



**Københavns Universitet**



## **Værdisætning af statslig skovrejsning**

Anthon, Signe; Thorsen, Bo Jellesmark

*Publication date:*  
2002

*Document version*  
Også kaldet Forlagets PDF

*Citation for published version (APA):*  
Anthon, S., & Thorsen, B. J. (2002). *Værdisætning af statslig skovrejsning: En husprisundersøgelse*. Skov & Landskab, Københavns Universitet.



Skov & Landskab

Center for Skov,  
Landskab og  
Planlægning

# Værdisætning af statslig skovrejsning

*En husprisanalyse*

*Signe Anthon og Bo Jellesmark Thorsen*

**Rapportens titel**

Værdisætning af statslig skovrejsning. En husprisanalyse

**Forfattere**

Signe Anthon og Bo Jellesmark Thorsen

**Projektet**

Projektet er finansieret af Skov- og Naturstyrelsen

**Udgiver**

*Skov & Landskab* (FSL)

Hørsholm Kongevej 11

2970 Hørsholm

Tlf. 4576 3200

Fax 4576 3233

fsl@fsl.dk

**Serietitel, nr.**

Arbejdsrapport nr. 35, 2002

Publiceret på [www.skovoglandskab.dk](http://www.skovoglandskab.dk) - ny version d.19.02.03

**Bedes citeret**

Signe Anthon og Bo Jellesmark Thorsen (2002): Værdisætning af statslig skovrejsning. En husprisanalyse. Arbejdsrapport nr. 35, *Skov & Landskab*, Hørsholm, 2002. 57 s.

**Gengivelse er tilladt med tydelig kildeangivelse**

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

**Skov & Landskab** er et  
center for forskning,  
undervisning, formidling  
og rådgivning vedr. Skov,  
Landskab og Planlægning.  
Centret er et forpligtende  
samarbejde mellem tre  
selvstændige institutioner:  
Den kgl. Veterinær- og  
Landsbohøjskole (KVL)  
Forskningscentret for  
Skov & Landskab (FSL)  
og Skovskolen

<b>0</b>	<b>SAMMENFATNING</b> .....	<b>4</b>
<b>1</b>	<b>INDLEDNING</b> .....	<b>6</b>
1.1	BAGGRUND .....	6
1.2	FORMÅL .....	7
1.3	RAPPORTENS OPBYGNING .....	7
<b>2</b>	<b>GENERELT OM HUSPRISUNDERSØGELSER</b> .....	<b>8</b>
2.1	HUSPRISANALYSER SOM METODE. ....	8
2.2	GENERELLE ANTAGELSER .....	9
2.3	KORT OM ANDRE HUSPRISUNDERSØGELSER .....	10
<b>3</b>	<b>DE TO SKOVREJSNINGSPROJEKTER</b> .....	<b>12</b>
3.1	KRITERIER FOR UDVÆLGELSE AF OMRÅDER.....	12
3.2	TRUE SKOV .....	13
3.3	BAKKELY SKOV. ....	14
<b>4</b>	<b>DATASÆT</b> .....	<b>16</b>
4.1	KOMMUNEDATA .....	16
4.2	SORTERING AF DATA .....	16
4.3	BESKRIVELSE AF DATASÆTTET .....	17
4.4	VARIABLE.....	17
<b>5</b>	<b>DATAANALYSE</b> .....	<b>21</b>
5.1	STABILITET I TID OG RUM.....	21
5.2	UDVÆLGELSE AF VARIABLE.....	24
5.3	KORRELATION OG MULTIKOLLEARITET .....	25
5.4	TRANSFORMATIONER.....	26
5.5	OUTLIERS OG BETYDNINGSFULDE OBSERVATIONER.....	28
<b>6</b>	<b>RESULTATER</b> .....	<b>29</b>
<b>7</b>	<b>INTERVIEWUNDERSØGELSEN</b> .....	<b>33</b>
7.1	FORMÅL OG METODE .....	33
7.2	RESULTATER.....	33
<b>8</b>	<b>DISKUSSION OG SAMMENLIGNING AF RESULTATER</b> .....	<b>37</b>
8.1	HUSPRISUNDERSØGELSEN.....	37
8.2	INTERVIEWUNDERSØGELSEN .....	37
8.3	SAMMENLIGNING OG KONKLUSION .....	38
<b>9</b>	<b>SAMLET COST-BENEFIT VURDERING</b> .....	<b>40</b>
9.1	VELFÆRDSØKONOMISKE KONSEKVENSER FOR MARKEDSOMSATTE GODER.....	40
9.2	VELFÆRDSØKONOMISKE KONSEKVENSER FOR IKKE-MARKEDSOMSATTE GODER.....	44
9.3	SAMLET RESULTAT AF VELFÆRDSØKONOMISK CBA .....	51
<b>10</b>	<b>LITTERATUR</b> .....	<b>53</b>

## 0 Sammenfatning

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 den nye skovs nærhed, hvor beboerne får en daglig mulighed for en tæt kontakt med skoven og let adgang til at benytte dennes tilbud om naturoplevelser, fred og ro og meget andet. Dette værdielement 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 konstaterede merpris, de er villige til at betale for et hus i skovens nærhed.

Udover husprisanalysen indeholder projektet også en interviewundersøgelse af beboerne i de to områder, der har til formål at understøtte husprisundersøgelsen ved at belyse beboernes brug af området. Samt en samlet cost-benefit vurdering, hvor andre elementer indrages.

De to skovrejsningsprojekter er True Skov ved Århus på 100 ha og Bakkely Skov ved Vemmelev 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 mill. kr. og for at bo i nærheden af Bakkely Skov er den 9 mill. kr. . Denne betalingsvilje er dog en undervurdering af den samlede betalingsvilje, da husejerne ikke udelukkende betaler mere for huset, men også oplever en stigning i ejendomsskatterne som følge af de stigende huspriser. Medregnes denne effekt bliver den samlede betalingsvilje på 43 mill. kr. for True Skov og 11 mill. kr. for Bakkely Skov

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. En interviewundersøgelsen udført i de to beboelseskvarterer understøtter husprisundersøgelsen i, 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 glattere for den end beboerne ved Bakkely 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 markedsansatte 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 CO<sub>2</sub> samt indirekte miljøkonsekvenser. Der er udover husprisundersøgelsen ikke tale om nye undersøgelser og resultaterne er derfor afhængige af kvaliteten af de underliggende primære og sekundære kilders datagrundlag.

Den samlede cost-benefit vurdering viser, at begge projekter har en positiv velfærdsøkonomisk værdi. Værdien af True Skov er mellem 29 og 32 mill. kr. og værdien af Bakkely Skov er mellem 2 og 4 mill. 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 en væsentlig lavere velfærdsøkonomisk værdi. På baggrund af cost-benefit analysen bør projektet True Skov gennemføres før projektet Bakkely Skov på grund af den højere velfærdsøkonomiske værdi. Men det er samfundsmæssigt optimalt at gennemføre begge projekterne, da fordele (benefits) overstiger omkostninger.

Afslutningsvis skal der peges på et væsentligt perspektiv, 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 potentialet i – med baggrund i enkelte supplerende analyser - at opbygge et enkelt værdisætningsværktøj til brug for administrativ vurdering af fremtidige planlagte projekters samfundsøkonomiske værdi, såkaldt benefit-transfer. Det forhold, at husprisstigninger afspejler langt størstedelen af den velfærdsøkonomiske gevinst ved bynære projekter understreger potentialet her.

# 1 Indledning

Denne undersøgelse er blevet til på foranledning af et samarbejde mellem Skov- og Naturstyrelsen og *Skov & Landskab*.

## 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 og dels statsfinansierede incitamentter til privat skovrejsning. Skov- og Naturstyrelsen har igangsat en række skovrejsningsprojekter og har i perioden 1989-98 brugt i alt 247 mill. kr. på at opkøbe jord og tilplante den, hvortil kommer 145 mill. kr. til tilskud til privat skovrejsning (Kirkebæk og Thormann 2000). Staten afholder derudover på egne skovrejsningsarealer en række omkostninger til driften af skovene, herunder omkostninger til driften af publikumsfaciliteter og andre aktiviteter.

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 motiveret af behovet for en bedre udnyttelse af de marginaljorde i landbruget, man forventede ville tabe produktionsværdi i forbindelse med reformerne af EU's fælles landbrugspolitik (CAP – Common Agricultural Policy). Skovrejsning tjener samtidig en række økologiske formål som erosionsbæmpelse, grundvandsbeskyttelse, beskyttelse og forbedring af vilkår for centrale elementer i den danske naturs biologiske diversitet samt som et nyt lager for drivhusgassen CO<sub>2</sub>. Endelig har de nye skove en række sociale funktioner, der gennem 1990'erne er tillagt stigende betydning, og som derudover understreges af Skov & Naturstyrelsens nye velfærdsprofil. De sociale funktioner omfatter muligheden for et friluftsliv i de nye skove, rekreation, naturoplevelser, smukkere landskaber, forum for undervisning samt som beskytter af en række natur- og kulturhistoriske værdier.

Anlægges en samfundsøkonomisk synsvinkel er det umiddelbart klart, at både de mest oplagte direkte økonomiske funktioner, men også de økologiske og sociale funktioner har en betydelig velfærds-mæssig og dermed også en velfærdsøkonomisk betydning.

Igennem 1990'erne er fokus på specielt de sociale funktioner steget, og det har været en særskilt ambition at fremme den bynære skovrejsning, specielt i ellers natur- og skovfattige egne. Spørgsmålet er så, om den bynære skovrejsning udgør en velfærds-mæssig 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 den nye skovs nærhed. Beboerne får en daglig mulighed for en tæt kontakt med skoven og 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 projekts 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 bygger i høj grad på andre mere generelle undersøgelser. Disse undersøgelser – og derfor også denne – lider under, at alt for få miljøeffekter er passende værdissat. 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 Rapportens opbygning

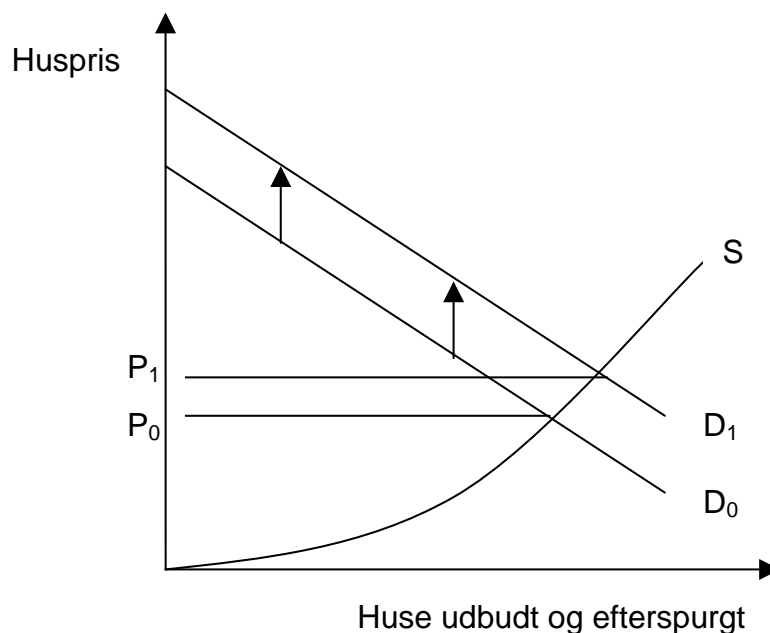
Rapporten indeholder 2 hovedafsnit. Kapitel 2-6 omhandler selve husprisanalysen og dens resultater. Først præsenteres den teoretiske baggrund og metode, herefter datagrundlaget og de to skovrejsningsområder. Dette danner baggrund for selve dataanalysen, hvor forskellige variable, funktionelle former og de teoretiske antagelser afprøves. Til sidst præsenteres og diskuteres resultaterne. Interviewundersøgelsen behandles i kapitel 7. Kapitel 8 indeholder en diskussion og sammenligning af de opnåede resultater i de to undersøgelser. Den anden del af rapporten indeholder en vurdering af den samlede velfærdsøkonomiske værdi af de to skovrejsningsprojekter i kapitel 9. Herunder inddrages opgørelser af skovrejsningens omkostninger og øvrige gevinster – primært indhentet fra eksisterende undersøgelser.



## 2 Generelt om husprisundersøgelser

### 2.1 Husprisanalyser som metode.

Undersøgelsen bygger på en bredt anerkendt værdisætningsmetode, *Hedonic Pricing*, på dansk husprismetoden. Metodens grundprincip er at bestemme forbrugeres betalingsvillighed for givne goder ved at se på, hvor meget folk er villige til at betale ekstra for huse med varierende kvalitet eller mængde af et miljøgode, fx nærhed til skov eller strand. Analysen bygger på økonometrisk modellering af data fra hussalg. Metoden adskiller sig fra de hypotetiske værdisætningsmetoder ved, at den benytter priser fra relaterede egentlige markeder. Den har derfor den fordel, at den bygger på faktisk adfærd, nemlig hvad forbrugere i realiteten har vist sig villige til at betale for huse med, fx varierende nærhed til skov (Garrod og Willis 1992). Det giver metoden en høj grad af troværdighed alt andet lige. I modsætning hertil bygger de hypotetiske metoder (fx *Contingent Valuation Method*) på, hvad respondenter siger, de er villige til at betale, uden at de er tvunget til at gøre det. Betalingsviljen forbliver altså hypotetisk.



