



## **Tabsberegninger ved driftsrestriktioner for forskellige bøgeskovnaturtyper i Natura 2000**

Vedel, Suzanne Elizabeth; Jacobsen, Jette Bredahl; Thorsen, Bo Jellesmark

*Publication date:*  
2010

*Document Version*  
Også kaldet Forlagets PDF

*Citation for published version (APA):*  
Vedel, S. E., Jacobsen, J. B., & Thorsen, B. J. (2010). Tabsberegninger ved driftsrestriktioner for forskellige bøgeskovnaturtyper i Natura 2000. Skov & Landskab, Københavns Universitet. Arbejdsrapport Skov & Landskab, Nr. 115/2010



# Tabsberegninger ved driftsrestriktioner for forskellige bøgeskovnaturtyper i Natura 2000

ARBEJDSRAPPORT SKOV & LANDSKAB

115 / 2010



Suzanne E. Vedel, Jette B. Jacobsen og Bo J. Thorsen for Skov- og Naturstyrelsen november 2009



**Titel**

Tabsberegninger ved driftsrestriktioner for forskellige bøgeskovnaturtyper i Natura 2000

**Forfattere**

Suzanne E. Vedel, Jette B. Jacobsen og Bo J. Thorsen

**Udgiver**

Skov & Landskab  
Københavns Universitet  
Rolighedsvej 23  
1958 Frederiksberg C  
Tlf. 35 28 15 01  
E-post sl@life.ku.dk

**Serietitel, nr.**

Arbejdsrapport Skov & Landskab nr. 115  
Rapporten publiceres udelukkende på [www.sl.life.ku.dk](http://www.sl.life.ku.dk)

**ISBN**

978-87-7903-509-6

**DTP**

Karin Kristensen

**Bedes citeret**

Suzanne E. Vedel, Jette B. Jacobsen og Bo J. Thorsen 2010:  
Tabsberegninger ved driftsrestriktioner for bøgeskovnaturtyper i Natura 2000. Arbejdsrapport nr. 115,  
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 Center for Skov, Landskab og Planlægnings navn kun tilladt efter skriftlig tilladelse.

# Forord

Nærværende rapport er udarbejdet for Miljøministeriet, Skov- og naturstyrelsen. Rapporten opstiller og gennemregner en række scenarier for de mulige driftsøkonomiske konsekvenser på bevoksningsniveau af at implementere NATURA 2000 baserede restriktioner på konkrete arealer. Resultatet er et større sæt tabeller og figurer, der angiver størrelsesordener for de mulige driftsøkonomiske tab som restriktionerne kan påføre den enkelte ejer – igen på bevoksningsniveau. Tabene varierer med bonitet, areal, bevoksningsalder og meget andet, og anvendelse og fortolkning af tallene illustreres med en række eksempler. Der afsluttes med en diskussion af hvilke elementer af den samlede økonomiske effekt for den enkelte ejer som disse beregninger kan forventes at dække, samt hvilke elementer, der ikke er inddraget i denne rapport.



# Indhold

<b>Forord</b>	<b>3</b>
<b>Indhold</b>	<b>5</b>
<b>1. Indledning</b>	<b>7</b>
<b>2. Driftsrestriktioner og beregninger</b>	<b>9</b>
2.1 Bøg i Natura 2000	9
2.1.1 Pålagte restriktioner	9
2.1.2 Konsekvenser	10
2.2 Antagelser for de gennemførte beregninger	11
2.2.1 Det generelle princip om driftsøkonomisk tab	11
2.2.2 Bonitet	11
2.2.3 Ufuldstændig selvforyngelse	11
2.2.4 Kulturmodellerne	12
2.2.5 Skærmafvikling	13
2.2.6 Forlænget omdriftsalder	13
2.2.7 Forskellige tidspunkter for opgørelse af tab	14
2.2.8 Priser og sortimentsfordelinger	16
2.2.9 Enkeltræ-model	16
2.2.10 Udlæg af urørt skov	16
2.2.11 Diskontering	17
<b>3. Tab af kapitalværdi</b>	<b>18</b>
3.1 Resultater for bonitet 1	18
3.2 Bonitet 3	19
3.3 Bonitet 5	22
3.4 Tab i bevoksninger midtvejs i normal foryngelse	24
3.5 Tab ved at udlægge areal til urørt skov	25
3.6 Tab ved at bevare enkeltræer	25
<b>4. Sammenfattende diskussion</b>	<b>26</b>
4.1 Principperne bag tabsberegningerne og deres udsagnskraft	26
4.3 Afgrænsninger og forbehold	29
<b>5. Det tekniske grundlag for beregningerne</b>	<b>32</b>
5.1 Tilvækstmodeller og omdriftsaldre	32
5.1.1 Bøg	32
5.1.2 Estimation af enkeltræer	32
5.2 Priser og sortimentsfordelinger	32
5.3 Foryngelsesmodeller	33
5.3.1 Selvforyngelse	33
5.4 Læsevejledning til tabsberegninger og modeller i Excel	34
<b>Litteraturliste</b>	<b>35</b>



# 1. Indledning

EU's regler for habitatbeskyttelse kræver at medlemslandene sikrer en gunstig bevaringsstatus for en række naturtyper og arter i Natura 2000 områder. Dette gælder også for nogle skovnaturtyper, hvor især visse bøge- ege- og askeskovtyper er relativt udbredte i Danmark og oftest drives forstligt med vedproduktion for øje. Forpligtigelsen til at sikre en gunstig bevaringsstatus kan betyde et behov for, at der indgås aftaler med lodsejerne om fremtidig behandling af skovene, for herved at sikre disse naturtypers status og trivsel fremover. I den sammenhæng kan der blive pålagt en række restriktioner på driften, der kan få økonomiske konsekvenser for lodsejeren. I princippet vil det konkrete tab skovejeren lider være forskellen mellem skovens værdi i handel og vandel uden restriktionerne og med restriktionerne pålagt, alt andet lige. Der findes ikke datamateriale til at estimere denne difference, men det må antages, at det direkte driftsøkonomiske tab ved restriktionerne vil udgøre en ganske betydende del af dette tab.

Denne rapport indeholder en række eksempelvis beregninger af mulige driftsøkonomiske tab ved sådanne restriktioner for skovnaturtyper, hvor bøg er den dominerende træart. Der findes en række skovnaturtyper, hvor andre træarter er dominerende, som elleskov og skovbevoksede tørvemoser, men de er typisk af mindre eller helt uden økonomisk betydning. Også ege- og askeskovene falder ind under forskellige skovnaturtyper, men de behandles ikke i denne rapport.

Beregningerne er udført som gennemsnitsberegninger for forskellige boniteter. Det er tilstræbt, at beregningerne opfylder følgende:

- Skovdyrkningsmæssig rimelig praksis
- Økonomisk konsistent modellering
- Virkelighedsnære resultater
- Gennemskuelighed og enkelthed i beregninger

Dette er gjort for at sikre, at beregningerne kan bruges direkte, kan gennemskues af fagfolk og om nødvendigt modificeres, og at de i så høj grad som muligt afspejler det reelt mulige kapitalværditab, som en skovejer kan få i forbindelse med restriktionerne. Da der er tale om eksempelvis beregninger, vil tabet for den enkelte ejer meget vel kunne afvige væsentligt fra beløbene beregnet og gengivet i denne rapport. Derfor kan resultaterne ikke benyttes som en facitliste, men derimod som et godt udgangspunkt for konkrete vurderinger og aftaler, der bygger på den tilgængelige skovøkonomiske viden og konkrete vurderinger i hvert tilfælde.

Kapitel 2 indeholder en beskrivelse af de analyserede driftsrestriktioner og deres produktionsmæssige og skovdyrkningsmæssige konsekvenser. Herefter beskrives grundlaget for de økonomiske beregninger og de udmøntes i en række scenarier som indeholder forskellige muligheder for forsinkelse af selvforyngelse, eventuel ufuldstændig selvforyngelse samt betydningen af at efterlade enkelte træer i forskellige aldre til naturligt henfald. Kapitel 3 indeholder en oversigt over kapitalværditabet ved de forskellige scenarier samt



en diskussion af resultaterne. Det tekniske grundlag for beregningerne (tilvækstmodeller, priskurve, kulturmodeller osv.) beskrives i kapitel 4. Det er tilstræbt at rapporten kan læses uden at man behøver at sætte sig ind i alle tekniske detaljer.

## 2. Driftsrestriktioner og beregninger

I forbindelse med EU's habitatbeskyttelse pålægges der driftsrestriktioner på arealer i Natura 2000 områder med en række forskellige naturtyper – heraf er nogle økonomisk betydende for skovbruget (fx bøgeskove på muldbund, egeskove og blandskove på mere eller mindre rig jordbund). Andre naturtyper, som eksempelvis skovbevoksede tørvemoser, har meget ringe eller ingen økonomisk betydning for skovbruget. Målet er at fastholde eller forbedre arealernes naturkvalitet, hvilket begrænser eller helt udelukker en række skovdyrkningstiltag samt udelukker muligheden for at ændre træartsvalget fuldstændigt. Denne rapport beregner udelukkende reduktionen i kapitalværdien af bøg i rimeligt ensaldrende og ensartede bevoksninger og bøg som enkelttræer under de pålagte driftsrestriktioner. Der er ikke taget hensyn til den økonomiske betydning af ikke at kunne vælge træart frit. Såfremt selvforyngelse af bøg er muligt på arealet ved brug af sædvanlig skovdyrkningspraksis, vil dette helt overvejende være den økonomisk mest fordelagtige beslutning under de fleste beregnings-forudsætninger (Thorsen og Strange 2003; Holten-Andersen 1987), og derfor vil de typiske skovtræarter ikke være økonomiske alternativer til selvforyngelse. Dette hindrer ikke indbringelse af andre arter i fx efterbedring i huller, som det skønnes værd at lukke

### 2.1 Bøg i Natura 2000

#### 2.1.1 Pålagte restriktioner

Driftsrestriktionerne inddeles i en basissikring, der skal gælde for alle arealer der ikke udlægges til urørt skov, og supplerende tiltag som, udover basissikringen, fx skal beskytte enkelttræer der efterlades til forfald.

I basissikringen kræves at foryngelse af bøgebevoksninger skal ske ved selvforyngelse uden plantning eller såning. Det er dog muligt at efterbedre med bøg eller skovnaturtypens karakteristiske træarter på op til 1/3 af arealet.

Basissikringen omfatter flere forskellige restriktioner, og her beskrives kort hvordan beregningerne i denne rapport behandler disse restriktioner. Der tages højde for, at der er pålagt krav om vedvarende skovdække ved at arealet selvforynges, og eventuelle større huller i bevoksningen efterbedres med bøg eller andre træer (såning eller plantning), der er karakteristiske for skovnaturtypen. Kravet om at eventuel pleje favoriserer træarter der er karakteristiske for skovnaturtypen er derved tillige opfyldt. Da beregningerne er baseret på selvforyngelse og gradvis afvikling af overstandere under foryngelsens etablering, er kravet om naturvenlig foryngelse også opfyldt. Modellerne tager desuden højde for, at der ikke må bruges gødsning, kalkning og kemisk bekæmpelse og at der maksimalt må foretages jordbearbejdning på 25 % af arealet. Dette er indarbejdet i beregningerne ved at overstanderafviklingen kan forlænges, hegn holdes længere og der kan foretages efterbedring i eventuelle huller i bevoksningen. Der foretages ikke øget afvanding og det antages at de nuværende hydrologiske forhold er uændrede og kan understøtte selvforyngelse på arealet. Ved eventuelle problemer med invasive arter

på arealet, har Skov- og Naturstyrelsen plejeret. Dette ligger udenfor disse beregninger, men vil blive drøftet under diskussionen. Dødt ved (stående som liggende) på arealet bevares til naturligt henfald. Der beregnes ikke konkrete kompensations-satser for dette, da træets nettoværdi kan variere meget og oftest vil være meget lille pr. enhed. Det må i hvert tilfælde bero på en konkret vurdering.

