UNIVERSITY OF COPENHAGEN

Københavns Universitet

Demonstrationsanlæg vedrørende konvertering til naturnære driftsformer i ung bøg

Jørgensen, Bruno Bilde; Sørensen, Ib Holmgård; Kudahl, Thomas; Riis-Nielsen, Torben

Publication date:
2011

Document version
Også kaldet Forlagets PDF

Citation for published version (APA):
Jørgensen, B. B., Sørensen, I. H., Kudahl, T., & Riis-Nielsen, T. (2011). *Demonstrationsanlæg vedrørende konvertering til naturnære driftsformer i ung bøg*. Skov & Landskab, Københavns Universitet. Arbejdsrapport Skov & Landskab Nr. 140/2011

Download date: 13. nov.. 2026

SKOV & LANDSKAB

Demonstrationsanlæg vedrørende konvertering til naturnære driftsformer i ung bøg

ARBEJDSRAPPORT SKOV & LANDSKAB 140 / 2011

Bruno Bilde Jørgensen, Ib Holmgård Sørensen,
Thomas Kudahl og Torben Riis-Nielsen

DET BIOVIDENSKABELIGE FAKULTET
KØBENHAVNS UNIVERSITET

Titel
Demonstrationsanlæg vedrørende konvertering til naturnære driftsformer i ung bøg

Forfattere
Bruno Bilde Jørgensen, Ib Holmgård Sørensen, Thomas Kudahl og Torben Riis-Nielsen

Udgiver
Skov & Landskab
Life, Københavns Universitet
Rolighedsvej 23
1958 Frederiksberg C
Tlf. 3533 1500
E-post sl@life.ku.dk

Serietitel, nr.
Arbejdsrapport Skov & Landskab nr. 140
Rapporten publiceres udelukkende på www.sl.life.ku.dk

ISBN
978-87-7903-556-0

DTP
Karin Kristensen

Bedes citeret
Bruno Bilde Jørgensen, Ib Holmgård Sørensen, Thomas Kudahl og
Torben Riis-Nielsen 2011: Demonstrationsanlæg vedrørende konvertering
til naturnære driftsformer i ung bøg. Arbejdsrapport nr. 140, Skov & Landskab,
Københavns Universitet, Frederiksberg, 35 s.

Gengivelse er tilladt med tydelig kildeangivelse
I salgs- eller reklameøjemed er eftertryk og citering af rapporten samt
anvendelse af Skov & Landskabs navn kun tilladt efter skriftlig tilladelse.

Indhold

Indhold 3

1. Baggrund 5

2. Formål 5

3. Forsøgenes beliggenhed 6

4. Forsøgsværter og anlæg 6

5. Beskrivelse af forsøgene 7

5.1 Forsøg nr. 1561 Sollerup Skov 7

5.2 Forsøg nr. 1562 Lærkedal Skov 8

6. Forsøgsplan 9

6.1 Udvisningskriterier og procedurer 9

6.1.1 Kvalitativ gruppehugst 10

6.1.2 Skærmfladehugst 11

6.1.3 Valg af fremtidstræer – en naturnær model for bøg 11

6.1.4 Utyndet 11

7. Resultater fra den første selektive tynding og måling 13

7.1 Forsøg nr. 1561 Sollerup Skov 13

7.2 Forsøg nr. 1562 Lærkedal Skov 13

7.3 Tyndingen 14

7.4 Træmålingsdata og præstation fra første selektive hugst 15

8. Målgruppe og formidling 17

9. Aftaler med værtsdistriktet 17

10. Finansiering 17

11. Målinger 17

12. Litteratur 18

Bilag 24

Bilag 1: Kopi af aftale med værtsdistriktet 24

Bilag 2a. Oversigtskort og detailkort for forsøg nr. 1561, bøg i Sollerup Skov, afdeling 262a NST Fyn 25

Bilag 2b. Flyfoto af forsøg nr. 1561, bøg Sollerup Skov, afdeling 262a, NST Fyn 26

Bilag 3a. Oversigtskort og detailkort for forsøg nr. 1562, bøg Lærkedal Skov, afdeling 101a3, NST Fyn 27

Bilag 3b. Flyfoto for forsøg nr. 1562, bøg Lærkedal Skov afdeling 101a3, NST Trekantsområdet 28

Bilag 4. Bevoksningskort for forsøg nr. 1561 og 1562, NST Fyn 29

Bilag 5a1. Træmålingsdata for forsøg nr. 1561 Sollerup afdeling 262a, NST Fyn 32

Bilag 5a2. Træmålingsdata for forsøg nr. 1561 Sollerup afdeling 262a, NST Fyn 33

Bilag 5b. Træmålingsdata for forsøg nr. 1562, Lærkedal Skov afdeling 101a3, NST Fyn 34

Bilag 6. Tidsforbrug og præstation ved første måling i forsøg nr. 1562 35

1. Baggrund

I sammenhæng med indførelsen af naturnær skovdrift og certificering af statens skove blev der introduceret forskellige konverteringsmodeller for løv- og nåletræ. I 2004 blev der som en del af ordningen om Praksisnære forsøg udlagt 42 demonstrationsanlæg i løv- og nåletræ til uddannelsesformål og visualisering af behandlingsmodeller for naturnære driftsformer - alle placeret på Naturstyrelsens arealer (Brunner et al 2005). Siden har der vist sig et behov for mere konkret viden om implementeringen af forskellige konverteringsmodeller (skovudviklingstyper) med udgangspunkt i unge bevoksninger på samme lokalitet. Derfor blev der i 2009 anlagt 3 demonstrationsforsøg i nåletræ, heraf 2 forsøg i Harte Skov, NST Trekantsområdet, og 1 forsøg i Ravnsholt Skov, NST Østsjælland (Jørgensen et al. 2011).

Disse forsøgsanlæg blev suppleret med 2 nye forsøg i bøg i 2010, som skal give konkret viden omkring udførelsen af nogle konverteringsmodeller i relation til arbejdsinstruktion, præstation og bevoksningsudvikling.

Demonstrationsanlæggene er knyttet til igangværende handlingsplan for naturnær skovdrift med udvikling af et landsdækkende system af skovudviklingstyper og tilhørende konvertering af eksisterende bevoksninger.

I forbindelse med certificeringen af Skov- og Naturstyrelsens arealer og etableringen af permanente kørespor på 20 meters afstand fra spormidte til spormidte, vil projektet ligeledes have betydelig demonstrationsværdi, idet der i demonstrationsanlæggene skal tages hensyn til disse kørespor og de driftstekniske løsningsmuligheder for de enkelte behandlingsmodeller. Derfor skal behandlingerne være operationelle og relevante i fht. almindelig anvendt praksis, herunder ved anvendelse af f.eks. skovningsmaskine eller fælde/bunkelægger.

2. Formål

Demonstrationsanlæggene har til formål at vise et operationelt fagligt forsvarligt grundlag for konvertering af en eksisterende konventionel driftsform til en naturnær driftsform. Formålet er herunder at opsamle viden om en række naturnære behandlingsmodellers fremtidige udvikling, hugst og indflydelse på kvalitet og præstation. Den eksisterende viden på området fra demoanlæggene fra 2004 baserer sig på simulationsmodeller (f.eks. ved brug af programmet SILVAdk), og demonstrationsbevoksningerne vil således kunne tjene dels et uddannelses- og formidlingsformål samt kunne bidrage med grundlag for den fremtidige udvikling af nogle behandlingsmodeller.

I forbindelse med etablering og løbende drift af de 3 nåle- og 2 bøgeforsøg indsamles bevoksningsdata og tidsdata til dokumentation af de forskellige behandlingsmodeller set over et langt udviklingsforløb.

Dette projekt resulterede i følgende produkter:

- 2 demonstrationsanlæg i bøg på NST Fyn.
- Denne arbejdsrapport med beskrivelse af de etablerede demonstrationsforsøg.
- En artikel i et fagligt tidskrift, f.eks. Skoven

Midlertidige resultater afrapporteres løbende i Videnblade, mens hovedresultatet forventes først at foreligge ved "omdriftsalder" om ca. 80-90 år og vil blive publiceret i Skov & Landskab's rapportserie og/eller andre faglige tidskrifter. Demonstrationsforsøgene er anlagt med sikring af mulighederne for at lave yderligere forskning i forsøgene og i det omfang, der kan fremskaffes midler til følgeforskning, vil dette blive udnyttet.

3. Forsøgenes beliggenhed

Der er anlagt to parallelforsøg i unge, konventionelle utyndede bøgebevoksninger i 2010 på NST Fyn, hvor der i begge forsøg før forsøgsetableringen var indlagt 20 meter kørespor. Der henvises til bilag 2 og 3, som viser forsøgets beliggenhed på kort.

Forsøg nr. 1561 er beliggende i Sollerup Skov, afdeling 262a (forsøgsareal 1,8560 ha, plantet i forår 1989 på landbrugsjord). UTM-koordinaterne for forsøgets sydligste hjørne er: East 581.344 m, North 6.111.495 m (Euref 92, zone 32).

Forsøg nr. 1562 er placeret i Lærkedal Skov, afdeling 101a3 (forsøgsareal 1,6573 ha, plantet i efterår 1990 på landbrugsjord). UTM-koordinaterne for forsøgets sydvestlige hjørne er: East 574.823 m; North 6.124.183 m (Euref 92, zone 32).

4. Forsøgsværter og anlæg

Arealet for forsøg nr. 1561 og 1562 blev stillet til rådighed af NST Fyn ved skovrider Søren Strandgaard. Forsøgsdesign og parcelafsætning blev udført af Bruno Bilde Jørgensen, og målingen samt udvisning blev udført af Ib Holmgård Sørensen og Thomas Kudahl i marts-april 2010 (forsøg nr. 1561) og oktober –november 2010 (forsøg nr. 1562). Der blev indlagt 20 meter spor i forsøg nr. 1561 allerede i 2007 og 2008 og i forsøg nr. 1562 i sommeren 2009. Sporhugsten var fliset og fjernet før forsøgsetableringen i 2010.

5. Beskrivelse af forsøgene

I det følgende gives en kort beskrivelse af de to forsøg.

5.1 Forsøg nr. 1561 Sollerup Skov

Forsøget er anlagt marts-april 2010 i en ung bøgebevoksning (fødselsår 1987, etableringsår 1989) med 4 parceller, hvor rækkeafstanden er ca. 1,2-1,4 meter, og afstand i rækken ca. 1,2-1,3 m (se detailkort, oversigtskort og flyfoto for forsøget i bilag 2 og bevoksningskort bilag 4). Den tidligere arealanvendelse var landbrug. Stamtallet for bevoksningen før tynding ved forsøgets etablering varierede dog betydeligt fra pcl. 1 med 5.200 stk., pcl. 2 med 5.700 stk. og pcl. 3 og 4 med 6.600 stk. bøgeplanter pr. ha. Der blev benyttet proveniens F.377 Østre Stigtehave. I parcel 1 og 2 blev samtidigt indplantet ca. 70 og 50 hybridlærk pr. ha, proveniens FP.618, C.E. Flensborg Plantage.

