	45	62	4	5	9
12	47	57	68	4	5	10
13	45	52	67	4	6	13
14	40*	46*	57*	4	5	8
15	44	50	57	4	5	9
16	43	43*	52*	4	6	10
17	(30)	37*	-	3	6	-
18	40	-	-	4	-	-
19	41	50	59	4	5	11
20	41*	41*	74	4	5	10
21	43	51	65	3	6	8
22	44	58	78	4	6	11
23	44	52	71	4	5	9
24	44	61*	70*	4	6	11
25	42	53	(69)	4	6	9

Parcel 14 (NPK):

P nr	h pl-88	h-88	h-89	d pl-88	d-88	d-89
1	40	41	58	4	5	11
2	41	44	82	4	5	11
3	38	66	(120)	4	5	14
4	35*	48	51	3	5	9
5	36*	62	-	3	6	-
6	34*	(27*)	-	3	7	-
7	39	43	89	4	5	12
8	41	58	65	4	5	12
9	40	40*	49*	4	5	9
10	31*	45*	53*	5*	5	11
11	41	54	-	4	6	8*
12	43	43*	52*	4	6	10
13	34*	44	62	3	5	9
14	43	43*	52*	4	5	11
15	43	50	83	4	5	11
16	47*	53	73	6	9	15*
17	41	52	71	4	7	11
18	?	?	51*	3	5	10
19	49*	50	-	4	5	-
20	42	45	56	3	5	7
21	43	55	-	4	6	-
22	46	54	61*	4	6	10
23	42	47	61*	4	6	11
24	42	47	123*	3	5	15*
25	38	45	56	3	5	10

Parcell 7 (stall):

P nr	h pl-88	h-88	h-89	d pl-88	d-88	d-89
1	43	44	67	4	5	7
2	38	41	65	3	5	8
3	(39)	(36)	45*	3	5	8
4	(45)	(40)	86*	3	5	10
5	(49)	(44)	(59)	5	6	9
6	40*	51	63	4	5	9
7	45*	-	(8)	4	-	6*
8	40	40*	(64)	4	4	8
9	38	45	65	4	5	10
10	45*	-	(42)	4	-	5*
11	48	49	(49)	4	5	8
12	49	57	90	4	6	11
13	40	41	52	3	5	9
14	44	48	65	4	5	9
15	43	44	-	3	5	-
16	38	43	59	3	5	8
17	51	-	(45)	4	-	8
18	36*	49	(60)	4	5	10
19	39	50	57	3	5	9
20	35*	39	(14)	3	4	7*
21	40	47	83	4	5	12
22	44	56	87	3	5	9
23	39	43	54	3	5	8
24	50	(42)	(60)	3	5	8
25	52*	(49)	(20)	3	5	7*

Parcell 8 (stall):

P nr	h pl-88	h-88	h-89	d pl-88	d-88	d-89
1	(46)	(46)	52	4	5	5
2	44	46	50	4	5	6
3	45	45*	52	4	5	7
4	43	46	56	4	5	9
5	45	-	-	4	-	-
6	41	43	(50)	4	4	6
7	41	42	50	3	4	7
8	51*	53	60	5	5	8
9	44*	44*	56	4	5	8
10	45	47	60	4	5	7
11	45*	45*	(50)	4	5	8
12	41	42	52	4	5	8
13	35	38	47	3	4	6
14	42	-	(12)	3	-	6
15	47*	53	54	5	6	9
16	43	45	60	3	5	8
17	46*	48	53	3	4	5
18	39	50	56	4	5	7
19	45*	45*	60	3	5	8
20	41	46	67	3	5	9
21	40*	40*	54*	4	6	9
22	45	47	60	4	5	7
23	46*	49	(61)	4	6	8
24	40	49*	(43)	4	5	6
25	48*	53	58	4	5	7

Parcell 11 (stall):

P nr	h pl-88	h-88	h-89	d pl-88	d-88	d-89
1	46*	48	68	4	5	10
2	39	46	80	4	5	11
3	37	-	(33)	3	-	6
4	39	46	67	3	5	8
5	36	36*	42*	3	4*	7
6	39	47	67	3	5	10
7	43*	47	61	3	5	9
8	38	55	80	3	5	10
9	43	(33)	(51)	3	4*	7
10	45	(31)	(42)	4	4*	7
11	40*	50	(40)	4	5	8
12	43*	(22)	(43)	4	4	9
13	39*	45*	61*	3	5	12
14	43*	44	64*	4	6	10
15	35*	42	69	3	4	8
16	42	45	69	3	5	8
17	39	41	69	4	5	12
18	43	46	62	4	5	9
19	39	(15)	(23)	3	4	6*
20	46*	50	58	4	5	8
21	44	48	67	3	5	11
22	42	48	55	3	5	8
23	45*	48	62*	4	5	9
24	38	38*	38*	4	5	6*
25	35*	(32)	(13)	3	5	7

