

DST 3/02



Værdisætning af statslig skovrejsning

Dansk Skovbrugs Tidsskrift

87. årgang, hæfte 3. Udgivet af Dansk Skovforening
December 2002

Værdisætning af statslig skovrejsning – en husprisanalyse

Af Signe Anthon og Bo Jellesmark Thorsen, Skov & Landskab (FSL)

0	Sammenfatning	73	5	Dataanalyse	86
1	Indledning	75	5.1	Stabilitet i tid og rum	86
1.1	Baggrund	76	5.2	Udvælgelse af variable	88
1.2	Formål	76	5.3	Korrelation og multikollinearitet	88
1.3	Artiklens opbygning	77	5.4	Transformationer	88
2	Generelt om husprisundersøgelser	77	6	Resultater	88
2.1	Husprisanalyser som metode	77	7	Interviewundersøgelsen	90
2.2	Generelle antagelser	79	7.1	Formål og metode	90
2.3	Kort om andre husprisundersøgelser	80	7.2	Resultater	91
3	De to skovrejsningsprojekter	81	8	Diskussion	94
3.1	Kriterier for udvælgelse af områder	81	9	Samlet cost-benefit vurdering	95
3.2	True Skov	82	9.1	Velfærdsøkonomiske konsekvenser for markedsomsatte goder	96
3.3	Bakkely Skov	82	9.2	Velfærdsøkonomiske konsekvenser for ikke-markedsomsatte goder	98
4	Datasæt	83	9.3	Samlet resultat af velfærdsøkonomisk CBA	106
4.1	Kommunedata	83	10	Perspektivering	106
4.2	Sortering af data	83	11	Litteratur	107
4.3	Beskrivelse af datasættet	83			
4.4	Variable	86			

0. Sammenfatning

Denne artikel omhandler et projekt hvis formål er at belyse en central del af den velfærdsøkonomiske værdi i statslige projekter med bynær skovrejsning. Når der plantes bynær skov, får det betydning for boligområderne i nærheden af den nye skov, hvor beboerne får let

adgang til at benytte skovens tilbud om naturoplevelser, fred og ro mv.

Dette element undersøges gennem en såkaldt husprisanalyse af to statslige skovrejsningsprojekter. Analysemetoden bestemmer ikke den fulde velfærdsøkonomiske værdi, men kun den *merpris*, som de lokale beboere er villige til at

betale for et hus i nærheden af skoven. Projektet omfatter desuden en interviewundersøgelse af beboerne i de to områder. Formålet med den er at understøtte husprisundersøgelsen ved at belyse beboernes brug af området. Endelig er der udført en samlet cost-benefit vurdering af skovrejsning, hvor andre former for omkostninger og nyttevirkninger inddrages.

De to skovrejsningsprojekter er True Skov ved Århus på 100 ha og Vemmelev Skov mellem Korsør og Slagelse på 60 ha.

Resultatet af husprisundersøgelsen er at den samlede betalingsvilje (opgjort som merprisen på et hus) for at bo i nærheden af True Skov er 35 mio. kr og for at bo i nærheden af Vemmelev Skov er den 9 mio. kr. Resultatet sammenfattes i figur 6, side 90.

Beregningerne er baseret på en model, der antager at betalingsviljen falder med stigende afstand til skoven. Resultaterne er positive og stærkt signifikante i begge de undersøgte områder.

Den højere betalingsvilje for True Skov kan skyldes en række forskellige forhold. Først og fremmest at flere boliger findes tæt ved den nye skov. Interviews af beboerne i de to områder bekræfter, at der er en positiv effekt af skovrejsningen, og at værdien af True skov er højst. Interviewene viser at beboerne i begge områder er glade for skoven, men at beboerne ved True Skov benytter skoven oftere og er langt gladere for den end beboerne ved Vemmelev Skov. Der kan dog også være andre forhold, der resulterer i en højere betalingsvilje for True Skov, f.eks. en forskel i husstandsindkomst mellem de to områder.

Resultatet fra husprisundersøgelsen bruges til at lave en samlet cost-benefit

vurdering af de to projekter. Cost-benefit vurderingen inkluderer en række markedsomsatte goder: etablering af skoven, skovdriften, tabt indtjening på landbrug, jagtleje og drift af publikumsfaciliteter og en række ikke-markedsomsatte goder: rekreation, reduceret nitrat til overfladevand, sikring af grundvand, forbedring af biodiversiteten, lagring af CO₂ samt indirekte miljøkonsekvenser. Der er udover husprisundersøgelsen ikke tale om nye undersøgelser og resultaterne er derfor afhængige af kvaliteten af de kilder som er anvendt.

Den samlede vurdering viser, at begge projekter har en positiv velfærdsøkonomisk værdi. Værdien af True Skov er mellem 26 og 29 mio. kr, og værdien af Vemmelev Skov er mellem 3 og 6 mio. kr.

Den positive velfærdsøkonomiske værdi af begge projekter skyldes den bynære beliggenhed af skovene. Hvis projekterne havde ligget langt fra bygrænsen, ville de alt andet lige have haft en væsentlig lavere velfærdsøkonomisk værdi. Analysen viser at True Skov bør anlægges før Vemmelev Skov på grund af den højere velfærdsøkonomiske værdi. Men det er samfundsmæssigt optimalt at gennemføre begge projekterne, da fordele (benefits) overstiger omkostninger (costs).

Afslutningsvis skal der peges på et par forhold, som udspringer af dette projekt, men som ikke indgik i projektets målsætning. De overordentlig stabile økonomiske resultater i denne analyse er ikke alene meget tilfredsstillende fra et fagligt synspunkt. De understreger også mulighederne for – efter enkelte supplerende analyser – at lave et enkelt værktøj til en administrativ vurdering af den samfundsøkonomiske værdi i fremtidige



I projektet har man undersøgt hvor meget huspriserne stiger som følge af etableringen af True Skov ved Århus. Den samlede betalingsvilje for at bo i nærheden af skoven er 35 mio. kr, opgjort som merprisen på huse i det nærliggende parcelhuskvarter. Billedet viser en kultur af ædelgran foran bøg, anlagt i 1997.

planlagte projekter, såkaldt benefit-transfer. Mulighederne hænger sammen med, at stigninger i huspriser afspejler langt størstedelen af den velfærdsøkonomiske gevinst ved bynær skov.

Et andet væsentligt punkt, der bør undersøges, er betydningen af det danske skattesystem, specielt ejendomsskatterne. Uden at have foretaget en dybere analyse af dette spørgsmål vurderes det sandsynligt, at selv husprisanalyser som denne undervurderer den velfærdsøkonomiske gevinst ved bynær skovrejsning betydeligt, måske med op til 50%.

Der kommer interessante budgetøkonomiske effekter. Dette skyldes at ejerne af de skovnære huse ikke kun betaler en højere kontant værdi, men må forvente på sigt at skulle betale tilsvarende større

ejendomsskatter. Disse er værdier der tilbageføres til kommuner og stat.

1. Indledning

Denne undersøgelse er blevet til gennem et samarbejde mellem Skov- og Naturstyrelsen og *Skov & Landskab*. Der er udarbejdet en rapport på 56 sider som kan læses på hjemmesiden for Skov & Landskab: www.skovoglandskab.dk - vælg 'Publikationer'.

Denne artikel er en forkortet udgave af denne rapport, idet især de mere teoretiske afsnit om datamateriale, dataanalyse og resultater er forkortet væsentligt. Læsere som ønsker nærmere redegørelse for de statistiske metoder og analyser må derfor henvises til denne rapport.

1.1 Baggrund

I 1989 vedtog det danske Folketing en plan om en fordobling af det danske skovareal. Planen er blevet fulgt op af en række bevillinger til dels statslig skovrejsning, dels statslige tilskud mv. til privat skovrejsning.

Skov- og Naturstyrelsen har igangsat en række skovrejsningsprojekter og har i perioden 1989-98 brugt i alt 247 mio. kr på at opkøbe jord og tilplante den. Hertil kommer 145 mio. kr til tilskud til privat skovrejsning (Kirkebæk og Thormann 2000).

Staten afholder derudover på egne skovrejsningsarealer en række omkostninger til driften af skovene, bl.a. til driften af publikumsfaciliteter.

Skovrejsningen tjener en række formål – både økonomiske, økologiske og sociale. Til den første gruppe af formål hører blandt andet den direkte markedsomsatte produktion fra skovene, specielt råtræ samt flere steder også jagttrettigheder. Oprindeligt var skovrejsningen også begrundet i en udnyttelse af de marginalljorde i landbruget, man forventede ville tabe værdi i forbindelse med reformerne af EU's fælles landbrugspolitik. Skovrejsning tjener samtidig en række økologiske formål, såsom bekæmpelse af erosion (sandflugt), beskyttelse af grundvand, beskyttelse og forbedring af den biologiske mangfoldighed samt som et nyt lager for drivhusgassen CO₂.

Endelig har de nye skove en række sociale funktioner, bl.a. friluftsliv, naturoplevelser, smukkere landskaber, forum for undervisning samt beskyttelse af natur- og kulturhistoriske værdier.

Ud fra en samfundsøkonomisk synsvinkel er det umiddelbart klart, at både de mest oplagte direkte økonomiske funktioner, men også de økologiske og

sociale funktioner har en stor velfærdsøkonomisk betydning.

Igennem 1990'erne er der især kommet fokus på de sociale funktioner. Det har været et særligt mål at fremme den bynære skovrejsning, specielt i ellers natur- og skovfattige egne. Spørgsmålet er så, om den bynære skovrejsning udgør en velfærdsmæssig nettogevinst? Denne undersøgelse vil belyse dette spørgsmål ved at se på husejeres betalingsvilje for at bo i nærheden af bynær skovrejsning. Undersøgelsen er initieret af Skov- og Naturstyrelsen i 2001 og udført af *Skov & Landskab* i perioden 2001–2002.

1.2 Formål

Formålet med dette projekt er at belyse en central del af bynære statslige skovrejsningsprojekters velfærdsøkonomiske værdi. Når der plantes bynær skov, får det betydning for boligområderne i nærheden af den nye skov. Beboerne får dagligt mulighed for en tæt kontakt med skoven samt for naturoplevelser og fred og ro.

Værdien af dette undersøges gennem en såkaldt husprisanalyse af to statslige skovrejsningsprojekter. Analysemetoden bestemmer ikke den fulde velfærdsøkonomiske værdi, men kun den værdi som lokale beboere lader komme til udtryk gennem den merpris, de er villige til at betale for et hus i skovens nærhed (deres betalingsvilje).

Resultaterne fra denne analyse er projekterets vigtigste. Resultaterne sammenholdes med overslag over skovrejsningens velfærdsøkonomiske omkostninger samt overslag over de øvrige velfærdsøkonomiske gevinster, skovrejsningen har medført i de to områder.

Denne sidste del af undersøgelsen byg-

ger i høj grad på andre mere generelle undersøgelser. Disse undersøgelser – og derfor også denne – lider under, at alt for få miljøeffekter er passende værdisat. Derfor tages et generelt forbehold på dette punkt.

Formålet med undersøgelsen er derfor også at få øget erfaring med miljøøkonomisk værdisætning i Danmark samt få et bedre grundlag for at værdisætte fremtidige bynære skovrejsningsprojekter i Danmark.

Projektet omfatter også en mindre interviewundersøgelse. Formålet med denne er at undersøge, om beboerne i de pågældende kvarterer rent faktisk har erkendt skovens nærhed, benytter skoven eller på anden måde tillægger den værdi. Undersøgelsen er begrænset i omfang, og er derfor alene vejledende.

1.3 Artikkens opbygning

Artiklen indeholder to hovedafsnit.

Kapitel 2–6 omhandler selve husprisanalysen og dens resultater. Interviewundersøgelsen behandles i kapitel 7, og kapitel 8 diskuterer og sammenligner resultaterne i de to undersøgelser.

Kapitel 9 indeholder en vurdering af den samlede velfærdsøkonomiske værdi af de to skovrejsningsprojekter, herunder en opgørelse af skovrejsningens omkostninger og øvrige gevinster.

2. Generelt om husprisanalysen

2.1 Husprisanalyser som metode

Undersøgelsen bygger på en bredt anerkendt værdisætningsmetode, *Hedonic Pricing*, på dansk husprismetoden. Med denne metode bestemmer man forbrugeres betalingsvillighed for et gode ved at

se på, hvor meget de i praksis har været villige til at betale ekstra for huse med varierende kvalitet eller mængde af dette gode, fx nærhed til skov. Analysen bygger på data fra hussalg.

En anden gruppe af metoder er de hypotetiske metoder (fx *Contingent Valuation Method*) hvor man opgør, hvad folk siger at de i princippet er villige til at betale for et gode – men uden at de er tvunget til at gøre det. Betalingsviljen forbliver altså hypotetisk.

Husprismetoden benytter priser fra egentlige markeder, og den har derfor den fordel, at den bygger på faktisk adfærd, nemlig hvad forbrugere i realiteten har betalt for husene. Det giver alt andet lige metoden en høj grad af troværdighed.

Princippet i at måle betalingsvilje gennem skift i huspriser er afbildet i figur 1. Udbudet af huse for givne priser er givet ved kurven S , mens efterspørgslen i udgangspunktet er givet ved D_0 . Dermed bliver markedets ligevægtspris P_0 . Gøres disse huse mere attraktive gennem fx et forbedret miljø, vil efterspørgslen stige for alle priser. Det er illustreret med efterspørgselskurven D_1 . Konsekvensen er en ny markedspris, P_1 .

Det er groft sagt forskellen mellem de to priser, som undersøges i dette projekt. Derved bestemmes den marginale betalingsvillighed for en given miljøforbedring.