Der er sporadisk naturlig indblanding i bevoksningen med birk, ær, eg, kirsebær, ask, pil, rødel, rødgran og douglasgran. I 2007 og 2008 blev indlagt kørespor, henholdsvis 3 og 2 nord-sydgående 20 m-kørespor i pcl. 1 og pcl. 2. Der blev fjernet 2 rækker i køresporene, og hugstudtaget blev fliset. Der var 10 eksisterende rækker mellem hvert kørespor i pcl. 1 og 2 ved forsøgets etablering. Parcel. 3 og 4 var utyndet ved anlæg af forsøget. I pcl. 3 med den utyndede behandling blev der i 2010 kun indlagt kørespor i pcl. 3 i forbindelse med naboparcel, mens der i parcel 4 blev indlagt et centralt øst-vestgående spor som supplement til et nordligt og sydligt arronderende ældre spor.

Ved forsøgsanlægget var bevoksningen i øvrigt utyndet, sund og i god vækst. Arealet er ret plant uden grøfter, og jordbunden er leret morænejord. Der er ingen bevoksningshuller af betydning. Ved forsøgets etablering forår 2010 blev der udført en selektiv tynding i samtlige rækker i de aktivt tyndede parceller. Træmålingsdata fremgår af bilag 5a.

Forsøget er mod vest for pcl. 1 og 2 og nord for pcl. 3 og 4 nabo til forsøg nr. 1360, afstandsforsøg i bøg (fødselsår 1988), som blev etableret i forår 1990 med proveniens Gråsten og Maramures. Bevoksningshøjden er ca. 15 meter. I dette forsøg indgår ligeledes utyndede parceller, som muliggør sammenligning med forsøg nr. 1561. Mod nord, adskilt af en vestøstgående markvej, er der et stort højtbeliggende græsningsareal. Mod øst er der et ca. 50 m. bredt bælte af 20-25 m høje løv- og nåletræarter. Mod syd ligger en blandingsbevoksning af bøg og birk med bevoksningshøjde ca. 15 meter. Indenfor få hundrede meters afstand er der bevoksninger med en lang række træarter. Forsøget ligger få hundrede meter vest for Sollerup, regionskontoret for NST Fyn.

5.2 Forsøg nr. 1562 Lærkedal Skov

Forsøget er anlagt i oktober-november 2010 i en ung bøgebevoksning (fødselsår 1989) med 4 parceller, hvor rækkeafstanden er ca. 1,3-1,5 meter, og afstand i rækken ca. 1,1-1,2 m ((se detailkort, oversigtskort og flyfoto for forsøget i bilag 3 og bevoksningskort bilag 4). Den tidligere arealanvendelse var landbrug. Oprindeligt plantetal ved etableringen i forår 1991 på landbrugsjord var omkring 6.000 bøgeplanter pr. ha (12.500 planter på 2,1 ha), proveniens Maramures, Rumænien. Der blev anvendt 2/0-planter ved etableringen. Stamtallet for bøg pr. ha ved første måling varierede dog betydeligt fra pcl. 1 med 5.000 stk., pcl. 2 og 3 med 5.500 stk. til pcl. 4 med 6.200 stk. Samtidigt blev der plantet ammetræer med hybridlærk, men der foreligger ikke oplysning om herkomsten for lærkeplanteindblandingen, som antagelig er proveniens FP.618, C.E. Flensborg Plantage. Gennemsnitlig blev der plantet godt 200 lærk pr. ha (500 planter på 2,1 ha). Af bilag 5b ses, at lærkeandelen ved første måling varierede noget mellem parcellerne i forsøget. I pcl. 1 udgjorde lærken 2 pct. af stamtallet før tynding, mens indblanding med lærk i øvrige parceller var på 4 pct. Derudover var der kun ubetydelig indblanding med ask og ær i forsøgsbevoksningen.

Der blev indlagt 20 m slingre-kørespor i sommeren 2009, hvor tyndingstræerne blev fliset i efteråret 2009. Desuden blev der anlagt et indre spor i bevoksningens østlige og sydlige del. Det skabte en randstribe med bøg øst og syd for forsøget. I pcl. 1 blev indlagt 4 kørespor i sydøst-nordvestlig retning. I pcl. 2, 3 og 4 blev indlagt øst-vestgående kørespor, som bevidst slingrer lidt af æstetiske hensyn. Hver af parcellerne nr. 2 til 4 indeholder 2 striber bevoksning, dvs. opdelt af et indre spor samt to delespor med naboparceller. Dog ligger nordligste ældre spor i pcl. 2 kun delvist op til naboparcel 1, da den østligste del af dette spor støder op til et græsareal med en lille sø.

Ved forsøgets etablering var bevoksningen i øvrigt utyndet, sund og i god vækst. Arealet ligger på en svag østhælde og er uden grøfter, og jordbunden er morænejord. Der er ingen bevoksningshuller. Ved forsøgets etablering november 2010 blev der udført en selektiv tynding i samtlige rækker i de aktivt tyndede parceller. Træmålingsdata fremgår af bilag 5b.

Forsøg nr. 1562 er mod nord nabo til en bøgebevoksning (proveniens Maramures) fra 1983 med indblanding af nordmannsgran. Nord for denne bevoksning er etableret forsøg nr. 1296, blandskovsforsøg med rødgran-bøg, som blev plantet i 1983. Her er bøgeproveniensen ligeledes Maramures. Mindre end 100 meter øst-nordøst for forsøg nr. 1562 ligger Lærkedal-gården , hvor der står forskellige ældre løvtræarter. Mod øst er der foruden bøgeranden ung eg på den anden side af skovvejen i afdeling 103. Syd for forsøget ligger et 15 meter bredt bøgebælte, et spor, en bræmme med hassel og dernæst en ung bøgebevoksning. Mod vest er placeret en ung stilkegebevoksning anlagt i 1996 af hollandsk oprindelse.

6. Forsøgsplan

Med udgangspunkt i relativt homogene, unge bevoksninger er etableret to demonstrationsbevoksninger i bøg med henblik på at illustrere forskellige behandlingsmodeller i en konverteringsfase mod naturnære driftsformer. Bevoksningerne er udvalgt af Skov & Landskab i 2010 i tæt samarbejde med værten NST Fyn.

Demonstrationsbevoksningerne er anlagt med hver fire behandlinger og prøveflader/parceller, en utyndet parcel samt tre naturnære modeller. Der henvises til bilag 2-4, hvor detailkort og bevoksningskort for forsøgene er skitseret. Der benyttes pr. art samme hugstmodeller og principper for de to forsøg. Første selektive tyndingshugst i forsøg nr. 1561 blev udført i maj 2010 ved skoventreprenør Per Kjær. Forsøg nr. 1562 blev skovet i februar 2011 af skoventreprenør Svannike Skovservice. Udkørsel skete i juni 2011. I begge forsøg blev anvendt fælde/bunkelægger.

Parcelstørrelsen for den enkelte behandling er generelt omkring ½ ha, dog med betydelig variation i begge forsøg. Den utyndede parcel har det mindste areal i begge forsøg. og det enkelte forsøgsareal er i alt knapt 2 ha. I alle parcelhjørner er der banket en jernpind ned under færdselsniveau. Ved genfinding anvendes eventuelt metaldetektor suppleret med GPS-koordinater.

For hver prøveflade, som er identisk med parcellen, opmåltes træernes dimensioner, dvs. alle træer blev kluppet i 1,3 m højde i forsøget med individuel kontrol og adskiltes i bestandstræer og tyndingstræer. Tomme plantepladser blev ligeledes registreret under klupningen for at kunne kortlægge bevoksningen. Et repræsentativt udsnit af bøgetræerne højdemåltes for blivende bestand (ca. 30 stk.) samt tynding (15 stk.). Desuden højdemåles op til 15 hybridlærk for blivende bestand. På baggrund af registrering af træer i enden af rækkerne vha. en totalstation samt klupningsdata er konstrueret kort over forsøgene, hvor samtlige træer er koordinatsat, og hvor man kan se tilstanden af bevoksningen før og efter tynding (bilag 4).

Maskinførerne registrerede tidsforbrug pr. parcel for hugsten i de to forsøg. Det var desværre ikke muligt at registrere vedmasseudtaget med maskine. I forsøg nr. 1561 blev registreret antal skovede træer til flis pr. spor, i forsøg nr. 1562 antal læs flis pr. parcel.

De indsamlede data i forbindelse med tyndingshugster vil blive brugt løbende til at beskrive og analysere de forskellige hugstbehandlingers indflydelse på bevoksningsudviklingen.

6.1 Udvisningskriterier og procedurer

Alle usunde og tørre træer udvises som første kriterium i de aktivt tyndede parceller. Kvalitetstræer favoriseres ved udvisningen, dvs. retstammede og fingrenede træer. Undertrykte, små sunde træer bevares, med mindre de står i vejen for fjernelse af udviste træer. Bøgen og hjælpetræarten hybridlærk bør være repræsenteret i bevoksningen i hele omdriftsperioden. Det væsentlige er ikke at have en fastlåst artsfordeling for samtlige behandlinger, men

at opnå forskellige strukturer i bevoksningen. Ved ligeværdighed i kvalitet prioriteres bøgen frem for hybridlærken.

For at lette instruks til maskinføreren, anvendes stamtal som definition af hugststyrke. Generelt bør udtaget være omkring 25 pct. af stamtallet inklusiv spor for de aktivt tyndede parceller ved de første tyndinger.

Udvisningen blev markeret med en spray (fra ½-1½ m højde) ud mod spor. Hvert udvist træ blev desuden udvist på bagsiden af træet, så udviseren havde et overblik over, hvad der er udvist i striberne mellem kørespor. Der blev udført en selektiv tynding i bevoksningsstriberne, så der ikke blev efterladt nogen urørt midterzone ved første indgreb. Tørre træer blev ikke skovet i de to forsøg, men blev noteret som tynding. Allegroen (håndholdt pc) blev benyttet til datafangst. Forsøgene forventes at blive tyndet hvert femte år.

Tabel 1. De fire hugstbehandlingers parcelangivelse i forsøg nr. 1561 Sollerup Skov og 1562, Lærkedal Skov, NST Fyn - se også detailkort over forsøgene i bilag 2 og 3.

Hugstbehandlinger	Forsøg nr. 1561, afd. 262a pcl. nr.	Forsøg nr. 1562, afd. 101a3 pcl. nr.
Kvalitativ gruppehugst	1	2
Skærmfladehugst	4	3
Valg af fremtidstræer	2	4
Utyndet parcel	3	1

Alle aktive hugstbehandlinger forudsætter indlagt kørespor på ca. 20 m. Modellerne anviser en sporhugst, hvor der udføres ca. 17 pct. stamtalsreduktion foretaget ved fjernelse af 2 rækker og efterlade 10 blivende rækker til næste spor. Denne stamtalsreduktion har faktuelt vist sig at være lavere i de to forsøg – trods at der er indlagt 20 m kørespor i begge forsøgsbevoksninger. I forsøg nr. 1561 udgjorde sporhugsten mellem 7-10 pct. i de aktivt tyndede parceller. Stamtalsreduktionen var pga. sporhugst ud til en naboparcel i den utyndede behandling ca. 3 pct. I forsøg nr. 1562 udgjorde sporhugsten mellem 10-13 pct. af stamtallet før hugst.