Under de supplerende tiltag som tillæg til basissikringen, er der mulighed for at bevare enkelttræer til naturligt henfald. Denne rapport beregner den tabte værdi forbundet med at skovejeren ikke har mulighed for at udtage disse træer af bevoksningen. Andre supplerende tiltag omfatter sikring af græsningsdrift og stævningsdrift, hvilket ligger udenfor disse beregninger. Genskabelse af naturlig hydrologi ved at lukke grøfter og dræn ligger også udenfor beregningerne, da konsekvenserne vil variere meget fra areal til areal, og det er dermed ikke muligt at generalisere mht. de økonomiske konsekvenser for skovejeren. Disse ting inddrages ikke i beregningerne, men diskuteres i kapitel 5.

I særlige tilfælde kan det være relevant at udlægge et areal til urørt skov. Dette vil hovedsageligt vedrøre enkelte arealer, som i forvejen har været uden egentlig drift i længere tid. Den konkrete vurdering af hvordan disse arealer skal vurderes er kort diskuteret.

### **2.1.2 Konsekvenser**

Selvforryngelse er oftest plantning økonomisk overlegent og det vurderes, at 80 % af de danske bøgearealer selvforrynges på nuværende tidspunkt. Begrænsningerne i forryngelsesprocessen har en række skovdyrkningsmæssige konsekvenser, der er afhængige af de økologiske forhold på voksestedet. På næringsrige jorde med en god vandhusholdning forrynges bøg generelt villigt, men på mere næringsfattige eller for våde / for tørre jorde kan forryngelsen volde større problemer og restriktionerne kan derfor få større betydning. Når behandling med herbicider forbydes og jordbearbejdning begrænses til 25% af arealet kan der opstå problemer med dækningsgrad i nogle bevoksninger, hvis bevoksningen ikke af sig selv kan komplettere evt. huller undervejs. Udover de grundlæggende vækstvilkår vil også bevoksningens fysiologiske alder spille ind på dens evne til at forrynge sig selv, her fx evnen til at sætte spiringsdygtig olden. Skovejeren har mulighed for at afbøde noget af virkningen f.eks. ved at forlænge skærmstillingen for derved at mindske ukrudtstrykket og udnytte flere oldenår samt gentage jordbearbejdningen på op til 25% af arealet. Herudover har skovejeren mulighed for at efterbedre ved plantning eller såning på op til 1/3 af bevoksningens areal.

Beregningerne bygger på forskellen i kapitalværdien før og efter restriktionernes implementering. Kapitalværditab kan ske som følge af:

- Ufuldstændig selvforryngelse i større huller og dermed forlængelse af skærmafvikling i og omkring disse områder
- Udgifter til efterbedring i disse større huller, som derved lukkes uden kvalitets- eller produktionstab i den fremtidige bevoksning, relativt til situationen uden restriktionerne

Der regnes altså med, at skovejeren sikrer det nødvendige skovdække også i eventuelle større huller på en måde, så der ikke tabes produktion eller kvalitet i den unge bevoksning. For at sikre opvæksten af den forsinkede efterplantning bevares skærmen i og omkring hullerne i længere tid.

## 2.2 Antagelser for de gennemførte beregninger

### 2.2.1 Det generelle princip om driftsøkonomisk tab

I denne rapport foretages beregninger af det direkte driftsøkonomiske tab som NATURA 2000 sikringen kan indebære. Disse beregnes som forskellen i kapitalværdi af en bevoksning med og uden restriktionerne pålagt, hvor der opstilles en række scenarier for effekterne af at pålægge sikringens restriktioner. Formelt set beregnes for hvert scenario tabet,  $T$ , som:

$$T = K^{UR} - K^R = \sum_{t=0}^{\infty} \frac{I_t^{UR} - U_t^{UR}}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^{\infty} \frac{I_t^R - U_t^R}{(1+r)^t}$$

Her er  $K$ , kapitalværdien henholdsvis uden restriktioner ( $UR$ ) og med ( $R$ ), hvor indtægter,  $I$ , og udgifter,  $U$ , kan variere mellem de to. Der anvendes en rentefod  $r$ .

### 2.2.2 Bonitet

Beregningerne er lavet for Bonitet 1, 3 og 5. De forventes derfor at være repræsentative for spændet af alle de forskellige skovnaturtyper såsom 'bøg på mor', 'bøg på muld' osv., da der antages at være en korrelation mellem skovnaturtype og bonitet. Hvilken bonitet den pågældende skovnaturtype på et givet areal falder ind under eller ligger mellem må bero på en konkret vurdering, når man besigtiger den specifikke bevoksning.

### 2.2.3 Ufuldstændig selvforyngelse

En selvforyngelse kan være mere eller mindre ufuldstændig hvis der er svære vilkår for foryngelse. En ufuldstændig selvforyngelse bliver i denne rapport behandlet som bestående af  $X$  % hul i bevoksningen og dette bliver betegnet som bevoksningens 'hulprocent'. Det er valgt at beregne de økonomiske konsekvenser for tre scenarier af denne hulprocent: 10 %, 20 % og 30 %. På arealer med gunstige foryngelsesvilkår vil man antageligt primært anlægge konkrete vurderinger i den lave ende af denne skala, mens man måske andre steder, på mere udsatte lokaliteter af ringere bonitet, kan nå frem til konkrete vurderinger i den høje ende. I det konkrete tilfælde vil en vurdering af den mulige hulprocent som de mildere jordbearbejdningsaktiviteter vil medføre, fx basere sig på i hvor høj grad der er fugtige områder i bevoksningen, der kan hæmme foryngelsen, i hvor høj grad der allerede er tendens til græsbinding, træk eller andre forhold ved skovklima og konkurrenceforhold, der påvirker foryngelsens sandsynlige succes under restriktionerne. Der er altså antageligt en vis korrelation mellem bonitet, selvforyngelsesevne og forventede hulprocenter. Randtræerne omkring hullerne vil også blive påvirket ved mangelfuld selvforyngelse. Beregningerne er derfor lavet ud fra *at randene inkluderes i hulprocenten*. Dette er for at opnå det mest rimelige skøn for kompensationen på arealet, da skovejeren ikke kan forvente at opnå normal omdrift og dermed værdi af træerne rundt om hullet. En del af disse vil typisk blive forlænget

udover normalen for at kontrollere skovklimaet omkring den forsinkede efterplantning.

#### 2.2.4 Kulturmodellerne

Der tages udgangspunkt i, at skovejeren dyrker bøgen efter en standard kulturmodel (fra Skovøkonomisk Tabelværk) for selvforyngelse i bøg, hvor der foretages sprøjtning og jordbearbejdning. Der er tilføjet udgifter til hegn og tilsyn af hegn. Den kulturmodel, som man overgår til efter restriktionerne er pålagt, tager udgangspunkt i denne standardmodel, men udelader sprøjtning og jordbearbejdningen er begrænset til 25% af arealet. Denne kulturmodel anvendes på den del af arealet hvor foryngelsen er succesfuld. Herudover anvendes en tredje kulturmodel for dele af arealet, der på baggrund af en konkret vurdering formodes at kunne resultere i større huller i foryngelsen, dvs. den del af arealet, der ikke selvforynges tilfredsstillende. Her er lagt et ekstra tilsyn af hegn ind, da det antages at der kan være behov for at bibeholde hegnet lidt længere.

Herudover er der tilføjet udgifter til efterbedring i hullerne. Hvis selvforyngelsen ikke indfinder sig indenfor en årrække har skovejeren mulighed for at lukke eventuelle huller i bevoksningen ved at efterbedre med bøg eller andre træarter der er karakteristiske for skovnaturtypen. Der må dog højst foretages efterbedring på op til 1/3 del af arealet og beregningerne i denne rapport dækker scenarier for tab ved op til 30 % hul i bevoksningerne. I kulturmodellen, som anvendes på eventuelle huller i bevoksningen er medtaget en udgift til efterbedring (se kulturmodellerne i kapitel 5.3). En plantning af løvtræer eller andre træarter i de større ofte græsbundne eller på anden vis dominerede huller kan være relativt omkostningstungt pga. skalatab (mindre arealer, dvs. større enhedspris) og fordi man ofte ønsker at anvende større planter og mere tilpassede teknikker. Isoleret set, i forhold til produktionen disse træer selv kommer til at yde, kan plantningen ikke svare sig, men her anlægges man fornuftigvis en helhedsbetragtning: Hvis større græsbundne og åbne huller i bevoksningerne ikke lukkes relativt tidligt, så vil de indre randeffekter påvirke kvaliteten af råtræproduktionen i bevoksningen i øvrigt pga. forringet skovklima, og på længere sigt vil også fremtidige foryngelsesforhold påvirkes. Der er altså mere på spil end blot den potentielle produktion i selve hullet. En modellering af denne kompleksitet er der ikke model og erfaringsmæssigt grundlag for at gennemføre. I stedet anlægges vi en vurdering af, hvilken form for efterbedring der ville blive anvendt, som stiller skovejeren lige så godt som havde foryngelsen i den pågældende bevoksning haft en kvalitet svarende til den han kunne forvente uden restriktionerne på sprøjtning, jordbearbejdning med mere. Spørgsmålet er så hvilken intensitet og form en efterbedring vil have. I denne rapport er intensiteten af efterbedringen i hullerne ansat på basis af interviews med praksis. Disse angav flere forhold: *i)* at der typisk arbejdes med alternative træarter til bøg i sådanne huller, da den jo netop havde haft problemer og man samtidig ofte ønsker en hurtigere vækst for at indhente den resterende foryngelse, *ii)* at der typisk arbejdes med endda betydeligt lavere plantetal end i rene plantningskulturer, *iii)* at hver plante typisk er dyrere at få i jorden fordi man dels anvender større planter, og dels mere tilpassede planteteknikker, fx en grundigere bearbejdning i og umiddelbart omkring selve plantehullet. På baggrund af dette vælges

som en tilpasset model et plantetal på 2.700 planter/ha i større huller (mod 6-7.000 i rene plantede kulturer), og de højere håndteringsomkostninger vurderes at løbe op i 11 kr./plante til selve plantningen, plantens pris, håndtering og logistik (mod 6-7 kr./plante i rene kulturer), i alt 29.700 kr./ha. Dette er i den lidt højere ende af de indsamlede erfaringstal, men stadig væsentlig under omkostningerne i en ren plantet kultur. Det er lagt en anelse højere for at matche forudsætningen om, at produktionen på arealet og omkring hullet vil forblive den samme som havde skovejeren haft fuld frihed i anlægget af selvfor yngelsen.

### 2.2.5 Skærmafvikling

Det antages, at skærmen afvikles over 20 år, som det fremgår af de typiske standardomsætningsbalancer for selvfor yngelse af bøg. Ved skærmstillingen hugges 20 % af den stående salgbare masse, derefter fjernes ca. 30 % løbende i hvert årti og resten hugges efter 20 år. Ved skærmstilling regnes der med en formindsket tilvækst på overstanderne i forhold til en sluttet bevoksning: Ved beregninger på scenarier med forlængelser af for yngelsesfaser samt ved for yngelse af overmodne bevoksninger anvendes tilsvarende afviklingsmønstre og tilvækstansættelser. Resultaterne er meget lidt følsomme overfor mindre variationer i denne del af modellerne.