Grundlæggende kan prisen på et hus beskrives ud fra de egenskaber, huset har. Et generelt udtryk, der kan beskrive alle huspriser på denne måde kaldes en *husprismetode*.

Man kan tale om tre typer af egenskaber der påvirker prisen på et hus:

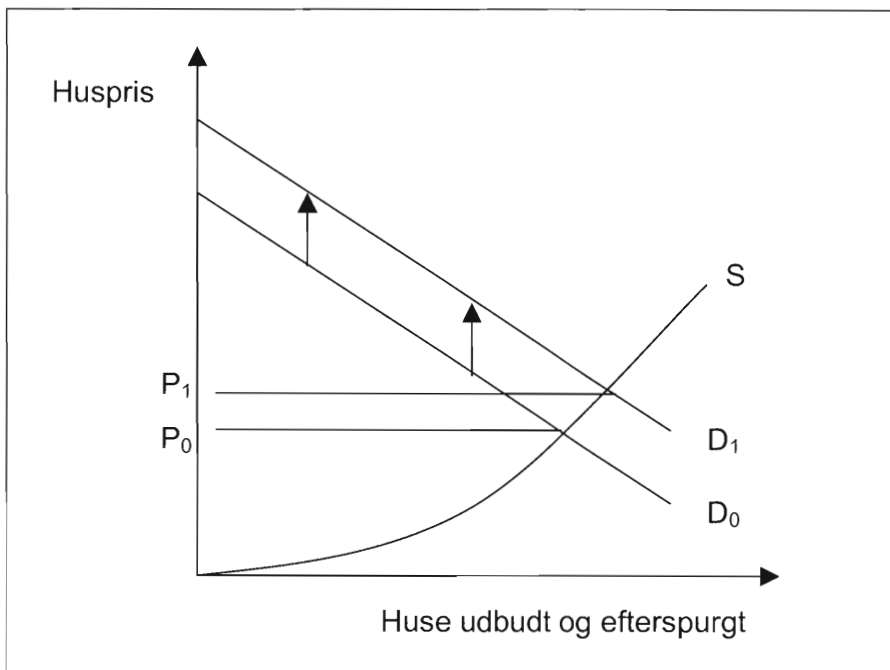
– Strukturelle egenskaber: Husets fysiske egenskaber, såsom størrelse af hus og



Den samlede betalingsvilje for at bo i nærheden af Vemmelev Skov er 9 mio. kr. Beløbet er lavere end for True Skov, bl.a. fordi der bor færre i Vemmelev.

Beboerne i Vemmelev har vist stor interesse for skoven. Billederne er fra plantedagene i november 1999 hvor omkring 600 børn og unge plantede træer. Skovfoged Anders W. Hansen oplyser at beboernes interesse for skoven stadig er markant, og der er næsten dagligt besøg af dagplejemødre, børnehaver mv.





Figur 1. Ligevægten på et husmarked før og efter ændring i miljøkvalitet.

grund, type af hus, byggematerialer og stil.

– Områdeegenskaber: Husets fysiske placering, fx afstande til centrum, skoler og offentlig transport, eller hvor mondænt kvarteret er.

– Miljøegenskaber: Husets miljøkvaliteter, såsom støj, adgang til naturen, udsigter m.m. (Freeman 1993).

2.2 Generelle antagelser

Modellen for huspriser hviler på en række antagelser, der bør vurderes i det konkrete tilfælde.

Antagelse 1. Husmarkedet i de pågældende områder fungerer som et frit, perfekt marked. Det vil sige, at der er mange

sælgere og købere, der har fuld information, og der må ikke være store handelsomkostninger. Dette sikrer, at prisen på huset direkte afspejler køberens ønsker, samt at ændringer i husets kvalitet øjeblikkeligt afspejles i dets markeds-værdi.

Antagelse 2. Svag separabilitet. Det antages, at den enkelte egenskab har en værdi, der er uafhængig af husets øvrige egenskaber og derfor kan separeres – adskilles – derfra. Det betyder fx at værdien af et tegltag er uafhængigt af, om huset har termoruder eller om det ligger i Gentofte.

Antagelsen er specielt vigtig for miljøvariable, man ønsker at kende præcist.

Svag separabilitet betyder, at man med husprismetoden kan finde en værdi på miljøgodet, der er uafhængig af det enkelte hus' øvrige egenskaber (Palmquist 1991, 1992). Antagelsen testes i praksis ved at undersøge, om der er en væsentlig sammenhæng mellem miljøvariablen og andre variable.

Antagelse 3. Markedets og præferencestrukturens stabilitet over tid. Data i disse studier stammer ofte fra flere på hinanden følgende år, og derfor er denne forudsætning væsentlig for modelleringen (Palmquist 1992). Det er rimeligt at antage, at folks ønsker på husmarkedet ligger relativt fast på kortere sigt – mens der på lang sigt utvivlsomt sker mindre svingninger i behov og ønsker – fx modebetingede. Ydre begivenheder i samfundet kan også ændre præferencestrukturen eller husmarkedet som sådan. I denne analyse medtages hushandler i perioden 1980–2001.

Antagelse 4. Der er tale om ét husmarked og dermed én husprismetode. I Danmark findes der mere end ét husmarked – idet der er markeder for forskellige typer af ejendomme, for forskellige geografiske områder osv. I litteraturen diskuteres det ofte, hvor stort et område der kan medtages i en husprismetodeanalyse (Palmquist 1992). I denne undersøgelse behandles de to skovrejsningsområder separat, og der er derfor tale om ret små husmarkeder i hver model.

Antagelse 5. Lokale ændringer i miljøkvaliteten ændrer ikke husprismetoden. De huse, der ændrer pris som følge af skovrejsningen, kan stadig indeholdes i den oprindelige husprismetode. Dette overholdes, så længe det kun er et mindre antal huse på markedet, der påvirkes af ændringen. Det antages altså, at begge områder er en del af et større husmar-

ked, der ikke samlet ændres på grund af skovrejsningen. Fordelen ved dette er, at partielle undersøgelser som denne troværdigt kan bestemme betalingsviljen (Palmquist 1992).

Det skal atter understreges, at husprismetoden kun bestemmer den velfærdsøkonomiske værdi af de to projekter, som kommer til udtryk gennem ændringer i husprisen i nærliggende boligkvarterer. Den omfatter derfor udelukkende *dele af* den nytte som den lokale befolkning har af skoven, fordi de bor i nærheden af den.

Metoden inkluderer således ikke følgende:

- Værdien for resten af befolkningen, som ikke bor inden for de to analyseområder. Det vil sige, at skønnet fx ikke omfatter nytten af bedre friluftsliv i et større område som følge af skovrejsningen, eller den æstetiske værdi af at køre igennem skoven i bil.
- Ikke-brugsværdier for hele befolkningen (dette gælder også for beboere i de to områder i analysen, da denne værdi ikke er afhængig af at bo i nærheden). Som eksempler kan nævnes CO₂-lagring i biomassen og mindsket nitratudvaskning fra landbrugsproduktionen.

2.3 Kort om andre husprismetodeundersøgelser

Der findes enkelte andre nyere husprismetodeundersøgelser af skov og skovrejsning. En større undersøgelse i 2000 ser både på søer, skove og et enkelt skovrejsningsprojekt (Damgaard og Erichsen 2000). Skovrejsningsprojektet ligger vest for Ålborg ved Drastrup og Frejlev og er fire år gammelt. Det bliver her tillagt en effekt på huspriserne på 237.000 kr pr. hus, svarende til en stigning på 20 procent.

Denne stigning er langt højere, end de stigninger der er påvist i dette projekt, og også langt højere end de stigninger Damgaard og Erichsen (2000) selv finder for fx værdien af nærhed til 'modne' skove. Stigningen er også væsentlig større end udenlandske undersøgelser har vist.

En væsentlig forklaring er sandsynligvis at man har udeladt en central variabel, der hænger sammen med miljøvariablen. Samtidig med at Drastrup-projektet blev gennemført, byggede man nemlig en ny vej fra Ålborg til Nibe (Ny Nibevej) til aflastning for den stærkt trafikerede vej (Gammel Nibevej), der går gennem Drastrup.

Den ny vej blev indviet i samme periode som skovrejsningen fandt sted. Den har medført, at Frejlev og Drastrup ikke længere er klassiske landevejsbyer, men kan udvikle sig til boligbyer for den nærliggende storby, Ålborg. Udeladelsen af dette forhold medfører sandsynligvis en overvurdering af værdien af skovrejsning.

I udlandet findes også enkelte studier, der værdisætter nærhed til skov eller lignende miljøgoder. Tyrväinen og Mietinen (2000), Garrod og Willis (1992) værdisætter en række landskabselementer, herunder skov. De finder, at nærhed til skov i ellers skovfattige områder har en signifikant positiv værdi – mens fx nærhed til våde enge har en negativ værdi.

Palmquist et al. (1997) ser på effekten af nærhed til større svinefarme, der findes at være væsentlig og negativ. De finder, at udvidelser af svineproduktionen specielt har stor negativ effekt i områder, der ellers ikke er stærkt belastede af svineproduktionen, og mindre negativ i områder, der i forvejen er stærkt belastet.

Palmquist (1992) kigger på hvordan støj påvirker ejendomspriser. Han finder, at støj har en negativ effekt, men den er hurtigt aftagende med afstanden. Han finder også, at den relative værdi af mindre støj er større i kvarterer med i øvrigt høje huspriser og dermed husstandsindkomster. Dette bekræfter teorien om, at miljøgoder er luksusgoder, og betalingsviljen er større, både absolut og relativt, jo mere velhavende forbrugere er.

3. De to skovrejsningsprojekter

3.1 Kriterier for udvælgelse af områder

De to områder er valgt ud fra følgende kriterier:

Det har været vigtigt at vælge bynære skovrejsningsprojekter, der havde en egnet alder. Målsætningen om fordobling af det danske skovareal opstod i 1989, og langt de fleste skovrejsningsprojekter er først startet i midten og slutningen af 1990'erne.

For at kunne værdisætte skovrejsningen er det nødvendigt, at der har været handlet en del huse, siden skoven blev anlagt, for at sikre et passende datagrundlag. Derfor har det også været vigtigt at finde områder, hvor skoven er plantet over en kort periode, eller hvor den mest bynære skov er plantet først. Ellers risikerer man ikke at kunne finde et rimeligt "knæk" på huspriskurven. De to nævnte områder er plantet i 1994 (True) og i 1996 (Vemmelev).

Der bør ikke findes andre naturområder i nærheden, der kan fungere som direkte erstatning. Den største effekt af skovrejsningen vil altid være i områder, hvor der ikke findes lokale alternativer af betydning. Jo større effekten er, jo mere

sandsynligt er det, at den kan måles på et meget tidligt tidspunkt.

Det har desuden været et ønske at analysere to skove af forskellig størrelse, for at undersøge om den velfærdsøkonomiske værdi afhang af størrelsen. De to skove er 60 og 100 ha store. De to skove og byer er imidlertid så forskellige at udsagnskraften er begrænset.

3.2 True Skov

True Skov ligger 7–9 km nordvest for Århus i nærheden af Tilst. Se figur 2.

Skovrejsningsprojektet er påbegyndt i 1994 og er på i alt 341 ha, hvoraf 101 ha er tilplantede. Den mest bynære skov er plantet først, og skoven syd for landsbyen True senere. Målet med skoven er i alt 520 ha, og tilplantningen fortsætter efterhånden som forpagtninger løber ud og jord kommer til salg.

Skoven består primært af løvskov. Skoven syd for Skjoldhøjparken ligger på et fladt stykke mellem et parcelhuskvarter og et industriområde. Skoven syd for True ligger på et højdedrag ned mod Brabrand Sø og kan ses langt væk fra. Der er udsigt til søen og byen fra kanten af skoven.

På nuværende tidspunkt er de ældste træer 3–4 meter høje, især er de indplantede rødler skudt meget i vejret. Den ældste del af skoven er begyndt at lukke sig, men det er stadig muligt at se ind mellem træerne. Træerne i den yngre skov ved True er sjældent mere end 2 meter, og skoven virker meget nyplantet. Adgangsforholdene til skoven er gode fra Skjoldhøjparken, det tættest beliggende beboelseskvarter. Skoven tæt ved True kan nås fra Skjoldhøjparken via et stisystem.

Skjoldhøjparken er planlagt samlet og er primært bygget i 1971–76. Der er ca.

7000 beboere i Skjoldhøjparken. Kvarteret består af parcelhuse og rækkehuse hovedsageligt i ét plan, der er mange blinde sideveje og få store gennemkørselsveje. Et net af stier giver mulighed for at komme rundt om kvarteret og ned til skoven med passage af færrest mulige veje. Alt i alt er typisk dansk parcelhuskvarter, der er bygget til den traditionelle familieform og er meget børnevenlig.

3.3 Bakkely Skov

Vemmelev ligger ved motorvej E20 mellem Slagelse og Korsør på Vestsjælland. Se figur 3.

Skovrejsningsområdet er på nuværende tidspunkt på 63 ha, og målet er på længere sigt 100 ha. Området ligger syd for Vemmelev på den anden side af Slagelse Landevej, der er trafikeret med en del tung trafik.

Skoven ligger på en bakke, der skrånere ned mod syd. Skoven er ikke plantet helt op til vejen, da der er anlagt åbne arealer med publikumsfaciliteter på det første stykke. Skoven består primært af løvtræer, dog er der plantet to bevoksninger med nordmannsgran, sandsynligvis til juletræsproduktion.