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

Princippet i at måle betalingsvilje gennem en analyse af 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<sub>0</sub>. Dermed bliver markedets ligevægtspris P<sub>0</sub>. Gøres disse huse mere attraktive gennem fx et forbedret miljø, vil efterspørgslen stige for alle priser. Det er illustreret med efterspørgselskurven D<sub>1</sub>. Konsekvensen er en ny markedspris, P<sub>1</sub>. Det er groft sagt forskellen mellem de to priser, som undersøges i dette projekt, for derved at bestemme den marginale betalingsvillighed, som markedet har for en given miljøforbedring.

Grundlæggende kan prisen på et hus beskrives ud fra de egenskaber, huset har. Det drejer sig om fx beliggenhed, alder og størrelse. Et generelt udtryk, der kan beskrive alle huspriser på denne måde kaldes en huspriskfunktion. Mere formaliseret kan man opskrive følgende: Husprisen for det  $i$ te hus kan beskrives vha. tre typer af egenskaber, strukturelle egenskaber (S), områdeegenskaber (N) og miljøegenskaber (Q)

$$P_i = P(S_i, N_i, Q_i) \quad (1)$$

Strukturelle karakteristika (S), omfatter husets fysiske egenskaber som størrelse af hus og grund, type af hus, byggematerialer og stil. Områdekarakteristika (N) omhandler husets fysiske placering. Det kan være afstande til centrum, skoler og offentlig transport, men også sociale karakteristika, fx hvor mondænt kvarteret er. Endelig kan man udskille husets miljøkvaliteter (Q). Det kan være støj, adgang til naturen, udsigter m.m. (Freeman 1993)

## 2.2 Generelle antagelser

Modellen for huspriser hviler på en række antagelser, der i enhver situation bør underkastes en evaluering i forhold til den konkrete case.

### 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. Det indebærer også fravær af signifikante transaktionsomkostninger og friktion. Det sikrer, at prisen på huset direkte afspejler køberens præferencer, samt at ændringer i husets kvalitet øjeblikkeligt afspejles i dets markedsværdi.

### Antagelse 2

*Svag separabilitet.* Det antages, at den enkelte egenskab har en værdi, der er uafhængig af husets øvrige egenskaber og derfor kan separeres derfra. Det betyder at værdien af et tegltag er uafhængigt af, om huset har termoruder eller ligger i Gentofte. Antagelsen er specielt vigtig for miljøvariable, man ønsker at kende præcist. Svag separabilitet indebærer, at man med husprismetoden kan finde en værdi på miljøgodet, der er uafhængig af det enkelte hus' øvrige egenskaber (Palmquist 1991, 1992). Den marginale pris for en miljøattribut kan derfor tolkes som personers marginale betalingsvilje for dette gode. Antagelsen testes i praksis ved at undersøge, om miljøvariablen korrelerer væsentligt med andre variable.

### Antagelse 3

*Markedets og præferencestrukturens stabilitet over tid.* Fordi data i disse studier ofte stammer fra flere på hinanden følgende år er denne forudsætning væsentlig for modelleringen (Palmquist 1992). Det er rimeligt at antage, at folks præferencer

på husmarkedet ligger relativt fast over kortere og mellemlange perioder – mens der på lang sigt utvivlsomt sker mindre svingninger – fx modebetingede. Ydre be-  
givenheder 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 en husprismetoden.* I Danmark findes der  
mere end ét husmarked og i litteraturen diskuteres det ofte, hvor stort et område  
der kan medtages i en husprisanalyse (Palmquist 1992). I denne undersøgelse  
behandles de to skovrejsningsområder separat, og der er derfor tale om ret små  
husmarkeder i hver model.

Antagelse 5

*Ændringer i miljøkvaliteten lokalt ændrer ikke husprismetoden.* De huse, der  
ændrer pris som følge af skovrejsningen, kan stadig indeholdes i den oprindelige  
husprismetoden. 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 husmarked, der ikke samlet ændres på grund af skovrejsningen.  
Fordelen ved dette er, at partielle undersøgelser som denne troværdigt kan be-  
stemme betalingsviljen (Palmquist 1992).

Det skal atter understreges, at husprismetoden kun bestemmer den velfærdsøko-  
nomiske værdi af de to skovrejsningsprojekter, som kommer til udtryk gennem  
ændringer i husprisen i nærliggende boligkvarterer. Den omfatter derfor udeluk-  
kende dele af den nytte den lokale befolkning har af skoven, fordi de bor i nærhe-  
den af den. Metoden inkluderer således ikke følgende:

- Værdien for resten af befolkningen, som ikke bor inden for de to analyserede  
områder, selv om der er tale om rekreative og æstetiske værdier. Det vil sige,  
at estimatet fx ikke inkluderer nytten af regionalt forbedret friluftsliv, som følge  
af skovrejsningen eller den æstetiske værdi af at køre igennem skoven i bil.
- Ikke-brugsværdier for hele befolkningen (også for beboere i de to områder, der  
er inkluderet i analysen, da denne værdi ikke er afhængig af at bo i nærheden).  
Som eksempler kan nævnes CO<sub>2</sub>-lagring i biomassen og mindsket nitratud-  
vaskning fra landbrugsproduktionen.

### **2.3 Kort om andre husprisundersøgelser**

Der findes enkelte andre nyere husprisundersøgelser af skov og skovrejsning. En  
større undersøgelse gennemført i 2000 ser både på søer, skove og et enkelt skov-  
rejsningsprojekt (Damgaard og Erichsen 2000). Skovrejsningsprojektet, der ligger  
vest for Ålborg ved Drastrup og Frejlev bliver i undersøgelsen tillagt en effekt på  
huspriserne på 237.000 kr. pr. hus i det kun fire år gamle projekt, svarende til en  
prisstigning på 20 procent. Denne stigning er langt højere, end de stigninger der er

dokumenteret 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 værdier fundet i den internationale litteratur på lignende miljøgoder. En væsentlig forklaring på den voldsomme stigning er sandsynligvis forekomsten af et 'omitted variable bias' – det vil sige at en central variabel, der korrelerer med miljøvariablen, er udeladt. Samtidig med at Drastrup-projektet blev gennemført, byggede man en ny vej fra Ålborg til Nibe (Ny Nibevej) til aflastning for den stærkt trafikerede vej (Gammel Nibevej), der gennemskærer byområdet ved Drastrup. Den nye vejs indvielse faldt tidsmæssigt sammen med skovrejsningen. Effekten af den nye vej har været, at Frejlev og Drastrup ikke længere er klassiske landevejsbyer, men nu har mulighed for en udvikling i retning af boligbyer for den nærliggende storby, Ålborg. Udeladelsen af dette forhold medfører sandsynligvis en overestimering af værdien af skovrejsning.

Betydningen af udeladte, væsentlige variable er også undersøgt af Legget og Bockstael (2000) i et studie af værdien af rent vand i nærliggende havområder samt mere metodisk af Cropper et al. (1988).

Internationalt findes også enkelte studier, der værdisætter nærhed til skov eller lignende miljøgoder. Tyrväinen og Miettinen (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) analyserer 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 effekten af støj for ejendomspriser. Han finder, at mens effekten af støj er negativ er den hastigt aftagende med afstand. Palmquist (1992) 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 både er absolut og relativt større, jo mere velhavende forbrugere er.

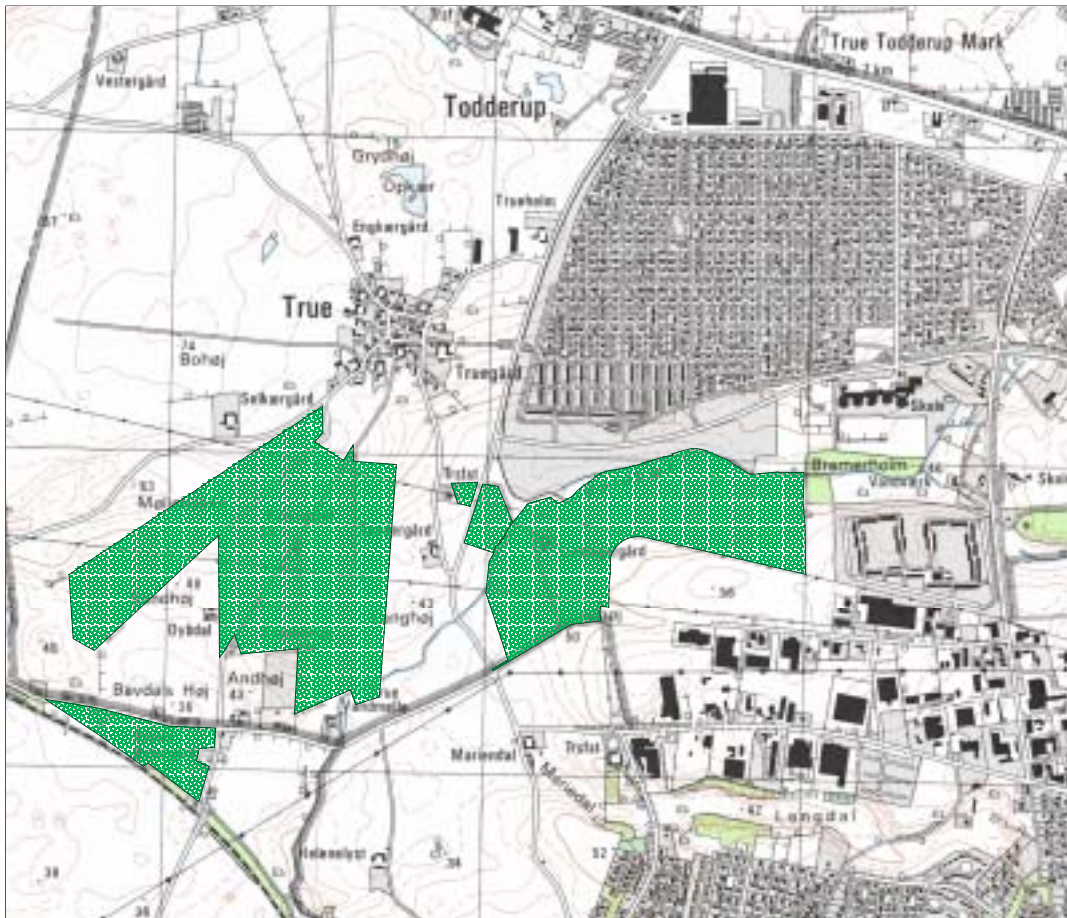
### 3 De to skovrejsningsprojekter

#### 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 for analysen. 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 områder er plantet i 1994 (True) og 1996 (Vemmelev).
- Der bør ikke findes andre naturområder i nærheden, der kan fungere som direkte substitut. Den største effekt af skovrejsningen vil altid være i områder, hvor der ikke findes lokale alternativer af betydning, og 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 afhænger 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

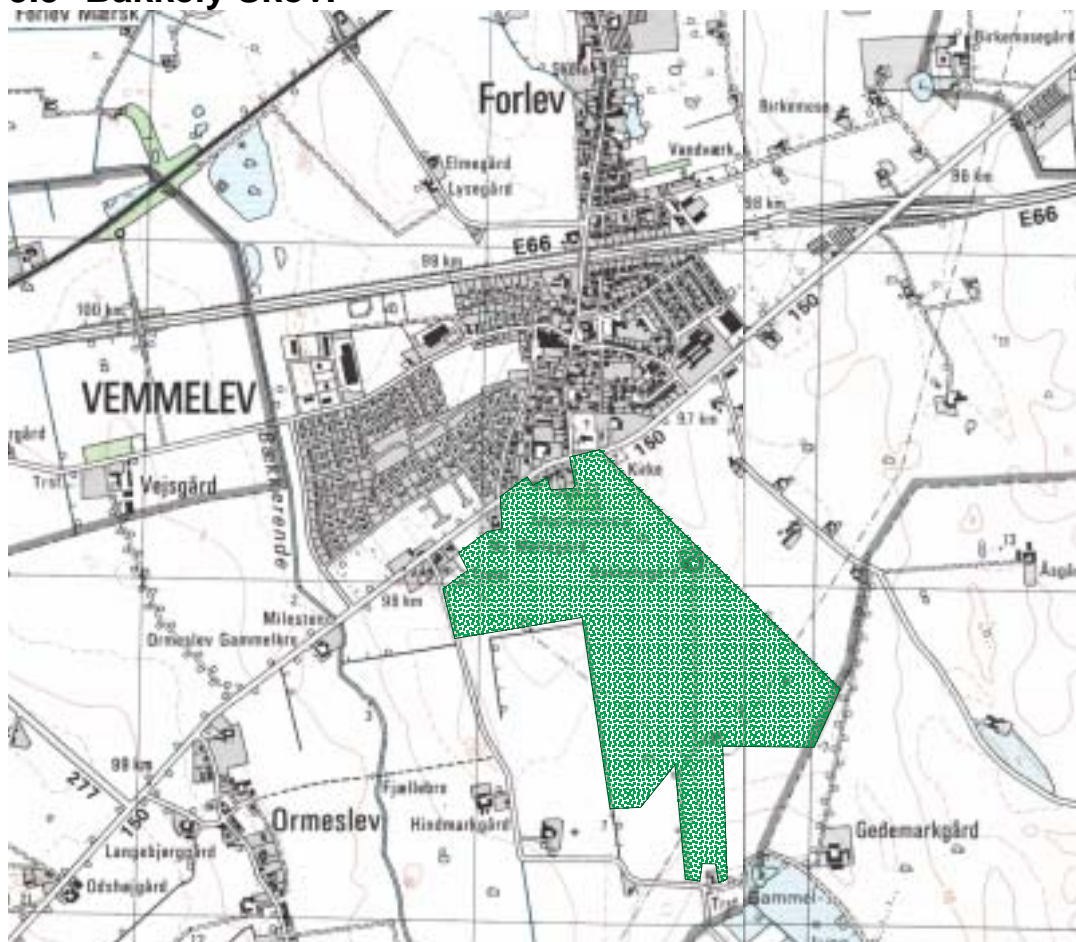


Figur 2. Kort over True Skov og Skjoldhøjparken. Det skraverede felt er skovrejsningsområdet.