### 2.2.6 Forlænget omdriftsalder

Hvis der opstår et hul i selvfor yngelsen forventes det, at overstanderne afvikles over en forlænget periode i og omkring hullet. Det antages, at skærmafviklingen bliver forlænget i og omkring hullet for at mindske græs- og ukrudts trykket og skabe de bedst mulige vilkår for den forsinkede selvfor yngelse og efterplantningen i hullet. For at få det fulde udbytte af denne effekt vil det være nødvendigt, at overstanderne i randen af hullet også bliver afviklet over en forlænget periode. Den andel af skærmen der påvirkes, antages at være to gange hulprocenten. Dvs. hvis der er et hul i for yngelsen på 20 % så vil man være nødt til at afvikle 40 % af skærmen over en forlænget periode. Perioden fra hullet opstår til det er lukket igen forventes at variere med bonitetet. På en dårlig bonitet kan det typisk tage længere tid før for yngelsen er etableret end på en god bonitet, og jo større hul, jo længere forlængelse kan eventuelt også være en relevant vurdering. Beregningerne er derfor lavet for følgende forsinkelser:

Bonitet 1	Bonitet 3	Bonitet 5
0 års forsinkelse	0 års forsinkelse	0 års forsinkelse
10 års forsinkelse	10 års forsinkelse	10 års forsinkelse
	20 års forsinkelse	20 års forsinkelse
		30 års forsinkelse

Standardomdriftsaldrer for påbegyndelse af selvfor yngelse er sat til 90 år, 100 år og 110 år for bonitet 1, 3 og 5, henholdsvis og med en to-etageret bevoksning i 20 år for alle boniteter. Beregningerne viser, at udskydelse af for yngelsen med 20 år på de forskellige boniteter resulterer i et tab ved den aktuelle rente (3 %). Dette understøtter disse valg for for yngelsestidspunktet. Vi antager, at selvom der f.eks. er huller på op til 30 % fordelt i bevoksningen, så vil skalaafkast gøre at man laver første for yngelsestidspunktet, jordbearbejdningen mv. i hele bevoksningen i samme år. Herefter er man nødt til at forlænge skærmafviklingen i og omkring hullerne, når de opstår.

De fremtidige bevoksninger på samme areal forventes at få samme hulprocent som den nuværende bevoksning. Dette beror på en vurdering af, at det ofte kan være lokale jordbundsforhold eller problemer med vand etc., der har skabt de nuværende huller i foryngelsen. Det er derfor sandsynligt at fremtidige bevoksninger på samme areal vil få lignende problemer med foryngelse.

**Eksempel:**

Hvis der opstår et hul som dækker 10 % af arealet i en selvforyngelse på en bonitet 1, så antager vi at skærmen bliver afviklet over en forlænget periode på og omkring dette areal. Inden for 10 år forventes hullet at være lukket. Det vil sige at hullet kommer til at påvirke skærmafviklingen på 20 % af arealet (2 x hulprocenten). Den længere skærmafvikling påvirker ikke priserne og kvaliteten på overstanderne direkte – men indirekte i form af at omdriften bliver forlænget og derved falder hugstuddyttet senere og vedkvaliteten kan dale med tiden pga. rødmarv. Sidstnævnte opfanges i priserne på råtræet.

De fremtidige bevoksninger på det samme areal forventes ligeledes at få et hul på 10 % af arealet og en forlænget skærmafvikling som følge heraf. Der beregnes derfor forskellige venteværdier for hullet og resten af bevoksningen (som følger den normale omdriftsalder). Det vil sige, at venteværdien for fremtidige rotationer på 20 % af arealet følger en omdrift der er forlænget med 10 år (og dermed bliver 100 år i alt) og venteværdien for rotationerne på de resterende 80 % af arealet følger en normal omdrift på 90 år.

### 2.2.7 Forskellige tidspunkter for opgørelse af tab

De økonomiske konsekvenser af at indføre driftsrestriktionerne bliver vurderet for 4 aldersgrupper af bevoksninger, som strækker sig fra yngre bevoksninger til overmodne bevoksninger. Dette giver et overblik over, hvordan omkostningerne ved driftsrestriktionerne varierer over store dele af bevoksningens liv og det vil skabe et fleksibelt grundlag for de konkrete vurderinger af omkostningerne på sags- og bevoksningsniveau. Omkostningerne opgøres for følgende aldre:

#### *Bonitet 1*

- 50-årige bevoksninger
- 70-årige bevoksninger
- 0/90-årige bevoksninger (lige før foryngelseshugst)
- 100-årige bevoksninger (midtvejs i normal foryngelse påbegyndt ved år 90)
- 110-årige bevoksninger (overmodne, foryngelse er ikke påbegyndt)

#### *Bonitet 3*

- 60-årige bevoksninger
- 80-årige bevoksninger
- 0/100-årige bevoksninger (lige før foryngelseshugst)
- 110-årige bevoksninger (midtvejs i normal foryngelse påbegyndt ved år 100)
- 120-årige bevoksninger (overmodne, foryngelse er ikke påbegyndt)

#### *Bonitet 5*

- 70-årige bevoksninger
- 90-årige bevoksninger
- 110-årige bevoksninger (lige før foryngelseshugst)
- 120-årige bevoksninger (midtvejs i normal foryngelse påbegyndt ved år 110)

Der er beregnet tab ved at indføre driftsrestriktionerne i overmodne bevoksninger på bonitet 1 og 3, hvor overmoden er defineret som 110 henholdsvis 120 år, med efterfølgende masseafviklinger i op til henholdsvis 20 til 30 år for bonitet 1 og 20, 30 eller 40 år på bonitet 3. Der er ikke beregnet tabstal for begrænsninger på selvfor yngelse af overmodne bevoksninger i bonitet 5 af to grunde: Dels vil der være tale om meget sjældne tilfælde og dels vil overmodne bevoksninger på bonitet 5 (med en alder på 130 år eller mere) antageligt ikke være egentlige produktionsbevoksninger. Overmodne bevoksninger kan selvfølgelig findes i langt højere aldre også for gode boniteter, men der er ikke beregnet tabseffekter for disse bevoksninger. Det skyldes, at vi der når langt uden for det empiriske grundlag og udsagnsrum som såvel tilvækstmodeller som sortimentsforhold med videre relaterer sig til. For ældre bevoksninger kan beregningerne her derfor kun tjene til et meget forsigtigt udgangspunkt for en konkret vurdering.

Opgørelserne for overmodne bevoksninger adskiller sig fra standardmodellerne ved, at det her antages, at der kun er foretaget tyndinger indtil det pågældende år (f.eks. indtil år 110 for bonitet 1), når restriktionerne pålægges. Dette er specielt for de overmodne bevoksninger. I alle andre opgørelser end de overmodne bevoksninger forudsættes det, at foryngelseshestugsterne er påbegyndt i det år de normalt skal begynde afhængig af bonitet. Modellerne for de overmodne bevoksninger når også op på omdriftsaldre, hvor tilvækstmodellerne ikke er helt så sikre. Samtidig er der forhold som frøsetnings-evne og vitalitet der kan variere systematisk i forhold til bevoksninger, der forynges tættere på den praksis, der fremgår af eksisterende skovdyrkningsmodeller. Disse forhold må inddrages i en konkret vurdering i hvert tilfælde.

#### **Eksempel for bonitet 1:**

Ved opgørelsen i år 100 for bonitet 1 antages det, at foryngeshugsten og selvfor yngelsen er påbegyndt som normalt i år 90 og at restriktionerne dermed pålægges en bevoksning som er halvvejs i overstanderafviklingen og foryngelsesfasen. Dermed vedrører tabsberegningen helt overvejende overstanderne og fremtidige skovgenerationer.

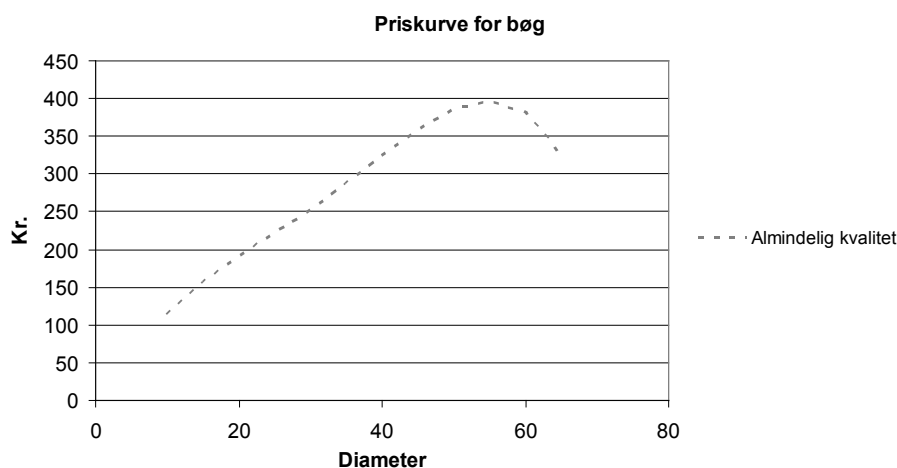
Ved opgørelsen for den overmodne bevoksning af bonitet 1, 110 år, udgør tabet forskellen på at forynge med normale kulturmetoder i årene 110-130, og forynge bevoksningen med de pålagte restriktioner. Der kan være tab ved huller i foryngelserne, dvs. næste generation, samt på forlængelser af overstandere.

For bevoksninger, der er midtvejs i en normal selvfor yngelse, når de pålægges NATURA 2000 restriktionerne står man i en helt særlig situation, fordi begrænsningerne her primært vedrører de fremtidige generationer samt evt. forlængelse af overstanderne i den aktuelle bevoksning, hvis dette skønnes nødvendigt for at sikre en passende komplet foryngelse. Af disse grunde vil tabene i denne type bevoksninger typisk være lavere end for såvel bevoksninger med aldre umiddelbart *før* normal foryngelsestidspunkt eller for den sags skyld overmodne bevoksninger. Skovejeren har jo netop gennemført en normal selvfor yngelse efter normal praksis og løber derfor en meget mindre risiko for problemer med foryngelsen i den resterende del af fasen.



## 2.2.8 Priser og sortimentsfordelinger

Der beregnes en priskurve for bøg ud fra handler indberettet fra private skovejere til Dansk Skovforening det seneste år. Det tekniske grundlag for beregningerne står beskrevet i kapitel 5. Det er værd at bemærke at den maksimale pris opnås ved en diameter på 52,5 cm. Derover deklasseres dele af hugstmassen da rødmarv begynder at sætte ind. Til enkelttræsberegningerne bruges kun c-kvalitet og herudover laves en speciel sortimentsfordeling, hvor al massen af kævler er flyttet til brænde og Juncker træ, da dette vurderes at være et realistisk scenarie for mange af de træer man vælger at udtage under sikring af enkelttræer til naturligt henfald.



Figur 1. Priskurve for bøg, baseret på priser fra det seneste år 2008-2009 og sortimentsfordeling fra Skovøkonomisk Tabelværk.

## 2.2.9 Enkelttræ-model

På nogle arealer kan det være relevant at efterlade enkelte træer i en bevoksning til naturligt henfald. Det vil typisk være for at sikre en vis mængde gammelt og senere dødt ved på arealet, der giver specielle småbiotoper for flora og fauna.

Ofte vil der være tale om at bevare enkelte træer spredt på arealet. Det kan både dreje sig om hugstmodne og yngre træer. I modellen til at beregne kapitalværditabet på enkelttræsniveau er der taget udgangspunkt i, at man kan observere træets nuværende diameter og forventede kvalitet (dvs. C-kævle eller juncker/brænde kvalitet). Der er kun beregnet værdier for disse to lave kvaliteter, da man typisk vil udtage træer, der ikke forventes at blive til kævler af høj kvalitet (fx 'krukker'). Værdien af træet bliver beregnet på baggrund af disse to parametre via en model for et gennemsnitligt bestandstræ (VIDAR se nærmere beskrivelse i kapitel 5., Meilby, 2009)

## 2.2.10 Udlæg af urørt skov

Der vil under NATURA 2000 være mulighed for at udtage arealer til henlæggelse som urørt skov, og skovejeren skal i givet fald kompenseres for dette. Der kan være tale om meget varierende skovarealer, og med stor spredning i deres driftsøkonomiske værdi, og principperne for tabsvurdering diskuteres kort.