Parcell 12 (stall):

P nr	h pl-88	h-88	h-89	d pl-88	d-88	d-89
1	(42)	42*	60	3	5	9
2	(46)	46*	53	4	5	6
3	57	57*	(50)	6	6	10
4	38	41	45	4	5	7
5	51*	53	61	3	5	8
6	41	46	52	5	6	8
7	48*	-	(27)	4	-	7
8	46	-	(36)	3	-	5*
9	41	-	(20)	3	-	6*
10	41	41*	(12)	3	4	6*
11	46*	56	73*	5	7	11
12	42	42*	47*	4	5	7
13	42	42*	53	3	5	8
14	46*	46*	51*	4	5	6
15	31*	36*	37*	3	4	5*
16	44	50	(57)	4	5	7
17	42	(40)	53	4	5	7
18	40	54	64	3	5	8
19	44	51	57	3	4	6
20	34*	35*	(40)	4	4*	5*
21	48	52	59	3	6	8
22	34*	36*	39*	3	4	6*
23	44	47	-	3	5	-
24	47*	55	60	4	5	6
25	38	51	51*	4	5	5

BILAGA II.

Höjd- och diametermätningar för björkplantorna på
försöksytan i Armasjärvi.

Parcell 1 (noll):

P nr	h pl-88	h-88	h-89	d pl-88	d-88	d-89
1	32*	35*	64*	4	7	9
2	43	48	-?	4	5	?
3	41	50	70	4	6	9
4	40	41*	45*	4	5	5*
5	34*	45	62	4	5	8
6	36	39*	46*	4	6	7
7	38	49	53	4	6	7
8	40	41*	72	4	5	9
9	45	46*	80	5	6	11
10	44	46*	47*	4	5	7
11	35	35*	55*	4	6	8
12	44	46*	79	4	7	10
13	39	44	92	4	7	10
14	42	46	70*	5	6	7
15	44	44*	46*	4	5	10
16	41	47	70	4	5	9
17	50	54	90	4	7	11
18	42	42*	88	4	5	10
19	44	47	93	5	8	12
20	43	(41)	44*	4	5	7
21	45	50	53	4	5	10
22	44	47	57	4	5	8
23	44	51	82	4	5	9
24	39	40*	42*	4	5	7
25	36	46	(38)	4	5	9

Parcell 2 (aska):

P nr	h pl-88	h-88	h-89	d pl-88	d-88	d-89
1	46	(35)	54	4	4*	6
2	40	40*	(75)	4	4	14
3	50	(35)	75*	4	5	8
4	41	(41)	59*	3	6	7
5	34	(39)	45*	3	5	6
6	(40)	(30)	(45)	4	4	7
7	36	36*	55	4	6	7
8	45*	54	53*?	3	6	6
9	37*	40	52	3	5	6
10	40	42*	56	4	5	8
11	44	(44)	60*	4	5	7
12	47*	52	100	5	7	13
13	55	(40)	51*	4	5	7
14	44	44*	62	4	6	7
15	47	54	72	4	5	8
16	38	42*	44*	4	4	6
17	41	(34)	62*	4	5	8
18	47	(38)?	81?	4	4	9
19	40	40*	48*	4	4	7
20	34	40	50	3	5	7
21	43	45*	55	3	5	6
22	54	54*	66	5	5	8
23	36	56	(45)	4	6	6
24	36	39	(27)	4	5	6
25	38	45	59*	3	4	8

Parcell 3 (NPK):