Skoven er ikke særligt synlig fra Vemmelev By, dels på grund af den lave beliggenhed i landskabet, dels på grund af det førnævnte åbne areal, der på nuværende tidspunkt virker som en brakmark med lidt buske.

Vemmelev er en by med ca. 3000 indbyggere. Den ligger i et intensivt opdyrket landbrugsland, og der er ikke andre lokale rekreative områder end Bakkely Skov. Byen gennemskæres både af motorvej E20 og af jernbanen for alle tog mellem København og Fyn-Jylland. Motorvejen deler byen i to bydele sva-

rende til de gamle landsbyer Vemmelev og Forlev.

Efter Storebæltbroens åbning er trafikken fordoblet på motorvejen og har skabt øgede støjgener for nogle af beboerne. Vemmelev har en hovedgade med forretninger, et mindre erhvervskvarter, parcelhuskvarterer og en ældre landsbykerne. Parcelhusene er bygget i perioden 1966–1982, men der har været jævn byggeaktivitet gennem hele det 20. århundrede.

Det meste af byen ligger syd for motorvejen tættest ved skoven (Vemmelev). Kun ca. 1/4 af husene ligger mellem motorvejen og jernbanen ved den gamle station Forlev, der i dag er nedlagt.

4. Datasæt

4.1 Kommunedata

Husprisundersøgelser er meget oplagte i Danmark, da der indsamles en lang række data om huse og hushandler i kommunerne.

Udover informationer om den sidste handel (købesum og skødedato) findes oplysninger om de enkelte ejendommers fysiske egenskaber, som størrelse, materialer og typer af rum (badeværelse, udestue osv.) og deres brug (som erhverv, lejeboliger, offentlige ejendomme). De anvendte data stammer alle fra registrering af handlede huse. Registerdata opdateres ved salg af fast ejendom, og der er derfor rimelig sikkerhed for at data er opdaterede.

4.2 Sortering af data

Grunddatasættet indeholder alle ejendomme i de to områder. Nogle ejendomme blev sorteret fra fordi der manglede data, eller fordi de ikke var handlet

siden 1980. Der er set bort fra lejligheder, landbrugsejendomme og erhvervs-ejendomme fordi de prissættes ud fra andre hensyn og henvender sig til andre købere end enfamiliehuse. Der er set bort fra gamle huse (bygget før 1900), og huse der er handlet til under halvdel af vurderingen. Endelig er huse, der er renoveret siden køb også frasorteret, da købesummen ikke længere udtrykker husets reelle værdi.

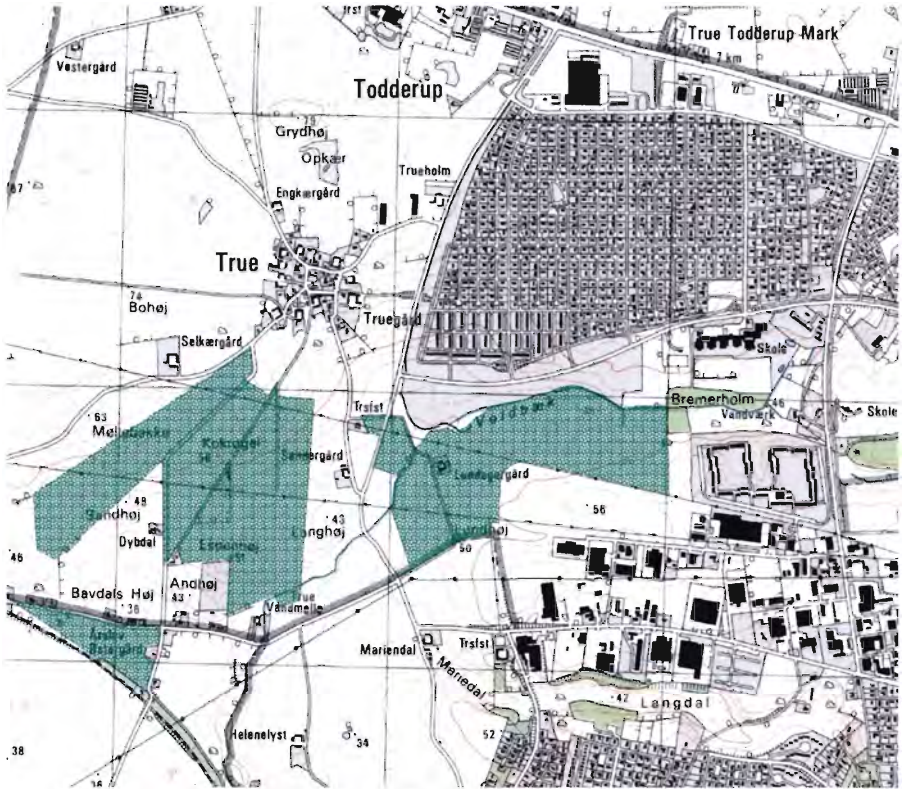
Analysen omfatter kun almindelige enfamiliehuse. Denne hustype er klart den mest almindelige i området, og det er en rimelig antagelse, at alle enfamiliehuse i et område har den samme husprisfunktion og derfor prissættes på samme måde. På den måde skabes et datasæt, der er så homogent som muligt og dermed egnet til at undersøge effekten af skoven og ikke andre effekter.

Det endelige datasæt består af 598 huse i Skjoldhøjparken og True og 233 i Vemmelev.

4.3 Beskrivelse af datasættet

Tabel 1 og 2 viser nogle nøgletal fra de to byer. Det ses, at husene i Vemmelev gennemsnitligt er billigere end i Skjoldhøjparken, at de har ca. samme størrelse og en noget større grund end i Skjoldhøjparken. Til gengæld er de gennemsnitligt ni år ældre.

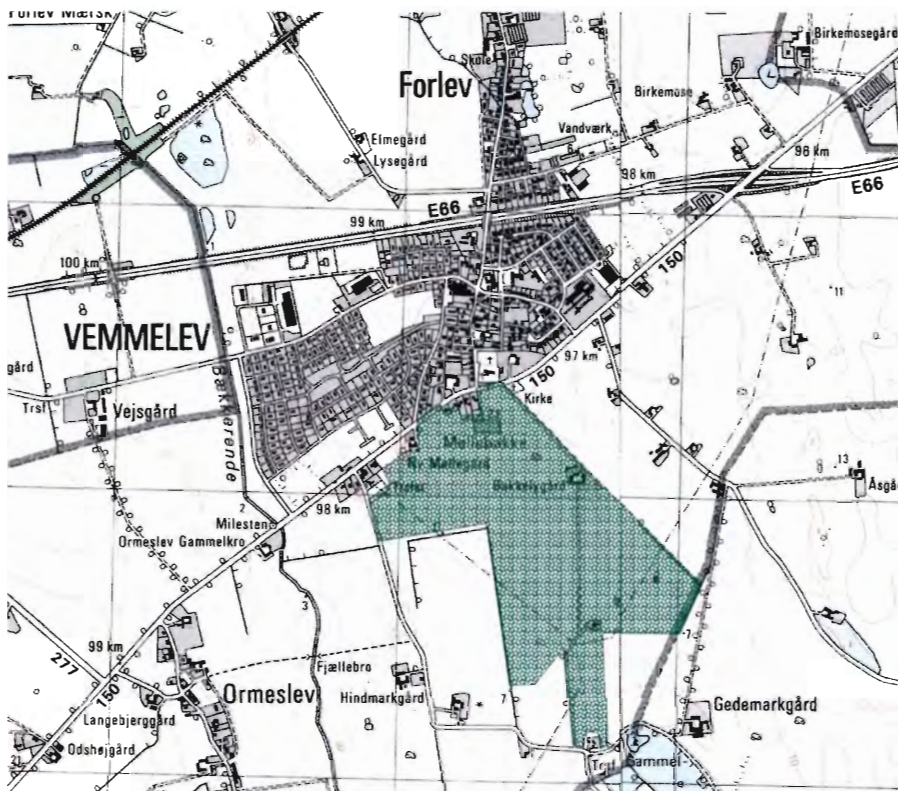
Variablen 'Afstand i m.' er afstand fra det enkelte hus og til skovkanten. Det ses, at husene i Vemmelev gennemsnitligt ligger længere væk fra skoven – men at de nærmeste til gengæld ligger tættere på skoven i Vemmelev end i True. Kigger man på variationen for de enkelte variable er den imidlertid betydelig, og der er faktisk ikke større systematisk forskel mellem de to steder, end den tilfældige variation indenfor de to byområder.



Figur 2. Kort over True Skov og Skjoldhøjparken. Det skraverede felt er skovrejningsområdet.

Tabel 1. Husdata Skjoldhøjparken og True.

Variabel	Gennemsnit	Minimum	Maksimum
Pris	1.207.851 kr	554.210 kr	2.025.000 kr
Boligareal	131 m ²	67 m ²	256 m ²
Grundareal	743 m ²	265 m ²	1808 m ²
Alder ved køb	19 år	0 år	99 år
Byggeår	1974	1900	1995
Afstand i m.	590 m	146 m	1109 m



Figur 3. Kort over Vemmelev og Bakkely Skov. Det skraverede felt er skovrejsningsområdet.

Tabel 2. Husdata Vemmelev.

Variabel	Gennemsnit	Minimum	Maksimum
Pris	928.905 kr	291.136 kr	1.922.202 kr
Boligareal	133 m ²	51 m ²	272 m ²
Grundareal	905 m ²	116 m ²	7160 m ²
Alder ved køb	26 år	0 år	85 år
Byggeår	1965	1910	2000
Afstand i m.	744 m	5 m	1870 m

4.4 Variable

4.4.1 Den afhængige variabel

Den afhængige variabel er husprisen registreret i forbindelse med en handel. Mere konkret anvendes den samlede købesum, indekseret med et husprisindeks, der stammer fra informationer om alle hushandler i Danmark. Husprisindekset bygger på kontantværdi, hvor der også er taget højde for belåningen. Når husprisen korrigeres med dette prisindeks bliver det muligt at sammenligne hushandler foretaget på forskellige tidspunkter.

4.4.2 Strukturelle variable

Der er mange forskellige variable i datasættet fra Kommunedata om areal, husets indretning, materialevalg, alder, opvarmning mv.

4.4.3 Områdevariable

I datasættet for skoven Vemmelev inkluderes en kvartersvariabel, idet området kan opdeles i Forlev nord for motorvejen og Vemmelev syd for. Vemmelev virker mere attraktivt end Forlev til beboelse, dels fordi det er mindre påvirket af støj fra motorvejen og jernbanen, dels fordi det er her butikkerne ligger. Derfor undersøges det om de to kvarterer har forskellige husprisindeksfunktioner.

Skjoldhøjparken er meget homogen, og området inddeles derfor ikke i forskellige kvarterer.

4.4.4 Miljøvariable

Formålet med husprisundersøgelsen er at bestemme velfærdsforbedringen som følge af skovrejsningsprojekterne. For at kunne bestemme dette er det nødvendigt at kunne beskrive, hvilke huse der evt. har oplevet en prisændring på grund af

projektet og i hvilken grad. Det er værdisætning over tid, og det forudsættes, at skovrejsningen ikke har nogen værdi, inden den plantes.

Som variabel er her anvendt den reciprokke værdi af *afstanden* til skovkanten for hussalg efter skovrejsningen (altså en brøk med 1 i tæller og afstanden i nævneren, red.).

Afstanden er valgt ud fra en hypotese om, at nytten af skoven er aftagende, jo længere væk man bor fra skoven. Afstanden er målt i fugleflugtslinie, da det skønnes at transporten normalt sker omtrent efter en ret linje (dog er det i dele af Vemmelev nødvendigt at gå en omvej for at komme ned til skoven).

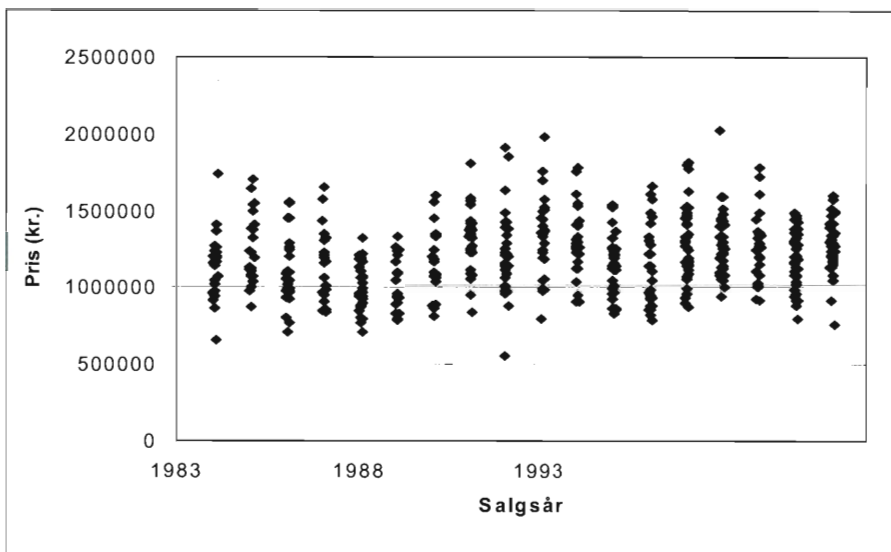
5. Dataanalyse

Analysen består af følgende trin:

1. Antagelserne om stabilitet i tid og rum undersøges, for at afgøre, om der er dele af datasættet, som ikke kan benyttes i analysen.
2. De mulige variable testes i en lineær model for at se, hvilke der er signifikante.
3. Korrelationen mellem de valgte variable undersøges for at teste antagelsen om svag separabilitet, der forudsætter at husprisindeksfunktionens variable er uafhængige af hinanden.
4. Forskellige transformationer afprøves. Det er sandsynligt, at der ikke er en lineær sammenhæng mellem de kvantitative variable og prisen.