Der blev anvendt følgende hugstbehandlinger i de to forsøg:

6.1.1 Kvalitativ gruppehugst

Ved de første tyndingsindgreb fokuseres på hugst af krukker, og der tages hensyn til en eventuel indblanding. Samtidigt bevares en vital underetage. Når der er opnået en passende bulhøjde på stammen, fortsættes med en middelstærk hugst (C-hugst) fra oven. Men de ringeste kvaliteter tyndes uanset træernes placering. Højkvalitetstræer bevares uden hensyntagen til den geografiske fordeling på arealet. (Larsen, 2007a).

Ved første hugst fjernes kun krukker og skadede træer. Der hugges i princippet 10 pct. af træerne eksklusive spor, men alt afhængig af kvalitet og træartsfordeling på arealet.

Faktuelt blev der ved første tynding udført en hårdere hugst pga. en høj selvtynding i bøg (se bilag 5a og 5b). Stamtalsreduktionen var på 40 pct. for "Kvalitativ gruppehugst" i begge forsøg.

6.1.2 Skærmfladehugst

Klassisk drift af bøg med produktion af en ensartet skærm med naturlig foryngelse over en 10-20-årig periode. Ved de første hugster fjernes dårligt formede træer med hensyntagen til en jævn fordeling af træer på arealet. Der tyndes ikke for eventuel indblanding. Undertrykte vitale træer fjernes ikke. (Larsen, 2007b).

Ved første hugst fjernes lavkvalitetstræer jævnt fordelt på arealet. Der hugges i princippet hver 10. træ i rækken.

Faktuelt blev der ved første tynding udført en hårdere hugst pga. en høj selvtynding i bøg (se bilag 5a og 5b). Stamtalsreduktionen var på 39 pct. i begge forsøg.

6.1.3 Valg af fremtidstræer – en naturnær model for bøg

Der udvises en aktiv svag hugst (B-hugst) ved fjernelse af lavkvalitetstræer og eventuelt krukker omkring fremtidstræer – dvs. ca. 1-2 dominerende træer for hvert vitalt og kvalitativt godt træ med fremtidspotentiale, betegnet som et fremtidstræ. Der kan udføres punktuelle fristillinger omkring indblandingsarter (pt. lærken). Hvor fremtidstræet ikke er truet af konkurrence fra nabotræer, gøres ingenting. Ved overhøjde ca. 11 m udvælges ca. 80-100 træer pr. ha (markering med gul ring i 1 m højde). Disse træer er dominerende eller medherskende, vitale og af god kvalitet. Hugsten sker fra oven, da der ønskes etagering foruden en vital bevoksning af god kvalitet. Ved indblanding forsøges en gruppevis inddeling af overetagen, så træarterne står adskilt. (Larsen, 2007c).

Der udvælges op til 80-100 vitale og kvalitativt gode træer pr. ha som fremtidstræer (dominerende, medherskende) med påmaling af et gult mavebælte.

Faktuelt blev der ved første tynding udført en lidt svagere hugst end for gruppehugst og skærmfladehugst (se bilag 5a og 5b). Stamtalsreduktionen var på 31 pct. og 37 pct. i forsøg nr. 1561 og nr. 1562.

6.1.4 Utyndet

Ingen træer tyndes, ej heller de tørre træer. I forsøg nr. 1561 blev der kun indlagt et delespor til den tilstødende parcel 4 mod vest,, mens 3 skråstillede kørespor var indlagt i forsøg nr. 1562 året før forsøgsetableringen.

Faktuelt var stamtalsreduktionen på 22 pct. og 18 pct. i forsøg nr. 1561 (især pga. selvtynding) og nr. 1562 (især pga. sporhugst).

Tabel 2. De fire hugstbehandlinger med angivelse for areal og antal rækker i forsøg nr. 1561, Sollerup Skov og forsøg nr. 1562, Lærkedal Skov, NST Fyn - se også detailkort for forsøgene i bilag 4. Bogstaver i parentes angiver retning efter verdenshjørner.

Behandling	**Nr. 1561 Areal ha**	**Nr. 1561 Antal rækker stk.**	**Sporrækker Rækkenummer stk.**	**Nr. 1562 Areal ha**	**Nr. 1562 Antal rækker stk.**
Kvalitativ gruppehugst	0,76081	63 (N-S)	14-15, 30-31, 47-48	0,4699	86 (N-S)
Skærm-fladehugst	0,6267	35 (Ø-V)	16-17	0,4640	85 (N-S)
Valg af fremtidstræer	0,3531	54 (N-S)	30-31, 47-48	0,4143	75 (N-S)
Utyndet parcel	0,1154	21 (Ø-V)	-	0,3091	56 (Ø-V)

I forsøg nr. 1561 er der fællesspor mellem parcellerne med "Kvalitativ gruppehugst"/"Valg af fremtidstræer" og "Utyndet" og "Skærmfladehugst". Forsøg nr. 1562 har sporrækker på tværs af rækkerne.

7. Resultater fra den første selektive tynding og måling

I bilag 4 er vist et bevoksningskort, som illustrerer træernes placering før og efter hugst i forsøgene i 2010. Heraf fremgår som af flyfotos af forsøgene i bilag 2b og 3b tydeligt, at begge forsøgsbevoksninger er ganske velsluttede og komplette.

Bilag 5 viser en oversigt for træmålingsdata fra den første måling forår 2010 for forsøg nr. 1561 og for forsøg nr. 1562 efterår 2010. I oversigterne indgår sporhugst særskilt.

7.1 Forsøg nr. 1561 Sollerup Skov

I bilag 5a er vist en oversigt for træmålingen af forsøget forår 2010 ved alder 23 år. Vurderet ud fra bøgens overhøjde samt stammemasse pr. ha før tynding er der en mindre bonitetsforskel mellem parcellerne. Højdeboniteten for bøgen er for hele forsøget lidt under 1 (Skovbrugstabeller, C. M. Møller, 1933), dvs. en særdeles god bonitet. Diameterudviklingen for bøgen har været ganske ens i de enkelte parceller

Forsøgsbevoksningen er også velsluttet og sund. Højeste totale stammemasse pr. ha før tynding for bøgen havde de sydlige parceller – pcl. 4 (239 m^3) og pcl. 3 (214 m^3), når der sammenlignes med de nordligere liggende parceller – pcl. 2 (202 m^3) og pcl. 1 (179 m^3). Dette svarer til en gennemsnitlig årlig tilvækst fra frø for bøg på ca. 10 m^3 pr. ha for parcel 4 og 9 m^3 for parcel 2 og 3. Den mere vindeksponerede pcl. 1 med åben mark mod nord havde en lidt lavere gennemsnitlig årlig tilvækst på 8 m^3 pr. ha. Inklusiv indblanding med hybridlærk i pcl. 1 og pcl. 2 samt sporadisk naturlig tilgroning af andre træarter, blev den gennemsnitlige årlige tilvækst for pcl. 1, 2, 3 og 4 øget til henholdsvis 9, 10, 10 og 11 m^3 pr. ha.

Tallene fra forsøg nr. 1561 i bilag 5a viser, at lærken i pcl. 1 og pcl. 2 havde meget større bevoksningsdiametre (30 cm, 26 cm) end bøg (8 cm, 9 cm) for blivende bestand. Selvom lærkeindblandingen i pcl. 1 og 2 oprindeligt bestod af ca. 1 pct. af stamtallet før tynding, udgjorde lærkens vedmasse henholdsvis 7 og 6 pct. af den samlede vedmasse i parcellerne. En stor andel af lærketræerne blev fjernet i et tværgående spor mellem pcl. 1 og 2 i 2010. Bøgens tyndingsandel for stamtal var mellem 22 og 40 pct.

I tabel 3 er vist tyndingsandel for stamtal og stammemasse samt hugstkvoter ved første tynding og måling i 2010 inklusiv en mindre indblanding af andre arter, hovedsagelig lærk. Tidligere sporhugst i forsøg nr. 1561 indgår i denne opgørelse. Hugstkvoten er beregnet som hugstens andel af vedmassen før hugst divideret med hugstens andel af stamtallet før hugst.

7.2 Forsøg nr. 1562 Lærkedal Skov

I bilag 5b er vist en oversigt for træmålingen af forsøget efterår 2010 ved alder 22 år. Vurderet ud fra bøgens overhøjde er der en lille bonitetsforskel, hvor den er lavest i pcl. 1 og højest i pcl. 4. Højdeboniteten for bøgen er for

hele forsøget lidt under 1 (Skovbrugstabeller, C. M. Møller, 1933), dvs. en rigtig god bonitet.

Diameterudviklingen for bøgen har været ganske ens i de enkelte parceller. Forsøgsbevoksningen er velsluttet og sund. Højeste totale stammemasse pr. ha før tynding for bøg og lærk havde de sydlige parceller - pcl. 4 (300 m^3) og pcl. 3 (307 m^3), når der sammenlignes med de nordligere liggende parceller - pcl. 2 (275 m^3) og pcl. 1 (233 m^3). Dette svarer til en gennemsnitlig årlig tilvækst fra frø for bøg og lærk på ca. 14 m^3 pr. ha for parcel 4 og 3 samt 11-12 m^3 for parcel 1 og 2. Der er stadig en mindre usystematisk indblanding af lærk efter tyndingen i pcl. 4 og 2 svarende til 5 pct. af parcellens stamtal. For pcl. 1 og 3 er værdien 2 pct. Den større lærkeindblanding fra etableringen i pcl. 2-4 i fht. pcl. 1 har haft indflydelse på bøgens selvtynding: I pcl. 1 har bøgens selvtynding kun været 5 pct. af parcellens stamtal, mens værdien for bøg ligger på 20-23 pct. for de øvrige tre parceller.

Tallene fra forsøg nr. 1562 i bilag 5b viser, at lærken havde meget større bevoksningsdiametre (23-25 cm) end bøg (9 cm) for blivende bestand. Lærkens bevoksningshøjde var mellem 3-5 meter større end for bøg. Selvom lærkeindblandingen var beskeden i pcl. 1 og 3 og bestod af ca. 2 pct. af stamtallet efter tynding, udgjorde lærkens vedmasse henholdsvis 10 og 11 pct. af den samlede vedmasse i parcellerne. Lærken i pcl. 2 og 4 udgjorde med 4 pct. af stamtallet efter tynding 23 pct. af den samlede vedmasse.

7.3 Tyndingen

Tabel 3 viser tyndingsandel for stamtal og vedmasse (totalmasse for bøg, stammemasse for nåletræ) samt hugstkvoter ved første tynding og måling i 2010 inklusiv en mindre indblanding af hovedsagelig lærk. Tidligere sporhugst i forsøgene indgår i opgørelsen. Der henvises til bilag 5 vedrørende træmålingen.