True Skov er beliggende nordvest for Århus i nærheden af Tilst. Skovrejsningsprojektet er påbegyndt i 1994 og er på i alt 341 ha, hvoraf 101 ha er tilplantede. Det mest bynære skov er plantet først, skoven syd for landsbyen True senere. Skovrejsningsprojektet er stadig i gang. Målet er i alt 520 ha og tilplantningen fortsætter efterhånden som forpagtningsaftaler løber ud og jord kommer til salg. Skoven består primært af løvskov. Rent landskabeligt ligger skoven syd for Skjoldhøjparken 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 rødæl 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 ligger på den anden side af en let trafikeret byvej uden tung trafik. Skoven tæt ved True kan nås fra Skjoldhøjparken via et stisystem gennem True. En sti er ført under en vej, der dog ikke er stærkt trafikeret.

Skjoldhøjparken er det beboelseskvarter, der ligger nærmest skoven. Området er planlagt samlet og er primært bygget i perioden 1971-76. Der er ca. 7000 beboere i Skjoldhøjparken. Kvarteret består af parcelhuse og rækkehuse hovedsageligt i et plan, vejene er anlagt i et typisk "sildebensmønster" med mange små blinde sideveje og få store gennemkørselsveje. Området har også et stinet, der gør at man kan komme rundt om kvarteret, ned til skolen og skoven med passage af færrest mulige trafikerede veje. Alt i alt et typisk dansk parcelhuskvarter, der er bygget til den traditionelle familiefarm og er meget børnevenlig. På grund af kvarterets alder bor der i dag mange midaldrende par, men der flytter ofte børnefamilier ind, når husene er til salg.

### 3.3 Bakkely Skov.



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

Vemmelev ligger ved motorvej E20 mellem Slagelse og Korsør på Vestsjælland. Skovrejsningsområdet er på nuværende tidspunkt på 63 ha, 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 skræner ned mod syd, den sydligste del af skoven ligger for enden af bakken. Sko-



ven 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. Der er også anlagt nogle åbne områder inde i skoven, hvor der ikke er plantet træer. Der er anlagt spornet mellem bevoksningerne. 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 mindre by med ca. 3000 indbyggere. Den ligger i et intensivt opdyrket landbrugsland, der er typisk for Vestsjælland, og der findes ikke andre lokale rekreative områder end Bakkely Skov. Byen gennemskæres både af motorvej E20 og af den interregionale jernbane for alle tog fra København til Fyn og Jylland. Motorvejen deler byen i to bydele svarende til de gamle landsbyer Vemmelev og Forlev. Efter Storebæltbroens åbning er trafikken fordoblet på motorvejen ifølge Vejdirektoratets trafiktællinger (Vejdirektoratet 2002) og har skabt øgede støjgener for nogle af beboerne. Vemmelev har en hovedgade med forretninger og et supermarked, et mindre erhvervskvarter, parcelhuskvarterer og en ældre landsbykerne. Parcelhuskvarterene 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.  $\frac{1}{4}$  af husene ligger mellem motorvejen og jernbanen ved den gamle station, der i dag er nedlagt (Forlev).



## 4 Datasæt

### 4.1 Kommunedata

Husprisundersøgelser er meget oplagte i Danmark, da der indsamles en lang række data om huse og hushandler i kommunerne, der samles centralt i Kommunedata i en række forskellige registre. I dette tilfælde er bygnings- og boligregistret (BBR) og det fælleskommunale ejendomsregister (ESR) de vigtigste. Udover informationer om den sidste handel (købesum og skødedato) indeholder de informationer 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 i forbindelse med salg af fast ejendom, og der er derfor rimelig sikkerhed for at data er opdaterede. Ændringer af huset mellem hushandler er ikke relevante for denne undersøgelse, da det er sammenhængen mellem husets egenskaber og husprisen ved salg, der er datagrundlaget. Det er ikke undersøgt, om data stemmer overens med virkeligheden.

### 4.2 Sortering af data

Grunddatasættet indeholder alle ejendomme i de to områder. Før analysen blev gennemført, blev en del af data sorteret fra ud fra følgende tre hensyn.

- Dele af datasættet er mangelfuldt. Nogle ejendomme mangler information om enten købesum eller købstidspunkt, og de kan derfor ikke bruges i analysen.
- Der er kun medtaget ejendomme, der er handlet siden 1980 for at kunne overholde antagelsen om stabilitet over tid.
- De ejendomme, der indgår i analysen, skal være rimeligt ensartede for at sikre antagelsen om, at der er tale om ét husmarked. Der benyttes udelukkende almindelige enfamiliehuse i analysen. Denne hustype er klart den mest almindelige i området, og det er en rimelig antagelse, at alle enfamiliehuse i et område har den samme husprismetrisfunktion og derfor prissættes på samme måde. Lejligheder, landbrugsejendomme og erhvervsnejendomme fjernes fra datasættet, fordi de prissættes ud fra andre hensyn og henvender sig til andre købere end enfamiliehuse. Desuden er huse, der skiller sig ud i datasættet også sorteret fra. Det drejer sig om gamle huse (bygget før 1900), og huse der er handlet til under halvdelen af vurderingen. Endelig er huse, der er renoveret siden køb også frasorteret, da købesummen ikke længere udtrykker husets reelle værdi. 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

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

Tabel 1 Husdata Vemmelev.

<i>Variabel</i>	<i>Gennemsnit</i>	<i>Standardafvigelse</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maksimum</i>
<b>Pris</b>	928.905 kr.	272.630 kr.	291.136 kr.	1.922.202 kr.
<b>Boligareal</b>	133 m <sup>2</sup>	35,8 m <sup>2</sup>	51 m <sup>2</sup>	272 m <sup>2</sup>
<b>Grundareal</b>	905 m <sup>2</sup>	545 m <sup>2</sup>	116 m <sup>2</sup>	7160 m <sup>2</sup>
<b>Alder ved køb</b>	26 år	19 år	0 år	85 år
<b>Byggeår</b>	1965	18 år	1910	2000
<b>Afstand i m.</b>	744 m	538 m	5 m	1870 m

Variablen 'Afstand i m.' er en GIS-funderet 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.

Tabel 2 Husdata Skjoldhøjparken og True.

<i>Variabel</i>	<i>Gennemsnit</i>	<i>Standard afvigelse</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maksimum</i>
<b>Pris</b>	1.207.851 kr.	231.592 kr.	554.210 kr.	2.025.000 kr.
<b>Boligareal</b>	131 m <sup>2</sup>	31 m <sup>2</sup>	67 m <sup>2</sup>	256 m <sup>2</sup>
<b>Grundareal</b>	743 m <sup>2</sup>	182 m <sup>2</sup>	265 m <sup>2</sup>	1808 m <sup>2</sup>
<b>Alder ved køb</b>	19 år	8 år	0 år	99 år
<b>Byggeår</b>	1974	6 år	1900	1995
<b>Afstand i m.</b>	590 m	258 m	146 m	1109 m

### 4.4 Variable

Der er to typer af variable. Kvantitative variable som boligens areal, grundens størrelse og husets alder. Kvalitative variable er typisk tagmaterialer, type af opvarmning osv. Alle kvalitative variable modelleres som binære variable (1/0 variable, også kaldet dummy-variable) for at kunne analysere virkningen af den enkelte egenskab separat. En del variable fra det oprindelige datasæt er blevet omregnet til mere egnede former. Der er også dannet nogle helt nye variable, som er blevet koblet sammen med datasættet vha. ejendomsnummeret, fx. afstand til skoven.

#### 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 hushandlere i Danmark. Skjoldhøjparken er indekseret med indekset for kommune-gruppe 4, der består af Århus, Odense, Esbjerg, Kolding og Ålborg. Vemmelev er indekseret med indekset for kommune-gruppe 6, der indeholder alle kommuner, hvor den største by har 10-20.000 indbyggere (Told og Skat 2001).

Husprisindekset bygger ikke på husets købesum, men på kontantværdi, hvor der også er taget højde for belåningen. Forskellen mellem indeksets konstruktion og de anvendte husprisobservationer er uheldig såfremt der findes en tidsvarierende systematisk forskel mellem dem. Fx kan det tænkes, at regler om beskatning, låneregler og renteniveau kan ændre forholdet mellem de to typer.

#### 4.4.2 Strukturelle variable

Der er mange forskellige variable i datasættet fra Kommunedata. Nedenstående variable er valgt til afprøvning i modellen (tabel 3).

Tabel 3. Variable, der testes i dataanalysen.

Variabel	Beskrivelse af variabel
<b>Boligareal</b>	Total areal i m <sup>2</sup>
<b>Grund</b>	Total grundareal i m <sup>2</sup>
<b>Badeværelse</b>	Antal badeværelser i huset
<b>Opførselsår</b>	År. Udtrykker primært alder på huset samt typen af hus
<b>Alder ved køb</b>	År. Udtrykker primært husets stand ved køb, men også type.
<b>Periode</b>	Opførselsår inddelt i årtier.
<b>Ombygningsår</b>	Tidspunkt for sidste ombygning eller tilbygning, der betyder mere end 15procent på husets vurdering.
<b>Fladt tag</b>	Tagmateriale
<b>Tagpap</b>	Tagmateriale
<b>Eternit</b>	Tagmateriale
<b>Cementsten</b>	Tagmateriale
<b>Tegl</b>	Tagmateriale
<b>Stråtag</b>	Tagmateriale
<b>Mursten</b>	Vægmateriale
<b>Gasbeton</b>	Vægmateriale
<b>Olie</b>	Opvarmning
<b>Fjernvarme</b>	Opvarmning
<b>Elektricitet</b>	Opvarmning
<b>Brænde</b>	Opvarmning
<b>Rækkehus</b>	Type af hus

#### 4.4.3 Områdevariable

I datasættet for Vemmelev inkluderes en kvartersvariabel i dataanalysen. Byen deles i to af motorvejen, den nordlige del kaldes for **Forlev** og er dannet omkring den gamle Forlev Station. Området syd for motorvejen består af den gamle landsby **Vemmelev** med omkringliggende parcelhuskvarter og småindustri. Vemmelev virker mere attraktivt end Forlev som beboelseskvarter. For det første er det mindre påvirket af støj fra motorvejen og jernbanen, for det andet er det i dette område butikkerne ligger. Forskellene mellem de to kvarterer udtrykkes både i huspriser og størrelse og alder på husene.

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

#### 4.4.4 Miljøvariable

Formålet med husprisundersøgelsen er at bestemme velfærdsforbedringen, der er sket 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. En anden undersøgelse (Damgaard og Erichsen 2000) påviser en effekt på huspriserne allerede i planlægningsperioden, men dette undersøges ikke.

Der er benyttet to forskellige variable i dataanalysen. De antager begge værdien nul inden skovrejsningen. Den ene er den reciprokke værdi af afstanden til skovkanten for hussalg efter skovrejsningen. 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 er vurderet, at transportafstanden i de fleste tilfælde er tæt på en ret linie, da byen og skoven er åben. Dog kan der være forskel i dele af Vemmelev, hvor parcelhuskvarteret er meget lukket mod skoven og det er nødvendigt at gå en omvej for at komme ned til skoven. Variablen benævnes **afstand**.

Den anden variabel er en dummy-variabel, hvor alle husene der ligger mindre end 600 meter fra skoven tilægges en værdi for nærhed til skov, hvis hussalget er foregået efter skovrejsningen. For alle andre huse i datasættet gælder det, at værdien af skoven er nul uanset, hvornår de er handlet. De 600 meter er valg, da andre husprisundersøgelser viser en effekt indtil 500-600 meter fra det rekreative miljøgode (Damgaard og Erichsen (2000) og Tyrväinen og Miettinen (2000)).

Dummyvariablen er valgt, fordi antallet er hussalg siden skovrejsningen er begrænset og det derfor kan være svært at finde en signifikant effekt af skoven. Variablen benævnes **skov**. Om afstanden til skoven er en acceptabel substitut for nytten af skoven for husejeren, kan ikke bestemmes ud fra denne undersøgelse. Men det virker som en rimelig antagelse, at mennesker, der lever tættere på skoven har gennemsnitligt større nytte af den.

Der findes ingen andre lokale rekreative muligheder i Vemmelev eller Skjoldhøjparken og skovvariablen er derfor den eneste miljøvariabel.

I Vemmelev har støj fra motorvejen og jernbanen sandsynligvis en stor indvirkning på huspriserne. For at teste denne hypotese inkluderes variabelen **trafik** i analysen. **Trafik** er en dummy-variabel for alle de huse, der ligger helt op ad enten motorvejen eller jernbanen.