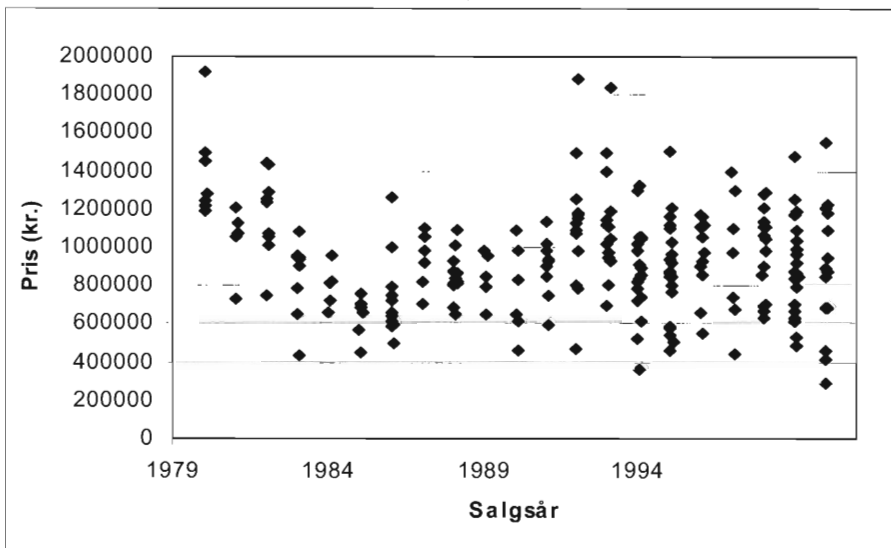
5.1 Stabilitet i tid og rum

En forudsætning for analysen er, at datasættet for hvert område kan ansues som ét marked både geografisk og over tid. Hvis der er strukturelt forskellige områder, eller hvis der er sket strukturelle



Figur 4. Huspriser som funktion af salgsår i Skjoldhøjparken. Salgspriserne er korri-
geret med husprisindekset, så alle priser er bragt op på 2001 niveau.

Figur 5. Huspriser som funktion af salgsår i Vemmelev. Salgspriserne er korri-
geret med husprisindekset, så alle priser er bragt op på 2001 niveau.



skift i perioden, er det ikke muligt at benytte hele datasættet. Med strukturelle forskelle forstås ændringer i husprismodellen, så to huse ikke kan beskrives af den samme husprismodell.

5.1.1 Stabilitet over tid

Der kan være sket strukturelle skift gennem perioden, fx kan efterspørgslen efter bestemte hustyper have ændret sig, befolkningen kan efterspørge miljøgoder i større eller mindre grad.

Figur 4 og 5 viser nutidspriser plottet over salgsår for henholdsvis Skjoldhøjparken og Vemmelev. Det ser ud til at perioden 1988–89 i Skjoldhøjparken og 1984–86 i Vemmelev har væsentlig lavere priser end resten af perioden.

Analysen viser at problemet i Skjoldhøjparken kan løses ved kun at bruge perioden 1984–2001 til dataanalysen. Datasættet reduceres derefter til 532 boliger.

I Vemmelev vælges perioden 1987–2001. Det vurderes, at perioden er lang nok uden de første 7 år.

5.1.2 Geografisk stabilitet

Datasættet fra Vemmelev er analyseret for at undersøge antagelsen om at de to kvarterer Forlev og Vemmelev kan beskrives i én og samme husprismodell. Det viste sig at forskellene i pris mellem de to kvarterer kan forklares ud fra de uafhængige variable. Begge kvarterer analyseres derfor samlet.

Som tidligere beskrevet er Skjoldhøjparken så homogen, at den ikke inddeles i kvarterer.

5.2 Udvælgelse af variable

Det næste trin i dataanalysen er at mindske antallet af mulige variable. Det viste sig at følgende variable er nogle gange

eller altid signifikante: Boligareal, grundareal, alder, periode eller afstand.

5.3 Korrelation og multikollinearitet

I husprismundersøgelser er multikollinearitet ofte et problem (Palmquist 1991). Multikollinearitet opstår, når to variable forklarer den samme variation i datasættet, og en god indikator er variablenes korrelation, dvs. graden af indbyrdes sammenhæng.

Et typisk problem er geografisk korrelation. Et eksempel er Vemmelev, hvor man kommer tættere på skoven, jo længere væk man kommer fra motorvejen i sydgående retning. Det er derfor ikke muligt at vurdere, om huspriserne stiger på grund af skoven eller på grund af den øgede afstand til motorvejen. Variable, der knytter sig til husenes fysiske opbygning er også ofte korrelerede. Jo større et hus er, jo oftere vil der være et eller flere ekstra badeværelser.

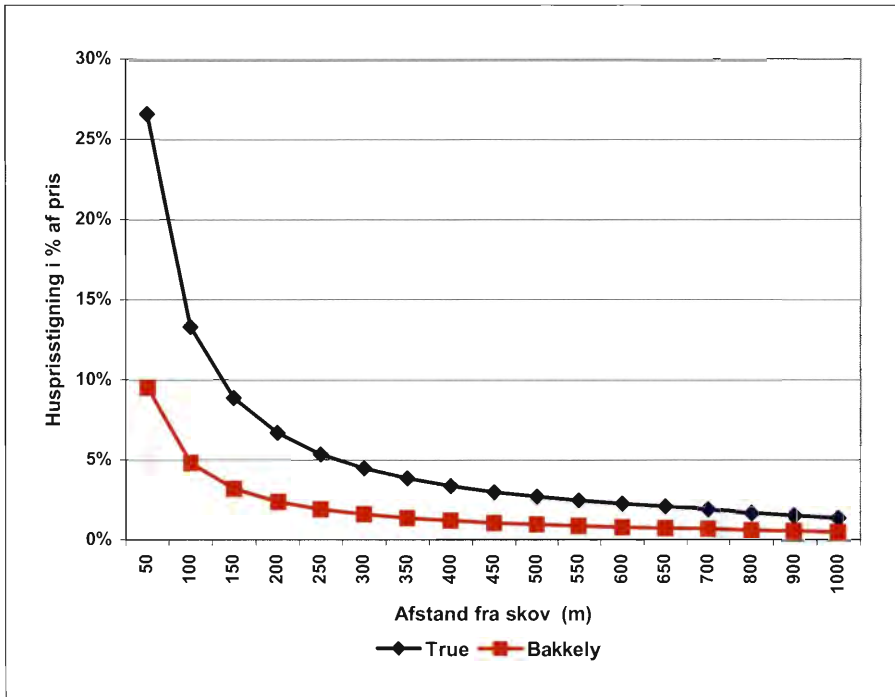
Derfor er det relevant at se på, om der er nogle af de vigtige variable, der korrelerer, især miljøvariablen. Men analysen viser at der er en meget svag korrelation, og konklusionen bliver at multikollinearitet kan udelukkes.

5.4 Transformationer

Vi benytter en dobbeltlogaritmisk transformering af begge datasæt. Dog transformeres alder ved køb ikke i Vemmelev. Afstandsparameteren transformeres ikke.

6. Resultater

Tabel 3 viser den endelige dobbeltlogaritmisk model hvor miljøvariablen er afstand. Det viser sig at der er en signifikant positiv effekt af skoven på huspriserne.



Figur 6. Sammenhængen mellem afstanden til skov og skovens andel af husprisen i procent for True Skov og Bakkely Skov.

Tabel 3. Den endelige model. Signifikansniveauer: *** $p=0,99$, ** $p=0,95$.

Variable	True Skov		Bakkely Skov	
	Parameter-estimat	t-værdi	Parameter-estimat	t-værdi
Ln Boligareal	0,491 ***	18,25	0,621 ***	11,97
Ln Grund	0,111 ***	5,07	0,0879 ***	3,18
Alder			-0,007 ***	-10,11
Trafik			-0,135 ***	-3,17
Ln alder	-0,030 **	-3,22		
Periode	0,110 ***	-5,49		
Afstand	14,012 ***	3,00	4,916 **	2,43
N	526		176	
F-værdi for model	137,85		84,31	
R ² -værdi	0,57		0,71	

De kvantitative variable i de endelige modeller er boligarealet (\ln Boligareal), grundens areal (\ln Grund) og alderen ved køb af huset (Alder). Modellen for Bakkely Skov inkluderer dummyvariablen trafik for huse, der ligger helt op ad jernbanen eller motorvejen i Vemmelev.

Modellernes parameterestimater kan let fortolkes. Modellen for True Skov har f.eks. en partiel elasticitet for husprisen mht. boligarealet på 0,49. Det betyder at, hvis alle andre forhold holdes konstante vil prisen ændre sig 0,49 procent, når boligarealet ændrer sig 1 procent.

Det samme estimat for arealet af grunden er 0,111.

Alderen påvirker huspriserne negativt, priselasticiteten er -0,03. Nye huse mister således hurtigere værdi over tid end ældre huse.

Modellerne for Bakkely Skov har en højere priselasticitet for boligarealet: 0,62 og en lavere for arealet af grunden: 0,09. Aldersvariablen er negativ. Den er ikke transformeret og kan fortolkes således at en ændring på 1 år i alder fører til en reduktion af prisen på 0,7 procent.

Miljøvariablen kan fortolkes således at værdien for det enkelte hus afhænger af, hvor langt væk det ligger fra skoven. Figur 6 viser værdien af skoven som procent af husets pris, set i forhold til afstanden til skoven.

Estimatet for True Skov er 14,0, for Vemmelev er det 4,9. Det betyder, at for alle afstande til skoven påvirker skoven huspriserne mere i Skjoldhøjparken end i Vemmelev.

Der er imidlertid en vis afstand fra skoven til husene. Husene i Skjoldhøjparken ligger mindst 150 meter fra True Skov, og den højeste værdi af skoven er i dette kvarter 9,3 procent. Husene i Vemmelev ligger tættere på – det nærmeste ligger 50 meter fra skovkanten – og her betyder skoven højst 9,8 procent på husprisen.

Husprisen på huse 600 meter fra skoven påvirkes 2,2 procent i Skjoldhøjparken og 0,8 procent i Vemmelev. På grund af den funktionelle sammenhæng i modellen, påvirkes huse der ligger meget langt væk også af skovrejsningen. Derfor defineres miljøparameteren til nul, når huset ligger mere end 1000 meter væk.

Den totale værdi af de to skovrejsningsprojekter kan beregnes ud fra det gennemsnitlige hus. Da værdien er afstandsafhængig, indeles boligområdet i halvtredsmetersintervaller, og der beregnes en værdi for hvert interval, se tabel 4.

Alle huse fra hvert datasæt medregnes, men skovens påvirkning af husprisen afhænger af afstanden til skovkanten (i praksis er grænsen sat til 1000 meter, da virkningen derefter er meget lille).

Skønnet for True Skov er næsten 3 gange så højt som for Bakkely Skov. Samtidig ligger der næsten dobbelt så mange huse i Skjoldhøjparken som i Vemmelev indenfor 1000 meter. Dette gør tilsammen, at den samlede værdi er næsten 4 gange så høj for True Skov som for Vemmelev Skov. Værdien af skoven afhænger således ikke alene af selve skoven, men også af, hvor mange mennesker der bor tæt ved den.

Der er endnu en vigtig forskel på Skjoldhøjparken og Vemmelev: gennemsnitsprisen på et hus. Da miljøvariablen er estimeret som en procentandel af den samlede huspris, vil en højere gennemsnitspris alt andet lige resultere i en større værdi af skoven.

7. Interviewundersøgelsen

7.1 Formål og metode

Hvis en huskøber betaler mere for et hus på grund af beliggenheden ved en skov,

Tabel 4. Den totale værdi af de to skovrejsningsprojekter.

	<i>True</i>	<i>Bakkely</i>
Parameter estimat	14,012	4,916
Antal huse i området	977	500
Gennemsnitlig huspris (kr)	1.190.674	894.008
<i>Total værdi (kr)</i>	<i>34.641.277</i>	<i>9.238.251</i>

må det skyldes, at køberens nytte i bred forstand øges ved nærhed af skov. Interviewundersøgelsen har til formål at undersøge dette ved at spørge beboerne om deres holdninger til skovrejsningen, deres brug af skoven og om deres oplevelse af kvarteret før og efter skovrejsningen, om det har ændret kvarteret / boligen i positiv eller negativ retning. Derved kan interviewundersøgelsen understøtte de økonomiske resultater fra husprisundersøgelsen.

Mindst halvdelen af interviewene er med personer, der har købt huset efter skovrejsningens start for at sikre, at nye ejere bliver repræsenteret i undersøgelsen. Dette skyldes, at de kan være forskellige fra de personer, der købte hus inden skovrejsningen netop med hensyn til deres efterspørgsel efter naturgoder som skov.

Interviewene blev gennemført i april 2002 som personlige interview. Der blev udført i alt 12 interview i Vemmelev og 13 i Skjoldhøjparken. De var ligeligt fordelt mellem huse der var handlet før og efter skovrejsningen, og alle sammen mindre end 600 meter fra skovgrænsen.

7.2 Resultater

Der var overraskende stor forskel på, hvor meget beboerne i Skjoldhøjparken

og Vemmelev bruger skoven, og også om de betragter skoven som en gevinst for beboelsesområdet lige nu. Beboerne begge steder er til gengæld enige om at skoven vil være til stor glæde på længere sigt. Lige så enige er de om, at skoven ikke påvirker huspriserne på nuværende tidspunkt, men at de vil gøre det på længere sigt.