Tyndingsandelen i forhold til stamtal før hugst er for behandlingerne "Kvalitativ gruppehugst" og "Skærmfladehugst" på tværs af behandlinger og mellem de to forsøg på samme ensartede niveau, henholdsvis 40 og 39 pct. Den aktive selektive tynding i forsøg nr. 1561 og 1562 var på 11 og 12 pct. for den "Kvalitativ gruppehugst". For "Skærmfladehugst" var stamtalsreduktionen tilsvarende på 13 og 7 pct., og for "Valg af fremtidstræer" udgjorde den selektive tynding kun 2 pct. i begge forsøg. Den selektive tynding har især i forsøg nr. 1562 været beskeden.

Samme forhold gælder for den utyndede behandling, men selvtyndingen i denne behandling har været markant lavere i forsøg nr. 1562. Der var indlagt 20 meter spor i den utyndede parcel i nr. 1562 ved forsøgsetableringen, hvilket ikke var tilfældet for nr. 1561. Ved "Valg af fremtidstræer" er der udført lidt hårdere sporhugst i forsøg nr. 1562, som alene er forklaringen på forskellen i tyndingsandelen, da den svage selektive tynding og selvtynding er ens i forsøgene. Tyndingsandelen for vedmassen er lavere for alle behandlinger i fht. stamtal undtagen i forsøg nr. 1562 for "Skærmfladehugst", fordi der er tyndet en høj andel af stort dimensioneret lærketræ.

Værdierne for hugstkvoter i tabel 3 viser for forsøgene, at den selektive hugst har været udført som tynding for oven og med relativt store tyndingstræer især i forsøg nr. 1562. Selvtyndingen i forsøgene består af mange og meget små træer (har lave hugstkvoter), som påvirker hugstkvoten negativt. Træerne i sporhugsten i forsøg nr. 1561 var relativt store i alle parceller, men varierede noget mere mellem parcellerne i forsøg nr. 1562 med værdier mellem 70 og 117. Kun "Skærmfladehugst" i forsøg nr. 1562 har en hugstkvote for den samlede tynding på over 100. For øvrige parceller i de to forsøg er der tyndet fra neden for den samlede tynding, når der medtages sporhugst og selvtynding.

Tabel 3. Tyndingsandel for stamtal og vedmasse samt hugstkvoter ved første tynding og måling i 2010. Inkl. alle arter. Tidligere sporhugst i forsøg nr. 1561 (parceller med "Kvalificeret gruppehugst", "Valg af fremtidstræer") og 1562 (alle parceller) indgår i opgørelsen. Hugstkvoten er beregnet som hugstens andel af vedmassen før hugst divideret med hugstens andel af stamtallet før hugst.

	Tyndingsandel for stamtal pct.		**Tyndingsandel for vedmasse pct.**		**Hugstkvoter pct.**	
Forsøg nr.	1561	1562	1561	1562	1561	1562
Kvalitativ gruppehugst	40	40	36	32	90	80
Selektiv hugst	12	11	20	20	167	182
Selvtynding	18	19	4	5	22	26
Sporhugst	10	10	12	7	120	70
Skærmfladehugst	39	39	33	44	85	113
Selektiv hugst	13	7	21	26	162	371
Selvtynding	19	19	4	5	21	26
Sporhugst	7	13	8	13	114	100
Valg af fremtidstræer	31	37	17	24	55	65
Selektiv hugst	2	2	2	6	100	300
Selvtynding	22	22	6	7	27	32
Sporhugst	7	13	9	11	129	85
Utyndet	22	18	10	15	45	83
Selektiv hugst	0	0	0	0	0	0
Selvtynding	19	6	6	1	32	17
Sporhugst	3	12	4	14	133	117

7.4 Træmålingsdata og præstation fra første selektive hugst

Træmålingsdata for den første selektive hugst i forsøg 1561, Sollerup Skov er vist i bilag 5a1, 5a2 og for forsøg nr. 1562 Lærkedal Skov i bilag 5b. På baggrund af træmålingsdata for forsøg nr. 1562, registreret tidsforbrug pr. parcel ved hugstindgreb (bilag 6) samt antal flisbunker pr. parcel er der i tabel 4 lavet en sammenstilling af præstationsdata for hugsten i forsøget ved den første selektive tynding i forår 2011.

I forsøg nr. 1561 i Sollerup Skov registrerede maskinføreren den anvendte skovningstid i minutter pr. spor samt antal træer skovet til flisning. Tids- og præstationsopgørelsen fra maskinføreren er desværre ikke anvendelig til analyse, da det efter skovningen viste sig, at det var nødvendigt at manuelt udføre selektiv hugst i parcellerne i varierende omfang. Det har derfor ikke været muligt at angive et retvisende tidsforbrug og præstation for forsøg nr. 1561.

Bilag 6 viser det anvendte tidsforbrug for hugst af spor ved første tynding i forsøg nr. 1562 i Lærkedal Skov. Maskinføreren registrerede anvendt skov-

ningstid i minutter pr. spor. Ved udkørslen i maj 2011 blev der parcelvis registreret antal bunker træer svarende til 8 rummeter pr. bunke, som efterfølgende skulle flises.

For parcel 2, 3 og 4 blev af Svannike Skovservice A/S opgjort 6, 7 og 2 læs svarende til 42, 48 og 15 m^3 vedmasse. Omregningsfaktoren til vedmasse fra rummeter flis er vurderet til 1:2,5.

Præstationen var højest for "Skærmfladehugsten" på 8,3 m^3 pr. time, mens "Valg af fremtidstræer" og "Gruppehugst" lå på næsten samme niveau på godt 5 m^3 pr. time. Dvs. at præstationen var omkring 50 pct. højere for "Skærmfladehugst" i fht. de to øvrige aktive behandlinger. Med en timepris på 925 kr. var omkostningerne til skovning relativt totredjedel for parcellen med "Skærmfladehugst" i fht. de to andre aktivt huggede parceller.

Ved at sammenligne med alle levende kluppede tyndingstræer holdt op mod tidsregistreringen var der næsten samme relative præstation mellem "Gruppehugst" og "Valg af fremtidstræer" som for den maskinførerregistrerede flismængde, mens præstationen for "Skærmfladehugst" var væsentligt forbedret. I bilag 6 ses, at "Skærmfladehugst " er suverænt den behandling med laveste omkostninger pr. kubikmeter og højeste præstation. Årsagen til den høje præstation i "Skærmfladehugst" er især skovning af en stor andel hybridlærk i store dimensioner – se træmålingsopgørelsen i bilag 5b.

Inddrages den beregnede tyndingsvedmasse for levende træer inklusiv spor for alle arter holdt op mod tidsforbrug, ses et stor sammenfald mellem de relative værdier for præstation og omkostninger som opgjort for den maskinførerregistrerede flismængde. I fht. "Valg af fremtidstræer" er præstationen 95 pct. for "Gruppehugst" og 184 pct. for "Skærmfladehugst", og tilsvarende er omkostningerne 105 pct. og 54 pct.

Den levende tyndingsvedmasse var næsten 3 og 4 gange højere i "Gruppehugst" og "Skærmfladehugst" i fht. "Valg af fremtidstræer".

Tabel 4. Forsøg nr. 1562, NST Fyn: Lærkedal Skov. Sammenstilling af præstationsdata for hugst ved første tynding/måling i forår 2011. Opgjort i fht. registrerede flisbunker pr. pcl. samt beregnet tyndingsmasse for levende træer.

Forsøg nr. 1562, NST Fyn, Lærkedal Skov afd. 101a3, bøg. Skovningsudbytte for alle arter ved antal læs flis á 8 rummeter pr. pcl.
Bøg inklusiv indblanding af alle arter. Fællesspor indgår i opgørelsen.

	Maskinregistreret vedmasse (flisbunker)			Beregnet tyndingsvedmasse for levende træer		
	Pcl. 2 Gruppe-hugst	**Pcl. 3 Skærm-fladehugst**	**Pcl. 4 Fremtids-træer**	**Pcl. 2 Gruppe-hugst**	**Pcl. 3 Skærm-fladehugst**	**Pcl. 4 Fremtids-træer**
Tynding vedmasse m^3/ha *	41,4	47,7	15,4	55,9	79,3	20,5
Præstation m^3/time	5,3	8,3	5,6	7,1	13,8	7,5
Omkostning kr./m^3**	175	111	164	130	67	123
Præstation relativt %	94	147	100	95	184	100
Omkostning relativt %	106	68	100	105	54	100

*) Beregnet maskinregistreret tyndingsmasse for alle arter og inklusive spor. Omregningsfaktor 1:2,5 fra rummeter flis til kubikmeter vedmasse.
Pcl. 2: 6 læs, pcl. 3: 7 læs, pcl. 4 2 læs á 8 rummeter.

**) Ved timepris for fælde/bunkelægger/ombygget skovningsmaskine 925 kr. pr. time ved Svannike Skovservice A/S, skoventreprenør Peder Frederiksen.

8. Målgruppe og formidling

Målgruppen for demoforsøgene er det skovbrugsfaglige personale i skovadministrationen samt entreprenører, der skal arbejde med arealer drevet med henblik på naturnær skovdrift. Resultaterne vil blive brugt i forbindelse med formidling og uddannelse i tilknytning til handlingsplanen for naturnær skovdrift. Dette vil i første omgang omfatte Skov- og Naturstyrelsens arealer og personale. Langsigtet skal også privatskovbruget kunne benytte resultaterne i form af de udviklede modeller og erfaringerne samlet ind fra forsøgene. Formidling til offentligheden er en væsentlig del af målet med etableringen af demonstrationsforsøgene.

9. Aftaler med værtsdistriktet

Der er indgået aftale med NST Fyn jf. bilag 1.

Tynding må kun finde sted efter aftale med Skov & Landskab. Udvisning, målinger og registreringer vil blive foretaget af Skov & Landskab i forbindelse med hugstindgreb. Hugstens udførelse samt salget af effekter udføres af distriktet. Ved hugst påtager distriktet sig at holde tidsforbrug og skovet vedmasse parcelvist adskilt. Tyndingsinterval vil være ca. hvert 4. år.

Forsøgets varighed. For at kunne bedømme hugstbehandlingens indflydelse på bevoksningsstruktur, vedmasseproduktionens størrelse, stabilitet og sundhed med en tilstrækkelig sikkerhed, skønnes det nødvendigt at følge forsøget til en "normal" omdrift ved alder ca. 100 år.

10. Finansiering

Skov- og Naturstyrelsen har gennem ordningen "Praksisnære forsøg" støttet projektet med 300.000 kr. og Skov & Landskab med 168.000 kr. til anlæg og den første måling i 2010 samt analyse og rapportskrivning.

11. Målinger

I forår 2015 planlægges forsøgene genmålt i forbindelse med næste tyndingsindgreb.

