

REKREATIVE VÆRDIER VED KONVERTERING TIL NATURNÆR SKOVDRIFT



En værdisætningsundersøgelse af
skovkarakteristika udført vha. metoden
Discrete Choice Experiment

Specialerapport udfærdiget af

Søren Bøye Olsen
Thomas Lundhede

akf forlaget
marts 2005

Sammenfatning

I forbindelsen med indførelsen af naturnær skovdrift er det blevet hævdet, at denne driftsform vil påvirke skovens rekreative værdier i positiv retning. Denne påstand er dog ikke dokumenteret, hvorfor nærværende rapports formål har været at belyse, hvorvidt dette reelt er tilfældet.

I rapporten er det søgt at afdække og værdisætte den danske befolknings præferencer for udvalgte karakteristika ved skov. Disse karakteristika er betingende for skovens visuelle udtryk og dermed en væsentlig del af skovens rekreative brugsværdi. Desuden vil de valgte karakteristika undergå forandringer i forbindelse med konverteringen til naturnær skovdrift, hvorfor befolkningens præferencer for ændringer af disse anvendes til at beskrive konverteringens betydning for skovens rekreative værdi.

De udvalgte karakteristika, der er undersøgt, er skovens træartssammensætning, det anvendte hugstregime udtrykt ved skovens højdemæssige sammensætning samt mængden af efterladte træer til naturligt forfald i skoven.

Data er indsamlet ved udsendelse af spørgeskemaer, og efterfølgende analyseret ved hjælp af værdisætningsmetoden *Discrete Choice Analysis*. Metoden baserer sig på valg mellem alternative sammensætninger af skovtyper. Ud over muligheden for at estimere en samlet værdi af en ændring af skovtype giver metoden mulighed for at værdisætte ændringer af de enkelte karakteristika.

Undersøgelsen viser, at den danske befolkning har positive marginale betalingsviljer for et skift fra rene nåletræsbevoksninger til bevoksninger enten med løvtræer eller med blandede løv- og nåletræarter. Samtidig er der positiv betalingsvilje for en varieret alderssammensætning, svarende til anvendelsen af hugstregimet plukhugst eller skærmstilling. Præferencer og betalingsvilje i forhold til efterladt dødt ved afhænger af skovgæstens kendskab til det efterladte døde veds positive virkning på den biologiske mangfoldighed.

Konklusionen på denne rapport er derfor, at anvendelsen af naturnære dyrkningsmetoder vil kunne påvirke den rekreative værdi af de danske skove i positiv retning. Dette indebærer anvendelse af hugstregimerne plukhugst eller skærmstilling samt anvendelse af blandede løv- og nåletræarter i bevoksningerne. Det kan desuden anbefales at efterlade enkelte træer i skoven til naturligt forfald, eventuelt kombineret med information til skovgæsterne om de biologiske årsager hertil.

NØGLEORD: NATURNÆR SKOVDRIFT - REKREATION - VÆRDISÆTNING - DISCRETE CHOICE EXPERIMENT

FORORD

Foreliggende akf - rapport er forfatterens afsluttende specialeprojekt på forstkandidatstudiet på Den Kongelige Veterinær- og Landbohøjskole.

Projektet har til formål at undersøge og værdisætte påvirkningen af skovenes rekreative værdi i forbindelse med omlægning fra konventionel skovdrift til naturnær skovdrift. Resultaterne skal således ses som et bidrag til den igangværende implementering af naturnær skovdrift i Danmark. Rapporten er derfor tiltænkt medarbejdere i Skov- og Naturstyrelsen, amter, regioner og kommuner, som arbejder med implementeringen af naturnær skovdrift og værdisætning af natur og miljø.

Projektarbejdet påbegyndtes i februar 2004 og afsluttedes 4. oktober 2004.

Tak til alle, der på den ene eller den anden måde har bidraget til, at det har været muligt at gennemføre projektet. Først og fremmest tak til Mads Jakobsen og Bendt Egede Andersen, Skov- og Naturstyrelsen, som gennem driftsplankontoret har finansieret udsendelse af spørgeskemaer og til landskabsarkitekt Anders Busse Nielsen for udlån af illustrationer til brug i spørgeskemaet.

Tak til alle de medarbejdere på akf, der har bidraget med kommentarer til projektet.

Tak også til Vibeke Østergaard, Emil Husted Erichsen, Thomas Bue Bjørner, Jacob Ladenburg og Martin Hansen som har givet gode råd og hjælp gennem flere faser i projektet, og en tak naturligvis til vejlederne lektor Niels Strange og lektor Alex Dubgaard.

Anders Larsen
Marts 2005

INDHOLDSFORTEGNELSE

1	Indledning.....	1
1.1	Problemformulering.....	2
1.2	Afgrænsning.....	3
1.3	Metode	3
1.4	Læsevejledning	4
2	Naturnær skovdrift	5
2.1	Hvorfor konvertering til naturnær skovdrift?.....	5
2.1.1	Det ordnede skovbrug.....	5
2.1.2	Det ordnede skovbrugs problemer.....	6
2.1.3	Dansk strategi for bæredygtig skovdrift.....	8
2.2	Hvad er naturnær skovdrift?	9
2.2.1	Principper for naturnær skovdrift.....	9
2.2.2	Naturnær skovdrift som problemløser?	10
3	Velfærdsteori og værdisætning.....	13
3.1	Velfærdsøkonomi	13
3.2	Økonomisk værdisætning.....	14
3.3	Godebegrebet.....	15
3.4	Værdi	18
3.5	Velfærdsmål	20
3.6	Værdisætningsmetoder.....	23
3.6.1	Husprismetoden (HPM).....	24
3.6.2	Rejseomkostningsmetoden – Travel Cost Method (TCM).....	25
3.6.3	Den betingede værdisætningsmetode – Contingent Valuation Method (CVM).....	25
3.6.4	Conjoint Analysis	26
3.7	Sammenligning af DCE og CVM.....	26
3.8	Valg af metode	28
4	Discrete Choice Experiment (DCE)	29
4.1	Lancasters forbrugsteori	29
4.2	Random Utility Theory	30
4.3	Maximum Likelihood (ML).....	33
4.3.1	Marginale priser	34
4.3.2	Uafhængighed af irrelevante alternativer	34
4.3.3	Skalaeffekt	35
5	Design af valgpar – en teoretisk fremstilling	37
5.1	Designprocessen	37
5.2	Valg af karakteristika	37
5.2.1	Identifikation af karakteristika.....	38
5.2.2	Krav til karakteristika.....	38
5.2.3	Antal karakteristika.....	38

5.2.4	Inkludering af priskarakteristikum	39
5.3	Valg af niveauer for karakteristika	40
5.4	Valg af forsøgsdesign	41
5.4.1	Komplet Faktorielt Design	41
5.4.2	Fraktionelt Faktorielt Design	41
5.4.3	Efficiente design	42
5.5	Konstruktion af valgpar	43
5.5.1	Absurde eller dominante alternativer	43
5.5.2	Antal valgpar	43
5.5.3	Præsentationsform – verbal eller visuel?	44
5.5.4	Muligheden for ikke at vælge	44
5.6	Indarbejdelse i spørgeskema (scenarium) og måling af præferencer	45
6	Karakteristika ved naturnær skovdrift	47
6.1	Mulige karakteristika ved naturnær skovdrift til brug for DCE-undersøgelse	47
6.1.1	Bevoksningsstruktur (rumlig struktur)	47
6.1.2	Dødt ved	48
6.1.3	Hjælpestoffer	49
6.1.4	Vildt og hegn	49
6.1.5	Andre forhold der er vigtige for rekreationsoplevelsen	50
6.2	Valg af karakteristika	50
6.2.1	Begrundelse for valg og fravalg af karakteristika	50
6.2.2	Priskarakteristika og betalingsinstrument	51
6.3	Valg af niveauer for karakteristika	52
6.3.1	Træart	52
6.3.2	Træernes højde	53
6.3.3	Udgåede og væltede træer	54
6.3.4	Pris	55
6.4	Opsummering	56
7	Udarbejdelse af spørgeskemaet	57
7.1	Udvikling og kvalificering af spørgeskema	57
7.2	Generelle betragtninger	58
7.3	Introduktionsbrevet	59
7.4	Vejledning til udfyldelse	60
7.5	Strukturering af spørgeskemaet	61
7.6	Respondentens brug af skov	62
7.7	Valg mellem skovtyper (DCE-spørgsmål)	63
7.7.1	Forsøgsdesign	63
7.7.2	Anvendelse af illustrationer	65
7.7.3	Mulighed for ikke at vælge?	68
7.7.4	Scenarium	68
7.8	Begrundelse for valg mellem skovtyper	70
7.9	Ønsker til skovens udseende	71
7.10	Illustrationernes anvendelighed	71
7.11	Skovenes funktioner	71
7.12	Demografiske og socioøkonomiske oplysninger	72

8	Indsamling af data	73
8.1	Definition af populationen.....	73
8.2	Antal respondenter.....	73
8.3	Udtræk af stikprøve.....	74
8.4	Stikprøvens repræsentativitet.....	75
8.4.1	Alder og køn	75
8.4.2	Geografisk lokalisering.....	77
8.5	Indsamling af svar.....	78
8.6	Samplets repræsentativitet.....	80
8.6.1	Alder og køn	80
8.6.2	Geografisk lokalisering.....	83
8.6.3	Indkomst, civilstatus, uddannelse og beskæftigelse.....	83
8.6.4	Opdeling af sample i to dele.....	86
8.7	Opsummering	86
9	Analyse	87
9.1	Brug af skoven	87
9.2	Hovedeffektmodel.....	90
9.3	Fusion af blok A og blok B.....	92
9.4	Model med vekselvirkninger.....	95
9.5	Subgruppeanalyser.....	97
9.5.1	Opdeling køn.....	97
9.5.2	Egnsmodel.....	98
9.5.3	Indkomst	99
9.5.4	Uddannelse.....	101
9.6	Brug af skov og indflydelse på betalingsviljen.....	102
9.7	Individspecifikke restled	104
9.8	Test af modellen	105
9.9	Datagrundlagets pålidelighed	105
9.9.1	Afdækkede præferencer versus oplyste præferencer.....	106
9.9.2	Dominante karakteristika	107
9.9.3	Konsekvent valgt dyreste eller billigste alternativ.....	108
9.9.4	Respondentens forståelse for illustrationerne.....	109
9.10	Delkonklusion.....	110
10	Diskussion.....	111
10.1	Karakteristika	111
10.1.1	Træart.....	111
10.1.2	Højde / Hugstregime	112
10.1.3	Døde træer.....	113
10.1.4	Pris.....	113
10.1.5	Andre faktorerers indflydelse på de estimerede betalingsviljer.....	114
10.2	Referenceskov	116
10.3	Usikkerhed.....	118
10.4	Variationer generelt	119
10.5	Ikke-valgte alternativer.....	120

11 Konklusion	121
12 Perspektivering	123
13 Litteraturliste.....	125

BILAG

Bilag 1 - Danske retningslinjer for bæredygtig skovdrift på ejendomsniveau	I
Bilag 2 - Erfaringer fra fokusgrupper	V
Bilag 3 - Spørgeskema.....	VII
Bilag 4 – Introduktionsbrev	VIII
Bilag 5 - SAS-kodning til design	IX
Bilag 6 - SAS-udskrift af design fundet ved Optex-proceduren.....	X
Bilag 7 - SAS-udskrift af korrelationsmatrice og frekvenser for design	XIII
Bilag 8 - SAS-kode til parring af alternativer.....	XIV
Bilag 9 - Design af valgpar fundet ved Optex-proceduren	XV
Bilag 10 - Første rykkerbrev.....	XVI
Bilag 11 - Andet rykkerbrev	XVII
Bilag 12 - Sammenligning af sample version A og version B.	XVIII
Bilag 13 – Stataudskrift: kørsel af hovedeffektmodel.....	XIX
Bilag 14 – Stataudskrift: kørsel af skalatest.....	XXI
Bilag 15 – Stataudskrift: kørsel af vekselvirkningsmodel.....	XXIII
Bilag 16 – Stataudskrift: kørsel af subgruppemodeller.....	XXVI
Bilag 17 – Stataudskrift: kørsel af aktivitetsmodeller	XXXI
Bilag 18 – Stataudskrift: kørsel af model m. individspecifikt restled	XXXV
Bilag 19 – Analyse af dominante karakteristika.....	XXXVII
Bilag 20 – Stataudskrift: kørsel af model uden billigste/dyreste alternativ	XXXVIII
Bilag 21 – Svar på spørgsmål 18 (illustrationernes anvendelighed).....	XLII
Bilag 22 – Stataudskrift: kørsel af model mht. sikre/usikre svar	XLIII

1 INDLEDNING

Opfattelsen af de danske skoves samfundsmæssige betydning har gennem en årrække langsomt ændret sig fra et næsten ensidigt fokus på tømmerproduktion til et mere bredt fokus på skovens mangeartede ydelser. Dette fokus omfatter bl.a. rekreationsmuligheder og biologisk mangfoldighed i kombination med fortsat træproduktion. Baggrunden for denne fokusændring skal ses i lyset af en generel øget bevidsthed blandt befolkning og politikere vedrørende bæredygtighed, natur og miljø formuleret og konkretiseret blandt andet på Verdenstopmødet i 1992 i Rio vedr. miljø og udvikling. Dertil kommer, at skovbrugets økonomiske situation er blevet stadigt forværret gennem de senere årtier pga. faldende verdensmarkedspriser på råtræ kombineret med stigende lønomkostninger i skovene.

I tråd med den brundtlandske bæredygtigheds tre dimensioner blev der i Danmarks Nationale Skovprogram fra juni 2002 opstillet en række målsætninger, herunder;

- Bevaring af skovens naturværdier (økologisk dimension).
- Økonomisk sikring af skovbruget som erhverv (økonomisk dimension).
- Fastholdelse og udvikling skoven som rekreativt velfærdsgode (social dimension).

Omstilling af den traditionelle skovdrift til naturnær skovdrift vil ifølge Skovprogrammet medvirke til at opfylde ovennævnte målsætninger. Grundlaget for denne omstilling skal findes i de Operationelle Retningslinjer for Bæredygtig Skovdrift (Skov- & Naturstyrelsen 2002), hvor den bæredygtige skovdrift i væsentlighed baserer sig på naturnær skovdrift. Naturnær skovdrift vil således i denne rapport blive omtalt på linje med bæredygtig skovdrift.

I Wilhjelmudvalgets rapport fra 2001 hævdes det, at

*”...naturnær skovdrift vil skabe et attraktivt og kontinuert skovbillede og dermed også styrke skovenes sociale funktioner f.eks. deres anvendelse til friluftsliv og naturformidling”
(Wilhjelmudvalget 2001, p. 186).*

Givet er det, at omlægningen til en mere naturnær skovdrift vil føre til ændringer i skovstrukturen og tilsvarende påvirke skovens visuelle udtryk og dens arkitektoniske værdi (Larsen *et al.* 2001). Ovennævnte Operationelle Retningslinjer for Bæredygtig Skovdrift foreskriver da også, at mulighederne for friluftsliv og naturoplevelser skal sikres og forbedres. Men ved nærlæsning af retningslinjerne ses det, at der kun henvises til bl.a. adgangsforhold, friholdelse af udsigtspunkter samt udpegning af særligt intensive publikumsarealer. Der gives således ingen bud på, hvorledes ændringer i skovstrukturen vil påvirke publikums rekreative oplevelse. Ej heller gives anvisninger til, i hvilken retning skovdyrkeren bør tilpasse sin dyrkning af skoven for at sikre og forbedre det oplevede visuelle udtryk af selve skovstrukturen og dermed den rekreative oplevelse.

Erfaringerne med naturnær skovdrift i Danmark er begrænsede, og den naturnære skovdrift skal gennem de kommende år således udvikles og tilpasses danske vilkår, både økologiske, økonomiske og sociale.

Der er foretaget flere undersøgelser vedr. naturnær skovdrifts evne til at opfylde biodiversitetsmålene (f.eks. Christensen & Emborg (1996)) samt enkelte undersøgelser vedrørende de driftsøkonomiske konsekvenser (f.eks. Tarp *et al.* (2000)), men der er ikke lavet omfattende undersøgelser vedr. konsekvenserne for skoven som ramme for rekreation (Gamborg & Larsen 2003).

Tværtimod er der lavet undersøgelser, der viser, at den traditionelle skovdrift evner at tilfredsstille den danske befolknings rekreative behov (Jensen & Koch 1997). Dette gælder f.eks. den ensaldrende bøgesøjlehal, som mange også kender fra guldaldermalerier. Herved antydes, at det ikke er givet, at de rekreative værdier umiddelbart optimeres i et naturnært dyrkningssystem. Det forekommer derfor vigtigt for Skov- og Naturstyrelsens igangværende implementering af naturnær skovdrift at få analyseret de rekreative konsekvenser af en mere omfattende omlægning.

1.1 Problemformulering

Det er blevet besluttet at påbegynde en omlægning af de danske skove til naturnær skovdrift. Flere undersøgelser peger på de positive konsekvenser for både den biologiske mangfoldighed i skovene og skovenes driftsøkonomi, men undersøgelser vedrørende skovenes rekreative funktion mangler. På baggrund heraf formuleres følgende problemstilling: Hvordan påvirkes skovenes rekreative værdi i forbindelse med konvertering til naturnær skovdrift?

Dette spørgsmål er udgangspunktet for nærværende rapport. Problemstillingen søges belyst ved følgende:

- 1) Identifikation af de for rekreationsoplevelsen relevante skovkarakteristika i forbindelse med konvertering til naturnær skovdrift.
- 2) Afdækning af den danske befolknings præferencer for de identificerede skovkarakteristika.
- 3) Estimation af marginale betalingsviljer for ændring af skovens udseende på de fundne karakteristika for herved at kunne værdisætte de rekreative konsekvenser af konvertering til naturnær skovdrift.

Ud fra ovenstående skal der gives anvisninger til, i hvilken retning Skov- og Naturstyrelsen i praksis bør udvikle den naturnære skovdrift under hensyntagen til befolkningens præferencer for rekreation.

1.2 Afgrænsning

Denne rapport tager ikke stilling til den hævdede effekt, som bæredygtig skovdrift eller skov dyrket efter de pågældende naturnære principper har på driftsøkonomien i skovene eller på den biologiske mangfoldighed. Der tages således kun udgangspunkt i de forventede ændringer i skovens udseende.

En konsekvens heraf er, at der udelukkende arbejdes med egentlige brugsværdier og ikke andre delelementer af total økonomisk værdi.

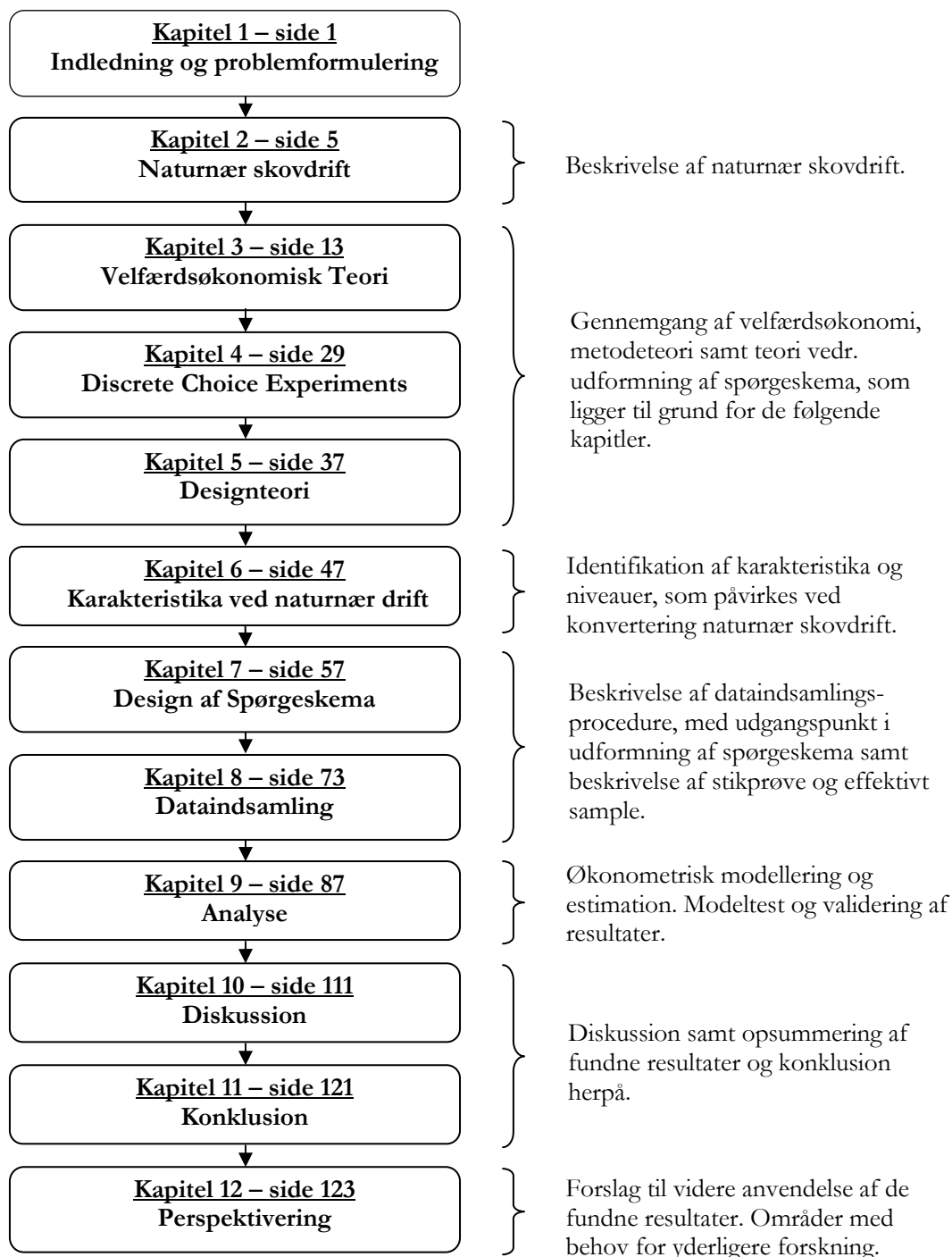
Tilstedeværelsen af publikumsfaciliteter har indlysende betydning for de rekreative brugsværdier. Der er dog intet, der adskiller den konventionelt drevne skov fra den naturnært drevne skov på dette område, og det er derfor valgt ikke at inddrage publikumsfaciliteter i undersøgelsen.

1.3 Metode

Som forbruger stilles man dagligt over for valg, hvor man skal sammenligne to eller flere produkter og beslutte sig for at købe et af disse produkter. På denne måde er den almindelige borger vant til at foretage trade-offs mellem de forskellige produkters egenskaber og prisen på produkterne. I denne rapport er det valgt at anvende en analysemetode, der imiterer dette valg – en metode som benævnes *Discrete Choice Experiment* eller diskretvalgseksperiment. Data indsamles vha. spørgeskemaer, der udsendes til et repræsentativt udsnit af den danske befolkning.

1.4 Læsevejledning

Rapporten er bygget op efter modellen præsenteret i figur 1.1:



Figur 1.1 Rapportens strukturelle opbygning.

2 NATURNÆR SKOVDRIFT

Det følgende kapitel vil tjene til at give en introduktion til den historiske baggrund for den politiske beslutning om at indføre naturnær skovdrift. Dernæst beskrives begrebet naturnær skovdrift og dyrkningsprincipper knyttet hertil.

2.1 Hvorfor konvertering til naturnær skovdrift?

Med landboreformerne¹ sidst i 1700-tallet blev det danske landskab skarpt funktionsopdelt, og landbrugslandet blev reserveret til landbrugsproduktion, mens skovene blev reserveret til træproduktion. Indtil da havde skovene været genstand for et uafbalanceret, flersidigt skovbrug, der efter århundreders ukontrolleret hugst havde bragt det danske skovareal ned på 2-3% af landets areal – et hidtidigt lavpunkt i Danmarkshistorien. Med Fredskovsforordningen i 1805 blev der effektivt sat en stopper for dette. Skovbrug blev ensbetydende med træproduktion, og det primære mål med skovene var nu entydigt at sikre en *vedvarende* vedproduktion (Fritzbøger 1994, Jakobsen 1995).

2.1.1 Det ordnede skovbrug

Næsten samtidig introducerede den tyske forstmand Johan Georg von Langen nye skovdyrkningssystemer, der sikrede en kontrolleret og ordnet udnyttelse af skovene. Det ordnede skovbrug betød en kraftig intensivering og specialisering af skovdriften, som byggede på monokulturer i form af ensartet, ensaldrende højskov drevet i renafdriftssystemer². Skovene blev ud fra et normalskovsprincip³ skematisk inddelt i mindre, homogene skovparter, hvor de forskellige træarter og dimensioner var rumligt adskilt og selve produktionsprocessen opdelt i tid (Larsen 1997). Nye produktive, eksotiske træarter blev indført, og for hver bevoksning blev vedmassen takseret og tilvæksten skønnet (Fritzbøger 1994).

Yderligere medvirkende til denne skematisering og systematisering var den tiltagende mekanisering og industrialisering op gennem det 20. århundrede, der også ramte skovbruget. Således opnåede man en overskuelig driftsform, hvor så lidt som muligt var overladt til naturen, og hvor det primære formål, nemlig vedvarende produktion af træ, var sikret (Jakobsen 1995).

Det visuelle resultat af dette såkaldte 'frimærkeskovbrug' blev meget varierede skove på skovniveau med stor variation mellem bevoksninger, men med en meget lille variation inden for de enkelte bevoksninger. Frimærkeskovbruget har betydet, at skovgæsten i dag normalt kan opleve mange forskellige skovtyper på en tur igennem skoven (Stahlschmidt 2002).

¹ Landboreformerne kan sammenfattes i en række afgørende kongelige forordninger, herunder selvejerforordningen 1769, udskiftningsforordningen 1781, stavnsbåndets ophævelse 1788, hoverforordningen 1799 og Fredskovsforordningen 1805 (Fritzbøger 1994).

² Ved renafdrift forstås et skovdyrkningssystem, hvor større parceller i skoven hugges på en gang.

³ Normalskovsmodellen bygger på en antagelse om, at der i en given skov er lige store arealer af alle aldersklasser for den enkelte træart.

2.1.2 Det ordnede skovbrugs problemer

Den ensaldrende højskovsdrift har i mange år udgjort det fremherskende skovdyrkningsparadigme i Danmark, men inden for de seneste årtier er der af flere årsager sket et skred væk fra denne praksis.

Skovens rolle i samfundet har undergået en forandring. Den ensidige fokusering på træproduktion og driftsoverskud er blevet erstattet af et mere flersidigt syn på skovbruget, og kravene til nutidens skovbrug er således vidtfavnende og ofte modstridende. Vedproduktion er fortsat et hovedformål med skovdriften, men det er blevet mindre centralt i takt med andre funktioners stigende betydning (Boon 2000, Larsen 1995b, Larsen 2000). Adskillige faktorer har medvirket til denne ændring. Her gennemgås de væsentligste.

Økologisk stabilitet

Massive stormfald, senest i 1999, og problemer med 'røde rødgraner' tilbage i 1980'erne afslørede en dårlig økologisk stabilitet i de danske skove (Emborg & Larsen 2000, Gamborg & Larsen 2003, Larsen 1995a). Både Jakobsen (1995), Emborg og Larsen (2000) og Graae (2000) anfører, at den traditionelle skovdyrkning har medvirket til at destabilisere skovene. Årsagen hertil skal findes i den ordnede skovdrifts forsøg på frigørelse fra det naturlige grundlag.

Som eksempel kan nævnes en af de træarter, som von Langen i 1760'erne indførte i det danske skovbrug, nemlig rødgranen. Den vandt hurtigt stor udbredelse på grund af dens egnethed som vedproducent og senere som juletræ. Det har imidlertid vist sig, at rødgran dyrket i renbestande på ler- eller sandjordslokaliteter resulterer i stabilitetsproblemer, hvilket medfører en lang række problemer af økonomisk og økologisk art, bl.a. ringe dimensioner ved afdrift, stormfaldskatastrofer, insekt- og svampeskader, udvaskning af kvælstof m.m. (Nielsen 1990). Ydermere har rødgranen i Danmark de seneste 30 år udvist markante vitalitetsproblemer. Den forværrede sundhedstilstand skal ses i lyset af, at rødgranen i Danmark befinder sig uden for dens naturlige udbredelsesområde og således ikke er tilpasset det milde danske klima. En situation, der yderligere vil forværres, hvis forventningerne om, at klimaet bliver varmere i nær fremtid, kommer til at holde stik (Danmarks Meteorologiske Institut 2004, Larsen 1997, Larsen *et al.* 2000, Larsen & Raulund-Rasmussen 1997).

Et andet problem i økologisk henseende er, at den traditionelle højskovsdrift har medført et fald i den biologiske mangfoldighed i skovene (Bengtsson *et al.* 2000, Larsen *et al.* 2001). Dette understreges af, at i alt 155 svampe-, plante- og dyrearter er forsvundet fra de danske skove siden 1850, og yderligere 299 arter i skovene er klassificeret som akut truede i Rødliste 97 (Stoltze & Pihl 1998). Christensen og Emborg (1996) anfører, at hovedårsagen hertil skal findes i det ordnede skovbrugs mangel på dødt ved i skovbunden, mangel på plantemæssig og strukturel diversitet, mangel på kontinuitet og succession og endelig mangel på blivende vand i skovene.

Skovens dårlige økonomi

Den teknologiske udvikling har samtidig mindsket behovet for træ, der fra at være et bredt anvendt og højt betalt produkt er blevet en billig og let substituerbar massevarer. Kombineret med øget konkurrence på det internationale råtræmarked har dette desuden medført en stærkt forringet driftsøkonomi i de danske skove, der har svært ved at oppebære de høje kulturinvesteringer, som renafdriftssystemerne fordrer (Larsen 1997, Larsen 2000).

Teknologisk rationalisering har været et af skovbrugets modtræk mod den skrantende økonomi. Herunder hører bl.a. en tiltagende anvendelse af billige og mekaniserbare produktionsformer, som f.eks. kraftigere jordbearbejdning, omfattende dræning, øget brug af gødsning og kemiske hjælpestoffer – tiltag, der alle har ført skovbruget ud i en endnu større grad af naturstridighed (Bengtsson *et al.* 2000, Graae 2000, Larsen 1997, Larsen *et al.* 2000, Skov- & Naturstyrelsen 2002). Et andet modtræk over for den dårlige økonomi har været udvikling af alternative indtægtskilder som f.eks. juletræer og pyntegrønt samt udlejning af jagt (Skov- & Naturstyrelsen 2002).

Disse modtræk har på kort sigt gjort det muligt fortsat at drive rentabelt skovbrug i Danmark, men med stadig faldende træpriser samt stigende konkurrence på markedet for juletræer og pyntegrønt er problemet forværret. Flere skovejere har været nødt til at realisere den stående opsparede vedmasse for at skaffe den nødvendige likviditet – en kortsigtet strategi for overlevelse, der på lang sigt udhuler skovens værdier og medfører en forringet rentabilitet.

Ændret natursyn

En holdningsændring i den danske befolkning i forhold til natur generelt har også medført, at skovens samfundsmæssige rolle er ændret. Natursyn⁴ og -anvendelse har overordnet set ændret sig fra en produktiv naturanvendelse og et nyttedominerende natursyn til en rekreativ naturanvendelse og et funktionalistisk natursyn med tendenser mod et økologisk natursyn (Hansen 1989). Den produktive naturanvendelse sigter mod at tilgodese menneskets materielle behov, som f.eks. kultivering af naturen og fremstilling af næringsmidler samt udvinding af råstoffer og anvendelse af naturen som recipient for affaldsstoffer. Denne naturanvendelse er knyttet til det nyttedominerende natursyn, hvor det skønne og værdsatte er den dyrkede jord og det kultiverede land. Dette natursyn var dominerende i 16- og 1700-tallet, men blev i takt med, at byerne begyndte at vokse, afløst af det romantiske natursyn, hvor smuk natur er ensbetydende med vild og uberørt natur. Med industrialisering, byvækst og tiltagende sontring mellem arbejde og fritid skete der i 1900-tallet et skift til det funktionalistiske natursyn, hvor den vilde, uberørte natur er idealet, der dækker menneskets behov for rekreation og sundhed i form af lys, luft og grønne områder. Såvel det nyttedominerende natursyn som det funktionalistiske natursyn

⁴ Natursynet er et udtryk for den pågældende tids naturindsigt. Naturindsigt er forestillinger om og forståelse af, hvorledes naturen kan benyttes samt de dertil knyttede værdiansættelser. Et natursyn er ikke statisk, men udvikler sig og påvirkes hele tiden af en række personlige og samfundsmæssige faktorer. Natursynet kommer til udtryk i vurderingen af, hvad der er smukt, hvad der er grimt, hvad der er nyttigt og hvad der er unyttigt. Især skinner natursynet igennem, når vurderingen går på, hvad der er naturligt, og hvad der er unaturligt.

anses for værende antropocentrisk. Endelig har der inden for de seneste år været tendenser til et mere økologisk og økocentrisk natursyn, hvor der anlægges helhedssyn på naturen, og det erkendes, at naturen som ressource og recipient har sine begrænsninger (Hansen 1995). Denne udvikling skal ses på baggrund af en stadigt mindre landbefolkning og en voldsomt stigende bybefolkning – dvs. en stigende del af befolkningen har fjernet sig fysisk fra landet og dermed fra den viden og naturindsigt, som en stor del af befolkningen havde tidligere. Der er således kommet mere fokus på den rekreative anvendelse af naturen på bekostning af den produktive anvendelse.

Et meget centralt element i det ordnede skovbrug har været begrebet bæredygtighed, der i den klassiske skovbrugsmæssige forstand betyder, at det primære mål med skoven er vedvarende vedproduktion og dermed sikring af økonomien. Efterhånden er der dog også kommet en tiltagende grad af opprioritering af skovens immaterielle goder i form af friluftsliv og natur. De seneste årtiers tiltagende fokus på natur og miljø generelt har bevirket, at beskyttelses- og benyttelseshensyn nu er blevet ligeværdige. Skoven opfattes som en multifunktionel ressource, der ikke bare skal producere træ, men i lige så høj grad bevare den biologiske mangfoldighed, beskytte grundvandet, fungere som CO₂-lager, bevare kulturmiljøer og skabe ramme for friluftsliv og rekreation – alt sammen under hensyntagen til, at fremtidige generationers muligheder og behov i relation til skoven som naturressource så vidt muligt tilgodeses (Larsen 1997, Larsen 2000, Skov- & Naturstyrelsen 2002). Larsen anfører således, at:

“...skovbruget er således på vej fra det klassiske produktionsparadigma over i en generationsaftale om multifunktionel brug af skoven.” (Larsen 1997, p. 4)

Der er med andre ord tale om, at bæredygtighedstanken generelt i samfundet har udviklet sig til at tage ligeværdige hensyn til den økonomiske, økologiske og sociale dimension, som populært defineres som den Brundtlandske⁵ bæredygtighed. Den traditionelle bæredygtighedstanke i skovbruget har overvejende taget hensyn til den økonomiske dimension. Dette har medført større afstand mellem befolkningens opfattelse af skovene og skovejernes forventninger samt træindustriens behov. Befolkningen opfatter således de traditionelt drevne skove mere og mere som gammeldags industrivirksomheder, der trænger til fornyelse (Gamborg & Larsen 2003).

2.1.3 Dansk strategi for bæredygtig skovdrift

På baggrund af Rio-konferencen i 1992 om miljø og udvikling samt Helsinki-konferencen i 1993 om beskyttelse af skove i Europa udarbejdedes i 1994 for første gang en dansk strategi for bæredygtig skovdrift, der søgte at integrere både økonomiske, økologiske og sociale hensyn i skovdriften (Larsen 2000). Arbejdet med at operationalisere og konkretisere begrebet bæredygtig skovdrift fortsatte, og som et synligt resultat heraf blev der i 2001 opnået bred enighed om et sæt operationelle retningslinjer for bæredygtig skovdrift på ejendomsniveau (Skov- & Naturstyrelsen 2002, Wilhjelmudvalget 2001). Disse retningslinjer, der er gengivet i bilag 1, består af 13 principper, der har direkte relation til

⁵ Bæredygtighedsbegrebet er bl.a. formuleret i Brundtland-rapporten ”Vor fælles fremtid” fra 1987.

skovdriften. Grundlaget for skovdriften er hensyn til, at skovene skal dyrkes både med henblik på vedligeholdelse og forbedring af produktionen af træ og andre produkter såvel som skovens naturhistoriske, kulturhistoriske, miljøbeskyttende og rekreative funktioner. Denne flersidighed opnås primært ved funktionsintegration, hvor forskellige funktioner sikres på samme areal (Wilhelmudvalget 2001). Dette ud fra en antagelse om, at en flersidig arealanvendelse muliggør opnåelse af både økologisk, økonomisk og social bæredygtighed på samme tid. Det anføres dog af de Visser (2000), at denne antagelse ikke nødvendigvis holder.

Som en reaktion dels på ovenstående internationale aftaler og arbejdet med udvikling af begrebet bæredygtig skovdrift og dels på de alvorlige problemer, der er forbundet med den traditionelle skovdrift, har det danske skovbrug igennem det seneste årti været på udkig efter alternative driftsformer, der er bedre i tråd med det aktuelle fokus på flersidighed og bæredygtighed.

Naturnær skovdrift anses af flere som den bedste løsning på problemet (Boon 2000, Christensen & Emborg 1996, Gamborg & Larsen 2003, Larsen 1997). De operationelle retningslinjer for bæredygtig skovdrift på ejendomsniveau tager således udgangspunkt i naturnær skovdrift (Skov- & Naturstyrelsen 2002).

2.2 Hvad er naturnær skovdrift?

Naturnær skovdrift bygger grundlæggende på den overbevisning, at økologiske og økonomiske hensyn i skovdriften er uadskillelige. Målet er således at gennemføre en biologisk optimal styring af produktionen ved så vidt muligt at justere på og gøre brug af skovens naturlige organiserings- og reguleringsmekanismer. Der hentes inspiration i naturskoven, og herudfra tilrettelægges en hensigtsmæssig drift. Det drejer sig bl.a. om det naturlige skovøkosystems modstandskraft, foryngelse, konkurrence, stofkredsløb, mikroklima og jordbundstilstand (Bengtsson *et al.* 2000, Emborg & Larsen 2000, Larsen 1995b, Larsen *et al.* 2001).

2.2.1 Principper for naturnær skovdrift

Grundet begrænsede danske erfaringer med naturnær skovdrift hersker der en del usikkerhed om, hvorledes den skal udmøntes i praksis. Naturnær skovdrift er således ikke noget klart defineret instrument, som det er tilfældet med den klassiske højskovsdrift. Der kan dog hentes en del erfaringer fra Tyskland, og i litteraturen er der enighed om en række centrale tiltag og principper, der på mange punkter adskiller den naturnære skovdrift fra den traditionelle højskovsdrift (Emborg & Larsen 2000, Jakobsen 1995, Larsen & Madsen 2001). Disse principper, der ligger tæt op ad de tyske principper for naturnær skovdrift, er opstillet i tabel 2.1.