P nr	h pl-88	h-88	h-89	d pl-88	d-88	d-89
1	42	(40)	56*	4	8	13
2	42	64	(77)	4	7	11
3	48	(47)	113*	4	8	11
4	45	(40)	75*	4	7	12
5	46	52	58*	4	6	10
6	39	(35)	70*	3	6	8
7	45	(33)	69	4	8	10
8	48	(45)	(64)	5	7	10
9	44	52	92	3	7	11
10	40	40*	63	4	6	8
11	42	43*	77	4	7	8
12	44	(38)	61	4	7	9
13	39	(41)	(63)	4	6	8
14	37	(20)	(57)	4	7	9
15	50	50*	96*	4	5	9
16	42	50	72	4	7	10
17	37	50	75	3	5	9
18	39	(38)	62*	4	6	9
19	46	64	84	5	8	10
20	41	(30)	(82)	4	6	11
21	42	52	59	3	5	7
22	47	(48)	75*	4	7	9
23	44	(46)	76	4	8	10
24	50	(55)	(89)	5	7	11
25	44	(33)	(58)	4	6	10

Parcell 4 (stall):

P nr	h pl-88	h-88	h-89	d pl-88	d-88	d-89
1	37	(36)	55*	3	5	6
2	39	42	59	3	4	5
3	49	53	59	3	4	6
4	41	(36)	63*	4	7	10
5	54	78	101*	4	7	11
6	38	(40)	46*	4	5	6
7	46	49	61*	4	5	9
8	42	43*	50*	3	4	5
9	41	(58)	83*	3	6	9
10	42	62*	?	4	6	7
11	40	(40)	49*	4	5	8
12	41	(40)	47	4	4	6
13	41	41*	58	3	4	6
14	38	39*	64	4	5	8
15	38	(18)	64*	4	7	9
16	39	42*	58	3	5	6
17	40	43	57	4	5	7
18	54	55*	69	5	6	9
19	43	44	64	4	6	9
20	(25)	37*	58	458	6	10
21	42	51	68	4	5	6
22	40	42	55	3	4	6
23	39	42	64	4	6	8
24	35	(34)	69*	4	6	10
25	44*	44*	60	5	7	9

BILAGA III OCH IV.

Tecken- och förkortningsförklaringar:

† Död

Ø Diameter (mm)

XX Plantnummer

? Ej mätbar

T† Toppdöd

bas. Basalt

F Fin

h Höjd (cm)

Hb Harbetad

K Kraftig

o. Och

R Rak

s Smågnagarangrepp

BILAGA III.

Björkplantornas utseende och konstaterade skador hösten 1989 på försöksytan i Juoksengi.

Ogödslade (noll) parceller (3.10.13.15).

Askgödslade parceller (1.5.9.16).

NPK-gödslade parceller (2.4.6.14).

Stallgödslade parceller (7.8.11.12).

Parcell 3 (noll):

(1)	(2) Hb	(3)	(4) Hb	(5) T+
h= 62 Ø= 11	25 T? Hb	75 Ø= 11 RF	10 Ø= 7	62 Ø= 8
(6) 2xT+ Hb	(7) Hb	(8) T+	(9) Hb	(10) T+ Y
h= 71 Ø= 9	48 Ø= 6	90 Ø= 10 F	13 Ø= 6	42 Ø= 7
(11) Hb	(12) Hb	(13)	(14) Hb	(15)
h= 14 Ø= 6	60 Ø= 8	62 Ø= 8 F	10 Ø= 7	35 Ø= 7
(16) T+	(17) Hb	(18) T-88	(19) Hb	(20) 2xT+
h= 63 Ø= 9	9 Ø= 8	-	-	63 Ø= 7 grönig
(21) T+	(22)	(23) T+	(24) T+	(25) 2xT+
h= 62 Ø= 7	52 Ø= 6	71 Ø= 10	57 Ø= 9 defekt	53 Ø= 8 grönig



Parcell 10 (noll):

f_z 53 6	f_z 23 5	f_z 32 5	f_z 45 7	f_z +? turtäckl H_b -88
\varnothing_z				
f_z 54 7	f_z 52 7	f_z 57 6	f_z 40 5	f_z 45 7
\varnothing_z				RF
f_z 52 7	f_z 55 8	f_z 65 9	f_z 54 10	f_z 20 5
\varnothing_z				STAM-SKOTT BAS
f_z -	f_z 52 7	f_z -	f_z 53 7	f_z -
\varnothing_z 6		f_z -	f_z -	5
f_z 13 5	f_z 48 6	f_z 19 5	f_z 39 5	f_z 42 5
\varnothing_z	stam-skott	greenig	+ ridönskott	T+?

