

SKJERMFORYNGELSEN I PRODUK-
SJONSØKONOMISK BELYSNING

AV

PROF. AGNAR BARTH
LANDBRUKSHØISKOLE, NORGE

Motto: »Der Zuwachs am alten Bestande ist die Hauptsache; die Verjüngung ist nur Mittel zum Zweck».

(Forstmeister SIEBER i »Der Dauerwald«, 1928).

Det er karakteristisk for den hittil i overveiende grad rådende opfatning av foryngelsehugsternes oppgave, at de forskjellige former av dem helt hovedsaklig har vært behandlet og sammenlignet ut fra spørsmålet om den større eller mindre sikkerhet, hvormed de fremkalder og beforder gjenveksten, mens deres produksjonsøkonomiske betydning kun unntagelsesvis og væsentlig alene i generelle hovedtrek har vært berørt i den forstlige litteratur.

Og dog er det rasjonelle skogbruk i kraft av sit første og endelige mål — den kontinuerlig størst mulige avkastning på skogarealet — i fremste rekke et produksjonsskogbruk, ikke et foryngelsesskogbruk.

Det er ganske vist så, at også en jevn og tilfredsstillende foryngelse hak i hæl med den eldre skogs avvikling er en nødvendig forutsetning for oppnåelsen av dette mål, men en betingelsesløs og ensidig offring av den ennå produksjonsdygtige overskog på foryngelsens alter, slik som snauhugstskogbruket med og uten kultur og de glisne frøtrestillingshugster med kort foryngelsestid har drevet det, er et langt større brudd på de økonomiske forutsetninger for produksjonen enn det ubetydelige og i reell verdi neppe målbare tilveksttap på gjenvekst og ungskog, som en målbevidst utnyttelse av overskogens produksjonsevne unner foryngelsestiden fører med sig.

Kravet på en stadig øket avkastning av skogene og vore skogbehandlingsmåters intensivering må dog konsekvent gå i retning

av en driftsmetode, som principielt tilsteder denne utnyttelse på samme tid som den i tilbørlig grad sørger for skogens gjenvækst.

Denne for en kontinuerlig optimal produksjon så avgjørende kombinasjon er allerede teoretisk sett et prerogativ for skjermforyngelsesmetoderne med langt uttrukket foryngelsestid. Disse metoder blir derved de eneste, som i egentlig forstand kan gjøre krav på å kaldes rasjonelle og intensive.

Det kan vel også nu med rette sies at den forstlige videnskap i overensstemmelse med de senere års forskningsresultater og erfaringer på jordbunslærens, den forstlige fysiologis og biologis områder anerkjenner skjermforyngelsen som det for al normal skog ypperste driftsprincip.

At det praktiske skogbruk, der i flere land gjennom et halvt till et helt århundrede har vært innarbeidet i det tyske »Kahlschlagwirtschaft», ennu i stor utstrekning føler sig tradisjonsbunnet hertil, det er en sak for sig på samme vis som at dette driftssystem betingelsesvis kan være både forstlig og økonomisk berettiget unner helt seregne og unormale skog-, jordbunns- og klimaforhold eller ved skiftebruk mellom skogsproduksjon og kornavl. Konferer prof. HESSELMANN'S unnersøkelser over nitrifikasjonsprocessen på råhumusmarker i svensk Norrland og det finske svedjebbruk.

I det regulære skogbruk med normale vekst — og foryngelsesbetingelser hævder derimot skjermforyngelsesmetoderne sin plads i stadig stigende grad.

Vi behøver i så henseende bare å minde om blædningshugstens seiersgang i de schweisiske og store deler av de sydtyske skoger, om det ældre tyske Dunkelschlag, det badensiske Femelschlag og om WAGNERS, EBERHARDS, VON KALITSCH, s, SEEHOLZER, s og flere andre nye eller av glemselen gjenopstandne systemer, alle til hope kun modificerte former av det samme driftsprincip — en kontinuerlig produksjon på skoggrunnen, hvor den nye bestand står ferdig til å utnytte grunnens vekstkraft længe innen den ældre tregenerasjon har utspilt sin rolle i produksjonen. (Se fig. 1.)

Unnersøker man imidlertid forholdet noget nærmere, vil man snart komme til klarhet over, at det er mere på grunnlag av sine biologisk gunstige egenskaper — serlig den større sikkerhet for å erholde naturlig gjenvækst — enn på produksjonsøkonomisk basis, at skjermforyngelsesmetoderne er lyst i kuld og kjøen av videnskapen og anbefalt i den forstlige literatur.

I vore nordiske land har i hvert fald denne sidste side av disse driftsformer vært mindre påagtet og derfor lite behandlet. Og når dette unntagelsesvis har vært tilfelde, har behandlingen som regel gått i negativ retning, idet skjermforyngelsens motstandere alltid har søkt å gjøre et såre stort nummer av den tilvekstreduksjon, som blir gjenvækst og ungskog tildel unner denne hugstmåte, mens de på den annen side har unngått det ulike viktigere og for produksjonens slutresultat helt avgjørende spørsmål om overskogens, skjermtrærnes, masse = og værditilvekst.

Det er da dette spørsmål, hvis løsning jeg i det følgende vil søke å gi et lite bidrag til.

Forinnen resultatene av mine egne unnersøkelser herover — utført med bistand av min assistent forstkandidat THURMANN-MOE — fremlægges, skal jeg i korthet gi et lite overblik over de viktigere innlegg og unnersøkelser angående dette problem, som det har vært mig mulig å hitte rede på i den korte tid, som har stått mig til rådighet. En mere inngående historisk utredning av dette emne vilde også ta langt mere spaltrum, enn der er mig levnet i dette tilfelde.

I det ældre tyske skogbruk var skjermforyngelse med målbevidst utnyttelse av lystilveksten unner en langsom avvikling av overskogen ganske almindelig, men trådte efterhvert mere og mere i bakrunnen, da snauhugstskogbruket takket være de opdukkende kameralistiske synsmåter i forbindelse med en misforstått opfatning av de PRESZLERSKE renteteorier fik herrevældet i de tyske skoger.

Først henimot slutten av forrige århundrede begynner sterke røster å hæve sig mot dette skogbruk. Som en av denne reaksjons frugter fremtrær det såkaldte »Lichtungs»- og »Überhaltbetrieb», hvorved serlig for de lyselskende treslags vedkommende — ek, furu,

ask, lærk — hovedbestandet i noget ældre år, omkring 50, 60, 70 års alderen, blev u n n e r p l a n t e t med et skyggetålende treslag. Mens denne unnerskog så sørget for jordbunnsbeskyttelsen, blev overskogen etterhånden sterkt lysstillet for å opnå store dimensjoner i kortere tid end skogen ved vanlig bruksmåte kunne det.

Denne driftsmåte hadde imidlertid som regel ingensomhelst forbindelse med foryngelssesspørsmålet, idet unnerskogen ikke i almindelighet fik danne det nye bestand, men blev avvikret sammen med de sidste rester av overbestandet.

For de skyggetålende treslag kunde det dog hände, at den unner overskogen opkomne naturlige gjenvekst fik avløse den tidligere bestand.

Der manglet dog ikke på advarseler mot en sådan fremgangsmåte. Således uttaler prof. BECK i sin tiltredelsestale ved overtagelsen av rektoratet ved Tharander Forstakademi så sent som i 1911 (Tharander F. Jahrbuch 1912):

»Im Verhältnis zum Ganzen, d.h. im Verhältnis zu den Leistungen des mit Überhältern unterstellten Bestandes erscheinen die Leistungen der Überhälter aber meist etwas bescheidener, weil das Licht in vielen Fallen am Überhälter nicht gut zu machen vermag, was dieser am nachwachsenden Bestande schädigt. In ähnlicher Weise machen auch in den Verjüngungsschlägen die gegensätzlichen Interessen des Jungbestandes den mit längerer Ausnutzung des Lichtungszuwachses der Mütterbaume verbundenen Vorteil illusorisch. Wo er zum Wirtschaftszweck wird, geht am Jungbestand leicht verloren, was an den Mütterbaumen verdient wird.»

Denne uttalelse er karakteristisk, for den både tidligere og fremdeles i det tyske skogbruk ganske sterkt utbredte mening, at et utviklingsdygtig og normalt unngskogsbestand kun kan fremelskes unner fuld belysning.

I den rikholdige tyske forstlitteratur finner man forøvrig, serlig fra 1880 årene og til omkring århundredeskiftet en lang rekke artikler om »Lichtwuchsbetrieb», et.

LOREY sammenfatter i sin »Handbuch der Forstwissenschaft», 2 utgave 1903 pag. 542 resultatene av de mange forskjellige unnersøkelser over effekten av denne behandlingsmåte i følgende ord:

»Der Betrieb ist berechtigt und zu empfehlen, wenn er tatsächlich mehr leistet als der gewöhnliche Durchforstungsbetrieb.»