Tabel 2.1: Principper og tiltag i den naturnære skovdrift

- Renafdrifter og plantning undlades, og der gøres i stedet brug af naturlig foryngelse. Dette er med til at opretholde et konstant skovdække og dermed permanent skovklima, der sikrer foryngelsesmulighederne.
- Der fokuseres på enkelttræer frem for hele bevoksninger af træer. Aktiv bevoksningspleje udføres således med optimering af det enkelte træs værdiproduktion for øje, og ofte udføres hugst som måldiameterhugst (hugst af det enkelte træ når det er hugstmodent).
- Naturlig uddifferentiering udnyttes i vid udstrækning for at mindske behovet for tyndinger.
- Der anvendes lokalitetstilpassede – fortrinsvis hjemmehørende – træarter og provenienser for herved at sikre og udnytte produktionsgrundlaget bedst muligt. Dette vil samtidig skabe mere stabile bevoksninger.
- Der gøres i høj grad brug af træartsblandinger frem for monokulturer, og det tilstræbes at opnå en varieret alders-/højdestruktur på bevoksningsniveau. Disse uensaldrede blandingsbevoksninger vil være mere stabile og samtidig tilbyde en højere grad af fleksibilitet end de traditionelle ensartede bevoksninger.
- Anvendelse af hjælpestoffer, som for eksempel pesticider eller gødskning, minimeres eller undlades. I stedet søges det at skabe naturlige ligevægte blandt skovens organismer, herunder også skadevoldere, for derved at opbygge en biologisk plantebeskyttelse. Dette vil yderligere medvirke til at fremme biodiversiteten og beskytte grundvandet.

Det fremgår, at der er et meget stort sammenfald mellem ovenstående principper i den naturnære skovdrift og retningslinjerne for bæredygtig skovdrift (se bilag 1). Det skal dog understreges, at begrebet bæredygtig skovdrift ikke er synonymt med begrebet naturnær skovdrift. Naturnær skovdrift forholder sig udelukkende til selve den dyrkningsmæssige side af skovdriften, hvor bæredygtig skovdrift favner bredere og således inddrager en række særlige økologiske, økonomiske og sociale hensyn som for eksempel urørt skov, særlige driftsformer, sikring af nøglebiotoper, genskabelse af vådområder, friluftsliv og intensivt drevne arealer (Skov- & Naturstyrelsen 2002).

2.2.2 Naturnær skovdrift som problemløser?

Et skift til naturnær skovdrift forventes at kunne afhjælpe de i afsnit 2.1.2 skitserede problemer med den traditionelle højskovsdrift. Naturnært drevne skove vil generelt være mere modstandsdygtige og robuste over for for eksempel storm, klimaændringer og skadevoldere (Larsen & Madsen 2001, Larsen *et al.* 2001, Wilhjelmudvalget 2001). Der vil stadig kunne forekomme stormfald og andre former for skader, men det vil som regel ramme enkelte træer eller grupper af træer i overetagen spredt rundt i skoven. De

uensaldrende blandingsbevoksninger vil således medføre en risikospredning, der sikrer, at f.eks. et stormfald ikke vil få det arealmæssige omfang og de langsigtede, katastrofale konsekvenser, som det er set i traditionelt dyrkede skove (Emborg & Larsen 2000, Höfle 1995).

Biologisk rationalisering og dermed lavere omkostninger i forbindelse med plantning, tynding og renholdelse, samt højere indtjening og større funktionel og afsætningsmæssig fleksibilitet, begrundet, at økonomien i den naturnært drevne skov med stor sandsynlighed vil være bedre end i den traditionelt drevne skov (Höfle 1995, Jakobsen & Larsen 1999, Thorsen & Strange 2000). Grundet yderst sparsomme erfaringer med naturnær skovdrift i Danmark knytter der sig dog en vis usikkerhed til sortimentsudfaldet og dermed det fremtidige driftsmæssige resultat i en naturnært drevet skov. Erfaringer fra Tyskland tyder imidlertid på, at der ikke vil være tale om en kvalitetsnedgang (Larsen 1995b, Larsen 1997).

Med hensyn til den biologiske mangfoldighed vil den naturnære skovdyrkning sandsynligvis have en positiv effekt. Udgangspunktet i naturens egne dynamikker og processer betyder, at den naturnært drevne skov vil have større lighed med det økosystem, som skovens biodiversitet naturligt er tilpasset, hvilket alt andet lige vil komme de skovlevende arter til gode (Bengtsson *et al.* 2000, Larsen 1995b, Larsen *et al.* 2001). Ydermere vil den minimerede anvendelse af kemiske hjælpestoffer og den begrænsede jordbehandling have en gavnlig effekt på den biologiske mangfoldighed.

Samlet set kan det altså forventes, at den naturnære skovdrifts udnyttelse af naturlige produktionskræfter og organisationsprincipper samt udviklingen af variable bevoksningsstrukturer og generelle hensyntagen til det økologiske element, i vid udstrækning vil afhjælpe de problemer, der er opstået som følge af det ordnede skovbrug. Værd at bemærke er det dog, at den naturnære skovdrift ikke som sådan tager specielle hensyn til den sociale søjle i den brundtlandske bæredygtighedstanke.

Omlægningen må således forventes at få markante konsekvenser for de danske skoves udseende. Set i lyset af skovenes store betydning for befolkningens rekreation i naturen synes det af stor relevans at undersøge, hvorledes ændringen i skovbilledet vil påvirke den nytte, befolkningen har af rekreation i skoven. Et middel hertil er velfærdsøkonomisk værdisætning.

3 VELFÆRDSTEORI OG VÆRDISÆTNING

I dette kapitel redegøres for relevante begreber inden for den neoklassiske velfærdsøkonomi. Samtidig vil det teoretiske grundlag for værdisætning samt værdisætningsmetoder blive behandlet, herunder de bagvedliggende antagelser for værdisætningen. Endelig gennemføres et argumenteret valg af værdisætningsmetode til anvendelse i undersøgelsen.

3.1 Velfærdsøkonomi

Neoklassisk økonomisk teori tilstræber at forudsige og beskrive, hvorledes ressourcer bedst allokeres i forskellige økonomiske systemer. Den del af den økonomisk teori, der beskæftiger sig med, hvorvidt resourceallokeringer er samfundsøkonomiske efficiente, betegnes velfærdsøkonomi. Velfærdsøkonomi knytter sig gennem efficiensbegrebet tæt til kriteriet om paretooptimalitet (Andersen *et al.* 1999). Et samfund opfylder kriteriet om paretooptimalitet, hvis det er i en tilstand, hvor det ikke er muligt at forbedre et individs velfærd uden at forringe velfærden for et andet individ. Omvendt er der tale om en paretoforbedring, såfremt et individs velfærd kan forbedres, uden at andre individers velfærd forringes. I praksis vil næsten enhver ændring af samfundstilstande føre til velfærdsmæssige forbedringer hos nogle individer og samtidig forringelse for andre. Et mere anvendeligt kriterium blev i 1939 udtænkt af Kaldor, som formulerede ideen om potentiel paretokompensation. Ifølge Kaldors kompensationskriterium skal de velfærdsmæssige vindere blot potentielt *kunne* kompensere de velfærdsmæssige tabere og stadig være bedre stillet, for at der kan være tale om en forbedring af den samfundsøkonomiske tilstand. Hicks opstiller et tilsvarende kompensationskriterium, hvor der i stedet fokuseres på, om de velfærdsmæssige tabere kan bestikke vinderne til at frasige sig velfærdsgevinsten (Andersen *et al.* 1999, Freeman 1993).

Den neoklassiske velfærdsteori bygger på en central antagelse om, at individet er den bedste til at afgøre, hvad der er godt eller skidt for sig selv, og at individet herudfra vil søge at maksimere sin nytte (se f.eks. Freeman 1993). Ligeledes bygges der på antagelsen om, at et fuldkomment marked kan sikre en efficient allokering af samfundets ressourcer for såvel produktion som for forbrug. Forudsætningerne for markedets succes er, at ejendomsrettighederne er veldefinerede, at forbrugere og producenter konkurrerer ved at maksimere nytte og minimere omkostninger, at markedspriser er velkendte, og at der ikke er transaktionsomkostninger. Hvis disse forudsætninger er opfyldt, vil markedet sikre en paretooptimal resourceallokering. Af forskellige grunde er markedet imidlertid ikke altid perfekt. Økonomer bruger udtrykket markedssvigt eller markedsfejl for at beskrive en situation, hvor markeds kræfterne ikke fordeler ressourcerne efficient. Der findes flere typer markedsfejl, som gør, at markeds kræfterne ikke sikrer en efficient allokering. Markedsfejl kan blandt andet opstå, når der er monopoldannelse, når de marginale nytte- og omkostningsfunktioner er non-konvekse, når der er asymmetrisk information eller i forbindelse med eksternaliteter som f.eks. forurening (Hanley *et al.* 1997).

Ressourcer eller goder, der ikke omsættes på et marked, er endnu et eksempel på en situation, hvor markedet ofte ikke kan medvirke til en efficient allokering af ressourcen og dermed svigter. Prisen på et sådant gode vil være lig nul. Dette betyder dog ikke, at godet ikke har nogen værdi, hvorfor det risikeres, at godet ikke udbydes i samme omfang, som det efterspørges (Bateman *et al.* 2002). At prisen ikke præcist afspejler samfundets ønsker og begrænsninger, medfører, at beslutninger med stor sandsynlighed ikke er samfundsøkonomisk efficiente, hvis de udelukkende tages på baggrund af prisen (Hanley *et al.* 1997).

Som eksempel kan gives hovedtemaet for denne rapport, nemlig rekreation i de danske skove. Alle er sikret fri adgang til skovene gennem Naturbeskyttelseslovens kapitel 4. Men, at adgangen er gratis, er ikke ensbetydende med, at skovene er værdiløse som rekreativ kulisse og ej heller uden omkostning at frembringe. En løsning kunne være at etablere et marked, men dette er ikke altid teknisk muligt. Og selv om det er teknisk muligt, er det sjældent en ønskelig løsning. Med hensyn til rekreation i skove kunne man ophæve den nævnte adgangsret og kun tillade adgang mod betaling. Teknisk set har man for år tilbage gjort det samme med den tidligere frie fiskeri i hav og vandløb for lystfiskere. En tilsvarende adgangsbegrænsning i skovene ville formentlig føre til et velfærdstab for det danske samfund, da befolkningen antagelig ville benytte skovene mindre⁶. Dette kan forklares ved, at den marginale omkostning ved øget rekreativ anvendelse af skovene må anses for værende nærmest nul, hvilket den franske ingeniør Charles Dupuit så tidligt som i 1844 argumenterede for, eksemplificeret ved benyttelsen af en bro (Andersen *et al.* 1999, Freeman 1993, Hanley *et al.* 1997). Indførelsen af betaling for adgang i skove ville således være samfundsøkonomisk inefficent, hvis betalingen var forskellig fra de marginale omkostninger, som formentlig ville være nul.

3.2 Økonomisk værdisætning

Økonomisk værdisætning bliver aktuelt, når allokeringproblemet, som beskrevet ovenfor, ikke kan løses af markedet. Værdisætning bygger netop på antagelsen om, at det er muligt at knytte monetære værdier på *ikke-markedsomsatte goder*, som f.eks. miljøgoder, på samme måde som for *markedsomsatte goder*⁷. Ikke-markedsomsatte goder er som sådan ikke markedsprissat, men kan ikke betragtes som værende gratis for samfundet som et hele. Den monetære enhed 'kroner' anvendes, fordi den repræsenterer en let sammenlignelig enhed. Penge er det generelle transaktionsmiddel, der bruges som måleenhed på stort set alle markedsomsatte goder. Ved at bruge monetære enheder opnår man således, at det ikke-markedsomsatte gode, der normalt betragtes ud fra en ordinal skala, nu bliver målbart på en kardinal skala. Herved kan det indgå i samfundsøkonomiske vurderinger, som f.eks. cost-benefit-analyser, på lige fod med andre markeds-goder. Dog skal det nævnes, at den økonomiske værdisætning som regel fokuserer på marginale ændringer af miljøgoder,

⁶ Dette er sandt, såfremt faldet i konsumentoverskud ikke opvejes af øget producentoverskud. Disse begreber forklares nærmere i afsnit 3.5.

⁷ Dette forudsætter et antropocentrisk natursyn, hvor det menneskelige individs velfærd er i centrum.

hvilket næppe retfærdiggør en opgørelse af godernes totale værdi⁸. Med værdisætning bliver det muligt at danne et beslutningsgrundlag for samfundets ressourceallokering i overensstemmelse med befolkningens individuelle præferencer (Dubgaard *et al.* 2001). Befolkningens præferencer samt forskellige metoder til at afdække disse, vendes der tilbage til i afsnit 3.6, men først vil begrebet '*et gode*' blive behandlet herunder.

3.3 Godebegrebet

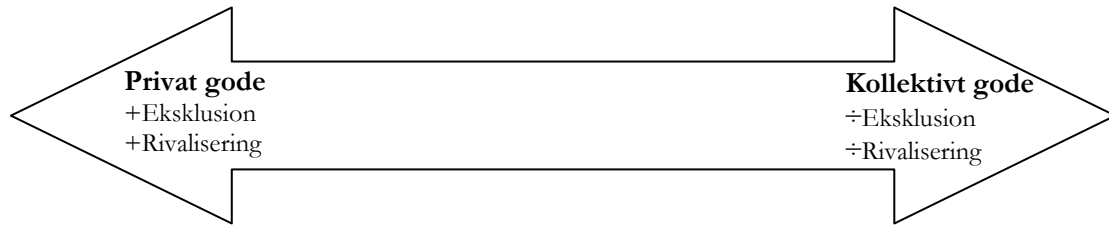
Når der tales om miljøgoder, kan der sondres mellem to forskellige former, nemlig *frie goder* og *knappe goder*. Når et gode er frit, betyder det, at det findes i så store mængder, at der ikke er behov for at økonomisere med det. Et klassisk eksempel kunne være sand, som i Sahara findes i så rigelige mængder, at det er at betragte som værende frit og formentlig gratis⁹. Omvendt er et knapt gode en ressource med begrænset mængde til rådighed, f.eks. hvis den samme ressource, sand, skulle benyttes i København. Her er ressourcen ikke til stede i rigelige mængder, og anvendelsen af sandet ét sted i København ville medføre, at man måtte undlade at anvende det et andet sted, hvor der også var brug for det. Her måtte man så finde en anden løsning på problemet, eksempelvis ved at fragte sand fra Sahara til København. Det er således forbundet med en alternativomkostning at anvende en knap ressource. Man kan ligeledes anskue skov, og dermed rekreation i skov i Danmark, for værende en knap ressource, bl.a. ud fra, at jorden, som skoven står på, kunne udnyttes alternativt til dyrkning af landbrugsafgrøder.

Goder kan også beskrives ud fra, om de kan klassificeres som *kollektive*¹⁰ eller *private*. Hvorvidt et gode henhører til den ene eller den anden kategori, afgøres af graden af rivalisering samt graden af eksklusion. Med rivalisering forstås, hvorvidt et individs brug af godet vil forstyrre et andet individs brug af det samme gode, og med eksklusion forstås muligheden for at ekskludere andre individer fra at bruge godet. Et rent kollektivt gode har lav, eller ingen grad af rivalisering og tilsvarende lav, eller ingen grad af eksklusion (Hanley *et al.* 1997). Typiske eksempler på rene kollektive goder er militær og retsvæsen, der begge sikrer befolkningens beskyttelse og sikkerhed. En persons forbrug af retssikkerhed og militær beskyttelse påvirker ikke andres forbrugsmuligheder for samme. Ej heller er det muligt at udelukke enkeltpersoner fra at nyde godt af den sikkerhed, som militær og retsvæsen giver.

⁸ Der er i litteraturen uenighed om, hvor langt man kan strække anvendeligheden af værdisætning. Det er i projektet her valgt ikke at gå nærmere ind i denne diskussion.

⁹ Dette er dog ikke ensbetydende med, at det *er* gratis.

¹⁰ I denne rapport anvendes betegnelsen kollektive goder frem for den ofte benyttede betegnelse offentlige goder, da sidstnævnte kan give fejlagtige associationer til ejerskabsforhold.



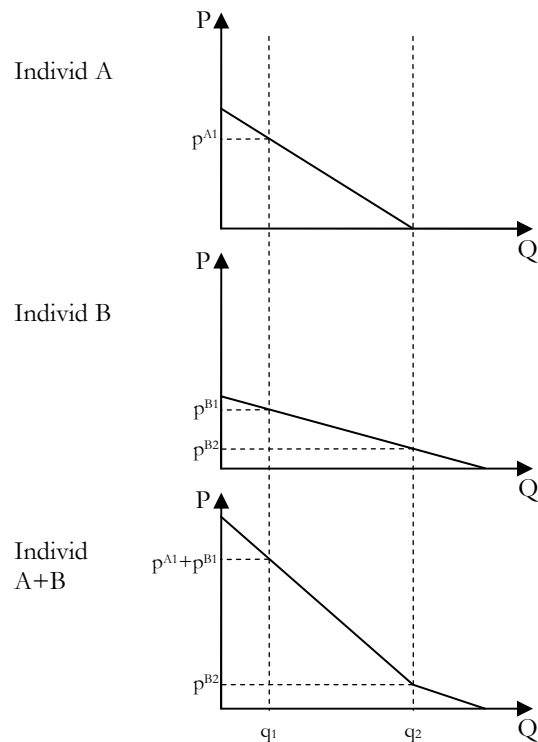
Figur 3.1 Privat eller kollektivt gode?

I kontrast hertil står de private goder, som kendetegnes ved såvel rivalisering i forbruget samt muligheden for eksklusion. Private goder er som oftest handlet på et marked, som dermed sørger for den efficiente allokering. I praksis kan langt de færreste goder dog klassificeres som værende rent kollektive eller rent private. Oftest må godet placeres et sted imellem de to yderpunkter i figur 3.1, da et gode typisk indeholder elementer af både kollektiv og privat karakter. Dette er tilfældet, når et gode som skov skal klassificeres. Hvor godet placerer sig i kontinuumet mellem kollektive og private goder afhænger af, hvorledes godet defineres. F.eks. er der forskel på, om det er godet 'træprodukter fra skov' eller godet 'rekreation i skov', der tænkes på.

Skove kan danne baggrund for et væld af rekreationsaktiviteter, som kan omfatte elementer af både kollektive og private goder, hvorfor markedskræfterne ikke kan sikre den efficiente fordeling. Den rekreative brug kan være rivaliserende, ikke-rivaliserende eller begge dele (Hultkrantz & Mortazavi 1993). Et eksempel på rivaliserende brug af skove kan være bær- og svampeplukning, som især gør sig gældende, hvis antallet af bær og svampe ikke er uendeligt stort. Oplevelsen af skovens æstetik vil derimod i højere grad være ikke-rivaliserende. Selvom mange jf. Jensen & Koch (1997) foretrækker at have deres skovoplevelse i fred, og på den måde føler sig forstyrret af andre individers brug af skoven, så må graden af rivalisering anses for værende lav. Dette er naturligvis afhængigt af, hvor meget skov der er til rådighed for det pågældende individ, og oplevelsen af rivalisering vil selvsagt være forskellig afhængig af, om man er på udflugt i Dyrehaven, eller man har valgt at henlægge sin udflugt til Rold Skov. Som nævnt vil det teoretisk set være muligt at udelukke folk fra skoven, men uanset om det gøres ved hjælp af fysiske barrierer eller entré-afgifter, vil systemet givetvis være dyrt at anlægge og administrere. Ydermere vil en sådan beslutning formentlig være svær at gennemføre politisk.

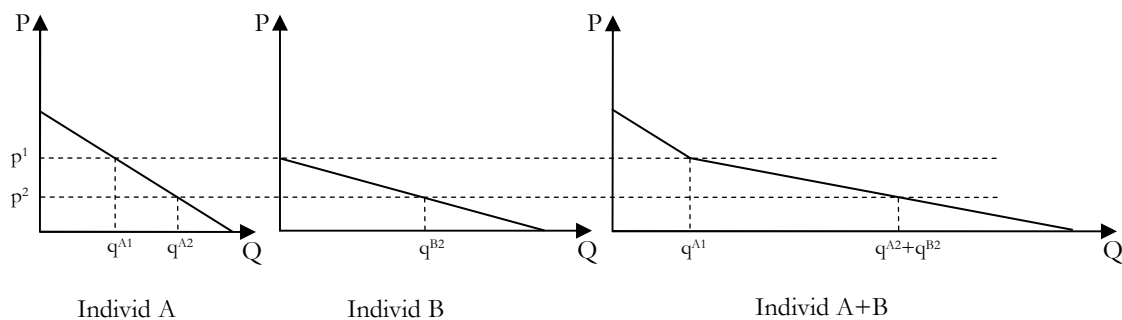
Grundet elementer af rivalisering i forbruget af skov vælges det at betragte rekreation i skove som et semi-kollektivt gode. Dette er vigtigt i forhold til den summerede værdiopgørelse af skoven.

Når der er tale om et kollektivt gode, er der en ens mængde eller kvalitet af godet til rådighed for alle, hvorfor efterspørgslen og værdien, jf. figur 3.2, kan findes ved at aggregere de latente individuelle efterspørgselskurver for godet vertikalt (addere individernes marginale betalingsviljer). Årsagen er netop, at individernes forbrug af det kollektive gode ikke er indbyrdes udelukkende, som det er tilfældet med det private gode (Johansson 1993, Samuelson 1955).



Figur 3.2 Vertikal aggregering af individernes efterspørgselskurver for et kollektivt gode fører til den samlede efterspørgselskurve for godet. p^{A1} og p^{B1} angiver individernes marginale betalingsvilje ved den givne mængde (eller kvalitet) q_1 . p^{B2} angiver individ B's betalingsvilje ved mængden q_2 af godet. Individ A efterspørger ikke mere af godet ved denne mængde (Samuelson 1955).

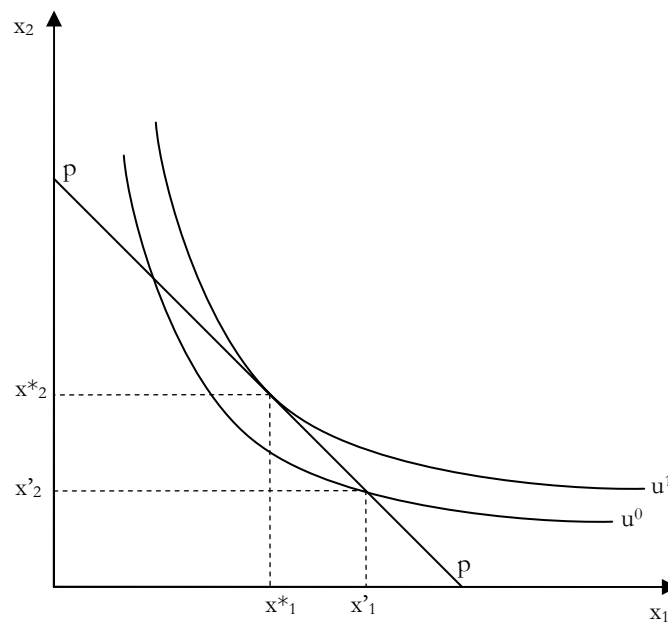
Hvis værdien af det private gode skal findes, må der i stedet aggregeres horisontalt, dvs. i mængder, jf. figur 3.3. Her er individerne ikke stillet over for samme mængde, men derimod samme pris. Spørgsmålet der henstår er nu: Hvornår har et gode værdi?



Figur 3.3 Horisontal aggregering af individernes efterspørgselskurver for et privat gode fører til den samlede efterspørgselskurve for godet. Ved den givne pris p^1 efterspørger individ A mængden (eller kvaliteten) q^{A1} , mens individ B ikke efterspørger godet. Ved prisen p^2 efterspørger individ A og B henholdsvis q^{A2} og q^{B2} enheder af godet (Samuelson 1955).

3.4 Værdi

Det økonomiske begreb værdi har sine rødder i den beskrevne neoklassiske velfærdsøkonomi. Økonomisk aktivitet berettiger sin eksistens ved at tilvejebringe velfærd for individerne i samfundet. Velfærden udspringer af den nytte, individet opnår ved godet, og nytten afhænger af individets præferencer. Teorien antager, at individet har veldefinerede og velkendte præferencer for alternative bundter af goder, og at individet er villig til at substituere mellem disse goder eller mængden af goderne, som kan være såvel markedsomsatte som ikke-markedsomsatte¹¹. Det er dog kun individet selv, der kender egne præferencer (Freeman 1993). Desuden antages det, at individet altid foretrækker mere af en vare.



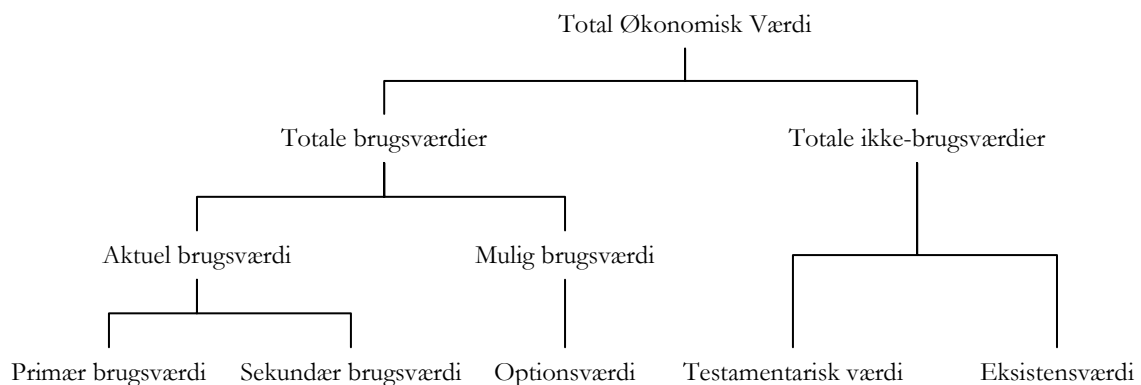
Figur 3.4 Indifferenskurver for et individ, der har mulighed for at sammensætte sit godebundt af to goder, x_1 og x_2 . Indifferenskurver er karakteriseret ved at have samme nytteniveau langs hele kurven. Nyttenniveauet er højere på indifferenskurve u^1 end u^0 . Linjen pp angiver mulige sammensætninger af godebundtet under hensyn til individets budgetrestriktion.

Det *trade-off*, som individet foretager, når det vælger at substituere mindre af et gode med mere af et andet gode, afslører noget om den nytte, individet oplever af goderne, eller med andre ord den værdi, som individet tillægger de pågældende goder. Dette er illustreret i figur 3.4, hvor individet som udgangspunkt har sammensat sit godebundt af x'_1 og x'_2 . Det fremgår af illustrationen, at det er muligt for individet at opnå et højere nytteniveau ved at substituere mængden $(x'_1 - x^*_1)$ af gode 1 for $(x'_2 - x^*_2)$ af gode 2. Et godebundt sammensat af x^*_1 og x^*_2 vil være det optimale for individet og sikre individet mest mulig nytte. Nyttens bidrager til individets og dermed samfundets velfærd. Som beskrevet tidligere baserer den økonomiske værdisætning sig på, at det for de ikke-markedsomsatte goder er muligt at

¹¹ Med substitution forstås i økonomisk forstand, at mængden af et element i individets varebundt reduceres, så det er muligt at forøge mængden af et andet element, uden at individets velfærd forringes (Freeman 1993).

konvertere præferencer og nytte, der måles i utiler, til velfærdsmål, der opgøres i monetære værdier. Derved kan de ikke-markedsomsatte goder sammenlignes med de markedsomsatte goder. Den nytteændring, som individet oplever ved at få mere eller mindre af et gode, kan således opgøres monetært, og herudfra kan ændringens værdi udledes. Dette gennemgås yderligere i afsnit 3.5.

Den totale økonomiske værdi, der udspringer fra et gode som. f.eks. skov, kan deles op i flere underliggende kategorier jf. figur 3.5 herunder:



Figur 3.5 Delkomponenter af Total Økonomisk Værdi (mod.e. Bateman *et al.* 2002).

Brugsværdien kan defineres som den værdi, der opstår, når forbrugeren er i kontakt med godet, dvs. forbruger godet. Der tænkes i denne forbindelse på såvel *primær brug*, som f.eks. forbruget af tømmer fra en skov, og på *sekundær brug* som f.eks. at gå en tur i skoven. Denne rapport omhandler de rekreative værdier, som tilhører sidstnævnte kategori. *Optionsværdier* repræsenterer muligheden for at *kunne* benytte godet nu eller i fremtiden, f.eks. værdien af fremover at have muligheden for at gå i skoven, selv om man ikke har gjort brug af muligheden indtil nu. Optionsværdier kan således beskrives som en rådighedsværdi for en potentiel bruger og kategoriseres derfor også som en brugsværdi. Det skal dog bemærkes, at der i litteraturen er uenighed om, hvorvidt optionsværdien er en brugsværdi eller en ikke-brugsværdi (Freeman 1993).

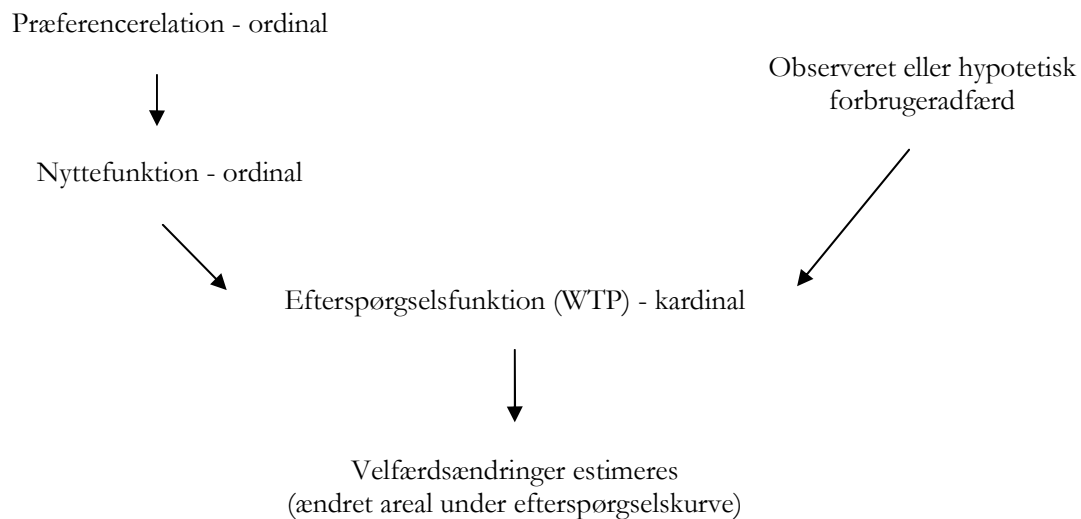
Ikke-brugsværdier opdeles traditionelt i *testamentarisk værdi* og *eksistensværdi*. Den testamentariske værdi forbindes med ønsket om, at kommende generationer skal have mulighed for at nyde godet. Eksistensværdien er den værdi, som individet tillægger f.eks. arter eller økosystemer uden egentlig at bruge eller påregne at bruge disse. Det kan på denne måde have værdi at vide, at en sjælden art eksisterer, uden man nogensinde personligt kommer til at se et eksemplar af arten. Denne værdi er uafhængig af brugsværdierne.

Der er i kapitel 2 redegjort for, at naturnær skovdrift blandt andet vil styrke skovenes robusthed, øge biologisk mangfoldighed samt gøre skovene mere modstandsdygtige over for klimaændringer. Ud over konsekvenserne for skovens brugsværdi må konverteringen til

naturnær skovdrift således forventes også at påvirke skovens testamentariske værdi og eksistensværdien. Uagtet at den samfundsøkonomiske værdi af disse ikke-brugsværdier muligvis vil være betydelig, vil det som nævnt i kapitel 1 kun være de direkte effekter af påvirkningen på de rekreative brugsværdier, der er i fokus i denne rapport.

3.5 Velfærdsmaal

Som tidligere nævnt, er præferencerne bestemmende for den nytte og dermed velfærd, som individet opnår ved godet. Sammenhængen mellem individets præferencerelationer og velfærd er illustreret i figur 3.6. Præferencerelationerne er ikke direkte observerbare, men ud fra disse kan der udledes en nyttefunktion, der danner basis for udledning af latente efterspørgselsfunktioner. Disse efterspørgselsfunktioner kan estimeres ud fra observeret eller hypotetisk forbrugeradfærd (Freeman 1993, Hanemann 1995).



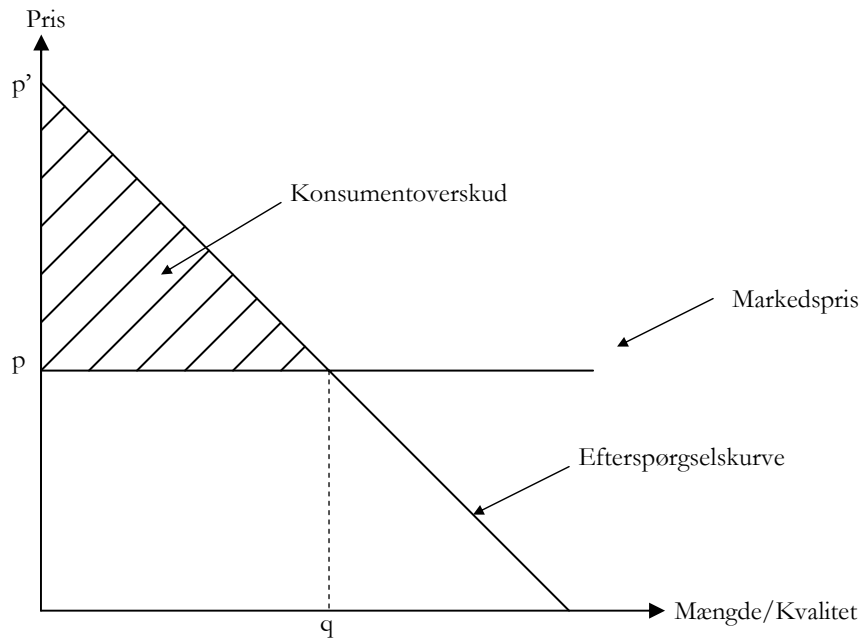
Figur 3.6 Sammenhæng mellem præferencer og velfærd.

Denne sammenhæng forudsætter dog, at individets præferencerelation er:

- **Eksogent bestemt** – præferencerne påvirkes ikke af et værdisætnings spørgsmål.
- **Total** – individet er i stand til at rangordne alle relevante godebunder.
- **Refleksiv** – et godes værdi er mindst lige så stor som selv samme godes værdi.
- **Transitiv** – hvis gode A foretrækkes over gode B, og gode B foretrækkes over gode C, så foretrækkes gode A også over gode C.
- **Kontinuert** – der kan substitueres mellem alle goder, og der kræves ingen undergrænse af noget gode. Leksikografiske præferencer er udelukkede.

Præferencer kan afdækkes på forskellig vis, men i værdisætningsøjemed afdækkes præferencer gennem individets betalingsvilje (Bateman *et al.* 2002). Når det gælder betalingsvilje på et marked, er denne som regel delt op i to dele: Den faktisk betalte pris og

den del af betalingsviljen, der ligger ud over markedsprisen, som benævnes konsumentoverskud. Dette er illustreret i figur 3.7.



Figur 3.7 Efterspørgsel efter et gode ved en given pris. Ved prisen p' er der ingen efterspørgsel (choke price) (Pearce & Turner 1990).

Konsumentoverskuddet kan betragtes som forbrugerens gevinst ved at købe en vare, idet varens totale værdi (svarende til betalingsviljen) for forbrugerens er højere end den faktisk betalte pris. En central forudsætning i velfærdsøkonomien er antagelsen om aftagende marginalnytte, dvs. jo mere man opnår af et gode, jo mindre værdi tillægger man den sidst tilførte enhed. Når den marginale nytte og dermed den marginale betalingsvilje for et gode bliver mindre end prisen, vil individet ikke forbruge mere af godet. I figuren vil individet efterspørge mængden eller kvaliteten q af godet ved den givne pris på p . Individet betaler $p \times q$, men har reelt en højere betalingsvilje svarende til konsumentoverskuddet. For kollektive goder, herunder miljøgoder, der oftest er gratis for individet, betyder det, at hele værdien ved at benytte godet er konsumentoverskud eller forbrugerens gevinst. Tilsvarende forbrugerens konsumentoverskud findes der et begreb for producenter, som naturligt nok benævnes producentoverskud eller ressourcerente. Producentoverskuddet består af den aflønning, der finder sted for naturressourcen. Begrebet er dog ikke aktuelt i forbindelse med denne rapport og vil derfor ikke blive redegjort for yderligere.

Når ændringer i pris, kvalitet eller mængde på et miljøgode medfører ændringer i konsumentoverskud, opgøres det som velfærdsmål. Den ovenstående beskrivelse af konsumentoverskuddet dækker velfærdsmålet, som benævnes *Marshallsk Consumer Surplus* (MCS). MCS er dog normalt ikke et validt velfærdsmål, idet Marshall antog, at marginalnyttens af indkomst er konstant (Freeman 1993). Ved en given prisændring vil ændringen i konsumentoverskud således dække over både en substitutionseffekt og en indkomsteffekt, men det er ikke umiddelbart muligt at skille de to ad.

Som en løsning på dette problem anvendes i stedet den duale tilgang til at nyttemaksimere, nemlig at omkostningsminimere¹². Dette leder til de velfærdsteoretisk konsistente Hicks-kompenserede efterspørgselsfunktioner, som viser den efterspurgte mængde ved givne priser. Det antages, at indkomsten kompenseres, hvorved nytten holdes konstant, og velfærdsændringen vil derved udelukkende afspejles i en egentlig substitutionseffekt. Indkomstkompensationen er et monetært udtryk for velfærdsændringen.

For at finde det relevante indkomstkompenserede velfærdsmål for ændringen af skovens egenskaber som rekreativ kulisser ved konvertering til naturnær skovdrift tages der som følge heraf udgangspunkt i en Hicks-kompenseret efterspørgselsfunktion. Velfærdsmålet kan herunder opdeles i det, som benævnes *surplus*-mål og *variation*mål. Denne opdeling afgøres af, om mængden af godet kan defineres som værende diskret eller kontinuert. Kan mængden defineres som kontinuert, er det muligt for forbrugeren at tilpasse sit godebundt som en reaktion på ændringer i relative priser. Godesammensætningen optimeres ved at sætte det marginale substitutionsforhold lig det marginale prisforhold mellem goderne. Dette vil ofte være tilfældet ved prisændringer, hvor forbrugeren frit kan tilpasse sin godesammensætning. I sådanne situationer bruges variationmålet.