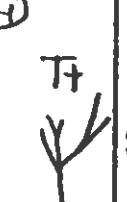
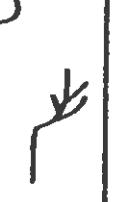
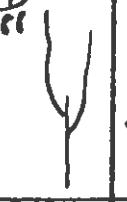
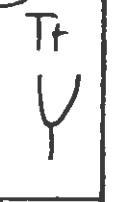
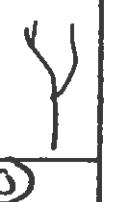
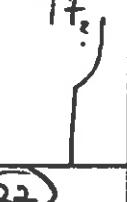


Parcell 13 (noll):

1 stamskott h= 79 \emptyset = 13 s.bas, stam	2 T+ stam-skott h= 75 \emptyset = 16 R	3 T+ stam-skott h= 62 \emptyset = 9	4 avbruten eller h6? h= 30 \emptyset = 7 88?	5 2x T+ h= 79 \emptyset = 10
6 T+	7 T+	8 T+	9 Basalt stamskott h= 21 \emptyset = -	10 STAM SKOTT h= 55 \emptyset = 10 krök
11 h6 h= 42 \emptyset = 7	12 h6 Bas.stam-skott h= 22 \emptyset = 6	13 T+? h= 71 \emptyset = 10	14 h= 75 \emptyset = 10? s.bas	15 h6 h= 98 \emptyset = 16
16 T+ h= 92 \emptyset = 13 s. stam+bac RKF	17 T+ h= 57 \emptyset = 11	18 h= 52 \emptyset = 6	19 h= 34 \emptyset = 6	20 h6 h= 44 \emptyset = 6
21 T+? h= 72 \emptyset = 11 Hb-ss	22 2x T+ h= 46 \emptyset = 6	23 T+ Hb-ss h= 47 \emptyset = 6	24 h= 44 \emptyset = 6	25 T+ h= 44 \emptyset = 6

↓ N

Parcell 15 (noll):

				
$h = 64$ \emptyset	82 13	53 7	48 7	54 9
				
$h = 68$ \emptyset	65 9	56 7	47 8	46 9
				
$h = 97$ \emptyset	23 RFK 5	54 9	48 6	44 8
				
$h = 98$ \emptyset	42 6	44 5	51 8	70 10
				
$h = 61$ \emptyset	57 7	57 8	64 10	74 11

↓ N

Parcell 1 (aska):

<u>1</u> T+	<u>2</u> T+	<u>3</u> T+ Hb	<u>4</u>	<u>5</u> 2xT+
h= 51 ∅ 7	77 ∅ 8 RF	41 ∅ 7	53 ∅ 7 RF	35 ∅ 5 R
<u>6</u> Hb	<u>7</u> Hb	<u>8</u> Hb	<u>9</u> Hb	<u>10</u> Hb
h= 12 ∅ 6	44 ∅ 7	35 ∅ 7 E	37 ∅ 7	51 ∅ 8
<u>11</u> Hb	<u>12</u> Hb	<u>13</u> Hb	<u>14</u> Hb	<u>15</u> Hb
h= 48 ∅ 6	50 ∅ 8	39 ∅ 7	21 ∅ 7	30 ∅ 6
<u>16</u> Hb	<u>17</u> Hb	<u>18</u> 2xT+	<u>19</u> Hb	<u>20</u> Hb
h= + ∅ 9	65 ∅ 9	54 ∅ 9	50 ∅ 8	27 ∅ 8 *
<u>21</u> Hb	<u>22</u> Hb	<u>23</u> Hb	<u>24</u>	<u>25</u> Hb
h= 6 ∅ 5 masala stamskatt 7	51 ∅ 7	52 ∅ 7 S	44 ∅ 7	42 ∅ 7

↓
N

Parcel 5 (aska):

 h= 82 Ø= 11	 h= 60 Ø= 7	 h= 72 Ø= 9	 h= 85 Ø= 6	 h= 25 Ø= 6
 h= 75 Ø= 10	 h= 76 Ø= 12	 h= 79 Ø= 10	 h= 49 Ø= 8	 h= 62 Ø= 9
 h= 82 Ø= 8	 h= 90 Ø= 11	 h= 14 Ø= 7	 h= 46 Ø= 7	 h= 52 Ø= 7
 h= 91 Ø= 13	 h= 50 Ø= 9	 h= 75 Ø= 12	 h= 74 Ø= 10	 h= 52 Ø= 7
 h= 80 Ø= 11	 h= 35 Ø= 8	 h= 71 Ø= 9	 h= 54 Ø= 8	 h= 53 Ø= 10