Likeover de fra enkelte hold fremholdte eksempler på at dette ikke er tilfeldet uttaler han: »Immerhin scheint, sofern man geringe Standorte vermeidet und einem Rückgang der Bodenkraft vorbeugt, die Mehrzahl der untersuchten Fälle entschieden zu gunsten eines nach den dargelegten Gesichtspunkten geleiteten Betriebs zu sprechen.»

Av tyske autores har vel neppe nogen i den grad som GUSTAV WAGNER fremholdt lystilvekstens store økonomiske betydning. I sin bok »Der Waldbau und seine Fortbildung 1884» offrer han ikke mindre enn 51 pagina på å godtgjøre de i »Lystilvekstbruk» drevne bestands overlegenhet i produksjon sammenlignet med de tettere bestand. Hans fremstilling er bilagt med en rekke ziffermessige opgaver, der klart dokumenterer dette forhold.

Wagner gir os imidlertid ingen retledning med hensyn til kombinasjonen lystilvekst og foryngelse.

Av andre eldre tyske autores behandler prof. BERNHARD BORGREVE i sin bok »Die Holzzucht» 2den utg. 1891 lystilveksten hos frø — og skjermtrær og i forbindelse hermed serlig gjenvekstens evne til uten varig men å tåle beskygningen fra overskogen. Om dette forhold uttaler han:

»Allerede en ganske ubetydelig uttynning — ca 0.1 til 0.2 av det normale bestands tetthetsgrad — er tilstrekkelig til unner de hugbare bestands skjerm å fremkalde spontan rikelig gjenvekst av samme treslag og få den til å holde sig i nogen år (1—5 år).»

Og videre sier han:

»Alle vore verdifulde treslags gjenvekst fordrager ret godt på alle vekstplasser inntil opnådd knæhoide beskygningen fra mere enn $\frac{2}{3}$ av deres eget sluttede hugbare moderbestand og inntill mands-høide beskygningen fra mer enn $\frac{1}{3}$ av moderbestandet.»

Og endelig:

»De ulemper som er forbundet med en hugst ledet overensstemmende hermed kan i regelen neppe komme i betragtning likeoverfor de meget vesentlige og forskjelligartede fordeler.»

Unner omtalen av frøtrestillingshugsten meddeler BORGGREVE, at et »Dunckelschlag» med ca. 200—300 m³, som arbeider med minnst ca. 2 % tilvekst gir 4 til 6 m³ årlig. Kun unner meget ugunstige forhold vil det være mindre. Og i lysstilling yder 100—150 m³ masse med ofte 3 til 4 % tilvekst nesten det samme.

I Allgem. F. und Jagdzeitung 1902 pag. 270 har forstm. VOGL en interessant artikkel, »Zum Lichtungsbetrieb», hvori han fremlægger sine 40 årige erfaringer om denne driftsmåte og uttaler:

»Nicht allein der Holzmassen-Zuwachs wird im Lichtungsbetriebe gehoben, sondern vielmehr noch der Waldertrag und dessen Bodenrente, nachdem wie ja vielfach bekannt und jederzeit nachweisbar, der 80 jährige Lichtungsbestand den gleichen Abtriebswert repräsentiren kann als der 100 jährige stets geschlossene Bestand, oder der 100 jährige Lichtungsbestand eine solchen wie der 120 jährige Schlussbestand; dass hiernach der Lichtungsbetrieb einen doppelt hohen Ertrag abwirft, ist wohl klar, in Anbetracht des für einen um 20 Jahre höheren Umtriebes erforderlichen, höheren Waldkapitals und dessen Verzinsung, gleichgiltig ob für Staats- oder Privatforstwirtschaft.»

I Forstw. Centralblatt 1928 pag. 361 skriver igjen den samme forfatter om »Der Lichtungsbetrieb», hvori han fremholder denne driftsmåtes store fordeler for såvel produksjonen som foryngelsen.

Han meddeler således at i et ved 50—60 års alder lysstillet bestand med ca. 300 trær (gran) pr. hektar lykkes det ved 80 år å få en avkastning som i normalt tætsluttet skog av samme bonitet først opnåes i 120 års omløp. På samme tid kommer der fuld og rikelig gjenvekst uten omkostninger. VOGL pointerer sterkt det forhold, at det unner en sådan behandlingsmåte stående bestand med de dobbelt til tredobbelt økede årringbredder finansielt set forrenter sin kapitalverdi på en langt bedre måte

enn hvad tilfellet er i en skog som holdes så tætt at gjenvekst ikke kan innfinde sig.

I Zeitschrift f. F. u. Jagdwesen 1927 pag. 707 og følgende gjør Geheimforstrat dr. MARTIN i sin interessante artikkelserie: »Anwendung der geschichtlichen Methode auf die Forstwirtschaft» lystilveksten til gjenstann for en ganske inngående spekulativ analyse. Denne inneholder dog lite av talmessige oppgaver skikket til å belyse lystilvekstens produksjonsøkonomiske betydning ved skjermforyngelser sammenlignet med foryngelse på snaue flater.

Blannt et par eksempler på lystilvekst anfører MARTIN en frøtrestilling i 80 årig granskog i oberførsteriet Oberrospe og et lys-hugget granbestand i oberførsteriet Merenburg som begge 8 år etter hugsten hadde en

	Midlere årringbredde i millimeter:		
	I den 8 årige lystilvekstperiode	i sidste årtier før hugsten	I forrige årtier før hugsten
Oberrospe	3.3	1.8	2.4
Merenburg	3.4	2.1	2.6

Dr. MARTIN anbefaler for de skyggetålende træs vedkommende — bøk, ædelgran og gran — en langsomt fremadskridende foryngelse unner utnyttelse av skjermtrærnes evne til lystilvekst. For ekens og furuens vedkommende vil han derimot intet vite av denne driftsform.

Angående furuen uttaler han pag. 732:

»Die Herbeiführung einer vollen Besamung ist der einzige Zweck des Schirmbestandes. Ist dieser Zweck erreicht, so entwickelt sich die Kiefer besser, wenn sie frei steht, als wenn sie unter senkrechten oder nahem seitlichen Schirm aufwächst.»

Det fremgår herav at for furuens vedkommende tar også MARTIN helt ensidig hensyn til spørsmålet om gjenvekstens bedst mulige utvikling, mens den store lystilvekst som furuen notorisk gir som fristillede frøtrær settes helt ut av betragtning.

Det må forøvrig forundre at en mand av. dr. MARTINS forstlige

dimensjoner så helt kan overse det ugjendrivelige bevis mot hans påstand, som de av VON KALITSCH i Bärenthoren opnådde resultater er. Disse resultater, som forstmeister KRUTZCH efter ordre av det sachsiske Finansministerium har unnerkastet en inngående unnersøkelse og meddelt i sin bok, »Bärenthoren 1924», viser med al ønskelig tydelighet, at det kombinerte lystilvekst- og foryngelsesbruk også for furuen gir et betydelig større værdiutbytte enn normalt og drevet med de hittil vanlige lavtynninger og snauhugster på samme tid som man får en livskraftig og med hensyn til form og avkvistningsforhold langt bedre gjenvekst enn på de store åpne flater og dette uten de store kulturutgifter, som snauhugstskogbruken krever.

I Schweizerische Zeitschrift f. Forstwesen 1909 har forstmeister HAMMEL en avhandling om »Der Lichtzuwachs», hvori han uttaler:

»Dasz die natürliche Verjüngung im gleichaltrigen Hochwalde während des Verjüngungszeitraumes ganz bedeutende Zuwüchse liefert, ist allbekant . . . Man darf annehmen, dass in einem gleichaltrigen, 100 jährigen Bestände ein Drittel der Masse der obigen Holzarten in gleichmäziger Lichtstellung nach erfolgter Ausbildung seiner Kronen das gleiche leisten würde, wie der geschlossene Bestand.»

Blant flere eksempler nævner HAMMEL et lystillet 76 årig furubestand, som i 12 år inntil 88 års alder gjennomsnittlig hadde en diameter-tilvekst av 5.5 mm pr. år, mens samtidig hovedbestands-trærne i et 108 årig bestand kun hadde en gjennomsnittlig diameter-økning på 1.63 mm. Likeså omtaler han et 74 årig bøkebestand, som i lyststilling inntil 89 års alder hadde en massetilvekstprocent på 3.9.