Er der i stedet tale om kvalitets- eller mængdeændringer, hvor godet er diskret af natur, har individet ikke mulighed for frit at tilpasse sit godebundt. I disse tilfælde er surplus-målet det relevante velfærdsmål (Freeman 1993). Med hensyn til ændringer af miljøgoder vil der oftest være tale om kvalitets- eller mængdeændringer. Skoven som rekreativ kulisser må betragtes som værende et miljøgode, der er diskret af natur, da skovgæsten ikke kan ændre på skovens sammensætning, og mængden af tilgængelig skov er fast. Surplus-målet er derfor det relevante velfærdsmål i den aktuelle sammenhæng.

Ved såvel surplus- som variationmålet skelnes der mellem, om det er *equivalent* eller *compensating*. Her er det afgørende, om individet har ret til at blive på det nuværende nytteniveau (status quo) eller i stedet har ret til det nye nytteniveau som følge af ændringen. Som det fremgår af tabel 3.1, bruges equivalent-målet, hvis det antages, at individet har ret til ændringen, mens der bruges compensating, hvis det antages, at individet kun har ret til status quo. Der kan således opstilles fire forskellige indkomstkompenserede velfærdsmål: Equivalent Variation (EV), Compensating Variation (CV), Equivalent Surplus (ES) og Compensating Surplus (CS).

¹² For nærmere gennemgang af teorien bag henvises til Freeman (1993).

Tabel 3.1 Rettighedsantagelsernes konsekvens for valg af velfærdsmål. Desuden er angivet, hvorvidt der er tale om en betalingsvilje (WTP) eller et krav om kompensation (WTA) ved hhv. en stigning og et fald i pris og mængde/kvalitet (Freeman 1993).

Velfærdsmål (rettighedsantagelser)	Prisstigning eller faldende mængde/kvalitet	Prisfald eller stigende mængde/kvalitet
EV, ES (ret til ændringen)	WTP for at undgå	WTA for at undvære
CV, CS (ret til status quo)	WTA for at acceptere	WTP for at opnå

I det aktuelle tilfælde kan der argumenteres for, at individet har en lovsikret ret til adgang i skoven og dermed til rekreative udfoldelser, jf. Naturbeskyttelseslovens kapitel 4. Samtidig anses det for sandsynligt, at den nye dyrkningsmetode, naturnær skovdrift, overordnet set vil virke positivt på folks rekreative oplevelse, og således er en forbedring af miljøkvaliteten (Wilhelmudvalget 2001). Der kan dog næppe argumenteres for, at individet på nuværende tidspunkt har rettighed til den forventede forbedring af skoven som rekreativ kulisse. Det konkluderes derfor, at det aktuelle velfærdsmål er af typen compensating surplus (CS).

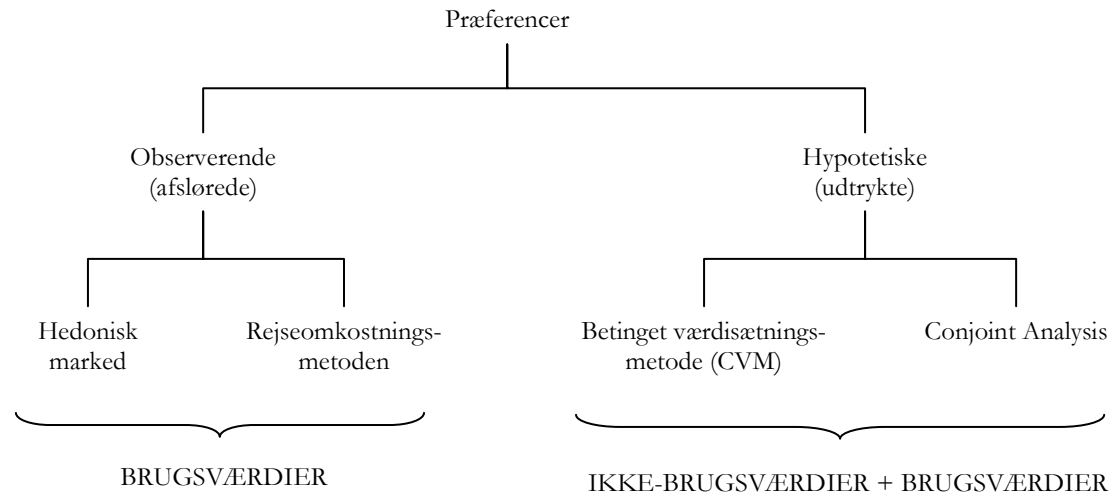
Det fremgår desuden af tabel 3.1, hvorvidt den monetære størrelse, som individet udtrykker over for en interviewer eller i et spørgeskema, er udtryk for en betalingsvilje (*Willingness To Pay* - WTP) for at undgå eller opnå henholdsvis et tab eller en gevinst, eller det er udtryk for den påkrævede kompensation (*Willingness To Accept* - WTA) for at acceptere eller undvære henholdsvis et tab eller en gevinst. Den betalingsvilje, som respondenterne giver udtryk for i det anvendte spørgeskema, angiver således en betalingsvilje udtrykt ved, hvor meget af sin nuværende indkomst som respondenterne er villig til at opgive mod at opnå miljøforbedringen i form af naturnært drevne skove – uden forringelse af respondentens nuværende nytteniveau.

3.6 Værdisætningsmetoder

Som nævnt er miljøgoder ofte gratis at benytte for forbrugeren, og formålet med værdisætning er derfor at afdække, hvad forbrugeren maksimalt ville være indstillet på at betale (eller skulle kompenseres) for en ændring af godet, dvs. den marginale betalingsvilje (eller det marginale kompensationskrav). Et alternativ til de præferencebaserede værdisætningsmetoder er såkaldte prissætningsmetoder, der ikke er præferencebaserede. Prissætningsmetoder tager i stedet udgangspunkt i faktiske omkostninger forbundet med godeændringen. Som eksempel kan nævnes alternativomkostningsmetoden og renseomkostningsmetoden. Prissætningsmetoderne behandles ikke yderligere her, da det netop er befolkningens præferencer for skoven som rekreativ kulisse, der ønskes undersøgt.

Som beskrevet i figur 3.6 dækker betalingsviljen over individets bagvedliggende præferencerelation. Når man skal afdække individers præferencer eller betalingsviljer, opdeler man ofte metoderne i hhv. observerende og hypotetiske. Figur 3.8 herunder

illustrerer de oftest benyttede værdisætningsteknikker, samt hvilke værdier de enkelte metoder er i stand til at opfange.



Figur 3.8 Klassifikation af værdisætningsmetoder (mod.e. Garrod & Willis 1999).

Den betalingsvilje, der udledes ved de observerende metoder, dannes på baggrund af virkelige markedstransaktioner, hvilket ofte hævdes at være en af de observerende metoders styrker. I modsætning hertil skal der ved de hypotetiske metoder opstilles et hypotetisk marked, som individet skal forholde sig til, med hvad det indebærer af risici for skævheder (*bias*) for den resulterende betalingsvilje. Som det fremgår af figur 3.8, har de hypotetiske metoder dog den fordel, at de også kan måle evt. ikke-brugsværdier, hvilket ikke er tilfældet for de observerende metoder. Ydermere er det en fordel ved de hypotetiske metoder, at de kan anvendes til både ex post- og ex ante-undersøgelser, hvor de observerende metoder udelukkende kan anvendes til ex post-undersøgelser. Herunder følger en kort gennemgang af de viste metoder.

3.6.1 Husprismetoden (HPM)

Denne metode benævnes også den hedoniske metode og tager udgangspunkt i den hedoniske teori om, at alle goders værdi udspringer af de nyttebærende karakteristika, som godet besidder (Rosen 1974). Dette bliver især anvendt i forbindelse med boliger, hvor område-, miljø- og strukturelle karakteristika afspejles i boligens pris. Under antagelser om bl.a. fri prisdannelse på boligmarkedet vil det således være muligt at foretage regression mellem priser og boligens karakteristika. Metoden er også brugt i forbindelse med lønninger. Som en af metodens styrker nævnes ofte, at den baserer sig på transaktioner foretaget på et virkeligt boligmarked. Dette indikerer også anvendelsen af registerdata, hvor man i Danmark har gode muligheder for at indhente oplysninger om såvel boligkarakteristika som salgspriser fra forskellige offentlige registre.

Ulemperne ved metoden er blandt andet, at det kun er husejernes betalingsvilje for godet, der afsløres. Man får derfor ikke de betalingsviljer med, som andre end husejerne kunne tænkes at have for godet. Ydermere kan det være en ulempe, at metoden kun er brugbar til

ex post-undersøgelser, da den baserer sig på transaktioner, der har fundet sted. Endelig er det vigtigt, at godets karakteristika ikke medfører omkostninger for andet end godet. Dette kan eksemplificeres i relation til en undersøgelse af skovnærheds betydning for husprisen, hvor det er centralt, at boligen ligger tæt på skov. Ellers vil der kunne være væsentlige transportomkostninger, som indgår i individets betalingsvilje for skoven, men som ikke omfattes af husprisen. Endelig kan en ulempe ved metoden være træghed i efterspørgselsfunktionen grundet de relativt voldsomme transaktionsomkostninger forbundet med hushandel.

HPM er i Danmark blevet brugt i flere tilfælde til estimation af den rekreative værdi i forbindelse med skovnærhed. Se bl.a. Dubgaard *et al.* (2001) og Anthon & Jellesmark (2002).

3.6.2 Rejseomkostningsmetoden – Travel Cost Method (TCM)

Metoden benyttes til værdisætning af miljøgoder, hvor individet har afholdt rejseomkostninger i forbindelse med benyttelsen af godet. Miljøgodet skal derfor benyttes samtidig med et eller flere andre markedsomsatte goder, f.eks. bil eller bus, hvilket indikerer, at der skal være en svag komplementaritet mellem disse. Målet er herudfra at estimere den latente efterspørgselsfunktion efter miljøgodet, og vha. denne er det muligt at udlede det marshallske konsumentoverskud.

I forbindelse med værdisætning af rekreation i et bestemt skovområde kunne man således anvende de besøgendes omkostninger forbundet med at besøge området til at estimere en efterspørgselsfunktion for rekreationen. Dataindsamlingen foregår ved interview af besøgende til et bestemt rekreativt område, og i realiteten er det de besøgendes egne subjektive vurderinger af de afholdte omkostninger, der bør anvendes, da de afspejler den reelle betalingsvilje i stedet for de faktisk afholdte omkostninger, selvom metoden således mister noget af sin objektive værdi.

Som ved HPM er det heller ikke ved TCM muligt at lave ex ante-undersøgelser. Det kan desuden være et problem, at det ikke nødvendigvis er alle besøgende i et område, som har en reel betalingsvilje for området, selv om de har afholdt omkostninger i forbindelse med transporten dertil. Det kan f.eks. være personer, der kommer tilfældigt forbi på en køretur, eller personer der er i transit, dvs. som besøger området i forbindelse med, at de er på vej til et helt andet område. I modsætning til HPM er det her vigtigt, at der er en vis transportafstand fra individets udgangspunkt til besøgsområdet, således det er forbundet med egentlige omkostninger at besøge området.

TCM har bl.a. været anvendt i slutningen af 1980'erne i Storbritannien til at værdisætte skovenes rekreative værdier (Willis & Garrod 1991).

3.6.3 Den betingede værdisætningsmetode – Contingent Valuation Method (CVM)

Den betingede værdisætningsmetode baseres på opstillingen af et hypotetisk marked for det gode, der ønskes værdisat. Individet kan så spørges på forskellig vis efter betalingsviljen for

den pågældende ændring af et miljøgode, under forudsætning af, at det hypotetiske marked fungerer. Dataindsamling foregår derfor enten vha. af personlige interview eller som spørgeskemaundersøgelser.

CVM er en meget udbredt værdisætningsmetode, hvilket også har afledt kritisk litteratur omkring brugen samt tolkningen af resultaterne herfra. Et af CVM's svage punkter er, at resultatet kan være meget følsomt i forhold til, hvorledes analytikeren opstiller det hypotetiske marked. Desuden kan der være en række forskellige bias, der har indflydelse på resultatet. Blandt andet kan der være *strategic bias*, hvor respondenterne svarer strategisk ud fra en formodning om derved at kunne påvirke eventuelle fremtidige forbrugsmuligheder igennem undersøgelsens resultater.

3.6.4 Conjoint Analysis

Under denne betegnelse gemmer sig en række af metoder, som i lighed med husprismetoden benytter sig af det hedoniske princip. Metoderne kaldes samlet for *Conjoint Analysis*, idet en af grundstenene i metoderne er at få individet til at overveje (*consider*) forskellige karakteristika samtidigt (*jointly*) – eller med andre ord; at foretage trade-off mellem goders forskellige karakteristika. Metoderne i denne gruppe bygger som den traditionelle CVM på udtrykte præferencer, hvorfor der gøres en række antagelser svarende til antagelserne i CVM.

En af metoderne i denne gruppe er *Discrete Choice Experiment* (DCE). I DCE præsenteres respondenterne for en række alternative sammensætninger af et gode og skal så vælge det foretrukne alternativ. Fordelen ved at anvende DCE er, at den imødekommer nogle af begrænsningerne ved de traditionelle værdisætningsmetoder, hvilket vil blive belyst i afsnit 3.7 nedenfor.

En anden metode hørende under conjoint analysis er *contingent ranking*, hvor respondenterne skal rangordne en række alternative sammensætninger af et gode. Et væsentligt problem ved denne metode er den kognitive byrde, der kan medføre mangel på konsistens og troværdighed i respondenterens valg. Desuden er der risiko for, at metoden ikke giver velfærdsøkonomisk konsistente estimater (Hanley *et al.* 2001). Det er følgelig valgt at se bort fra metoden.

3.7 Sammenligning af DCE og CVM

Omlægningen til naturnær skovdrift er på nuværende tidspunkt i opstartsfasen. Der er således endnu ingen synlige konsekvenser i skovenes visuelle udtryk, hvorfor værdisætningsmetoderne baseret på observerede præferencer mister deres relevans. Med de hypotetisk baserede metoder er det derimod muligt at udføre egentlige ex ante-undersøgelser. I det følgende gennemføres derfor en kort sammenligning af CVM og DCE.

I forhold til CVM, som værdisætter et gode holistisk, tillader DCE værdisætning af et godes karakteristika, såfremt et af karakteristikaene i forsøgsdesignet har en monetær værdi. Dette er ofte værdifuldt i policy-sammenhænge, idet der sjældent er tale om at miste eller vinde et

gode som hele, men nærmere tale om at ændre på mængderne eller kvaliteten af et godes karakteristika (Hanley *et al.* 1998). Dette vil ydermere være en fordel i situationer, hvor den eksakte sluttilstand ikke er kendt. Ændres slutmålet undervejs, vil informationerne om karakteristika således stadig være brugbare.

Ved CVM-undersøgelser ser man ofte det såkaldte *yeah-saying*-bias omtalt, hvor respondenterne svarer 'Ja' til betalingsviljesspørgsmålene evt. for at glæde interviewer eller bare for at få det godt med sig selv. Det kan således være svært at vurdere, om respondenterne afslører deres sande og reelle betalingsvilje for godet eller bare snakker interviewer efter munden. Da DCE-spørgsmålene ikke er formuleret som 'Ja/Nej', men derimod et valg mellem to (eller flere) goder, undgår man *yeah-saying* (Hanley *et al.* 1998, Ready *et al.* 1996). Det tidligere omtalte *strategic bias* i forbindelse med CVM vil formentlig også være et mindre problem ved DCE, da det er sværere for respondenterne at gennemskue, hvordan svarene kommer til at påvirke undersøgelsens resultater. Netop denne manglende gennemskuelighed er en af metodens svagheder. Den kognitive byrde, respondenterne udsættes for, er væsentligt større end ved CVM. Desuden kan de gentagne valgsituationer, som metoden bygger på, risikere at medføre enten en læringseffekt eller en træthedseffekt hos respondenterne, hvilket kan føre til tilsyneladende irrationelle valg (Hanley *et al.* 2001).

Adamowicz *et al.* (1998) har overvejet, om ikke DCE ville være en mulig løsning til at undgå det såkaldte *embedding*-bias, som kan opstå i forbindelse med brugen af CVM (Kahneman & Knetsch 1992). Embedding dækker over, at den adspurgte respondent ikke er i stand til at vurdere mængden på et karakteristikum, og derfor værdisætter en høj og en lav mængde ens – også kaldet *nesting* eller *part-whole bias*. Dette er blandt andre rapporteret af Desvousges *et al.* (1992), som ikke kunne registrere signifikant forskel i betalingsvilje for at redde et stort eller et lille antal fugle. Det er et problem, hvis betalingsviljen ikke afspejler respondenterens præferencer for det pågældende gode, men i stedet afspejler en form for moralsk tilfredsstillelse ved at støtte en god sag. I DCE lægges der vægt på niveauerne eller mængderne af de relevante karakteristika, hvilket sandsynligvis mindsker eller helt fjerner dette problem. Embedding dækker også over, at individets betalingsvilje for et alternativ kan være afhængig af, i hvilken rækkefølge alternativet præsenteres i en række af valg – kaldet *sequencing*. Respondenterens betalingsvilje for alternativet burde i teorien være uafhængig af rækkefølgen. Embedding kan dog også blot indikere, at respondenterne har aftagende marginalnytte af godet og dermed stadig handler i tråd med økonomisk teori (Arrow *et al.* 1993). I DCE ændres der gennem design af valgscenarier på mængden af de forskellige karakteristika, og der er således en indbygget test for, hvorvidt respondenterne reagerer på disse forskelle.

Endelig har DCE den fordel, at den som nævnt er baseret på valg mellem to eller flere alternative sammensætninger af et gode. Denne valghandlingssituation er familiær for respondenterne, idet den minder om en dagligdags forbrugssituation, hvor man f.eks. vælger mellem forskellige varer i et supermarked.

3.8 Valg af metode

Samlet set synes DCE at være den bedst egnede metode i dette projekts kontekst. Skov som kulisse for rekreation kan anses for værende et komplekst gode, som opstår igennem de karakteristika, skoven har. Metoden giver mulighed for at sætte en værdi på udvalgte karakteristika ved skov, som påvirkes af konverteringen til naturnær skovdrift. Set ud fra et policy-synspunkt må DCE desuden anses for at være et godt redskab, da der hersker nogen usikkerhed om, hvordan den endelige naturnært drevne skov vil komme til at se ud.

Værdisætningen af udvalgte skovkarakteristika vil således give mulighed for at foretage samfundsøkonomiske ex ante beregninger og cost-benefit analyser, som kan være retningsgivende for, hvilke skovdyrkningsmæssige tiltag der kan påvirke den rekreative værdi af skoven i forbindelse med konverteringen til naturnær skovdrift.

4 DISCRETE CHOICE EXPERIMENT (DCE)

I kapitlet her gennemgås DCE-metoden mere detaljeret. Lancasters forbrugsteori og Random Utility Theory, der er grundlæggende for metoden, beskrives, og der gives en introduktion til modellering og estimation af parametre ved Maximum Likelihood Estimation.

Discrete Choice Experiment er en værdisætningsmetode hørende under *conjoint analysis*, oprindeligt udviklet af Louviere & Hensher (1983) og Louviere & Woodworth (1983) jf. Bateman *et al.* (2002). Conjoint analysis involverer, ligesom contingent valuation, økonomisk teori associeret med strukturen af en nyttefunktion samt økonometri associeret med den måde, hvorpå tilfældigheden spiller en rolle. Det er således ikke muligt at foretage en opsplitning af den økonomiske teori og økonometrien for DCE-modeller (Grafton *et al.* 2004), hvorfor dette kapitel fortsætter, hvor kapitel 3 slap. Metodens grundide er at foretage præferenceafdækningen ved hjælp af diskretvalgseksperimenter, heraf navnet discrete choice experiment. Diskretvalgsmodeller beskriver, hvorledes individet foretager valg mellem forskellige alternative sammensætninger af et gode beskrevet i kraft af godets *karakteristika*¹³ og *niveauerne* af disse karakteristika. Modellen er derfor afhængig af omhyggeligt designede valgscenarier, hvor der er taget hensyn til faktorer og karakteristika, som måtte have indflydelse på valget mellem alternative sammensætninger af et gode.

I DCE skal alternativerne opfylde tre betingelser:

- **Gensidigt udelukkende.** Alternativer er gensidigt udelukkende, når valget af et alternativ udelukker, at man samtidig kan vælge et andet.
- **Udtømmende.** Ved udtømmende forstås, at de forskellige alternativer skal dække hele spektret af valg, således at der ikke eksisterer ubeskrevne alternativer, som beslutningstageren hellere ville vælge.
- **Endelige.** Med dette menes, at der ikke må findes et uendeligt antal alternativer, men at analytikeren skal kunne tælle alle alternativer.

Overholder alternativerne de herover beskrevne kriterier, har metoden som beskrevet en overordnet styrke i forhold til den mere konventionelle CVM (Train 2003).

Metoden har tilknytning til økonomisk teori på to områder, nemlig Lancasters forbrugsteori og Random Utility Teori, som begge vil blive redegjort for herunder.

4.1 Lancasters forbrugsteori

Når individet foretager de før beskrevne valg, er det en grundlæggende antagelse, at individet er nyttemaksimerende og således vil optimere sin nytte ved det pågældende valg.

¹³ Karakteristika er identisk med ordet attributter, og begge ord anvendes skiftende i litteraturen omkring DCE. Benævnelsen karakteristika anvendes konsekvent i denne rapport.

Individets valg tager udgangspunkt i en nyttefunktion, hvor nytten af et gode er en funktion af godets karakteristika. Heri ses tilknytningen til Lancasters forbrugsteori (Lancaster 1966), som hævder, at et gode ikke har indbygget nytte i sig selv, men at nytten udspringer af sammensætningen af et godes karakteristika og niveauerne af disse karakteristika.

Betragt indledningsvis et individs valg af et gode. Det repræsentative individ antages at have følgende nyttefunktion:

$$U_{in} = U(Z_{in}, S_n) \quad (4.1)$$

U er nytten af godet i for individet n . Z er en individbetinget vektor af karakteristika for godet i , hvor S er en vektor af individets socioøkonomiske forhold, der kan påvirke valghandlingen.

Hvis man forestiller sig, at individet skal vælge mellem to alternativer, f.eks. to typer af skov, som adskiller sig i kraft af deres respektive karakteristika, ville man under antagelsen om nyttemaksimering kunne hævde, at individet sammenligner de to alternativer og vælger alternativet, der giver den største nytte. Således ville gode i blive foretrukket over gode j , hvis $U_i > U_j$.

Antagelsen om nyttemaksimering implicerer, at forbrugeren foretager en vurdering af forholdet mellem de marginale gevinster og de marginale omkostninger. Denne vurdering er baseret på den nytte, som opnås ved enten at foretage købet *eller* ikke at foretage købet og i stedet bruge pengene til noget alternativt.

4.2 Random Utility Theory

Karakteristika kan opfattes og vurderes forskelligt fra individ til individ bl.a. grundet personlig smag, og kun individet selv kender dets sande nyttefunktion. Her kommer den anden tilknytning til økonomisk teori ind i billedet, idet disse valg kan tolkes i lyset af teorien bag Random Utility Theory (RUT). Analytikeren kan ikke observere nytten, U , som individet opnår ved et valg. Analytikeren kan derimod observere valg mellem to alternativer, som røber, hvilken af de to alternativer der giver individet den største nytte. Derved kan observeres en indirekte nyttefunktion, $V_{in} = V(Z_{in}, S_n)$. Da analytikeren ikke kan observere den egentlige nyttefunktion, vil $V_{in} \neq U_{in}$.

Med udgangspunkt i RUT antages det nu, at nyttefunktionen i formel (4.1) kan opsplittes i to dele, nemlig en observerbar og en ikke observerbar, eller en deterministisk og en stokastisk del. Formlen kan nu omskrives til

$$U_{in} = V(Z_{in}, S_n) + \varepsilon(Z_{in}, S_n) \quad (4.2)$$

I ovenstående formel beskriver V den observerbare del af nytten, mens ε er et udtryk for den uobserverede del. Som i formel (4.1) er begge påvirket af karakteristikaene, Z , samt de

socioøkonomiske forhold, J . Heraf følger, at jo bedre modellen er specificeret, des mindre af forklaringsevnen vil skulle tillægges det stokastiske restled, ε . Funktionen er lineært additiv, dvs. den samlede nytte fås ved at summere over de nyter, som hvert karakteristika bidrager med.

Det antages, at den indirekte nyttefunktion er stokastisk med et restled, der varierer fra individ til individ. RUT fokuserer netop på valget mellem alternative goder og antager, at individet sammenligner den afledte nytte af disse goder med forskellige kvaliteter (Garrod & Willis 1999). Teorien er derfor særlig velegnet, når individet har mulighed for at substituere mellem disse goder, der udelukkende adskiller sig fra hinanden på deres karakteristika (*ibid.*).

Det omtalte stokastiske restled i nyttefunktionen bevirker, at man ikke kan forudsige valghandlingen med sikkerhed, men kun tale om sandsynligheder herfor. Nyttefunktionen bliver dermed *probabilistisk* i sin natur.

Sandsynligheden for, at individet n vil vælge gode i frem for andre goder j , er derfor givet ved

$$\begin{aligned} P_{in} &= P(U_{in} > U_{jn} \forall j \neq i) \\ &= P(V_{in} + \varepsilon_{in} > V_{jn} + \varepsilon_{jn} \forall j \neq i) \\ &= P(\varepsilon_{jn} - \varepsilon_{in} < V_{in} - V_{jn} \forall j \neq i) \end{aligned} \quad (4.3)$$

Ovenstående sandsynlighed er en kumulativ fordeling. Ved brug af tæthedsfunktionen $f(\varepsilon_n)$ kan den kumulative sandsynlighed beregnes som

$$P_{in} = \int_{\varepsilon} I(\varepsilon_{jn} - \varepsilon_{in} < V_{in} - V_{jn} \forall j \neq i) f(\varepsilon_n) d\varepsilon_n \quad (4.4)$$

$I(\cdot)$ optræder her som en indikatorfunktion, der er lig med 1, når udtrykket i parenteser er sandt, og 0, hvis det ikke er sandt. Integralet optræder kun som et lukket integral ved bestemte antagelser om funktionen f , hvilket beskrives nedenfor.

En analytiker, der vil observere valget mellem f.eks. to typer af skov, i og j , vil kunne specificere modellen, der er afhængig af karakteristikaene som

$$\begin{aligned} U_i &= V_i = \beta'_i x + \varepsilon_i \\ &\text{og} \\ U_j &= V_j = \beta'_j x + \varepsilon_j \end{aligned} \quad (4.5)$$

I ovenstående formel er $\beta'x$ udtryk for de forskellige karakteristika, der indgår i modellen, og det er analytikerens opgave at estimere β -koefficienterne¹⁴. Fordelen er, at inddragelse af

¹⁴ Det personspecifikke n er undladt for at simplificere.

det stokastiske restled måske er en mere realistisk repræsentation af individets præferencer (Bateman *et al.* 2002). For at udlede et eksplicit udtryk for sandsynligheden, er det nødvendigt at gøre en antagelse om det stokastiske restleds distribution. Det ville være nærliggende at antage, at restleddene var uafhængigt normalfordelt og derfor kunne specificeres som en såkaldt probitmodel. Logit-modellen, som anvender en Gumbel-fordeling¹⁵, er dog langt den mest anvendte fordeling i forbindelse med DCE-modeller (Train 2003). Dette skyldes, at den er mere tilgængelig rent matematisk, idet integralet, som benyttes i formel (4.4), herved bliver et lukket integral. Gumbel-fordelingen ligner formmæssigt normalfordelingen, idet begge er klokkeformede, men Gumbel-fordelingen har dog tykkere haler. En væsentlig kritik af anvendelsen af Gumbel-fordelingen er, at den antager, at alle uobserverede faktorer er ukorrelerede over alle alternativer – en antagelse man på ingen måde kan efterprøve, idet faktorerne er uobserverede. Samtidig antages det, at hvert valg er uafhængigt af andre valg. Såvel Bateman *et al.* (2004b) som Hanley *et al.* (2001) har illustreret, at dette ikke altid er tilfældet.

Tætheden for hver uobserveret komponent af nytte er i Gumbel-fordelingen givet ved

$$f(\varepsilon_{nj}) = e^{-\varepsilon_{nj}} e^{-e^{-\varepsilon_{nj}}} \quad (4.6)$$

og den kumulative fordeling er derfor

$$F(\varepsilon_{nj}) = e^{-e^{-\varepsilon_{nj}}} \quad (4.7)$$

Den kumulative fordeling af sandsynligheder givet i formel (4.3) bliver således til

$$P_{in} | \varepsilon_{in} = \prod_{j \neq i} e^{-e^{-(\varepsilon_{in} + V_{in} - V_{jn})}} \quad (4.8)$$

Vha. af algebraiske regneregler kan den logistiske valgsandsynlighed kortfattet udtrykkes som i formel (4.9). For den matematiske manipulation fra formel (4.8) til (4.9) henvises til Train (2003).

$$P_{ni} = \frac{e^{V_{in}}}{\sum_j e^{V_{jn}}} \quad (4.9)$$

Den repræsentative nytte er normalt specificeret som værende lineær i parametrene jf. formel (4.5), hvorfor logit-sandsynligheden beskrives som

¹⁵ Gumbel-fordelingen benævnes også *type I extreme value*, og nogle gange fejlagtigt for Weibull-fordelingen (Train 2003).

$$P_{ni} = \frac{e^{\beta_i X_n}}{\sum_j e^{\beta_j X_n}} \quad (4.10)$$

Da den endogene variabel (valgt/ikke valgt) kun kan antage to værdier (0,1), anvendes således en *binær conditional logit* model.

Hvor karakteristika for de enkelte alternativer varierer fra alternativ til alternativ, er dette ikke tilfældet for de socioøkonomiske karakteristika for individet. Disse skal derfor indgå i modellen som interaktioner mellem karakteristika og socioøkonomiske variabler.

4.3 Maximum Likelihood (ML)

Mange moderne værdisætningsmetoder baserer sig på ovennævnte beskrivelse af RUT, der benytter en maximum likelihood-teknik til at estimere parametrene til den betingede indirekte nyttefunktion (Grafton *et al.* 2004).

Kort beskrevet består ML i en simpel tilgang til at finde de bedst 'tilpassede' parameterestimater til et givet sæt af data. I modsætning til almindelig *ordinary least square*-regression er der ved RUT-modeller ikke en observeret endogen variabel, men kun det indirekte valg associeret med karakteristika.

Med de ovenfor beskrevne antagelser omkring den underliggende fordeling af restleddet kan man finde parametre med det bedste 'fit' til den valgte sandsynlighedsfordeling, hvilket karakteriseres ML-estimation. Med andre ord forsøger ML-estimationen at finde de parametre, der bedst beskriver de observerede data i det pågældende datasæt. Med et sample af N individer kan sandsynligheden for, at individ n vælger det observerede valgte alternativ, i , udtrykkes som

$$\prod_i (P_{in})^{Y_{in}} \quad (4.11)$$

hvor $Y_{in}=1$ såfremt individ n vælger i , og $Y_{in}=0$ i modsat fald¹⁶.

Såfremt alle individers valg er uafhængige af hinanden, kan likelihood-funktionen for hele samplet udtrykkes som

$$L(\beta) = \prod_{n=1}^N \prod_i (P_{in})^{Y_{in}} \quad (4.12)$$

¹⁶ I det Y_{in} er lig med 0 for alle ikke-valgte alternativer, bliver $P_{ni}^0=1$.

og Log-Likelihoodfunktionen bliver således til

$$LL(\beta) = \sum_{n=1}^N \sum_i Y_{in} \ln P_{in} \quad (4.13)$$

Maksimum findes ved løsning af ligningen som en førsteordensbetingelse mht. β jf. nedenstående

$$\frac{\delta LL(\beta)}{\delta \beta} = 0 \quad (4.14)$$

For yderligere gennemgang af Maksimum Likelihood-funktionen henvises til Greene (1997)

4.3.1 Marginale priser

Modellens β -værdier er et udtryk for værdien af en marginal ændring. Marginale substitutionsrater kan udtrykkes som forholdet mellem to β -koefficienter. Hvis nævneren er β -koefficienten for den estimerede prisparameter, benævnes forholdet ofte som den *implicitte pris* (Hanley *et al.* 2002), der beskriver betalingsviljen for pågældende parameter

$$WTP = \frac{-\beta_x}{\beta_{pris}} \quad (4.15)$$

4.3.2 Uafhængighed af irrelevante alternativer

En vigtig implikation af ovenstående specifikation er, at valget må efterkomme antagelsen om uafhængighed fra irrelevante alternativer (Independence of Irrelevant Alternatives - IIA) (Hanley *et al.* 2002). IIA-antagelsen specificerer, at forholdet mellem sandsynligheden på to alternativer skal være upåvirket ved introduktion af et tredje alternativ (Garrod & Willis 1999). Dette betyder med andre ord, at det forudsættes, at alle uobserverede faktorer er ukorrelerede gennem alle alternativer. Problemstillingen er af Ben-Akiva & Lerman (1985) blevet illustreret med rød bus – blå bus-problematikken, som går ud på følgende: En gruppe af respondenter skal i et DCE vælge transportmiddel mellem hjem og arbejde og kan vælge mellem en BIL eller en BUS, som i dette tilfælde er rød. Halvdelen af respondenterne foretrækker bilen, og den anden halvdel foretrækker at køre med den røde bus. Hvis der i valgscenariet nu indføres et tredje alternativ, nemlig en blå bus, som formodes at være en perfekt substitut til den røde bus, vil man forvente, at 50% af respondenterne stadig vil foretrække bil som transportmiddel. Den andel halvdel ville blive splittet op på 25%, der vælger den røde bus, og 25%, der vælger den blå bus, forudsat, at de er ligeglade med farven på bussen. Forholdet mellem sandsynlighederne på bil/rød bus er

således blevet ændret fra 50/50 til 50/25, og kriteriet om uafhængighed af irrelevante alternativer er ikke opfyldt. Antagelsen volder dog ingen problemer i forhold til undersøgelsen her, idet respondenterne kun har været udsat for binære valg, uden mulighed for at lade sig påvirke af et ekstra (tredje) alternativ.

4.3.3 Skalaeffekt

Sandsynligheden for at vælge i er blevet udtrykt tidligere i formel (4.10). I virkeligheden er der i β -koefficienten indlejret en skalaparameter, som ikke umiddelbart kan udskilles. Parameteren er invers proportional med restleddets standardafvigelse og er i formel (4.16) udtrykt som μ

$$P(i) = \frac{e^{\mu\beta_k X_i}}{\sum_{j \in C} e^{\mu\beta_k X_j}} \quad (4.16)$$

Ved estimation gennem ML-metoden sættes skalaparametren til 1. Parameteren er ikke som sådan vigtig ved sammenligning af β -koefficienter inden for samme dataset, idet μ er ens for alle β -koefficienter.

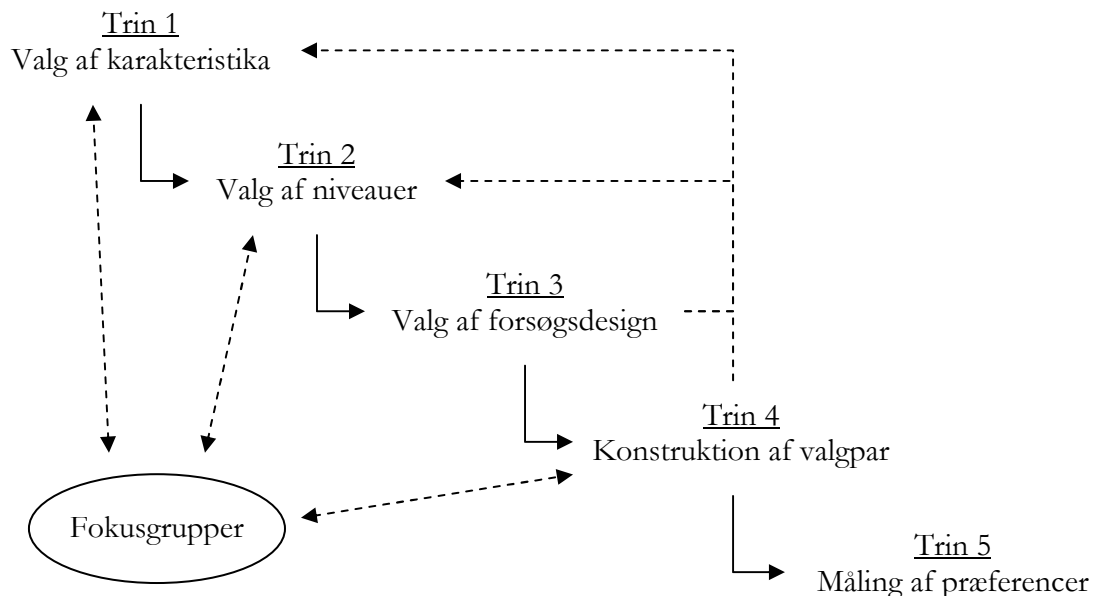
Dette er dog ikke nødvendigvis tilfældet, såfremt der sammenlignes koefficienter på tværs af modeller, der baseres på forskellige datasæt. Selv hvis to populationer har identisk præferencestruktur, er det muligt, at parametrene i logitmodellen vil variere (Bateman *et al.* 2002). I så fald må forholdet mellem skalaparametrene estimeres, og β -koefficienterne må korrigeres behørigt. Ved sammenligning af MRS eller marginale WTP mellem modeller er problemet dog ikke relevant, idet μ indgår både i tæller og nævner, og effekten herfra bliver således elimineret.

5 DESIGN AF VALGPAR – EN TEORETISK FREMSTILLING

Som beskrevet i foregående kapitel baserer DCE-metoden sig på valg mellem to alternativer. Korrekt og optimal sammenstilling af alternativer til valgpår er afgørende for undersøgelsens succes. I det følgende beskrives de teoretiske overvejelser, der ligger bag udformningen af disse parvise sammenligninger.

5.1 Designprocessen

De første to trin i designprocessen i figur 5.1 er valg af karakteristika og niveauer af disse. Egnetheden af valgene afprøves i fokusgrupper. Herefter fortsættes til trin tre og fire, hvor der vælges et forsøgsdesign til undersøgelsen, og valgpårrene opstilles. Det er væsentligt, at valgpårrene fungerer efter hensigten, hvorfor afprøvning og validering i fokusgrupper er centralt. Processen er således iterativ, idet det kan være nødvendigt at revidere valgene foretaget i de første to trin af hensyn til enten forsøgsdesignmæssige årsager eller de opstillede valgpårrs anvendelighed. Når man har opstillet valgpår, som fungerer tilfredsstillende i fokusgrupper, er næste skridt den egentlige måling af præferencer i form af selve spørgeskemaundersøgelsen.