↓ N

Parcell 9 (aska):

$\textcircled{1}$ Tt?	$\textcircled{2}$ Tt?	$\textcircled{3}$ T+	$\textcircled{4}$ 2xT+	$\textcircled{5}$ T+
$h_z = 56$ $\emptyset_z = 8$	73 10	79 10	95 10	59 6
$\textcircled{6}$ T+	$\textcircled{7}$ 2xT+	$\textcircled{8}$ T+	$\textcircled{9}$ abruten? hare? Bas. stam skott	$\textcircled{10}$ T+
$h_z = 107$ $\emptyset_z = 16$	75 13	83 10	18 10	62 11
$\textcircled{11}$ 2xT+	$\textcircled{12}$ 2xT+	$\textcircled{13}$ 2xT+	$\textcircled{14}$ 2xT+	$\textcircled{15}$ T+
$h_z = 85$ $\emptyset_z = 14$	110 15	94 15	93 14	89 13
$\textcircled{16}$ T+	$\textcircled{17}$ 2xT+	$\textcircled{18}$ 2xT+	$\textcircled{19}$ T+	$\textcircled{20}$ T+
$h_z = 71$ $\emptyset_z = 10$	100 12	110 13	68 12	83 11
$\textcircled{21}$	$\textcircled{22}$	$\textcircled{23}$ + smågn?	$\textcircled{24}$ 2xT+	$\textcircled{25}$ Hb
$h_z = 93$ $\emptyset_z = 12$	109 13		71 11	18 8

↓ N

Parcell 16 (aska):

(1) h= 67 Ø= 11	(2) +	(3) 57 8	(4) 35 6	(5) H6. grenig 38 6
(6) h= 117 Ø= 14	(7) 92 14	(8) 81 12	(9) 72 12	(10) +
(11) h= 82 Ø= 7	(12) 78 10	(13) 75 10	(14) 60 8	(15) T+
(16) h= 67 Ø= 13	(17) 93 12	(18) 71 12	(19) 70 10	(20) T+
(21) h= 62 Ø= 9	(22) T+ grenig 71 10	(23) 47 8	(24) 61 7	(25) T+

↓
N

Parcell 2 (NPK):

<u>1</u> h= T-88 ∅ 2	<u>2</u> T+ 81 11	<u>3</u> T+ 45 7	<u>4</u> 2xT+ 53 8	<u>5</u> T+ 52 7
<u>6</u> T+ 71 ∅ 9	<u>7</u> T+ 61 10	<u>8</u> T+ 62 10	<u>9</u> Hb T+ 83 11	<u>10</u> Hb 47 7
<u>11</u> T+ 65 ∅ 10	<u>12</u> T+ Hb 57 8	<u>13</u> Hb 1 Luvatet 54 ? s.bas	<u>14</u> T+ 65 10	<u>15</u> Hb T+ 47 7
<u>16</u> + h= 88 ∅ 11	<u>17</u> T+ 59 7	<u>18</u> Hb 80 11 s.bas	<u>19</u> T+ 50 8	<u>20</u> +
<u>21</u> Hb 61 ∅ 9	<u>22</u> Hb 58 11 s.bas	<u>23</u> T-88	<u>24</u> 2xT+ 47 6	<u>25</u> Hb rotstott stam- skott systole stam- skott

Parcell 4 (NPK):

$\text{h} = 75$ $\emptyset = 10$	$\text{h} = 66$ $\emptyset = 12$	$\text{h} = 69$ $\emptyset = 9$	$\text{h} = 43$ $\emptyset = 8$	$\text{h} = 71$ $\emptyset = 10$
$\text{h} = 46$ $\emptyset = 8$	$\text{h} = 34$ $\emptyset = 7$	$\text{h} = 60$ $\emptyset = 10$	$\text{h} = 48$ $\emptyset = 8$	$\text{h} = 47$ $\emptyset = 9$
$\text{h} = 53$ $\emptyset = 7$	$\text{h} = 40$ $\emptyset = 7$	$\text{h} = 63$ $\emptyset = 10$	$\text{h} = 83$ $\emptyset = 10$	$\text{h} = 45$ $\emptyset = 8$
$\text{h} = 62$ $\emptyset = 8$	$\text{h} = 48$ $\emptyset = 7$	$\text{h} = 71$ $\emptyset = 9$	$\text{h} = +$	$\text{h} = 63$ $\emptyset = 9$
$\text{h} = 66$ $\emptyset = 11$	$\text{h} = 63$ $\emptyset = 7$	$\text{h} = 50$ $\emptyset = 10$	$\text{h} = 67$ $\emptyset = 8$	$\text{h} = 56$ $\emptyset = 7$