## 5 Dataanalyse

Dataanalysen vil her fremstå som lineær, men i virkeligheden er alle analyser udført flere gange, efterhånden som forståelsen for data og modellen er blevet større.

Analysen består af følgende trin:

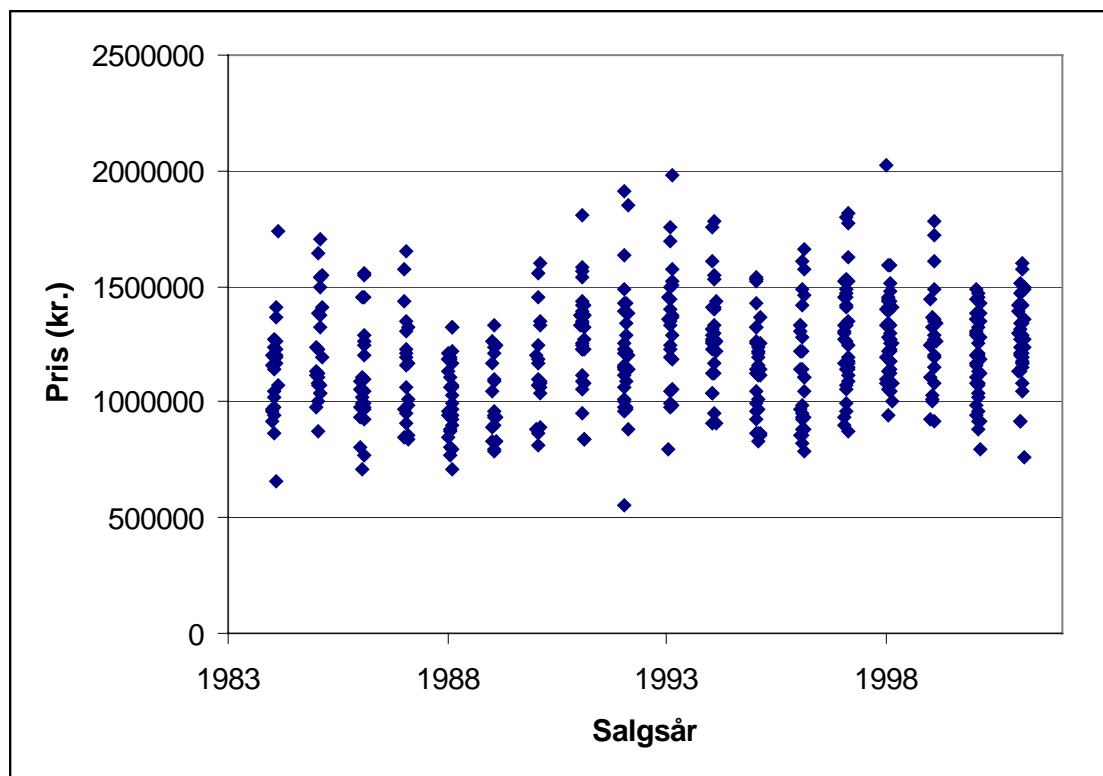
1. Antagelserne om stabilitet i tid og rum undersøges, for at afgøre, om der er dele af datasættet, der ikke kan benyttes i analysen.
2. De mulige variable testes i en lineær model for at se, hvilke der er signifikante.
3. Korrelationen mellem de valgte variable undersøges for at teste antagelsen om svag separabilitet, der forudsætter at husprismetrisfunktionens 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. Derefter undersøges outliers for at se, hvordan de påvirker resultaterne og om der er nogen af husene, der afviger så meget, at det vurderes, at de bør fjernes fra analysen.

### 5.1 Stabilitet i tid og rum

En forudsætning for analysen er, at datasættet for hvert område kan anses som ét marked både geografisk og over tid. Hvis der findes strukturelt forskellige områder, eller hvis der er sket strukturelle skift i perioden, er det ikke muligt at benytte hele datasættet. Med strukturelle forskelle forstås ændringer i husprismetrisfunktionen, så to huse ikke kan beskrives af den samme husprismetrisfunktion.

#### 5.1.1 Stabilitet over tid.

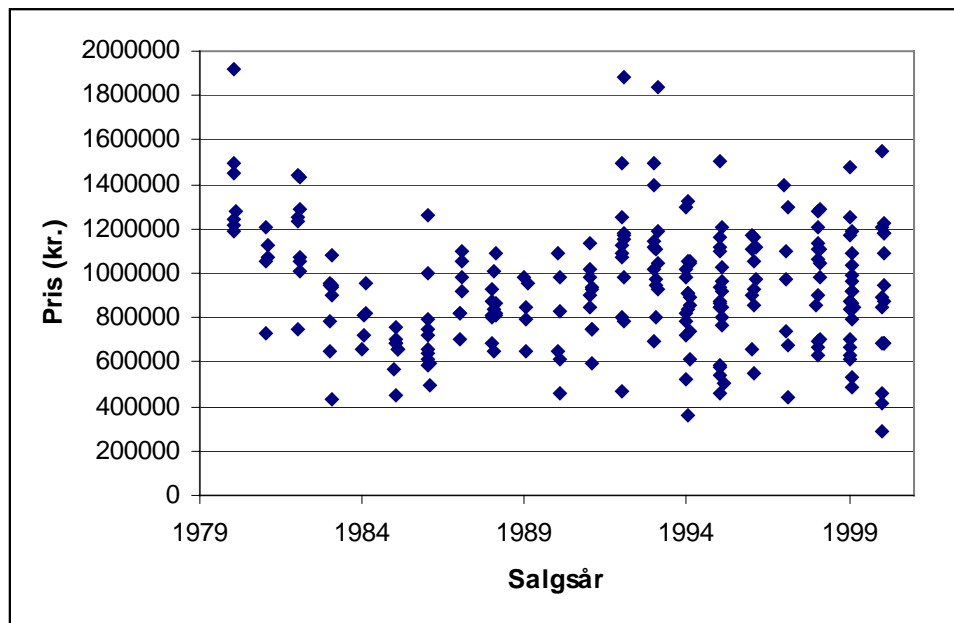
Som det blev diskuteret i afsnittet om købesummer og kontantprisindekset, er det problematisk at benytte dette indeks. Desuden kan det ikke afvises, at der er sket strukturelle skift gennem perioden, fx kan efterspørgslen efter bestemte hustyper have ændret sig, befolkningen kan efterspørge miljøgoder i større eller mindre grad.



Figur 4. Huspriser som funktion af salgsår i Skjoldhøjparken.

Figur 4 og 5 viser nutidspriser plottet over salgsår for henholdsvis Skjoldhøjparken og Vemmelev. Det ses af figurerne, at antagelsen om homogenitet sandsynligvis ikke holder. Det ser ud til at perioden 1988-89 i Skjoldhøjparken og 1984-86 i Vemmelev har væsentlig lavere priser end resten af perioden. Problemet kan løses på to måder, enten ved kun at medtage perioden efter det strukturelle skift eller ved at bruge en dummy-variabel til at udjævne forskellene.

Strukturelle forandringer over tid testes ved en Chow-test (Johnston 1991). Testen indebærer, at det samlede datasæt testes imod to adskilte datasæt for at se, om estimerne er signifikant forskellige.



Figur 5. Huspriser som funktion af salgsår i Vemmelev

Den indledende test viser, at der er et strukturelt skift i 1991 for Skjoldhøjparken. Nulhypotesen om at perioden før og efter primo 1991 kan analyseres sammen, kan afvises på 0,05-niveau ( $F=2,047$ ). Hvis datasættet skulle indskrænkes til 1991-2001, vil der kun være 3 år at analysere på, inden skovrejsningen. Desuden vil datasættet reduceres fra 598 til 367 hushandler.

Datasættet fra Vemmelev har ligeledes et strukturelt skift, dog allerede i primo 1987 ( $F=8,448$ , afvises på både 0,05- og 0,01-niveau). Dette giver nogle flere år inden skovrejsningen, men resulterer alligevel i, at datasættet reduceres fra 233 til 179.

For at se, om problemet i Skjoldhøjparken kan løses vha. en dummy, testes en model med en dummy-variabel **periode**, der gælder for 1987-89. Chow-testen viser, at der nu er et strukturelt skift primo 1984 ( $F=2,869$ , afvises på både 0,05- og 0,01-niveau). Perioden 1984-2001 bruges til dataanalysen. Datasættet reduceres derefter til 532 boliger.

I Vemmelev vælges perioden 1987-2001 uden at inkludere en dummy-variabel. Det vurderes, at perioden er lang nok uden de første 7 år.

### 5.1.2 Geografisk stabilitet

Der er udført Chow-test i datasættet fra Vemmelev for at undersøge antagelsen om at Forlev og Vemmelev kan beskrives i en husprisfunktion. Hvis der ikke alene er forskel i pris, men også i boligareal, grundareal, alder osv., er det ikke muligt at behandle datasættene samlet. Er der derimod udelukkende tale om forskelle i pris, der kan forklares ud fra de uafhængige variable, kan begge kvarterer analyseres samlet, hvis kvartersvariablene benyttes. En indledende Chow-test viser, at de to



kvarterer ikke er signifikant forskellige på 0,05-niveau ( $F=1,84$ ), og Forlev inkluderes derfor i analysen.

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. Dette gøres i en lineær model indeholdende samtlige variable (tabel 4).

Tabel 4. Lineær model, alle variable.

\*\*\* = sign. på 0.01-niveau, \*\* =sign. på 0.05 niveau, \* =sign. på 0.10-niveau

Variabel	True		Vemmelev	
	estimat	t-værdi	estimat	t-værdi
<b>Boligareal</b>	*** 3791	11,66	**** 4326	8,59
<b>Grund</b>	21	0,29	15	0,66
<b>Badeværelse</b>	** 34938	2,04	24548	0,89
<b>El</b>	-26686	-0,18	124534	0,73
<b>Olie</b>	-51933	-0,44	152256	0,91
<b>Fjernvarme</b>	47569	0,42	0	0
<b>Tegl</b>	* 314033	1,96	137444	1,17
<b>Eternit</b>	241787	1,52	92405	0,81
<b>Tagpap</b>	248953	1,27	0	0
<b>Cementsten</b>	** 333132	2,08	181827	1,55
<b>Fladt tag</b>	175941	1,06	59646	0,3
<b>Rækkehus</b>	*** -106349	-2,86	** -148214	-2,31
<b>Ombyg 70'erne</b>	-20301	-0,9	-59293	-1,47
<b>Ombyg 80'erne</b>	2255	0,09	-48903	-1,08
<b>Ombyg 90'erne</b>	104379	1,57	52257	0,46
<b>Alder ved køb</b>	-707	-0,79	*** -5346	-7,1
<b>Afstand</b>	3236087	0,38	761014	0,99
<b>Periode</b>	*** -110717	-5,16	0	0

Variablenes t-værdier undersøges, og de variable med mindst forklaringsevne fjernes først. Analysen udføres ved trinvist at fjerne variable og undersøge, hvordan det påvirker de tilbageværende. En del variable er slet ikke signifikante, nogle er signifikante under nogle forhold, og nogen er altid eller næsten altid signifikante.

Følgende variable er nogen gange eller altid signifikante:

- **Vigtige variable** (altid signifikante eller nødvendige for den videre analyse)
  - Boligareal
  - Grundareal
  - Alder (en af de tre definitioner)

- Periode
- Skov eller afstand
- **Mulige variable** (nogle gange signifikante)
  - Rækkehuse
  - Gasbeton
  - Fladt tag
  - Eternittag
  - Badeværelse
  - Trafik (i Vemmelev)
  - Forlev

### 5.3 Korrelation og multikollinearitet

I husprisundersøgelser er multikollinearitet ofte et problem (Palmquist 1991). Multikollinearitet opstår, når to variable forklarer den samme variation i datasættet. For at undersøge om multikollinearitet er et problem i dette datasæt, undersøges variablenes korrelation, der er en god indikator for kollinearitet.

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 nogen af de vigtige variable, der korrelerer. Det er især vigtigt at undersøge, om der er nogen af variablene, der korrelerer med miljøvariablen, da en sådan korrelation kan resultere i et usikkert estimat.

	<i>Bolig-areal</i>	<i>Grund</i>	<i>Alder ved køb</i>	<i>Periode</i>	<i>Badeværelse</i>	<i>Fladt tag</i>	<i>Eternit</i>	<i>Gasbeton</i>	<i>Trafik</i>
<b>True</b>	-0,14	-0,25	0,41	-0,25	-0,03	-0,04	0,05	-	-
<b>Vemmelev</b>	-0,02	0,10	0,14	-	0,06	0,01	0,04	-0,04	-0,05

Tabel 5. Korrelation mellem afstand og alle andre variable. Lineær model.

Tabel 5 viser den parvise korrelation mellem miljøvariablen afstand og andre variable. Afstand korrelerer med boligarealer og grundarealet i Skjoldhøjparken. Det skyldes, at der ligger et stort rækkehusområde lige ned til skoven, hvor stort set alle rækkehusene er placeret. Disse huse er mindre og har mindre grunde. Det er ikke muligt at udelade hverken grund eller boligareal pga. variablenes store forklaringssevne. Det vurderes ikke at være et stort problem for estimationen af variable, da korrelationen højst er -0,25.

Afstandsvariablen korrelerer desuden med alder ved køb. Dette skyldes, at de begge to er tidsafhængige, da miljøkvaliteten kun beregnes fra det tidspunkt, da skoven blev plantet. Men en korrelation på 0,41 anses ikke for problematisk.