12. Litteratur

Brunner, A. et al. 2005:
Demonstrationsprøveflader for naturnær skovdrift i statsskovene. Arbejdsrapport. 59 sider.

Jørgensen, B.B. et al. 2011a:
Demonstrationsanlæg vedrørende konvertering til naturnære driftsformer i ung nåletræ. Arbejdsrapport nr. 129/2011. 48 sider.

Larsen, J.B. 2007a:
Konvertering af bøg. Kvalitativ gruppehugst. Videntjenesten for Skov og Natur. Videnblad 5.7-3. 2 sider.

Larsen, J.B. 2007b:
Konvertering af bøg. Skærmfladehugst. Videntjenesten for Skov og Natur. Videnblad 5.7-13. 2 sider.

Larsen, J.B. 2007c:
Naturnær dyrkningsmodel for bøg. Videntjenesten for Skov og Natur. Videnblad 5.6-17. 2 sider.

Foto 1. Forsøg nr. 1561. Sollerup Skov afd. 262a, bøg. Utyndet. (Foto juli 2011: B. B. Jørgensen).

Foto 2. Forsøg nr. 1561. Sollerup Skov afd. 262a, bøg. Kvalificeret gruppehugst. Efter tynding. (Foto juli 2011: B. B. Jørgensen).

Foto 3. Forsøg nr. 1561. Sollerup Skov afd. 262a, bøg. Valg af fremtidstræer. Efter tynding.
(Foto juli 2011: B. B. Jørgensen).

Foto 4. Forsøg nr. 1561. Sollerup Skov afd. 262a, bøg. Skærmfladehugst. Efter tynding.
(Foto juli 2011: B. B. Jørgensen).

Foto nr. 5. Forsøg nr. 1562. Lærkedal Skov afd. 101a3, bøg. Utyndet.
(Foto juli 2011: B. B. Jørgensen).

Foto nr. 6. Forsøg nr. 1562. Lærkedal Skov afd. 101a3, bøg. Kvalificeret gruppehugst.
Efter tynding. (Foto juli 2011: B. B. Jørgensen).

Foto nr. 7. Forsøg nr. 1562. Lærkedal Skov afd. 101a3, bøg. Skærmfladehugst. Efter tynding. (Foto juli 2011: B. B. Jørgensen).

Foto nr. 8. Forsøg nr. 1562. Lærkedal Skov afd. 101a3, bøg. Valg af fremtidstræer. Efter tynding. (Foto juli 2011: B. B. Jørgensen).

Foto nr. 9. Forsøg nr. 1562. Lærkedal Skov afd. 101a3, bøg. Valg af fremtidstræer. Midterspor i parcellen. Efter tynding. (Foto juli 2011: B. B. Jørgensen).

Bilag

Bilag 1: Kopi af aftale med værtsdistriktet

AFTALE
mellem
SNS Fyn og Skov & Landskab, Københavns Universitet
vedrørende
to demonstrationsanlæg vedr. konvertering til naturnære driftsformer i ung bøg hos SNS Fyn

Forsøgene er etableret i april og november 2010 på to lokaliteter:
Forsøg nr. 1561 er beliggende i Sollerup Skov, afdeling 262a (forsøgsareal 1,8560 ha, plantet forår 1989 på landbrugsjord). .
UTM-koordinaterne for forsøgets sydligste hjørne er: East 581.344 m, North 6.111.495 m (Euref 92, zone 32).
og
forsøg nr. 1562 er placeret i Lærkedal Skov, afdeling 101a3 (forsøgsareal 1,6573 ha, plantet efterår 1990 på landbrugsjord).
UTM-koordinaterne for forsøgets sydvestlige hjørne er: East 574.823 m; North 6.124.183 m (Euref 92, zone 32).

i utyndede bøgebevoksninger med lærk, hvor der var indlagt 20 meter kørespor.
Demonstrationsbevoksningerne er anlagt med samme fire behandlinger, en utyndet parcel samt tre naturnære modeller. Parcelstørrelsen for den enkelte behandling er generelt knapt ½ ha. Forsøgets formål, placering og øvrige omstændigheder fremgår af arbejdsrapporten for forsøgene.
Forsøgene forventes at fortsætte til afdrift til ca. år 2100.

Skov & Landskab forestår forsøgets drift, analyse og afrapportering. Skov & Landskab udfører i den forbindelse tilsyn, udvisning, målearbejde og registreringer i forsøget med mellemrum, som især afpasses efter behov for tyndingshugst (næste tynding om 4-5 år. Ved de efterfølgende tyndinger udvides hugst- og måleintervallerne). Afmærkning af forsøget foretages og vedligeholdes af Skov & Landskab. Afmærkning af rækkenummerering vil være diskret. Beregninger og opgørelse af forsøgsresultater udføres af Skov & Landskab og tilsendes SNS Fyn til internt brug. Skov & Landskab har adgang til at køre til forsøgene i tjenestebil eller privatbil med et tydeligt S&L-skilt ved forruden og indenfor normal arbejdstid.

SNS Fyn udfører for egen regning skovningsarbejde, salg af handelsprodukter og andre forstlige aktiviteter, i hvert enkelt tilfælde efter nærmere, forudgående aftale med Skov & Landskab. Skovningsindtægter tilfalder regionen/distriktet. Ved hugst påtager SNS Fyn sig om muligt at holde vedmassefordeling og tidsforbrug parcelvist adskilt. Skovdistriktet rapporterer løbende til Skov & Landskab om eventuelle uregelmæssigheder (insektangreb, sygdom, stormfald, frostskader osv.) i forsøgene. SNS Fyn indvilliger i ikke at foretage dispositioner, som kan ændre forsøgsbetingelserne.

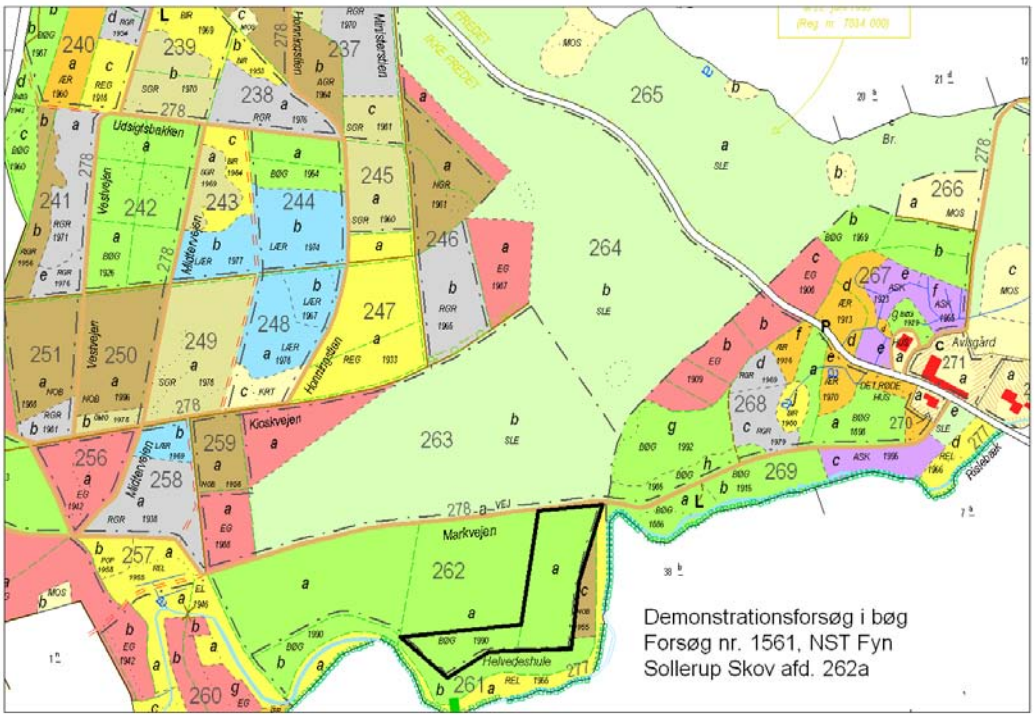
Af hensyn til etableringen og forsøgsformål skal der være minimal færdsel med maskiner i forsøgsparcellerne, dvs. kun kørsel på de faste 20 meterspor i forbindelse med alle skovninger. Skovning foretages med skovningsmaskine – fælde/bunkelægger.

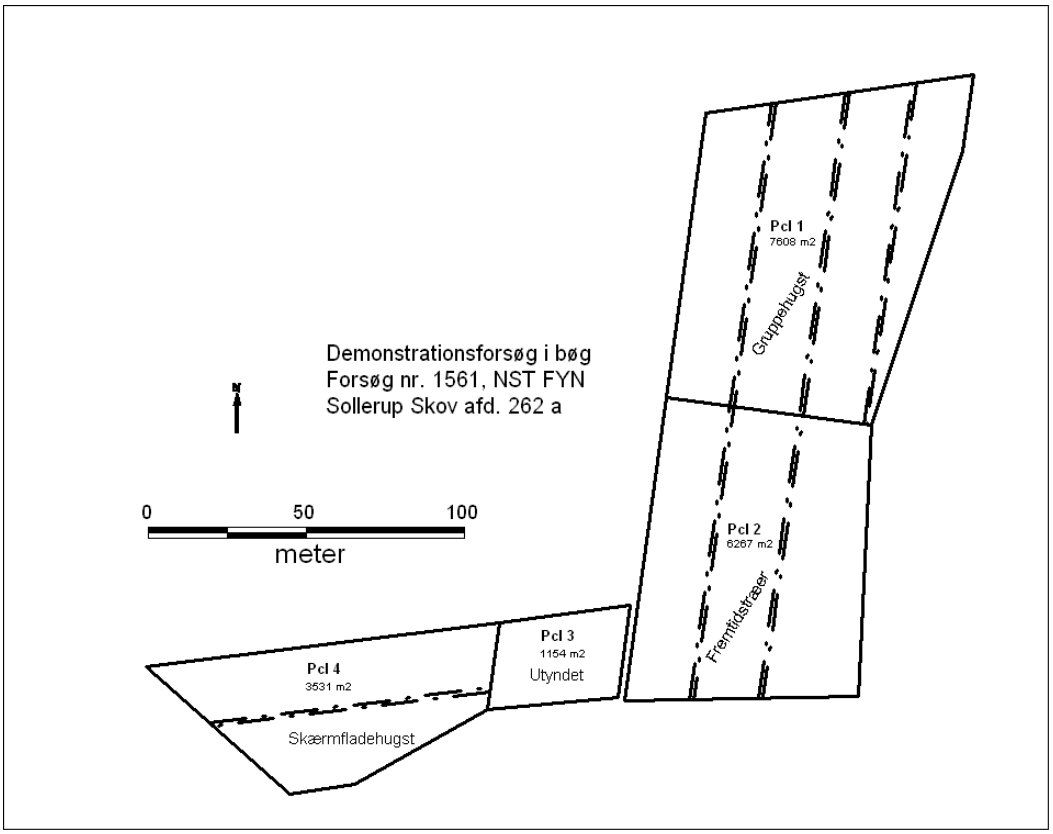
I november 2010 havde Skov & Landskab etableret og udført første måling i begge forsøg, og forsøg nr. 1562 færdigskoves december 2010.