↓ N

Parcel 6 (NPK):

 h= 49 Ø= 7	 h= 30 Ø= 7	 h= 60 Ø= 11	 h= 61 Ø= 7	 h= 44 Ø= 8
 h= 49 Ø= 10	 h= 45 Ø= 9	 h= 67 Ø= 9	 h= 61 Ø= 9	 h= 52 Ø= 8
 h= 62 Ø= 9	 h= 68 Ø= 10	 h= 67 Ø= 13	 h= 57 Ø= 8	 h= 74 Ø= 10
 h= 52 Ø= 10	 h= ? Ø= ?	 h= ? Ø= ?	 h= 59 Ø= 11	 h= 74 Ø= 10
 h= 65 Ø= 8	 h= 78 Ø= 11	 h= 71 Ø= 9	 h= 70 Ø= 11	 h= 69 Ø= 9

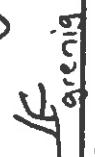
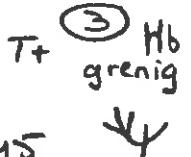
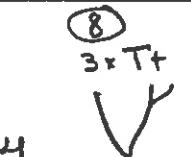
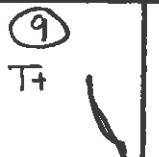
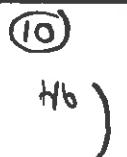
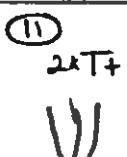
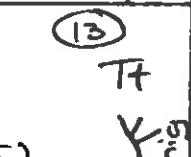
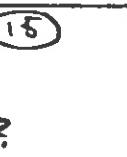
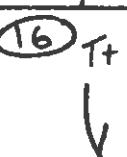
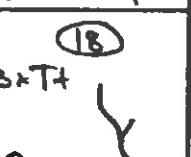
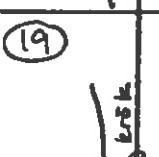
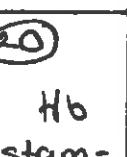
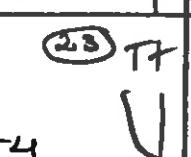
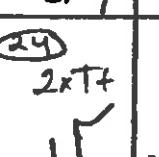
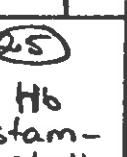
↓ N

Parcell 14 (NPK):

h_z \varnothing_z	(1) 58 11	(2) 82 11	(3) 120 14	(4) 51 9	(5) AVBREUTEN? CORKBET.
h_z \varnothing_z	(6) T 12	(7) 89 12	(8) 65 12	(9) 49 9	(10)
h_z \varnothing_z	(11) hb? ROTSKOTT 52 10	(12) s.stam o.bas. 52 9	(13) Tt 62 9	(14) s.bac. 52 11	(15)
h_z \varnothing_z	(16) 73 15	(17) s.stam 71 11	(18)	(19) T s 56 7	(20) Tt grenig 56 10
h_z \varnothing_z	(21) T 10	(22) Tt 61 10	(23) Tt 61 11	(24) Tt 123 15 RFK	(25) rot-skott 56 10

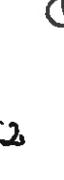
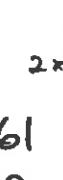
↓ N

Parcell Z (stall):

 h= 67 Ø= 7	 h= 65 Ø= 8	 h= 45 Ø= 6	 h= 86 Ø= 10	 h= 59 Ø= 9
 h= 63 Ø= 9	 h= 8 Ø= 6	 h= 64 Ø= 8	 h= 65 Ø= 10	 h= 42 Ø= 8
 h= 2 Ø= 8	 h= 90 Ø= 11	 h= 52 Ø= 7	 h= 65 Ø= 9	
 h= 59 Ø= 8	 h= 45 Ø= 8	 h= 60 Ø= 10	 h= 57 Ø= 9	 h= 14 Ø= 7
 h= 83 Ø= 12	 h= 87 Ø= 9	 h= 54 Ø= 8	 h= 60 Ø= 8	 h= 20 Ø= 7