### **2.2.11 Diskontering**

En grundlæggende antagelse er, at vi betragter det stående træ såvel som jordens værdi (til at producere det samme). Beregningerne bliver derved baseret på forskydninger i venteværdien ved givne restriktioner – altså både forskydninger i kraft af tab på stående træer, og på begrænsninger på arealet i den efterfølgende drift. Derved bliver tidsperspektivet centralt, og der benyttes en real rentefod på 3 %.

Valget på 3 % tager udgangspunkt i, at der her er tale om erstatning af et privatøkonomisk tab, og dermed skal der tages udgangspunkt i det afkast markedet som helhed afkræver investeringer i skov. Analyser af de danske skoves afkast og disses relation med det øvrige markedsafkast til investeringer viser, at skovenes ligevægtsafkast antageligt er så lavt som 2-3 % (Møller 2001; Thorsen, 2003a, b; Balling 2007).

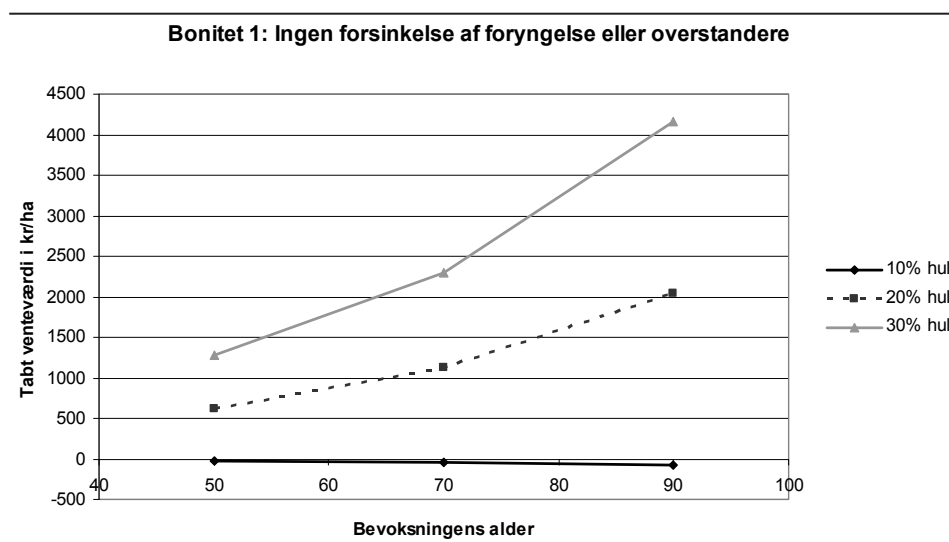
### 3. Tab af kapitalværdi

Driftsrestriktionerne vil medføre et tab på alle tre boniteter. De største tab findes på bonitet 1. Dette er til dels fordi den potentielle vækst og derved kapitalværdi er størst på gode boniteter, men tabet på bonitet 1 er også relativt større end tabene på bonitet 3 og 5. Det større tab på god bonitet skyldes både at produktionen er større, men også at forringelsen i kvalitet ved at forlænge omdriften rammer hårdere på en god bonitet, da en større andel er prissat højt, og toppen af priskurvens nås hurtigere og af en større del af massen.

I det følgende præsenteres figurer med resultater for tab i unge, modne og overmodne bevoksninger, der pålægges restriktioner før selvforyngelsen påbegyndes. En samlet tabel over tabene vises for hver figur. Beregninger af tab i bevoksninger, der først pålægges restriktioner når en normal selvforyngelse er godt i vej, vises for sig selv efterfølgende. Dette fordi denne situation er væsentlig forskellig skovdyrkningsmæssigt og dermed også adskiller sig meget økonomisk fra de øvrige. Herefter følger en diskussion af tabene ved urørt skov og endelig for kompensationer for at udtage enkelttræer til naturlig henfald.

#### 3.1 Resultater for bonitet 1

Tabet på en bonitet 1 ved forskellige ventede hulprocenter og 0 eller 10 års forsinkelse er vist i de to figurer herunder. For tilfældet uden forsinkelse er der beregnet tab for tre forskellige forventede hulprocenter såfremt foryngelse igangsættes ved 90 år. For aldre før dette skal den diskonterede værdi af tabet ved 90 års kompenseres og disse er her beregnet for aldrene 70 og 50 år.

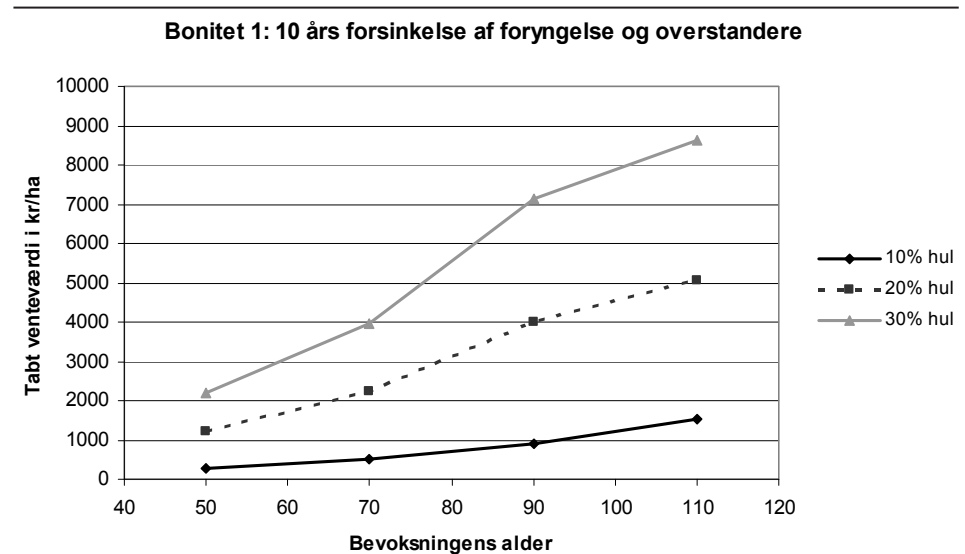


Figur 2: Estimerede værditab pr ha for bonitet 1 såfremt der ingen forsinkelse finder sted.

**Eksempel:**

Står man med en 80-årig bevoksning af bonitet 1 og vurderer man fx på basis af fugtige arealer eller græsbinding, at 20 % hul i en efterfølgende foryngelse er sandsynlig, så tager man udgangspunkt i denne alder på figuren og den tilbagediskonterede værdi, af det tab der forventes ved normal foryngelsesalder, som så er 90 år.

Ved en forventning om 10 års forsinkelse og 10 % hul kan man se i Figur 3, at den diskonterede værdi af tabet ved 90 års alder er 280 kr. for en 50-årig bevoksning. Hvis bevoksningen er blevet overmoden, 110 år, før foryngelsen igangsættes, stiger tabet ved foryngelsestidspunktet yderligere. Hvis hullet udgør 20 % af bevoksningen går tabet fra 1.232 kr. ved 50 år og op til 5.070 kr. ved 110 år, hvis omdriften forventes forlænget med 10 år. Bemærk altså, at ved aldre under 90 år i ovenstående, bygger venteværditabet på forventningen om at foryngelse igangsættes ved alderen 90. I tilfælde, hvor foryngelsen først påbegyndes efter de 90 år er venteværditabet estimeret på linestykket mellem 90 og 110 år for de respektive huller.



Figur 3: Estimerede venteværditab pr ha for bonitet 1 såfremt der en forsinkelse på 10 år finder sted.

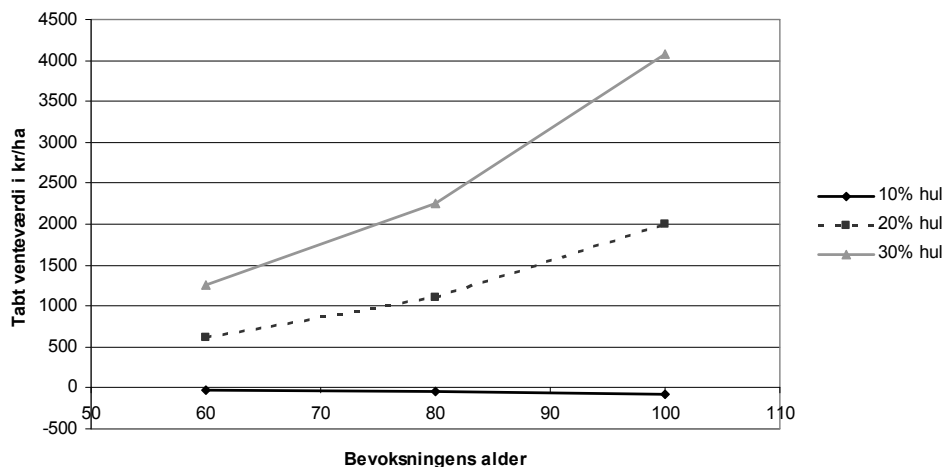
Table 1. Samlet tabel over tab på bonitet 1.

Bonitet 1, ingen forsinkelse				Bonitet 1, 10 års forsinkelse			
Hul:	10%	20%	30%	Hul:	10%	20%	30%
50-årig	-23	626	1275	50-årig	280	1232	2184
70-årig	-42	1130	2302	70-årig	506	2225	3944
0/90-årig	-75	2042	4158	0/90-årig	913	4018	7123
				110-årig	1516	5070	8625

### 3.2 Bonitet 3

På bonitet 3 er der beregnet tab for, at selvfor yngelsen er henholdsvis 0, 10 år eller 20 år forsinket. I stil med resultaterne for bonitet 1, ser vi et tab, der er stigende med alderen og højest for de overmodne bevoksninger, som er opgjort i år 120 for denne bonitet. Tabene for bonitet 3 er dog noget lavere end de tab vi fandt på bonitet 1. Tabene på bonitet 3 udgør cirka 60 % af tabene på bonitet 1 ved en forsinkelse på 10 år, hvorimod tabene er nogenlunde ens, hvis der ikke ventes nogen forsinkelse. Det skyldes at tabet uden forsinkelse alene vedrører den næste generation, og domineres af forskelle i kulturomkostningerne mellem ureguleret og reguleret drift. For et 10 % hul på bonitet 3 spænder tabet fra 60 kr. til 337kr. og ved 30 % hul i bevoksningen går tabene fra 1498 kr. til 5291 kr.

### Bonitet 3: Ingen forsinkelse af foryngelse eller overstandere



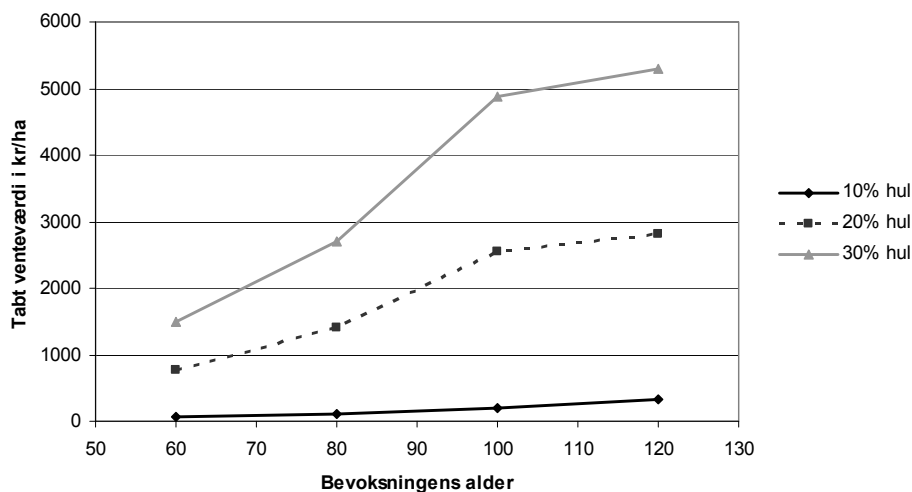
Figur 4: Estimerede venteværditab pr ha for bonitet 3 såfremt der ikke sket en forsinkelse.