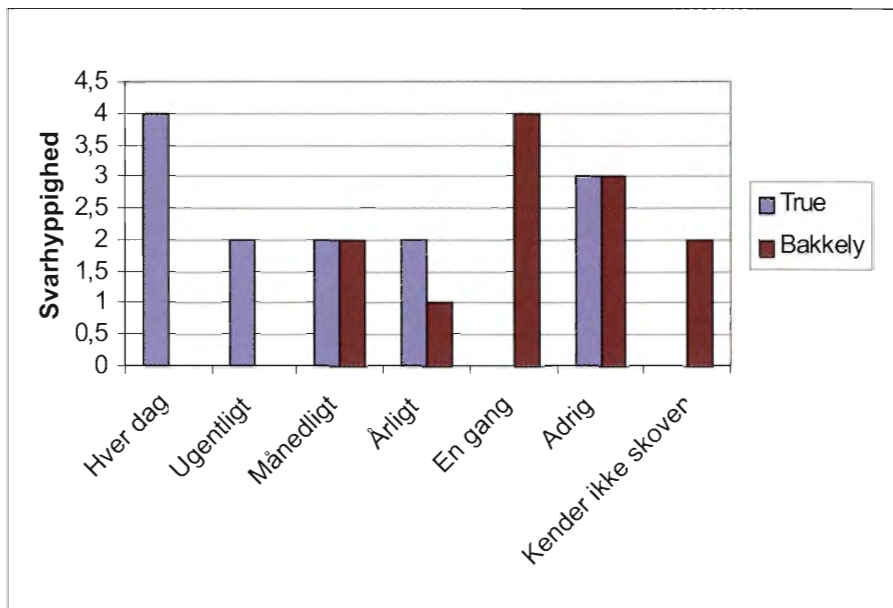
Begge områder bliver oplevet som billige alternativer til mere attraktive områder, og den mest almindelige grund til at have købt hus netop der er, at det er billigt, uanset om det er købt før eller efter skovrejsningen.

7.2.1 Brug af skoven

Der er stor forskel i besøgshyppigheden i de to områder, se figur 7.

Beboerne i Vemmelev går i skoven, de bruger bare ikke deres lokale skov til udflugten. 5 af de adspurgte nævnte uopfordret, at de i stedet tog i Slagelse eller Korsør Lystskov eller ud til vandet, når de ville ud at gå tur. Alle tre rekreative område ligger 7–10 km væk og bliver ikke brugt til daglig, men i weekender og ferier.

Fire personer – 1/3 af de adspurgte – kommer efter eget udsagn aldrig i skoven, hverken i Bakkely Skov eller andre steder. For en enkelt familie skyldes det,



Figur 7. Besøgshyppighed blandt de adspurgte beboere i Skjoldhøjparken og Vemmelev.

at de begge er ældre og dårligt gående. Kun 3 af de adspurgte kommer nogenlunde regelmæssigt i skoven.

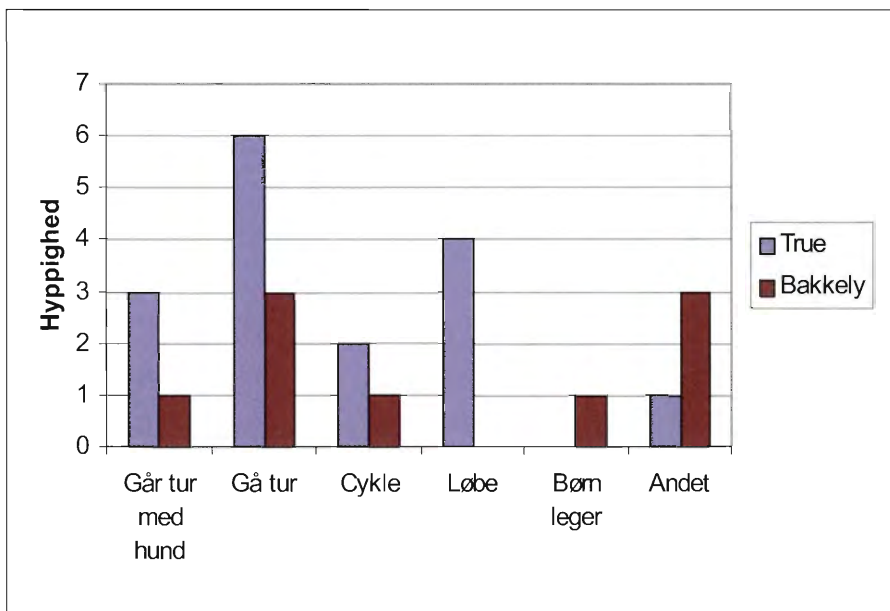
Figur 8 viser, hvad beboerne bruger skoven til. De personer, der bruger skoven, går, løber, og cykler i den. Kategorien 'andet' er også meget hyppig og dækker i Vemmelev over børns besøg med skole eller børnehave.

Besøgshyppigheden er langt større i True Skov. Her kommer 8 ud af 13 i skoven flere gange om måneden eller oftere. Alle de adspurgte kender til skoven, selv om 3 aldrig har været der. Denne øgede besøgshyppighed følges ad med en langt mere positiv og bevidst indstilling til skoven, som indtager en større plads i deres liv. De personer der bruger True Skov går tur med eller uden

hund, løber og cykler. En del af de adspurgte bruger skoven til mere end én aktivitet.

Der er mange grunde til, at de interviewede ikke bruger skoven endnu mere. I Vemmelev føler beboerne, at der er mange begrænsninger. Begrænsningerne kan deles op i 3 kategorier:

- Skovens alder og beliggenhed. Det spiller en stor rolle, at skoven ikke er ældre, for der mangler simpelthen oplevelsen af at gå i en skov. Flere personer nævner de mudrede stier som en begrænsning. En del af skoven ligger lavt i landskabet og stierne er derfor ofte mudrede eller står under vand. Skoven er på 60 ha, men der mangler mulighed for at gå rundture, så det bliver hurtigt kedeligt at gå der.



Figur 8. Beboerne i Vemmelev og Skjoldhøjparkens brug af skoven.

- Adgangen til skoven. Skoven ligger på den anden side af Slagelse Landevej, der er tungt trafikeret, og der er ikke etableret nogen overgang. Dette er den vigtigste begrænsning for de interviewede og er især en begrænsning i forhold til børns mulighed for at lege der alene.
- Forhold der ikke har noget med skoven at gøre, typisk mangel på tid.

I Skjoldhøjparken er begrænsningerne mindre alvorlige:

- Skovens alder og udformning: Den ringe alder er en begrænsning, især fordi det mindsker naturoplevelserne. Nogle oplever stinettet som kedeligt, hvorimod andre synes der er mange muligheder for forskellige ture. En

enkelt synes der skulle være mere nåletræ, fordi vinterlandskabet bliver for kedeligt.

- Adgangen til skoven: nogle nævner vejen som et problem, især for børn der ikke er trafikvante. Men samtidig nævnes de to undergange, der findes under vejen.
- Forhold der ikke har noget med skoven at gøre, typisk mangel på tid. Beboerne i begge områder mener dog, at de med tiden vil bruge skoven mere.

7.2.2 Huse og huskøb

De fleste har købt hus i Vemmelev, fordi det er billigere dér end i de to større byer Slagelse og Korsør. De mest attraktive huse virkede til at være dem, der lå midt i Vemmelev og derfor langt fra

både motorvejen og landevejen. Disse to egenskaber er sammen med prisen på husene det primære i valg af hus. Ingen nævner skoven som en del af deres overvejelser, heller ikke direkte adspurgt.

På spørgsmål om udvikling af huspriserne i Vemmelev mente de fleste, at priserne havde udviklet sig som i Korsør og Slagelse i de sidste 5 år. Ingen mente at skoven havde en indvirkning på huspriserne på nuværende tidspunkt. 8 ud af 12 mente, at skoven ville betyde noget for priserne på længere sigt (20–30 år). I Skjoldhøjparken har de fleste af de interviewede bosat sig på grund af priserne, og fordi det er et børnevenligt parcelhuskvarter. To af de interviewede svarer, at beliggenheden ved skoven betyder noget for deres valg af hus. Resten af de personer, der har købt hus siden 1994 (5 personer), mener ikke, at det har haft nogen indflydelse.

Som i Vemmelev havde de fleste svært ved at forholde sig til, hvordan huspriserne havde udviklet sig de sidste 5 år i forhold til lignende kvarterer, men mener, at det nok er det samme, som resten af forstæderne ved Århus. Der er heller ikke nogen, der mener, at skovrejsningen har nogen indflydelse på huspriserne i øjeblikket. Derimod mener 5 ud af 13, at det kommer til at betyde noget på længere sigt.

8. Diskussion og sammenligning af resultater

Det er tydeligt, at der er stor forskel på beboerne i de to områder, og den vælfærdsændring de oplever i forbindelse med de to skovrejsningsprojekter. Dette skyldes både forskellene i skovrejsningens friluftsmæssige egenskaber og forskellene i indbyggernes sociale karakteristika.

Desværre indgår der ikke spørgsmål om uddannelse eller indtægt i interviewene.

Forskellen på kvaliteten af de to skovrejsningsprojekter er tydelig i interviewene. Projektet i Vemmelev ligger uheldigt placeret på den anden side af en trafikeret landevej, stierne er kedelige og ligger ofte under vand, og der er ikke mulighed for at gå særligt gode rundture. Befolkningen i Skjoldhøjparken har en helt anden oplevelse af skovrejsningen og dens indvirkning på beboernes hverdag. Det er tydeligt, at det har forbedret deres muligheder for fritidsaktiviteter i nærområdet.

Et fælles aspekt i interviewene er, at begge projekter er meget nye. Langt de fleste i begge områder forventer at få større glæde af skoven og at bruge den langt mere i fremtiden. Nogle få af de interviewede havde slet ikke rekreative aktiviteter i skov som en del af deres præferencesæt, og de vil selvfølgelig ikke ændre sig over tid.

De fleste beboere har svært ved at forholde sig til huspriserne. Der var ingen, som troede at priserne påvirkes på nuværende tidspunkt, men mange forventer, at det vil påvirke huspriserne på lang sigt. Dette er ikke i modsætning til undersøgelsens resultater, da de interviewede personer tydeligt havde svært ved at forholde sig til huspriser generelt og derfor slet ikke opfanger ændringer i huspriser på nogle procent. På længere sigt vil prisstigningerne sandsynligvis være større og derfor også nemmere at anerkende.

Men alene forskellene i de gennemsnitlige huspriser (930.000 kr i Vemmelev og 1.208.000 kr i Skjoldhøjparken) viser to forskellige indkomstgrupper. Hvis nærhed til natur kan betragtes som et

luksusgode, vil det føre til, at betalingsvilligheden er større i områder med højere indkomst.

Interviewundersøgelsen understøtter husprisundersøgelsen i, at der er en positiv effekt af skovrejsningen. Samtidig giver de udførte interview et fingerpeg om, hvor man kan forvente den største betalingsvilje for skovrejsningen. Husprisundersøgelsen viser en langt større værdi af True Skov end af Bakkely Skov.

Derfor konkluderes det, at den samlede betalingsvilje for True Skov er 35 mio. kr for beboerne i Skjoldhøjparken, og den samlede betalingsvilje for Bakkely Skov er 9 mio. kr for beboerne i Vemmelev.

Resultatet vedrører udelukkende den lokale rekreative og æstetiske værdi, som beboerne i de to områder opnår ved at leve i nærheden af skovrejsningen. På længere sigt må man regne med at betalingsviljen stiger. I begge områder pegede mange på, at den største mangel ved skoven var dens alder, og mange forventede både at bruge skoven mere i fremtiden. Resultatet af husprisundersøgelsen bruges til en samlet vurdering af de omkostninger (costs) og fordele (benefits), samfundet har opnået gennem de to skovrejsningsprojekter.

9. Samlet cost-benefit vurdering

En cost-benefit analyse bruges til at bestemme den velfærdsøkonomiske værdi af et givent projekt. Ideen er at samle alle omkostninger og fordele ved et projekt og omregne dem, så de alle sammen har en pengeværdi.

Den samlede værdi udregnes så ved at lægge alle fordele og alle omkostninger sammen og se, om fordelene overstiger omkostningerne. Denne metode benyttes ofte til projektvurdering, når der er

meget store ikke-pengemæssige værdier i et projekt. Statslig skovrejsning er et godt eksempel på et sådan projekt.

Det er dog ikke muligt at udføre en fuldstændig cost-benefit analyse af de to skovrejsningsprojekter. Det vil kræve en del yderligere analyser. Det er dog muligt at give et kvalificeret summarisk bud på omkostninger (costs) og fordele (benefits) ved skovrejsningen ud fra andre undersøgelser og en række antagelser. Det skal understreges, at resultaterne i det følgende er at betragte som overslag. Kvaliteten af resultaterne er derudover stærkt afhængige af kvaliteten af datagrundlaget i kilderne.

Den følgende cost-benefit vurdering er statisk, det vil sige at den forudsætter at alle forholdene omkring projektet bliver ved med at være de samme ud i al evighed. Det er selvfølgelig urealistisk, da både omkostninger og benefits vil ændre sig med tiden. Estimerer er ikke desto mindre relevante, da formålet med en cost-benefit vurdering er at se, om et givent projekt repræsenterer en velfærdsøkonomisk gevinst. Alternativt – og væsentlig mere arbejdskrævende – kan forskellige udviklingstendenser indarbejdes i vurderingen for at give et mere nuanceret bud på de velfærdsøkonomiske konsekvenser.