↓ N

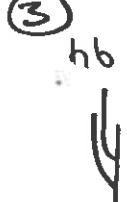
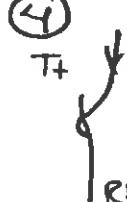
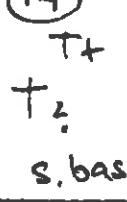
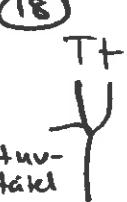
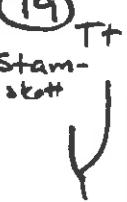
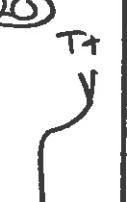
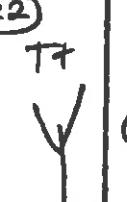
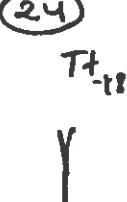
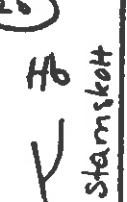
Parcell B (stall):

 h = 52 Ø = 5	 h = 50 Ø = 6	 h = 52 Ø = 7	 h = 56 Ø = 9	 Hb. T+
 h = 50 Ø = 6	 h = 50 Ø = 7	 h = 60 Ø = 8	 h = 56 Ø = 8	 h = 60 Ø = 7
 h = 50 Ø = 8	 h = 52 Ø = 8	 h = 47 Ø = 6	 h = 12 Ø = 6	 h = 54 Ø = 9
 h = 60 Ø = 8	 h = 53 Ø = 5	 h = 56 Ø = 7	 h = 60 Ø = 8	 h = 67 Ø = 9
 h = 54 Ø = 9	 h = 60 Ø = 7	 h = 61 Ø = 8	 h = 43 Ø = 6	 h = 58 Ø = 7

↓
N

greening

Parcell 11 (stall):

				
h= 68 φ= 10	80 11	33 6	67 8	42 7
				
h= 67 φ= 10	61 9	80 10	51 7	42 7
				
h= 40 φ= 8	43 9	61 12	67 10	69 8
				
h= 69 φ= 8	69 12	66 10	23 6	58 8
				
h= 67 φ= 11	55 8	62 9	38 6	13 7

↓ N

Parcel 12 (stall):

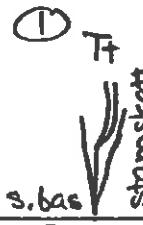
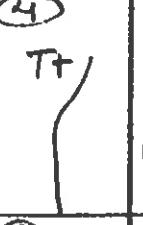
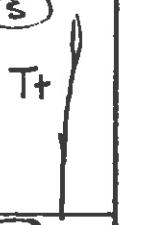
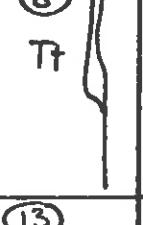
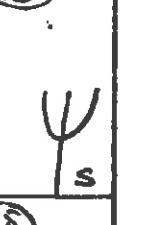
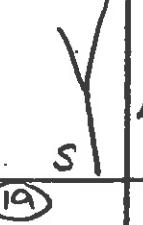
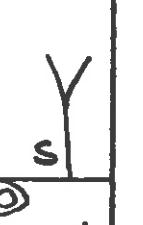
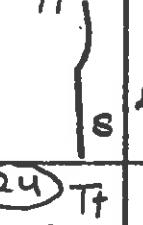
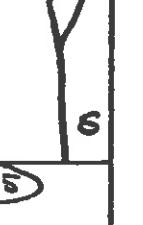
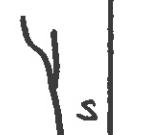
$h = 60$ $\phi = 9$	$① T+$	$② T+$	$③ T+ H_b$	$④ \text{grenig}$	$⑤ T+$
$h = 53$ $\phi = 6$					
$h = 50$ $\phi = 10$					
$h = 45$ $\phi = 7$					
$h = 61$ $\phi = 8$					
$⑥$		$⑦ H_b$	$⑧ H_b$	$⑨ H_b$	$⑩ H_b$
$h = 52$ $\phi = 8$		27 7	36 5	20 6	12 6
$h = 73$ $\phi = 11$	$⑪ T+$	$⑫ Y$	$⑬ h_b$	$⑭ T+$	$⑮ \text{INNE iTUVTÄTEL}$
$h = 57$ $\phi = 7$	$⑯ T+$	$⑰ H_b?$	$⑯ T+$	$⑯ T+$	$⑳ h_b$ $㉑ T+$
$h = 59$ $\phi = 8$	$㉑ T+$	$㉒ T+$	$㉓ T?$	$㉔ T+?$	$㉕ T+$

↓
N

BILAGA IV.