Herunder i figur 6 ses tabene på en bonitet 3, hvor foryngelsen er 20 år forsinket. Tabene her er større end for bonitet 3 med 10 års forsinkelse, da overstanderafviklingen nu skal strækkes over yderligere 10 år for at udnytte flere oldenår og bibeholde skovklimaet længere så foryngelsen har 10 år mere til at blive fuldstændig. Tabene ved 20 års forsinkelse på bonitet 3 udgør 161 kr. til 1.218 kr., hvis der er 10 % hul i bevoksningen og 1.802 kr. til 7.933 kr., hvis der er 30 % hul i bevoksningen.

#### Eksempel:

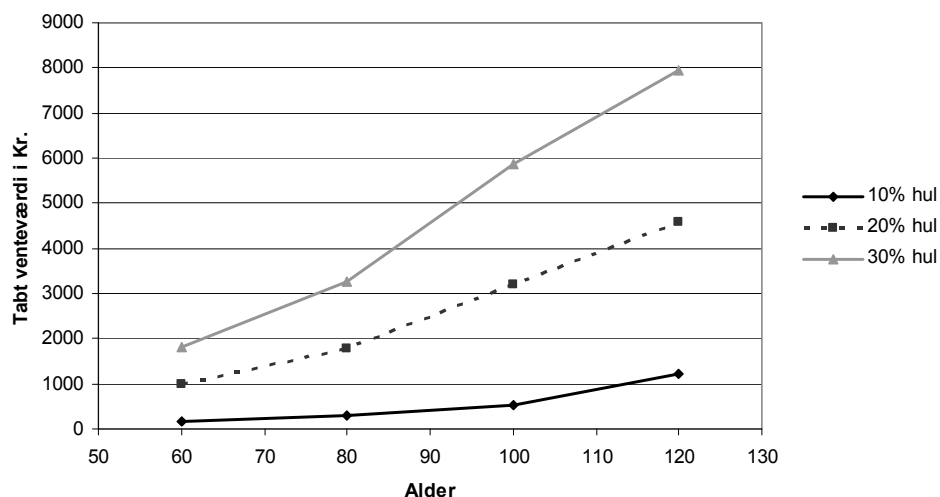
Betragt en 110-årig bevoksning af bonitet 3, der endnu ikke er begyndt forynget. Det vurderes i dette tilfælde på basis af en betydende græsbinding i bevoksningen, at 30 % hul i en efterfølgende foryngelse er sandsynlig og efterfølgende forlængelse med 10 år af overstanderafviklingen. Venteværditabet ved at begynde foryngelse med de pålagte restriktioner nu fastlægges ved at tage udgangspunkt i de 110 år på figuren. På linien ud for den alder aflæses venteværditabet.

### Bonitet 3: 10 års forsinkelse af foryngelse og overstandere



Figur 5: Estimerede venteværditab pr ha for bonitet 3 for en forsinkelse på 10 år.

### Bonitet 3: 20 års forsinkelse af foryngelse og overstandere



Figur 6: Estimerede venteværditab pr ha for bonitet 3 såfremt der sker en forsinkelse på 20 år

Tabel 2. Samlet tabel over tab på bonitet 3, ingen eller 10 års forsinkelse.

Bonitet 3, ingen forsinkelse				Bonitet 3, 10 års forsinkelse			
Hul:	10%	20%	30%	Hul:	10%	20%	30%
60-årig	-23	614	1251	60-årig	60	779	1498
80-årig	-41	1109	2259	80-årig	108	1407	2705
0/100-årig	-74	2003	4080	0/100-årig	195	2540	4886
				120-årig	337	2814	5291

Tabel 3. Samlet tabel over tab på bonitet 3 ved 20 års forsinkelse.

Bonitet 3, 20 års forsinkelse			
Hul:	10%	20%	30%
60-årig	161	982	1802
80-årig	291	1773	3255
0/100-årig	526	3202	5879
120-årig	1218	4575	7933

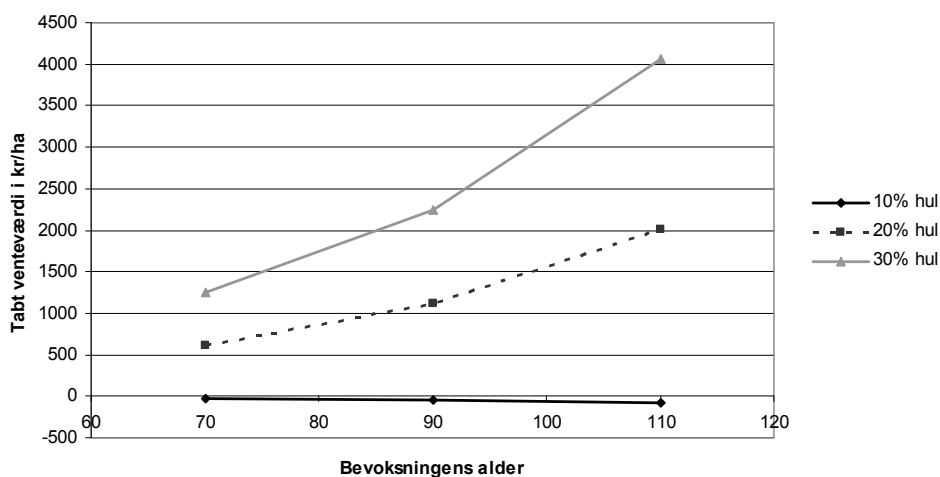
Resultaterne for de overmodne bevoksninger i både bonitet 1 og 3 er baseret på, at man påbegynder foryngelseshugsterne i år 110 og 120 henholdsvis og herefter afvikler overstanderne over de næste 20-30 år for bonitet 1 (og 20-40 år for bonitet 3). På bonitet 1 vil der stå en anseelig masse af relativ høj kvalitet selvom bevoksningen ikke er drevet optimalt, hvilket tabene fra 1.516 kr. til 8.625 kr. afspejler. For de overmodne bevoksninger på bonitet 3 ses det, at en yderligere forlængelse af skærmen på op til 20 år forøger tabet væsentligt.

Dertil kommer et yderligere forhold, frøsætningsevnen, der skal tages i betragtning når kompensationsniveauet ansættes i overmodne bevoksninger. Det virker sandsynligt, at evnen til at sætte godt frø i gode mængder falder med den fysiologiske alder. Dermed er risikoen for ukomplette foryngelser antageligt voksende med den alder foryngelsen indledes i, og man vil hyppigere skulle finde et kompensationsniveau, der afspejler at hullerne kan forventes større og skal bruge mere tid for at lukke sig.

### 3.3 Bonitet 5

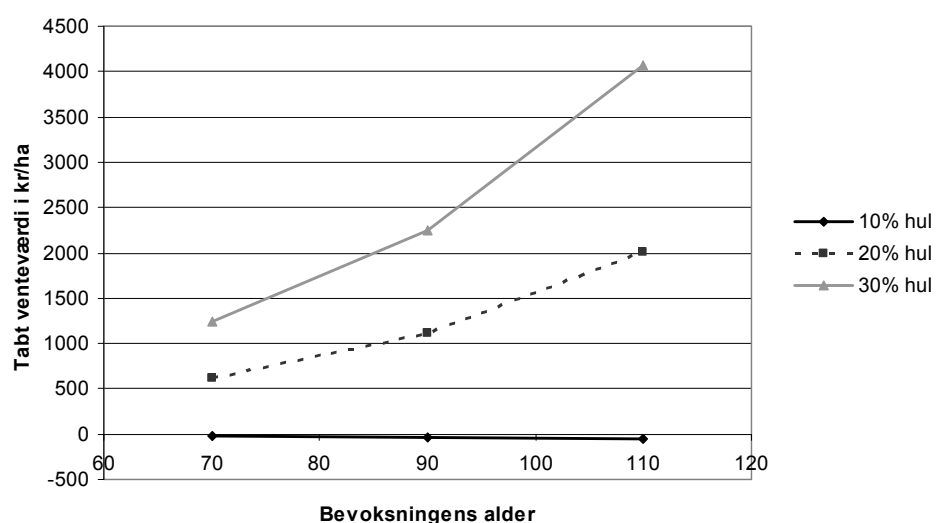
På bonitet 5 er der beregnet tab i venteværdien for at selvfor yngelsen er henholdsvis 0, 10 år, 20 år og 30 år forsinket. Da produktionen på bonitet 5 er væsentlig lavere end på de to øvrige boniteter er tabene ved at indføre restriktionerne også tilsvarende mindre på bonitet 5. Ved ganske begrænsede forventede huller i foryngelsen og lave behov for forlængelse af overstandere vil tabet være næsten ikke-eksisterende. Tabet på den fremtidige produktion opvejes i de tilfælde i store træk af den lidt mindre intensive foryngelse. Det skal dog understreges, at bonitet og foryngelsesforhold ofte hænger sammen, og det må antages, at man på bonitet 5 områder relativt oftere vil anlægge vurderinger om hulprocenter i den højere ende, og tilsvarende for forlængelser. Typisk fordi skovklima, træk og andre forhold giver et ringere udgangspunkt, der er mere følsomt overfor restriktionerne.

**Bonitet 5: Ingen forsinkelse af foryngelse eller overstandere**



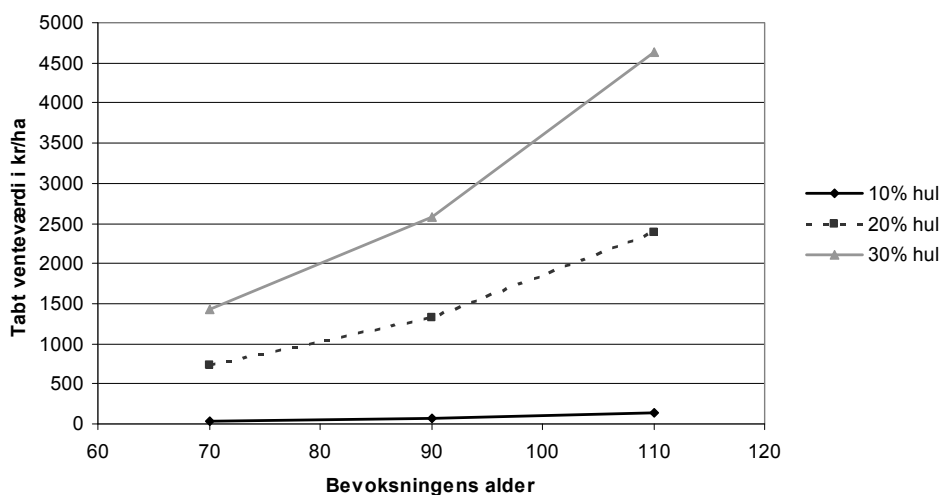
Figur 7: Estimerede venteværditab pr ha for bonitet 5 såfremt der ikke sker en forsinkelse

**Bonitet 5: 10 års forsinkelse af foryngelse eller overstandere**



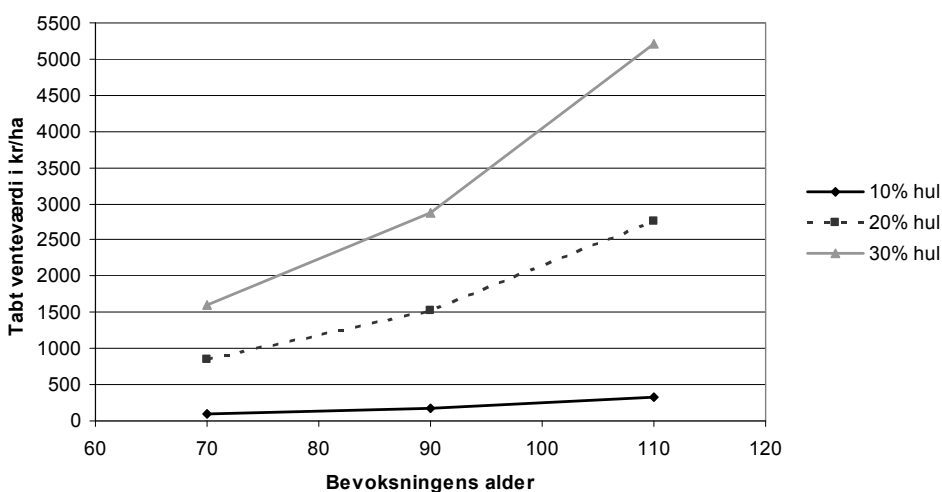
Figur 8: Estimerede venteværditab pr ha for bonitet 5 såfremt der sker en forsinkelse på 10 år.