Figur 5.1 De fem typiske trin i design af valgpår til anvendelse i DCE-undersøgelser (mod.e. Bateman *et al.* 2002)

5.2 Valg af karakteristika

Når det er fastlagt, hvilket gode undersøgelsen skal omhandle, og det er defineret, hvilken værdi der skal estimeres, er første skridt i designprocessen at identificere og vælge de

karakteristika, som jf. Lancasters forbrugsteori beskriver godet og dermed er bestemmende for estimation af værdien.

5.2.1 Identifikation af karakteristika

Selve identifikationen af mulige karakteristika for et gode kan, afhængig af godets karakter, ske ved brainstorm, interview med beslutningstagere, eksperter og fokusgrupper eller ved at udføre egentlige kvalitative undersøgelser. Når alle tænkelige karakteristika ved godet er identificeret, kan den egentlige udvælgelse af karakteristika til anvendelse i en undersøgelse finde sted.

5.2.2 Krav til karakteristika

Der er en række kriterier for valg af karakteristika. For det første skal de være *policy-relevante*. Dvs. det skal være karakteristika, der kan påvirkes af politiske og forvaltningsmæssige beslutninger vedrørende godet, og som sådan er konsistente med relevante politiske og forvaltningsmæssige instrumenter. For det andet skal de valgte karakteristika være *relevante for respondentens præferencer* for godet. Hvis ikke de valgte karakteristika har en vis grad af relevans for respondentens præferencer, kan der ikke forventes statistisk signifikans af disse karakteristika, og der er samtidig risiko for forringet svarprocent ved dataindsamlingen (Bateman *et al.* 2002, Bennett & Adamowicz 2001, Blamey *et al.* 2001).

Yderligere skal de valgte karakteristika tilsammen udgøre en *realistisk og fyldestgørende* beskrivelse af godet, således der ikke undlades karakteristika, der er af væsentlig betydning for respondentens nytte af godet. Det er ligeledes vigtigt, at de valgte karakteristika så vidt muligt er uafhængige af hinanden eller i det mindste af respondenterne opfattes som værende uafhængige (Centre for International Economics 2001). Hvis karakteristika i modsat fald er korrelerede, vil det ikke være muligt at adskille effekterne af disse, og det vil ikke være muligt at etablere et efficient design uden absurde alternativer, hvilket beskrives nærmere i afsnit 5.5.1.

Karakteristika skal beskrives *præcist, konsistent og forståeligt* for at mindske risikoen for, at respondenterne grundet manglende information gør sig egne, subjektive antagelser om karakteristika. Respondentens eventuelle egne antagelser vedrørende et karakteristikum er ikke-observerbare for forskeren og kan følgelig lede til fejlagtige konklusioner vedrørende respondentens præferencer (Bennett & Adamowicz 2001). En del af modellens forklaringsgrad vil således flyttes fra den observerede del af den indirekte nyttefunktion over i det uobserverede restled.

5.2.3 Antal karakteristika

Antallet af karakteristika bør holdes så lavt som muligt af hensyn til den kognitive byrde. Antallet af mulige alternativer, og dermed den krævede samplestørrelse, stiger eksponentielt med antallet af karakteristika (Bateman *et al.* 2002). Der er således både et trade-off mellem antal karakteristika og krævet samplestørrelse, og mellem antal karakteristika og kompleksitet. Jo flere karakteristika der indgår i hvert alternativ og dermed i hvert valgpar, jo større krav stilles der til respondentens kognitive formåen. Dette udgør et problem, da

der er grænser for, hvor megen information respondenter kan håndtere på én gang, når der skal træffes et valg.

Miller (1956) finder, at menneskets mentale kapacitet for håndtering af multiple informationer er aftagende, når der præsenteres mere end ca. syv informationer på én gang. Dette tal afhænger dog af situationen. Inden for markedsføringsteorien har der været gennemført succesfulde DCE-undersøgelser med langt større mængder information, men dette har ofte været i forbindelse med produkter og markeder og dermed valg, der er velkendte for respondenterne. Når det drejer sig om DCE-undersøgelser på natur- og miljøområdet, beder man respondenterne træffe valg, som langt fra er velkendte. Mazotta & Opaluch (1995) undersøger effekten af at øge antallet af karakteristika og finder, at dette er ensbetydende med øget kompleksitet, der fører til øget variation i svarene. Det viser sig desuden, at ved mere end fire karakteristika, der varierer mellem alternativer, begynder respondenter at udelade enkelte karakteristika fra deres overvejelser med henblik på at reducere kompleksiteten i valget.

Pålægges respondenterne således en for stor kognitiv byrde, er der risiko for, at vedkommende enten forsøger at forsimple valgene eller helt undlader at svare. Sådanne forsimplende strategier kan være såkaldte *tommelfingerregler* eller *heuristik*, hvor respondenterne f.eks. konsekvent vælger efter et bestemt karakteristikum i stedet for at afveje alle godsets karakteristika samlet, og dermed ikke afslører sine sande præferencer og trade-offs. Alternativt kan respondenterne vælge fuldstændig tilfældigt og inkonsistent, hvilket ligeledes ikke udtrykker nogen præferenceordning (DeShazo & Fermo 2002, Hanley *et al.* 2001, Heiner 1983, March 1978, Simon 1955, Swait & Adamowicz 2001). Sådanne valgstrategier resulterer i større varians i nyttefunktionen, præsenteret i kapitel 4 (Blamey *et al.* 2001, Swait & Adamowicz 2001).

Heiner (1983) og DeShazo & Fermo (2002) finder ligeledes, at graden af kompleksitet i valgparrene påvirker graden af konsistens i respondenterens valg. Hanley *et al.* (2002) finder dog ikke signifikant forskel på at bruge otte i stedet for fire attributter. Der har været anvendt et varierende antal karakteristika i de empiriske DCE-undersøgelser, der er gennemført i en miljø- og naturmæssig kontekst, men størstedelen har anvendt fem eller seks karakteristika (Blamey *et al.* 2001). Centre for International Economics (2001) anbefaler at anvende maksimalt syv karakteristika til at beskrive et gode i en DCE-undersøgelse.

5.2.4 Inkludering af priskarakteristikum

Som beskrevet i kapitel 4 vil et af hovedformålene i en DCE-undersøgelse inden for natur- og miljøområdet oftest være at udlede velfærdsteoretisk relevante monetære mål for konsekvenserne af en godeændring.

Det er derfor nødvendigt at inkludere en pris for godet eller en omkostning ved brug af godet som et karakteristikum i undersøgelsen. Indgår der et priskarakteristikum i valgsituationen, vil respondenterne være nødt til at lave trade-off mellem dette karakteristikum og de andre karakteristika i undersøgelsen, og derved udtrykke sin

betalingsvilje for bestemte niveauer af de enkelte karakteristika – de såkaldte implicitte priser. Ved udvælgelsen af karakteristika bør det således erindres, at der *skal* indgå et priskarakteristikum, for at undersøgelsen kan resultere i en egentlig værdisætning af godeændringen (Bateman *et al.* 2002, Bennett & Adamowicz 2001, Blamey *et al.* 2001, Hanley *et al.* 2002).

I forbindelse med undersøgelsens priskarakteristikum er det essentielt at overveje, hvilket betalingsinstrument (*payment vehicle*) det er hensigtsmæssigt at anvende. Betalingsinstrumentet vil ofte være umuligt at gøre neutralt i forhold til alle respondenter, hvilket kan føre til, at respondenter i protest mod betalingsinstrumentet nægter at svare. Det er således vigtigt at anvende det betalingsinstrument, som størstedelen af respondenterne finder acceptabelt. Af lige så stor betydning er det, at betalingsinstrumentet er troværdigt og realistisk. Respondenten skal finde det sandsynligt, at betalingsinstrumentet ville kunne fungere og blive anvendt, hvis undersøgelsens hypotetiske marked blev effektueret i praksis. Typiske betalingsinstrumenter i værdisætningsundersøgelser er entréafgift eller skattebetaling, som er velkendte for de fleste mennesker (Bateman *et al.* 2002, Bennett 1999, Mitchell & Carson 1989).

5.3 Valg af niveauer for karakteristika

Betingende for graden af kompleksitet i valgparrene er ikke alene antallet af karakteristika, men i lige så høj grad antallet af niveauer, hvert enkelt karakteristika kan inddeles i. F.eks. vil et gode med tre karakteristika, hver med to niveauer, have i alt $2^3 = 8$ alternative sammensætninger, mens godet med tre karakteristika, hver med tre niveauer, vil føre til i alt $3^3 = 27$ alternativer. Valget af niveauer skal således stå i forhold til de valgte karakteristika og ses i sammenhæng dels med respondentens kognitive formåen og dels med den nødvendige størrelse af forsøgsdesignet.

Antal niveauer afhænger desuden af, hvad der er nødvendigt for at simulere det hypotetiske marked for godet og herunder det enkelte karakteristikum (Blamey *et al.* 2001). Niveauerne er på samme måde som de valgte karakteristika afgørende for, hvorvidt respondenter opfatter beskrivelsen af godet som realistisk og relevant. Niveauerne skal desuden afspejle realistiske konsekvenser af politiske og/eller forvaltningsmæssige beslutninger (Centre for International Economics 2001).

De valgte niveauer skal beskrive den variationsbredde, som det pågældende karakteristika vurderes at kunne variere inden for som konsekvens af den aktuelle godeændring. Når variationsbredden er fastlagt, kan der inddeles i et antal niveauer.

Niveauerne kan præsenteres enten som kvalitative eller kvantitative mål. F.eks. kan et karakteristikum som drikkevandskvalitet præsenteres kvalitativt (diskret) i form af de to niveauer god eller dårlig. Alternativt kan drikkevandskvalitet præsenteres kvantitativt (kontinuert) f.eks. i form af indholdet af pesticidrester '2 mg BAM pr. liter' eller '10 mg BAM pr. liter'. Bennett (1999) og Blamey *et al.* (2001) angiver, at det er en fordel at anvende kvantitative mål af hensyn til modellering og estimation. Det vil dog afhænge af

det enkelte karakteristikum og undersøgelsens karakter, om det er muligt at anvende kvantitative niveauer.

Særlig opmærksomhed bør rettes mod niveauerne for det anvendte priskarakteristikum. Det er vigtigt, at priserne står i et rimeligt forhold til de andre karakteristika, der indgår i undersøgelsen, og samtidig dækker over et interval, hvor den laveste pris er acceptabel for alle, mens den højeste pris er den såkaldte *choke-pris*, som stort set ingen vil acceptere. Prisniveauerne bør placeres i dette interval for at sikre, at prisen indgår i de trade-offs, som respondenterne gør (Bateman *et al.* 2002, Bennett & Adamowicz 2001). Choke-prisen bør være med for at sikre, at man afdækker respondentens maksimale betalingsvilje for godet.

5.4 Valg af forsøgsdesign

Som beskrevet i kapitel 4 bygger DCE på gentagne valg mellem to alternativer, som hver beskrives ved de samme karakteristika, men med varierende niveauer af disse karakteristika. Ved hjælp af et efficient forsøgsdesign er det muligt *ex ante* at planlægge præcist, hvilke alternativer respondenterne skal præsenteres for, med henblik på at opnå størst mulighed for at kunne af- eller bekræfte de i undersøgelsen opstillede hypoteser.

Overordnet set eksisterer der to forskellige design, som har relevans i forbindelse med DCE-undersøgelser. Disse beskrives nedenfor.

5.4.1 Komplet Faktorielt Design

Et såkaldt komplet et faktorielt design er et 100% efficient design, hvor hvert niveau for hvert karakteristikum kombineres med alle niveauer for samtlige andre karakteristika i undersøgelsen. Dette er ensbetydende med, at samtlige mulige alternativer præsenteres i undersøgelsen, hvilket statistisk set er en fordel, da designet garanterer uafhængighed mellem karakteristikaenes effekter (Louviere *et al.* 2000). Det er i dette design muligt både at estimere hvert enkelt karakteristikums betydning for respondentens valg (*hovedeffekter*) og forskellige karakteristikas samvirkende betydning for valget (*vekselvirkning*). På trods af disse fordele er der dog en væsentlig ulempe, der betyder, at dette design sjældent anvendes i praksis. Antallet af alternativer er som tidligere beskrevet eksponentielt stigende med antallet af karakteristika og niveauer, hvorfor dette design oftest vil kræve voldsomt store samples eller medføre alt for mange valg pr. respondent (Bennett & Adamowicz 2001, Hanley *et al.* 2001, Louviere *et al.* 2000, Zwerina *et al.* 1996). Eksempelvis vil et gode med fem karakteristika, to af disse med 4 niveauer og tre med 5 niveauer, have i alt $4 \times 4 \times 5 \times 5 \times 5 = 2.000$ mulige sammensætninger.

5.4.2 Fraktionelt Faktorielt Design

Alternativet til komplet faktorielt design er et fraktionelt faktorielt design. Denne designtype baserer sig på en systematisk udvælgelse af en mindre del af det totale antal mulige alternativer. Omkostningen herved er et tab i mængden af statistisk information og dermed mindre efficiens, hvilket betyder, at det ikke vil være muligt at estimere alle

vekselvirkninger. Oftest er det dog hovedeffekterne, der er af størst interesse¹⁷, og det antages implicit ved anvendelse af dette design, at vekselvirkninger af højere orden ikke har signifikant betydning for respondentens valg (Bennett & Adamowicz 2001, Hanley *et al.* 2001, Louviere *et al.* 2000, Zwerina *et al.* 1996). Louviere *et al.* (2000) finder, at selv om enkelte højere-ordens-vekselvirkninger er signifikante, vil det ikke have stor betydning at udelade dem i praksis.

På trods af, at det fraktionelle faktorielle design markant reducerer det nødvendige antal alternativer i undersøgelsen, kan der dog selv ved dette design være for mange alternativer til, at man kan præsentere alle disse for den enkelte respondent. En løsning på dette problem kan være at gøre brug af et blokdesign, hvor samplet opdeles i blokke, der præsenteres for forskellige valgpar. På denne måde kan der opnås brugbare svar dækkende alle alternativer i det fraktionelle faktorielle design. Dette vil dog have en omkostning i form af et behov for et større sample med flere respondenter end ellers nødvendigt. Ydermere er det nødvendigt at antage identiske præferencer mellem respondenter blokkene imellem (Bateman *et al.* 2002, Bennett & Adamowicz 2001, Centre for International Economics 2001). Selve udvælgelsen af de alternativer, der indgår i designet, kan udføres vha. statistiske samplingsmetoder, der maksimerer efficiensen i designet.

5.4.3 Efficiente design

Et designs efficiens kan måles vha. forskellige statistiske mål som f.eks. A-, D- eller G-efficiens, der relaterer sig til β -parametrenes varianser. Jo højere efficiens des lavere varians¹⁸.

Huber & Zwerina (1996) har opstillet fire principper, som, når alle er opfyldt, indikerer, at et design er optimalt og så efficient som muligt. Principperne er:

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. Orthogonalitet | - karakteristikaenes niveauer varierer uafhængigt af hinanden, så der er mindst mulig korrelation mellem de enkelte niveauer og karakteristika. |
| 2. Balanceret niveau | - niveauerne for hvert karakteristika forekommer med ens frekvens, og kombinationer af niveauer mellem karakteristika forekommer ligeledes med ens frekvens, så alle niveauer tillægges lige megen vægt i respondentens trade-off-muligheder. |
| 3. Minimalt overlap | - de to alternativer i et valgpar har forskellige parvise niveauer af karakteristika, så der opnås mest mulig information fra hvert valg respondenten træffer. |
| 4. Balanceret nytte | - nytten af de to alternativer i et valgpar er af samme størrelsesorden, så respondenten reelt laver et trade-off mellem de enkelte karakteristika. |

¹⁷ Bateman (2002) anfører, at hovedeffekter i praksis kan forklare mere end 80% af respondentens valg.

¹⁸ For en grundigere gennemgang af disse begreber henvises til Kuhfeld (2004).

Disse principper udgør en teoretisk basis for at sikre efficiente design, men i praksis er det sjældent muligt at opfylde alle fire principper på samme tid. Blandt andet kræver princippet om balanceret nytte et vist forhåndskendskab til respondentens præferencer (Huber & Zwerina 1996). Desuden viser Swait & Adamowicz (1996), at balanceret nytte stiller større kognitive krav til respondenterne med deraf følgende større varians på restleddet.

I stedet for manuelt at forsøge at konstruere et design, der opfylder alle fire principper, anbefaler Zwerina *et al.* (1996) at anvende computersoftware, der er beregnet til formålet. Denne fremgangsmåde bygger ikke på ovenstående formelle principper, men maksimerer i stedet den statistiske A-, D- eller G-efficiens direkte via beregninger – hvilket vil medvirke til opfyldelse af principperne.

5.5 Konstruktion af valgpar

Selve kombinationen af alternativer til valgpar ligger i naturlig forlængelse af, og som en mere eller mindre integreret del af, valget af forsøgsdesign. Efficiensprincippet om minimalt overlap henviser således direkte til sammensætningen af valgpar. Konstruktionen af valgpar kan udføres vha. computersoftware evt. i forbindelse med ovenfor nævnte software til at opnå efficiente design.

5.5.1 Absurde eller dominante alternativer

Overholdelse af principperne om orthogonalitet og balanceret niveau kan føre til, at enkelte valgpar må sammensættes på en sådan måde, at respondenterne vil opfatte det absurd eller klart domineret af det ene alternativ. Sådanne valgpar bør frasorteres, selvom dette vil kompromittere orthogonalitet og balance. Alternativt kan problemet i nogle tilfælde løses ved at forklare respondenterne, hvorfor enkelte alternativer kan virke absurde (Bateman *et al.* 2002, Bennett & Adamowicz 2001, Centre for International Economics 2001). En tredje mulighed er at lade et enkelt af valgparrene være klart domineret for derved at have en mulighed for at kunne kontrollere, om respondenterne sætter tilfældige krydser uden at lave egentlige trade-offs. Er det dominerende alternativ ikke valgt i dette valgpar, bør det overvejes, hvorvidt respondenterne svar skal indgå i den videre analyse.

5.5.2 Antal valgpar

Antallet af valgpar, som hver enkelt respondent skal tage stilling til, skal ses i sammenhæng med valgparrenes kompleksitet. Kræver hvert valgpar en stor kognitiv indsats, er der risiko for, at for mange gentagelser vil trætte respondenterne evt. i en sådan grad, at respondenterne tager heuristiske valgstrategier i brug eller helt giver op. En anden mulig ulempe ved at anvende et stort antal valgpar er den såkaldte læringseffekt, som beskriver den situation, hvor respondenterne bliver klogere på sine egne præferencer efterhånden, som der tages stilling til flere og flere valgpar. Der er således risiko for, at præferencerne bag de sidst afgivne svar er forskellige fra præferencerne bag de først afgivne svar (Adamowicz *et al.* 1998, Bateman *et al.* 2004a, Bateman *et al.* 2004b, Hanley *et al.* 2001).

Hvorvidt antallet af valgpar i en konkret undersøgelse fører til ovenstående problemer, kan med fordel afprøves i fokusgrupper. I litteraturen anfører flere dog, at anvendelse af fire til

otte valgpar pr. respondent sjældent vil medføre problemer (Adamowicz *et al.* 1998, Bateman *et al.* 2002, Bennett & Adamowicz 2001, Carson *et al.* 1994).

5.5.3 Præsentationsform – verbal eller visuel?

En væsentlig overvejelse i forbindelse med valg af karakteristika og niveauer samt konstruktionen af valgpar er, hvorledes disse skal præsenteres for respondenterne (Mitchell & Carson 1989). Afhængigt af godets karakter kan der være fordele ved at præsentere det enten verbalt eller visuelt. En visuel fremstilling kan være i form af fotos, illustrationer, computergrafik eller lignende. Adamowicz *et al.* (1998) anfører, at den visuelle fremstilling har den fordel, at respondenterne vil opfatte karakteristikaenes niveauer mere homogent, end det er tilfældet ved verbal fremstilling. Den verbale fremstilling kræver, at respondenterne læser beskrivelsen af karakteristikaenes niveauer og herudfra selv danner et mentalt billede af alternativerne. Denne proces er meget subjektiv i forhold til den visuelle fremstilling, hvor det sikres, at respondenternes grundlag for besvarelse er mere ensartet. Den visuelle fremstilling må således formodes alt andet lige at føre til bedre parameterestimater i modelleringen.

Der er dog enkelte ulemper forbundet med en visuel fremstilling. Det vil ofte være mere tidskrævende og forbundet med større omkostninger at anvende en visuel fremstilling i forhold til en verbal fremstilling. Desuden kan det være problematisk at fremstille en visuel præsentation, der udelukkende viser de karakteristika og niveauer, der er af interesse i undersøgelsen. Fokusgrupper er her en nødvendighed for at kontrollere, at den visuelle fremstilling ikke giver respondenterne mere information end tilsigtet.

5.5.4 Muligheden for ikke at vælge

Som beskrevet i kapitel 4 er en af de intuitive fordele ved DCE, at respondenterne skal vælge mellem alternativer, på samme måde som der vælges mellem alternative varer i mange dagligdags situationer. Normalt vil respondenterne i disse dagligdags situationer have muligheden for at undlade at vælge nogen af alternativerne, medmindre der er tale om absolut nødvendige goder. Det bør således også overvejes, hvorvidt der i en DCE-undersøgelse tilsvarende skal indgå muligheden for at undlade at vælge, hvilket her benævnes 'nulvalgsalternativet'¹⁹. Adamowicz *et al.* (1998) påpeger, at nulvalgsalternativet oftest bør indgå i en DCE-undersøgelse, der netop søger at imitere den virkelige markedsadfærd. Generelt anbefales det i litteraturen, at nulvalgsalternativet inddrages i DCE-undersøgelser (Banzhaf *et al.* 2001, Bennett & Adamowicz 2001, Blamey *et al.* 2001, Hanley *et al.* 2001). Den primære grund hertil er, at man på denne måde undgår at tvinge respondenterne til at vælge. Flere undersøgelser har vist, at hvis respondenter tvinges til at vælge, vil de muligvis anvende forsimplede valgstrategier eller heuristik, der ikke afslører de sande præferencer. Dette medfører en risiko for, at de estimerede velfærdsmål kan være skævvredne (Kontoleon & Yabe 2003). Der kan dog være situationer, hvor det er relevant at undlade et nulvalgsalternativ. Dette er f.eks. tilfældet i situationer, hvor beslutningen om at ændre mængden eller kvaliteten af godet allerede er taget, men det endnu ikke er fast

¹⁹ Der anvendes i litteraturen forskellige udtryk som 'opt-out', 'status-quo', 'my current brand', 'no-trip' og 'no-purchase', som alle har til formål at undgå at tvinge respondenterne til at vælge (Banzhaf *et al.* 2001). I rapporten her anvendes betegnelsen nulvalgsalternativ som dækkende for disse udtryk.

besluttet, hvor stor ændringen skal være. Relevansen af at inddrage nulvalgsalternativet må afvejes fra undersøgelse til undersøgelse.

Uden et decideret status quo-alternativ vil det ydermere ikke være muligt at estimere betalingsviljen for at bevæge sig fra udgangssituationen til den mulige fremtidige situation, hvilket kan være relevant information for beslutningstagere, der står over for at skulle træffe en beslutning for pågældende gode. Det vil dog stadig være muligt at estimere betalingsviljer for forskellige fremtidige scenarier, hvilket ofte vil være policy-relevant – især når den politiske beslutning er taget (Bateman *et al.* 2002, Bennett & Adamowicz 2001).

Formuleringen af et nulvalgsalternativ vil være kontekstafhængigt. Alternativet kan således beskrive den situation, at respondenterne hellere vil undvære end at vælge et af de opstillede alternativer i valgparket, eller at ingen af de opstillede alternativer giver respondenterne større nytte end status quo-situationen (Bennett & Adamowicz 2001).

Ved at inkludere et nulvalgsalternativ risikeres det, at respondenterne vælger dette alternativ i alle sine valg handlinger og derved ikke afslører noget trade-off. I givet fald vil undersøgelsen ikke kunne gennemføres. Desuden er der en risiko for, at respondenterne ser nulvalgsalternativet som en let løsning og derfor vælger dette, selvom andre alternativer ville give større nytte. Endnu en ulempe ved nulvalgsalternativet er, at man ikke får nogen oplysning om respondenterne relative præferencer for de enkelte karakteristika (Banzhaf *et al.* 2001, Bennett & Adamowicz 2001, Kontoleon & Yabe 2003).

Samlet set er der altså både fordele og ulemper ved at inkludere et nulvalgsalternativ i valgparkerne. Hvorvidt nulvalgsalternativet skal inddrages i en specifik DCE-undersøgelse, bør afgøres ud fra undersøgelsens kontekst og gennem afprøvning i fokusgrupper.

5.6 Indarbejdelse i spørgeskema (scenarium) og måling af præferencer

I forbindelse med valgparkerne er det centralt, at respondenterne indledningsvis gives en grundig instruktion i, hvorledes de skal forholde sig til de efterfølgende valg mellem alternativer. Jf. Bateman *et al.* (2002) og Mitchell & Carson (1989) bør der således opstilles et informativt, realistisk og forståeligt scenarium overordnet set bestående af tre vigtige elementer: En beskrivelse af baggrunden for spørgsmålene, en beskrivelse af det opstillede hypotetiske marked samt en beskrivelse af det anvendte betalingsinstrument. For at undgå hypotetisk bias²⁰ kan det være en fordel eksplicit at advare respondenterne om netop problemerne forbundet med at vurdere et gode ud fra et hypotetisk marked – såkaldt *cheap talk* (Aadland & Caplan 2004, Adamowicz 2004, Cummings & Taylor 1999). Scenariet bør henvende sig ensartet til alle respondenter, og respondenterne skal gerne efterlades med et indtryk af, at situationen og undersøgelsen ikke bare er realistisk, men også vigtig (Mitchell & Carson 1989). Scenariet må dog ikke virke for realistisk, da dette kan være en tilskyndelse for respondenterne til at agere strategisk. Man kan derfor evt. indarbejde en *disclaimer*, hvor

²⁰ Skævheder opstår som følge af, at markedet og betalingen netop er hypotetisk (Diamond & Hausman 1994).

man minder respondenter om, at det er en hypotetisk situation. Opstillingen af scenarium er med andre ord en balancegang mellem på den ene side at være realistisk og på den anden side hypotetisk. Der bør desuden være en påmindelse til respondenter om at erindre sin budgetrestriktion, samt at respondenter eventuelt kan have substitutionsmuligheder i forhold til det pågældende gode (Rolfe & Bennett 2001).

Når valgparrene er sammensat, scenariet er opstillet, og egnetheden af begge dele er kontrolleret i fokusgrupper, er selve den specifikke DCE-del af spørgeskemaet klar til anvendelse. Opbygningen af det egentlige spørgeskema beskrives nærmere i kapitel 7 under hensyntagen til den her gennemgåede teori.

6 KARAKTERISTIKA VED NATURNÆR SKOVDRIFT

Som beskrevet i kapitel 4 og 5 fordrer den statistiske metode i DCE, at man præsenterer respondenter for et gode sammensat af en række karakteristika. I undersøgelsen her er godet 'rekreation i skove', og det søges belyst, hvilke konsekvenser en overgang til naturnær skovdrift vil medføre for dette gode. Det skal derfor her identificeres, hvilke karakteristika ved 'rekreation i skove' der påvirkes af ændringen af skovdriften.

6.1 Mulige karakteristika ved naturnær skovdrift til brug for DCE-undersøgelse

Med udgangspunkt i beskrivelsen af naturnær skovdrift i kapitel 2 søges det her at klarlægge alle tænkelige karakteristika ved skoven, som påvirkes af konverteringen til naturnær skovdrift, og som har betydning for den rekreative oplevelse af skoven.

6.1.1 Bevoksningsstruktur (rumlig struktur)

Larsen og Madsen (2001) anfører, at omlægning til naturnær drift vil medføre ændringer i skovstrukturen, som vil påvirke skovens æstetiske udtryk og dens arkitektoniske værdi. I stedet for den klassiske højskovsdrifts markante afdelingsgrænser og udprægede homogenitet på bevoksningsniveau men heterogenitet på skovniveau, vil man se en udviskning af bevoksningsgrænserne og en høj grad af heterogenitet på bevoksningsniveau men til gengæld homogenitet på skovniveau.

En væsentlig årsag til disse ændringer i bevoksningsstruktur er de ændrede foryngelses- og skovningsmetoder, der medfører en større aldersdiversitet i bevoksningen. Hvor den klassiske højskovsdrifts renafdrifter og efterfølgende plantning fører til ensaldrede bevoksninger, hvor træerne alle har omtrent samme højde, er den naturnære skovdrift i højere grad baseret på selvforyngelser. Selvforyngelse er for de fleste træarter afhængig af eksisterende skovklima, hvorfor de anvendte hugstregimer må tage hensyn hertil. Sådanne velkendte hugstregimer er *skærmstilling* og *plukhugst*.

I stedet for at renafdrive hele bevoksningen på en gang, strækker man ved *skærmstilling* afdriften over 20 til 30 år. I løbet af denne periode gennemføres typisk fire til fem lysstillingshugster, hvor man lader en del overstandere stå tilbage efter hver hugst, men hvor der alligevel kommer lys nok til skovbunden til, at næste generation af træer kan spire og vokse op. Foryngelsen sker således løbende, og bevoksningen strukturelt vil være delt op i en over- og en underetage, og således have et visuelt udtryk med to højder. Når foryngelsen er komplet, fjernes de resterende overstandere, og bevoksningsstrukturen vil igen for en tid være nogenlunde ensartet.

Ved *plukhugst* afdrives mindre områder i en bevoksning, små grupper eller evt. enkelte træer ad gangen²¹, for derved at skabe lysbrønde, hvor naturlig foryngelse kan finde sted. På

²¹ Betragtes enkelttræet som driftsenheden, vil der være tale om den tyske version af begrebet, kaldet *plenterwald*. Denne form vil formentlig være af mindre relevans i Danmark, hvor plukhugsten snarere må forventes at fokusere på mindre grupper af træer (Henriksen 1988).

denne måde sker foryngelsen i bevoksningen hele tiden løbende, hvorfor bevoksningsstrukturen vil have et forskelligartet udseende med træer i mange forskellige aldre og højder på samme areal. Plukhugst er således den driftsform, der udviser den mest udtalte vertikale slutning (Henriksen 1988).

Ud over de nævnte findes en række intermediære skovdyrkningssystemer, som f.eks. nordrandsforyngelse, kileforyngelse og gruppevis foryngelse, der alle kan beskrives som varianter af renafdrift, skærmstilling og plukhugst. Disse vil ikke blive behandlet nærmere i nærværende rapport.

En yderligere konsekvens af de ændrede foryngelses- og skovningsmetoder vil være, at træerne ikke længere står på lange, lige rækker som i den traditionelle skovdrift, men nu i stedet står mere *tilfældigt spredt* ud over skovarealet.

En anden årsag til ændring i bevoksningsstrukturen er en ændret *træartssammensætning*. I modsætning til den traditionelle drifts monokulturer vil den naturnære drift være præget af bevoksninger med flere træarter i blanding, og desuden vil der i højere grad blive anvendt hjemmehørende træarter, fortrinsvis løvtræer.

Ovenstående beskrivelse af hhv. højdediversitet (hugstregime), rækkevis/tilfældig placering og træartssammensætning er alle rumlige strukturer, som påvirker skovgæstens rekreative oplevelse og dermed præferencer for skoven (Aakerlund 2000, Hanley & Ruffell 1993, Jensen & Koch 1997). Den øgede alders-, højde- og træartsvariation kombineret med træernes mere tilfældige spredning over arealet, som forventes at blive resultater af omlægningen til naturnær drift, vil antageligvis medføre, at skoven får et mere uigennemsigtigt og rodet rumligt udtryk, der dog kan betegnes som mere naturlig. På en tur igennem skoven vil det ikke være muligt at se så langt ind i skovbevoksningerne som før, og man vil antageligvis opleve mindre variation mellem bevoksningerne. I hvilken retning, og hvor meget disse strukturmæssige forandringer vil påvirke skovgæstens præferencer for skoven, er endnu ikke klarlagt, og det vil således være relevant at inddrage alle disse karakteristika i undersøgelsen her.

6.1.2 Dødt ved

Som tidligere beskrevet henter den naturnære skovdrift inspiration i naturskoven og gør i vid udstrækning brug af de strukturer og dynamikker, der findes i dette økosystem. Emborg *et al.* (2000) beskriver naturskovens udvikling som en skovcyklus bestående af fem faser. En af disse faser er sammenbrudsfasen, hvor skoven er blevet så gammel, at træerne begynder at dø og nedbrydes, hvorved mængden af døde træer i skoven forøges drastisk.

Man kunne således umiddelbart tro, at omlægningen til naturnær drift ville resultere i mere dødt ved i skovene. Forskellen på naturskoven og den naturnært drevne skov er imidlertid, at i den naturnært drevne skov hentes omdriftsmodne træer ud, og man når således aldrig til sammenbrudsfasen. Der kan således ikke alene ud fra principperne for naturnær skovdrift (se tabel 2.1) forventes en ændring i mængden af dødt ved i skovene i forbindelse med omlægningen til naturnær skovdrift (Larsen & Madsen 2001).

Imidlertid er begrebet naturnær skovdrift under danske forhold som nævnt langt fra fast defineret. Den praktiske udmøntning af naturnær skovdrift vil i høj grad hænge sammen med retningslinjerne for bæredygtig skovdrift (se bilag 1), og i disse tages der i retningslinje 11 særlige hensyn til den biologiske mangfoldighed ved at foreskrive, at der i produktionsskove skal efterlades et antal træer til naturligt henfald og død. Dette er en udbygning af principperne for naturnær skovdrift med henblik på at sikre bæredygtighedens økologiske søjle. Følgelig kan det forventes, at omlægningen til den naturnære og bæredygtige skovdrift i praksis vil medføre en større mængde dødt ved i skovene. Hvor meget mere er det dog svært at sige noget om ud fra retningslinjerne, da den noget løse formulering 'et antal' lægger op til fri fortolkning. Hvor det døde ved i skoven vil påvirke den biologiske mangfoldighed positivt, finder Jensen & Koch (1997), at døde og forfaldne træer i skoven påvirker skovgæstens præferencer for skoven i negativ retning. Det vil således være relevant at inddrage dødt ved som et karakteristikum i undersøgelsen for at analysere betydningen heraf.

6.1.3 Hjælpesoffer

Det fremgår af principperne for naturnær skovdrift i tabel 2.1, at anvendelse af kemiske hjælpesoffer i form af pesticider eller gødning minimeres eller undlades helt. Dette kunne således udgøre et karakteristikum, som ændres ved omlægningen af driften. I nærværende rapport undersøges som beskrevet i kapitel 0 kun de direkte brugsværdier i form af rekreation, og da ændringen i dette karakteristikum kun vil medføre yderst begrænset ændring af skovens visuelle udtryk, vil påvirkningen af skovgæstens rekreative oplevelse af skoven være minimal. Det vurderes følgelig ikke umiddelbart af relevans for undersøgelsen at inddrage dette karakteristikum.

6.1.4 Vildt og hegn

Et konfliktfyldt område inden for forvaltningen af skovene er skovdriftens samspil med eller hensyn til vildtforvaltningen. Synet af vildt i skoven tillægges generelt meget stor vægt af skovgæsten (Jensen & Koch 1997). Ydermere spiller indtægterne fra jagt en stor rolle i økonomien på mange skovdistrikter. En stor vildtbestand er således at foretrække ud fra disse synspunkter. Der opstår dog et problem, når dette skal ses i forhold til de omkostninger, det medfører for skovdriften. Hjortevildtet spiser både skud på små træer og nye kimplanter og kan således ødelægge en foryngelse, hvad enten der er tale om plantning eller selvforyngelse. I den traditionelle højskovsdrift har man løst problemet ved hjælp af hegning, som til gengæld har negativ indflydelse på skovgæstens rekreative oplevelse (Jensen & Koch 1997). Denne løsning er imidlertid mindre åbenlys i en naturnært drevet skov, da foryngelserne afhængigt af skovdyrkningssystemer formentlig vil ske på mange og små arealer. Disse er ikke særligt velafgrænsede, hvilket vil fordyre hegningen. Et alternativ kunne være bortskydning af hjortevildtet, men dette vil formentlig have negative konsekvenser for henholdsvis jagten og for skovgæstens rekreative oplevelse. Et tredje og nok mere realistisk alternativ vil være at udvikle metoder, som kan tilpasses problemstillingen lokalt (Larsen & Madsen 2001).

Der er i principperne for naturnær skovdrift i tabel 2.1 ikke nævnt noget om vildtproblematikken, hvorfor det ikke umiddelbart er muligt at forudse, om omlægningen til naturnær skovdrift vil medføre større vildtbestand og flere hegn, mindre vildtbestand og færre hegn eller ingen af delene (Larsen 2004). Det kan dog stadig være relevant at inddrage disse karakteristika i undersøgelsen, da begge har betydning for skovgæstens rekreative oplevelse af skoven, og begge kan påvirkes gennem skovdriften.

6.1.5 Andre forhold der er vigtige for rekreationsoplevelsen

Da undersøgelsen udføres som en spørgeskemaundersøgelse udsendt pr. brev, er det valgt at fokusere på de karakteristika ved 'rekreation i skove', som kan præsenteres forholdsvis objektivt i en sådan. Det vil i overvejende grad være karakteristika, der kan visualiseres på fotografier eller illustrationer, da dette skaber en fælles referenceramme for respondenterne og dermed deres afgivne svar (Adamowicz *et al.* 1998). I spørgeskemaet udspørges respondenterne således primært i forhold til deres visuelle præferencer i forbindelse med den rekreative brug af skovene. En tur i skoven er imidlertid mere end blot en oplevelse for synssansen, idet f.eks. fuglenes fløjten eller duften i skoven kan have betydning for den rekreative oplevelse (Jensen 2004). Hvorvidt man ved illustrationer kan få respondenter til at forestille sig påvirkning af disse sanser er dog usikkert.

6.2 Valg af karakteristika

Af de beskrevne mulige karakteristika er det valgt at gøre brug af følgende tre karakteristika:

- 1) Træartssammensætning.
- 2) Skovdyrkningssystem²².
- 3) Dødt ved i skoven.

Disse karakteristika er valgt under hensyntagen til flere forskellige faktorer.

6.2.1 Begrundelse for valg og fravalg af karakteristika

Først og fremmest er de i kapitel 5 beskrevne teoretiske overvejelser og krav søgt overholdt. Der er således tale om karakteristika, som realistisk kan forventes at blive påvirket af beslutningen om omlægning til naturnær skovdrift, og som har væsentlig betydning for brugernes rekreative oplevelse af skovene. At de valgte karakteristika både er relevante i policy-sammenhæng og for respondenternes præferencer blev bekræftet af henholdsvis skovbrugsfaglige eksperter og ved afholdelse af fokusgrupper (se bilag 2). Fokusgrupper bekræftede ligeledes, at de valgte karakteristika udgør en fyldestgørende beskrivelse af godet.