Den anvendte rente til diskontering (dvs. den rente, der benyttes til tilbageskrivning eller fremskrivning til 2001) er 7 procent, som anbefalet af Finansministeriet til samfundsøkonomisk projektvurdering. Det skal bemærkes, at denne rente ikke nødvendigvis er et godt udtryk for den tidspræference, som husejerne har lagt til grund ved deres køb og vurdering af deres hus. Alle tal er omregnet til 2001-kroner svarende til de indekse-rede huspriser.

9.1 Velfærdsøkonomiske konsekvenser for markedsomsatte goder

For at kunne vurdere, hvor meget skovrejsningsprojektet har kostet, er det nødvendigt at se på omkostninger til etablering af skov og fremtidige omkostninger og indtjeningsmuligheder fra skovdriften. Desuden er det nødvendigt at se på projekternes offeromkostninger i form af tabt landbrugsindtjening.

Køb af jord er derimod ikke medregnet, da man i cost-benefit analyser ser på projektets velfærdsøkonomiske indvirkning på samfundet som helhed. At jorden skifter ejer er ikke en velfærdsøkonomisk omkostning eller fordel, men en overførsel af ejerskab.

9.1.1 Etableringsomkostninger

De samlede etableringsomkostninger til skovrejsningsprojekterne er fundet i Skov- og Naturstyrelsens regnskaber (Skov- og Naturstyrelsen 2002). Etablering af skoven inkluderer alle udgifter til tilplantning, til etablering af publikumsfaciliteter samt naturvejledning. Disse omkostninger er de mest sikre i analysen, da de afholdes én gang for alle og er opgjort konkret for projektområderne.

Nutidsværdien er ganget med nettoafgiftsfaktoren 1,22. Nettoafgiftsfaktoren udtrykker forskellen mellem prisen på producerede varer og forbrugerpriser og varierer alt efter hvilken sektor, man ser på (Møller et al. 2000).

De samlede etableringsomkostninger ved en diskonteringsfaktor på 7 procent er 6,6 mio. kr i True Skov og 4,2 mio. kr for Bakkely Skov.

9.1.2 Skovdrift

Økonomien i skovdriften for så vidt angår råtræproduktionen er beregnet ved hjælp af et skovøkonomisk tabel-

værk (Dansk Skovforening 1999). Priser, omdriftsaldre, skovdyrkning og træarter antages at være de samme til evig tid. Værdien af den fremtidige drift af skoven er angivet som venteværdien, som er et udtryk for de samlede omkostninger og indtjeningsmuligheder i al fremtid ved en given alder af bevoksningen. Venteværdien er angivet ved alder 5 år, da etablerings- og plejeudgifterne indtil da opgøres selvstændigt.

På grund af de lave træpriser samt en diskonteringsrente, der er væsentligt højere end den, man normalt benytter i skovbruget, har alle løvtræarterne en negativ venteværdi, og rødgran og sitkagran har en lav positiv værdi. Juletræer har en høj venteværdi. Der regnes ikke med selvforyngelse, heller ikke for bøg. Alle driftssystemer er ensaldret højskov med renafdrift ved afslutningen af hver omdrift.

Tablet 5 viser venteværdierne for de mest anvendte træarter. Omdriftsalderen er generelt sat højt, da der er tale om bynær skov, hvor man typisk ikke ønsker en meget intensiv drift og gerne vil have smukke, gamle bevoksninger med store træer.

Boniteten er sat til 2, fordi det er et godt middelhægt. Jordbunden er lerholdig på begge lokaliteter, og det er derfor forventeligt, at træerne vil have en god tilvækst. Da der er tale om skovrejsningsprojekter, er der ikke nogen lokale erfaringer for tilvæksten. Venteværdien er ganget med nettoafgiftsfaktoren 1,22.

Venteværdien ved 7 procent er i alt 370.000 kr i Bakkely Skov, hvor der er nogle arealer med juletræer og -42.000 kr i True Skov.

9.1.3 Tabt indtjening fra landbrug

Offeromkostningen ved at stoppe land-

Table 5. *Venteværdi for de anvendte træarter*

<i>Træart</i>	<i>Bonitet</i>	<i>Omdriftsalder</i>	<i>Venteværdi (kr/ha)</i>
Eg	2	150	-2.481
Bøg	2	110	-5.696
Ask (benyttes for andet løv)	2	70	-1.504
Rødgran	2	60	9.304
Sitkagran	2	60	1.321
Ædelgran	2	90	-2.853
Nordmannsgran juletræer	75% udbytte	14	53.868

brugsdriften er beregnet ud fra det gennemsnitlige driftsresultat pr. ha i de to amter i 2001 (Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut 2001). Et sådant resultat har den fordel, at det ikke tager udgangspunkt i det økonomiske udbytte fra den landmand som drev jorden inden statens køb.

Begge skovrejsningsområder ligger meget bynært. Hvis ikke skoven var plantet, ville de to byer sandsynligvis inddrage jorden til byudvikling med tiden. Det ville derfor være relevant at undersøge værdien af jorden til boliger eller erhvervsudvikling. Det ligger dog udenfor dette projekt. Offeromkostningen ved skovtilplantningen kan derfor let være højere end den her anførte.

På den anden side kan skovens eksistens påvirke værdien af den omkringliggende jord positivt på længere sigt, og disse positive følgevirkninger er heller ikke inkluderet i cost-benefit vurderingen. Offeromkostningen er ganget med nettoafgiftsfaktoren 1,17.

For Århus amt, hvor True Skov ligger, er offeromkostningen ved at stoppe landbrugsdriften 2.666 kr/ha/år, svarende til en samlet værdi på 38.088 kr/ha ved 7

procent diskontering. For Vestsjællands Amt, hvor Bakkely Skov ligger, er tallet 2.283 kr/ha/år eller 40.323 kr/ha ved 7 procent.

9.1.4 Jagtleje

Jagt er en vigtig biindtægt for det private skovbrug i Danmark og repræsenterer en ikke uvæsentlig velfærdsøkonomisk værdi. Jagtlejen – den marginale værdi af jagten i skov – varierer mellem 300 og 800 kr/ha (Dansk Skovforening 2001) – og er betydeligt større end jagtleje på åben mark.

Her sættes stigningen i jagtleje som følge af tilplantningen forsigtigt til 400 kr/ha og år. Imidlertid betyder bynærheden en begrænsning i mulighederne for at udøve jagt på arealerne. Gevinsten herfra ved den aktuelle skovrejsning kan derfor i udgangspunktet ikke medtages. Derfor parenteserne i tabel 6.

Den samlede værdi af jagten i True Skov er 0,6 mio. kr og i Bakkely Skov 0,3 mio. kr ved en rente på 7 procent.

9.1.5 Publikumsfaciliteter

De løbende omkostninger til publikumsfaciliteter er taget fra de to statsskovdi-

strikters generelle publikumsudgifter pr. ha og som et gennemsnit fra 1996-2001 (Skov- og Naturstyrelsen 2002). Dette inkluderer både naturvejledning, vedligeholdelse af rastepladser, fjernelse af affald, etablering af ridestier osv.

Både Falster og Silkeborg Statskovdistrikt bruger i gennemsnit 400 kr/ha til publikumsaktiviteter om året. Reelt vil de to skove nok have lavere omkostninger i den første periode, både fordi faciliteterne er nyetablerede, og fordi besøgstallet er lavt. Men på lang sigt er det rimeligt at antage, at de mindst vil være ved gennemsnittet.

Eftersom skovene er bynære, vil publikumspresset med tiden blive højt, og omkostningerne kunne sagtens ligge over gennemsnittet for distriktet. Estimeret er som sagt statisk og tager derfor ikke højde for ændrede politiske prioriteringer i fremtiden.

Nutidsværdien af omkostninger til publikumsfaciliteter er i alt 1,3 mio. kr i True Skov og 0,8 mio. kr i Bakkely Skov ved 7 procent rente.

9.1.6 Samlede omkostninger

Tabel 6 viser de samlede markedsomsatte goder og omkostninger ved projektet. Det ses, at de største omkostninger er til etablering af skoven, men den tabte landbrugsindtjening betyder også en del på omkostningssiden.

Omkostningen pr. ha er næsten ens for de to projekter. Den løber op på 109.000 kr/ha i True Skov og 111.000 kr/ha i Bakkely Skov.

Den samlede omkostning til ved etablering af True Skov er 11,0 mio. kr og 7,0 mio. kr i Bakkely Skov. Hvis jagtindtægterne indregnes, bliver de samlede omkostninger reduceret til 10,4 mio. kr og 6,6 mio. kr

9.2 Velfærdsøkonomiske konsekvenser for ikke-markedsomsatte goder

Den velfærdsøkonomiske værdi af skovrejsning fra ikke-markedsomsatte goder kan bygge på en række forskellige egenskaber ved skovrejsning, da skoven dækker en del forskellige behov. Følgende goder forsøges værdisat:

- Rekreative muligheder udover de, der er inddraget i husprisanalysen.
- Nedsættelse af nitratudvaskning til overfladevand.
- Sikring af grundvand mod pesticider og nitratudvaskning.
- Fremme af biologisk mangfoldighed.
- Lagring af CO₂.
- Indirekte miljøkonsekvenser i øvrigt via omlægning af arealanvendelse. Dette afsnit bygger i udstrakt grad på en tidligere rapport fra Skov- og Naturstyrelsen (Skov- og Naturstyrelsen 2001), der ved hjælp af andre undersøgelser vurderer det statslige skovrejsningsprojekt i Vollerup på Vestsjælland.

9.2.1 Rekreative muligheder udover de lokale

Hvorvidt True Skov og Bakkely Skov har væsentlig rekreativ værdi for andre end de lokale afhænger blandt andet af deres kvalitet og hvilke rekreative alternativer, der eksisterer.

For Skjoldhøjparkens vedkommende er relevante alternativer fx skovene omkring Riisskov, Marselisborg og Moesgård og vestpå omkring Frijsenborg. Dette påvirker værdien af True Skov i negativ retning.

I Vemmelev findes to lystskove (Slagelse Lystskov og Korsør Lystskov) ca. 10 km væk. Desuden benyttes stranden også som udflugtsmål i vid udstrækning. Skov- og Naturstyrelsen (2001) tager

Tabel 6. De samlede omkostninger til skovrejsningsprojekterne.

Omkostninger	True Skov (mio. kr)	Bakkely Skov (mio. kr)
Areal	101 ha	63 ha
Etablering	-6,6	-4,2
Drift af publikumsfaciliteter	-0,6	-0,3
Skovdrift	0,4	0,0
Tabt indtjening fra landbrug	-3,8	-2,5
Jagt	(0,6)	(0,4)
I alt uden indtægter fra jagt	-11,0	(-10,4)
I alt med indtægter fra jagt	-7,0	(-6,6)

udgangspunkt i Dubgaard (1998), der opgør den rekreative værdi af de danske skove med baggrund i et spørgsmål om betalingsvillighed for de danske skoves rekreationstilbud. Undersøgelsen viser, at danskere gennemsnitligt er parat til at betale 128 kr/år for retten til at benytte de danske skove, svarende til 1200 kr/ha skov i Danmark pr. år.

Resultatet siger noget om, at den velfærdøkonomiske værdi af rekreation i de danske skove er betydelig, men det siger ikke noget om værdien af marginale ændringer i rekreationstilbuddet i forbindelse med fx. skovrejsning.

Resultatet refererer nemlig til det samlede overskud fra private forbrugere fra rekreation og siger ikke noget om den marginale værdi af skov som rekreationstilbud. Teknisk set kan den være negativ. Dette er dog næppe tilfældet for nogle af de aktuelle skovrejsningsområder, men omvendt er det ikke troværdigt at anvende de 1200 kr/ha og år.

Samtidig er undersøgelsen udført på en måde, så det ikke er muligt at adskille den lokale rekreative værdi fra resten. Denne værdi er bestemt i husprisunders-

søgelsen og skal derfor ikke regnes med igen.

Derfor anvendes et forsigtigt bud på 25 procent af 1200 kr/ha og år eller 300 kr/ha og år. Da der er tale om et usikkert bud, vil bidraget fremstå i parenteser i den endelige opgørelse.

Den rekreative værdi, der ikke dækkes af husprisundersøgelsen sættes til 30.300 kr/år i True Skov og 18.900 kr/år i Bakkely Skov. Ved en rente på 7 procent svarer dette til nutidsværdier på i 0,43 mio. kr i True Skov og 0,27 mio. kr i Bakkely Skov.

9.2.2 Nedsættelse af nitratudvaskning til overfladevand

Udvaskning af nitrat mindskes ved skovrejsning på landbrugsjord, fordi der udbringes betydeligt mindre gødning end i landbruget, i mange tilfælde slet intet. Hovedproblemet med udvaskning af nitrat til overfladevand er forhøjet indhold af næringsstoffer i vandløb, søer og indre farvande til skade for dyre- og planteliv samt tilknyttede erhverv såsom fiskeri. Problematikken har i dette tilfælde især betydning for

True Skov som er ret tæt på Brabrand Sø.

I midtvejsevalueringen af Vandmiljøplan II (DMU 2000) angives, at der i gennemsnit udledes 51 kg N/ha mere fra landbrugsarealer end fra skovarealer (bruttototal: 61 kg fra landbrug 10 kg fra skov). *Dette svarer til 5.151 kg/år i True Skov og 3.213 kg/år i Bakkely Skov.*

Til gengæld vil der i den første periode efter skovrejsning typisk ske en udvaskning af nitrat på mere end 10 kg/ha om året på grund af øget mineralisering af organisk materiale (Hansen et al. 1996). Værdien af at mindske udvaskning af nitrat til overfladevand er ikke umiddelbart mulig at skønne. Når der udvaskes mindre nitrat til vandløb og søer, forbedres næringsstofbalancen, hvilket igen forbedrer livsforholdene for en lang række dyr og planter tilknyttet disse biotoper. En del af værdien hidrører altså fra beskyttelse af økosystemer og biodiversitet – se afsnit 9.2.4. Desuden mindskes udvaskningen til havet, der også lider af eutrofiering.