Hørsholm, den 25. november 2010

Skovrider:	Forskningschef	Projektleder
Søren Strandgaard SNS Fyn	Vivian Kvist Johannsen Skov & Landskab	Bruno Bilde Jørgensen Skov & Landskab

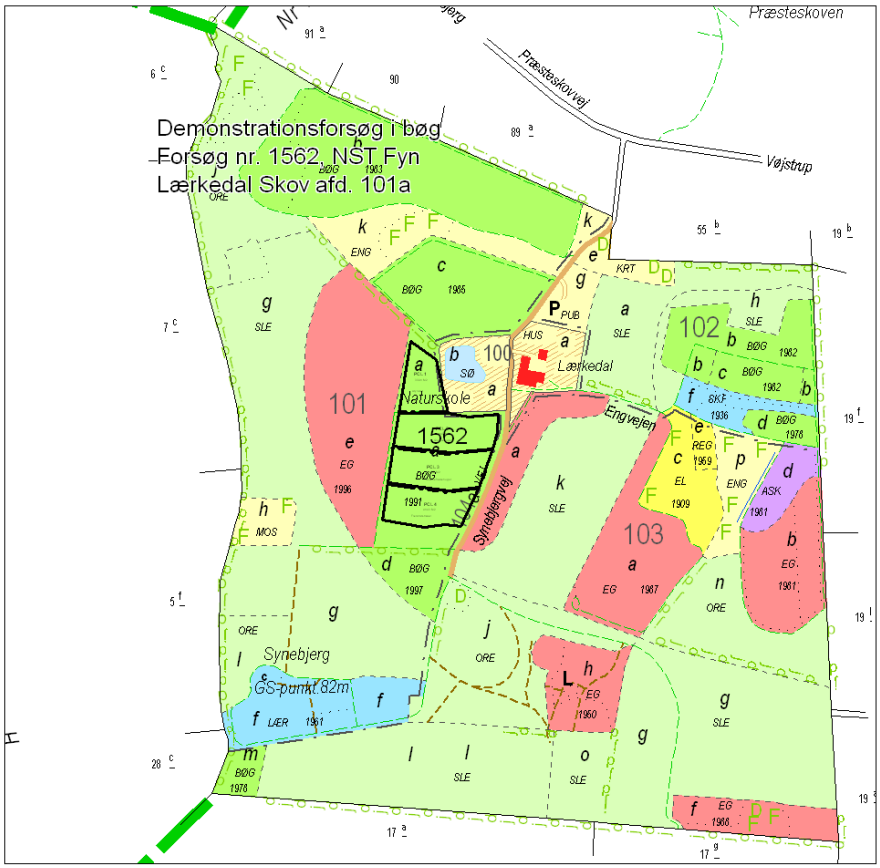
Bilag 2a. Oversigtskort og detailkort for forsøg nr. 1561, bøg i Sollerup Skov, afdeling 262a NST Fyn

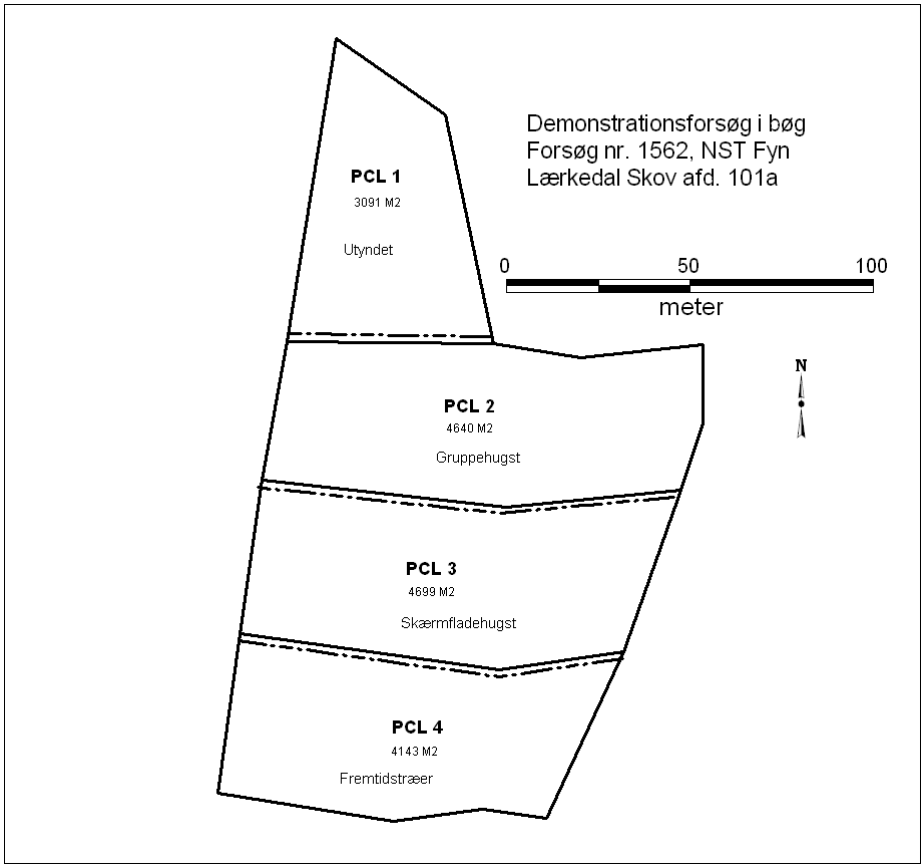




Bilag 2b. Flyfoto af forsøg nr. 1561, bøg Sollerup Skov, afdeling 262a, NST Fyn

Bilag 3a. Oversigtskort og detailkort for forsøg nr. 1562, bøg Lærkedal Skov, afdeling 101a3, NST Fyn





Bilag 3b. Flyfoto for forsøg nr. 1562, bøg Lærkedal Skov afdeling 101a3, NST Trekantsområdet

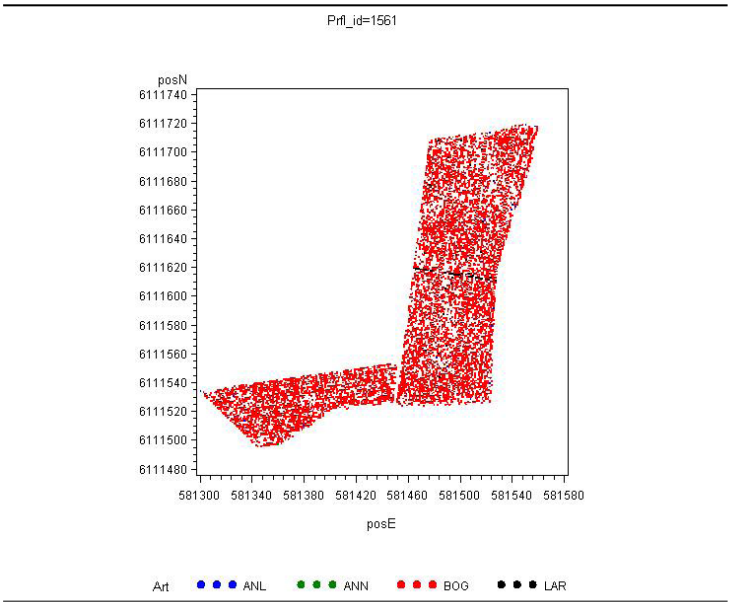
Bilag 4. Bevoksningskort for forsøg nr. 1561 og 1562, NST Fyn

Der er for begge forsøg angivet et bevoksningskort med træernes placering før og efter hugst. I forsøgene er der lidt indblanding af hybridlærk. Indblanding med andre arter er ubetydelige.

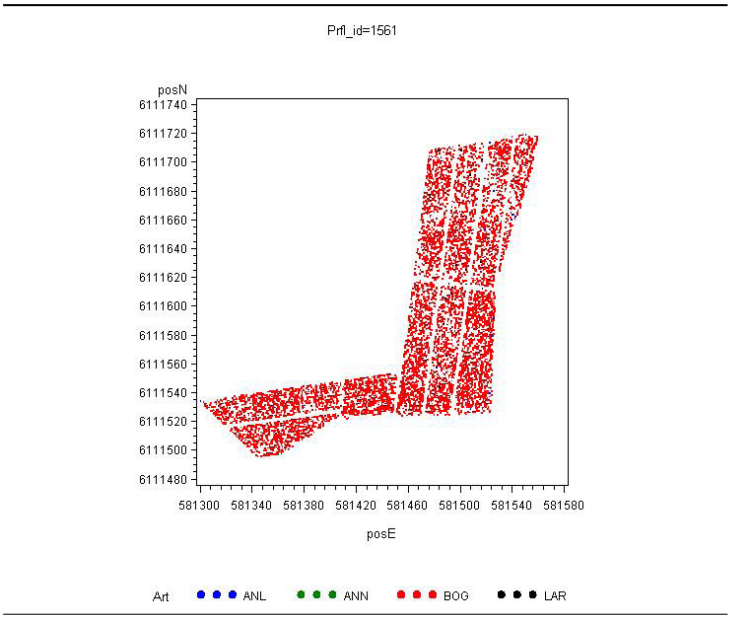
1. Kortet før tynding.
Dette kort illustrerer alle levende træer før tynding samt træer, som var placeret i de tyndede 20 meterspor. Dvs. både træer fra blivende bestand samt tynding over og under 1,3 meter højde. Der er ikke medtaget tørre og manglende træer ("plantepladser") på kortet.

2. Kortet efter tynding.
Dette kort illustrerer alle levende træer efter tynding, dvs. både træer fra blivende bestand over og under 1,3 meter højde. Bemærk at man kan se spor og tynding ved at sammenholde med kort før tynding.

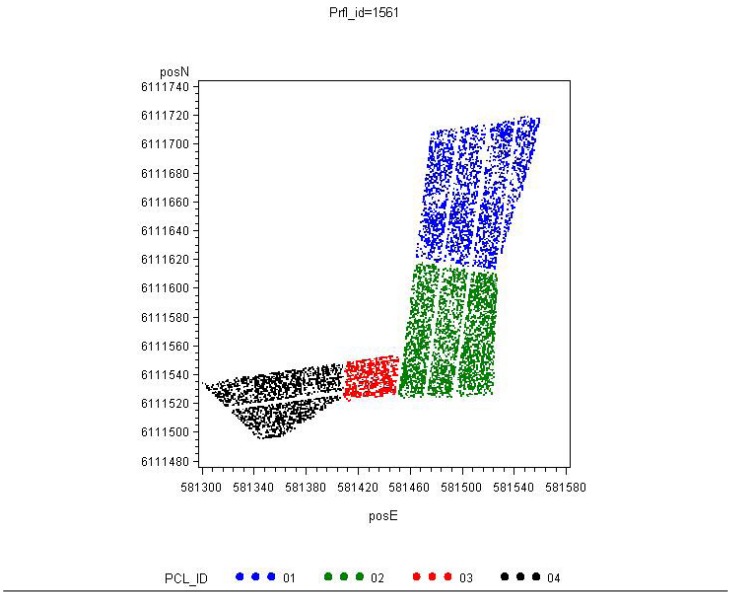
3. Kort over parcelfordeling efter tynding.
Dette kort illustrerer parcelvist alle levende træer efter tynding, dvs. både træer fra blivende bestand over og under 1,3 meter højde. Bemærk at man kan se spor og tynding ved at sammenholde med kort før tynding.