### Bonitet 5: 20 års forsinkelse af foryngelse eller overstandere



Figur 9: Estimerede venteværditab pr ha for bonitet 5 såfremt der sker en forsinkelse på 20 år.

### Bonitet 5: 30 års forsinkelse



Figur 10: Estimerede venteværditab pr ha for bonitet 5 såfremt der sker en forsinkelse på 30 år.

Tabel 4. Samlet tabel over tab på bonitet 5, ingen eller 10 års forsinkelse.

Bonitet 5, ingen forsinkelse				Bonitet 5, 10 års forsinkelse			
Hul:	10%	20%	30%	Hul:	10%	20%	30%
70-årig	-22	615	1247	70-årig	-18	615	1247
90-årig	-40	1110	2252	90-årig	-32	1110	2252
0/110-årig	-73	2005	4067	0/110-årig	-58	2005	4068

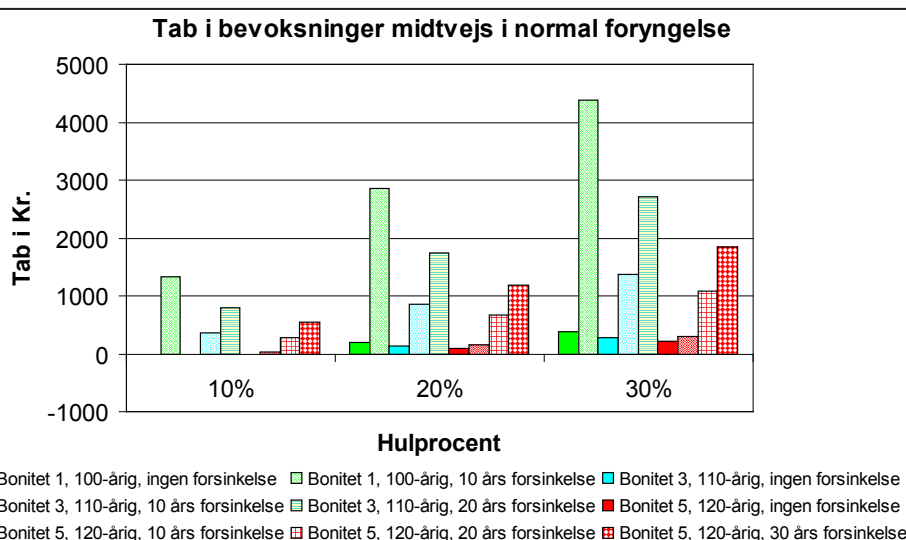
Tabel 5. Samlet tabel over tab på bonitet 5 ved 20 eller 30 års forsinkelse.

Bonitet 5, 20 års forsinkelse				Bonitet 5, 30 års forsinkelse			
Hul:	10%	20%	30%	Hul:	10%	20%	30%
70-årig	41	732	1423	70-årig	99	848	1597
90-årig	74	1322	2571	90-årig	179	1532	2885
0/110-årig	134	2388	4643	0/110-årig	323	2766	5210



### 3.4 Tab i bevoksninger midtvejs i normal foryngelse

For bevoksninger, der er midtvejs i en normal selvfor yngelse, når de pålægges NATURA 2000 restriktionerne står man i en helt særlig situation, fordi begrænsningerne her primært vedrører de fremtidige generationer samt evt. forlængelse af overstanderne i den aktuelle bevoksning, hvis dette skønnes nødvendigt for at sikre en passende komplet foryngelse. Af disse grunde vil tabene i denne type bevoksninger typisk være lavere end for såvel bevoksninger med aldre umiddelbart før normal foryngelsestidspunkt som overmodne bevoksninger. Skovejeren har jo netop gennemført en normal selvfor yngelse efter normal praksis og løber derfor en meget mindre risiko for problemer med foryngelsen i den resterende del af fasen. Dette ses også af følgende figur, der illustrerer tabene i denne særlige situation for forskellige boniteter og mulige omdriftsforlængelser på eksisterende og fremtidige bevoksninger.



Det ses, at tabene falder med faldende bonitet, men stiger med hulprocenten (lineært), og især ganske kraftigt med en eventuel forlængelse af omdriftsalderen på den stående masse – hvilket er et udtryk for diskonteringstab.

I disse bevoksninger, som er midtvejs i normal foryngelse (uden restriktioner), vil man antageligt ofte have en ret lav hulprocent, hvis bevoksningen er vellykket, og dermed i reglen et tilsvarende lavere behov for at forlænge omdriftsalderen på overstanderne.

Tabel 6. Samlet tabel over tab midtvejs i foryngelse.

<b>Tab i bevoksninger midtvejs i normal foryngelse</b>			
<b>Hul:</b>	<b>10 %</b>	<b>20 %</b>	<b>30 %</b>
Bonitet 1, 100-årig, ingen forsinkelse	-7	192	391
Bonitet 1, 100-årig, 10 års forsinkelse	1321	2848	4375
Bonitet 3, 110-årig, ingen forsinkelse	-5	140	285
Bonitet 3, 110-årig, 10 års forsinkelse	356	862	1368
Bonitet 5, 120-årig, ingen forsinkelse	-4	103	209
Bonitet 5, 120-årig, 10 års forsinkelse	27	165	302
Bonitet 5, 120-årig, 20 års forsinkelse	284	679	1074
Bonitet 5, 120-årig, 30 års forsinkelse	539	1188	1836

### 3.5 Tab ved at udlægge areal til urørt skov

Udlæg af urørt skov er endnu et muligt tiltag under NATURA 2000 reguleringen. Igen er princippet her, at det der skal kompenseres er den tabte produktionsværdi som bevoksningen måtte repræsentere. Der kan være tale om meget varierende skovarealer, der udlægges til urørt skov, og med stor spredning i deres driftsøkonomiske værdi. Ofte er der tale om meget gamle bevoksninger eller på flere måder uhomogene arealer. Derfor skal der altid anlægges en konkret vurdering. Beregninger baseret på standardmodeller er sjældent anvendelige under disse vilkår. Beregninger kan i stedet baseres på et overslag over den stående masse, dens kvalitet og dermed værdi. Hvis der eksempelvis tages vedmasse ud inden bevoksningen udlægges til urørt skov, skal dette selvsagt trækkes fra en eventuel kompensation for at udlægge arealet til urørt skov.

### 3.6 Tab ved at bevare enkelttræer

For hver bonitet er der beregnet kapitalværditab ved at efterlade et specifikt træ i bevoksningen til naturligt henfald. Her er taget udgangspunkt i de faktorer man kan observere på det tidspunkt hvor aftalen om at efterlade træet til naturligt henfald indgås. For hver bonitet er der udregnet tab på baggrund af hvilken diameter træet har nu og om det vurderes at være/blive til en C-kævla eller juncker/brænde kvalitet. Diametrene på helt unge træer er ikke taget med, da det anses for urealistisk at man vil vælge at betale for at efterlade disse. Modellen til at udregne tabet på enkelttræsniveau indeholder implicit det forventede antal år det ville tage for træer i forskellige størrelser at nå deres måldiameter på den pågældende bonitet.

Til gengæld er det ofte sådan, at de træer der udtages til forfald er betydeligt større – og dermed ældre - end dem der her er beregnet for. Til gengæld vil de ofte også have betydeligt ringere kvalitet, og fx rådgreb og andre skader kan betyde at store dele af massen faktisk er værdiløst. Dertil kommer at beregningerne herunder tager udgangspunkt i træer, der kan skoves med betydelig lavere hugstomkostninger end eventuelt meget større træer kan realiseres til. I alle disse tilfælde skal der anlægges en konkret vurdering.

#### Eksempel:

Hvis et træ har en diameter (målt i 130 cm's højde) på 50 cm på en bonitet 1 og det forventes at blive til C-kvalitet, så har skovejeren et kapitalværditab på 1368 kr. på nuværende tidspunkt ved at efterlade dette træ til naturligt henfald.

Tabel 7. Tabel over kompensationsstørrelser for enkelttræer, kr./stk.

Bonitet 1			Bonitet 3			Bonitet 5		
Diameter	Juncker/ Brænde	C-kævla	Diameter	Juncker/ Brænde	C-kævla	Diameter	Juncker/ Brænde	C-kævla
55	1289	1496	45	696	788	40	408	509
50	1209	1368	40	575	641	35	279	345
45	927	1049	35	415	463	30	179	221
40	710	804	30	291	325	25	112	138
35	529	598	25	198	221	20	70	86
30	393	445				15	42	52

## 4. Sammenfattende diskussion

### 4.1 Principperne bag tabsberegningerne og deres udsagnskraft

Forpligtigelsen til at sikre en gunstig bevaringsstatus i NATURA 2000 områderne i Danmark kan betyde et behov for, at der indgås aftaler med lodsejerne om rammerne for fremtidig behandling af skovene. I den sammenhæng kan der blive lagt en række restriktioner på driften, der kan få økonomiske konsekvenser for lodsejeren. I princippet vil det konkrete tab skovejeren lider være forskellen mellem skovens værdi i handel og vandel uden restriktionerne og med restriktionerne pålagt, alt andet lige. Der findes ikke data-materiale til at estimere denne difference, men det må antages, at det direkte driftsøkonomiske tab ved restriktionerne vil udgøre en ganske stor betydende del af dette tab.

Derfor foretages der i denne rapport beregninger af det direkte driftsøkonomiske tab som NATURA 2000 sikringen kan indebære. Disse beregnes som forskellen i kapitalværdi af en bevoksning med og uden restriktionerne pålagt, hvor der opstilles en række scenarier for effekterne af at pålægge sikringens restriktioner. Formelt set beregnes for hvert scenario tabet,  $T$ , som:

$$T = K^{UR} - K^R = \sum_{t=0}^{\infty} \frac{I_t^{UR} - U_t^{UR}}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^{\infty} \frac{I_t^R - U_t^R}{(1+r)^t}$$

Her er  $K$ , kapitalværdien henholdsvis uden restriktioner ( $UR$ ) og med ( $R$ ), hvor indtægter,  $I$ , og udgifter,  $U$ , kan variere mellem de to. Der anvendes en rentefod  $r$ .

Disse beregninger kan ikke siges at være helt og fuldt dækkende i forhold til en egentlig vurdering af ejendomsværditabet, men de fanger dog en betydende del af dette. Ejendomsværdien som sådan består af andre elementer, end de der er inddraget i disse beregninger på beregningsniveau. Nogle centrale af disse berøres nedenfor.

De driftsøkonomiske beregninger er, givet de skovdyrkningsmæssige forudsætninger som de bygger på, t kvalificeret bud på den direkte driftsøkonomiske effekt af restriktionerne som de er defineret i basissikringen, se afsnit 2.1. Det drejer sig i en lidt kortere form om:

- Kravet om at foryngelse af bøgebevoksninger skal ske ved selvfor yngelse uden plantning eller såning. Dog et således at det er muligt at efterbedre med bøg eller skovnaturtypens karakteristiske træarter på op til 1/3 af arealet.
- Kravet om vedvarende skovdække er tilsvarende honoreret ved at arealet selvfor ynges, og eventuelle større huller i bevoksningen efterbedres med bøg eller andre træer (såning eller plantning), der er karakteristiske for skovnaturtypen.
- Kravet om at eventuel pleje favoriserer træarter der er karakteristiske for skovnaturtypen er derved tillige opfyldt.