Björkplantornas utseende och konstaterade skador
hösten 1989 på försöksytan i Armasjärvi.

Parcell 1 (noll):

 h= 64 \varnothing = 9 s.bas	 h= 70 \varnothing = 9	 h= 45 \varnothing = 5	 h= 62 \varnothing = 8	
 h= 46 \varnothing = 7	 h= 53 \varnothing = 7	 h= 72 \varnothing = 9	 h= 80 \varnothing = 11	 h= 47 \varnothing = 7 s
 h= 55 \varnothing = 8	 h= 79 \varnothing = 10	 h= 92 \varnothing = 10 s	 h= 70 \varnothing = 7 s	 h= 46 \varnothing = 10 s
 h= 70 \varnothing = 9	 h= 90 \varnothing = 11 s.bas.	 h= 88 \varnothing = 10	 h= 93 \varnothing = 12 s	 h= 44 \varnothing = 7 s
 h= 53 \varnothing = 10	 h= 57 \varnothing = 8	 h= 62 \varnothing = 9	 h= 42 \varnothing = 7	 h= 38 \varnothing = 9 s

↓ N

Parcell 2 (aska):

h_e 54	\emptyset 6	T_t	h_e 75	\emptyset 14	T_t	h_e 75	\emptyset 8	T_t	h_e 59	\emptyset 7	T_t	h_e 45	\emptyset 6	T_t^2
h_e 45	\emptyset 7	T_t	h_e 55	\emptyset 7	T_t	h_e 53	\emptyset 6	T_t	h_e 52	\emptyset 6	T_t	h_e 56	\emptyset 8	T_t
h_e 60	\emptyset 7	T_t	h_e 100	\emptyset 13	T_t	h_e 51	\emptyset 7	T_t	h_e 62	\emptyset 7	T_t	h_e 72	\emptyset 8	T_t
h_e 44	\emptyset 6	T_t	h_e 62	\emptyset 8	T_t	h_e 81	\emptyset 9	T_t	h_e 48	\emptyset 7	T_t	h_e 80	\emptyset 7	T_t
h_e 55	\emptyset 6	T_t	h_e 66	\emptyset 8	T_t	h_e 45	\emptyset 6	T_t	h_e 27	\emptyset 6	T_t	h_e 59	\emptyset 8	T_t

↓
N

Parcell 3 (NPK):

h_z 56	f_z 77	f_z 113	f_z 75	f_z 58
ϕ_z 13	s. bas.	s.	gamla s. bas.	s.
(1) Tt H_6	(2) $2x\text{Tt}$	(3)	(4) grenig	(5) $2x\text{Tt}^2$
h_z 70	f_z 69	f_z 64	f_z 92	f_z 63
ϕ	s. bas.	gamla s. bas.	gamla s.	s.
(6) Tt	(7)	(8) H_6	(9) $2x\text{Tt}$	(10)
h_z 77	f_z 61	f_z 63	f_z 57	f_z 96
ϕ_z 8	9	8	9	9
(11)	(12) Tt grenig	(13) Tt H_6	(14) $\text{H}_6.$ grenig	(15)
h_z 72	f_z 75	f_z 62	f_z 84	f_z 82
ϕ_z 10	9	9	10	11
(16)	(17)	(18)	(19) Tt	(20) $\text{H}_6.$
h_z 59	f_z 75	f_z 76	f_z 89	f_z 58
ϕ_z 7	9	10	11	10
(21)	(22)	(23) Tt $\text{H}_6.$	(24) Tt	(25) H_6

↓ N

Parcell 4 (stall):

1 h= 55 Ø= 6	2 s. 59 5	3 s.bas. 59 6	4 Hb 63 10	5 Tt 101 11
6 Tt? 46 6	7 gamla s.stam 61 9	8 Tt 50 5	9 Tt 83 9	10 Tt ? 7 Rot- och stamskott
11 Tt 49 8	12 Tt 47 6	13 Tt 58 6	14 64 8	15 Hb 64 9
16 Tt 58 6	17 69 9	18 Tt 64 9	19 Tt 58 6	20 Tt
21 68 6	22 55 6	23 s.bas. 64 8	24 grenig 69 10	25 2xTt 60 9

↓ N