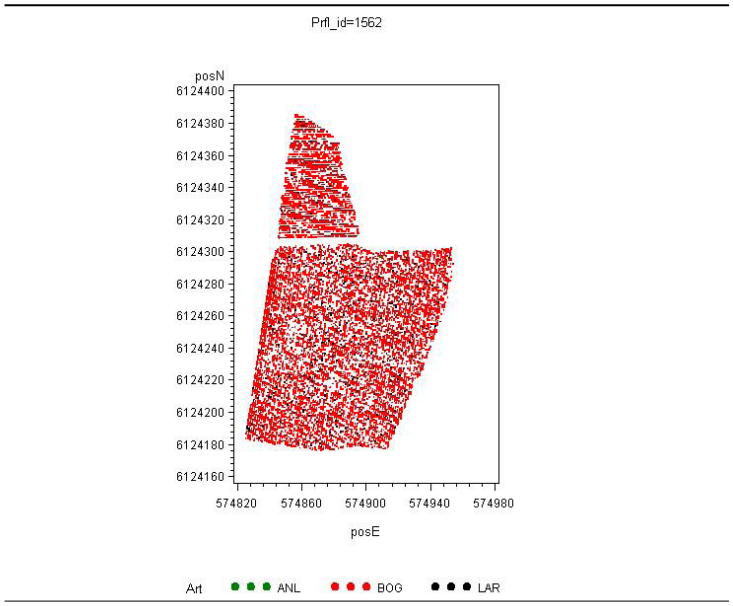
Bilag 4.1. Forsøg nr. 1561, NST Fyn, Sollerup Skov afd. 262a, bøg med lidt indblanding af lærk (lærk adskiller pcl. 1: "Gruppehugst" og pcl. 2: "Valg af Fremtidstræer"). Før tynding fordelt på bøg (rød) og lærk (sort).



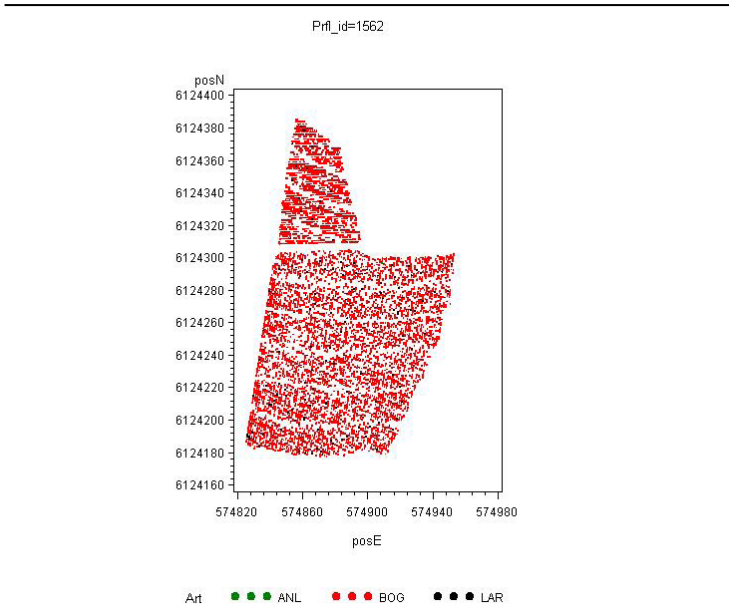
Bilag 4.2. Forsøg nr. 1561, NST Fyn, Sollerup Skov afd. 262a, bøg med lidt indblanding af lærk. Efter tynding fordelt på bøg (rød) og lærk (sort).



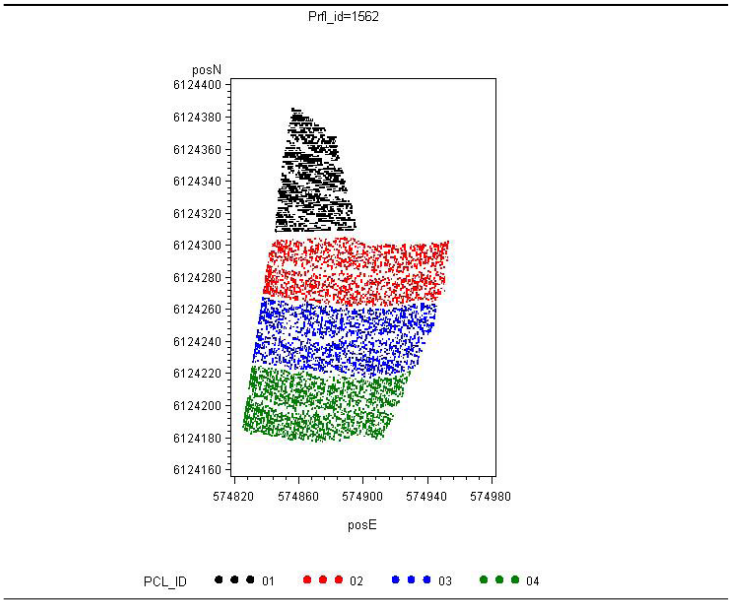
Bilag 4.3. Forsøg nr. 1561, NST Fyn, Sollerup Skov afd. 262a, bøg med lidt indblanding af lærk. Efter tynding fordelt på de 4 parceller. Pcl. 1: "Gruppehugst", pcl. 2: "Valg af fremtidstræer", pcl. 3: "Utyndet", pcl. 4: "Skærmfladehugst".



Bilag 4.4. Forsøg nr. 1562, NST Fyn, Lærkedal Skov afd. 101a3, bøg med lidt indblanding af lærk. Før tynding fordelt på bøg (rød) og lærk (sort).



Bilag 4.5. Forsøg nr. 1562, NST Fyn, Lærkedal Skov afd. 101a3, bøg med lidt indblanding af lærk. Efter tynding fordelt på bøg (rød) og lærk (sort). Bemærk sporindlæggelsen.



Bilag 4.6. Forsøg nr. 1562, NST Fyn, Lærkedal Skov afd. 101a3, bøg med lidt indblanding af lærk. Efter tynding fordelt på de 4 parceller. Pcl. 1: "Utyndet", pcl. 2:"Gruppehugst", pcl. 3: "Skærm-fladehugst", pcl. 4: "Valg af fremtidstræer".

Bilag 5a1. Træmålingsdata for forsøg nr. 1561 Sollerup afdeling 262a, NST Fyn

Behandling	Kvalificeret gruppehugst						Valg af fremtidstræer							
Areal ha	0,7608	0,7608	0,7608	0,7608	0,7608	0,7608	0,6267	0,6267	0,6267	0,6267	0,6267	0,6267	0,6267	0,6267
Parcel	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Træart	Birk	Bøg	Eg	Ær	Lærk	Alle arter	Ask	Birk	Bøg	Ær	Kirsebær	Lærk	Eg	Alle arter
Alder	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Blivende bestand:														
Stamtal stk./ha	7	3132	11	21	20	3190	2	19	3984	24	2	26	2	4058
Overhøjde dm	101	102	98	97	106	103	108	108	111	110	111	112	108	112
Højde dm	103	97	100	101	106	98	108	109	108	111	111	113	108	108
Bulhøjde dm		32				32			31					31
Diameter cm	15,4	8,3	11,3	11,8	29,7	8,7	10,0	11,3	8,6	14,8	18,0	25,8	10,0	8,9
Grundflade m^2/ha	0,12	16,99	0,11	0,23	1,36	18,81	0,01	0,19	23,09	0,41	0,04	1,34	0,01	25,09
Stammemasse m^3/ha	0,8	115,5	0,7	1,7	6,4	125,2	0,1	1,4	169,3	3,2	0,3	7,0	0,1	181,3
Tynding:														
Stamtal levende stk./ha		628	1		4	634			93	2				94
Stamtal døde stk./ha		965				965			1280					1280
Overhøjde dm		102	93		105	103			108	103				108
Højde dm		97	93		105	98			103	103				103
Bulhøjde dm		17				17			16					16
Diameter levende cm		10,6	6,4		25,7	10,7			9,6	6,1				9,5
Diameter døde cm		4,2				4,2			4,5					4,5
Grundflade levende m^2/ha		5,52	0,00		0,20	5,72			0,67	0,00				0,67
Grundflade døde m^2/ha		1,35				1,35			2,00					2,00
Stammemasse levende m^3/ha		39,4	0,0		1,0	40,4			5,0	0,0				5,0
Stammemasse døde m^3/ha		7,9				7,9			13,0					13,0
Sporhugst fra 2010:														
Stamtal stk./ha	0	55	0	0	37	92	0	0	53	2	0	29	0	83
Diameter cm		5,1			20,1	13,3			6,6	10,3		21,9		14,0
Grundflade m^2/ha	0,00	0,11	0,00	0,00	1,16	1,28	0,00	0,00	0,18	0,01	0,00	1,08	0,00	1,27
Stammemasse m^3/ha	0,0	0,7	0,0	0,0	5,8	6,5	0,0	0,0	1,3	0,1	0,0	5,8	0,0	7,2
Sporhugst fra 2007:														
Stamtal stk./ha	0	423	0	0	5	428	0	0	335	0	0	0	0	335
Diameter cm		8,3			21,9	8,6			8,3					8,3
Grundflade m^2/ha	0,00	2,31	0,00	0,00	0,20	2,51	0,00	0,00	1,79	0,00	0,00	0,00	0,00	1,79
Stammemasse m^3/ha	0,0	15,6	0,0	0,0	1,0	16,5	0,0	0,0	13,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0
Stamtaltyndingsandel	0,00	0,40	0,11	0,00	0,70	0,40	0,00	0,00	0,31	0,12	0,00	0,53	0,00	0,31
Vedmassetyndingsandel	0,00	0,35	0,04	0,00	0,55	0,36	0,00	0,00	0,16	0,04	0,00	0,45	0,00	0,17
Gns. årlig tilvækst: (23 år):														
Grundflade m^2/ha	0,01	1,14	0,00	0,01	0,13	1,29	0,00	0,01	1,21	0,02	0,00	0,11	0,00	1,34
Stammemasse m^3/ha	0,0	7,8	0,0	0,1	0,6	8,5	0,0	0,1	8,8	0,1	0,0	0,6	0,0	9,5
Stammemasseandel pct.	0	91	1	1	7	100	0	1	92	1	0	6	0	100