I samme ånd uttaler sig BALSIGER i en artikkel i Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 1924, betitlet »Die Holzzucht mitt vollkommener Baumform»:

»Die Aufgabe des Lichtungsbetriebs ist mit dem Erstarcken des Jungwuchses nicht erfüllt, denn gerade mit der Neubekleidung des Bodens beginnt auch im alten Holzbestand eine stärkere Zunahme des Wachstums, das von da an am einzelnen Stamm mehr leistet als je zuvor. Zu Schaffung einer vollkommenen Baumform ist beson-

ders nötig, dasz die Hauptbaume längere Zeit im Lichtstande verharren¹, und zwar so lange als der einzelne Stamm durch gesundes Wachstum der Aufschub des Abtriebs rechtfertigt.»

I »Silva» 1924 pag. 305 og følgende meddeler professor GERHARDT resultatet av et av BORGGREVE oprindelig anlagt forsøk, videreført av prof. METZGER i oberförsteriet Kattenbühl. I et med bok 1846/47 unnerplantet ekebestand, der senere er drevet i lystilvekstbruk, hadde BORGGREVE latt uthugge unnerskogen på en 0.3 hektar stor flate for sammenligningsvis å studere unnerskogens innflytelse på ekebestandets tilvekst. I 1893/94 anla daværende forstassessor METZGER i dette bestand 2 forsøksflater, hver på 0.25 hektar, den ene innen den flate, hvor unnerskogen var fjernet, den annen i den del av bestandet, som fremdeles hadde unnerskogen i behold. På begge flater blev skogen i 1924 nøiagtig opmålt og viste følgende resultater:

	Flaten uten unnerskog		Flaten med unnerskog	
	1894	1924	1894	1924
Diameter ved 1.3 m	44.7 cm	52.2	47.0	56.2
Høide i meter	22.6	26.2	25.2	31.3
Brysthøideformtal	0.532	0.533	0.528	0.526
Derbholz m ³ pr. tre	1.89	2.99	2.31	4.09
Derbholz masse på flaten	66.1	104.7	64.7	114.5
Derbholz tilvekst i 30 år		38.6		49.8
Massetilvekstprocent i 30 år		1.31		1.85

Skogbunden var i den flate, hvor unnerskogen var fjernet, sterkt forvildet av gress og bregner m.m., mens den i flaten med unnerskog hadde normalt løvdekke og en vegetasjon av gjøkesyre (*Oxalis*).

Forholdet er opplysende for den stimulerende virkning, unnerskogen gjennom sine jordbunnsbeskyttende egenskaper har på over-skogens utvikling, en virkning som, om den enn ikke kan generaliseres, dog vil kunne forutsettes å gjøre sig gjeldende i de aller fleste tilfeller og det ikke alene i løvskog, men også i nåleskog. I så måte

¹ Se NYBLOMS nedenfor refererte unnersøkelser.

er det ganske betegnende, hvilken varig lystilvekst furuen ofte viser i frørestillingshugster, når der er kommet tilstrekkelig gjenvekst op til å dekke skogbunden unner frøtrærne.

Av svenske unnersøkelser som berører spørsmålet om skjermforyngelse og skjermtrærnes lystilvekst skal følgende anføres:

I Tidsskrift for Skogshushållning 1901 pag. 131 og følgende fremlegger E. G. FAHLCRANTZ resultatene av en »Undersökning af ljusningstillväxten hos tallen efter fullständig friställning».

Unnersøkelsene er utført på 43 stk. helt fristillede trær i alderen 60 til 150 år. De viser en sterkt øket tilvekst, som dog gradvis avtar etter 15 å 20 års forløp. For trær med større kroner finner dog FAHLCRANTZ, at den har vedvaret op til 34 år. Han finner likeledes, at fristillingen fremkalder en forskyvning av tilvekstmaksima (årringbredden) til stammens nedre deler og skulde således lede til en reduksjon i stammeformen. (Se herom NYBLOMS unnersøkelser nedenfor). Som resume av sine unnersøkelser anfører FAHLCRANTZ:

»Att döma af föreliggande siffror, så torde friställningen i allmänhet lämna ett godt ekonomiskt utbytte, om den ei utsträckas för länge och ei sker vid för hög ålder.»

Nogen rede på, hvad der kan opnås i masse — og værdiproduksjon pr. har ved en passende lysstilling til foryngelse, gir denne unnersøkelse os ikke.

I Skogsvårdsföreningens Tidsskrift 1927 pag. 51 og følgende meddeler länsjägmästare E. NYBLUM resultatet av en unnersøkelse over »Formförändring hos helt friställda träd», som supplerer og tildels korrigerer FAHLCRANTZ's resultater.

NYBLUM har unnersøkt den absolutte formklasse før og efter fristillingen hos 122 stk. frøtrær av furu på bonitet III til IV i Mälardalen og ved Åmänningen i Bergslagen. Fristillingsperioden dreier sig her om det forholdsvis korte tidsrum av 10 till 12 år.

Resultatene av denne unnersøkelse kan oppsummeres i følgende:

Trær med formklasse unner 0.725 har praktisk talt uten unntagelse nydt en ganske betydelig formforbedring efter fristillingen og

det i desto høiere grad jo lavere deres formklasse tidligere har vært. Forbedringen har i enkelte tilfeller gått op til 17.9 % eller 10 formklasseenheter.

Stammer med formklasse over 0.725 viser likeså regelmessig en reduksjon av formklassen efter fristillingen, der dog selv for en så høi formklasse som 0.80 ikke opgår til mere enn 6.5 % eller 5 formklasseenheter, ved formklasse 0.85 til 11 % eller 9 formklasseenheter.

NYBLUM har også behandlet FAHLCRANTZ's materiale på samme vis som sit eget og finder for dette presis de samme forhold. Det viser desuten, at trærne i samtlige formklasser efter 10 års fristilling har antatt samme form som de har hatt efter 15 års fristilling. Herav kan det med berettigelse trekkes den lære, at formforandringen fuldbyrdes i løpet av forholdsvis få år og at treforamen efter denne tid holder sig konstant.

NYBLUM forklarer de erholdte resultater på den måte, at det er trær med små kroner, som efter fristillingen øker kronen sterkt og som på grunn av den hermed følgende større vindpåvirkning må stabilisere sin stamme i forhold hertil ved øket diametertilvekst i stammens basale deler. De trær derimot, som også tidligere har hatt en noget rummere stilling, behøver ingen ytterligere forsterkning av stammens bøningsfasthet. Den sterkt økede assimillasjon og transpirasjon hos disse efter fristillingen kræver imidlertid større ledningsbaner for næringsvædskerne og dette krav er det samme i hele stammens lengde unner den grønne krone. Av denne grunn holder grunnflatetilveksten sig på hvert punkt av stammen her like. Dette medfører igjen en øket årringbredde i stammens øvre, smalere deler.

At NYBLOMS forklaring er den rigtige taler al sandsynlighet for. Den stemmer også helt med vekstfysiologen JACCARDS teorier.

NYBLOMS stammemateriale viser forøvrig en sterkt øket lystilvekst hos trærne efter fristillingen. Den midlere massetilvekstprocent hos de 122 unnersøkte trær er 3.s. Trærnes middelalder er 90 år.

Unnersøkelsene er försåvidt av den største interesse, som de godt gjør urigtigheten av den gamle påstand,

at trærnes form alltid går tilbake ved fristilling, en påstand som stadig påny har vært benyttet som argument mot de hugstmetoder, som forynger unner skjerm.

Da der av hensyn til stormfaren ikke i regelen bør gjensettes frøtrær med en høiere formklasse enn 0.725 eller 0.750 vil i det praktiske skogbruk overensstemmende med NYBLOMS unnersøkelser dette kun helt unntagelsesvis inntreffe, mens man i de aller fleste tilfælde vil kunne påregne en formforbedring hos frøtrærne.

Da denne formforbedring ikke er av uvesentlig betydning for spørsmålet om frøtrærnes (skjermtrærnes) værdiproduksjon, får den også sin interesse for belysningen av skjermforyngelsens økonomik i det hele tatt.

En meget interessant unnersøkelse over trærnes evne til lystilvekst er utført av dr. LOVEN og fremlagt i Skogsvårdsforeningens Tidsskrift 1911 unner titelen «De undertryekta barrträdens utvecklingsmöjligheter».

Fra Uddeholms bolags skoger omtaler LOVEN flere lyshuggede ældre bestand med opkommet ungsog, hvor modertrærnes lystilvekst er unnersøkt.

I det første av disse bestand, *Kvarnhöiden*, bestående av furu, var al dårlig skog hugget til kulbrænding 1868—71 og bestandet var herved utglisnet til en tæt frøtrestilling, «så ungsog kunde nödortfigt oppväxa mellan träden». Av frøtærne utvalgte 8 prøvetrær, der blev analysert. De 6 av disse viste sig å ha vært unnertrykt i ungdommen fra 20 til 50 år. Ved unnersøkelsen var de fra 112 til 148 år gamle og hadde ved 6 meters høide en diameter fra 18.3 til 37.7 cm. Lystilvekstperioden, som omfattet 32—33 år, viste en gjennomsnittlig diameterøkning på 78.2 mm ved 6 m, mens den tilsvarende økning i jevnalderlig sluttet bestand ved samme alder og dimensjon var 48.5 mm.