Direkte adspurgt bemærkede enkelte fokusgrupperespondenter dog, at dyrevildt og hegning også er af betydning for den rekreative oplevelse. Som beskrevet i afsnit 6.1.4 er det imidlertid forbundet med stor usikkerhed skovbrugsfagligt at definere, hvorledes disse karakteristika realistisk vil ændres som en direkte konsekvens af omlægningen til naturnær

²² Repræsenteret ved træernes højde.

skovdrift. Ydermere viste den valgte præsentationsform²³ sig at være uegnet til at præsentere disse karakteristika på samme tid som de valgte karakteristika. Hegning og dyrevildt er relativt små delelementer i skovbilledet, som i de anvendte skovtypeillustrationer rent tegneteknisk blev så små og utydelige, at flere fokusgrupperespondenter *"ikke fik øje på dem"*. I modsætning hertil bekræftede fokusgrupperne, at de tre valgte karakteristika blev beskrevet godt af illustrationerne. Af hensyn til præcision, konsistens og forståelighed af karakteristikaene blev det følgelig bestemt ikke at inddrage hegning og dyrevildt som karakteristika i undersøgelsen.

Sprøjtning og gødskning er fravalgt som karakteristika, da ændringen i disse ved omlægning til naturnær skovdrift som nævnt kun i begrænset omfang vil påvirke skovens visuelle udtryk og dermed respondentens præferencer i relation til den rekreative oplevelse.

Fravalgene af hegning, dyrevildt, sprøjtning og gødskning skal ydermere ses som et hensyn til ikke at gøre DCE-valgene for komplekse for respondenterne. Som beskrevet i kapitel 5 bør antallet af karakteristika holdes lavt for at begrænse den kognitive byrde for respondenterne. Da det må forventes, at øvelsen at vurdere sine præferencer for rekreation i skov og kombinere det med en betaling er fremmed for langt de fleste respondenter og dermed som udgangspunkt er en kognitiv udfordring, er det vurderet væsentligt at holde øvelsen så simpel som muligt.

6.2.2 Priskarakteristika og betalingsinstrument

Udover de tre valgte karakteristika indgår det obligatoriske pris-karakteristikum i undersøgelsen. Der er valgt *"en ekstra årlig skattebetaling pr. husstand"* som betalingsinstrument. Skatteinstrumentet er velkendt for den danske befolkning, og i forvejen går en del af statens skatteindtægter til skovene, hvorfor det vurderes realistisk og acceptabelt, at øgede omkostninger i skovene grundet publikumshensyn finansieres over skatten²⁴. At dette er tilfældet, blev bekræftet ved fokusgruppeinterview. Der kan dog være en fordelingsmæssig ulempe ved skatteinstrumentet, idet ikke alle danskere bruger skoven. Jensen & Koch (1997) og Koch (1978) finder imidlertid, at 91% af danskerne er i skoven mindst en gang om året, hvorfor det må forventes, at mindst denne andel af den udtrukne repræsentative stikprøve vil acceptere instrumentet.

Dubgaard (1998) og Hanley & Ruffell (1993) anvender entréafgift som betalingsinstrument (hhv. et årskort til alle danske skove og et dag-adgangskort til en specifik skov). En fordel ved dette instrument i forhold til skatteinstrumentet kan være, at små beløbsstørrelser er mere plausible. Entréafgift synes dog ikke videre realistisk i nærværende sammenhæng, da det rent praktisk vil kræve, at man kan forhindre folk i at gå i skoven, hvis de ikke betaler, se i øvrigt kapitel 3. En mulig løsning på dette problem kunne være at minde respondenterne om, at situationen er rent hypotetisk. Dette ville imidlertid kompromittere ønsket om at

²³ Illustrationer af skovtyper – beskrives nærmere i afsnit 7.7.2.

²⁴ Som det senere vil fremgå, er denne sammenhæng tvivlsom ved konvertering til naturnær skovdrift, da konverteringen antageligvis vil føre til lavere driftsomkostninger samtidig med en øgning af den rekreative værdi. Det er dog tænkeligt, at driftsomkostningerne i en naturnært drevet skov med rekreative hensyn vil være højere end i en naturnært drevet skov uden disse hensyn.

gøre betalingsinstrumentet så realistisk som muligt for at undgå hypotetisk bias. Fokusgruppeinterview afslørede desuden, at dette betalingsinstrument ansås for langt mindre acceptabelt, da der i Danmark er tradition for frit at kunne gå i skoven.

6.3 Valg af niveauer for karakteristika

De tre ovenfor udvalgte karakteristika for naturnær skovdrift er hver inddelt i tre niveauer. Der er desuden brugt seks niveauer for det anvendte priskarakteristikum. Antallet af niveauer er i fastlagt dels under hensyntagen til design tekniske problemstillinger jf. kapitel 5, og dels under hensyntagen til, hvilket spænd de enkelte karakteristika vurderedes realistisk at kunne variere indenfor. I tabel 6.1 er de tre karakteristika og dertilhørende niveauer præsenteret. Det fremgår, at det af hensyn til spørgeskemaets forståelighed er valgt at anvende alment forståelige betegnelser frem for videnskabelige, skovbrugsfaglige termer. Denne translation vil kunne bære præg af en vis grad af subjektiv fortolkning, hvilket bør erindres i analysen af data.

Tabel 6.1 De tre karakteristika og deres niveauer. I spørgeskemaet anvendes 'populære', alment forståelige betegnelser som udtryk for bagvedliggende videnskabelige, faglige enheder.

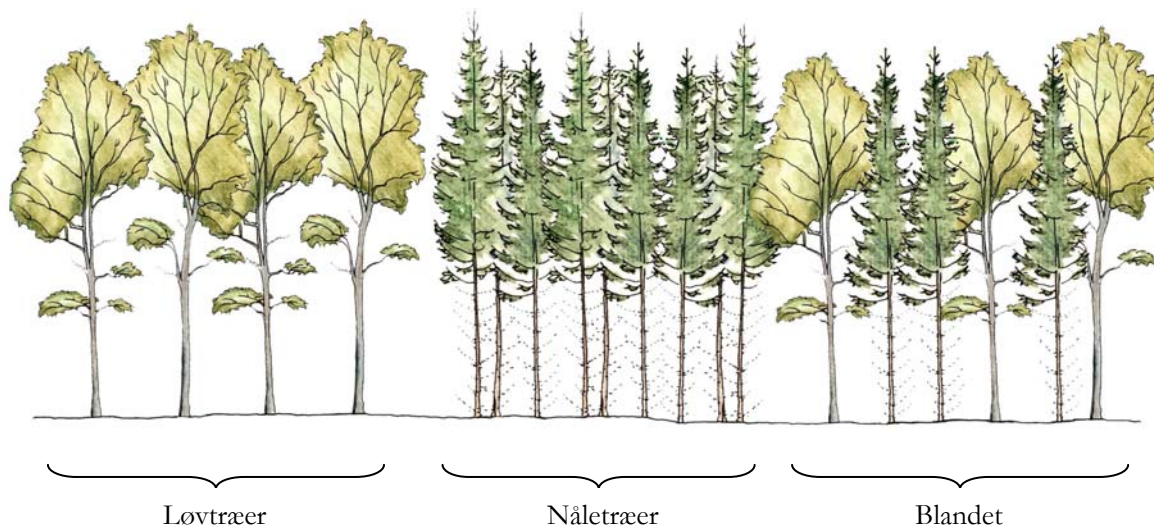
'Populære' betegnelser		Videnskabelige enheder
Træart ▪ Løv ▪ Blandet ▪ Nål		Træartssammensætning ▪ 100% løv, 0% nål ▪ 50% løv, 50% nål ▪ 0% løv, 100% nål
Træernes højde ▪ Ens højde ▪ To højder ▪ Varierende højder		Skovdyrkningssystem ▪ Renafdrift (ensaldret) ▪ Skærmstilling (to aldre) ▪ Plukhugst (mange aldre)
Udgåede og væltede træer ▪ Ingen ▪ Enkelte (1 stk.) ▪ Flere (2-3 stk.)		Dødt ved i skoven ▪ 0 stammer pr. ha ▪ 5 stammer pr. ha ▪ 10 stammer pr. ha

6.3.1 Træart

Træartssammensætningen er inddelt i tre niveauer, der i spørgeskemaet er betegnet ren løv, blandet løv og nål og ren nål, illustreret i

figur 6.1. Bag disse betegnelser ligger en kvantitativ skala, der beskriver andelen af hhv. løv og nål i hvert niveau. Betegnelsen løv beskriver således en bevoksning, hvor 100% af træarterne er løv og 0% er nål. Det er valgt at holde beskrivelsen af træartssammensætning på et generelt niveau, hvor der kun skelnes mellem klasserne løv og nål og ikke mellem specifikke træarter. Årsagerne hertil er bl.a. en formodning om, at der er meget stor forskel på, hvor mange specifikke træarter respondenterne kender – en formodning, der blev bekræftet af fokusgruppeinterview. Det ville desuden stille større krav til antallet af

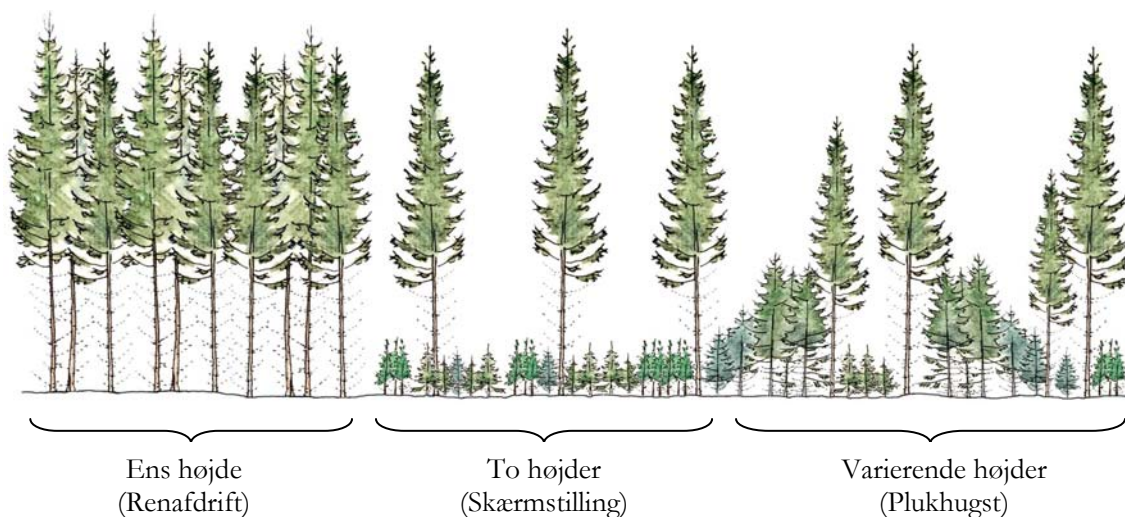
niveauer at anvende specifikke træarter, hvilket af designmæssige årsager, jf. kapitel 5, ikke var ønskeligt.



Figur 6.1 De anvendte niveauer for træart.

6.3.2 Træernes højde

Det er valgt at bruge træernes højde som en indikator for hugstregimerne renafdrift, skærmstilling og plukhugst. Hugstregimerne er forvalterens 'værktøj', hvorimod den visuelle, oplevede konsekvens af disse for skovgæsten vil være skovens alders- og højdemæssige strukturelle sammensætning. De anvendte tre niveauer er illustreret i figur 6.2



Figur 6.2 De anvendte niveauer for højde(hugstregime).

En ulempe ved brug af højden som indikator for dyrkningssystemet er, at højden, som den præsenteres i de anvendte illustrationer, kun giver et statisk billede af dyrkningssystemet. Det kan således diskuteres, hvorvidt det er rimeligt at anvende en skov med træer i to højder som udtryk for skærmstilling, når det kun er i en del af omdriftsperioden, at skærmstillingssystemet fører til to etager i skoven. Når de sidste overstandere er taget ud, vil bevoksningen igen være ensaldret og ens i højde – svarende til den valgte præsentation af renafdriftssystemet. Der ligger således en vis grad af subjektiv fortolkning fra analytikerens side i at anvende 'ens højde' som indikator for renafdrift, når denne i princippet også kunne være udtryk for skærmstilling. Til gengæld kan niveauet 'to højder' kun tolkes som et udtryk for skærmstilling.

Tilsvarende er 'ens højde' konsekvent illustreret som fuldvoksne, store træer i alle illustrationer, hvor dette niveau indgår. En bevoksning drevet i renafdriftssystem vil imidlertid kun i en del af omdriftsperioden have dette udtryk, da bevoksningshøjden varierer med alderen. Grundet illustrationernes statiske begrænsning har det ikke været muligt at indarbejde dette. Dette er dog en begrænsning, som det forventes, respondenterne vil være klar over.

6.3.3 Udgåede og væltede træer

Antallet af udgåede og væltede træer beskriver mængden af dødt ved i skoven. Formuleringen er valgt, da det ikke kan forventes, at respondenterne kender det forstfaglige begreb 'dødt ved'. Det er desuden bevidst valgt at benytte udtrykket 'udgåede træer' frem for 'døde træer' for at undgå eventuelle associationer med begrebet 'skovdød'. I figur 6.3 er illustreret eksempler på udgåede og væltede træer.



Figur 6.3 Udgåede og væltede træer.

De tre niveauer 'ingen', 'enkelte' og 'flere' anvendes som et udtryk for, hvorvidt der efterlades nul, fem eller ti træer pr. hektar til naturligt forfald. Denne variationsbredde er fastlagt ud fra følgende overvejelser:

- Der er i private skove ingen lovmæssige krav om at efterlade træer til naturligt forfald. Der har dog i en periode været ydet tilskud til at efterlade enkelte træer til forfald.
- I statsskovene efterlades der for tiden tre til fem gamle træer pr. hektar til forfald.
- I statsskovene efterlades på arealer underlagt naturskovsstrategien, herunder plukhugst, fem til ti træer pr. hektar til forfald (Skov- & Naturstyrelsen 2004, Skov- og Naturstyrelsen 2002).

Niveauerne er således søgt fastlagt ud fra allerede praktiserede strategier for efterladelse af dødt ved, hvorfor der må forventes, at der er en del praktiske erfaringer omkring de dyrkningsmæssige konsekvenser ved disse niveauer.

I illustrationerne er niveauerne præsenteret som henholdsvis ingen, et eller to til tre udgåede og væltede træer. Baggrunden for dette antal er, at illustrationerne beskriver et ca. 100 meter langt og 10 meter bredt transekt svarende til ca. 0,1 hektar. De illustrerede niveauer svarende til de videnskabelige enheder burde ud fra dette arealforhold være 0, 0,5 og 1 udgåede og væltede træer. Da det ikke giver mening at illustrere et halvt dødt træ, er det valgt at gå på kompromis med dette arealforhold og i stedet overdrive den illustrerede mængde af dødt ved i skoven i forhold til de videnskabelige niveauer. Herved kunne måske forventes, at dette karakteristikum ville få uhensigtsmæssig stor betydning i forhold til de resterende karakteristika, men afprøvning i fokusgrupper indikerede ingen problemer i denne henseende. I stedet pegede fokusgrupperne og pretesten i retning af, at det netop kunne være en fordel at fremhæve udgåede og væltede træer i illustrationerne, idet disse som enkeltelementer ellers let kunne overses.

6.3.4 Pris

Der er anvendt seks forskellige prisniveauer på hhv. 50 kr., 100 kr., 250 kr., 500 kr., 800 kr. og 1.300 kr. Afprøvning i fokusgrupper og pretest viste, at det højeste prisniveau på 1.300 kr. fungerede udmærket som chokepris, eftersom kun ganske få var villige til at betale denne pris for en ændring af skoven.

Tidligere værdisætningsundersøgelser relateret til rekreation i danske skove begrundet valget af flest niveauer i den nederste halvdel af variationsspektret. Bl.a. finder Dubgaard (1998) en gennemsnitlig betalingsvilje på 128 kr. pr. person for et årskort, der giver respondenter adgang til alle danske skove. Denne betalingsvilje er fundet ved CVM og et open-ended spørgsmålsformat²⁵, som ved adskillige empiriske undersøgelser har vist sig at resultere i signifikant lavere betalingsviljeestimer, end hvis der i stedet anvendes closed-ended format²⁶ (Champ & Bishop 2003, Garrod & Willis 1999). Måden, hvorpå respondenter udtrykker sin betalingsvilje i DCE, er nært beslægtet med closed-ended formatet, og den ovenfor nævnte betalingsvilje må således forventes at være lavere end tilsvarende udledt ved DCE.

Bjørner *et al.* (2000) finder en gennemsnitlig betalingsvilje på 233 til 261 kr. for et årskort, der giver alle personer i respondenter husstand adgang til naturområdet Tokkekøb Hegn, der rummer rekreative værdier både i form af skov og sø. Dubgaard (2004) finder tilsvarende en gennemsnitlig betalingsvilje på 302 til 320 kr. for et adgangskort, der giver respondenter adgang til Vestskoven i et år. Der er i begge disse undersøgelser anvendt CVM med open-ended spørgsmålsformat. Dubgaard (2004) har dog yderligere anvendt et closed-ended dichotomous choice format, og finder herved højere betalingsviljer på 355 til 436 kr.

²⁵ Ved anvendelse af open-ended formatet præsenteres respondenter ikke på forhånd for nogen beløbsstørrelse. Der spørges blot, hvor meget respondenter maksimalt ville være villig til at betale for godet. Hvis respondenter ikke har erfaring med at tillægge godet en monetær værdi, kan det være en meget svær opgave at stille respondenter.

²⁶ Closed-ended formatet præsenterer respondenter for række prædefinerede beløbsstørrelser, som respondenter skal tage stilling til. Dette format kan med fordel bruges ved værdisætning af et gode, som respondenter ikke er vant til at tillægge monetær værdi (Arrow *et al.* 1993).

Fokus i undersøgelsen her er imidlertid ikke, som i ovennævnte undersøgelser, at estimere skovens værdi som sådan, men derimod at estimere ændringen i skovens rekreative værdi ved omlægning til naturnær skovdrift, hvorfor betalingsviljeestimerne fundet i ovennævnte undersøgelser ikke umiddelbart vil kunne sammenlignes med resultater fra nærværende undersøgelse. Selv om resultaterne ikke vil være direkte sammenlignelige, kan beløbsstørrelserne dog bruges som referenceramme for, i hvilket leje betalingsviljerne kan forventes at ligge. Af denne grund er de fleste af prisniveauerne placeret i den nederste del af prisspændet.

Endnu en årsag til, at det er valgt at placere flest niveauer i den nederste halvdel af prisspændet, er, at resultaterne af DCE-undersøgelser i høj grad er følsomme over for de valgte prisniveauer (Garrod & Willis 1999, Skjoldborg & Gyrd-Hansen 2003). Ved at holde den gennemsnitlige pris over niveauerne lavere, end hvis niveauerne var ligeligt fordelt i hele den definerede variationsbredde, er det ud fra et forsigtighedsprincip søgt at undgå overestimation i resultaterne.

6.4 Opsummering

Ud af en række mulige karakteristika for skov er det samlet set valgt at gøre brug af fire karakteristika med henholdsvis tre, tre, tre og seks niveauer. Disse er hhv. træart, hugstregime, efterladt dødt ved og en årlig ekstra skattebetaling. I kapitel 7 beskrives opstillingen af det færdige spørgeskema, herunder forsøgsdesign, hvor karakteristika og niveauer sammensættes til alternative kombinationer af godet, der efterfølgende sammensættes til egentlige valgpår.

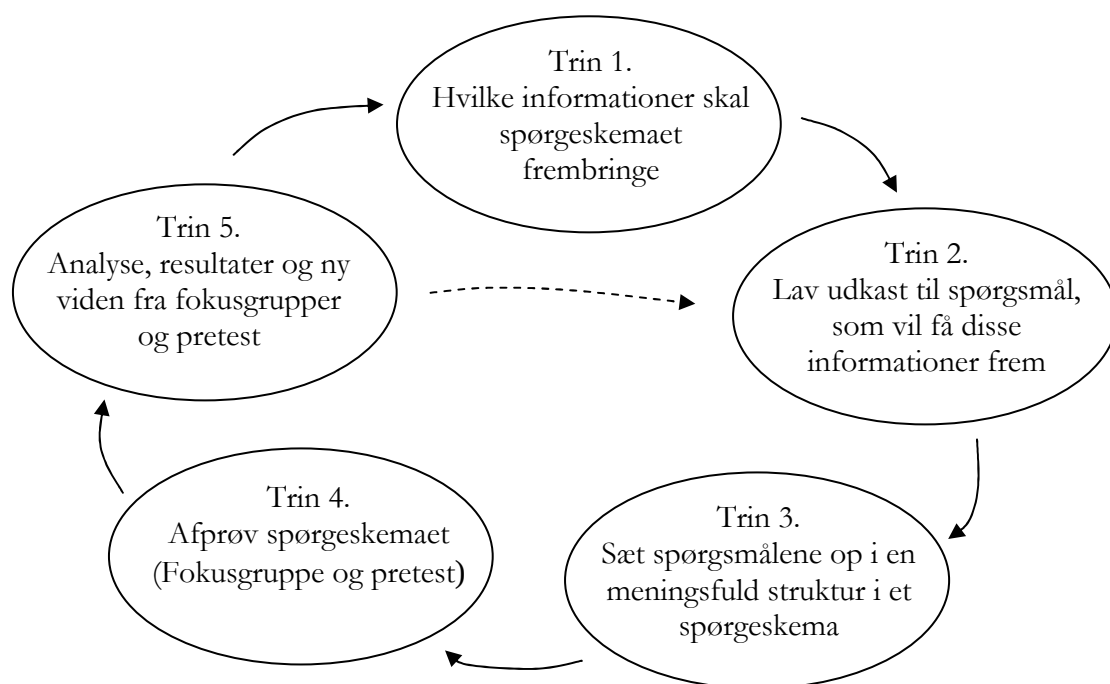
7 UDARBEJDELSE AF SPØRGESKEMAET

I kapitlet her gennemgås, hvorledes det anvendte spørgeskema er opbygget og sammensat. Først beskrives den overordnede tilgang til udformningen, hvorefter de enkelte spørgsmål gennemgås, og det beskrives, hvilken struktur og hvilke intentioner og ønsker om information der ligger bag spørgsmålene. Ydermere gennemgås den tekniske opstilling af det anvendte forsøgsdesign for DCE-valgparrene. I bilag 3 findes en udgave af det i undersøgelsen anvendte spørgeskema.

7.1 Udvikling og kvalificering af spørgeskema

Udformning af et spørgeskema er en iterativ proces, som er af stor vigtighed for undersøgelsens resultater, da kvaliteten af spørgeskemaet er betingende for kvaliteten af de indsamlede data.

Figur 7.1 illustrerer den proces, der i mere eller mindre udtalt grad vil ligge bag udformning af et spørgeskema.



Figur 7.1 Udformning af spørgeskema – processen bag (mod.e. Sheatsley 1983).

Første udkast til det aktuelt anvendte spørgeskema blev udformet dels på baggrund af brainstorm over, hvilke informationer der kunne være ønskelige, og dels på baggrund af de fremsatte mulige karakteristika for naturnær skovdrift, præsenteret i kapitel 1. Desuden blev der taget udgangspunkt i retningslinjer for spørgeskemaudformning bl.a. fra Rossi *et al.*

(1983), Dillman (1978) og Shuman & Presser (1996). Dette første udkast blev diskuteret med professionelle ressourcepersoner inden for skovbrug, økonomi og gennemførelse af spørgeskemaundersøgelser, hvilket førte til revidering af skemaet. Processen blev efterfølgende gennemløbet yderligere fire gange ved afprøvning af skemaet i tre forskellige fokusgrupper og en pretest. Erfaringerne fra fokusgrupperne er gengivet i bilag 2. Mængden af ny viden og behov for revision af skemaet var aftagende med antallet af gennemførte fokusgrupper. I fokusgrupperne blev der især lagt vægt på, hvorledes opstilling af scenarium og selve DCE-spørgsmålene fungerede.

Pretesten blev gennemført vha. en internetversion af spørgeskemaet med i alt 75 respondenter, hvoraf 53 svarede. Resultaterne herfra indikerede, at spørgeskemaet fungerede, og at det ville være muligt at opnå statistisk signifikante estimater. Pretesten førte således kun til begrænsede ændringer af skemaet.

7.2 Generelle betragtninger

Spørgeskemaet (se bilag 3) er søgt holdt i et letforståeligt og enkelt sprog, og spørgsmålene er holdt så korte, præcise og konkrete som muligt. Spørgsmålene er desuden formuleret neutralt uden præg af personlige holdninger. Dillman (1978) anfører, at overholdelse af disse generelle retningslinjer vil motivere respondenter til at svare på spørgeskemaet og dermed have en positiv effekt på undersøgelsens svarprocent. Dillman (1978) betoner endvidere vigtigheden af at forsøge at opbygge et tillidsforhold med respondenter, at reducere respondentens omkostninger ved besvarelse af spørgeskemaet samt at belønne respondenter, for derved yderligere at motivere respondenter til at udfylde skemaet.

Mht. opbygning af respondentens tillid til undersøgelsen og dens forfattere er dette søgt opnået ved på spørgeskemaets forside at placere Den Kongelige Veterinær- og Landbohøjskoles logo for derved at associere undersøgelsen med en anerkendt forskningsinstitution. Endvidere er forfatternes navne og telefonnumre påført forsiden for derved så vidt muligt at stile selve spørgeskemaet som en personlig henvendelse til respondenter. Dette forstærkes yderligere af, at det medfølgende introduktionsbrev (se bilag 4) er søgt holdt i en personlig og direkte tone, hvor der lægges vægt på, at respondentens svar har stor betydning for undersøgelsen.

Respondentens omkostninger ved besvarelse kan deles op i tre dele: Dels en regulær økonomisk omkostning, dels en tidsmæssig omkostning og dels en mental omkostning. Den økonomiske omkostning er fjernet ved at vedlægge frankeret svarkuvert sammen med spørgeskemaet. Den tidsmæssige omkostning dækker både over den faktiske tid, det vil tage at udfylde skemaet og, langt vigtigere, den tid, respondenter *tror*, det vil tage at udfylde skemaet. Den faktisk forbrugte tid er søgt minimeret ved kun at bruge i alt 29 spørgsmål i skemaet, hvoraf størstedelen ikke burde kræve lang betænkningstid. Fokusgrupper viste, at skemaet kan udfyldes tilfredsstillende på mellem 10 og 20 minutter. Det af respondenter forventede tidsforbrug kan forventes at afhænge af førstehåndsindtrykket, når respondenter åbner den tilsendte kuvert og bladrer skemaet igennem. Spørgeskemaet er trykt som et hæfte i A4-format på 16 sider. I opsætningen er det søgt at gøre siderne i

skemaet så overskuelige og læsevenlige som muligt ved at bruge en forholdsvis stor skrifttype²⁷ og sørge for ikke at klemme spørgsmålene sammen på siderne. Desuden består de midterste seks sider af farvelagte illustrationer, hvilket langt de fleste finder meget indbydende²⁸. Det har således været intentionen, at respondenterne ud fra sit førstehåndsindtryk ikke skulle forvente, at det ville tage mere end ca. 15 minutter at udfylde skemaet. I introduktionsbrevet informeres respondenterne om, at det vil tage ca. 15 minutter at udfylde skemaet. Det er vigtigt, at der ikke er stor forskel på denne angivelse, og hvad respondenterne tror, ellers kan respondenterne få indtryk af at blive snydt, med deraf følgende negative konsekvenser for svarprocenten. Respondentens tidsmæssige omkostning er yderligere søgt minimeret ved at give mulighed for at svare via internettet. Derved kan respondenterne spare den tid, det ellers vil tage at poste spørgeskemaet. Den mentale omkostning er søgt minimeret ved at gøre spørgsmålene simple og letforståelige, så respondenterne burde kunne svare forholdsvis hurtigt på hvert spørgsmål uden at tænke for længe over det. Dog må DCE-spørgsmålene siges at være en stor mental udfordring, men mere herom senere.

Ofte anvendes der i spørgeskemaundersøgelser en eller anden form for belønning til respondenterne for at deltage i undersøgelsen. Det kan f.eks. være en lodtrækning blandt de deltagende om rejser eller kontante præmier. Dette har vist sig at være en yderst effektiv måde til at sikre en høj svarprocent (Dillman 1983, Jensen & Koch 1997, Koch 1978). Det har af budgetmæssige årsager ikke været muligt at tilbyde nogen form for økonomisk gevinst. I stedet er der fokuseret på at gøre spørgeskemaet så interessant som muligt og give respondenterne indtryk af, at hans eller hendes svar rent faktisk kan få en betydning for, hvordan skovene kommer til at se ud i fremtiden.

7.3 Introduktionsbrevet

Med spørgeskemaet følger en frankeret svarkuvert og et introduktionsbrev til undersøgelsen. Heri præsenteres respondenterne for undersøgelsen og dens formål. Der lægges vægt på, at undersøgelsens resultater vil kunne bruges i praksis. Desuden forklares det, at respondenterne er helt tilfældigt udvalgt, og det understreges, at respondentens svar er vigtige for undersøgelsen. På denne måde er det søgt at få respondenterne til at føle et vist ansvar over for undersøgelsen. Da der i spørgeskemaet indgår personlige oplysninger, hvilket kan få enkelte til at undlade at svare, forsikres respondenterne om, at besvarelsen vil blive behandlet anonymt (Dillman 1978).

Den frankerede svarkuvert er vedlagt for at undgå at påføre respondenterne direkte udgifter i forbindelse med besvarelsen. Jo mindre omkostninger, både faktiske og opfattede, der er for respondenterne ved besvarelse af skemaet, jo større er sandsynligheden for svar (Dillman 1983).

²⁷ Times New Roman, skriftstørrelse 13.

²⁸ Dette er en af de klare udmeldinger fra de gennemførte fokusgruppeinterviews.

I håb om at påvirke svarprocenten i positiv retning er etableret en internetudgave af det tilsendte spørgeskema. Internetudgaven er konstrueret ved hjælp af softwarepakken SurveyXact²⁹, der er beregnet til internetbaserede spørgeskemaundersøgelser. Hver respondent tildeles en unik adgangskode, som på www.datafabrikken.dk giver adgang til en interaktiv kopi af spørgeskemaet. Respondenterne får således mulighed at svare direkte på internettet og derved undgå ulejligheden ved at skulle poste det i en postkasse. Ydermere er svar via internettet forbundet med en projektmæssig budgetøkonomisk gevinst i form af reducerede portoomkostninger samt sparet dataindtastning.

7.4 Vejledning til udfyldelse

Spørgeskemaet indledes på side to med en vejledning til, hvordan det skal udfyldes. Respondenten mindes her om, at skemaet af statistisk beregningsmæssige årsager skal udfyldes af den person, det er sendt til, og ikke andre medlemmer af husstanden. Af de returnerede besvarelser viste det sig dog alligevel, som det beskrives i kapitel 8, at i sammenlagt 28 tilfælde var skemaet udfyldt af en anden end den tiltænkte respondent.

Respondenten instrueres desuden i, at spørgsmålene bør udfyldes i den rækkefølge, de står skrevet. Dette for at mindske den såkaldte *sequencing* eller skævhed grundet rækkefølge, beskrevet i kapitel 3. Denne skævhed kan opstå, når det er nødvendigt, at nogle spørgsmål stilles før andre, og respondenterne ikke følger den rigtige rækkefølge af spørgsmålene. Skævheden dækker også over, at respondenterne eventuelt får informationer i mere detaljerede spørgsmål senere i spørgeskemaet, som får vedkommende til at ændre nogle af de svar, der allerede er afgivet tidligere i spørgeskemaet. Dette er en af de væsentligste ulemper ved postomdelingsmetoden i forhold til personlige interview. Det er ikke muligt at kontrollere, at respondenterne i disse tilfælde ikke går tilbage i skemaet og retter sine svar (Dillman 1978). Af samme grund er spørgeskemaet bygget sådan op, at den første halvdel primært drejer sig om respondentens faktiske adfærd, hvor svarene sandsynligvis ikke vil være særligt følsomme over for nye informationer senere i spørgeskemaet. Dernæst tager respondenterne stilling til DCE-valgparrene, og først derefter stilles der spørgsmål, som indeholder informationer, der muligvis kan ændre respondentens præferencer. I de versioner af spørgeskemaet, hvor respondenterne har haft mulighed for at vælge et nulvalgsalternativ i DCE-spørgsmålene, vurderes der dog at være en reel risiko for sequencing, da respondenterne i spørgsmål 15, efter at have svaret på DCE-spørgsmålene, præsenteres for otte forskellige forklaringer på, hvorfor man kan have valgt nulvalgsalternativet.

For at lette indtastning af de returnerede skemaer er der i vejledningen til udfyldelse en beskrivelse og grafisk illustration af, hvordan man krydser svarene af. Dette for at fjerne eventuel tvivl om den praktiske udfyldelse af spørgeskemaet og sikre en nogenlunde ensartet afkrydsning.

²⁹ Venligst stillet til rådighed af Rambøll Management.

Vejledningen afsluttes med en forsikring om, at besvarelsesne bliver behandlet anonymt. Forsikringen om anonymitet gives af hensyn til, at der i sidste halvdel af spørgeskemaet stilles en række personlige spørgsmål, som ellers vil kunne få nogle til at undlade at svare.

7.5 Strukturering af spørgeskemaet

Det er vigtigt, at spørgeskemaet startes med nogle forholdsvis lette spørgsmål, så respondenterne kommer godt i gang og hurtigt får svaret på de første spørgsmål (Dillman 1978). Som det fremgår af tabel 7.1, er det valgt at starte med en række spørgsmål til respondentens nuværende brug af skoven. Disse spørgsmål pålægger ikke respondenterne nogen stor kognitiv byrde og burde derfor være lette at svare på.

Tabel 7.1 Spørgsmålenes overordnede emner og informationstype.

Spørgsmål nr.	Emne	Informationstype
1 til 7	Brug af skoven	Adfærd
8 til 13	Valg mellem skovtyper (DCE-spørgsmål)	Holdninger / Ønsker
14 til 16	Begrundelse for valg mellem skovtyper	Holdninger
17	Ønsker til skovens udseende	Holdninger / Ønsker
18	Illustrationernes anvendelighed	Holdninger
19 og 20	Skovens funktioner	Holdninger / Vidensniveau
21 til 29	Demografiske og socioøkonomiske oplysninger	Personkarakteristika

Note: Spørgsmålsnummereringen er her gældende for de 3 A-versioner af spørgeskemaet, hvor respondenterne har mulighed for at vælge et nulvalgalternativ. I B-versionerne findes debriefing-spørgsmålet i spørgsmål 15 angående valg af nulvalgalternativ ikke, hvorfor strukturen ovenfor kun er gældende for B-versionerne, når der fratrækker 1 i spørgsmålsnumre over 15 i disse versioner.

Når respondenterne er kommet godt i gang med at svare, kommer de mere krævende DCE-spørgsmål samt opklarende spørgsmål hertil. Dette er spørgeskemaets kerneområde. Herefter følger holdningsspørgsmål vedrørende skovens udseende og funktioner samt de anvendte illustrationer. Dernæst søges informationer om respondenterens viden om skov, hvorefter den sidste del af skemaet omhandler respondenterens personlige oplysninger. Endelig er der på sidste side indlagt muligheden for, at respondenterne kan tilføje kommentarer eller uddybninger til sine svar.

Bateman *et al.* (2002) anfører, at værdisætningsspørgeskemaer typisk bygges op på denne måde, med en introduktionssektion (indledende bemærkninger, holdninger til og brug af godet) efterfulgt af en værdisætningssektion (scenarium, værdisætning, opfølgning) og endelig en afsluttende sektion (socioøkonomiske karakteristika). Hele denne opbygning følger i grove træk den opbygning, som Dillman (1978) anbefaler og betegner *The Total Design Method* (TDM).

I det følgende gennemgås spørgsmålene mere detaljeret.

7.6 Respondentens brug af skov

Det første spørgsmål i et spørgeskema er af overordentlig stor vigtighed, da det kan være bestemmende for, om respondenter fortsætter med at udfylde skemaet eller smider det i skraldespanden. Dillman (1978) og Sheatsley (1983) anbefaler, at det første spørgsmål er nemt at svare på og vedrører alle respondenter. Dette for at give respondenterne en følelse af at være kommet godt i gang. Ydermere bør det første spørgsmål klart og tydeligt tilkendegive neutralitet, og det bør så vidt muligt være et spørgsmål, som respondenterne finder interessant.

Informationerne vedrørende respondenternes brug af skoven er relevante i undersøgelsen her, da det alt andet lige må forventes, at jo mere man bruger skoven, jo større nytte har man af den. Et sekundært, men vigtigt formål med disse spørgsmål er at få respondenterne til at reflektere over sin nuværende brug af skoven, inden værdisætningsspørgsmålene efterfølgende skal besvares. Dette er med til at sætte værdisætningsspørgsmålene ind i den rigtige mentale ramme (den såkaldte *framing*).

I spørgeskemaets *spørgsmål 1*, omhandlende forskellige naturtypers betydning for respondentens fritidsoplevelser, er det søgt at tage hensyn til ovenstående anbefalinger. De oplysninger, som respondenter afgiver i dette spørgsmål, indgår kun i yderst begrænset omfang i den senere analyse. Hovedformålet med spørgsmålet er således ikke at opnå det faktuelle svar, men derimod at få respondenterne godt i gang med at svare på skemaet. Et andet formål med spørgsmålet er at minde respondenterne om, at skovene ikke er eneste mulighed for rekreative oplevelser i naturen. Dette er for at undgå framing-bias, hvor respondenter glemmer, at der er andre muligheder for rekreation i naturen end at gå i skoven og derfor angiver en hypotetisk betalingsvilje, der er væsentligt højere end den reelle betalingsvilje. Ved på denne måde at minde respondenterne om, at der findes substitutionsmuligheder til skov i form af tilsvarende rekreative naturoplevelser i andre naturtyper, minimeres risikoen for, at respondenterne angiver kunstigt høje betalingsviljer (Rolfe & Bennett 2001).

Spørgsmålene 2 til 7 omhandler respondentens nuværende brug af skoven. Der spørges til antal skovbesøg pr. år, tidsforbrug på skovtur, afstand til skoven, hvilken type skov, hvilken ejerform af skoven og endelig respondentens aktiviteter i skoven. Det er valgt at relatere spørgsmål 3 til 6 til den skov, respondenter *senest* har besøgt, da dette stiller mindst krav til respondentens hukommelse (Jensen & Koch 1997). Sandsynligheden taler for, at den senest besøgte skov også er den oftest besøgte skov. Et andet formål hermed er at få respondenterne til at have sin referenceskov, i form af den oftest besøgte skov, i baghovedet, når der senere i spørgeskemaet skal tages stilling til de opstillede valgpar.

Spørgsmål 5 og 6, omhandlende seneste besøgte skovtype og ejerform, er taget med for at få respondenterne til at reflektere over forskellige karakteristika ved skov. Desuden vil svarene afsløre, om respondenterne på sin skovtur overhovedet har været opmærksom på disse karakteristika. Spørgsmål 7, omhandlende aktiviteter i skoven, bidrager yderligere til

respondentens refleksion over brug af skoven. Endvidere vil svaret give informationer om, på hvilken måde respondenter bruger skoven.