Tabel 6 viser den parvise korrelation mellem variabelen rækkehus og andre variable. Variablen rækkehus korrelerer generelt med en del forskellige variable, især grundstørrelse og boligareal. Det er problematisk, især i Skjoldhøjparken, hvor korrelationen mellem grund og rækkehus er 0,84, da rækkehusene er meget ensartede. Denne variabel udelades af analysen.

Tabel 6. Korrelation mellem rækkehus og andre variable. Lineær model.

	<i>Boligareal</i>	<i>Grund</i>	<i>Alder ved køb</i>	<i>Badeværelse</i>	<i>Eternit</i>
<b>True</b>	-0,44	-0,84	-0,04	-0,30	0,29
<b>Vemmelev</b>	-0,55	-0,36	0,20	0,25	0,04

Efter at rækkehus er udelukket fra dataanalysen er der ikke problemer med korrelation mellem variable. Multikollinearitet kan derfor også udelukkes.

## 5.4 Transformationer

Da husprisFunctionens specifikke form ikke er eksplicit givet i teorien, må den bestemmes ud fra data. Dog sikrer antagelsen om svag separabilitet, at de enkelte karakteristika kan ændres uafhængig af hinanden. Der er derfor tale om en matematisk set lineær model.

Valget af funktionel form er meget diskuteret i litteraturen (fx Halvorsen og Pollakowski 1981 og Cropper et al. 1988). Der findes groft sagt to forskellige tilgange: den ene søger en statistisk optimal funktionel form, med så høj forklaringsevne som muligt, den anden søger en funktionel form, der kan fortolkes ud fra den økonomiske teori og som bedst muligt bestemmer den eller de miljøvariable, man har i fokus. Argumentet er, at formålet med en husprisundersøgelse ikke er at bestemme den bedst mulige estimation af husprisen som sådan, men der imod at bestemme den implicite pris på miljøgodet bedst muligt. I denne undersøgelse er der lagt vægt på, at estimerne kan fortolkes, idet der samtidig er set på residualplot, forklaringsevne og signifikans af de enkelte variable i forskellige modeller. Det er vigtigt, at basale statistiske egenskaber ved modellen er overholdt, for at man kan anvende de kendte analyse- og testmetoder. Desuden er det undersøgt, i hvor høj grad den implicite pris på skoven påvirkes af andre variable og forskellige transformationer.

Som udgangspunkt for analysen benyttes følgende Box-Cox-model

$$P^{(\lambda)} = \alpha_o + \sum_{i=1}^n \alpha_i Z_i^{(\lambda)} + \alpha_4 Z_4^{(\theta)} + \sum_{j=1}^m \beta_j D_j$$

Hvor  $P$  er husprisen,  $Z$  er de kontinuerte variable  $i=(1,2,3)$ : boligareal, grund og alder ved køb.  $D$  er dummy-variable  $j=(1,2,3)$ , der er forskellige i True og Vemmeløv.  $Z_4$  er afstandsvariablen, som ikke transformeres, da den allerede er en transformation af afstand til skovranden (den reciprokke værdi). Prisen og de andre kontinuerte variable transformeres sammen.  $\alpha_0$ ,  $\alpha_i$ ,  $\alpha_4$  og  $\beta_j$  er de parametre, der bestemmes i modellen.

$P^{(\lambda)}$  og  $Z_i^{(\lambda)}$  er box-cox-transformationer:

$$P^{(\lambda)} = \frac{(P^\lambda - 1)}{\lambda} \quad \lambda \neq 0$$

$$= \ln(P) \quad \lambda = 0$$

$$Z_i^{(\lambda)} = \frac{(Z_i^\lambda - 1)}{\lambda} \quad \lambda \neq 0$$

$$= \ln(Z_i) \quad \lambda = 0$$

Ved passende restriktioner fremkommer følgende lineære former:

- Når  $\lambda=1$  fremkommer en lineær funktion
- Når  $\lambda=0.5$  fremkommer en dobbelt kvadratrodstransformation af data
- Når  $\lambda=0$  transformeres data dobbelt logaritmisk

Den optimale transformation findes vha. log-likelihood værdien, der beregnes for hver transformation. Den optimale  $\lambda$  svarer til minimum for log-likelihood funktionen. De enkelte transformationer kan sammenlignes gennem det statistiske likelihoodratio test (Halvorsen og Pollakowski 1981). Box-Cox transformationerne er udført på en model, hvor miljøvariablen **skov** benyttes. Dette foretrækkes, da der er tale om en dummy-variabel, der ikke påvirkes direkte af transformationerne.

I datasættet fra Vemmeløv er den optimale  $\lambda=0.24$ . Igen testes to hypoteser  $\lambda=0$  (dobbelt logaritmisk transformation) og  $\lambda=0.5$  (dobbelt kvadratrodstransformation). Der er ingen signifikant forskel på den optimale transformation og den dobbelt logaritmiske transformation ( $\chi^2=1,89$ ) eller kvadratrodstransformationen ( $\chi^2=2,20$ ). Da den dobbeltlogaritmiske transformation er den lettest fortolkelige, foretrækkes denne.

Dataplot af alder ved køb mod prisen viser, at alder ved køb ikke skal transformeres. Dette er ikke muligt at undersøge i Box-Cox transformationerne, da hele venstresiden transformeres ens.

For True Skov viser analysen, at den optimale værdi af  $\lambda$  er 0,58, dog er der meget små forskelle i intervallet 0-1. Benyttes transformationsparameteren 0,58 er problemet, at det ikke er muligt at fortolke særligt meget ud fra modellen. Derfor foretrækkes enten  $\lambda=0$ , en dobbelt logaritmisk transformation,  $\lambda=0.5$ , en dobbelt kvadratrodstransformation eller  $\lambda=1$ , den utransformerede funktion.

De forskellige transformationer sammenlignes ved likelihood-ratio tests, der er  $\chi^2$ -fordelt. For  $\lambda=0.5$  er  $\chi^2=0,29$ , for  $\lambda=1$  er  $\chi^2=5.76$ . De er begge mindre end den kritiske værdi på 5,99 og nulhypotesen kan derfor ikke afvises. For  $\lambda=0$  er  $\chi^2=10,84$  og nulhypotesen afvises derfor på 0,05-niveau. Da den lineære transformation er den lettest fortolkelige, foretrækkes den umiddelbart.

Et residualplot viser dog, at den utransformerede model ikke er egnet, da forudsætningen om residualernes konstante varians ikke opfyldes. Da residualernes absolutte værdi stiger med huspriserne, er det oplagt at løse problemet ved at transformere logaritmisk. Likelihood ratio test viser, at det ikke kan afvises, at den dobbelt logaritmiske transformation kan benyttes ( $\chi^2=5,08$ ). Dette er selvfølgelig ikke den optimale løsning, men er nødvendigt for at en af de væsentlige statistiske forudsætninger kan holde.

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

## 5.5 Outliers og betydningsfulde observationer

*Outliers* findes ved at teste standard residualer og betydningsfulde observationer beregnes ved Cooks betydningsindeks. Da målet med analysen ikke er at bestemme prisen bedst muligt, men at estimere den implicite pris for skovrejsningen, kan ingen af disse metoder dog bruges uden at overveje effekten på estimationen af afstand.

Der er ingen betydningsfulde observationer i nogle af datasættene.

Outliers bestemmes ud fra t-værdien, der beregnes på baggrund af standard residualerne. På 0.01-niveau er t-værdien  $\pm 2,58$ . I True-datasættet er der 8 observationer, der har  $t < -2,58$ , og som derfor betegnes som outliers. Disse observationers indvirkning på modellen undersøges. På den baggrund fjernes 4 observationer fra datasættet. De andre vurderes ikke at påvirke estimationen af skovens værdi væsentligt, men udelukkende mindske variationen i modellen. I Vemmelev-datasættet var der seks outliers efter ovenstående definition. Heraf udelukkes to fra datasættet, da de påvirker skovestimatet væsentligt.

## 6 Resultater

Tabel 7 og 8 viser de to endelige dobbeltlogaritmiske modeller. Model A benytter miljøvariablen **afstand**, og model B benytter miljøvariablen **skov**. For begge variable gælder det, at der er en signifikant positiv effekt af skoven på huspriserne.

Tabel 7. Model A. Den endelige model med miljøvariablen **afstand**.

Signifikansniveauer: \*\*\*  $p=0,99$ , \*\*  $p=0,95$ .

Model A	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	<b>14,012 ***</b>	<b>3,00</b>	<b>4,916 **</b>	<b>2,43</b>
N	526		176	
F-værdi for model	137,85		84,31	
R <sup>2</sup> -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 True Skov inkluderer også dummy-variablen **periode** for årene 1988-89. Modellen for Bakkely Skov inkluderer dummy-variablen **trafik** for huse, der ligger helt op af jernbanen eller motorvejen i Vemmelev. Følgende variable blandt de mulige er udeladt af modellen: antal badeværelser, byggematerialer, dummy-variablen for rækkehuse og kvartersvariablene. Dummy-variablen for rækkehuse blev udeladt i True Skov modellen, fordi den korrelerede stærkt med andre variable. De andre variable udelades, fordi de ikke forklarer en særlig stor del af variationen i data, selv om de er signifikante i nogle modeller, og samtidig ikke påvirker estimatet på miljøvariablen. Herved forenkles modellerne mest muligt.

Tabel 8. Model B. Den endelige model med miljøvariablen **skov**.Signifikansniveauer: \*\*\*  $p=0,99$ , \*\*  $p=0,95$ .

<b>Model B</b>	<b>True Skov</b>		<b>Bakkely Skov</b>	
Variable	Parameter Estimat	t-værdi	Parameter Estimat	t-værdi
Ln Boligareal	0,497 ***	18,54	0,624 ***	11,97
Ln Grund	0,102 ***	4,83	0,092 **	3,34
Alder			-0,006 ***	-9,71
Trafik			-0,134 **	-3,15
Ln Alder	-0,028 ***	-3,02		
Periode	-0,113 ***	-5,78		
<b>Skov</b>	<b>0,041 **</b>	<b>3,20</b>	<b>0,063 **</b>	<b>2,25</b>
<b>N</b>	527		177	
<b>F-værdi for model</b>	141,32		83,75	
<b>R<sup>2</sup>-værdi</b>	0,58		0,71	

Modellerne for True Skov har en partiel elasticitet for husprisen mht. boligarealet på henholdsvis 0,49 i model A og 0,50 i model B. Hvis alle andre forhold holdes konstante betyder det, at prisen ændrer sig 0,49 og 0,50 procent, når boligarealet ændrer sig 1 procent. Det samme estimat for arealet af grunden er 0,111 og 0,102. Alderen påvirker huspriserne negativt, priselasticiteten er  $-0,03$ . Nye huse mister således hurtigere værdi over tid end ældre huse. Dummyen periode er signifikant og negativ i begge modeller. Huse købt i 1988 og 1989 har i gennemsnit en 11procent lavere pris.

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 som at en ændring på 1 år i alder fører til en formindskning i prisen på 0,7 procent i model A og 0,6 % i model B.

Tabel 9. Transformationens indvirkning på resultatet for det gennemsnitlige hus. Model A.

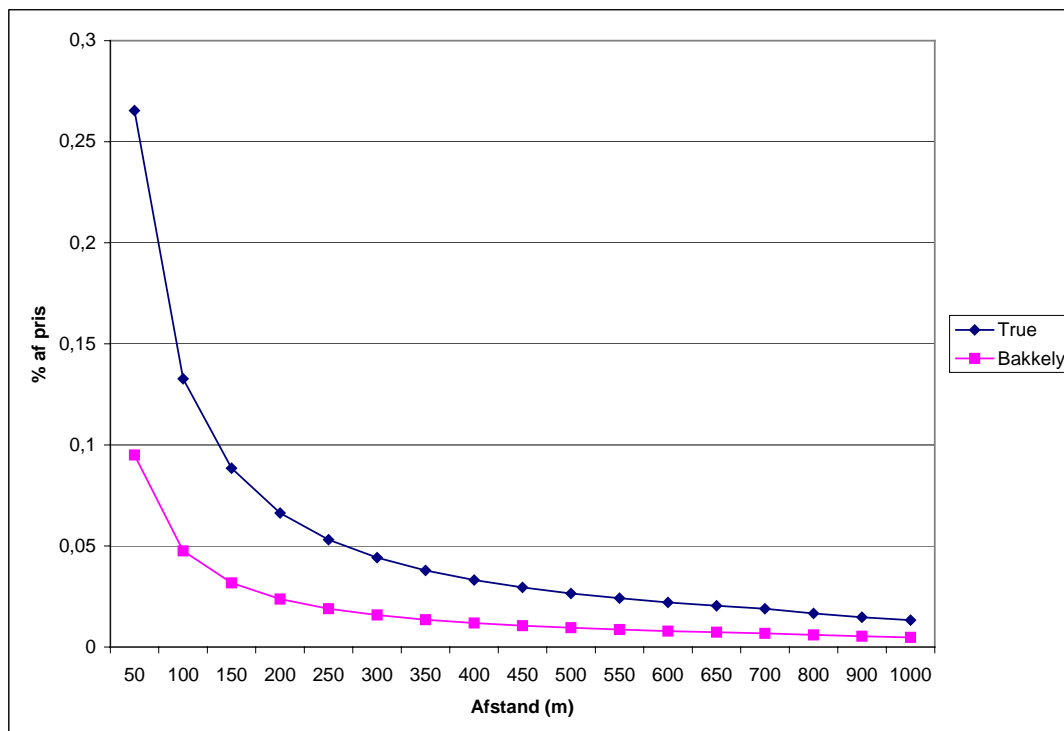
<b>Model A</b>		<b>Lineær</b>	<b>semi- logaritmisk</b>	<b>invers logaritmisk</b>	<b>semi- Dobbelt- Logaritmisk</b>
<b>True Skov</b>	<b>Estimat</b>	44.482	42.474	57.298	55.607
	<b>t-værdi</b>	2.30	2.27	3.01	3.05
<b>Bakkely Skov</b>	<b>Estimat</b>	15.894	15.943	15.021	14.650
	<b>t-værdi</b>	2.36	2.38	2.31	2.43

De to modellers forskellige måde at modellere effekten af skovrejsningen (variablene **afstand** og **skov**) påvirker de overordnede modeller meget lidt, og estimaterne for de andre variable er meget stabile. Det viser, at antagelsen om svag separabilitet holder, i hver fald for miljøvariablen, hvilket er det vigtigste.