I et annet bestand, «*Trindkarnhöiden*», på god skogmark blev tömmerskogen lysstillet i 1870—72 og helt hugget i 1902—03. Vakker ungsog var da delvis opkommet. 2 analyserte prøvestammer av frøtrærne viste følgende resultater:

Tre no 1—104 år gammelt 32 cm ved 6 m, lystilvekstperiode 30 år, diameterøkning herunner 100 mm. Tilsvarende diameterøkning i sluttet bestand 63 mm.

Tre no 2—94 år gammelt, diameter ved 6 m 28.8 cm, lystilvekstperiode 30 år. Diameterøkning herunner 103 mm mot tilsvarende økning i tæt bestand 71 mm.

Resultaterne av ennu to unnersøkelser skal anføres.

Moheden. God skogsmark. Bestandet ca. 90 år. Tynnet ved 45 år. Lyshugget (tæt frøtrestilling) 1887—88 og unnersøkt 1906. Det var da opkommet en vakker ungsog, 16 til 17 år gammel og skogen foretvedde et vakkert toalderligt bestand. Da ungsog led unner tryk fra overskogen blev denne for største delen fjernet samme år. Der uttoges 2 prøvetrær, hvorav det ene var 95 år med 29 cm diameter ved 6 m. Lystilvekstperioden var 18 år og diameterøkningen herunner 73 mm mot tilsvarende økning i sluttet bestand 42 mm. Det annet tre var 83 år gammelt og holdt 27 cm ved 6 m. Lystilvekstperiode 18 år. Herunner diameterøkning 80 mm mot tilsvarende 50 mm i sluttet skog.

Sågfallet. Meget god skogsmark. Ved 70—75 års alder blev her utblædet en del økonomisk hugbare trær, men inngrepet hadde vært så sterkt, at de innbandede graner tørket og måtte hugges, så der gjenstod en tæt frøtrestilling med spredte grupper av veksterlige tömmeremner. Mellem disse fandtes ganske vakker 7 til 10 års ungsog. I 1905—06 blev mesteparten av tömmeremnerne utdrevet. Av disse blev uttat 6 prøvetrær, fra 60 til 78 år gamle og med en diameter ved 6 m fra 22.6 til 30 cm. Lystilvekstperioden var 11 år. Unner denne var den gjennomsnittlige diameterøkning 67.1 mm mot 26.7 mm i sluttet bestand av samme slags unner tilsvarende forhold.

LOVEN refererer videre resultaterne av en unnersøkelse over lystilveksten i tre planmessige frøtrestillinger av furu. Blandt disse hadde den ene 110 frøtrær pr. hektar, hvorunner var opkommet 8 til 10 års ungsog. Jordbunnen var middels god granitbunn. I gjennemsnit viste 10 prøvetrær gjeldende alle tre hugster følgende

tal. Middelalder 110 år. Middeldiameter ved 6 m 25.4 cm. Lystilvekst i 12 år på 6 m høide 42 mm mot tilsvarende 20.2 mm i sluttet bestand.

Heller ikke LOVENS unnersøkelser er anlagt således, at de kan gi os noget svar på spørsmålet om skjermkogens produksjon av masse og værdi p r. f l a t e e n h e t e n unner foryngelsestiden.

Av større værdi for dette spørsmål er et par andre svenske unnersøkelser, den ene utført av jägm. PETRINI, den annen av jägm. M. ENANDER.

PETRINIS unnersøkelse, meddelt i «Skogen» 1927 pag. 416 gjelder kanttrærnes lystilvekst ved en Wagnerblædningskant i det fra flere forstlige ekskursjoner kjente »L a n d f o r s b e s t a n d» på Alkvetterns skog i Wärmland. Dette bestand består av ren gran.

De fældte kanttrær — 15 i tallet — har PETRINI unnersøkt både med hensyn til masse- og høidetilvekst før fristillingen (perioden 1914—1920) og etter fristillingen (perioden 1920—1926). Resultatet fremgår av nedenstående tabel.

Antal trær	Diam i cm. med bark ved 1.3 m. 1926	Høide 1926 i m.	Kbm. pr. stamme u. bark 1926	Massetilvekst-procent pr. år		Høidetilvekst-procent pr. år	
				1914—20	1920—26	1914—20	1920—26
3	21.7	18.6	0.317	3.16	4.58	0.40	0.45
4	26.0	20.7	0.492	3.32	4.60	0.35	0.55
2	28.4	21.3	0.597	3.47	5.67	0.45	0.35
3	32.3	21.9	0.823	3.25	4.20	0.60	0.65
2	34.9	20.6	0.748	3.19	4.38	0.25	0.50
1	39.6	24.9	1.336	1.16	2.35	0.35	0.30
		i middel		2.91	4.28	0.40	0.50

Jägm. PETRINI kommenterer de her anførte tal bl. annet med følgende ord:

»År 1920 hade det varit fullt normalt att avverka de nu undersökta stammarna, då återväxt redan hade inställt sig så långt in i beståndet, att den areal, som de intogo, kunde anses vara färdig-

föryngrad.¹ Det har visat sig att hittills ingen skada och ingen märkbar försening av utvecklingen har drabbat återväxten i närheten av de kvarlämnade kantträden, som alltså utan olägenhet kunnat stå kvar sex år längre än som med huggningsmetoden i allmänhet skulle ha tillämpats. Räkna vi med att ifrågavarande 15 träd (enligt kartan) upptagit en areal av högst 7 ar, så utgör den under sista perioden kvarställda kubikmassan i kantzonen ungefär 100 kbm inom bark pr. hektar. Med en tillväxtprocent av 4.3 pr. år erhålla vi en produktion av mer än 4 kbm pr. hektar årligen och för sex år utgör detta i runt tal 25 kbm.» (Uthævet her.)

PETRINI anfører videre:

»Så småningom glida kanterna på samma sätt över hela den under föryngring ställda arealen, varför vi på en avverkningstrakt om 20 hektar kunna säga, att det rör sig om en vunnen produktion av bortåt 500 kbm, vilken härrör uteslutande därav, att vi låtit de utglesnade kanterna stå kvar sex år längre än som var nödvändigt för att trygga själva föryngringen.»

Jägm. ENANDERS unnersøkelser er offentliggjort i det i anledning Skogshögskolans 100 års jubilæum netop utkomne festskrift unner titlen: »Produktionsundersøkingar å Skogshögskolans övningsområden å Garpenbergs Kronopark».

Blannt de 9 stk. her undersøkte faste prøveflater er de nedenfor anførte i serdeleshet av interesse for heromhandlede spørsmål, da de består av ældre lyshugget skog med foryngelse.

1. Frøtrestilling ved Stentjärn.

Jorden typisk stenbundet moræne av IV bonitet (JONSON). Det oprindelige bestand var blandet furu og gran. Granen uveksterlig og skadet av råte. I 1922 blev al gran hugget tillikemed størstedelen av furuerne. Av disse blev dog gjensat 198 stk. frøtrær pr.

¹ Denne PETRINIS uttalelse dokumenterer til evidens den hittil alm. rådende ensidige hensyntagen til foryngelsen.

hektar. Høsten 1924 blev der utført markberedning med unntagelse av på en flate, hvor naturlig foryngelse var begynt å infinde sig. Bestandet er omgitt av 50—90 årige sluttete bestand. Året 1927 fandtes rikelig med 1 til 5 årige planter av furu, gran og bjørk samt spredte, noget eldre planter av gran. I samme år blev uttatt 31 frøtrær, der tilsammen med 3 tidligere snebrutte trær formindsket stammeantallet til 164 stk. med 76 m³ masse og 3.6 m³. årlig tilvekst pr. hektar. Massetilvekstprocenten var 4.8. Værditilvekstprocenten 6.7 og den absolutte værditilvekst kr. 54.00 pr. har.

På de 31 fældte prøvetrær blev der også foretatt formundersøkning, der viste en forbedring av formklassen unner den grønne krone efter fristillingen gående op till 5%.

2. Fasta avdelningen vid Plogsbo.

Jordbunnen stenbunnet moræne. Bonitet + IV, motsvarende 5 m³ produksjon pr. år og har i jevnalderlig normalskog ved 100 års omløp.

Avdelingen består av to- og fleretagete bestandsformer. Den er gjennemblædet årene 1921 og 1927. I 1927 gjenstod 103.4 m³ pr. har med en middeltilvekst i perioden 1921—27 av 4.6 m³ masse og kr. 48.00 værdi. Massetilvekstprocenten 4.0 og værditilvekstprocenten 5.4.