Effekten af den nedsatte nitratudvaskning på de konkrete arealer i dette projekt må forventes at være på biotoper i tæt tilknytning til skoven. Regionale og nationale effekter (fx på havmiljøet) kan ikke forventes eller må antages at have marginal betydning.

En anden tilgang til værdisætningen er at se på, hvad alternative metoder til mindskelse af nitratudvaskning koster. Hvis dette mål skal være relevant, forudsætter det, at man tager udgangspunkt i den politiske målsætning, som noget, der skal udføres. Altså at nitratudvaskningen skal mindskes, og det eneste relevante spørgsmål er, hvor billigt det kan gøres – en såkaldt cost-effectiveness betragtning. Dette er ikke baseret på

befolkningens præferencer, og der er udelukkende tale om en prissætning og ikke en værdisætning.

I rapporten fra 2001 (Skov- og Naturstyrelsen 2001) vælger man at værdisætte den mindskede nitratudvaskning ud fra omkostningen til at udlægge vådområder som fremlagt i DMU's evaluering af Vandmiljøplan II (DMU 2000). Dette er en utilfredsstillende metode af flere grunde, især fordi udlægning af vådområder kan have mere end ét formål og mere end én samfuntsfunktion. Man kan derfor ikke sige at omkostningen til udlægningen alene vedrører nitratreduktionen.

I mangel af bedre anvendes her samme fremgangsmåde som i Skov- og Naturstyrelsen (2001), men da såvel relevansen af betragtningen på de konkrete arealer såvel som metoden er tvivlsom, angives gevinsten herfra i parenteser. Ved en rente på 4 procent finder DMU (2000) en nutidsværdi af omkostningen ved udlægning af våde enge på 255 mio. kr, der vurderes at reducere 2100 t N/år. Dermed bliver den årlige omkostning 10.2 mio. kr/år svarende til en omtrentlig pris 5 kr/kg N.

Dette svarer til 25.755 kr/år i True Skov og 16.065 kr/år i Bakkely Skov. Ved en rente på 7 procent svarer dette til kapitalværdier på 0,37 mio. kr i True Skov og 0,23 mio. kr i Bakkely Skov.

9.2.3 Sikring af grundvand mod pesticider og nitratudvaskning

Som beskrevet ovenfor medfører overgangen fra landbrug til skovbrug en betydelig reduktion i udvaskningen af nitrat til såvel overfladevand som grundvand. Det samme gælder for pesticider. Ovenfor er den velfærdsøkonomiske værdi af at mindske forurening af over-

fladevand med nitrat vurderet, mens der her sættes fokus på værdien af at undgå forurening af grundvandsressourcen.

Skov er et meget konservativt landskabs-element i den forstand, at det er yderst sjældent, at fredskovsarealer overgår til anden anvendelse. Dermed repræsenterer fredskov i realiteten en permanent beskyttelse af grundvandsressourcerne under skoven mod nitrat og pesticider.

Skov giver dog samtidig anledning til en langsom jordbundsforsuring. På bestemte jordtyper kan denne forsuring frigøre visse tungmetaller. Dette forventes ikke at være et problem i de to skove, da der primært er tale om løvskov som ligger på ret lerholdige jorde.

Skov producerer mindre grundvand end landbrugsjord grundet den højere fordampning, men til gengæld er grundvandet ofte af bedre kvalitet. Det vurderes, at nedbørsoverskuddet er ca. 250 mm/år i True Skov og 150 mm/år i Bakkely Skov (Raulund-Rasmussen 2002). *Dette svarer til 252.500 m³/år i True Skov og 94.500 m³/år i Bakkely Skov.*

Der findes endnu ingen egentlige studier til at sætte værdien af grundvand. Der findes til gengæld enkelte tal på alternativomkostninger ved fremskaffelse af rent grundvand, samt handelspriser på vand kommuner imellem. Overudnyttede grundvandsressourcen lokalt kan en mulig prissætning være den pris, der afspejler omkostningerne ved at fremskaffe den nødvendige vandmængde andetsteds fra. Herved beregnes værdien som en skyggepris, der afspejler forventede meromkostninger i forbindelse med fx:

- flytning af borer til vandrige lokaliteter
- transport af vand fra fjernere lokaliteter, og

- investeringer i udbygning af vandforsyningsnettet.

Miljø- og Energiministeriet (1997) vurderede omkostningerne til flytning af borer til 2,51 kr/m³, og mertransport af vand fra fjernere uforurenede lokaliteter og merinvesteringer i udbygning af vandforsyningsnet til samlet 5,18 kr/m³ (1997-priser). Disse estimater er behæftet med stor usikkerhed, men angiver dog en størrelsesorden.

Abildtrup og Strange (1999) præsenterer en tidsserie af vandpriser fra Københavns Vand over perioden 1974–1996. Disse priser afspejler i princippet ovennævnte omkostninger plus en ukendt profitmargin til omkostningsdækning af vandforsyningsproduktionsapparat. Priserne er rensset for skatter og afgifter og er gennemsnitligt ca. 3,5 kr/m³ (1996-priser).

Et væsentligt spørgsmål ved værdisætning af vandproduktion er, hvorvidt produktionen også har en forbrugspris. I mange regioner i Danmark overstiger produktionen forbruget. Medmindre den overskydende produktion sælges til andre regioner, vil en merproduktion ikke have en merværdi. Derfor er det en væsentlig forudsætning, at en eventuel merproduktion også forbruges enten lokalt eller ved salg til andre regioner. Dertil kommer, at det nogle steder aktuelt ikke er teknologisk muligt at udvinde grundvandet.

En tredje mulighed for at prissætte værdien af grundvandssikring er at se på de aftaler om samfinansiering, der eksisterer mellem Skov- og Naturstyrelsen og vandværker. I øjeblikket eksisterer der 3 aftaler, hvor vandværkerne har været villige til at betale 40.000–100.000 kr/ha, svarende til 50–100% af jordprisen (Kirkebæk 2002). Dette svarer til en

vandpris på mellem 1,12 kr/m³ og 4,67 kr/m³. Der er dog lavet så få handler, at det ikke er muligt at tale om en handelspris.

I de konkrete tilfælde foregår der ingen grundvandsindvinding i de pågældende skovrejsningsområder, og det planlægges heller ikke. Bakkely Skov er udlagt som særligt drikkevandsområde sammen med et stort område omkring Slagelse, men alle byens drikkevandsboringer ligger nord for Vemmelev. True Skov er delvist beliggende i et område, udlagt som særligt drikkevandsområde.

Baseret på ovennævnte betragtninger anvendes her en forsigtig pris på 3 kr/m³ vand produceret til at angive hvad vandet kunne være værd, hvis det blev udnyttet. Da det aktuelt ikke udnyttes, vil grundvandets værdi i den samlede opgørelse optræde i parentes. Dertil skal det understreges, at denne værdiopgørelse også hviler på en antagelse om, at den største grundvandsproduktion fra landbrugsjorden ikke havde nogen værdi.

Med disse forbehold in mente svarer grundvandsproduktionen til en værdi på 151.500 kr/år i True Skov og 94.500 kr/år i Bakkely Skov. Ved en rente på 7 procent svarer dette til kapitalværdier på 2,16 mio. kr i True Skov og 1,35 mio. kr i Bakkely Skov.

9.2.4 Fremme af biologisk mangfoldighed

Som tidligere omtalt er skov et særdeles konservativt og stabilt landskabsselement. Derfor er en betydelig del af den danske biodiversitet knyttet til de danske skove. Det må forventes, at såvel True Skov som Bakkely Skov på længere sigt vil bidrage til, forøge og sikre den lokale biodiversitet, efterhånden som flora og fauna indvandrer. Til gengæld

er der betydelig tvivl om værdien af dette, velfærdsøkonomisk set.

Værdien af biodiversitet er vanskelig at opgøre. Den knytter sig til en række forhold, hvoraf de direkte brugsværdier eller indirekte oplevelsesværdier nok er de mest anerkendte og de nemmeste at opgøre.

Den direkte brugsværdi er blandt andet oplevelsen af såvel de enkelte vilde dyr som det samlede økosystem og er derfor delvist inkluderet i den rekreative værdi. Men indsamling og brug af vilde nytteplanter er et andet eksempel på direkte brugsværdi, der ikke nødvendigvis er inkluderet i den rekreative værdi, men må skønnes selvstændigt. Den indirekte oplevelsesværdi knytter sig især til andenhåndsoplevelser, som f.eks. artikler og fjernsynsudsendelser og må regnes for lille i både True Skov og Bakkely Skov. *Der angives ikke her nogen værdi af de sandsynligvis positive effekter for den lokale biodiversitet af de to skovrejsningsprojekter.*

9.2.5 Lagring af CO₂

Skovrejsning medfører en opbygning af et kulstoflager i den levende biomasse såvel som den døde biomasse på og i jordens organiske dele. Dertil bindes CO₂ i færdigvarer, hvilket medfører en forsinket udledning i forhold til naturlig biologisk nedbrydning. Beregningerne følger metoden benyttet i Møller et al. (2000).

En samfundsøkonomisk værdisætning af reduceret CO₂-udledning involverer en global værdisætning af drivhuseffektens samlede konsekvenser – positive som negative. En isoleret national værdisætning giver ikke mening, da både udledningen og effekten af den er global. Der findes en del undersøgelser om vær-

Tabel 7. Samlet CO₂-lagring i skovrejsningsprojekterne. De anvendte estimater er for "medium" jorde, og træprodukter er medregnet. De første 50 år lagres CO₂ i både nål og løv, de næste 40 år kun i løv. Derefter forudsættes ligevægt mellem lagring og fjernelse af CO₂.

	True Skov	Bakkely Skov
CO ₂ -lagring pr. år 0-50 år	622	365
CO ₂ -lagring pr. år 50-90 år	553	357
Pris på CO ₂ (kr/ton)	100	100
Samlet værdi af CO ₂ -binding (mio. kr)	1,7	0,6

disætning af drivhuseffektens omkostninger på globalt niveau. Derudover anlægges ofte en cost-effectiveness betragtning i den forstand, at man sætter værdien til den omkostning, det vil have at reducere CO₂-udledningen med det billigste alternativ.

Gennemføres en handel med CO₂ kvoter, vil kvoteprisen netop afspejle dette. Der findes en række skøn for, hvad kvotepriserne i et givet handelssystem vil være. Prisen afhænger især af Ruslands tiltrædelse af Kyoto-protokollen, da Rusland har store mængder af kvoter "i overskud", hvor de ikke behøver at gennemføre hjemlige reduktioner for at kunne sælge. Hvis de tiltræder, vurderes det at prisen kommer til at ligge mellem 100 kr/ton CO₂ og 200 kr/ton CO₂. Hvis de ikke ratificerer, forventes prisen at ligge på 200 kr/ton CO₂ (Copenhagen Economics 2002).

Aktuelt er CO₂-afgiften i Danmark 100 kr/t. Denne afgift burde aktuelt repræsentere et bud på den marginalnytte, virksomheder og forbrugere forbinder med deres sidste forbrugte ton CO₂, ellers burde de nemlig reducere udledningen. Derfor anvendes her en værdi på 100 kr/t CO₂.

De relevante tal er opgjort for de to skovrejsningsområder (se tabel 7).

Ud fra disse betragtninger udgør den nedsatte netto-udledning af CO₂ en kapitalværdi på 1,7 mio. kr i True Skov og 0,6 mio. kr i Bakkely Skov, ved en rente på 7 procent.

9.2.6 Indirekte miljøkonsekvenser via omlægning af arealanvendelse

Projekternes øvrige miljøbelastninger hidrører fra en forøgelse af aktiviteten i skovbruget samt fra en nettofrigørelse af arbejdskraft ved omlægningen til skovbrug fra landbrug, der fører til en forøgelse af aktiviteten i samfundet i øvrigt. Modsat sker der en reduktion af aktiviteten i landbrugssektoren.

En præcis opgørelse er omfattende, og derfor angives her et overslag over værdien ud fra samme metode som brugt i Skov- og Naturstyrelsen (2001). Der bestemmes en miljøeffekt for de to aktuelle skovrejsningsarealer ved en vægtning af arealet af henholdsvis True Skovs som Bakkely Skovs arealer mod Vollerup Skovs areal, som analysen i Skov- og Naturstyrelsen bygger på.

For drivhusgassernes vedkommende

opnås resultaterne vist i tabel 8, idet der omregnes til CO₂-ækvivalenter, der prissættes som ovenfor med 100 kr/ton CO₂.

De andre miljøskadelige stoffer, der prissættes her, er SO₂, NO_x-er og NMVOC-er, jf. tabel 9. Disse prissættes ved skøn på henholdsvis 30.000, 35.000 og 50.000 kr/ton. Disse tal er skøn for skadesomkostninger for disse stoffer for hele EU – og er dermed en overvurdering i denne forbindelse.

Samlet set bliver værdien af fortrængningen af drivhusgasser ved en rente på 7 procent på 0,28 mio. kr for True Skov

og 0,18 mio. kr for Bakkely Skov. For så vidt angår det endnu mere usikre estimat for de øvrige miljøfarlige stoffer er værdien ved en rente på 7 procent henholdsvis 0,35 mio. kr og 0,22 mio. kr.