Estimatet for miljøvariablen påvirkes ikke særligt meget af transformationen. Tabel 9 viser værdien af skoven for det gennemsnitlige hus (=gennemsnitlig pris, 300 meter fra skovkanten) for model A og forskellige transformationer. Det ses, at

estimatet og signifikansen er temmelig stabile uafhængigt af transformationen, især for Bakkely Skov.

Miljøvariablen kan fortolkes i begge modeller, men de skal fortolkes forskelligt. I model A afhænger værdien for det enkelte hus af, hvor langt væk det ligger fra skoven. Figur 6 viser sammenhængen mellem afstanden til skoven og værdien af skoven som procent af husets pris. 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 mindst 150 meter fra True Skov til Skjoldhøjparken, og den højeste værdi af skoven er 9,3 procent. Husene ligger tættere på i Vemmelev, det nærmeste ligger 50 meter fra skovkanten, og her betyder skoven højst 9,8 procent på husprisen. Husprisen på huse 600 meter fra skoven har en påvirkelse på 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.



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

I model B er miljøvariablen en dummy for alle huse indtil 600 meter fra skovgrænsen og påvirker derfor alle huse ens. Estimatet for True Skov er 4,1 procent og for Bakkely Skov er det 6,3 procent.

Den totale værdi af de to skovrejsningsprojekter kan beregnes ud fra det gennemsnitlige hus. Da værdien er afstandsafhængig i model A, indeles boligområdet i halvtredsmetersintervaller, og der beregnes en værdi for hvert interval. Tabel 10



viser resultatet for hver model. De to meget forskellige totale værdier i model A og B skyldes selvfølgelig forskel i parameterestimaterne. Men forskelle i antallet af huse tæt ved skoven spiller også en afgørende rolle. Skjoldhøjparken er Danmarks største parcelhuskvarter. Type B modellen medregner alle huse i en radius af 600 meter, hvor alle husene forventes at have den samme værdi af skovrejsningen. I Skjoldhøjparken ligger der 488 huse indenfor radiusen, i Vemmelev ligger der 428 huse. Det lidt lavere parameterestimat for True Skov i forhold til Bakkely Skov i model B opvejes derfor lidt flere huse. Den samlede værdi af hver af de to skovrejsningsprojekter bliver derved næsten ens.

Tabel 10. Den totale værdi af de to skovrejsningsprojekter i model A og B.

	<i>True</i>	<i>Bakkely</i>
<b>Type A</b>	Parameter estimat	4,916
	Antal huse i området	500
	Gennemsnitlig huspris (kr.)	894.008
	<b>Total værdi (kr.)</b>	<b>9.238.251</b>
<b>Type B</b>	Parameter estimat	0,063
	Antal huse i området	428
	Gennemsnitlig huspris (kr.)	894.008
	<b>Total værdi (kr.)</b>	<b>24.106.032</b>

I model A medregnes alle huse fra hvert datasæt, men skovens påvirkningen af husprisen afhænger af afstanden til skovkanten (i praksis er grænsen sat til 1000 meter, da virkningen derefter er meget lille). Estimatet 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 til sammen, at den samlede værdi er næsten 4 gange så høj for True Skov som for Bakkely 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, 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 skovrejsningsprojektets 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, ligeligt fordelt mellem huse der var handlet før og efter skovrejsningen, alle sammen mindre end 600 meter fra skovgrænsen. Begge steder blev rækkehuse også inkluderet, for at sikre en god spredning. Interviewene blev udført vha. en interviewguide og hvert interview tog 5-15 min. Spørgsmål blev sprunget over, hvis det blev oplevet som irrelevante på grund af tidligere svar.

Spørgsmålene falder i to grupper. Den første handler om skoven, og beboerens brug af den, den anden halvdel handler om huse og huspriser (se bilag 1).

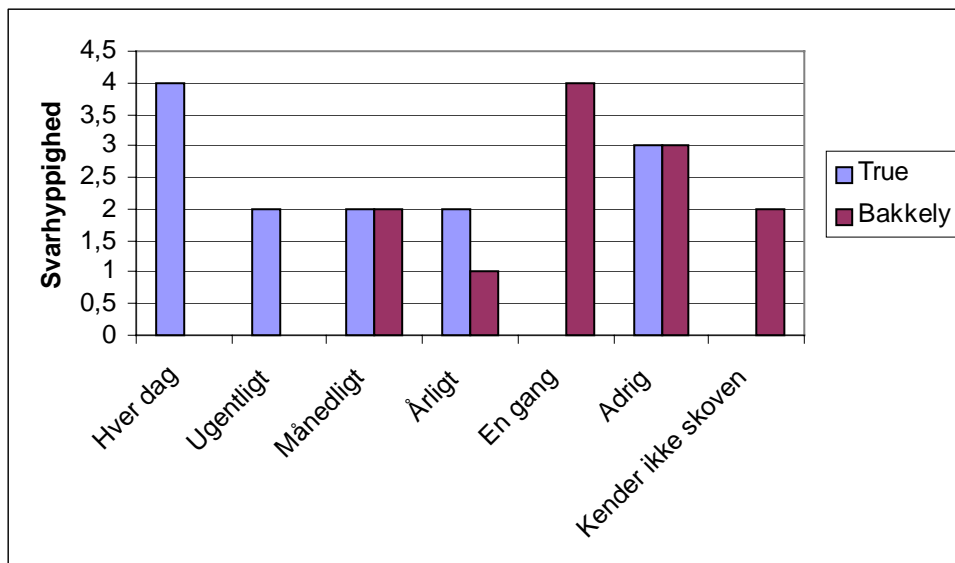
### 7.2 Resultater

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 tilgængelig enige om at skoven vil være til stor glæde på længere sigt. Ligeså 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

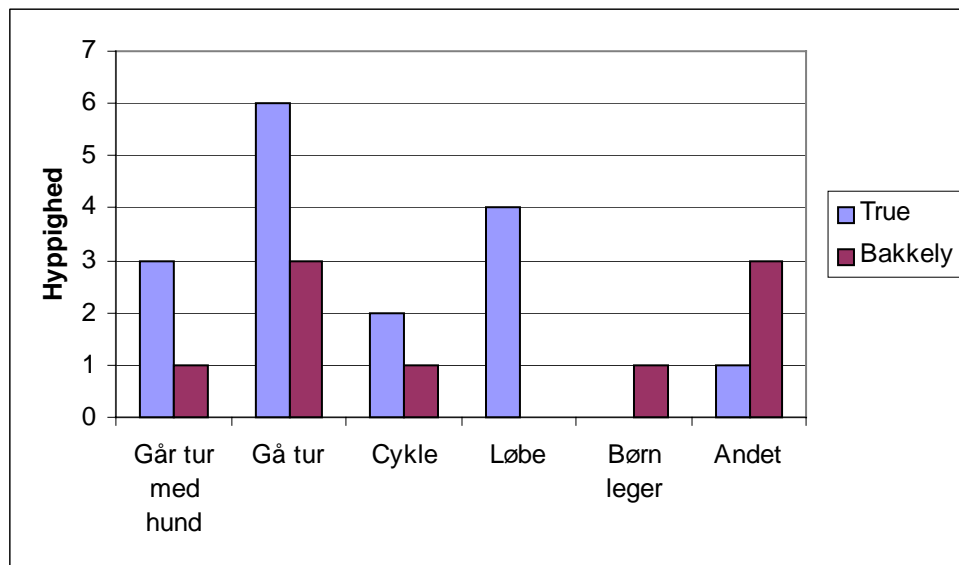
Figur 7 viser besøgshyppigheden i de to områder. Det ses af figuren, at der var stor forskel på, hvor ofte beboerne i Skjoldhøjparken og Vemmelev kommer i skoven.



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

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 områder ligger 7-10 km væk og bliver ikke brugt til dagligt, men i weekender og ferier. Fire personer kommer efter eget udsagn aldrig i skoven, hverken i Bakkely Skov eller andre steder, svarende til 1/3 af de adspurgte. For en enkelt familie skyldes det, at de begge er ældre og dårligt gående og derfor ikke kan. Men for de tre andre er det ganske enkelt ikke en del af deres præferencesæt. Men hele ¾ af de adspurgte kommer aldrig i skoven eller har været der en gang. 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.



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

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:

- 1) På grund af 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 alligevel nævnte flere, at der manglede mulighed for at gå rundture, så det hurtigt blev kedeligt at gå der. 2 personer nævnte desuden, at der var mange ryttere og derfor mange hestepærer. Der ligger to ride-skoler lige ved skoven, og de bruger skoven flittigt.
- 2) På grund af 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.
- 3) Forhold der ikke har noget med skoven at gøre, typisk mangel på tid.

I Skjoldhøjparken er begrænsningerne mindre alvorlige:

- 1) På grund af skoven: 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.
- 2) På grund af 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.
- 3) 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 der end i de to større byer Slagelse og Korsør. Byen er præget af meget trafik. De mest attraktive huser virkede til at være dem, der lå midt i Vemmelev og derfor langt fra både motorvejen og landevejen. Disse to egenskaber 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).

De fleste af de interviewede har valgt at bosætte sig i Skjoldhøjparken på grund af priserne, og fordi det er et børnevenligt parcelhuskvarter. Der er to af de interviewede, som 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

### 8.1 Husprisundersøgelsen

Begge modeller i husprisundersøgelsen viser en signifikant, positiv værdi af skovrejsningen, men de to modeller giver meget forskellige resultater. Især er det problematisk, at værdien af skoven er størst i True Skov i model A og i Bakkely Skov i model B. Det er derfor nødvendigt at forholde sig til, hvilken model der har det mest sandsynlige resultat.

Umiddelbart har model A den bedste fortolkning, fordi værdien afhænger af afstanden til skoven. Dette stemmer godt overens med præferenceteori, hvor ændringer i kvalitet gerne skulle give ændringer i betalingsvilje. Dette forudsætter dog, at forskelle i afstanden til skoven er en god proxy for ændringer i kvaliteten af miljøgodet, hvilket er afprøvet i mange værdisætningsstudier, der benytter husprismetoden, både for positive og negative eksternaliteter (se afsnit 2.3). Til gengæld er estimatet mere følsomt over for meget få observationer. I Vemmelev indgår der kun 70 hushandler i modellen, hvorimod der er 274 i Skjoldhøjparken. I begge tilfælde er der dog ikke noget der tyder på, at det er et problem, da parameteren er signifikant på 99 %-niveau.

Model B resulterer i et konstant procentestimat for alle huse uanset afstanden, hvilket skjuler variationerne i data. Fortolkningen af estimatet er, at alle beboerne har den samme procentvise betalingsvilje for skoven, uafhængigt af deres nærheden til skoven (dog inden for 600 meter). Estimatet varierer absolut, da mennesker, der bor i dyre huse, betaler mere.

### 8.2 Interviewundersøgelsen

Det er tydeligt, at der er stor forskel på beboerne i de to områder, og den velfærdsændring de oplever i forbindelse med de to skovrejsningsprojekter. Dette skyldes både forskellene i skovrejsningens friluftsmæssige egenskaber og forskellene i indbyggernes sociale karakteristika. Under interviewene er det tydeligt, at det er to helt forskellige befolkningsgrupper, der bor i Århus-forstaden Skjoldhøjparken og i den lille provinsielle by Vemmelev. Desværre indgår der ikke spørgsmål om uddannelse eller indtægt i interviewene, hvilket ellers kunne have været en interessant information.

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, og hvordan skoven påvirker priserne på kort og lang sigt. Alligevel var der ingen, der troede at priserne påvirkes på nuværende tidspunkt og mange der 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.

### **8.3 Sammenligning og konklusion**

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. Model A fra husprisundersøgelsen, der benytter afstandsvariablen, viser en langt større værdi af True Skov end af Bakkely Skov. Modsat viser model B med dummy-variablen at de to projekter gav en lige stor betalingsvilje samlet, men en langt højere værdi pr. hus i Bakkely Skov i forhold til True Skov.

At model A skulle være den mest korrekte model understøttes også teoretisk, da hypotesen om at betalingsviljen varierer med afstanden til skoven, med en aftagende betalingsvilje med stigende afstand, opfyldes i modellen.