ENANDER anfører, at virkesforrådet her forrentes bedre enn forutsatt i normalskog.

3. Fasta provytan nr. IX vid Plogsbo.

Jordbunnsbonitet III. Al gran hugget 1917. År 1921 utførtes foryngelseshugst, hvorved 49 % av stammeantallet og 42 % av kubikmassen blev uttatt. Bestandets alder 105 år. Efter sidste hugst gjenstod 202 frøtrær med en kubikmasse av 175 m³ pr. hektar.

Unner perioden 1921—27 er rikelig gjenvekst kommet op. I samme periode har frøskogen git en årlig gjennemsnittlig produksjon av 4.3 m³ til en værdi av kr. 90.00 pr. hektar.

Såvel PETRINIS som ENANDERS undersøkelser er i høi grad oplysende for skjermtrehugstens produksjonsøkonomiske betydning, et forhold som allerede professor SCHOTTE hadde den fulde forståelse av, når han i en diskusjon efter nuværende prof. HENRIK PETERSONS foredrag i Skogsvårdsforeningens årsmøte 1924 unner henvisning til skogsforsøksanstaltens foryngelsesforsøk på Alkvettern skog i Värmland uttalte:

»Nu har det emellertid visat sig från den statistik som vi föra från dessa huggningar, att vi genom den starka avverkningen visserligen hava nedbringt kapitalet ungefär till hälften mot förut, men att vi hava bibehållit och för närvarande bibehålla samma löpande tillväxt som när vi började. Vi hava måst bringa ned kapitalet för att fa förnygring, men sedan denna börjat komma, så kunna vi njuta av den höga ränta, vi hava (det rör sig om 5 å 6 % på de flesta avdelningarna) av de kvarlämnade skärmträden...»

»Vad vi hittills kunnat lära av dessa försök», sier prof. SCHOTTE videre, »är sålunda att vi bör göra förnygringshuggningen något långsammare och icke släppa fram förnygringen för fort utan i stället taga tillvara den goda tillväxten i de utglesnade bestånden en bra lång tid framåt.»

I det store hele tat synes der i det nyere svenske skogbruk å gjøre sig en sterk strømning gjeldende henimot de foryngelsesformer, som længst mulig utnytter modertrærnes produksjonsevne, mens den nye skoggenerasjon samtidig anlægges. Således skriver prof. WAHLGREN i »Skogen» 1928 unner titelen: »Skjärmforyngning i Sydsvenska Skogsbruk», at man på adskillige steder i Syd-Sverige i den senere tid anvender skjermforyngelse såvel for løvtrær (ek, ask) som for gran.

I samme tidskrift (1928) anbefaler også jägm. NOREEN («Om fröträdställningar och deras inflytelse på skogsåterväxten») skjermforyngelse for furu med et begyndende antal frötrær av omkring 200 stk. pr. ha. Han slutter sin artikkel med følgende uttalelse:

»Av det sagda torde emellertid framgå, att genom täta fröträdställningar grundläggandet av nya fullgoda bestånd möjliggjöras, samtidigt som där ligger ett medel för uppnåendet av det mål, som skogshushållningen strävar mot, nämligen högsta möjliga värdeavkastning.» (Uthævet her.)

I fremdeles samme årgang av »Skogen» fremholder også jägm. CARBONNIER i en artikkel om »Kvalitet- och Specialproduktion» sterkt denne produksjons store fremtidige betydning og anbefaler for dette øiemed en bestandspleie, der fremkalder vertikaltæthed i bestandet (kronetykning), senere ledende til naturlig foryngelse unner skjerm av specialstammerne og med disse som modertrær.

I den norske forstlitteratur finner vi lite av interesse for besvarelsen av spørsmålet om skjermforyngelsens produksjonsøkonomiske betydning.

I Tidsskrift for Skogbruk 1927 har vistnok skogbrukslærer KÅSA unner titlen »Fristillingshugsten og dens forstlige berettigelse» en artikkel, som i enkelte punkter tangerer dette spørsmål, men i hovedsaken søker KÅSA gjennom sin utredning å belyse spørsmålet om unnerskogens evne til å erstatte overskogens massetilvekst.

For å utrede dette problem har han bl. annet på grunnlag av de av landsskogtakseringen opførte tilvekstfaktorer for Hedmark fylke beregnet og i tabellarisk form git en oversigt over det antal trær av mindre dimensjoner som må til for å kunne prestere den samme tilvekstmasse som et tre av større dimensjoner. Beregningen er utført serskilt for gran i ren bestand og for blandingsskog av furu og gran med granen som unnerskog, begge deler for boniteterne høi middels og lav. Jeg hitsetter for forståelsens skyld den første tabel.

Gran i ren bestand på høi bonitet:

Et tre av dimensjonerne: (cm. ved 1.3 m.)											
Diam. ved 1.3 m. cm.	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0
	Har samme tilvekst som følgende antall trær av dimensjonerne til venstre										
0	830	610	520	470	390	250	18	107	46	15	1
5	54	40	37	31	26	16	12	7	3	1	—
10	18	13	12	10	8.5	5.4	4	2.3	1	—	—
15	7.7	5.7	5.3	4.4	3.7	2.3	1.7	1	—	—	—
20	4.5	3.3	3.0	2.5	2.1	1.3	1	—	—	—	—
25	3.3	2.5	2.3	1.9	1.6	1	—	—	—	—	—
30	2.1	1.6	1.4	1.2	1	—	—	—	—	—	—
35	1.8	1.3	1.2	1	—	—	—	—	—	—	—
40	1.5	1.1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
50	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Hr. KÅSA gjør selv opmerksom på at tilveksttallene, som er brukt, danner gjennemsnittet for all skog, altså både overskog i tæt og i glissen bestand, og både virkelig unnerskog og ungskog opkommet på åpne flater. Selv for hr. KÅSAs egen problemstilling, der gjelder lystillett overskog med deravfølgende øket vekst på den ene side og den mere eller mindre beskyttede gjenvekst og unnerskog på den annen side, har av denne grunn hans beregninger liten værdi og enn mindre for besvarelsen av det her opstillede spørsmål, uten forsåvidt som den gir os en antydning av relativ natur over forholdet mellem de større og mindre dimensjoners produksjonsevne. Vi tør herav i det mindste kunne slutte os til at de unner en rasjonel skjermtrehugst lystillette elitestammer i regelen vil kunne opvise en produksjon som mange ganger opveier den tilvekstreduksjon, gjenveksten blir gjenstand for på den av dem overskyggede flate.

Egne unnersøkelser.

Disse, som dels er utført i Stange prestegårdsskog, der siden 1927 er stillet Landbrukshøiskolens skogsbruksavdeling til rådighet som øvelseområde, dels i høiskolens egen skog, har tat direkte sigte på

å bestemme skjermtrærnes masse- og værditilvekst i ældre foryngelshugster med unner skjermaskogen opkommet tilfredsstillende gjenvekst av fuldt normal beskaffenhet.

Skjermtrærnes kubikmasse og tilvekst (uten bark) er målt på rot unner benyttelse av JONSSONS formpunktmetode og tilvekstprocentformel. Hvert enkelt tres diameter ($D_{\#}$ og D_{\perp}), høide, formpunkt og topskudlängde er herunder målt. Likeså barktykkelsen. En hel del av skjermtrærne er derhos klavet med stangklave for nærmere å bestemme den del av stammeinnholdet, som vil kunne selges som finertømmer (furu).

Ved hjelp av RONGES metode er skjermtrærne gjort til gjenstand for en teoretisk kapning og værdiberegning. Herunner er for Stange prestegårdsskogs vedkommende benyttet de brutto virkespriser, som blev opnådd ved salg av årshugstkvantummet 1927/28 i denne skog.

Det må bemerkes at tømmerpriserne i 1927/28 var lavere end i noget år siden verdenskrigens inntredelse. Driftsomkostningerne er ikke fratrukket, da de måtte skjønsmessig varieres for de enkelte flaters vedkommende. Stort set kan de dog angis til mellom kr. 3.50 og kr. 4.00 pr. kubikmeter. Ved beregning av værditilveksten er der kun tatt hensyn til økningen i masse, mens kvalitetstilveksten er ladt ut av betraging. Denne er for det grovere furuvirke, der kan selges som finervirke, meget betydelig. De oppførte værditilvekster er derfor adskillig mindre enn de virkelige.

A. Stange prestegårdsskog.

Stange prestegårdsskog er beliggende ca. 4 kilometer fra Mjøsen på dennes østre side i Stange herred. Jordbunnen består av moræne med grunnfjeldet hyppig stikkende frem i dagen. Høiden over havet er fra 220 till 260 m. Den årlige nedbørmængde er om den beregnes efter de to nærmeste meteorologiske stasjoner, Eidsvold og Hamar, ca. 630 mm. Herav kommer 46 mm i maj, 56 mm i juni og 82 mm i juli måned. Snedekketets dybde er sjelden over 0.5 til 1 m. Middelttemperaturen i de 4 sommermånder juni—september er omkring 12.5° Celsius.