Bilag 5a2. Træmålingsdata for forsøg nr. 1561 Sollerup afdeling 262a, NST Fyn

Behandling	Utyndet					Skærmfladehugst								
Areal ha	0,1154	0,1154	0,1154	0,1154	0,1154	0,3531	0,3531	0,3531	0,3531	0,3531	0,3531	0,3531	0,3531	0,3531
Parcel	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Træart	Birk	Bøg	Douglas	Ær	Alle arter	Birk	Bøg	Eg	Ær	Kirsebær	Pil	Rødel	Rødgran	Alle arter
Alder	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Blivende bestand:														
Stamtal stk./ha	52	5347	17	26	5442	3	4075	3	3	6		3	8	4101
Overhøjde dm	101	109	110	105	110	108	114	113	99	95		95	82	114
Højde dm	107	103	110	106	103	108	105	113	99	112		95	100	105
Bulhøjde dm		29			29		34							34
Diameter cm	11,5	8,0	20,9	11,5	8,1	10,9	8,4	15,3	6,9	11,6		6,0	5,9	8,4
Grundflade m^2/ha	0,54	26,89	0,60	0,27	28,30	0,03	22,52	0,05	0,01	0,06		0,01	0,02	22,70
Stammemasse m^3/ha	3,8	191,6	3,2	2,0	200,6	0,2	162,3	0,4	0,1	0,4		0,0	0,1	163,6
Tynding:														
Stamtal levende stk./ha						8	793		23		3			827
Stamtal døde stk./ha		1308			1308		1266		3					1269
Overhøjde dm		99			99	108	114		108		119			114
Højde dm		93			93	110	104		112		119			105
Bulhøjde dm							21		3					20
Diameter levende cm						12,1	10,1		13,6		27,1			10,4
Diameter døde cm		4,4			4,4		4,3		4,1					4,3
Grundflade levende m^2/ha						0,10	6,37		0,33		0,16			6,96
Grundflade døde m^2/ha		2,01			2,01		1,84		0,00					1,84
Stammemasse levende m^3/ha						0,7	47,8		2,6		1,3			52,3
Stammemasse døde m^3/ha		12,5			12,5		11,0		0,0					11,0
Sporhugst fra 2010:														
Stamtal stk./ha	0	199	0	0	199	6	479	0	6	0	0	0	0	490
Diameter cm		9,3			9,3	9,1	8,1		10,5					8,2
Grundflade m^2/ha	0,00	1,35	0,00	0,00	1,35	0,04	2,48	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	2,6
Stammemasse m^3/ha	0,0	10,0	0,0	0,0	10,0	0,3	17,9	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	18,5
Sporhugst fra 2007:														
Stamtal stk./ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stamtaltyndingsandel	0,00	0,22	0,00	0,00	0,22	0,83	0,38	0,00	0,92	0,00	1,00	0,00	0,00	0,39
Vedmassetyndingsandel	0,00	0,11	0,00	0,00	0,10	0,84	0,32	0,00	0,98	0,00	1,00	0,00	0,00	0,33
Gns. årlig tilvækst: (23 år):														
Grundflade m^2/ha	0,02	1,32	0,03	0,01	1,38	0,01	1,44	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	1,48
Stammemasse m^3/ha	0,2	9,3	0,1	0,1	9,7	0,0	10,4	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	10,7
Stammemasseandel pct.	2	96	1	1	100	0	98	0	1	0	1	0	0	100

Bilag 5b. Træmålingsdata for forsøg nr. 1562, Lærkedal Skov afdeling 101a3, NST Fyn

Behandling	Utyndet				Kvalitativ Gruppehugst				Skærmfladehugst				Valg af fremtidstræer			
Areal ha	0,3091	0,3091	0,3091	0,3091	0,4640	0,4640	0,4640	0,4640	0,4640	0,4699	0,4699	0,4699	0,4143	0,4143	0,4143	0,4143
Parcel	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4
Træart	Ask	Bøg	Lærk	Alle arter	Ask	Bøg	Ær	Lærk	Alle arter	Bøg	Lærk	Alle arter	Ask	Bøg	Lærk	Alle arter
Alder	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Blivende bestand:																
Stamtal stk./ha	26	4141	68	4235	30	3312	2	129	3474	3452	53	3505	2	3860	167	4026
Overhøjde dm	86	113	134	129	102	115	135	144	144	115	148	133	25	119	153	153
Højde dm	105	101	136	105	114	106	135	143	115	103	150	108	25	110	150	119
Bulhøjde dm		22	17	20		32		31	32	32	30	31		38	40	39
Diameter cm	9,0	8,8	22,9	9,2	10,3	8,8	24,0	24,7	9,9	8,9	24,2	9,4	1,5	8,9	22,8	9,8
Grundflade m^2/ha	0,16	25,36	2,79	28,32	0,25	19,96	0,10	6,17	26,49	21,64	2,44	24,08	0,00	23,78	6,77	30,55
Stammemasse m^3/ha	1,1	178,2	18,9	198,1	1,8	144,1	0,9	43,5	190,2	153,1	18,3	171,4	0,0	175,8	51,4	227,2
Tynding:																
Stamtal levende stk./ha					11	554		73	638	219	179	398		135	31	167
Stamtal døde stk./ha		278		278		1114		4	1119	1079		1079		1414	2	1417
Overhøjde dm		86		86	93	113		129	130	110	153	152		114	146	126
Højde dm		83		83	98	104		138	114	97	151	133		103	150	115
Bulhøjde dm						17		27	21	13	24	18		23	36	28
Diameter levende cm					7,4	10,4		22,8	12,4	10,0	25,2	18,4		10,7	24,4	14,3
Diameter døde cm		4,7		4,7		5,1		4,3	5,1	5,5		5,5		5,3	9,1	5,3
Grundflade levende m^2/ha					0,05	4,70		2,99	7,74	1,72	8,91	10,64		1,22	1,47	2,68
Grundflade døde m^2/ha		0,48		0,48		2,25		0,01	2,26	2,60		2,60		3,15	0,02	3,17
Stammemasse levende m^3/ha					0,3	34,9		20,7	55,9	12,5	66,8	79,3		9,4	11,1	20,5
Stammemasse døde m^3/ha		2,7		2,7		13,8		0,0	13,8	16,3		16,3		20,9	0,1	21,0
Sporhugst fra 2009:																
Stamtal stk./ha		611	10	621		530		11	541	730	13	743		794	27	821
Diameter cm		9,4	24,1	9,8		7,5		19,4	7,9	9,2	24,2	9,7		7,6	19,3	8,3
Grundflade m^2/ha		4,26	0,44	4,70		2,35		0,32	2,67	4,89	0,59	5,48		3,64	0,77	4,42
Stammemasse m^3/ha		30,2	3,0	33,2		16,4		2,1	18,5	34,6	4,4	39,0		26,2	5,8	32,0
Stamtaltyndingsandel	0,00	0,18	0,13	0,18	0,26	0,40	0,00	0,41	0,40	0,37	0,78	0,39	0,00	0,38	0,27	0,37
Vedmassetyndingsandel	0,00	0,16	0,14	0,15	0,14	0,31	0,00	0,34	0,32	0,29	0,80	0,44	0,00	0,24	0,25	0,24
Gns. årlig tilvækst: (22 år):																
Grundflade m^2/ha	0,01	1,37	0,15	1,52	0,01	1,33	0,00	0,43	1,78	1,40	0,54	1,95	0,00	1,45	0,41	1,86
Stammemasse m^3/ha	0,1	9,6	1,0	10,6	0,1	9,5	0,0	3,0	12,7	9,8	4,1	13,9	0,0	10,6	3,1	13,7
Stammemasseandel pct.	0	90	10	100	1	75	0	24	100	71	29	100	0	77	23	100

Bilag 6. Tidsforbrug og præstation ved første måling i forsøg nr. 1562

Forsøg nr. 1562, NST Fyn, Lærkedal Skov afd. 101a3, bøg. Tidsforbrug ved hugst forår 2011 med fælde/bunkelægger. Tid i spor er nettotid for skovning af bøg inklusiv indblanding af lærk. Fællesspor indgår i opgørelsen. Pcl. 1 er utyndet og indgår ikke i skemaet.

	Areal ha	Nordspor pcl. 2 minutter	Midterspor minutter	Spor mellem pcl. 2 og 3* minutter	Spor mellem pcl. 3 og 4** minutter	Spor mellem syd-rand og pcl. 4*** minutter	I alt pcl. minutter	I alt pcl./ha minutter
Pcl. 2 Gruppehugst	0,464	58	110	50			218	470
Pcl. 3 Skærmfladehugst	0,4699		87	40	35		162	345
Pcl. 4 Fremtidstræer	0,4143		35		15	18	68	164

*) TIdsforbrug for fællesspor mellem pcl. 2 og 3 er fordelt forholdsmæssigt efter de to parcellers tidsforbrug i deres midterspor. Forhold 110:87 af 90 min.

**) TIdsforbrug for fællesspor mellem pcl. 3 og 4 er fordelt forholdsmæssigt efter de to parcellers tidsforbrug i deres midterspor. Forhold 87:35 af 50 min.

***) Tidsforbrug vedrører kun pcl. 4, da sydranden udenfor forsøget ikke blev skovet.

Forsøg nr. 1562, NST Fyn, Lærkedal Skov afd. 101a3, bøg. Skovningsudbytte for alle arter ved antal læs flis á 8 rummeter pr. pcl. Bøg inklusiv indblanding af alle arter. Fællesspor indgår i opgørelsen.

	Maskinregisreret vedmasse (flisbunker)			Beregnet tyndingsvedmasse for levende træer		
	Pcl. 2 Gruppehugst	Pcl. 3 Skærmtræer	Pcl. 4 Fremtidstræer	Pcl. 2 Gruppehugst	Pcl. 3 Skærmtræer	Pcl. 4 Fremtidstræer
Tynding vedmasse m^3/ha *	41,4	47,7	15,4	55,9	79,3	20,5
Præstation m^3/time	5,3	8,3	5,6	7,1	13,8	7,5
Omkostning kr./m^3**	175	111	164	130	67	123
Præstation relativt %	94	147	100	95	184	100
Omkostning relativt %	106	68	100	105	54	100

*) Beregnet maskinregistreret tyndingsmasse for alle arter og inklusive spor. Omregningsfaktor 1:2,5 fra rummeter flis til kubikmeter vedmasse. Pcl. 2: 6 læs, pcl. 3: 7 læs, pcl. 4 2 læs á 8 rummeter.

**) Ved timepris for fælde/bunkelægger/ombygget skovningsmaskine 925 kr. pr. time ved Svannike Skovservice A/S, skoventreprenør Peder Frederiksen.

SKOV & LANDSKAB

ARBEJDSRAPPORT SKOV & LANDSKAB 140 / 2011

Skov & Landskab
Københavns Universitet
Rolighedsvej 23
1958 Fredriksberg C
Tel. 3533 1500
sl@life.ku.dk
www.sl.life.ku.dk

Nationalt center for
forskning, uddannelse og
rådgivning i skov
og skovprodukter,
landskabsarkitektur og
landskabsforvaltning,
byplanlægning og bydesign