*Derfor konkluderes det, at model A er den mest korrekte model, og at den samlede husprisstigning i Skjoldhøjparken derfor er 35 mill. kr. og den samlede husprisstigning i Vemmelev er 9 mill. kr.*

Faktisk er det sådan, så den her målte stigning i huspriserne sandsynligvis ikke helt afspejler den fulde værdi som beboerne i området tillægger skovrejsning. For efterhånden som værdien afspejles i husenes og grundenes vurdering, skal der betales skatter af stigningen. Ejerne ved True Skov og Bakkely Skov er altså indstillet på at betale et ikke helt ringe beløb i ejendomsskatter, grundskyld mv. ud over den større pris for husene. Dette betyder faktisk en ikke helt ringe omfordeling af dele af gevinsten ved skovrejsning – til fordel for lokalsamfundet og kommunens borgere. I Skjoldhøjparken vil kommunens skatteindtægter stige med 400.000 kr. om året gennem både ejendomsskat og ejendomsværdiskat. Ligeledes vil Århus amt få øgede skatteindbetalinger på 200.000 kr. For Vemmelev er tallet mindre, da stigningen i ejendomspriser "kun" er 9 mill. kr., men alligevel vil kommunens indtægter stige med 90.000 kr. og amtets indtægter stige med 50.000 kr. om året. Den samlede ekstra betalingsvilje er 8 mill. kr. i Skjoldhøjparken og 2 mill. kr. i Vemmelev.

*Derfor konkluderes det, at den samlede betalingsvilje for True Skov derfor er 43 mill. kr. for beboerne i Skjoldhøjparken og den samlede betalingsvilje for Bakkely Skov er 11 mill. 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, samt at skoven vil komme til at påvirke huspriserne på længere sigt. Det er dog ikke muligt at sige noget om, hvor meget værdien vil stige, eller hvor hurtigt det vil gå.

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 monetær værdi. Den samlede værdi udregnes så ved at addere alle fordele og alle omkostninger og se, om fordelene overstiger omkostningerne. Denne metode benyttes ofte til projektvurdering, når der er meget store ikke-monetære 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, og denne del af projektet primært er illustrativ. Kvaliteten af resultaterne er derudover stærkt afhængige af kvaliteten af de underliggende primære og sekundære kilders datagrundlag.

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. Estimer 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 indekserede huspriser.

### 9.1 Velfærdsøkonomiske konsekvenser for markedsomsatte go- der

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, men også udgifter til etablering af publikumsfaciliteter samt naturvejledningsaktiviteter i forbindelse med tilplantning og indvielse af skoven. Disse to størrelser er de mest sikre i analysen, da det er omkostninger, der 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 mill. kr. i True Skov og 4,2 mill. kr. for Bakkely Skov.*

### 9.1.2 Skovdrift

Økonomien i skovdriften for så vidt angår råtræproduktionen er beregnet ved hjælp af et skovøkonomisk tabelværk (Dansk Skovforening 1999). Priser, omdriftsalder, 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 væsentlig højere end den, man normalt benytter i skovbruget (Brukas *et al.* 2001), 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.

Tabel 11. Venteværdi for de anvendte træarter

Træart	Bonitet	Omdriftsalder	Venteværdi (kr./ha)
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

Tabel 12 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 middelgæt. 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 landbrugsdriften er beregnet ud fra den gennemsnitlige driftsresultat pr. ha før renter i de to amter i 2001 (Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut 2002). Tallet har den fordel, at det ikke tager udgangspunkt i den aktuelle jordejer inden statens køb af jorden. Denne ejer kan have en efficiens af driften, der afviger fra den gennemsnitlige på egnen og specielt over tid. Tager man udgangspunkt i den konkrete ejer, er der større sandsynlighed for at fejlvurdere offeromkostningerne ved skovrejsningen. Beregningen tager udgangspunkt i priserne i 2001. Et gennemsnit over en længere periode ville være at foretrække, men det har ikke været muligt, da landbrugsstatistikens tids-serier ikke er fordelt på regioner.

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, 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 6382 kr./ha/år, svarende til en samlet værdi på 91.174 kr./ha ved 7 procent diskontering og for Vestsjællands Amt, hvor Bakkely Skov ligger, er tallet 6284 kr./ha/år eller 89.765 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 forsigtigt til 400 kr./ha og år. Imidlertid betyder bynærheden en begrænsning i mulighederne for at udøve jagt på arealer. Gevinsten herfra ved den aktuelle skovrejsning kan derfor i udgangspunktet ikke medtages. Derfor parenteserne i Tabel 11.

*Den samlede værdi af jagten i True Skov er 0,6 mill. kr. For Bakkely Skov er værdien af jagten 0,3 mill. kr. ved en rente på 7 procent.*

### 9.1.5 Publikumsfaciliteter

De løbende omkostninger til publikumsfaciliteter er taget fra de to statsskovdistrikters 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 Statsskovdistrikt bruger i gennemsnit 400 kr./ha til publikumsaktiviteter om året. Reelt vil de to skove nok have lavere omkostninger i den første periode, både på grund af nyetablerede faciliteter og det lave publikumspres. Men på lang sigt er det rimeligt at antage, at de mindst vil være ved gennemsnittet. Fordi skovene er plantet bynært, vil publikumspreset med tiden blive højt, og omkostningerne kunne sagtens ligge over gennemsnittet for distriktet. Estimatet 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 mill. kr. i True Skov og 0,8 mill. kr. i Bakkely Skov ved 7 procent diskontering.*

### 9.1.6 Samlede omkostninger

Tabel 11 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 156.000 kr./ha i True Skov og 154.000 kr./ha i Bakkely Skov.

*Tabel 12. De samlede omkostninger til skovrejsningsprojekterne.*

	<i>True Skov (mill. kr.)</i>	<i>Bakkely Skov (mill. kr.)</i>
<b>Areal</b>	101 ha	63 ha
<b>Etablering</b>	-6,6	-4,2
<b>Drift af publikumsfaciliteter</b>	-0,6	-0,3
<b>Skovdrift</b>	0,4	0,0
<b>Tabt indtjening fra landbrug</b>	-9,2	-5,7
<b>Jagt</b>	(0,6)	(0,4)
<b>I alt</b>	<b>-15,8</b>	<b>-9,7</b>
	<b>(-15,2)</b>	<b>(-9,3)</b>

*Den samlede omkostning til ved etablering af True Skov er . kr. og 9,7 mill. kr. i Bakkely Skov. Hvis jagtindtægterne indregnes, bliver de samlede omkostninger reduceret til 15,2 og 9,3 mill. 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 CO<sub>2</sub>
- 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 resultater fra en række andre undersøgelser vurderer det statslige skovrejsningsprojekt i Vollerup på Vestsjælland. Der findes ikke i denne undersøgelse nye og bedre muligheder for at vurdere de velfærdsøkonomiske konsekvenser af skovrejsning, udover betydningen af bynær rekreation og æstetik, der er dækket af husprisundersøgelsen.

### 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 Riiskov, 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) tages 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 rettigheden til at benytte de danske skove svarende 1200 kr./ha skov i Danmark pr. år. Resultatet siger noget om, at den velfærdsøkonomiske 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 konsumentoverskud 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 husprisundersøgelsen og skal derfor ikke regnes med igen. Dette gør, at de 1200 kr./ha og år er et for højt estimat af værdien.

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 mill. kr. i True Skov og 0,27 mill. 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 hidrører fra eutrofiering af vandløb, søer og indre farvande til skade for dyre- og planteliv samt relaterede industrier som fiskeriet. Problematikken har i dette tilfælde specielt relevans ved True Skov, hvor skovrejsningsarealerne ligger relativt 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 estimere. Når der udvaskes mindre nitrat til vandløb og søer, forbedres næringsstofbalancen i overfladevandet, 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 lokal, dvs. forbedringer af biotoper i tæt tilknytning til skoven. Regionale og nationale effekter (fx på havmiljøet) kan ikke forventes eller må antages at have marginal betydning.

En alternativ 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. Den primære er, at udlægning af vådområder kan have mere end et for-

mål og mere end en samfundsfunction. 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 mill.kr., der vurderes at reducere 2100 t N/år. Dermed bliver den årlige omkostning 10.2 mill. 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 7procent svarer dette til kapitalværdier på i 0,37 mill. kr. i True Skov og 0,23 mill. 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 overfladevand med nitrat vurderet, mens der her sættes fokus på værdien af at undgå forurening af grundvandsressourcen.

Skov er et meget konservativt landskabselement 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 medføre mobilisering af visse tungmetaller. Dette forventes ikke at være et problem i True Skov eller Bakkely Skov, da der primært er tale om løvskov, og da skovrejsningen er etableret på relativt lerholdige jorde.

Skov producerer mindre grundvand end landbrugsjord grundet den højere evapotranspiration, 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 m<sup>3</sup>/år i True Skov og 94.500 m<sup>3</sup>/år i Bakkely Skov.*

Der findes endnu ingen egentlige værdisætningsstudier af 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 boringer til 2,51 kr./m<sup>3</sup>, og mertransport af vand fra fjernere uforurenedede lokaliteter og merinvesteringer i udbygning af vandforsyningsnet til samlet 5,18 kr/m<sup>3</sup> (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 renset for skatter og afgifter og er gennemsnitligt ca. 3,5 kr/m<sup>3</sup> (1996-priser).

Et væsentligt spørgsmål ved værdisætning af vandproduktion er, hvorvidt en 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 ved skovrejsning er at se på de aftaler om samfinansiering, der eksisterer mellem Skov- og Naturstyrelsen og vandværker. I øjeblikket eksisterer der 3 aftaler om samfinansiering, 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./m<sup>3</sup> og 4,67 kr./m<sup>3</sup>. Der er dog lavet så få handler på nuværende tidspunkt, at det ikke er muligt at tale om en handelspris.

I de konkrete tilfælde foregår der ingen grundvandsindvinding i de pågældende skovrejsningsområder (Århus Kommune Værker 2002 samt Vestsjællands Amt 2002), 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./m<sup>3</sup> 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 større 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 i 2,16 mill. kr. i True Skov og 1,35 mill. kr. i Bakkely Skov.*



### 9.2.4 Fremme af biologisk mangfoldighed

Som tidligere omtalt er skov et særdeles konservativt og stabilt landskabselement. Derfor er en betydelig del af den danske biodiversitet knyttet til de danske skove. Det må forventes, at så vel True Skov som Bakkely Skov på længere sigt vil bidrage til, forøge og sikre den lokale biodiversitet, efterhånden som flora og fauna invandrer. 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 (Linddal og Naskali 1993, Pearce og Turner 1990), 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 estimeres 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 CO<sub>2</sub>

Skovrejsning medfører en opbygning af et kulstoflager i den levende biomasse såvel som den døde biomasse på og i jordens organiske dele. Dertil bindes CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>-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 værdisætning af drivhuseffektens omkostninger på globalt niveau (se fx. Nordhaus 1991, Nordhaus og Yang 1996, Fankhauser 1994). Derudover anlægges ofte en cost-effectiveness betragtning i den forstand, at man sætter værdien til den omkostning, det vil have at reducere CO<sub>2</sub>-udledningen med det billigste alternativ.

Gennemføres en handel med kvoter, vil kvoteprisen netop afspejle dette. Der findes en række estimer for, hvad kvotepriserne i givet et 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 lægge mellem 100 kr./ton CO<sub>2</sub> og 200 kr./ton CO<sub>2</sub>. Hvis de ikke ratificerer, forventes prisen at ligge på 200 kr./ton CO<sub>2</sub> (Copenhagen Economics 2002).

Aktuelt er CO<sub>2</sub>-afgiften i Danmark 100 kr./t og denne burde aktuelt repræsentere et bud på den marginalnytte, virksomheder og forbrugere forbinder med deres sidste forbrugte ton CO<sub>2</sub>, ellers burde de nemlig reducere udledningen. Derfor anvendes her en værdi på 100 kr./ t CO<sub>2</sub>.

De relevante tal er opgjort for de to skovrejsningsområder (se tabel 13)

*Tabel 13. Samlet CO<sub>2</sub>-lagring i skovrejsningsprojekterne. De anvendte estimater er for "medium" jorde og træprodukter er medregnet. De første 50 år lagres CO<sub>2</sub> i både nål og løv de næste 40 år kun i løv. Derefter forudsættes ligevægt.*

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

*Ud fra disse betragtninger udgør den nedsatte netto-udledning af CO<sub>2</sub> en kapitalværdi på 1,7 mill. kr. i True Skov og 0,6 mill. 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 opgørelsen er omfattende, 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 ud fra de i Skov- og Naturstyrelsen (2001) opgivne værdier 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 følgende resultater (Tabel 14), idet der analogt med Skov- og Naturstyrelsen (2001) omregnes til CO<sub>2</sub>-ækvivalenter, der prissættes som ovenfor med 100 kr./ton CO<sub>2</sub>.