- Da beregningerne er baseret på selvforyngelse og gradvis afvikling af overstandere under foryngelsens etablering, er kravet om naturvenlig foryngelse også opfyldt.
- Modellerne tager desuden højde for, at der ikke må bruges gødskning, kalkning og kemisk bekæmpelse og at der maksimalt må foretages jordbearbejdning på 25 % af arealet. Dette er indarbejdet i beregningerne ved at overstanderafviklingen kan forlænges, hegn holdes længere og der kan foretages efterbedring i eventuelle huller i bevoksningen.
- Der foretages ikke øget afvanding og det antages at de nuværende hydrologiske forhold er uændrede og kan understøtte selvforyngelse på arealet. Ved eventuelle problemer med invasive arter på arealet, har Skov- og Naturstyrelsen plejeret.
- Under de supplerende tiltag som tillæg til basissikringen, er der mulighed for at bevare enkelttræer til naturligt henfald. Denne rapport beregner den tabte værdi forbundet med at skovejeren ikke har mulighed for at udtage disse træer af bevoksningen.

Beregningerne i denne rapport giver altså et kvalificeret bud på de direkte driftsøkonomiske effekter af alle disse forhold, *når* beregningernes skovdyrkningsmæssige forudsætninger kan siges at være rimelige i forhold til den konkrete situation der måtte være tale om, og *når* beregningerne yderligere suppleres med en konkret vurdering af, hvilket af de mange scenarier som rapporten udspænder, der kan tages udgangspunkt i, i enhver konkret situation og for en konkret bevoksning.

Ejendomsværdien af danske skove udgøres ikke kun af den direkte, deterministisk beregnede kapitalværdi af råtræproduktionen, men også af en række andre forhold og kvaliteter ved den enkelte ejendom. Her diskuterer vi kort nogle væsentlige af disse og hvorvidt de påvirkes af NATURA 2000 restriktionerne:

- Jagtens værdi er ofte betydelig i de danske skove og derfor også vigtig for ejendomsværdien. Spørgsmålet er om restriktionerne, der her er tale om, vil påvirke denne værdi negativt. Der er overvejende tale om restriktioner, der vil påvirke foryngelsesfasen. Det kan ikke afvises, at der fx vil være en anelse længere mellem kimplanter af fødemæssig værdi på lige disse arealer, ligesom der heller ikke på disse konkrete arealer kan plantes granholme til skjul for vildtet. Disse effekter er dog af beskeden betydning, særligt når der tages hensyn til at de konkrete arealer jo til en hver tid i regelen kun udgør en lille del af det konkrete skovområde. Derfor vurderes det, at restriktionerne ikke vil have nogen effekt på det jagtlige element i ejendomsværdien.
- Skov som investeringsobjekt er i stigende grad blevet et element i fx pensionselskabers porteføljer. Det forhold at skov meget sjældent har negative afkast og korrelerer meget lidt eller negativt med fx afkast på aktie og obligationsmarkederne gør skoven en attraktiv investering alt andet lige (Møller 2001; Thorsen, 2003a, b; Balling 2007), fordi det et godt aktiv at diversificere risiko med. Dette smitter af på ejendomsværdierne, fordi det øger efterspørgslen på skov, og markedet anvender et lavt ligevægtsafkast

og dermed en ret lav rente som grundlag for værdisætningen. NATURA 2000 restriktionerne vil på langt de fleste skovejendomme antageligt påvirke alt for lille et areal, relativt til ejendommenes størrelse, på et givet tidspunkt til at påvirke den driftsøkonomiske variation i afkast overhovedet – og dermed skovens evne til at fungere som risikodiversificerende aktiv. Derfor vurderes det, at restriktionerne ikke vil have nogen effekt på dette element i ejendomsværdien.

- Endelig er der i skovens ejendomsværdi med stor sandsynlighed et element af det der ofte betegnes 'herlighedsværdi'. Dette dækker blandt andet over den landskabelige og naturmæssige skønhed som en ejendom måtte have og yde ejeren af skoven. Bemærk, at der er tale om en værdi som er forskellig fra den værdi som alle kan nyde mere eller mindre gratis, hvis man kommer forbi skoven – tit eller sjældent. Fordi denne værdi antages afspejlet i ejendomsværdien er der tale om en værdi, som man *kun* kan nyde gavn af, hvis man selv ejer skoven. Det er fx visheden om at man ejer denne ejendom med al dens skønhed, der kan være tale om. Og ejerens dispositionsret til at bevare eller forbedre skønheden og herlighedsværdien, og i det hele taget disponere over arealanvendelsen indenfor lovens rammer. De restriktioner, som NATURA 2000 medfører, vil i meget ringe grad påvirke de naturmæssige eller landskabelige elementer af den enkelte ejendom som sådan, men vil måske ligefrem understøtte deres langsigtede beskyttelse. Til gengæld er det ganske givet, at restriktionerne og de medfølgende kontakter med myndighederne kan give ejeren, og en fremtidig køber, en oplevelse af at en måske væsentlig del af dispositionsretten er gået tabt, og dermed en del af ejerglæden. På store ejendomme, hvor det berørte areal er relativt lille, vil denne effekt næppe være betydende. Men på større som mindre ejendomme kan man ikke udelukke, at den kan være endda meget betydende, hvis større dele af eller hele arealet berøres af restriktionerne. Der findes ikke fast viden om, hvor stor en del af skovens handelsværdi, der generelt eller i de specifikke tilfælde udgøres af denne særlige herlighedsværdi og ejerglæde.

Samlet set viser denne diskussion, at to betydende forhold som har klar betydning for skovens markedsværdi i store træk kan siges at være beskedent påvirkede eller upåvirkede af NATURA 2000 restriktionerne, under de givne skovdyrkningsmæssige forudsætninger. Det drejer sig om jagtens værdi på ejendomme som sådan, samt de risikomæssige elementer af skovens værdi som investeringsobjekt. Derimod er der et element af skovens ejendomsværdi, der heller ikke er dækket af denne rapportes driftsøkonomiske og bevoksningsvise fokus, og det er det element, der ofte betegnes herlighedsværdi eller ejerglæde. Der kan være ejendomme, fx hvor en betydelig del af arealet omfattes af restriktioner, hvor ejerglæden ved dispositionsretten påvirkes så negativt, at dette tab udgør et betydeligt tillæg til de her opgjorte driftsøkonomiske estimater.

## 4.2 Den praktiske anvendelse

Det er pointeret flere gange, at de mange beregninger først og fremmest kan bruges som et netværk af støttepunkter for den praktiske opgave med i det konkrete tilfælde at fastsætte erstatningsstørrelser. Der er tale om et sæt beregninger for udvalgte mulige virkeligheder, og enhver virkelig situation vil variere lidt eller meget i forhold til de inkluderede beregningseksempler. Igennem hele rapporten har vi angivet forskellige eksempler i boks på hvordan beregningerne skal forstås, og tages som vejledende udgangspunkter for en konkret vurdering og dialog om den rigtige kompensation i den enkelte konkrete aftale. Denne konkrete vurdering er nød til at inkludere en professionel vurdering af bevoksningens og navnlig foryngelsens fremtidige succes og omfang. Det følger af, at modellen og beregningerne her inkluderer ikke alene en vurdering af de direkte økonomiske effekter på selve foryngelsesomkostningen, men også på de ændringer i fremtidige indkomster, som restriktionerne kan indebære. Der er altså tale om mere end her-og-nu beregninger, og de skal derfor suppleres med denne fremadskuende konkrete vurdering for at give mening. Som der flere gange er peget på i eksemplerne kan forhold som eksisterende græsbinding, træk, fugt, boniteten i det hel taget, eksisterende opvækst af fx bøg eller andre arter give gode fingerpeg om, hvorvidt man i den konkrete situation står overfor at risikere større huller i og forsinkelser af foryngelse og overstandere. Eller om der kun kan forventes mere marginale effekter. Denne konkrete vurdering er nød til at tage sit udgangspunkt i en skovdyrkningsfaglig kompetence hos såvel myndighed som skovejer.

Selve udbetalingen af en kompensation bør også designes, så den følger samme princip. Det betyder, at netop når vi her tager udgangspunkt i kapitalværdiberegninger, skal dette tab også balanceres mod kapitalværdien af kompensationsudbetalingen. Dette har især en betydning, hvis denne ikke udbetales som en engangsudbetaling men i en eller flere rater. Så skal kapitalværdien,  $S$ , af tilskuddet balanceres mod kapitalværditabet,  $T$ .

$$S = \sum_{t=0}^{t^*} \frac{s_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^{\infty} \frac{I_t^{UR} - U_t^{UR}}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^{\infty} \frac{I_t^R - U_t^R}{(1+r)^t} = T$$

Her er  $s$  tilskuddet i det enkelte år  $t$  i den årrække  $t^*$  det udbetales over.

## 4.3 Afgrænsninger og forbehold

Der kan i konkrete tilfælde være en række afvigende omstændigheder der kraftigt kan påvirke tabseffekterne af restriktionerne. Her skal peges på nogle enkelte.

De hydrologiske forhold kan variere meget. Såfremt der indføres ekstra restriktioner, der kraftigt ændrer hydrologien i en for produktionen negativ retning, så vil man som udgangspunkt befinde sig uden for de konkrete eksempler her. I så fald må man anlægge en konkret vurdering. Som for urørt skov vil der ofte være tale om, at disse restriktioner og effekter anvendes i områder, hvor de eksisterende bevoksninger ikke er egentlige produktions-

bevoksninger, men fx er ukomplette, vandlidende i forvejen, af ringe sundhed eller meget gamle. Derfor vil standardberegninger på standardmodeller ikke give et brugbart udgangspunkt for denne konkrete vurdering. I stedet må man tage udgangspunkt i den stående masse, dennes antagelige netto på rod værdi samt en forsigtig vurdering af arealets fremtidige anvendelse og værdien af denne.

I det hele taget kan særlige lokaliteter som vandlidende tunge lerjorde, kystskove og mange andre steder have vækstvilkår og funktioner, der klart afviger fra dem, der her er taget udgangspunkt i. Igen er det nødvendigt at anlægge en konkret vurdering og indgå i en dialog med lodsejer.

I modelberegningerne er risikoen for ikke fuldendte foryngelser indregnet ved at antage, at man på aftaletidspunktet danner sig en forventning om, restriktionerne kan medføre huller af en betydende størrelse og på en betydende del af bevoksningen. Samtidig vurderes det i hvor høj grad omdriftsalderen kan forventes at skulle forlænges ud over det optimale for at sikre opvæksten af den forsinkede foryngelse, der etableres i hullerne. Det er derfor sandsynligt at senere indgreb ved lavere boniteter vil føre til en større hulprocent og en længere afdriftsforlængelse. Altså – jo ringere bonitetsvilkår og aldersmæssigt udgangspunkt jo højere hulprocent og forlængelse kan forventes - generelt.

Der kan også findes bevoksninger, der aldersmæssigt ligger betydeligt over det, der her er regnet på, samt enkelttræer, der har diametre betydelig over dem der her er beregnet kompenationseksempler for. Disse begrænsninger er funderet i de begrænsninger der findes i det anvendte empiriske grundlag for såvel vækst som sortimenter. Igen er det nødvendigt at anlægge en konkret vurdering i disse tilfælde, der ganske vist kan tage udgangspunkt i beregningerne i denne rapport, men ikke være bundet til dem.

Som ovenfor kommenteret kan selve det delvise tab af dispositionsret ud over den forsatte drift indenfor rammerne, repræsentere et tab – ikke kun af indtjeningspotentialt, som jo netop er beregnet her, men også af ejerglæde og dermed ejendomsværdi. Selv i de tilfælde, hvor beregningerne peger på ingen eller meget lille effekt af restriktionerne, kan man opleve at restriktionen i sig selv - og fx Miljøministeriets plejeoption - kan koste noget på ejendommens værdi. Dette kan ske, hvis en betydende del af ejendommen påvirkes væsentligt af restriktionerne, mens det er mindre sandsynligt hvis kun relativt mindre dele af en ejendom reelt påvirkes.