9.2.7 Samlede benefits

Den samlede velfærdsøkonomiske værdi af de ikke-markedsomsatte goder er 36,8 mio. kr for True Skov og 10,2 mio. kr for Bakkely Skov (se tabel 10). Den lokale rekreative værdi, som er skønnet i husprisundersøgelsen, er langt den dominerende benefit fra begge skovrejsningsprojekter.

Tabel 8. Værdien af ændret udslip af andre drivhusgasser end CO₂.

Stof	True Skov		Bakkely Skov	
	Belastningsreduktion Ton CO ₂ /år	Årlig værdi Kr	Belastningsreduktion Ton CO ₂ /år	Årlig værdi Kr
CO ₂	32,1	3.210	20,0	2.000
CH ₄	118,9	11.890	74,2	7.420
N ₂ O	46,6	4.660	29,1	2.910
I alt pr år		19.760		12.330

Tabel 9. Værdien af mindsket udslip af øvrige udledninger.

Stof	True Skov		Bakkely Skov	
	Belastningsreduktion Ton stof/år/år	Årlig værdi Kr	Belastningsreduktion Ton stof/år/år	Årlig værdi Kr
SO ₂	0,063	1.890	0,039	1.170
NO _x	0,341	11.935	0,213	7.455
NMVOC	0,219	10.950	0,137	6.850
I alt, pr år		24.775		15.475

Tabel 10. De to skovrejsningsprojekters samlede benefits. Tal anføres i parentes, hvis det pågældende gode ikke udnyttes eller hvis estimatet vurderes at være meget usikkert.

Fordele	True Skov	Bakkely Skov
Rekreation estimeret i denne undersøgelse	34,6	9,2
Anden rekreation	(0,4)	(0,3)
Reduceret nitrat til overfladevand	(0,4)	(0,2)
Sikring af grundvand	(2,2)	(1,4)
Biodiversitet	(0,0)	(0,0)
Lagring af CO ₂	1,7	0,6
Indirekte miljøkonsekvenser	0,5	0,4
I alt sikre tal	36,8	10,2
I alt inklusive usikre tal	(39,8)	(12,1)

Tabel 11. Den samlede velfærdsøkonomiske værdi af skovrejsningsprojekterne i mio. kr. Usikre estimater er: anden rekreation, reduceret nitratudvaskning til overfladevand og biodiversitet. Udnyttede værdier er jagtleje og sikring af grundvand.

Fordele / omkostninger	True Skov	Bakkely Skov
Etablering	-6,6	-4,2
Skovdrift	0,0	0,2
Tabt indtjening fra landbrug	-3,8	-2,5
Jagtleje	(0,6)	(0,4)
Drift af publikumsfaciliteter	-0,6	-0,4
Rekreation estimeret i denne undersøgelse	34,6	9,2
Anden rekreation	(0,4)	(0,3)
Reduceret nitrat til overfladevand	(0,4)	(0,2)
Sikring af grundvand	(2,2)	(1,4)
Biodiversitet	(0,0)	(0,0)
Lagring af CO ₂	1,7	0,6
Indirekte miljøkonsekvenser	0,5	0,4
Samlet resultat	26,0	3,4
Inklusiv usikre estimater	26,8	3,9
Inklusiv usikre estimater og udnyttede værdier	29,5	5,6

9.3 Samlet resultat af velfærdsøkonomisk CBA

Tabel 11 viser en samlet opgørelse af de velfærdsøkonomiske konsekvenser af de to skovrejsningsprojekter ved en rentefod på 7 procent.

Den samlede cost-benefit vurdering (se tabel 11) viser, at begge projekter har en positiv velfærdsøkonomisk værdi.

Den samlede værdi af skovrejsningen er størst for True Skov og ligger mellem 26 til 29 mio. kr alt efter hvilke benefits, der medtages. Den velfærdsøkonomiske værdi af Bakkely Skov er langt mindre og ligger mellem 3 og 5 mio. kr.

Forskellen mellem de to skove skyldes primært den store forskel i betalingsviljen i husprisundersøgelsen. At den lokale rekreation udgør så stor en andel af de opnåede benefits er ikke så mærkeligt, da skoven netop er plantet i to områder, hvor de lokale rekreative muligheder i øvrigt er få.

De opnåede resultater er meget afhængige af den benyttede rente. Ofte benyttes en lavere rente end 7 procent til cost-benefit vurderinger. En lavere rente vil påvirke værdien af skovdriften meget, da indtægterne fra driften ligger langt ude i fremtiden. De vil derfor blive mere betydende ved en lavere rente. Det samme gælder værdien af at lagre CO₂ i skoven.

Den tabte landbrugsindtjening, omkostningerne til publikumsfaciliteter, indtægt fra jagtleje, værdien af grundvands sikring og de indirekte miljøkonsekvenser har karakter af en fast årlig størrelse. Disse omkostninger eller fordele vil også være større ved en lavere rente, da den fremtidige omkostning eller benefit vil betyde mere, men forskellen vil ikke være så stor, som ved skovdriften og værdien af CO₂-lagring.

Omkostningen til etablering af skoven er upåvirket af en lavere rente, da omkostningerne allerede er afholdt. Det samme gælder for den rekreative værdi fra husprisundersøgelsen, der bygger på en analyse af priser på huse, der er solgt. Det vurderes, at en lavere rente (f.eks. 3 procent) vil føre til en højere velfærdsøkonomisk værdi, men at forskellen ikke vil være meget stor, da de to vigtigste størrelser ikke påvirkes af en ændret kalkulationsrente.

10. Perspektivering

Afslutningsvis skal der peges på et par væsentlige perspektiver, der udspringer af dette projekts analyse, men som ikke indgik i projektets målsætning eller rammer.

De overordentlig stabile økonometriske resultater som denne analyse har præsenteret er ikke alene meget tilfredsstillende fra et fagligt synspunkt. De understreger også mulighederne for – sammen med enkelte supplerende analyser – at opbygge et enkelt værktøj til administrativ vurdering af fremtidige planlagte projekters samfundsøkonomiske værdi, såkaldt benefit-transfer. Mulighederne understreges ved, at husprisstigninger udtrykker langt størstedelen af den velfærdsøkonomiske gevinst ved bynær skovrejsning.

Et andet væsentligt punkt, der bør undersøges, er betydningen af det danske skattesystem, specielt ejendoms-skatteerne. Uden at have foretaget en dybere analyse af dette spørgsmål vurderes det sandsynligt, at selv huspris-analyser som nærværende undervurderer den velfærdsøkonomiske gevinst ved bynær skovrejsning betydeligt, måske med op til 50%.



Den samlede velfærdsøkonomiske værdi af True Skov er skønnet til mellem 26 og 29 mio. kr., mens værdien af Vemmelev Skov er skønnet til mellem 3 og 5 mio. kr. I disse værdier er – udover den rekreative værdi – indregnet bl.a. omkostninger til etablering af skoven, tabt indtjening fra landbrug, lagring af CO₂ samt sikring af grundvand.

Billederne viser den nyanlagte skov i Vemmelev. Planterne er sat manuelt efter forudgående oprilning, således at alle planter kunne sættes nøjagtigt i forbandt. Det betød at den efterfølgende renholdelse kunne laves maskinelt med rulleharve (billedet) og Polytrac, både på langs og på tværs af rækkerne. Dette er ikke muligt efter traditionel maskinplantning, hvor planterne kun står på række på den ene led.

Dertil kommer interessante budgetøkonomiske effekter. Dette skyldes at ejerne af de skovnære huse ikke kun betaler en højere kontant værdi, men må forvente på sigt at skulle betale tilsvarende større ejendomsskatter. Disse er værdier der tilbageføres til kommuner og stat.

11. Litteratur

- Abildtrup, J. and N. Strange, 1999. The option value of non-contaminated forest watersheds. *Journal of Forest Policy and Economics* 1:115–125.
- Copenhagen Economics 2002: Kvotehandler og kvotepriser efter Bonn og Marrakech. Rapport udarbejdet for Energistyrelsen, Økonomi- og Erhvervsministeriet.
- Damgaard C. og E. Erichsen, 2000: Sæt Pris på

- Naturen. Speciale, KVL, Copenhagen, Danmark.
- Dansk Skovforening 1999: Skovøkonomisk Tabelværk.
- Dansk Skovforening, 2001: Regnskabsoversigt for dansk privatskovbrug. Beretning 55. Dansk Skovforening.
- DMU, 2000: Vandmiljøplan II, Midtvejsevaluering. Danmarks Miljøundersøgelser og Dansk Jordbrugsforskning.
- Dubgaard, A., 1998: Economic Valuation of Recreational Benefits from Danish Forests. I Dalbert et al. (eds.): The Economics of Landscape and Wildlife Conservation, CAB International, London.
- Energistyrelsen 2001: Kvotehandel og kvotepriser. Rapport udarbejdet af Copenhagen Economics for Energistyrelsen, Miljø- og Energiministeriet. 30 s.
- ExternE 1997: External Costs Related to Power Production Technologies. Risø
- Freeman A. M. 1993: The Measurement of Environmental and Resource Values-Theory and Methods. Resources for the Future, Washington DC, USA. 516 pp. S. 5.
- Garrod, G.D. og K.G. Willis, 1992: Valuing Goods' Characteristics: an Application of the Hedonic Price Method to Environmental Attributes. *Journal of Environmental Management*, 34, 59–76.
- Hansen K., Raulund-Rasmussen K. og P. Gundersen (red), 1996: Skovdriftens effekter på dyrkningsgrundlag, grund- og overfladevand. Skovbrugsserien nr. 18. Forskningscenter for Skov- og Landskab
- Kirkebak M. og A. Thormann, 2000: Evaluering af den gennemførte skovrejsning 1989–98. Skov- og Naturstyrelsen, Miljø- og Energiministeriet.
- Kirkebak M. 2002: Personlig meddelelse. Skov- og Naturstyrelsen, København. Tlf. 39 47 25 21.
- Larsen, P. H. og V. K. Johansen 2002: Skove og plantager 2000. Danmarks Statistik, Skov og Landskab og Skov- og Naturstyrelsen.
- Legget, C.G. OG N.E. Bockstael, 2000: Evidence of the Effects of Water Quality on Residential Land Prices. *Journal of Environmental Economics and Management*, 39, 121–144.
- Miljø- og Energiministeriet 1997: Udvikling i den danske vandforsyningsstruktur. Arbejdsrapport nr. 62. Miljøstyrelsen, Miljø- og Energiministeriet. 227 s.
- Møller F., S. P. Andersen, P. Grau, H. Huusom, T. Madsen, J. Nielsen og L. Standmark, 2000: Samfundsøkonomisk vurdering af miljøprojekter. Danmarks Miljøundersøgelser, Miljøstyrelsen og Skov- og Naturstyrelsen.
- Palmquist R. B. 1991: Hedonic Methods in :Braden J. B. og Kolstad C. D. (eds.) *Measuring the Demand for Environmental Quality*. North Holland, Amsterdam Pp. 77–120. S. 5.
- Palmquist, R.B., 1992: Valuing Localized Externalities, *Journal of Urban Economics*, 31, 59–68. S. 5.
- Palmquist, R.B., F.M. Roka og T. Vukina, 1997: Hog Operations, Environmental Effects, and Residential Property Values. *Land Economics*, 73, 114–124.
- Raulund-Rasmussen K. (2002): Personlig meddelelse. Forskningschef, Skov & Landskab (FSL), Hørsholm, tlf. 45 17 82 23.
- Skov- og Naturstyrelsen 2002: Datavarehuset, dynamiske rapporter fra 1994–2002. Skov- og Naturstyrelsens intranet.
- Skov- og Naturstyrelsen, 2001: Samfundsøkonomisk projektvurdering af skovrejsning ved Vollerup. Rapport ved C. Damgaard, E. H. Erichsen og H. Huusom, 95 pp.
- Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske institut 2001: Landbrugsregnskabsstatistik 2000. Serie A nr. 85. Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut, Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri.
- Told og Skat, 2001: Ejendomssalg, 2. halvår 2001. Skatteministeriet, Danmark, pp. 107.
- Tyrväinen L. og A. Miettinen 2000: Property Prices and Urban Forest Amenities. *Journal of Environmental Economics and Management*, 39: 205–23.
- Vejdirektoratet 2002: Trafiktællinger for udvalgte områder. Storebælt – Køge. Hjemmeside <http://www.vejdirektoratet.dk/wim-pdoc.asp?page=document&objno=13473>
- Vestsjællands Amt 2002: Kort over drikkevandsområder og borerig. <http://www.vestamt.dk/natur/default.asp?FolderID=42>
- Århus Kommune værker 2002: Personlig meddelelse.

Indhold

Signe Anthon og Bo Jellesmark Thorsen:
Værdisætning af statslig skovrejsning – en husprisanalyse73

Forsiden: Fra plantedagene i november 1999 hvor borgerne i Vemmelev plantede træer i den nye skov.

Dansk Skovbrugs Tidsskrift

ISSN 0905-295X. Udgives af Dansk Skovforening, Amalievej 20, 1875 Frederiksberg C. Telefon 33 24 42 66, telefax 33 24 02 42. Postgiro 9 00 19 64. e-post info@skovforeningen.dk. Hjemmeside www.skovforeningen.dk

Redaktion: Søren Fodgaard (ansvarshavende)

Redaktionsudvalg: Skovrider Leif Madsen (formand), forstfuldmægtig Pernille Karlog, lektor Jens Dragsted, skovfoged Martin Petersen, skovbrugslærer Tyge Kjær, direktør Niels Elers Koch.

Tryk: Litotryk, Svendborg.