7.7 Valg mellem skovtyper (DCE-spørgsmål)

7.7.1 Forsøgsdesign

Det blev i kapitel 6 beskrevet, at der i undersøgelsen anvendes tre karakteristika, hver med tre niveauer, og ét karakteristikum med seks niveauer. Følgelig vil der være i alt $3^3 \times 6^1 = 162$ forskellige alternative sammensætninger af godet. Da der i metoden anvendes parvise sammenligninger, vil et komplet faktorielt design således kræve, at respondenter tager stilling til 81 forskellige valgpar. På denne baggrund blev det valgt at gøre brug af et fraktionelt faktorielt design. Det mindste mulige orthogonale design bestod af $2 \times 3 \times 6 = 36$ alternativer, hvilket resulterer i 18 forskellige valgpar.

Ved hjælp af SAS-makroen *%MktDes* er de 36 alternative sammensætninger af skovtyper og priser fundet, der tilsammen udgør et efficient design. Programkoden er gengivet i bilag 5. Makroen anvender proceduren *Optex* til at finde det mest efficiente design ud af de 162 mulige alternativer i det komplet faktorielle design. Det fremgår af SAS-udskriften i bilag 6, at proceduren finder et 100% efficient design (både D-, A- og G-efficiens, jf. kap. 4). Udskrift fra makroen *%MktEval* i bilag 7 viser den kanoniske korrelationsmatrice³⁰ for de fire karakteristika i de 36 fundne alternativer, og det fremgår, at ingen af alternativerne er korrelerede. Dette er ensbetydende med, at de fundne alternativer er orthogonale for hovedeffekter. En-, to- og n-vejs-frekvenserne i bilag 7 angiver antallet af gange, hvert niveau er repræsenteret i de 36 alternativer. To-vejs-frekvenserne beskriver antallet af gange et bestemt niveau for et karakteristikum er sat sammen med et bestemt niveau for et andet karakteristikum. Da en-vejs-frekvenserne er ens, kan det konkluderes, at de 36 alternativer er balancerede med hensyn til niveau. At to-vejs-frekvenserne er ens, er endnu et udtryk for, at de 36 alternativer er orthogonale. Når n-vejs-frekvenserne er ens, kan det desuden konkluderes, at alle 36 alternativer er forskellige, dvs. der er ingen dubletter.

Selve parringen af de 36 alternativer til 18 valgpar er udført vha. proceduren *Optex* i SAS (se bilag 8). Proceduren sammensætter alternativerne i et initialt design og anvender derefter den modificerede Fedorov algoritme til at bytte rundt på alternativer, så længe det forbedrer D-efficiensen. Når algoritmen ikke længere kan finde forbedringer af D-efficiensen, er det mest efficiente design fundet (Kuhfeld 2004). I bilag 9 er gengivet det fundne design ved kørslen af *Optex*-proceduren. Ved nærmere inspektion fremgår det, at der er minimalt overlap, dvs. der er ingen af valgparrene, hvor karakteristikaenes niveauer ikke er forskellige fra hinanden i de to alternativer.

På trods af at det fundne design er det mindste mulige design, som opfylder kravene til orthogonalitet og balance, rummer det 18 valgpar, som respondenter i givet fald skulle tage stilling til. Da det, jf. betragtningerne i kapitel 5, vurderedes uhensigtsmæssigt at bede hver

³⁰ En kanonisk korrelation er den maksimale korrelation mellem lineære kombinationer af de fire karakteristika.

respondent tage stilling til 18 valgpar, indføres et blokdesign med tre blokke, hver med seks valgpar. Fokusgrupper bekræftede, at seks valgpar pr. respondent var et passende antal, som ikke burde overskrides.

Det endelige forsøgsdesign, som blev anvendt i spørgeskemaerne, er gengivet i tabel 7.2. Det fremgår, at der er tre forskellige versioner af spørgeskemaet grundet blokdesignet.

Tabel 7.2 Endeligt forsøgsdesign anvendt i spørgeskema, inkl. opdeling i tre blokke.

Blok	Spm. nr.	Valgpar	Træart	Højde	Udgåede træer	Pris
1	8	1	Nål	Varierende højder	Enkelte	500
			Løv	To højder	Ingen	100
	9	7	Nål	To højder	Enkelte	100
			Løv	Varierende højder	Flere	800
	10	4	Løv	To højder	Flere	50
			Blandet	Varierende højder	Ingen	100
	11	8	Blandet	To højder	Ingen	250
			Nål	Ens højde	Flere	100
	12	16	Løv	To højder	Enkelte	800
			Nål	Varierende højder	Ingen	1.300
2	13	17	Blandet	Varierende højder	Flere	50
			Løv	Ens højde	Enkelte	1.300
	8	12	Løv	Varierende højder	Flere	100
			Nål	Ens højde	Enkelte	50
	9	3	Løv	Ens højde	Ingen	500
			Nål	To højder	Enkelte	250
	10	5	Nål	To højder	Flere	500
			Blandet	Varierende højder	Enkelte	800
	11	2	Blandet	Ens højde	Flere	500
			Nål	Varierende højder	Ingen	50
3	12	14	Nål	Ens højde	Ingen	800
			Blandet	Varierende højder	Enkelte	1.300
	13	13	Nål	Ens højde	Flere	1.300
			Blandet	To højder	Ingen	500
	8	10	Blandet	Ens højde	Enkelte	100
			Løv	To højder	Ingen	1.300
	9	6	Løv	Varierende højder	Flere	250
			Blandet	Ens højde	Ingen	800
	10	9	Løv	Varierende højder	Enkelte	500
			Blandet	Ens højde	Flere	250
	11	11	Blandet	To højder	Flere	1.300
			Løv	Ens højde	Enkelte	250
	12	18	Nål	Varierende højder	Ingen	250
			Blandet	To højder	Enkelte	50
	13	15	Løv	Ens højde	Ingen	50
			Nål	To højder	Flere	800

Tildelingen af de enkelte valgpar til blokke er sket manuelt. Der blev ved denne tildeling taget hensyn til, at alle niveauer af karakteristika skulle være repræsenteret i hver blok for derved at søge at opnå en vis grad af orthogonalitet inden for blokkene. Det blev desuden søgt at identificere de valgpar, hvor det vurderedes, at der var størst ubalance mellem nytten i de to alternativer. Dette blev gjort ud fra erfaringer opnået ved den gennemførte pretest om, at løv foretrakkes frem for nål (hvilket støttes af Jensen & Koch (1997) og Aakerlund (2000)). Således identificeredes valgpar 13, 15 og 17, hvori det ene alternativ forventeligt ville være dominerende. I stedet for at sortere disse valgpar fra, er de placeret sidst i hver sin blok, for herved at fungere som kontrolmulighed for, hvorvidt respondenterne har svaret rationelt eller ej.

Under afholdelse af fokusgrupper spurgte enkelte respondenter til sammenhængen mellem pris på skovtyperne og omkostningen ved driften af disse. Der er *ingen* sammenhæng mellem priserne, som respondenterne stilles over for i spørgeskemaet, og de faktiske driftsomkostninger. For personer med skovøkonomisk viden vil enkelte valgpar synes urealistiske, da det er muligt, at det dyreste alternativ i virkeligheden ville have de laveste driftsomkostninger. Det er i det hele taget urealistisk, at omlægning til naturnær skovdrift vil komme til at koste ekstra. Tværtimod regnes den naturnære skovdrift set i forhold til den klassiske højskovsdrift for at føre til væsentligt lavere driftsomkostninger i skovene, hvilket alt andet lige burde betyde en besparelse for skatteyderne. Priserne, der indgår i undersøgelsen her, skal imidlertid på ingen måde ses i forhold til de driftsøkonomiske omkostninger. Tværtimod er fokus på, at overgangen til naturnær drift vil skabe større rekreativ værdi i skovene, hvilket kan udtrykkes ved skovgæsternes betalingsvilje for ændringen. Prisparameteren skal således udelukkende ses i forhold til respondentens betalingsvilje og ikke forvalterens driftsøkonomiske omkostninger. Da det antages, at respondenterne ikke har noget forhåndskendskab til skovøkonomi og dermed ikke vil opfatte priserne som urealistiske, forventes dette ikke at udgøre noget problem.

7.7.2 Anvendelse af illustrationer

Det er i spørgeskemaet valgt at gøre brug af en visuel fremstilling af alternativerne og deres sammensætning. Dette synes oplagt, da det er respondenternes præferencer for rekreative oplevelser i skov, der ønskes undersøgt. Den rekreative oplevelse er betinget af skovens visuelle udtryk. Desuden er de valgte karakteristika velegnede til visuel præsentation – netop fordi disse er valgt ud fra deres væsentlige betydning for skovens udseende og respondenternes præferencer herfor.

Der er i tidligere undersøgelser af danskernes præferencer for skov og skovkarakteristika gjort brug af fotografier som præsentationsform (Aakerlund 2000, Bjørner *et al.* 2000, Jensen & Koch 1997). Jensen konkluderer, at:

“...fotografier er et anvendeligt destillat af virkeligheden i forbindelse med præferenceundersøgelser” (Jensen 2004, p. 259).

Der er imidlertid et grundlæggende problem ved anvendelsen af fotografier. Enhver forskel mellem de præsenterede alternativer skal kunne tilskrives de anvendte karakteristika og intet

andet, hvilket ofte vil være umuligt ved brug af fotografier (Mitchell & Carson 1989). Hanley & Ruffell (1993) rapporterer således i en undersøgelse af præferencer for skovkarakteristika, at det trods store anstrengelser ikke var muligt at opfylde dette krav. De anvendte fotografier af skov adskilte sig ikke kun på karakteristika, men også på punkter som mængden af blå himmel på billedet, lys i skovbunden og lignende, hvilket muligvis kunne have indflydelse på respondenternes valg.

I stedet for fotografier er det i undersøgelsen her valgt at gøre brug af farvelagte illustrationer. Illustrationerne løser ovennævnte problem, da det er muligt at sikre, at det kun er karakteristika, der varierer fra alternativ til alternativ (Garrod & Willis 1999). Desuden er det forbundet med stort besvær at tage anvendelige billeder af skovens indre struktur, da man skal stå i en vis afstand af skoven for at få bredde nok på billedet. Står man inde i skoven og vil tage et sådant billede, vil man ikke kunne undgå, at nogle træer er meget tæt på og andre langt væk. Alternativt kan man gå uden for skoven for at tage billedet, men i så fald vil udsigten til skovens indre struktur være spærret af skovbryn. Ulempen ved brug af illustrationer i forhold til fotografier er, at det kan nedsætte graden af realisme.

De anvendte illustrationer tager udgangspunkt i en serie akvareller udfærdiget af landskabsarkitekt, ph.d.-studerende Anders Busse Larsen. En af disse er gengivet i figur 7.2. En del af profilerne er lavet ud fra transekter i forskellige typer danske skove på ca. 120 meters længde og 10 meters bredde, og størrelsesforhold i illustrationerne er reelle. Andre af profilerne, der er lavet i samarbejde med professor i skovbrug J. Bo Larsen, skildrer forventede fremtidsscenarier i naturnært drevne skove. Tilsammen danner skovprofilerne basis for et katalog over skovudviklingstyper i Danmark, som Skov- og Naturstyrelsen er i færd med at udarbejde. Kataloget skal bl.a. anvendes i Skov- og Naturstyrelsens implementering af naturnær skovdrift på statsskovdistrikterne, hvor skovprofilerne skal hjælpe med at konkretisere og operationalisere tankerne bag naturnær skovdyrkning. Denne form for inddragelse af visualisering i forvaltningen af skove har blandt andet været praktiseret i Sverige (Lindgren 1995).



Figur 7.2 Eksempel på original skovprofil.

Før illustrationerne kunne anvendes i undersøgelsen her, var det nødvendigt at redigere skovprofilerne for at sikre, at det kun var de relevante karakteristika, der varierede profilerne imellem. Desuden var det nødvendigt at redigere med henblik på at præsentere de relevante niveauer af karakteristikaene korrekt. Blandt andet blev topografien i illustrationerne udjævnet og specifikke elementer blev slettet eller flyttet rundt. På denne måde blev skabt de i alt 27 forskellige illustrationer³¹. Efterfølgende blev hver illustration forsynet med en tilhørende kort tekst, der beskriver niveauerne og den tilhørende pris. Dette for at understrege, hvad det er, der ændrer sig fra et alternativ til et andet. Valgparrene blev således sat op, som det fremgår af *spørgsmål 8 til 13* i spørgeskemaet i bilag 3.

I hver illustration er der i venstre side indtegnet to personer i faktiske målestoksforhold. Disse personer skal tjene som en reference for respondenterne dels til at forestille sig, hvordan det vil være at være i pågældende skov, og dels til at forholde sig til træernes højde. Personerne er i de anvendte illustrationer farvet røde for at fange øjets opmærksomhed.

Ved anvendelse af fotografier anfører Arrow *et al.* (1993), at det er af overordentlig stor vigtighed at afprøve disse i fokusgrupper. Behovet herfor er tilsvarende stort ved anvendelse af illustrationer, hvorfor de anvendte illustrationer blev grundigt behandlet i de gennemførte fokusgruppeinterview. Dette førte til en række mindre korrektioner og ændringer af illustrationerne, men det overordnede indtryk fra fokusgrupperne var, at illustrationerne fungerede efter hensigten. Det største problem ved anvendelsen af illustrationer er den manglende evne til at beskrive skovens rumlige forhold, hvilket stiller store krav til respondenternes forestillingsevne. Dette er i scenariet søgt kompenseret ved at gøre respondenterne ekstra opmærksom på rumlige konsekvenser af skovtyperne med ordene: *"Prøv at forestille Dem, hvad de på illustrationerne viste karakteristika vil betyde for eksempelvis fremkommelighed, udsyn og lysforhold i skoven..."*.

Under hvert valgpar bliver respondenterne bedt om at krydse af, hvilket alternativ der foretrækkes. Der er her brugt formuleringen:

"Jeg ville foretrække at betale xx kr. ekstra i skat for skovtype X" ☐

Formuleringen 'ville foretrække' er valgt for at minde respondenterne om, at der skal vælges det alternativ, man synes bedst om. Denne formulering siger i princippet intet om, hvorvidt respondenterne også ville være villige til at betale dette beløb, hvorfor det måske ville være mere teoretisk korrekt at anvende en formulering som 'jeg ville være villig til at betale...'. Denne formulering viste sig imidlertid i fokusgrupper at kunne misforstås, således at respondenterne krydsede begge alternativer i et valgpar af. I stedet er der i scenariet lagt vægt på, at det er respondenterens (husstandens) betalingsvilje, der ønskes udtrykt.

³¹ Der er 3 illustrerbare karakteristika, hver med 3 niveauer, deraf 27 forskellige illustrationer i alt. Priskarakteristikummet påvirker ikke selve illustrationerne.

7.7.3 Mulighed for ikke at vælge?

Som beskrevet i kapitel 5 er der både fordele og ulemper ved at inkludere et tredje alternativ, der giver respondenterne mulighed for ikke at vælge mellem de to alternativer i et valgpar. Der kan argumenteres for, at den politiske beslutning om konvertering til naturnær skovdrift allerede er truffet (i det mindste for statsskovene), hvorfor det vil være mindre relevant at inddrage et status quo-alternativ i undersøgelsen her. Det ville desuden være problematisk at beskrive status quo-situationen, idet denne vil være personspecifik, afhængig af hvilke(n) type(r) skov(e) den enkelte respondent benytter. På den anden side kan det ud fra et velfærdsteoretisk synspunkt være problematisk at tvinge folk til at vælge, da dette måske ikke afslører de faktiske præferencer. Det kunne således tænkes, at to skovtyper i et valgpar begge var for dyre set i forhold til respondentens præferencer for sammensætningen af karakteristikaene.

Da der ikke kunne findes noget klart svar på, hvorvidt nulvalgsalternativet burde indgå i undersøgelsen, blev det besluttet at dele forsøgsdesignet yderligere op. Der blev således lavet to versioner af spørgeskemaet: En med nulvalgsalternativ (blok A) og en uden (blok B). Ved at udforme spørgeskemaet både med og uden nulvalgsalternativ åbnedes der mulighed for at afdække, hvorvidt inkludering af nulvalgsalternativ påvirker respondenternes valg og dermed har betydning for undersøgelsens resultater.

Selve nulvalgsalternativet i spørgeskemaet blev formuleret på følgende måde:

”Jeg ville ikke betale ekstra i skat for nogen af de to skovtyper” ☐

Da respondenterne kunne have forskellige begrundelser for at vælge dette alternativ, blev der indarbejdet et opklarende spørgsmål i spørgeskemaet (spørgsmål 15). Dette beskrives nærmere i afsnit 7.8.

7.7.4 Scenarium

På spørgeskemaets side fem er opstillet et scenarium, som respondenterne bliver bedt om at læse grundigt, inden der i de efterfølgende spørgsmål 8 til 13 skal tages stilling til valgpar. Som beskrevet i kapitel 5 er det væsentligt for undersøgelsens resultater, at scenariet er realistisk og forståeligt i den med spørgsmålene fremsatte kontekst.

I første del af scenariet forklares kort baggrunden for undersøgelsen. Der er i denne del lagt vægt på at gøre respondenterne opmærksom på, at en del af statens skatteindtægter, og dermed en del af respondentens nuværende skattebetaling, allerede bruges på de danske skove. Formålet hermed er at gøre undersøgelsens betalingsinstrument, som præsenteres i sidste del af scenariet, mere acceptabelt. Der gøres desuden opmærksom på, at undersøgelsens resultater vil kunne påvirke anvendelsen af skattekrone i skovene. Dette er tænkt som en motivation for respondenterne til at deltage aktivt i undersøgelsen for derved at opnå indflydelse på, hvad respondentens egen skattebetaling bruges på i skovene.

Anden del af scenariet minder respondenterne om, at der kan være forskellige faktorer, der er afgørende for, hvilket helhedsindtryk man har af en skov. De færreste mennesker tænker

normalt over, hvad det er, der får dem til at synes bedre om en skov frem for en anden, men netop i undersøgelsen her er det vigtigt, at respondenterne tænker over dette for at kunne lave de relevante trade-offs mellem karakteristika og niveauer. I denne del af scenariet bliver respondenterne yderligere instrueret i, at det er meningen, at illustrationerne skal få en til at forestille sig, at man står i en sådan skov. Af samme grund er der nederst på side 5 i spørgeskemaet vist eksempler på væsentlige grundelementer i illustrationerne. Netop dette er en meget vigtig del af scenariet. Som beskrevet ovenfor kan det være et problem ved anvendelsen af illustrationer, at respondenterne ikke opfatter illustrationerne som noget virkeligt. Derfor er det her søgt at formidle til respondenterne, at det ideelle ville være, om respondenterne kunne stå i de pågældende typer skov i virkeligheden, men da det ikke er praktisk muligt, må respondenterne i stedet forestille sig dette vha. illustrationerne.

Sidste del af scenariet forklarer respondenterne, hvilken opgave det er, der stilles i de efterfølgende spørgsmål. Det forklares først, at der skal vælges mellem par af forskellige skovtyper. Betalingsinstrumentet beskrives i detaljer. Herunder forklares det, at der er tale om en ekstra årlig skattebetaling for ens husstand. Der lægges vægt på, at respondenterne skal afveje, hvor meget skattebetalingen vægter i forhold til de enkelte typer skov og den rekreative nytte af disse. Der er desuden her indarbejdet en instruktion til respondenterne om at tænke over de rumlige forhold i skoven, som f.eks. fremkommelighed, udsyn og lysforhold, da en væsentlig begrænsning ved illustrationerne, som nævnt ovenfor, netop er det rumlige udtryk. Endelig er der en såkaldt *budget reminder*, der skal minde respondenterne om, at hvis en ekstra skattebetaling accepteres, må pengene fratrækkes husstandens årlige rådighedsbeløb til andre goder. Dette for at lægge vægt på, at de angivne hypotetiske betalingsviljer gerne skal afspejle en reel betalingsvilje og -evne.

Det er med det anvendte scenarium søgt at finde et kompromis, der på en og samme tid er både hypotetisk og realistisk. Hvis scenariet bliver for realistisk, er der risiko for, at respondenterne tror, at de for alvor skal til at betale mere i skat, hvilket forventeligt vil føre til en betragtelig mængde strategiske svar og protestbud. På den anden side må scenariet ikke blive for hypotetisk, da der i givet fald er risiko for, at respondenterne ikke tager opgaven alvorligt og bare svarer tilfældigt (Bennett & Adamowicz 2001). Der er således tale om en hårfin balance, og det opstillede scenarium er resultatet af omfattende afprøvning i fokusgrupper og pretest. En gennemgående kommentar i fokusgrupper og pretest var, at scenariet skulle være så simpelt og kort som overhovedet muligt. Der er således også tale om et kompromis mellem at formidle den ønskede mængde information til respondenterne, og undgå at teksten bliver for lang og besværlig at læse. Dette har ført til, at der i scenariet ikke indgår information om, hvorvidt den ekstra skattebetaling er obligatorisk for alle, hvilket kunne være ønskeligt. Ej heller er der hverken blevet plads til cheap talk eller en disclaimer³², som beskrevet i kapitel 5.

³² Det er dog søgt at kompensere for dette i selve valgparrene ved at anvende formuleringen ”Jeg ville foretrække at betale...”, som er mere hypotetisk end en formulering som ”jeg vil foretrække at betale...”.

7.8 Begrundelse for valg mellem skovtyper

Spørgsmål 14 til 16 er såkaldte debriefing-spørgsmål, hvor respondenterne skal uddybe baggrunden for sine valg i de foregående DCE-spørgsmål. Respondenterne bedes angive, hvor sikker vedkommende følte sig i sine valg. Dette er af hensyn til, at situationen er fremmed for respondenterne, og det ikke er givet, at alle rent kognitivt kan håndtere opgaven. Hvis respondenterne således har været meget usikre, er der risiko for, at valgene ikke udtrykker reelle præferencer.

Spørgsmål 15 indgår kun i de versioner af spørgeskemaet, hvor nulvalgsoptionen var inkluderet. Formålet med spørgsmålet er at identificere og skelne mellem respondenter, der har valgt nulvalgsoptionen som udtryk for et protestbud, og respondenter, der har valgt nulvalgsoptionen af legitime årsager. I tabel 7.3 er præsenteret de enkelte svarmuligheder i spørgsmålet, samt hvorledes disse er klassificeret som protestbud eller ej.

Tabel 7.3 Klassifikation af baggrund for valg af nulvalgsoption som protest eller legitim.
Klassifikationen er inspireret af Dubgaard (1998) og Bateman *et al.* (2002).

Den vigtigste grund til valg af nulvalgsoption	Protest / Legitim
Jeg har ikke råd til at betale mere i skat	L
Jeg betaler nok i skat og afgifter i forvejen	P
Det er ikke samfundets opgave at sørge for spændende skove	L
Der er ikke behov for at gøre skovene mere spændende	L
Jeg kommer for sjældent i skoven	L
Spørgsmålene var for svære at svare på	P
De ekstra skattebetalinger var for høje i forhold til, hvor meget jeg ville betale ekstra for mere spændende skove	L
Skovtyperne var ikke spændende nok	L
Andet	P/L

Andelen af protestbud vil give et billede af, om det er lykkedes at udforme et acceptabelt scenarium. En stor andel af protestbud kan indikere, at scenariet ikke er neutralt og måske er blevet for realistisk. Hvis scenariet giver indtryk af, at skatten for alvor skal hæves, må det forventes, at en stor del i protest vil vælge nulvalgsoptionen. På den anden side kan en lille andel af protestbud indikere, at scenariet har fungeret efter hensigten. Ved CVM-undersøgelser anvendes ofte som en tommelfingerregel en grænse på 15% for, hvor stor en andel protestbud der er acceptabel (Dubgaard 2003).

Svarene på spørgsmål 15 vil desuden kunne give et indtryk af, om det anvendte prisspænd for prisniveauerne har været for højt. Har priserne generelt været for høje, må det forventes, at mange har valgt nulvalgsoptionen og begrundet det ud fra betalingen.

Ved hjælp af spørgsmål 16 er det søgt at få et indtryk af, hvorvidt respondenterne i sine valg mellem skovtyper har lagt mere vægt på nogle karakteristika end andre. Svarene herpå vil

blandt andet kunne indikere, om respondenterne eventuelt har anvendt en tommelfingerregel i sine svar.

7.9 Ønsker til skovens udseende

I spørgsmål 17 bedes respondenterne angive, hvilke niveauer af de tre skovkarakteristika der foretrækkes. Der svares her for karakteristikaene enkeltvis i modsætning til DCE-spørgsmålene, hvor respondenterne afvejer niveauer mellem karakteristika. De præferencer, som respondenterne giver udtryk for i dette spørgsmål, burde alt andet lige kunne genfindes i præferencerne for skovtyper i DCE-spørgsmålene. Er dette ikke tilfældet, er der risiko for, at respondenterne enten ikke har magtet at vælge mellem skovtyperne ud fra sine bagvedliggende præferencer eller ikke er helt afklaret med sine præferencer for skovkarakteristika, hvilket kan medføre forskellig respons på hhv. visuel og verbal fremstilling.

7.10 Illustrationernes anvendelighed

Et afgørende punkt i undersøgelsen er, hvorvidt illustrationerne fungerer efter hensigten og kan få respondenterne til at forestille sig, hvordan skoven ser ud i virkeligheden. Der er derfor i *spørgsmål 18* stillet en række underspørgsmål til opfattelsen af illustrationerne. I de to første underspørgsmål bedes respondenterne tilkendegive, hvorvidt vedkommende har kunnet forestille sig, hvordan skovtyperne og forskellene på disse ser ud i virkeligheden. Dernæst spørges der til, om respondenterne har kunnet vurdere og tage stilling til de enkelte skovkarakteristika ud fra illustrationerne. Endelig spørges der mere overordnet, om respondenterne finder illustrationerne anvendelige som grundlag for besvarelse af de stillede spørgsmål.

Respondenter, der i disse spørgsmål giver udtryk for, at illustrationerne ikke fungerer efter hensigten, har muligvis ikke besvaret DCE-spørgsmålene i overensstemmelse med deres reelle præferencer. Det vil således være kritisk for undersøgelsens validitet, hvis en stor del af respondenterne udtrykker en negativ holdning til illustrationernes anvendelighed.

7.11 Skovenes funktioner

I *spørgsmål 19* udspørges respondenterne om sine holdninger til, hvilke funktioner der er vigtige i de danske skove. Funktionerne, der nævnes, er levested for dyr, træproducent, ramme for friluftsliv, grundvandsbeskyttelse, sikring af biologisk mangfoldighed og generere økonomisk overskud. Spørgsmålet indgår i undersøgelsen, da det forventes, at respondenterne holdninger til disse funktioner i et vist omfang vil afspejles i respondenterne præferencer i valghandlerne. En respondent, der lægger vægt på, at skoven fungerer som ramme for rekreation, men ikke, at den skaber et økonomisk overskud, vil således forventeligt alt andet lige afsløre en større betalingsvilje end en respondent med de modsatte holdninger.

For at få informationer om respondentens viden om biologiske forhold i skoven opstilles der i spørgsmål 20 en række udsagn, som respondenterne skal erklære sig 'enig', 'ved ikke', eller 'uenig' i. Der er valgt denne formulering frem for 'rigtig' eller 'forkert' for ikke at risikere, at nogle respondenter føler sig uvidende, blot fordi de ikke kender det rigtige svar. Forventningen var, at hvis respondenterne f.eks. er klar over, at døde træer fungerer som levested for insekter og smådyr, så vil vedkommende have stærkere præferencer for at efterlade dødt ved i skoven end en respondent, der ikke er klar over denne sammenhæng.

7.12 Demografiske og socioøkonomiske oplysninger

De sidste ni spørgsmål i spørgeskemaet, *spørgsmål 21 til 29*, omhandler respondentens personlige forhold, da disse forventeligt vil have indflydelse på præferencerne. Der spørges således til alder, køn, husstandsstørrelse, civilstand, bystørrelse, uddannelsesniveau, beskæftigelse, husstandsindkomst før skat og endelig medlemskab af grønne foreninger eller organisationer. Årsagen til, der spørges om husstandsindkomst og ikke personindkomst, er, at husstandsindkomsten antageligvis vurderes som en mindre følsom oplysning end personindkomsten. Til gengæld er der risiko for, at opgivelse af husstandsindkomst vil være mindre præcis end personindkomsten. I DCE-spørgsmålene spørges der ligeledes til husstandens betalingsvilje, da denne kan opfattes som en samlet økonomisk enhed.

Endelig er der på spørgeskemaets sidste side en påmindelse om at huske at sende det udfyldte spørgeskema, og der er kontaktoplysninger til forfatterne i tilfælde af spørgsmål. Der er desuden gjort plads til, at respondenterne kan påføre eventuelle kommentarer eller uddybninger til afgivne svar. Respondenterne får således mulighed for at afslutte spørgeskemaet uden at sidde tilbage med oplysninger, som vedkommende synes bør med.

8 INDSAMLING AF DATA

I det følgende beskrives, hvorledes dataindsamlingen er forløbet. Det undersøges i hvor høj grad henholdsvis de respondenter, som spørgeskemaet er sendt til, benævnt stikprøven, og de respondenter, som har svaret på spørgeskemaet, benævnt samplet, er repræsentative for den danske befolkning med hensyn til alder, køn og geografisk fordeling til landsdele. Dette af hensyn til generaliserbarheden af undersøgelsens resultater til den samlede population. Denne kontrol af, hvorvidt respondenterne overhovedet kan siges at udgøre et repræsentativt udsnit af befolkningen, er især vigtig for de faktorer, der kan formodes at have betydning for de fundne resultater. Derfor sammenlignes samplet også mht. indkomst.

Som grundlag for den aktuelle befolkningssammensætning anvendes folketal pr. 1. juli 2004 efter kommune/amt, civilstand, alder og køn (Danmarks Statistik 2004b) samt andre relevante demografiske og socioøkonomiske variabler fra Statistisk Tiårsoversigt (Danmarks Statistik 2004c).

8.1 Definition af populationen

Hvilken population der er mål for en undersøgelse, afhænger af, hvem der bliver bedre eller dårligere stillet ved ændringen af det pågældende ikke-markedsomsatte gode. Koch og Jensen (1997) anfører, at ca. 91% af alle danskere er i skoven mindst én gang om året. Projektet her er afgrænset til kun at behandle brugsværdier i form af den rekreative oplevelse af skoven, hvorfor målpopulationen i nærværende projekt umiddelbart må være disse 91% af den danske befolkning. Det er dog ikke nogen let opgave at identificere denne del af befolkningen, hvorfor det er valgt, som en tilnærmelse, at bruge hele den danske befolkning som målpopulation, dog afgrænset til aldersintervallet fra 18 til 75 år.

8.2 Antal respondenter

Dataindsamlingen er foregået ved hjælp af spørgeskemaer, der er sendt til i alt 1.200 respondenter. Der har således været et trade-off mellem omkostninger og præcision. Med præcision menes her, at datasættet opfylder to krav: For det første skal der være et acceptabelt antal frihedsgrader, som giver mulighed for at opnå statistisk signifikante estimater. For det andet skal datasættet være repræsentativt for den voksne danske befolkning.

Som nævnt i kapitel 7 viste den gennemførte pretest signifikante resultater for centrale parametre. Pretesten baserede sig på svar fra 53 respondenter, hvorfor et tilsvarende antal svarpersoner vurderedes at være tilfredsstillende i den egentlige undersøgelse. Dette underbygges desuden af Bennett & Adamowicz (2001), der anbefaler et minimum på 50 respondenter med henblik på at opnå et passende statistisk grundlag.

I international videnskabelig sammenhæng betragtes en svarprocent på 50% som et passende minimum i spørgeskemaundersøgelser (Bateman *et al.* 2002). Bateman *et al.* (2002)

anfører endvidere, at en af ulemperne ved en postomdelt spørgeskemaundersøgelse, i forhold til f.eks. personlige interview, er, at man ikke kan forvente svarprocenter på mere end 25 til 50%. Erfaringerne fra tidligere gennemførte postomdelte spørgeskemaundersøgelser omhandlende skov og natur i Danmark har da også vist, at det ikke er urealistisk at nå en svarprocent over 50% (Aakerlund 2000, Jensen & Koch 1997, Koch 1978). *A priori*-forventningen var således, at det ville være muligt at nå en svarprocent over 50%. Set i dette lys ville det være nødvendigt at udsende spørgeskemaet til mindst 150 respondenter. Da spørgeskemaet af designmæssige årsager blev udformet i seks forskellige versioner, var det således ønskeligt at bruge en stikprøve på mindst 900 respondenter.

En stikprøve på 900 respondenter vurderedes ud fra et statistisk beregningsmæssigt synspunkt at være tilstrækkeligt til at finde signifikante effekter og præcise estimater. Der er ikke umiddelbart noget klart svar på, hvor mange respondenter man skal bruge til en sådan type undersøgelse. Schou *et al.* (2003) anfører, at et datamateriale baseret på 250 respondenter eller derover indsamlet vha. et entydigt og velfungerende spørgeskema kan tilvejebringe statistisk signifikante resultater på 95%-niveau. Ifølge Bateman *et al.* (2002) skal man ved closed-ended CVM-undersøgelser påregne ca. 500 til 1.000 respondenter pr. sub-gruppe, men ved DCE opnår man væsentlig mere information pr. respondent end ved CVM, hvorfor antallet af respondenter kan mindskes betragteligt. Gyrd-Hansen (2004) anbefaler som en tommelfingerregel, at hvert alternativ i en DCE-undersøgelse bør præsenteres mindst 30 gange. Ved den forventede svarprocent på 50% ville dette betyde, at hver af de seks versioner af spørgeskemaet skulle sendes til mindst 60 respondenter. Med 150 respondenter pr. version kan denne tommelfingerregel betragtes som værende opfyldt. Fra et repræsentativitetssynspunkt vurderes 900 respondenter også at være et acceptabelt antal. Dette skal ses i lyset af, at markedsanalyseinstituttet GfK Danmark A/S (2004) anbefaler, at der i forhold til centrale demografiske variabler, som f.eks. indkomst, bopæl og køn bør anvendes datasæt af størrelsesorden 1.000 respondenter for at sikre repræsentativitet.

Hverken i de indledende fokusgrupper eller pretesten indgik der personer over 70 år, hvorfor der knyttede sig en vis usikkerhed til, hvorvidt respondenter i de ældste aldersgrupper rent kognitivt ville kunne håndtere besvarelsen af spørgeskemaet. For at være på den sikre side blev spørgeskemaet derfor udsendt til i alt 1.200 respondenter over 18 år – 200 respondenter til hver version af skemaet. Det stod dog hurtigt klart, at den ældste del af respondenterne kun i begrænset omfang formåede at besvare spørgeskemaet på fornuftig vis, hvorfor det blev besluttet, at personer over 75 år ikke skulle indgå i undersøgelsen. Det totale antal respondenter i stikprøven reduceredes dermed til i alt 1.098 personer i alderen 18 til 75 år – ca. 183 respondenter pr. version af skemaet³³.

8.3 Udtræk af stikprøve

Stikprøven blev pr. 13. maj 2004 udtrukket fra CPR-registeret som et simpelt randomiseret udtræk af den danske befolkning over 18 år. Udtrækket blev leveret med oplysninger om respondents navn, adresse, fødselsdato og køn. Den opgivne adresse blev anvendt som

³³ Det faktiske antal respondenter i hver blok af spørgeskemaet varierer fra 179 til 189.

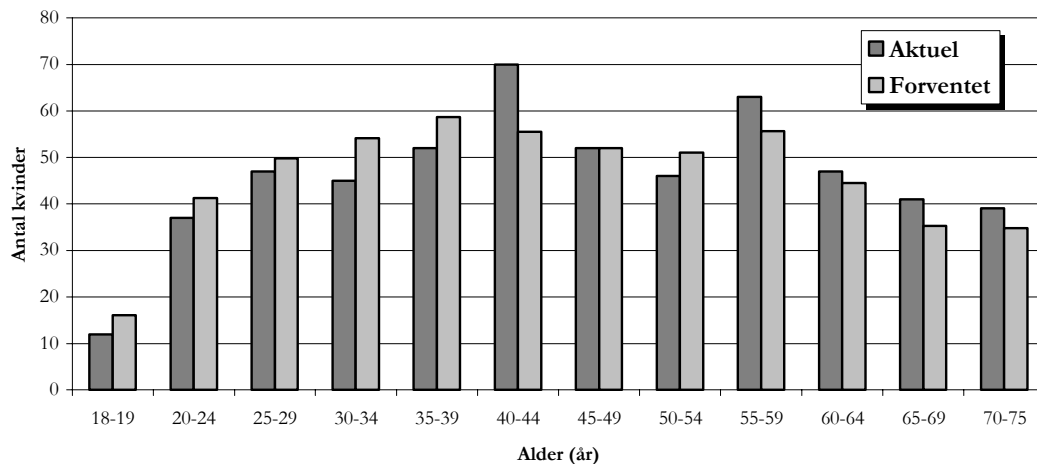
respondentens forsendelsesadresse, og oplysningerne om køn og fødselsdato blev anvendt til at verificere de af respondenterne afgivne svar omhandlende køn og alder.

8.4 Stikprøvens repræsentativitet

Selv om stikprøven er tilfældigt udtrukket fra den samlede befolkningen mellem 18 og 75 år, er der ingen garanti for, at stikprøven reelt repræsenterer befolkningen – netop fordi det er et *tilfældigt* udtræk. Det kunne således tænkes, at stikprøven ved et tilfælde adskilte sig meget fra befolkningen. Derfor sammenlignes her stikprøvens og befolkningens alders- og kønsfordeling samt geografisk fordeling.

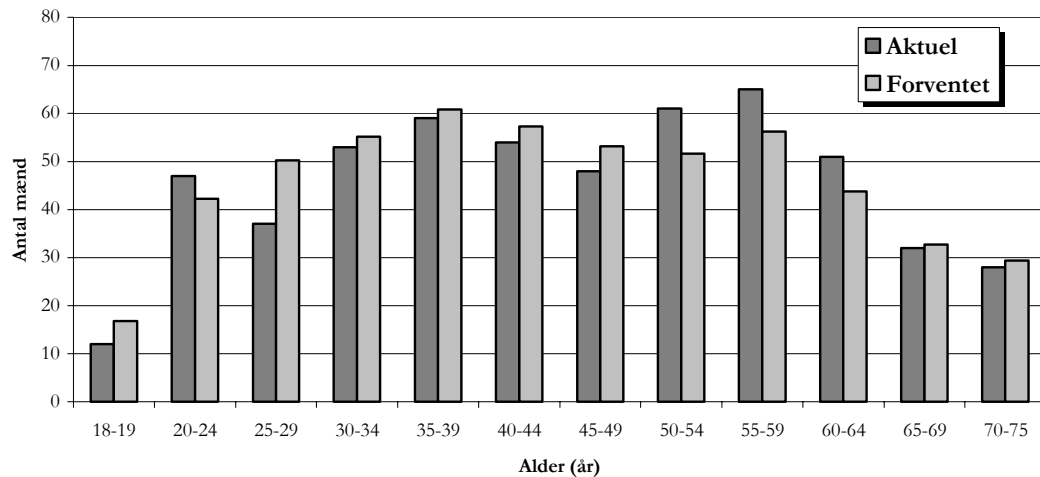
8.4.1 Alder og køn

I de følgende figurer er den aktuelle aldersfordeling for henholdsvis kvinder, mænd og totalt i stikprøven gjort op og sammenlignet med, hvad aldersfordelingen kunne forventes at være ud fra befolkningens aldersfordeling.