Efter den i 1920/21 foretagne taksasjon av skogen er den gjennemsnittlige tilvekst pr. hektar produktiv mark 3.26 kubikmeter.

Flate no 1. Frørestilling av furu med meget vakker gjenvekst av samme treslag fra yngre planter op til småskog av 1 till 1.5 m høide. Flaten har sidelys fra vest. Frøtrærnes alder ca. 115 år. Hugsten er anlagt for ca. 20 år siden. Bonitet efter JONSON IV-dårlig middelsbonitet.

Frøtrærnes antal 274 pr. hektar. Middeldiameter med bark 25.5 cm. De viser god lystilvekst i 21 år tilbake og denne tilvekst fortsetter fremdeles.

Frøtrærnes beregnede stammemasse pr. hektar utgjør 116.8 m³. Tilveksten 3.67 m³ (= 0.41 m³ mere enn skogen gjennemsnittlig). Tilvekstprocenten 3.14. Værdi pr. ha kr. 1767.00 og værditilvekst kr. 55.00 pr. år og ha. (Se fig. 4.)

Min assistent, forstkandidat THURMAN-MOE, som efter min anvisning og unner min ledelse har utført såvel de nødvendige markarbeider som beregningerne på kontoret har også søkt å rekonstruere skogens tilstand på flaten, da frørestillingshugsten blev utført for 21 år siden.

De resultater han er kommet til i denne henseende er følgende:

Frøtrærnes stammemasse 62.4 m³. Tilvekst 1.065 m³. Tilvekstprocent 1.7. Økningen av frøtrærnes kubikmasse i de 21 år er altså, så vidt man tør stole på beregningens rigtighet, ca. 52.4 m³ eller til nære det dobbelte, økningen i tilvekst 2.605 m³ eller til over det tredobbelte.

Om man går ut fra, at treantallet på flaten for 21 år siden var 3 ganger så stort som nu, altså 822 trær pr. hektar og likeledes at gjennemsnittstilveksten var den samme som for de gjenstilte frøtrær dengang, får man en tilvekst for det tætsluttede bestand på ca. 3.2 m³ mot frøtrærnes nuværende tilvekst 3.67 m³.

Forsøket på en værdiberegning av frøtrærne for 21 år siden og unner benyttelse av de samme priser som gjelder driftsåret 1927/28 viser: Værdi pr. hektar kr. 794.00 og værditilvekst kr. 13.90. Den

gjennomsnittlige værditilvekst i de 21 år har altså været omkring 3.8 %, prisstigningen (dyrhetstilveksten) ikke medregnet.

Selv om dette forsøk på en rekonstruksjon av skogens forhold så langt tilbake ikke kan gjøre krav på serlig pålidelighet, vil den dog kunne gi os en antydning om frøtrærnes store og værdifulde produksjon unner hele foryngelsestiden sammenlignet med den oprindelige skog.

Flate no 2. Frørestilling av furu — 94 trær pr. hektar — med en midlere diameter med bark av 32.4 cm med rikelig ungskog i fuld tæthed, bestående av furu og gran. Boniteten mellem III og IV): typisk middelbonitet. Frøtrærnes alder ca. 125 år. Flatens areal 0.435 ha. Ungskogens trivsel udmerket. For å belyse den samlede tilvekst hos det toetagede til fleretagede bestand er kubikmasse og tilvekst beregnet også for ungsbogen ned til 6 cm dimensjon i brhøide. Antallet av disse ungtrær utgjør ca. 600 pr. ha. Desuten er planteantallet fra 6 cm dimensjon og ned til småtrær av 1.3 m høide optallet. Dette sidste antal utgjør ca 2 920 stk. pr. ha.

Frøtrærnes kubikmasse	76.5 m ³ pr. ha.	tilvekst	1.875 m ³ og tilv. %	2.45
Ungskogens	19.4 » » » »	» » » »	2.175 » » »	11.2 ¹
Samlet for frøtrær og ungskog	95.9 m ³ pr. ha.	tilvekst	4.04 m ³ og tilv. %	4.22

Flatens massetilvekst er således 0.78 m³ større pr ha. enn skogens gjennomsnitstilvekst.

Verdiberegningen hadde følgende resultat:

Samlet verdi pr. ha. kr.	1 748.00, derav frøtrærne kr.
	1 547.00, ungskog kr. 201.00.
Værditilvekst pr. ha. av frøtrær	kr. 38.18
	» ungskog » 20.67 sum kr. 58.85.

Flate no 3. Flaten er utlagt i et ca. 105 år gammelt gjennomblædet jevnalderbestand av overveiende gran — ca. 70 % — med endel innblanding av furu — ca. 30 % —. Bonitet III): god middels-

¹ Tilvekstprocenten for granungskogen ca. 9.8 og for furuungskogen ca. 13.8 %.

bonitet. Flatens areal er 0.156 hektar. Treantallet 460 stk. pr. ha. med en midlere diameter av 24.6 cm med bark. Flaten har sidelys fra vest. Over hele flaten er der fuldt tilfredsstillende opslag av frodige planter fra et og to åringer til gjenvekst av omkring 30—40 cm høide. (Se fig. 5.)

Efter de foretagne målinger og beregninger er overskogens

Kubikmasse pr. ha.	244.3 m ³	Værdi pr. hektar ..	kr. 4 071.00
Tilvekst » »	6.75 »	Værditilvekst » »	113.60
Tilvekstprocent	2.76 %		

(For gran 2.96 for furu 2.35)

Flatens massetilvekst er 2.49 m³ større enn skogens gjennomsnittlige pr. ha. regnet.

Flate no. 7. Skogen typisk fleretaget (blædningskog) med større og mindre foryngelsescentra unner tildels vakre og velutviklede overstammer, forøvrig klynger av midlere dimensjoner og gruppevis fordelt ungskog. For å gi et uttrykk for de gode foryngelsesforhold er antallet småtrær og planter mellem 1.3 m høide og 6 cm dimensjon i brysthøide optalt. Dette antal utgjør ca. 806 stk. pr. hektar. Flatens areal er 0.713 ha. Bonitet III): middels god. Skogen er forøvrig totaltaksert ned til trær av 6 cm diameter. Den består helt overveiende av gran med nogen få spredte overskogstrær av furu. Overskogens trær viser diametre op til 39 cm ved 1.3 m. Flaten er på alle sider omgitt av ældre tildels meget tætt skog. (Se fig. 6.)

De foretagne målinger og beregninger viser følgende resultat:

Kubikmasse pr. ha.	171.7 m ³	Værdi pr. ha.	kr. 2 758.00
Tilvekst » »	4.97 »	Værditilvekst pr. ha. »	69.90
Tilvekst procent	2.7 »		

Flatens massetilvekst pr. ha. er altså 1.71 m³ større enn middeltilveksten for hele skogen.

Flate no. 8. Lysstillingshugst av furu, anlagt for ca. 22 år siden. Areal 0.2 ha. Bonitet III = middels god. Skogens alder ca. 115 år. For ca. 8 à 9 år siden er flaten gjennomhugget (pålehugst) og

vinteren 1927/28 påny ganske kraftig lyshugget. Unner denne overskog er opkommet en tæt og veksterlig ungskog, helt hovedsakelig bestående av gran. Ungskogens høide opgår til et par mandshøider, så hele bestandet er typisk totaget. Den sidste lyshugst i overskogen har selvsagt ennå ikke kunnet gi sig utslag i nogen øket tilvekst. Dette kan dog ventes i de nærmeste år. Flaten er på 3 kanter omgitt av skog av samme beskaffenhet, på den fjerde kant av tæt ældre skog. Behandlingen vil fremtidig lægge an på produksjon av specialdimensjoner (påler og finervirke av furu), idet overskogen vil bli kronetynt med passende mellomrum, mens unnerskogen av gran får vokse sig frem til passende slipdimensjoner for derefter å bli hugget helt, så furuen igjen kan forynge sig. Det må forutsettes at denne »dobbelproduksjon» vil gi et meget stort og verdifuldt utbytte av skogbunnen. (Se fig. 7.)

For overskogens vedkommende viser målingerne følgende resultater:

Nuværende:		Før hugsten 1927/28:	
Antal trær pr. hektar.	190 stk.	Antal trær pr. hektar	340 stk.
Kubikmasse » »	173.6 m ³	Kubikmasse pr. hektar	284 m ³
Tilvekst » »	3.26 »	Tilvekst » »	5.3 »
Tilvekstprocent »	1.88	Tilvekstprocent »	1.866

Flatens massetilvekst pr. ha. før hugsten = 2.04 m³ større enn gjennomsnittstilveksten i skogen.