*Tabel 14. Værdien af ændret udslip af andre drivhusgasser end CO<sub>2</sub>.*

<b>Stof</b>	<b>True Skov</b>		<b>Bakkely Skov</b>	
	Belastningsreduktion Ton CO <sub>2</sub> /år	Årlig værdi Kr.	Belastningsreduktion Ton CO <sub>2</sub> /år	Årlig værdi Kr.
<b>CO<sub>2</sub></b>	32,1	3.210	20,0	2.000

<b>CH<sub>4</sub></b>	118,9	11.890	74,2	7.420
<b>N<sub>2</sub>O</b>	46,6	4.660	29,1	2.910
<b>I alt pr år</b>		19.760		12.330

De andre miljøskadelige stoffer, der prissættes her, er SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>-er og NMVOC'er, jf. tabel 15. Disse prissættes som i Skov- og Naturstyrelsen (2001) ved brug af estimater fra ExternE (1997) på henholdsvis 30.000, 35.000 og 50.000 kr./ton. Estimaterne repræsenterer estimerede skadesomkostninger for disse stoffer for hele EU – og er dermed et overestimat for den aktuelle sammenhæng.

Tabel 15. Værdien af mindsket udslip af øvrige udledninger.

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

Samlet set bliver værdien af fortrængningen af drivhusgasser ved en rente på 7 procent på 0,28 mill. kr. for True Skov og 0,18 mill. 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 mill. kr. og 0,22 mill. kr.

### 9.2.7 Samlede benefits

Tabel 16. De to skovrejsningsprojekters samlede benefits. Tal anføres i parentes, hvis det pågældende gode ikke udnyttes eller hvis estimatet vurderes at være meget usikkert.

<b>Rekreation estimeret i denne undersøgelse</b>	43,0	11,2
<b>Anden rekreation</b>	(0,4)	(0,3)
<b>Reduceret nitrat til overfladevand</b>	(0,4)	(0,2)
<b>Sikring af grundvand</b>	(2,2)	(1,4)
<b>Biodiversitet</b>	(0,0)	(0,0)
<b>Lagring af CO<sub>2</sub></b>	1,7	0,6
<b>Indirekte miljøkonsekvenser</b>	0,5	0,4
<b>I alt</b>	45,2	12,2
	(48,2)	(14,1)

Den samlede velfærdsøkonomiske værdi af de ikke-markedsomsatte goder er 45,2 mill. kr. for True Skov og 12,2 mill. kr. for Bakkely Skov (se tabel 16). Den

lokale rekreative værdi, som er estimeret i denne undersøgelse, er langt den dominerende benefit fra begge skovrejsningsprojekter.

### 9.3 Samlet resultat af velfærdsøkonomisk CBA

I nedenstående tabel er der foretaget en sammenstilling af de velfærdsøkonomiske konsekvenser af de to skovrejsningsprojekter ved en rentefod på 7 procent.

*Tabel 17. Den samlede velfærdsøkonomiske værdi af skovrejsningsprojekterne i mill. kr. Usikre estimater er: anden rekreation, reduceret nitratudvaskning til overfladevand og biodiversitet. Uudnyttede værdier er jagtleje og sikring af grundvand.*

	<i>True Skov</i>	<i>Bakkely Skov</i>
<b>Etablering</b>	-6,6	-4,2
<b>Skovdrift</b>	0,0	0,2
<b>Tabt indtjening fra landbrug</b>	-9,2	-5,7
<b>Jagtleje</b>	(0,6)	(0,4)
<b>Drift af publikumsfaciliteter</b>	-0,6	-0,4
<b>Rekreation estimeret i denne undersøgelse</b>	43,0	11,2
<b>Anden rekreation</b>	(0,4)	(0,3)
<b>Reduceret nitrat til overfladevand</b>	(0,4)	(0,2)
<b>Sikring af grundvand</b>	(2,2)	(1,4)
<b>Biodiversitet</b>	(0,0)	(0,0)
<b>Lagring af CO<sub>2</sub></b>	1,7	0,6
<b>Indirekte miljøkonsekvenser</b>	0,5	0,4
<b>Samlet resultat</b>	<b>28,8</b>	<b>2,1</b>
<b>Inklusiv usikre estimater</b>	29,6	2,6
<b>Inklusiv usikre estimater og uudnyttede værdier</b>	32,4	4,4

Den samlede cost-benefit vurdering (se tabel 17) viser, at begge projekter har en positiv velfærdsøkonomisk værdi. Den samlede værdi af skovrejsningen er størst for True Skov, estimatet ligger mellem 29 til 32 mill. kr. alt efter hvilke benefits, der medtages. Den velfærdsøkonomiske værdi af Bakkely Skov er langt mindre, den ligger mellem 2 og 4 mill. kr. Forskellen skyldes primært den store forskel i betalingsviljen fundet 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 CO<sub>2</sub> i skoven. Den tabte landbrugsindtjening, omkostningerne til publikumsfaciliteter, indtægt fra jagtleje, værdien af grundvandsikring og de indirekte miljøkonsekvenser har karakter af en fast årlig størrelse. Disse omkostninger

eller fordele vil også være større, da den fremtidige omkostning el. benefit vil betyde mere, men forskellen vil ikke være så stor, som ved skovdriften og værdien af CO<sub>2</sub>-lagring. Omkostningen til etablering af skoven vil der imod være 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 velfærdøkonomisk værdi, men at forskellen ikke vil være meget stor, da de to vigtigste størrelser ikke påvirkes af en ændret kalkulationsrente.

## 10 Litteratur

- ABILDTRUP, J. AND N. STRANGE. 1999. The option value of non-contaminated forest watersheds. *Journal of Forest Policy and Economics* 1:115-125.
- BRUKAS V., B. J. THORSEN, F. HELLES OG P. TARP 2001: Discount rate and harvest policy: implications for Baltic forestry. *Forest policy and economics* vol. 2 s 143-56.
- COPENHAGEN ECONOMICS 2002: Kvotehandler og kvotepriser efter Bonn og Marrakech. Rapport udarbejdet for Energistyrelsen, Økonomi- og Erhvervsministeriet.
- CROPPER, M.L., L.B. DECK OG K.E. MCCONNELL, 1988: On the Choice of Functional Form for Hedonic Price Functions. *The Review of Economics and Statistics*, 70, 668-675.
- DAMGAARD C. OG E. ERICHSEN, 2000: Sæt Pris på Naturen. Speciale, KVL, Copenhagen, Denmark.
- KIRKEBÆK 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.
- 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: Kvotehandling og kvotepriser. Rapport udarbejdet af Copenhagen Economics for Energistyrelsen, Miljø- og Energiministeriet. 30 s.
- ExternE 1997: *External Costs Related to Power Production Technologies*. Risø
- FANKHAUSEN, S., 1994: The Social Costs of Greenhouse Gas Emissions: An Expected Value Approach. *Energy Journal*, 15, 157-184

- FREEMAN A. M. 1993: The Measurement of Environmental and Resource Values- Theory and Methods. Resources for the Future, Washington DC, USA. 516 pp.
- 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.
- HALVORSEN, R. OG H.O. POLLAKOWSKI, 1981: Choice of Functional Forms for Hedonic Price Equations. Journal of Urban Economics, 10, 37-49.
- 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
- JOHNSTON J., 1991: Econometric Methods. McGraw-Hill Book Company, Singapore, 568 pp.
- KIRKEBÆK M. OG A. THORMANN, 2000: Evaluering af den gennemførte skovrejsning 1989-98. Skov- og Naturstyrelsen, Miljø- og Energiministeriet.
- LEGGET, C.G. OG N.E. BOCKSTAEEL, 2000: Evidence of the Effects of Water Quality on Residential Land Prices. Journal of Environmental Economics and Management, 39, 121-144.
- LINDDAL M. OG A. NASKALI (EDS.) 1993: Valuing Biodiversity – on the social costs of and benefits from preserving endangered species and biodiversity of the Boreal forests. Scandinavian Forest Economics 34.
- 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.
- NORDHAUS, W.D. OG Z.YANG, 1996: A Regional Dynamic General-Equilibrium Model of Alternative Climate-Change Strategies. American Economic Review, 86, 741-765.
- NORDHAUS, W.D., 1991: To Slow or not To Slow: The Economics of the Greenhouse Effect. Economic Journal, 101, 920-937.
- PALMQUIST R. B. 1991: Hedonic Methods in :Braden J. B. og Kolstad C. D. (eds.) Mesuring the Demand for Environmental Quality. Norht Holland, Amsterdam Pp. 77-120.

- PALMQUIST, R.B., 1992: Valuing Localized Externalities, *Journal of Urban Economics*, 31,59-68.
- PALMQUIST, R.B., F.M. ROKA OG T. VUKINA, 1997: Hog Operations, Environmental Effects, and Residential Property Values. *Land Economics*, 73, 114-124.
- PEARCE D. W. OG R. K. TURNER 1990: Economics of natural resources and the environment. *Harvester Wheatsheaf*. London. 378 s.
- 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 2002: Landbrugsregnskabsstatistik 2001. Serie A nr. 86. 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/wimpdoc.asp?page=document&objno=13473>
- VESTSJÆLLANDS AMT 2002: Kort over drikkevandsområder og boringer.  
<http://www.vestamt.dk/natur/default.asp?FolderID=42>
- ÅRHUS KOMMUNALE VÆRKER 2002: Personlig meddelelse.



**Bilag 1.**

Den semistrukturerede interviewguide.

**Adresse angives her:****Introduktion:**

Goddag, Jeg hedder Signe Anthon, jeg kommer fra Forskningscenteret for Skov og Landskab. Jeg er ved at lave et forskningsprojekt om bynær skovtilplantning. Jeg vil gerne have lov til at stille dig nogle spørgsmål om True Skov / Bakkely Skov. Spørgsmålene handler om skovens betydning i din hverdag og din brug af skoven. Jeg undersøger sammenhængen mellem bynær skovplantning og huspriser for at finde ud af, om plantning af skov i nærheden af beboelse gør kvarteret mere attraktivt. Prisen på huse er et udtryk for, hvor attraktivt et beboelseskvarter er. Da jeg skal vide noget om dit / jeres hus, er det vigtigt at jeg taler med en voksen person, der bor på adressen.

**Spørgsmål 1.** Er De klar over, at der er plantet en skov lige syd for Skjoldhøjparken / på den anden side af Slagelse Landevej?

**Beliggenhed.**

Først vil jeg stille dig / jer nogle spørgsmål om skoven og jeres brug af den.

**Spørgsmål 2.** Hvor langt ligger skoven væk? (*kategorier: 1=0-300, 2=301-600 m. Tid: 7= under 5 min, 8=5-10 min, 9=10-15 min, 10=over 15 min.*)

**Spørgsmål 3.** Hvordan er adgangsvejen til skoven? (trafikerede veje, stier, omveje, den slags).

**Spørgsmål 4.** Kan I se skoven fra jeres hus / grund? (0=nej, 1= fra huset, 2=fra grunden)

**Brug af skoven**

**Spørgsmål 5.** Kan du med få ord beskrive, hvad skoven betyder for dig og din familie i hverdagen?

**Spørgsmål 6.** Hvem bruger skoven i husstanden?'

**Spørgsmål 7.** Hvor ofte bruger du / I skoven ? (1=hver dag, 2=flere gange om ugen, 3=flere gange om måneden, 4=flere gange om året, 5=1 gang om året, 6=aldrig)

**Spørgsmål 8.** Hvad bruger du / I skoven til? (1=Gå tur med hund, 2=Gå tur uden hund, 3=Løbe, 4=Cykle, 5=Vores børn leger der, 6=Andre former for motion, 7=Se på dyr / fugle (lidt vel optimistisk), 8=Andre ting (skriver hvilke).

**Spørgsmål 9.** Er der noget, der begrænser din / jeres brug af skoven?

1. Adgangsforhold
2. Afstand
3. Selve skoven, træart, den ringe alder osv.
4. Stinet, manglende mulighed for gode ture
5. Manglende naturoplevelser

**Andre ting**

**Spørgsmål 10.** Hvad kunne for dig / jer til at bruge skoven mere?

**Spørgsmål 11.** Tror I, at I kommer til at bruge skoven mere i fremtiden, når skoven bliver ældre?

**Køb af hus**

Til sidst nogle spørgsmål til jeres hus og hushandel i kvarteret generelt.

**Spørgsmål 12.** Hvad var de tre vigtigste grunde til at i valgte at købe hus i dette kvarter?

**Spørgsmål 13.** Hvad var de tre vigtigste grunde til at i valgte at købe dette hus?

**Spørgsmål 14.** Hvornår købte I huset (1=før skovrejsningen blev planlagt, 2=i planlægningsperioden, 3=efter skoven blev plantet)?

**Spørgsmål 15.** Kun til personer der svarer 2 i spørgsmål 13: Vidste I at der skulle plantes skov, da I købte hus (hvis det er 92-96)?  
Betød det noget for jeres valg af hus?

**Spørgsmål 16.** Kun til personer der svarer 3 i spørgsmål 13: Betød skoven noget for valg af hus? (hvis det er efter 1994/96)

**Spørgsmål 17.** Hvordan har huspriserne udviklet sig i jeres område i forhold til nabokvarterne / nabobyer (0=som alle andre steder i nærheden, 1=de er steget hurtigere end andre steder, 2=de er steget langsommere end andre steder, 3=ved ikke)?

**Spørgsmål 18.** Hvad er dit bud på årsagerne til den udvikling? (Hvad får huspriserne til at stige/falde, evt. stige/falde hurtigere et sted end et andet?)

**Spørgsmål 19.** Undersøgelser viser, at plantning af bynær skov kan få huspriserne til at stige. Tror I, at det er sket i jeres område siden skoven blev plantet?

**Spørgsmål 20.** Tror I det vil ske på længere sigt, når skoven bliver ældre?

Det var det sidste spørgsmål. Mange tak for hjælpen.