Figur 8.1 Aktuelle og forventede antal kvinder i stikprøve fordelt på aldersklasser

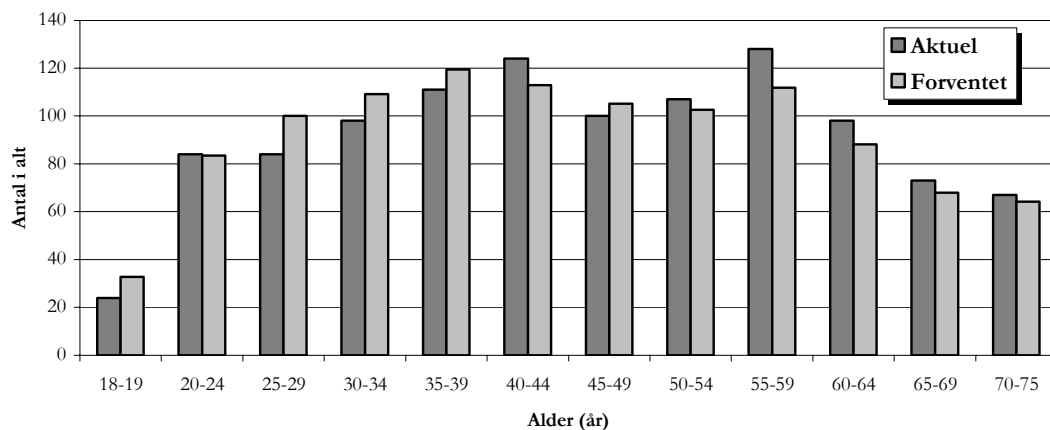
Det fremgår af figur 8.1, at der generelt er færre kvinder mellem 18 og 40 år i stikprøven, end der kunne forventes ud fra befolkningens aldersfordeling. Til gengæld er der flere kvinder mellem 40 og 75 år end forventeligt.



Figur 8.2 Aktuelle og forventede antal mænd i stikprøve fordelt på aldersklasser.

For mændenes vedkommende er billedet nogenlunde det samme, jf. figur 8.2. I de lavere aldersklasser er der lidt færre respondenter end forventet i stikprøven. Til gengæld er der lidt flere mænd end forventet i aldersklasserne fra 50 til 65 år.

Tendenserne fra ovenstående to figurer går naturligt nok igen i figur 8.3, hvor det samlede antal respondents aldersfordeling er sat op over for det forventede antal respondents aldersfordeling. Samlet set må det således konstateres, at aldersfordelingen i stikprøven har en svag overvægt mod de ældre aldersklasser set i forhold til aldersfordelingen for den 18-til 75-årige del af befolkningen.



Figur 8.3 Aktuelle og forventede antal respondenter i alt i stikprøve fordelt på aldersklasser.

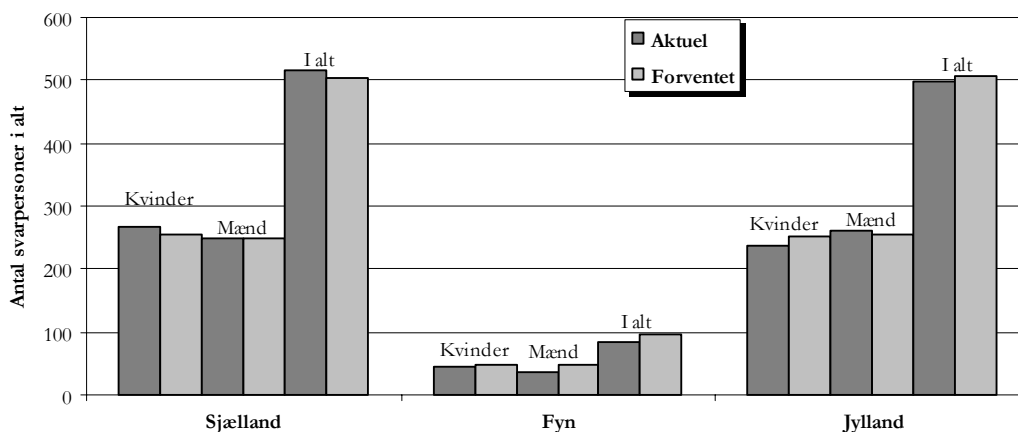
På trods af de forskelle, som figurerne viser, viser en χ^2 -test dog, at der ikke er signifikante forskelle på den aktuelle og forventede fordeling af henholdsvis kvinder, mænd og alle respondenter i stikprøven (se tabel 8.1). Stikprøven kan således siges at være repræsentativ for befolkningen (mellem 18 og 75 år) set isoleret ud fra køns- og aldersfordelingen.

Tabel 8.1 Det forventede og aktuelle antal respondenter i stikprøven fordelt på køn og alder. χ^2 -værdien er et udtryk for afvigelserne mellem det forventede og det aktuelle antal, df er antallet af frihedsgrader og P-værdien er fraktilsandsynligheden for, at det aktuelle antal er lig det forventede antal (Skovgaard *et al.* 1999). *ns* angiver, at værdien ikke er signifikant.

	Alder, år												χ^2	df	P
	18-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-75			
Kvinder															
Aktuel	12	37	47	45	52	70	52	46	63	47	41	39	10,71	11	0,468 ^{ns}
Forventet	16	41	50	54	59	56	52	51	56	44	35	35			
Mænd															
Aktuel	12	47	37	53	59	54	48	61	65	51	32	28	10,59	11	0,478 ^{ns}
Forventet	17	42	50	55	61	57	53	52	56	44	33	29			
I alt															
Aktuel	24	84	84	98	111	124	100	107	128	98	73	67	12,14	11	0,353 ^{ns}
Forventet	33	84	100	109	119	113	105	103	112	88	68	64			

8.4.2 Geografisk lokalisering

I Danmark kan der være stor forskel på den mest normale skovtype, alt efter i hvilken egn af landet man befinder sig, og det er derfor forventeligt, at der vil være en geografisk betinget forskel på respondenternes præferencer for skov (Aakerlund 2000). Følgelig er det væsentligt at kontrollere, at de udtrukne respondenter i stikprøven også kan siges at repræsentere befolkningen ud fra den geografiske fordeling.



Figur 8.4 Den aktuelle og forventede geografiske fordeling af respondenterne i den udtrukne stikprøve for henholdsvis kvinder, mænd og i alt.

Det fremgår af figur 8.4, at der er små variationer i den geografiske fordeling af respondenterne i stikprøven. Sjælland er svagt overrepræsenteret, mens Fyn og Jylland er svagt underrepræsenteret. Der er dog, jf. tabel 8.2, ikke signifikante forskelle på det aktuelle

og forventede antal respondenter. Ud fra en geografisk betragtning kan stikprøven således udmærket repræsentere den øvrige befolkning.

Tabel 8.2 Det aktuelle og forventede antal respondenter i stikprøven fordelt på tre landsdele. *ns* angiver, at værdien ikke er signifikant.

	Region			χ^2	df	P
	Sjælland ³⁴	Fyn	Jylland			
Kvinder						
Aktuel	268	46	237	1,62	2	0,444 ^{ns}
Forventet	254	48	251			
Mænd						
Aktuel	249	37	261	2,90	2	0,234 ^{ns}
Forventet	250	49	255			
I alt						
Aktuel	517	83	498	2,47	2	0,290 ^{ns}
Forventet	504	97	506			

Samlet set vurderes det ud fra ovenstående analyse af stikprøvens fordeling på henholdsvis alder, køn og geografisk placering, at stikprøven er repræsentativ for den danske befolkning mellem 18 og 75 år. Det ville være relevant at undersøge stikprøvens fordeling med hensyn til andre socioøkonomiske faktorer såsom indkomstniveau, da disse muligvis kan have betydning for præferencerne for skov. Da der i udtrækket fra CPR-registeret ikke medfølger andre demografiske faktorer end alder, køn og lokalitet, har dette desværre ikke været muligt. Denne kontrol foretages dog senere i afsnit 8.6 i forbindelse med analysen af samplets repræsentativitet.

8.5 Indsamling af svar

Spørgeskemaerne blev udsendt 4. juni 2004. Efter 14 dage blev første rykkerbrev (se bilag 10) sendt til de respondenter, der endnu ikke havde svaret. Efter 10 dage blev anden og sidste rykker (se bilag 12) sendt ud medfølgende spørgeskemaet igen. Den 1. august afsluttedes indsamlingen, og der var på dette tidspunkt indkommet i alt 628 besvarelser. Det var dog ikke alle de returnerede spørgeskemaer, der var besvaret. Det fremgår af tabel 8.3, at 11 skemaer blev returneret med beskeden 'adressaten ubekendt', mens 15 var nået frem til respondenterne, men blev returneret ubesvaret. På 43% af de udsendte skemaer har der ikke været nogen respons.

³⁴ Sjælland inklusive Bornholm.

Tabel 8.3 Opgørelse af returnerede spørgeskemaer.

		Antal	Andel
Returnerede		628	57%
- Besvarede via post	556		51%
- Besvarede via internet	46	602	4%
- Ubesvarede		15	1%
- Adressaten ubekendt		11	1%
Ej returnerede		470	43%
Stikprøven i alt		1.098	100%

Lidt over 7% af de 602 besvarelser er besvaret via internettet. 3 svarpersoner havde svaret både via post og via internet, hvorfor den sidst indkomne af hver af disse besvarelser er blevet slettet. Flere svarpersoner havde ikke svaret på alle spørgsmål i spørgeskemaet. Det er centralt for anvendeligheden af besvarelserne, at svarpersonen har svaret på mindst et af de seks DCE-spørgsmål. Af de 602 besvarelser er der 11, som ikke har svaret på nogen af DCE-spørgsmålene, hvorfor disse ikke vil indgå i den videre analyse. Ydermere er indkomsten så vigtig en parameter, at de 43 svarpersoner, der ikke havde oplyst denne, ligeledes er sorteret fra. Det effektive sample, som udgør datagrundlaget for den videre statistiske analyse og estimation, er således på 548 svarpersoner i alt, dvs. en effektiv svarprocent på ca. 50%.

Som nævnt er der seks forskellige versioner af spørgeskemaet, og for hver version bør antallet af besvarelser ikke variere alt for meget, således enkelte blokke er overrepræsenterede i den efterfølgende analyse med risiko for skævvridning af denne.

I tabel 8.4 ses det, at svarprocenterne i de forskellige versioner ligger fra 50% til 66%. Yderligere er det testet, om der er signifikant forskel på antallet af svar i de seks versioner. Dette er ikke tilfældet, hvorfor det konkluderes, at de forskellige versioner er ligeligt repræsenteret i den videre analyse.

Tabel 8.4 Svarprocenter samt aktuel og forventet fordeling af svarpersoner i de seks forskellige versioner af spørgeskemaet. *Ns* angiver, at værdien ikke er signifikant.

	Spørgeskema version						χ^2	df	P
	1A	1B	2A	2B	3A	3B			
Udsendt ³⁵	178	182	180	182	180	185			
Svaret	89	91	90	104	119	109	7,57	5	0,182 ^{ns}
Forventet	100,3	100,3	100,3	100,3	100,3	100,3			
Svarprocent	50,0%	50,0%	50,0%	57,1%	66,1%	58,9%			

³⁵ Her er fratrasket de 11 spørgeskemaer, der blev returneret med 'adressaten ubekendt'.

8.6 Samplets repræsentativitet

Ligesom det er nødvendigt at kontrollere, hvorvidt den udtrukne stikprøve er repræsentativ eller ej, er det også nødvendigt at undersøge, om de personer, som har svaret på skemaet, udgør et repræsentativt udsnit af befolkningen.

Idet stikprøven fra CPR-registeret er tilfældig udtrukket, og den, som det er vist ovenfor, udgør et repræsentativt udsnit af den danske befolkning, kunne det forventes, at samplet med stor sandsynlighed også ville være det. Det er imidlertid ikke alle stikprøverespondenter, der svarer. Det er tænkeligt, at bestemte befolkningsgrupper undlader at svare på skemaet, dvs. en såkaldt selv-selektions bias, hvilket kan medføre en skævvridning af samplet i forhold til befolkningen. Det er muligt at korrigere selektionsbias vha. den såkaldte *Heckmans Two Step Procedure* (Heckman 1979), men metoden er afhængig af, at man har specifik viden om de personer, der undlader at svare. Denne viden er i undersøgelsen her begrænset til de yderst sparsomme oplysninger fra CPR-udtrækket, hvorfor korrektionen ikke vurderes at kunne gennemføres.

Et andet forhold, der kan føre til skævvridning, er, hvis spørgeskemaet er besvaret af en anden person end den, det er sendt til. Dette er søgt undgået ved på første side i spørgeskemaet at understrege, at skemaet skal besvares af den person i husstanden, det er stilet til. Derudover er der mulighed for at kontrollere de af svarpersonen opgivne oplysninger mht. fødselsår og køn, idet disse oplysninger også foreligger i udtrækket fra CPR-registeret. Ved at kontrollere for, om det af svarpersonen opgivne køn svarer til svarpersonens køn jf. CPR-registeret, afsløres det således, at der er 20 personer, hvor det angivne køn ikke svarer til registeroplysningen. Disse fordeler sig på hhv. 10 kvinder og 10 mænd. Ved at sammenholde tilsvarende mht. svarpersonens fødselsår ses det, at 15 personer ikke har angivet fødselsår svarende til registeroplysningerne. Ud af disse 15 svarpersoner er der otte gengangere fra ovenstående gruppe på 20, hvorfor det må konkluderes, at 27 ud af de i alt 602 svarpersoner har fået en anden person til at udfylde skemaet for sig. Det skønnes ikke at have væsentlig indflydelse på samplets repræsentativitet.

Med henblik på at vurdere samplets grad af repræsentativitet sammenlignes nedenfor samplets og befolkningens sammensætning mht. alder, køn, geografisk lokalisering, indkomst, civilstatus, uddannelse og beskæftigelse.

8.6.1 Alder og køn

Det fremgår af figur 8.5, at der er færre unge kvinder end forventet, der har svaret. Afvigelserne ser dog umiddelbart ud til at følge afvigelserne i hele stikprøven jf. figur 8.1 og må således ses som et resultat af, at der ikke er udsendt spørgeskemaer til nær så mange unge kvinder som forventeligt ud fra befolkningssammensætningen.

Tabel 8.5 viser imidlertid, at der ikke kan påvises signifikante forskelle mellem de kvindelige svarpersoners og den kvindelige del af befolkningens aldersfordeling.

For mændenes vedkommende ser afvigelserne i figur 8.5 større ud. Noget af denne variation kan givetvis forklares ud fra afvigelserne i stikprøven, men χ^2 -testen afslører, at der er signifikant forskel på aldersfordelingen hos de mandlige svarpersoner og den mandlige del af befolkningen.

Tabel 8.5 Den aktuelle og forventede køns- og aldersfordeling hos svarpersonerne. *ns* angiver, at værdien ikke er signifikant.

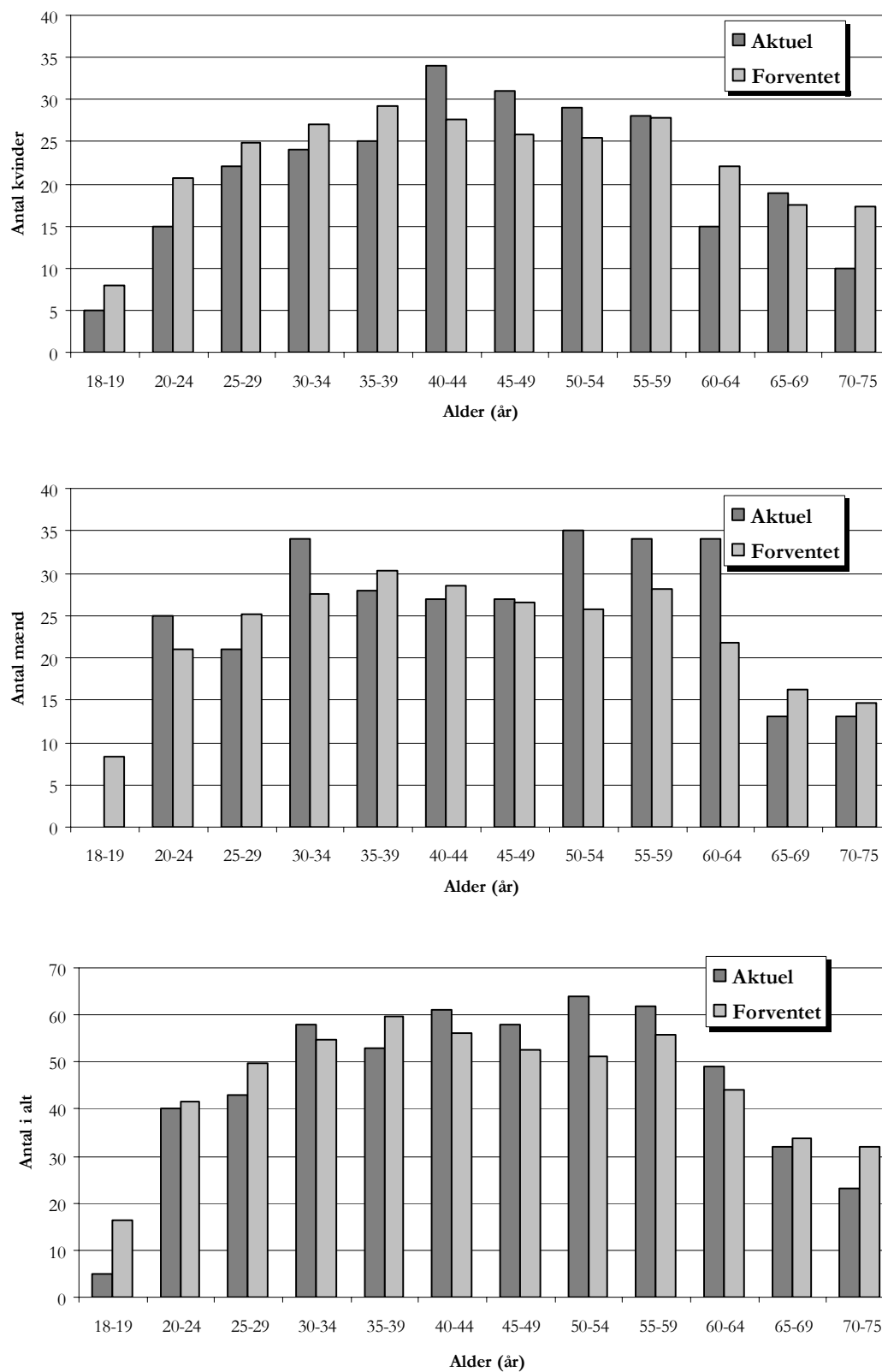
	Alder, år												χ^2	df	P
	18-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-75			
Kvinder															
Aktuel	5	15	22	24	25	34	31	29	28	15	19	10	12,04	11	0,334 ^{ns}
Forventet	8	21	25	27	29	28	26	25	28	22	18	17			
Mænd															
Aktuel	0	25	21	34	28	27	27	35	34	34	13	13	23,8	11	0,014*
Forventet	8	21	25	28	30	29	27	26	28	22	16	15			
I alt															
Aktuel	5	40	43	58	53	61	58	64	62	49	32	23	17,95	11	0,083 ^{ns}
Forventet	16	42	50	55	60	56	52	51	56	44	34	32			

Ses der samlet på alle svarpersonernes aldersfordeling, er der dog ikke signifikant forskel på svarpersonerne og resten af befolkningen. Dette skal ses i lyset af, at de afvigelser, der findes hos henholdsvis de kvindelige og mandlige svarpersoner, i flere aldersklasser har modsatrettede fortegn og derved ophæver hinanden. Svarpersonerne kan altså siges at være repræsentative for befolkningen set alene ud fra en aldersmæssig betragtning. Den kønsmæssige fordeling inden for aldersklasserne er imidlertid ikke repræsentativ for mændenes vedkommende.

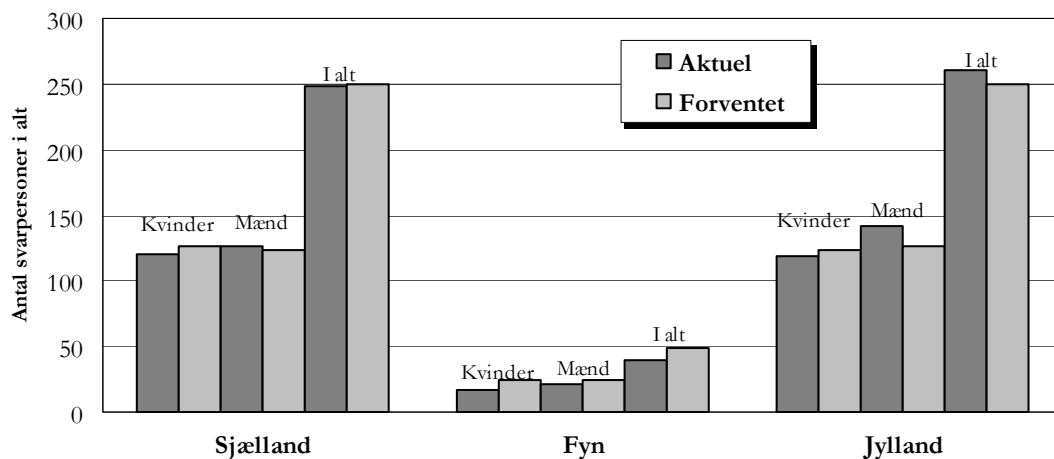
Tabel 8.6 Den aktuelle og forventede kønsfordeling hos svarpersonerne.

	Køn		χ^2	df	P
	Kvinder	Mænd			
Aktuel	257	291	2,05	1	0,152 ^{ns}
Forventet	274	274			

Ses der i stedet aggregeret på den kønsmæssige fordeling hos svarpersonerne, som det er gjort i tabel 8.6, er der dog ingen signifikant forskel på det aktuelle og forventede antal mandlige og kvindelige svarpersoner. Ud fra en isoleret kønsmæssig betragtning kan svarpersonerne således opfattes som værende repræsentative for befolkningen.



Figur 8.5 Den aktuelle og forventede aldersklassefordeling af svarpersoner for henholdsvis kvinder, mænd og i alt.



Figur 8.6 Den aktuelle og forventede geografiske fordeling af svarpersoner for henholdsvis kvinder, mænd og i alt.

8.6.2 Geografisk lokalisering

I figur 8.6 er den geografiske fordeling af svarpersonerne illustreret ud fra, i hvilken landsdel bopælen er placeret. Både for mænd og kvinders vedkommende synes der umiddelbart kun at være små afvigelser mellem den aktuelle og forventede fordeling, og χ^2 -testen i tabel 8.7 viser da heller ingen signifikante forskelle.

Tabel 8.7 Det aktuelle og forventede antal svarpersoner i samplet fordelt på tre landsdele. *ns* angiver, at værdien ikke er signifikant.

	Region			χ^2	df	P
	Sjælland ³⁶	Fyn	Jylland			
Kvinder						
Aktuel	121	17	119	2,41	2	0,300 ^{ns}
Forventet	126	24	124			
Mænd						
Aktuel	127	22	142	2,20	2	0,334 ^{ns}
Forventet	124	24	126			
I alt						
Aktuel	248	39	261	2,16	2	0,340 ^{ns}
Forventet	250	48	250			

8.6.3 Indkomst, civilstatus, uddannelse og beskæftigelse

Respondenten bedes i spørgeskemaet angive sin husstands indkomst, da denne forventes at have betydning for respondentens betalingsvilje for de forskellige skovtyper. I tabel 8.8 er angivet, hvorledes de i alt 548 svar på indkomsspørgsmålet fordeler sig på indkomstintervaller. Da husstandsindkomst kun anvendes i begrænset omfang af

³⁶ Sjælland inklusive Bornholm.

Danmarks Statistik, har det ikke været muligt at opstille et sammenligningsgrundlag med indkomstintervaller, der går til mere end 400.000 kr.³⁷ I spørgeskemaet fortsætter intervallerne op til 800.000 kr. I tabellen her er indkomstintervallerne fra 400.000 kr. og opad således aggregeret i intervallet 'over 400.000'.

Tabel 8.8 Svarpersonernes aktuelle og forventede husstandsindkomst.

	Husstandsindkomst brutto (Kr.)					χ^2	df	P
	< 100.000	100.000-199.999	200.000-299.999	300.000-399.999	> 400.000			
Aktuel	18	66	54	75	335	123,22	4	0,000***
Forventet	21	145	95	68	219			

Det fremgår af tabellen, at der er stærk signifikant forskel på det aktuelle og forventede antal svarpersoner i hvert indkomstinterval. Der er i samplet en klar overvægt af husstandsindkomster over 400.000 kr., mens de lavere indkomster er underrepræsenteret i forhold til det forventede. Det er derfor vigtigt i generaliseringer af undersøgelsens resultater til befolkningsniveau at være opmærksom på, at samplets indkomstfordeling er skæv i forhold til befolkningens.

Der kan være flere forklaringer på den skæve indkomstfordeling. I sammenligningsgrundlaget fra Danmarks Statistik har det ikke været muligt at udskille personer under 18 år eller over 75 år. Sammenligningsgrundlaget indeholder således, til forskel fra samplet, aldersklasser, som generelt har lavere indkomster end gennemsnittet, hvilket trækker nedad i den forventede fordeling.

En anden forklaring kan være, at indkomsterne opgøres på husstandsniveau, mens respondenterne er udtrukket fra CPR-registeret på individniveau. En husstand bestående af to individer vil således have dobbelt så stor sandsynlighed for at være med i udtrækket som husstanden med kun et individ.

En anden mulig forklaring på den skæve indkomstfordeling kan være svarpersonernes civile status. Tabel 8.9 afslører, at der i samplet er en langt flere, der er gift eller samlevende end forventeligt ud fra befolkningens sammensætning. Alt andet lige vil man have en højere husstandsindkomst, hvis man bor sammen med en anden person, hvorfor en stor del af forklaringen på den skæve indkomstfordeling kan findes her.

³⁷ Det anvendte sammenligningsgrundlag er 'BIL4: Antal husstande efter område, antal personbiler og bruttoindkomstinterval' fra Danmarks Statistik (2004a).

Tabel 8.9 Svarpersonernes aktuelle og forventede civile status.

	Civilstatus			χ^2	df	P
	Gift eller samlevende	Ugift, single, separeret eller skilt	Enke eller enkemand			
Aktuel	423	104	18	136,47	2	0,000***
Forventet	288	235	22			

Note: 3 svarpersoner i samplet har ikke oplyst civilstatus. De 17 svarpersoner, der har angivet civilstatus som hjemmeboende, er her lagt ind i gruppen 'ugifte, single, separeret eller skilt'.

Yderligere forklaring på den skæve indkomstfordeling fremgår af tabel 8.10 og tabel 8.11. Der er i samplet en langt større andel af højtuddannede, som må forventes at have højere indtægt end personer med kortere uddannelse. Der er desuden en større andel af personer i beskæftigelse i samplet end i befolkningen generelt³⁸.

Tabel 8.10 Svarpersonernes aktuelle og forventede længste uddannelse.

Uddannelse	Aktuel	Forventet
Folkeskole, Mellemskole, Realskole	85	183
Erhvervsfaglig	120	185
Gymnasial	37	46
Kort videregående (1-2 år)	62	21
Mellemlang videregående (3-4 år)	143	60
Lang videregående (>4 år)	90	34
Anden uddannelse	8	16
χ^2	366,08	
df	6	
P	0,000***	

Note: 3 svarpersoner i samplet har ikke oplyst længste uddannelse.

Tabel 8.11 Svarpersonernes aktuelle og forventede hovedbeskæftigelse.

	Hovedbeskæftigelse				χ^2	df	P
	Under uddannelse	Beskæftigede	Arbejdsløse	Uden for arbejdsstyrken			
Aktuel	46	392	20	89	23,65	3	0,000***
Forventet	73	343	17	115			

Note: 1 svarperson i samplet har ikke oplyst hovedbeskæftigelse.

Samlet set er der således flere bagvedliggende faktorer, der forklarer den skæve indkomstfordeling i samplet. Spørgsmålet, der står tilbage, er nu, om personer i de højere indkomstgrupper generelt har større velvilje over for at svare på det tilsendte spørgeskema? Det er muligt, at personer, der har en lang uddannelse, en god løn, et job eller lever i et parforhold i højere grad har overskud og lyst til, eller føler et vist ansvar for, at udfylde spørgeskemaet og dermed bidrage til en videnskabelig undersøgelse. Det er dog også muligt, at der i stedet er tale om en tendens til at overdrive, når man svarer på spørgeskemaet. Dette er dog kun gisninger og vil ikke blive undersøgt nærmere her. En tredje mulighed er, at respondenterne i det tilfældige udtræk fra CPR-registeret tilfældigvis

³⁸ En del af forklaringen herpå kan være, at sammenligningsgrundlaget i mangel af bedre består af befolkningen i alderen 15-69 år.

også har haft denne overvægt af personer i parforhold med høj husstandsindkomst, høj uddannelse og som er beskæftigede på arbejdsmarkedet. Det er ikke muligt at kontrollere, om dette skulle være tilfældet pga. de begrænsede oplysninger om respondenterne i udtrækket.

8.6.4 Opdeling af sample i to dele

Som beskrevet i kapitel 7 er forsøgsdesignet delt op i to blokke, en med og en uden nulvalgsalternativ. I bilag 12 er det undersøgt, hvorvidt der kan siges at være forskel på de to subsamples demografiske og socioøkonomiske baggrundsvARIABLE. Der viser sig ikke at være signifikante forskelle på disse variable, hvorfor eventuelle forskelle mellem de afgivne svar fra de to subsamples må tilskrives andre årsager.

8.7 Opsummering

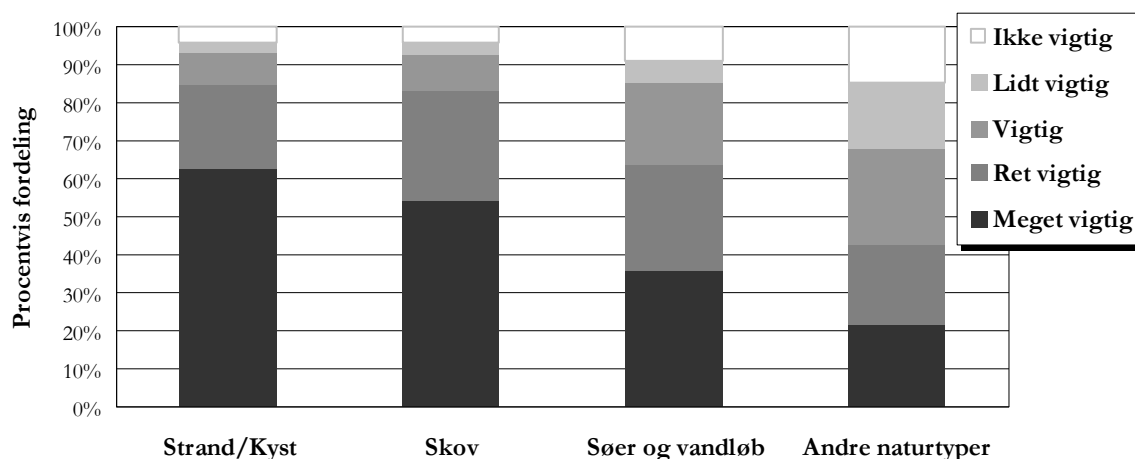
Det konkluderes ud fra ovenstående analyser, at den udtrukne stikprøve repræsenterer den danske befolkning i alderen 18 til 75 år. Ca. 55% af respondenterne i stikprøven har valgt at svare på spørgeskemaet. De respondenter, der har svaret, viser sig imidlertid kun i et vist omfang at være repræsentative for befolkningen. Ud fra aldersfordelingen, kønsfordelingen og den geografiske fordeling kan samplet siges at være repræsentativt, men når man ser på indkomstniveau, er dette i samplet langt højere end i befolkningen generelt. Det er væsentligt i den videre analyse at erindre dette, eftersom det må forventes at føre til en overestimation af betalingsviljerne.

9 ANALYSE

I dette kapitel opstilles den endelige model, og resultaterne præsenteres. Først udføres en deskriptiv analyse af spørgeskemaets indledende del omhandlende respondentens nuværende brug af skoven. Dernæst udføres den egentlige parametriske modellering ud fra DCE-spørgsmålene. Der opstilles en hovedeffektmodel, hvorefter datasættet analyseres på to måder. For det første indarbejdes adfærds- og holdningsrelaterede respondentkarakteristika som vekselvirkninger på signifikante hovedeffekter, og derefter opdeles datasættet i undergrupper ud fra socioøkonomiske eller demografiske respondentkarakteristika. Ved disse to tilgange analyseres underliggende faktorer for de fundne præferencer og betalingsviljer.

9.1 Brug af skoven

I spørgeskemaets første spørgsmål er spurgt til forskellige naturtypers betydning for svarpersonernes fritidsoplevelser i naturen. Svarene herpå er gengivet i figur 9.1.



Figur 9.1 Svarpersonernes holdninger til, hvor vigtige en række naturtyper er for deres fritidsoplevelser i naturen.

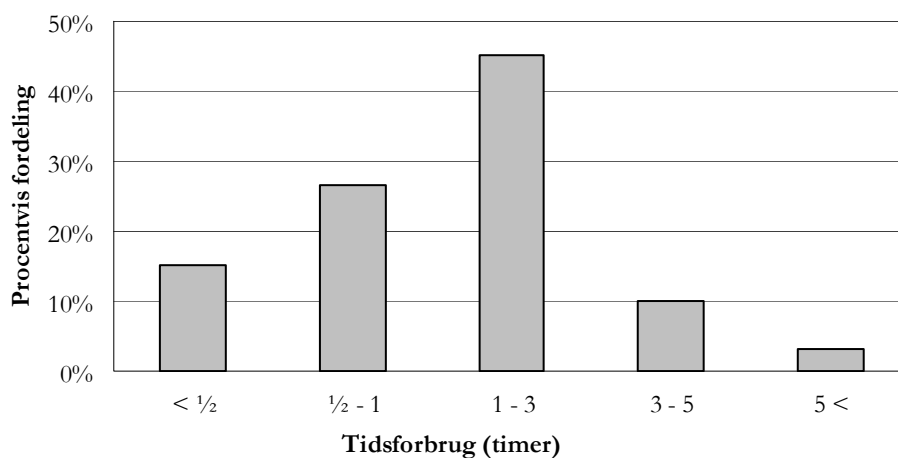
Det fremgår, at strand, kyst og skov vurderes som klart de vigtigste naturtyper for rekreation i naturen. Søer og vandløb er også af nogen betydning, mens andre naturtyper, der her bl.a. dækker over hede, eng og overdrev, er af væsentlig mindre betydning for størstedelen af svarpersonerne. Resultaterne her er i overensstemmelse med Jensen (1998), der dog finder, at skoven er mere besøgt end strand og kyst.



Figur 9.2 Svarpersonernes skovbesøg indenfor det seneste år.

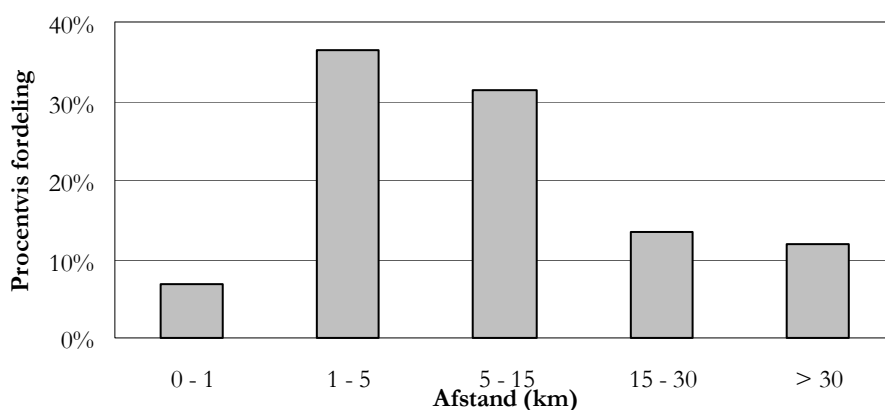
I spørgeskemaets spørgsmål 2 blev respondenterne bedt om at angive antal skovbesøg foretaget i løbet af det seneste år. Det fremgår af figur 9.2, at lidt mere end 5% af svarpersonerne ikke har været i skoven inden for det seneste år. Derudover tegner der sig et billede af, at der er en stor del, der bruger skoven relativt lidt, og en stor del, der bruger skoven relativt meget. Jensen & Koch (1997) anslår, at svarpersoner overdriver med en faktor 3, hvilket de lægger til grund i estimationsberegninger. Aakerlund (2000) har i sin undersøgelse imidlertid indarbejdet en kontrolmulighed for, om denne overdrivelse rent faktisk finder sted ved at stille to forskelligt udformede spørgsmål om besøghyppigheden. Han finder, at der er konsistens mellem besvarelsene af de to spørgsmål, hvilket kan skyldes, at svarpersonen enten overdriver konsekvent, eller at svarpersonen svarer i overensstemmelse med virkeligheden. Da det sidste virker som den enkleste strategi for svarpersonen, konkluderes det, at der ikke er belæg for at foretage nogen reduktion i det opgivne antal besøg pr. år (Dubgaard & Aakerlund 2000).

Besøgslængden er af svarpersonen angivet ved besvarelse af spørgeskemaets spørgsmål 5, og resultaterne fremgår af figur 9.3.



Figur 9.3 Varighed af seneste skovbesøg inklusive transporttid.

Varigheden af skovbesøget er defineret som værende længden af opholdet i skoven samt den medgåede transporttid. Mere end 85% af svarpersonerne opholdt sig ikke mere end tre timer i skoven under seneste skovbesøg. Den normale besøgsvarighed ligger på en til tre timer. Resultaterne skal imidlertid nok tolkes forsigtigt, idet en sammenholdelse med spørgsmål 6, hvor der spørges om afstanden mellem bopæl og den besøgte skov, afbilledet i figur 9.4, resulterer i, at en del af respondenterne næppe kan have haft tid til selve skovbesøget. Dette kan illustreres med respondenterne, der svarede, at skovbesøget inklusive transporttid havde været ½-1 time til trods for, at afstanden mellem bopæl og den besøgte skov var 250 km. Alt efter hvilke kriterier man lægger til grund for hastighed mv., vil tre til seks procent af svarpersonerne med sikkerhed have besvaret dette spørgsmål uden at indregne transporttiden. Dette kan skyldes, at svarpersonen har besøgt skoven samtidig med f.eks. et familiebesøg, eller at en del af svarpersonerne har angivet den tid, der rent faktisk er anvendt i selve skoven og således blot har glemt at indregne transporttiden.