Ved måling av stubberne etter de 1927/28 fældte trær og ved sammenligning av stubbe — og brysthøidediameter hos de gjenstående trær samt ved hjelp av tilvekstboringerne og skogens høidekurve er tilstanden umiddelbart etter hugsten for 8 år siden søkt rekonstruert. Resultatet av dette forsøk er følgende:

Treantal pr. hektar	340 stk.
Middeldiameter med bark	33.4 cm ³
Kubikmasse pr. ha.	238.5 »
Tilvekst » »	4.32 »
Tilvekstprocent	1.85 »

Det fremgår herav, at hugsten for 8 år siden har øket tilveksten med ca. 1 kubikmeter pr. hektar hos overskogen. Unnerskogens masse og tilvekst er ikke unnersøkt.

Værdiberegningen viser følgende resultater:

	Før hugsten 1927/28	Nuværende
Værdi pr. hektar	kr. 4 995.00	3 109.00
Værditilvekst	» 93.00	57.65

Flate no. 9. Sjelden vakker foryngelse av furu unner skjerm. Frøtrærnes oprindelige antal kjennes ikke, men det fremgår av notates i skogforvaltningens arkiv, at endel av frøtrærne blev hugget i 1916. Før sidste lyshugst i 1927/28 var antallet pr. hektar 94 stk. Ved sidste hugst blev herav uttatt 33 stk. så der nu gjenstår 61 stk. Flatens areal er 0.717 ha. Den utgjør endel av en større frørestilling, som mot syd støter til opdyrket mark, mot øst og nord til ældre skog og mot vest til dels ældre dels yngre bestand. Boniteten middels god, III. Frøtrærnes alder er fra 115 til 120 år. Dimensjonene varierer mellom 27 og 44 cm ved 1.3 m. Foryngelseshugsten er anlagt for 20 år siden. Den tette, frodige og vakre ungskog er nu fra en til 2 mandshøider stor. (Se fig. 8.) Ungskogens masse og tilvekst er ikke unnersøkt.

	Nuværende	Hugget 1927/28	Før hugsten 1927/28
Antal trær pr. ha.	61 stk	33 stk	94 stk
Middeldiam. med bark	35.7 cm	—	—
Kubikmasse pr. ha.	60.0 m ³	29 m ³	89 m ³
Tilvekst » »	1.935 »	0.947 »	2.882 »
Tilvekstprocent	3.24	—	—
10 sidste årringers bredde...	23.9 mm	—	—

Flatens massetilvekst før hugsten var ca. 88 % av skogens middlere tilvekst pr. ha.

Frøtrærnes masse og tilvekst for 20 år siden er funnet ved til-

vekstboringer og unner benyttelse av de samme formklasser, som trærne nu viser.¹

Resultatet av disse beregninger, som selvsagt kun er aproksimativt er følgende:

Kubikmasse pr. ha.	ca. 45	m ³
Tilvekst » »	» 0.883	m ³
Tilvekstprocent	» 1.97	
10 åringers bredde	» 9.1	

Unner forutsetning av den sidste beregnings rigtighet er altså de før hugsten 1927/28 gjenstående frøtrærsmasse øket i løpet av den 20 årige fristillingsperiode til ca. det dobbelte og deres tilvekst til mellom det tre og firedobbelte på samme tid som der er grodd open i alle deler tilfredsstillende ungsog. Frøtrærne står fremdeles med god lystilvekst (Kfr. tilvekst % 3.24).

Værdiberegningen av frøtrærne viser følgende resultater:

	Nuværende	Av de i 1927/28 hugne trær	Av frøtrærne før hugsten 1927/28
Værdi pr hektar	kr. 1 145.00	kr. 560.00	kr. 1 705.00
Værditilvekst pr. hektar	» 38.00	» 17.00	» 55.00

B. Norges Landbrukshøiskoles skog.

Skogen ligger ca. 36 kilometer sydøst for Oslo i en høide av 85 til 100 m. over havet. Jordbunnen består av et mer og mindre tykt lag av sand og grus (morænemateriale) som hviler på stiv havlere. I de nedenfor nævnte prøveflater er morænelaget temmelig grunnt.

¹ Høiderne for 20 år siden er funnet ved å multiplisere sidste topskud med 20 og trekke dette resultat fra de nuv. høider. På denne vis vil høiderne utvilsomt bli noget for store og de beregnede masser likeså.

Den årlige nedbørmængde er 742 mm, hvorav 51 mm falder i maj, 50 mm i juni og 82 mm i juli måned. Middelttemperaturen i de 4 sommermånder juni, juli, august og september er 13.7° Celsius. Den gjennomsnittlige tilvekst pr. hektar produktiv mark er 4.76 kubikmeter.

Denne skog som helt overveiende består av gran, har i tidligere tid vært utpræget jevnalderskog, men står nu i omformningens tegn, idet den gjennom blædningshugster, kantblædnings, frørestillinger på små flater med langsom foryngelse og ved ganske små gruppehugster søkes overført til fleretaget bestandsform. På grunn av skogbunnens sterke tilbøielighet til ugresvekst er denne behandlingsmåte den eneste, som viser sig å kunne sikre foryngelsen.

Flate no. 1 i Kajaskogen.

Flaten omfatter et ca. 90 årig jevnalderbestand, som efter først å ha vært behandlet med lavtynninger unner opveksten i de senere år har vært blædningsstynnet, således i 1922/23 og nu sidst i 1927/28. I de mellemliggende år har der også vært uttatt endel trær (flagstenger m.m.). Foran frøåret 1924 blev der over hele bestandet foretatt en rutevis flåhakning og med det resultat, at der nu står fuldt av 4 årige granplanter i den helt overveiende del av ruterne. Også mellom de hakkede ruter er kommet op adskillig planter, dels av frøåret 1924, dels efter tidligere frøår. Hele bestandet må derfor nu sies å være fuldt forynget. (Se fig. 9.)

Skogen tilhører høi bonitet. Flatens areal er nøiagtig 1 hektar. Da skogen blev unnersøkt og målt i december dette år var stammerne frosset, så der ikke kunde tas tilvekstboringer. Bestandets tilvekst er derfor beregnet unner benyttelse av den for hele skogteigen (31.2 hektar) ved totaltakseringen i 1927 fundne gjennomsnittlige tilvekstprocent, der er 3.37. Denne procent gir dog utvilsomt noget for lavt resultat for heromhandlede bestand, hvis tilvekstforhold må antas å ligge ikke så lite over midlet for skogteigen.

Resultatet av målingerne er:

Antal trær pr. hektar 555 stk. med ca. 26 cm middeldiam. med bark (før hugsten 1928/29)

Kubikmasse » » 202.5 m³

Tilvekst » » 6.83 » altså 2.07 m³ mere enn for skogen gjennemsnittlig.

Unner denne tette skjerm er der altså kommet op et fuldt tilfredsstillende antal planter, der hittil har holdt sig utviklingsdygtige, i 4 år og mere.

Hugsten i denne vinter har uttatt 46 trær pr. hektar med en kubikmasse av 20.4 m³. Der er altså uttatt 8.3 % av stammeantallet og 10.1 % av massen.

Flaten er på alle kanter omgitt av ældre skog, der dog mot vest er noget mere lysstillet enn skogen på selve flaten. Der blev i 1927/28 i samme skogteig, hvor flaten ligger, uttatt 303 kubikm. virke ned til 12 cm dimensjon i brysthøide. Dette kvantum ga en gjennomsnittlig bruttoinntekt av kr. 15.44 pr. kubikmeter, tømmer såvelsom ved iberegnet. Beregnes værdien av skogen på flaten i overensstemmelse hermed, får vi:

Bestandets bruttoværdi pr. ha. .. kr. 3 126.⁶⁰ og

Værditilveksten pr år og ha. » 105.⁴⁶.

Flate no. 2 i Kajaskogen.

Bestandet oprindelig jevnaldrende, men er allerede gjennom mange år behandlet med blødningstynninger. Foryngelsen, som nu er fuldt tilfredsstillende, er meget ujevnaldrende. Trærne i et par ungsogsgrupper når op i en dimensjon av 6 til 7 cm i brysthøide. Forøvrig findes småtrær av alle aldre ned til 4 år. Disse sidste er serlig opkommet efter en rutehakning sommeren 1924, foran frøfallet samme høst. Overbestandet har vært gjenstand for en meget langsom avvikling. De sidste kjendte gjennomhugninger er utført i årene 1921/22 og 1927/28. Skogens bonitet høi. Flatens areal 0.2551 ha.

Flaten er mot alle himmelstrøk omgitt av lignende eller tildels tettere skog enn på selve flaten. (Se fig. 10).