Dertil kommer, at beregningerne er deterministiske og anvender de aktuelle priser med videre. Dette har fx betydning for den værdi, der kan ligge i at kunne tage helt andre beslutninger om arealanvendelserne på de konkrete arealer over tid. Der kan fx ikke længere skiftes til nåletræarter eller lignende, selvom dette skulle vise sig attraktivt en gang i fremtiden. Fordi råtræpriserne svinger betydeligt over de lange årrækker som en omdrift dækker, har denne driftsmæssige fleksibilitet en værdi, også selvom lige nu antageligt er ganske beskedent. Denne driftsmæssige fleksibilitet og dispositionsret har oftest størst værdi på større ejendomme, hvor flere driftsgrene naturligt er

til stede. Der er altså ikke taget hensyn til den økonomiske betydning af ikke at kunne vælge træart frit. Såfremt selvfor yngelse af bøg er muligt på arealet ved brug af sædvanlig skovdyrkningspraksis, vil dette helt overvejende være den økonomisk mest fordelagtige beslutning under de fleste beregningsforudsætninger (Thorsen og Strange 2003; Holten-Andersen 1987), og derfor vil de typiske skovtræarter ikke være økonomiske alternativer til selvfor yngelse på nuværende tidspunkt. Det hindrer ikke, at det kan være fordelagtigt at indbringe andre træarter, fx når man skønner det værd at lukke et hul i en for yngelse.



# 5. Det tekniske grundlag for beregningerne

## 5.1 Tilvækstmodeller og omdriftsaldre

### 5.1.1 Bøg

Som udgangspunkt er benyttet C. M. Møllers tilvækstmodeller fra 1933, bonitet 1, 3 og 5 (Statens forstlige forsøgsvæsen 1990). De er ekstrapoleret til at dække en længere periode samt selvforyngelse. Grundscenariet forudsætter en 20-årig afvikling af skærmen. Skærmstillingen sker ved 90 år for bonitet 1, 100 år for bonitet 3 og 110 år for bonitet 5.

### 5.1.2 Estimation af enkelttræer

På baggrund af programmet VIDAR er der estimeret en enkelttræsmodel for et gennemsnitligt bestandstræ ved medium hugststyrke (betegnet hård hugst jf. VIDAR, Meilby, 2009). På baggrund af parametre for træets nuværende diameter og forventede klasse er det muligt at beregne træets forventede masse, hugsttidspunkt og pris. Modellen indeholder således implicit det antal år det ville tage et træ i en bestemt diameter at nå sin måldiameter på den pågældende bonitet. Måldiameterne er sat til henholdsvis 55 cm, 45 cm og 40 cm for bonitet 1, 3 og 5. I prisfunktionen er der taget højde for, at der kan forventes en vis spredning omkring denne måldiameter. Det vil sige at den forventede masse af det pågældende træ har en fordeling omkring de relevante sortimentsklasser. For alle træer gælder det, at der også er tillagt værdien for den jord/det areal, som det pågældende træ optager i bevoksningen ved at skulle efterlades til naturligt henfald. Dette er lagt til som jordværdien af det pågældende areal, som skovejeren ellers kunne have forventet at have, når træet blev hugstmodent.

## 5.2 Priser og sortimentsfordelinger

Prisoplysningerne stammer fra observerede markedspriser fra perioden juli 2008 til juli 2009 fra Dansk Skovforenings frivillige prisstatistik, se referenceliste. Markedspriserne er valgt udelukkende fra det private marked da det giver det bedste grundlag for at belyse konsekvenserne af at indføre driftsrestriktioner for private skovejere.

Dansk Skovforenings prisstatistik indsamles på frivillig basis blandt foreningens medlemmer og rapporteringen kan derfor variere med hensyn til både sortimenter og mængder. For bøg er anvendt opgørelser for kævler fra A til C kvalitet som er fordelt på sortimenter fra 30-34 cm, 35-39 cm, 40-49 og > 50 cm. I enkelte af de mindst handlede sortimenter er der kun indberettet få handler og priserne på disse er derfor mere usikre; Dette gælder især for kævler i størrelsen 30-34 cm. Priserne på bøge brænde er dannet over et gennemsnit af sortimenterne 2,7 M, 2-3 M og uspecificeret.

Priserne på Juncker kævler er oplyst fra Junckers Industrier A/S som et ca. gennemsnit over handler med private skovejere i 2009. Prisen er ved bilfast vej. Sortimentsfordelingen for bøg stammer fra Skovøkonomisk tabelværk.

## 5.3 Foryngelsesmodeller

### 5.3.1 Selvforyngelse

Nedenfor angives de tre kulturmodeller der anvendes i beregningerne. Den første kulturmodel er den nuværende, som afspejler hvordan skovejerne behandler arealet nu (inden restriktionerne pålægges). Den næste kulturmodel viser, hvilke udgifter skovejeren efter al sandsynlighed vil have efter restriktionerne er pålagt. Bemærk at i forhold til standardkulturmodeller (Dansk skovforening, 1999) er der ingen sprøjtning og kun sparsom jordbearbejdning. Til gengæld er der større omkostninger til efterbedring pga. den sparsomme jordbearbejdning og manglende sprøjtning. Sidstnævnte model vil dog kun blive anvendt på de dele af arealet, hvor foryngelsen ikke er lykkedes (eksempelvis 10% af arealet).

Tabel 8. Kulturmodel uden restriktioner.

<b>Bøg: Almindelig model for selvforyngelse uden restriktioner</b>				
	AKL			
	0	1-9	10-19	20-29
Post	0			
Herbicer	1095	1095		
Indplantning	0			
Rydning	1642			
Jordbearbejdning	3831			
Hegning	12405			
Eftersyn af hegn		973		
Nedtagning			2919	
Knusning af striber		2736		
Udrensning			5777	
	18972	4804	8695	0
				<b>32471</b>

Tabel 9. Kulturmodel med restriktioner ved succesfuld selvforyngelse (anvendes uden for evt. huller).

<b>Bøg: Ingen sprøjtning og restriktiv jordbearbejdning</b>				
	AKL			
	0	1-9	10-19	20-29
Post	0			
Planter + plantning + håndtering				
Indplantning				
Rydning	1642			
Jordbearbejdning	3831			
Hegning	12405			
Eftersyn af hegn		973		
Nedtagning			2919	
Knusning af striber		2736		
Udrensning			5777	
	17877	3709	8695	
				<b>30282</b>

Tabel 10. Kulturmodel med restriktioner og efterbedring (anvendes i evt. huller).

<b>Bøg: Ingen sprøjtning, restriktiv jordbearbejdning og efterbedring</b>				
	AKL			
	0	1-9	10-19	20-29
Post	0			
Planter + plantning + håndtering			29700	
Indplantning				
Rydning	1642			
Jordbearbejdning	3831			
Hegning	12405			
Eftersyn af hegn		973	973	
Nedtagning			2919	
Knusning af striber		2736		
Udrensning			5777	
	17877	3709	39368	
				<b>60955</b>

Udgifterne i basiskulturmodellen for selvforyngelse i bøg stammer fra Skovøkonomisk Tabelværk fra 2000 og tallene er opdateret jf. inflationen fra 2000-2009. Kulturmodellen under restriktionerne er blevet til på baggrund af basismodellen, men tager højde for de ændrede omstændigheder som restriktionerne medfører. Jordbearbejdningsudgiften er den samme i begge kulturmodeller (selvom der højst må jordbearbejdes på 25 % af arealet under restriktionerne), da restriktionerne tillige medfører at arbejdet bliver mindre effektivt i forhold til prisen. Der er tilføjet en udgift til hegn, men da det indgår i begge modeller har det ingen betydning i forhold til kompensation. Der er dog et ekstra eftersyn af hegn i kulturmodellen med efterbedring (tabel 10), da hegnet forventes bevaret lidt længere.

På baggrund af restriktionerne indeholder den sidste kulturmodel en større udgift til efterbedring, da skovejeren er frataget muligheden for at sprøjte arealet og jordbearbejdningen skal være mere restriktiv (se uddybende redogørelse i kapitel 2.2.4 under kulturmodellerne).

Bøg selvforynges i alle scenarier. I grundscenariet bruges der en helt traditionel metode, hvor bevoksningen skærmstilles og der derefter jordbearbejdes og sprøjtes. Alle bevoksninger hegnes og der efterbedres 10% efter nogle år (tabel X). Skærmen afvikles over 20 år. Ved skærmstillingen hugges 20% af den salgbare masse, derefter fjernes 30 % løbende i hvert årti og resten hugges efter 20 år. Ved skærmstilling regnes der med en formindsket tilvækst i forhold til en sluttet bevoksning: det første årti regnes med 90% af tilvæksten, derefter 85% osv. I de restriktive scenarier forlænges skærmen helt op til 50 år.

## 5.4 Læsevejledning til tabsberegninger og modeller i Excel

- Arket 'NPR kurve' indeholder sortimentsfordelinger, råtræpriser og hugstomkostninger til en beregning af netto-på-rod prisen. Der er udregnet et polynomielt fit til NPR-kurven, der anvendes i omsætningsbalancerne.
- Arket 'Kultur' indeholder de tre kulturmodeller, der benyttes i beregningerne.
- Arket "Bøg selvforyngelse" er nøglearket med omsætningsbalancer for alle viste scenarier, der anvendes indenfor normal omdriftsalder. Basismodellen er placeret nederst i dette ark.
- Arket 'Overmodne bevoksninger' indeholder beregninger over bevoksninger, hvor der kun er foretaget tyndingshugster op til en alder hvor bevoksningen må betragtes som overmoden.
- Arket 'Enkeltræer' viser tabsberegninger på enkelttræsniveau. Dette ark indeholder data (masse, vækst mm.) fra VIDAR.
- Arket 'Figurer' indeholder alle de figurer, der er vist i rapporten.

# Litteraturliste

*Balling, A., 2007.*

Undersøgelse af portefølje-diversificering ved inddragelse af skovbrugs-ejendomme i en portefølje ved brug af CAPM. [Using CAPM to investigate the diversification effects of including forest properties in investment portfolios.], MSc-thesis, University of Copenhagen, Frederiksberg.

*Dansk Skovforening, 2003.*

Skovoekonomisk Tabelværk. [Forest Economic Standard Models]. Danish Forest Association, 20, Amalievej, DK-1875 Frederiksberg C, Denmark. (In Danish.)

*Dansk Skovforening, 2009.*

Market statistics, <http://www.skovforeningen.dk> Danish Forest Association, 20, Amalievej, DK-1875 Frederiksberg C, Denmark. (In Danish.)

*Holten-Andersen, P, 1987:*

Economic evaluation of cyclic regimes in beech (*Fagus sylvatica* L.). Scandinavian Journal of Forest Research; 2: 215-225

*Meilby, H. 2009.*

VIDAR 1.0. Program downloaded fra <http://www.sl.life.ku.dk/Emner/Skov/Skovdyrkning/vidar.aspx>

*Møller, P.N.D., 2007:*

Danish forests as a capital asset. Scandinavian Forest Economics, 37, 43-53.

*Statens forstlige forsøgsvæsen 1990:*

Skovbrugstabeller. København.

*Thorsen, B.J. 2003a:*

Skovbruget i 1900-tallet – erhverv og investering, Skoven, 35, 517-519.

*Thorsen, B.J. 2003b:*

Skovbruget i 2000-tallet – investering eller filantropi?, Skoven, 35, 520-523.

*Thorsen, B.J. and N. Strange, 2003.*

Økonomisk vurdering af en konvertering til naturnær drift. [Economic assessment of a conversion to near-natural forest management]. Dansk Skovbrugs Tidsskrift, 88, 113-172.