Taksasjonen viser følgende resultat:

Antal overtrær pr. ha. 360 stk. med en middeldiam. av ca. 26 cm med bark.

Kubikmasse pr. ha. medregnet

ungskog ned til 6 cm 147 m³

Tilvekst pr. ha. 4.9 »): 0.14 m³ mere enn for skogen gjennemsnittlig.

Beregnes værdiene på samme måte som for flate 1 erholdes:

Værdi pr. ha. kr. 2 269.⁶⁸

Værditilvekst pr. ha. » 75.⁶⁵

De nu refererte resultater av unnersøkelserne over moderbestandets produksjon i vellykkede skjermforyngelser viser alle samstemmende den store økonomiske effekt av denne foryngelsesmåte sammenlignet med de systemer, som forynger på åpne flater og hvor avkastningen i foryngelsesperioden er lik 0.

I de aller fleste tilfeller vil det kunne påregnes, at skjermaskogen gir en større masse- og værdiavkastning pr. hektar enn hvad skogen gjennemsnittlig gjør det.

De fordeler systemet byr på, er i hovedsaken følgende:

1. Det tillater fuld utnyttelse av produksjonsevnen hos bestandets elitestammer, som ved den suksessive fristilling i løpet av forholdsvis kort tid opnår store og høit betalte dimensjoner. (Kvalitetstilvekst.)
2. Ved at bestandets treforråd betydelig reduceres, mens tilveksten ofte forblir den samme eller kun synker lite holder massetilvekstprocenten sig i lang tid ved tilfredsstillende høide. I forbindelse med den samtidig optredende kvalitetstilvekst (eventuelt også dyrhetstilvekst) vil derfor bestandets finansielle modenhetsalder

- inntre ved meget senere tidspunkt enn i de bestand, som holdes jevnt sluttet og fjernes ved en enkelt hugst.
3. Den nye tregenerasjon fremstår i regelen uten serskilte omkostninger (eventuelt kun utgifter til markberedning eller hjelpekultur i feilslåede flekker).
 4. Der blir ingen produksjonsløs tid mellom den gamle og nye skoggenerasjon. Tvertimot får man gjenveksten på forskudd, d. er, mens det ældre bestand fremdeles utnytter jordbunnens produksjonsevne. På denne vis kan, når flaten helt blir overlatt den nye generasjon, denne begynne sin selvstendige tilværelse på et mer og mindre fremrykket stadium, hvorved omløpstiden forkortes tilsvarende.
 5. Jordbunnens produksjonskraft holdes i ganske annen grad vedlike enn i de bestand, hvor den ældre skog fjernes før gjenvekst er kommet op.
 6. Den nye skogs stammer får, sålänge de nyder modertrænes beskyttelse en retardert tykkelsestilvekst, der gir dem en mot sopangrep mere motstandsdygtig indre vedkjerne. Likeså får de en slank stammedannelse med sparsommere grensetning bestående av finere kvister, som senere let falder av uten å efterlate store overvallningsknuter i veden.
 7. På grunn av de i punkt 1—5 nævnte forhold blir skogens totale avkastning større enn tilfældet er ved de hugstmåter, som forynger på avsnauede flater.

Der har som bekjent fra mangfoldige hold vært bebreidet den jevnaldrende eller enetage bestandsform og dens hugstformer — og det efter nærværende forfatters mening med fuld ret —, at den bringer skogbruket vedvarende produksjonstap, fordi den ikke utnytter de enkelte stammers så høist varierende vekstmuligheter, men lar den individuelle produksjonsevne ut av betraktning for en ensidig hensyntagen til bestandets gjennemsnitavkastning, hvad der igjen leder til hugst av ennu høit ydedygtige trær på den ene side eller til overholdelse av mindreværdige stammer på den annen side.

Ved en systematisk, målbevidst og langsom skjermforyngelse kan denne i produksjonsøkonomisk henseende så betydelige mangel ved de enetage bestand avhjelpes.

Ved denne driftsmåte står det også i vor magt ved en mindre regelmessig gruppering av skjermtrærne og en lignende ujevn avvikling av dem å få den nye skog helt eller tilnærmet fleretaget oppbygget.

Norges Landbrukshøiskole i December 1928.





Fig. 1. Skjermforyngelse Stange prestegårdsskog.
(Foto A. BARTH).



Fig. 2. Skjermforyngelse i Norderhov presteg. skog, Ringerike. Tæt ældre gjenvekst av furu over hele moen. Ca. 150 frøtrær pr. ha. Frøtrærne gir stor lystilvekst. (Se fig. 3).
(Foto A. BARTH).

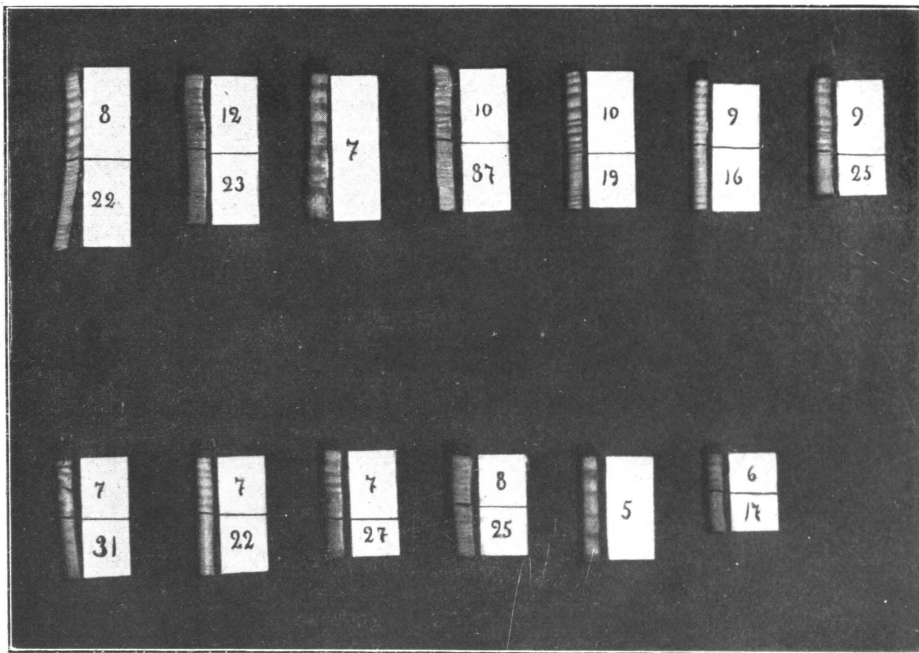


Fig. 3. Borprøver der viser frøtrærnes lystilvekst i den på fig. 2 avbildede frørestilling fra Norderhov presteg. skog
(Foto A. BARTH).



Fig. 4. Stange prestegårdsskog. Prøveflate n:o 1. Rikelig foryngelse også i forgrunden, hvor der er kommet tæt op med småplanter, hovedsakelig furu, endel gran. Frøtrærnes antal 274 pr. ha. Stammemasse 116,8 m³. Tilvekst 3,67 m³.

(Foto Jägm. O. ANDERSSON).



Fig. 5. Prøvefl. n:o 3 i Stange presteg. skog. Tæt opslag av frødige gran- og furuplanter over hele flaten. Små grupper av ældre planter. Skjermskogens treantal 460 stk., kubikmasse 244 m³, tilvekst 6,75 m³ pr. ha.

(Foto Jägm. O. ANDERSSON).



Fig. 6. Flate n:o 7 i Stange prestegårdsskog. Blødningsskog. Kubikmasse 172 m³ pr. ha.
Tilvekst 4,67 m³ pr. ha.
(Foto ved A. BARTH).



Fig. 7. Prøvefl. n:o 8 i Stange presteg. skog. Lysstillet ældre furubestand med tæt underskog
av gran. „Dobbeltproduksjon“. Overskogens treantal 340 stk., kubikmasse 284 m³,
tilvekst 5,3 m³ pr. ha.
(Foto A. BARTH).



Fig. 8. Flate n:o 9 i Stange presteg. skog. Vakker foryngelse av furu under skjerm. Frøtrærnes antal 94 stk. Kubikmasse 89 m³. Tilvekst 2,9 m³ pr. ha.
(Foto A. BARTH).



Fig. 9. Prøveflate n:o 1 i Norges Landbrukshøiskoles skog. Rikelig opslag av 4 årige og tildels ældre granplanter. Skjermbestandet har 555 stk. trær pr. ha. Kubikmasse 202,8 m³. Tilvekst 6,83 m³.
(Foto A. BARTH).



Fig. 10. Prøveflate no 2 i Norges Landbrukshøiskoles skog. Rikelig gjenvekst av gran fra 4 årige planter og opover. Skjermbestandet har 360 stk. trær pr. ha. Kubikmasse 147 m³. Tilvekst 4,6 m³.
(Foto A. BARTII).