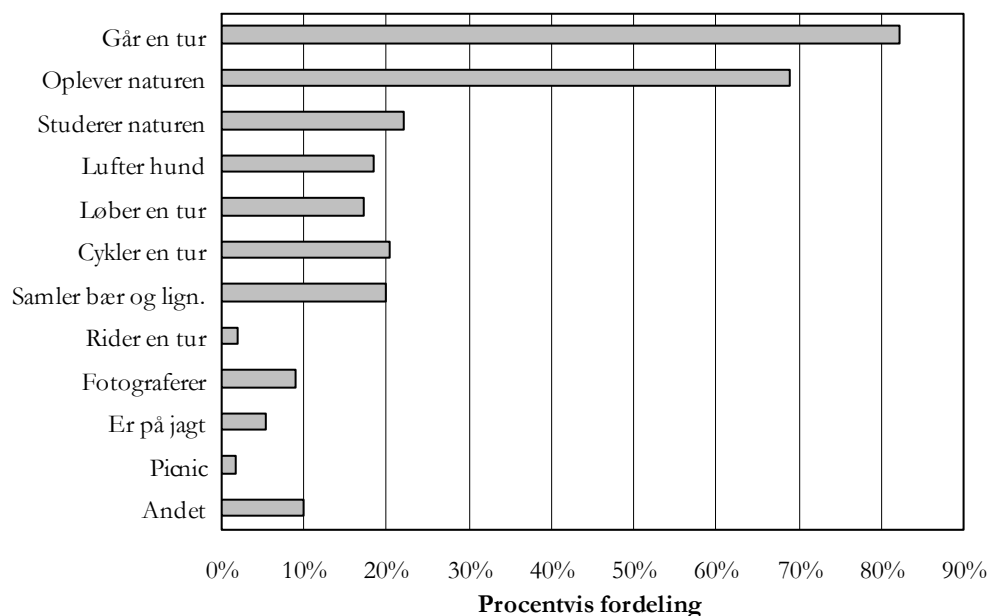
Figur 9.4 Omtrentlig afstand mellem bopæl og senest besøgte skov.

Det fremgår af figur 9.4, at tæt på 75% af svarpersonerne har mindre end 15 km fra bopælen til den besøgte skov. I gennemsnit har svarpersonerne 10,8 km til senest besøgte skov³⁹, mens medianen ligger på 5 km. Hörnsten & Fredman (2000) og Jensen & Koch (1997) finder en sammenhæng mellem transportafstanden og besøghyppigheden. Ikke overraskende viser besøghyppigheden sig i undersøgelsen her tilsvarende at være negativt korreleret med afstanden. Dvs. folk, der bor tættere på skoven, besøger skoven oftere end folk, der bor længere fra skoven.

En sidste opklarende variabel for respondenternes brug af skoven findes i svarene på spørgsmål 7, hvor der er spurgt til respondentens aktiviteter i skoven. Figur 9.5 illustrerer de angivne aktiviteter. En meget stor del af svarpersonerne angiver, at de på skovturen går en tur og oplever naturen. Hundeluftning, løbetur, cykeltur og børsamling er aktiviteter, som 15 til 20% af svarpersonerne angiver at have henlagt til skoven. Op mod 10% fotograferer i skoven, mens enkelte angiver ridning, jagt og picnic som aktiviteter i skoven.

³⁹ Her er ikke medregnet angivelser over 90 km, da de vil skævvride værdierne voldsomt. Enkelte svarpersoner har angivet afstande på op til 300 km.

Endelig har 10% angivet andre aktiviteter end de opstillede i spørgsmålet. Der er her tale om vidt forskellige aktiviteter lige fra leg med børnene, over brændesankning til leguanluftning og amoureuse gerninger.



Figur 9.5 Svarpersonernes fordeling efter aktiviteter under skovbesøg. Det har her været muligt for svarpersonerne at sætte flere krydser, hvorfor samme svarperson kan indgå i flere aktiviteter. 'Picnic' indgik ikke i de oprindeligt opstillede svarmuligheder, men er udskilt af kategorien 'andet'.

9.2 Hovedeffektmodel

Det er her valgt at lade en model, hvor der estimeres på hovedeffekterne, dvs. de underliggende niveauer af de valgte karakteristika, fungere som grundmodel. Dette skal ses i lyset af de efterfølgende muligheder for at tolke og anvende resultatet. På nær prisen er alle variabler, der indgår i såvel hovedeffektmodellen, som alle efterfølgende modeller, programmeret som såkaldte dummyvariabler⁴⁰. Dette er gjort bl.a. grundet niveauernes diskrete natur. Desuden kan socioøkonomiske variabler ikke indarbejdes direkte, da de ikke varierer inden for hvert valgpar. I stedet må de indarbejdes som vekselvirkninger med hovedeffekterne, hvilket forenkles ved brugen af dummyvariabler (Bateman *et al.* 2002). Der indgår således en dummyvariabel for hvert niveau af hvert karakteristikum. Det er dog nødvendigt at udelade mindst en dummyvariabel for hvert karakteristika i modelleringen, da der ellers vil være fuldstændig kollinearitet mellem variablerne. Ved modellering med dummyvariabler skal alle parametre tolkes i forhold til de dummyvariabler, der udelades i modellen. I forbindelse med den herværende modellering er det besluttet konsekvent at udelade variablerne 'nål', 'renafdrift' og 'ingen væltede og udgåede træer', og resultaterne skal derfor tolkes som den marginale betalingsvilje for en ændring fra en skovtype beskrevet ved de tre nævnte variabler til en alternativ type skov. Resultatet af

⁴⁰ En dummyvariabel er en binær variabel, der antager værdien 0 eller 1.

hovedeffektmodellen ses herunder i tabel 9.1. Se endvidere bilag 13 for udskrift af modellen kørt i Stata.

Tabel 9.1 β -koefficienter og de afledte implicitte priser (betalingsviljer) ved kørsel af hovedeffektmodel.

Parameter	β -koefficient		Spredning	z	WTP
Pris	-0,0012	***	0,00009	-13,51	
Blandet løv og nål	1,1814	***	0,07164	16,49	969
Løvskov	0,9388	***	0,06854	13,70	770
Plukhugst (mange aldre)	1,0440	***	0,07256	14,39	856
Skærmstilling (to aldre)	0,2499	***	0,07157	3,49	205
Enkelte væltede og udgåede træer	0,1393	*	0,06202	2,25	114
LL-værdi	-1.285,696				
χ^2	858,301				
Pseudo R ²	0,250				
Justeret pseudo R ²	0,247				

Signifikansniveau på 5, 1 og 0,1%-niveau er markeret med hhv. 1, 2 og 3 stjerner(*).

Alle modeller præsenteret i dette kapitel er forsynet med fire testværdier, der er knyttet til den aktuelle model. Den første, *LL-værdien*, er ikke nogen testværdi som sådan, men svarer til log-likelihoodværdien, hvor modellen konvergerer. Den næste er χ^2 -værdien knyttet til en *likelihood-ratio-test* for, om alle koefficienterne på de eksogene variable er 0 samtidig. *Pseudo R²* henviser til McFaddens R², som er et udtryk for model-fit i stil med den R²-værdi, der udregnes ved almindelige lineær regressionsmodeller. En pseudo R² bør være større end 0,1, før modellen er acceptabel, og en værdi mellem 0,2 og 0,4 anses som udtryk for et særdeles godt modelfit (Louviere *et al.* 2000). Da R² stort set altid vil stige i takt med, at der indsættes flere eksogene variabler i modellen, findes der et justeret udtryk, som tager højde for antallet af parametre i modellen, nemlig *justeret pseudo R²*.

Den indirekte nyttefunktion, som er lineær i variableerne, kan ud fra hovedeffektmodellen opstilles som:

$$V = -0,0012 \text{ pris} + 1,1814 \text{ blandskov} + 0,9388 \text{ løvskov} \\ + 1,044 \text{ plukhugst} + 0,2499 \text{ Skærmstilling} + 0,1393 \text{ enkelte udg. træer}$$

Generelt kan koefficienternes fortegn tolkes på følgende måde. Positive koefficienter svarer til, at karakteristikummet eller vekselvirkningen har en positiv virkning på sandsynligheden for at vælge et givet alternativ. Omvendt gælder det for en negativ koefficient, der nedsætter sandsynligheden for et valg.

Variablen 'flere væltede og udgåede træer' viste sig ikke at have signifikant betydning, hvorfor denne ikke er taget med i modellen. Det negative fortegn på priskoefficienten udtrykker den forventede negative nytte ved at skulle afgive penge. Det er forbundet med positiv nytte at konvertere fra nåleskovsbevoksning til løvskov svarende til en marginal betalingsvilje på 770 kr. pr. husstand pr. år. At der generelt foretrækkes løvskov frem for nåleskov er i tråd med forventningerne, se bl.a. Jensen & Koch (1997) og Aakerlund

(2000). Hvis der i stedet konverteres fra nål- til blandet skov vil den årlige rekreative værdi stige med 968 kr. Ved et skift fra løvskov til blandet skov vil den marginale værdi øges med forskellen på ovennævnte beløb, nemlig 198 kr. Ligeså ser det ud for et skift i hugstregime, hvor den største marginale ændring opnås ved at gå fra konventionel renafdrift til plukhugst. Umiddelbart ser det også ud til, at det er forbundet med positiv nytte, svarende til 114 kr. pr. år pr. husstand, at efterlade enkelte væltede og udgåede træer i skoven (ca. 5 træer pr. ha.).

Som beskrevet i afsnit 3.5 side 20 er det relevante velfærdsmål i undersøgelsen her af typen Compensating Surplus. Ud fra ovenstående betalingsviljer beregnet på baggrund af hovedeffektmodellen er det nu muligt at opstille CS:

$$\begin{aligned} \text{CS} = & (969\text{blandet}_{\text{nål}} + 770\text{løv}_{\text{nål}} + 198\text{blandet}_{\text{løv}} \\ & + 856\text{plukhugst}_{\text{renafdrift}} + 205\text{skærmstilling}_{\text{renafdrift}} \\ & + 651\text{plukhugst}_{\text{skærmstilling}} + 114\text{enkelte}_{\text{ingen}}) \text{ kr. pr.} \\ & \text{husstand pr. år} \end{aligned}$$

Fodtegn på parametrene i udregningen af CS angiver det eksisterende niveau, mens selve parametrene angiver det nye niveau efter en given ændring. Parametrene skal her opfattes som dummyvariabler, hvorved parametre, der ikke ændres, ryger ud af beregningen.

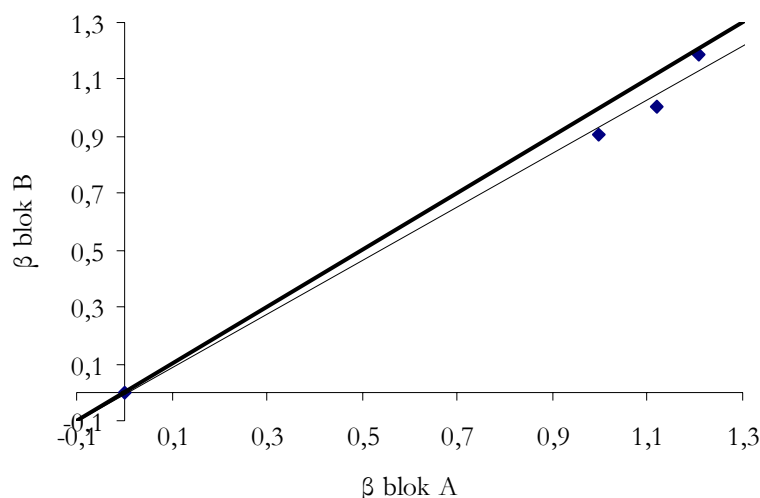
9.3 Fusion af blok A og blok B

Hvis to respondentgrupper ikke har fået enslydende informationer i forbindelse med besvarelsen af spørgeskemaet, er der grund til at antage, at dataene fra de to undergrupper ikke oprinder fra den samme valgproces, med samme struktur på restleddet, og derfor ikke kan slås sammen (Chapman & Staelin 1982). Inden yderligere analyser foretages, bør det derfor testes, hvorvidt dette er tilfældet for blok A, der fik mulighed for et vælg et nulvalgsalternativ, og blok B, der ikke fik muligheden for at vælge nulvalgsalternativet.

Som beskrevet i afsnit 4.3.3 er Gumbelfordelingen, der ligger til grund for den anvendte logitfunktion, karakteriseret ved en skalaparameter, som er invers relateret til modellens varians (Ben-Akiva & Lerman 1985). Desværre er parameteren indlejret i vektoren af nytteparametre, som her optræder som modellens β -koefficienter, hvilket gør, at disse koefficienter ikke umiddelbart kan sammenlignes mellem to datasæt. Det kan således ej heller vides, om forskelle eller ligheder i parameterestimater skyldes almindelig sampling-fejl, eller at de to datasæt generelt er forskellige i forhold til de præferencer, der ligger til grund for valget, og dermed ikke kan slås sammen.

En første indikation af, hvorvidt de to grupper har en fælles præferencestruktur, fås ved at se på de to blokkes β -parametre plottet mod hinanden. Hvis parametrene var ens, ville de ligge på en ret linje med 45 graders hældning, dvs. hældningen er lig forholdet mellem parametrene (β_B/β_A). Af figur 9.6 fremgår det, at forholdet mellem β -værdierne i de to modeller er tæt på 1 (hældningen på tendenslinjen er 0,94), hvilket indikerer, at parametrene er de samme i begge datasæt. Imidlertid er der i de plottede β -parametre indlejret

skalaparametre, der som nævnt kan være forskellige, hvorfor yderligere statistiske test er påkrævet (Louviere *et al.* 2000).



Figur 9.6 Plot af de to blokkes β -værdier mod hinanden (der er her kun anvendt β -værdier for signifikante hovedeffekter). Den tykke streg angiver 45-graderslinjen. Den tynde streg er den lineære tendenslinje for de plottede værdier.

En mere udførlig testprocedure for, hvorvidt to datasæt kan slås sammen, er givet af Swait & Louviere (1993). Testen undersøger, hvorvidt de to datasæt deler den samme populationsparameter under antagelse af, at de eksogene variabler er ens i modellerne for hvert delsample. Hypotesen, der skal testes, er derfor:

$$\beta_{A\&B} = \beta_A = \beta_B \quad \& \quad \mu_A = \mu_B$$

μ angiver her skalaparametre i de to datasæt. Rent praktisk opsplittes det til to hypoteser, som testes successivt, nemlig først hvorvidt β -værdierne er ens, her benævnt som hypotese H_0 . Hvis det ikke signifikant kan afvises, at de er ens, testes der for, om μ for de to datasæt er identisk, benævnt hypotese H_1 . Hvis denne hypotese heller ikke kan afvises, indikerer det, at de to subgrupper stammer fra den samme underliggende valgproces med den samme struktur på restleddet, og derfor kan slås sammen med henblik på estimation af fælles β -koefficienter.

På det aktuelle datasæt kan testen udføres ved at foretage en *Likelihood-Ratio test* (LR) mellem hovedeffektmodellen kørt på det samlede datasæt, og modellen kørt enkeltvis på datasættene for hhv. blok A og B. LR-testen bliver da:

$$\lambda_{H_0} = -2(LL_{A\&B} - (LL_A + LL_B))$$

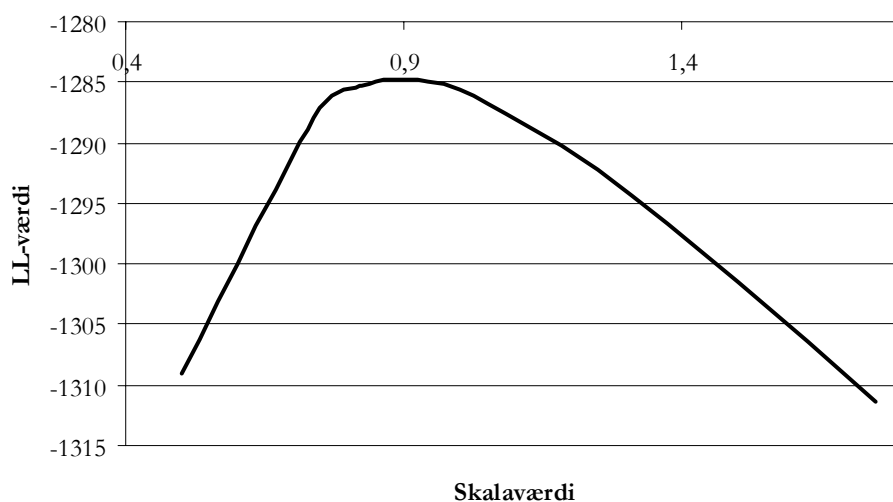
$$\lambda_{H_1} = -2(LL_{A\&B} - LL_{A\&B\text{-skaleretB}})$$

LL er log-likelihoodværdierne fra de enkelte modeller. Den aktuelle λ_{H0} kan således beregnes til 10,92, som er χ^2 -fordelt med $K+1$ frihedsgrader, hvor K er summen af β -koefficienter fra de tre modeller samt en ekstra frihedsgrad, da μ må variere under den første hypotese. De anvendte modelkørsler kan ses i bilag 14. Jf. tabel 9.2 kan det her ikke påvises, at β -parametrene er signifikant forskellige på 95%-niveau, og der kan testes videre for, om den indlejrede μ -parameter er forskellig fra blok A til B.

Tabel 9.2 LL-værdier for de anvendte modeller samt hypotesetest.

LL_{AB}	LL_A	LL_B	λ_{H0}	Afvis H_0	$LL_{skaleret}$	λ_{H1}	Afvis H_1
-1.285,70	-433,43	-846,81	10,92	Nej	-1.284,82	1,76	Nej

Skalafaktoren μ kendes ikke og sættes derfor til at være lig med 1 i blok A. Ved at sammenkøre de to datasæt, hvor hovedeffektvariablene for kun blok B ganges med en arbitrær μ -faktor, kan der ved en manuel grid-søgerutine fremfindes det μ for blok B, der giver modellen den højeste (numerisk laveste) log-likelihoodværdi. Man identificerer således forholdet mellem skalaparametrene på denne måde (Swait & Louviere 1993). Resultatet fremgår af figur 9.7:



Figur 9.7 Manuel maksimering af LL-værdi ud fra den relative skalafaktor, μ .

Ved at forsøge i spektret mellem 0,5 og 1,75 er μ for blok B fundet til at være 0,89, hvilket falder godt i tråd med plotningen af β -parametrene i figur 9.6. Denne Log-likelihoodværdi testes atter mod den fulde model uden μ -skalering vha. af en LR test, og λ_{H1} bliver således 1,76, som med 1 frihedsgrad ikke kan afvise, at μ for begge blokke er ens på 95%-niveau.

Konklusion bliver således, at de to blokke A og B kan slås sammen til ét datasæt, hvorpå de efterfølgende analyser kan foretages, på trods af forskellen mellem de to blokke i form af muligheden for nulvalgalternativ.

9.4 Model med vekselvirkninger

Som udgangspunkt blev svarpersonernes valg herover modelleret udelukkende via de i valgparrene inkluderede karakteristika og deres underliggende niveauer. Det virker dog nærliggende at formode, at en del andre forhold har været udslagsgivende for svarpersonens valg. Her tænkes på socioøkonomiske omstændigheder eller adfærds- og holdningsmæssige forhold, samlet benævnt respondentkarakteristika. Som beskrevet i kapitel 4 varierer disse respondentkarakteristika ikke over alternativerne og kan derfor ikke indgå i modellen som en direkte effekt. For at estimere respondentkarakteristikaenes påvirkning af nytten skal de således indgå som vekselvirkninger med de tre skovkarakteristika. Vekselvirkningsmodeller kan være med til at forklare variationer bedre end modellen blot med hovedeffekter, og dermed kan de være med til at afsløre, om præferencer skulle være betinget af f.eks. lokale tilhørsforhold eller køn. Vekselvirkningsmodeller er også relevante, såfremt resultaterne skal anvendes til benefit transfer f.eks. til et lokalt skovområde, hvor befolkningen ville skille sig markant ud fra den gennemsnitlige befolkning.

Ud over de seks DCE-valg har hver svarperson svaret på 23 spørgsmål, som på den ene eller anden måde relaterer sig til svarpersonens personlige karakteristika. Hvis en model skulle indeholde alle de mulige vekselvirkninger, ville det betyde, at der skulle laves og indsættes dummyvariabler for hhv. 3 karakteristika $\times$ 3 niveauer $\times$ 23 spørgsmål svarende til 207 dummyvariabler – et tal der forhøjes yderligere, når der tages hensyn til antal svarmuligheder i flere af spørgsmålene. Det forekommer dog usandsynligt, at samtlige mulige vekselvirkninger ville være signifikante endsige relevante i forhold til problemstillingen. Der er således her anvendt en tilgang beskrevet af Hosmer & Lemeshow (2000), hvor kun de krydseffekter, der *a priori* forekommer relevante, vil blive inddraget i modellen.

Vekselvirkningerne analyseres her på to forskellige måder. Først undersøges deciderede holdnings- og adfærdsmæssige vekselvirkningseffekter på hovedeffekterne, og dernæst foretages subgruppeanalyser, hvor datamaterialet opdeles i subgrupper, der kunne tænkes at have forskellige betalingsviljer.

De holdnings- og adfærdsmæssige respondentkarakteristika, som *a priori* blev vurderet at kunne influere på betalingsviljen, er;

- **Medlemskab af en grøn forening.** I spørgeskemaet blev respondenter bedt om at angive medlemskab af grønne foreninger og organisationer. Vekselvirkningen medtages ud fra en forestilling om, at disse respondenter vil have en øget betalingsvilje over for naturmæssige ændringer.
- **Miljøviden.** En antagelse om, at jo mere folk ved om natur og miljø, des mere positivt påvirkes deres betalingsvilje for en ændring.
- **Viden omkring biodiversitet.** Som udgangspunkt kan man forestille sig, at folks præferencer for at se væltede og udgåede træer i skoven påvirkes af den viden, de måtte have om de biodiversitetsmæssige konsekvenser heraf.

- **Respondentens benyttelse af godet.** Der forventes her være en sammenhæng mellem, hvor meget man benytter skoven og den årlige betalingsvilje.

For at foretage en systematisk vurdering af, om hver enkelt vekselvirkning er signifikant eller ej, og derfor bør medtages i modellen, anvendes en trinvis modeltype i to varianter; en, hvor der startes fra en model med alle variabler, og en, hvor der startes på en tom model⁴¹. Det er valgt at anvende en signifikansgrænse på 5%. Resultatet af de to trinvis varianter evalueres manuelt og samles til én model i tabel 9.3. Se desuden udskrift fra kørsel af modellen i Stata i bilag 15.

Tabel 9.3. Model med vekselvirkninger.

Parameter	β -koefficient		Spredning	z	WTP
Pris	-0,0012	***	0,00009	-13,47	
Plukhugst (mange aldre)	0,7992	***	0,09238	8,65	656
Løvskov	0,9508	***	0,06902	13,78	780
Blandet nål og løv	1,1436	***	0,07427	15,40	939
Flere væltede og udg, træer	-0,4232	*	0,17019	-2,49	-347
Plukhugst x aktivitetsniveau	0,2939	*	0,12921	2,27	241
Skærmstilling x aktivitetsniveau	0,3564	***	0,09456	3,77	293
Biodiversitetsviden x flere væltede og udg. træer	0,5149	**	0,18599	2,77	423
Biodiversitetsviden x enkelte væltede og udg. træer	0,2135	**	0,07473	2,86	175
Plukhugst x miljøviden	0,6186	**	0,21118	2,93	508
Blandingsskov x miljøviden	0,4759	*	0,22222	2,14	391
LL-værdi	-1.273,848				
χ^2	881,996				
Pseudo R ²	0,257				
Justeret pseudo R ²	0,251				

Signifikansniveau på 5, 1 og 0,1%-niveau er markeret med hhv. 1, 2 og 3 stjerner(*).

En sammenligning af den justerede pseudo R²-værdi på 0,251 med samme størrelse fra hovedeffektmodellen i tabel 9.1 på 0,247 indikerer, at vekselvirkningsmodellen er et bedre modelfit, om end forskellen på de to værdier er ganske lille. Hvor de estimerede β -parametre for hovedeffekter er et udtryk for den nytte, der opnås ved det pågældende niveau af et karakteristikum i forhold til det udeladte niveau. En vekselvirkning udtrykker den indflydelse, som det specifikke respondentkarakteristikum har på nyten af det skovkarakteristikum, den er krydset med.

Fortegnet på prisparameteren er som forventet fortsat negativ. Det interessante i forhold til hovedeffektmodellen er at se, hvad der sker med betalingsviljen for plukhugst og blandsskov, idet begge betalingsviljer falder en smule i forhold til hovedeffektmodellen. Dette skyldes vekselvirkningen for aktive brugere af skoven⁴². Modellen viser, at de aktive brugere har en øget marginal betalingsvilje for såvel plukhugst og skærmstilling i forhold til gennemsnittet. Hvorfor det lige er de to karakteristika, der påvirkes, er ikke umiddelbart

⁴¹ Der anvendes her funktionen 'stepwise' i Stata.

⁴² Aktive brugere er her defineret som svarpersoner, der har afkrydset tre eller flere aktiviteter i spørgsmål 7.

klart, men selve sammenhængen mellem aktivitetsniveau (eller hvor meget godet bruges) og betalingsvilje vil blive nøjere undersøgt senere i dette kapitel.

Mere interessant er det dog at se på betalingsviljen for at efterlade enkelte døde træer i skoven. Ved at krydse dette karakteristikum med oplysningen om, hvorvidt folk er klar over, at døde træer er godt for den biologiske mangfoldighed (dvs. fungerer som levested for mange smådyr, jf. spørgsmål 20), ændres den positive betalingsvilje fra grundmodellen væsentligt. Der er ikke længere en positiv betalingsvilje for at efterlade enkelte døde træer, men i stedet en signifikant negativ nytte, svarende til en marginal betalingsvilje på $\div 347$ kr. pr. husstand pr. år forbundet med at efterlade flere døde træer i skoven (svarende til ca. 10 træer pr. ha.). Hovedeffekten for enkelte døde træer er med andre ord faldet ud og kan i stedet forklares af vekselvirkningsvariablerne. For de svarpersoner, der er klar over den positive biodiversitetseffekt, er betalingsviljen dog signifikant positiv for såvel at efterlade enkelte som flere døde træer til forfald i skoven, på hhv. 175 kr. og 76 kr. (423 minus 347). Det skal bemærkes, at langt størstedelen af de adspurgte svarpersoner, ca. 87%, var klar over, at døde træer er godt for biodiversiteten. Dette indikerer muligvis, at det at efterlade døde træer i skoven har en velfærdsmæssig gevinst, men at denne gevinst er forbundet med en sikring af biodiversiteten i højere grad end med den rekreative oplevelse.

9.5 Subgruppeanalyser

I dette afsnit analyseres datagrundlaget og modellen ved at opdele svarpersonerne efter udvalgte sociodemografiske faktorer for at undersøge, hvilken indflydelse disse har på betalingsviljen. Alle subgruppemodeller er fundet ved samme fremgangsmåde som beskrevet herover, dvs. en trinvis tillægning/fralægning af, hvad der er anset som potentielle betydende variabler i hhv. en tom og fuld model, eller ved at applikere hovedeffektmodellen på subgrupperne. I bilag 16 findes en udskrift fra kørsel af disse modeller i Stata.

9.5.1 Opdeling køn.

Det ses af modellen i tabel 9.4 og betalingsviljerne i tabel 9.5, at når det er en kvinde, der har udfyldt spørgeskemaet, har husstanden en større marginal betalingsvilje for alle karakteristika. Samtidig er parameteren for at efterlade døde træer i skoven blevet insignifikant for gruppen af mænd, hvorimod den for kvinderne har samme mønster som i vekselvirkningsmodellen i tabel 9.3.

Tabel 9.4 Subgruppemodeller for kvinder og mænd.

Køn	Parameter	β -koefficient		Spredning	z
Mænd	Pris	-0,0013	***	0,00012	-10,69
	Plukhugst (mange aldre)	0,8284	***	0,08052	10,29
	Løvskov	0,8337	***	0,09136	9,12
	Blandet nål og løv	1,1267	***	0,09344	12,06
Kvinder	Pris	-0,0011	***	0,00013	-8,56
	Plukhugst (mange aldre)	1,0237	***	0,09231	11,09
	Løvskov	1,0872	***	0,10485	10,37
	Blandet nål og løv	1,2725	***	0,10879	11,70
	Flere væltede og udgåede træer	-0,5914	*	0,24020	-2,46
	Biodiversitetsviden x flere væltede...	0,6607	*	0,26642	2,48
	Biodiversitetsviden x enkelte væltede...	0,2612	*	0,11168	2,34
LL-værdi		-1.273,848			
X ²		881,996			
Pseudo R ²		0,257			
Justeret pseudo R ²		0,251			

Signifikansniveau på 5, 1 og 0,1%-niveau er markeret med hhv. 1, 2 og 3 stjerner(*). Der indgår i analysen i alt 257 kvinder og 291 mænd.

Tabel 9.5 Betalingsvilje i kr. pr. husstand pr. år efter køn.

	Mænd	Kvinder
Plukhugst (mange aldre)	650	917
Løvskov	655	974
Blandet nål og løv	885	1.140
Flere væltede og udgåede træer	-	-530
Biodiversitetsviden x flere væltede og udgåede træer	-	592
Biodiversitetsviden x enkelte væltede og udgåede træer	-	234

Dette antyder, at den negative nytte, der jf. vekselvirkningsmodellen opleves ved at efterlade døde træer i skoven, opstår som følge af kvinders negative nytte – gruppen af mænd er indifferente. Det samme gør sig gældende i forhold til den positive nytte, der er tilknyttet svarpersoner, som er vidende om døde træers effekt på biodiversiteten.

9.5.2 Egnsmodel

Ved at opdele datagrundlaget efter, hvorvidt svarpersonen er bosiddende i en typisk nåleskovsegn eller typisk løvskovsegn, er der lavet en regionsmodel, hvor koefficienterne ses i tabel 9.6 herunder. Den grove opdeling er foretaget ud fra en betragtning om, at ensaldrende nåletræsplantager i væsentligt højere grad er udbredt i amterne Ribe, Ringkøbing, Viborg og Nordjylland, hvorimod løvskovene er mere almindelige i resten af landet. Formålet er derfor at undersøge, hvorvidt en sådan forskel i referenceskov har effekt på betalingsviljen for at omlægge skoven til naturnær skovdrift.

Tabel 9.6 Subgruppemodel for regioner.

Egn	Parameter	β -koefficient		Spredning	z
Løvskovsegn	Pris	-0,0012	***	0,00010	-11,59
	Blandet nål og løv	1,2228	***	0,08039	15,21
	Løvskov	0,9690	***	0,07699	12,59
	Plukhugst (mange aldre)	1,0119	***	0,08095	12,50
	Skærmstilling (to aldre)	0,2172	**	0,08027	2,71
	Enkelte væltede og udgåede træer	0,1041		0,06925	1,50
Nåleskovsegn	Pris	-0,0014	***	0,00021	-6,91
	Blandet nål og løv	1,0238	***	0,15880	6,45
	Løvskov	0,8243	***	0,15217	5,42
	Plukhugst (mange aldre)	1,1653	***	0,16449	7,08
	Skærmstilling (to aldre)	0,3664	*	0,15950	2,30
	Enkelte væltede og udgåede træer	0,2750	*	0,14024	1,96
LL-værdi		-1.282,529			
X ²		864,635			
Pseudo R ²		0,252			
Justeret pseudo R ²		0,245			

Signifikansniveau på 5, 1 og 0,1%-niveau er markeret med hhv. 1, 2 og 3 stjerner(*).

Tabel 9.6 viser, at der kan estimeres signifikante koefficienter for hovedeffekterne, der relaterer sig til hugstregime og træart. For nåleskovsegnene er 'enkelte væltede og udgåede træer' kun signifikant forskellig fra 0 på ca. 13%-niveau, men medtaget for sammenligningens skyld.

Tabel 9.7 Egnsvis betalingsvilje i kr. pr. husstand pr. år.

	Løvskovsegn	Nåleskovsegn
Blandet nål og løv	1.052	712
Løvskov	833	574
Plukhugst (mange aldre)	870	811
Skærmstilling (to aldre)	187	255
Enkelte væltede og udgåede træer	90	191

Ved at betragte tabel 9.7 ser det ud til, at svarpersoner bosiddende i nåleskovsegnene har en lidt lavere betalingsvilje for løvskov i forhold til nåleskov, end det er tilfældet for resten af landet. Dette bekræfter ovenstående hypotese, som også er fundet bekræftet af f.eks. Aakerlund (2000). Generelt er der en lavere betalingsvilje for de forskellige karakteristika hos svarpersoner i nåleskovsegne end hos resten af landet. Forskellene kan dog også skyldes en skæv indkomstfordeling i samplet for de to dele af landet. Hvordan indkomsten spiller ind på betalingsviljen, vil blive analyseret i følgende model.

9.5.3 Indkomst

Det må i mange sammenhænge forventes, at en større betalingsevne også resulterer i en større betalingsvilje. Om denne sammenhæng eksisterer hos de adspurgte svarpersoner, er undersøgt ved at indsætte vekselvirkningen mellem indkomst og pris i hovedeffektmodellen. Resultatet heraf ses i tabel 9.8.

Tabel 9.8 Krydseffekt mellem pris og indkomst.

Parameter	β -koefficient		Spredning	z
Pris	-0,0018	***	0,00022	-7,95
Indkomst x pris	0,0001	**	0,00004	2,80
Blandet nål og løv	1,1875	***	0,07182	16,54
Løvskov	0,9422	***	0,06869	13,72
Plukhugst (mange aldre)	1,0473	***	0,07262	14,42
Skærmstilling (to aldre)	0,2465	***	0,07173	3,44
Enkelte væltede og udgæede træer	0,1400	*	0,06204	2,26
LL-værdi	-1.281,731			
χ^2	866,231			
Pseudo R ²	0,253			
Justeret pseudo R ²	0,248			

Signifikansniveau på 5, 1 og 0,1%-niveau er markeret med hhv. 1, 2 og 3 stjerner(*).

Det positive fortegn på koefficienten 'Indkomst x pris' viser, at betalingsviljen som forventet er positivt korreleret med husstandens indkomst.

Ved at applikere hovedeffektmodellen på tre undergrupper af indkomst, hvor lavindkomstgruppen repræsenterer en årlig husstandsindkomst på under 300.000 kr. før skat, mellemindkomstgruppen en husstandsindkomst på mellem 300.000 og 600.000 kr. før skat og højindkomstgruppen en husstandsindkomst på mere end 600.000 kr. før skat, kan betalingsviljer for de tre subgrupper findes for karakteristikaene.

Tabel 9.9 Subgruppemodeller for indkomst.

Indkomst	Parameter	β -koefficient		Spredning	z
Høj	Pris	-0,0009	***	0,00017	-5,46
	Løvskov	1,1731	***	0,14450	8,12
	Blandet nål og løv	1,3579	***	0,15487	8,77
	Plukhugst (mange aldre)	1,1718	***	0,12658	9,26
	Enkelte væltede og udg, træer	0,2745	*	0,12606	2,18
Mellem	Pris	-0,0013	***	0,00013	-10,33
	Løvskov	0,8474	***	0,09654	8,78
	Blandet nål og løv	1,3188	***	0,10213	12,91
	Plukhugst (mange aldre)	1,1585	***	0,10330	11,21
	Skærmstilling (to aldre)	0,3130	**	0,09989	3,13
Lav	Pris	-0,0014	***	0,00018	-7,75
	Løvskov	0,9704	***	0,14136	6,87
	Blandet nål og løv	0,8492	***	0,13816	6,15
	Plukhugst (mange aldre)	0,5738	***	0,11710	4,90
	Enkelte væltede og udg, træer	0,2451	*	0,12274	2,00
LL-værdi		-1.274,404			
χ^2		880,885			
Pseudo R ²		0,257			
Justeret pseudo R ²		0,248			

Signifikansniveau på 5, 1 og 0,1%-niveau er markeret med hhv. 1, 2 og 3 stjerner(*).

Ved at betragte tabel 9.9 og tabel 9.10 ses, at betalingsviljen er stigende, i takt med at husstandsindkomsten stiger, dog med den ene undtagelse, at betalingsviljen for at konvertere fra nåleskov til løvskov er højere for lavindkomstgruppen end mellemindkomstgruppen.

Tabel 9.10 Betalingsvilje i kr. pr. år fordelt på indkomstgruppe.

	Høj	Mellem	Lav
Løvskov	1.255	654	684
Blandet nål og løv	1.453	1.017	599
Plukhugst (mange aldre)	1.254	894	404
Enkelte væltede og udg. træer	294	-	173
Skærmstilling (to aldre)	-	241	-

9.5.4 Uddannelse

Ved opsplitning af parameterestimationen i forhold til den af svarpersonen oplyste uddannelsesmæssige baggrund ses i tabel 9.11 og tabel 9.12 ikke markante forskelle mellem grupperne lav, mellem og høj uddannelse (hhv. mindre end to års uddannelse, mellem to og fire års uddannelse, mere end fire års uddannelse).

Tabel 9.11 Subgruppemodel for uddannelse.

Års uddannelse	Parameter	β -koefficient		Spredning	z
Over 4 år	Pris	-0,0012	***	0,00023	-5,43
	Løvskov	1,2098	***	0,17249	7,01
	Plukhugst (mange aldre)	1,0156	***	0,15276	6,65
	Blandet nål og løv	1,3131	***	0,17599	7,46
	Biodiversitetsviden x enkelte væltede...	0,4918	**	0,18333	2,68
	Biodiversitetsviden x flere væltede...	0,3547		0,18375	1,93
2-4 år	Pris	-0,0011	***	0,00013	-8,19
	Løvskov	0,9672	***	0,11123	8,70
	Plukhugst (mange aldre)	0,9927	***	0,09736	10,20
	Blandet nål og løv	1,2624	***	0,11432	11,04
Under 4 år	Pris	-0,0014	***	0,00014	-10,20
	Løvskov	0,8362	***	0,10384	8,05
	Plukhugst (mange aldre)	0,8500	***	0,09158	9,28
	Blandet nål og løv	1,1065	***	0,10560	10,48
LL-værdi		-1.284,927			
χ^2		859,839			
Pseudo R ²		0,251			
Justeret pseudo R ²		0,243			

Signifikansniveau på 5, 1 og 0,1%-niveau er markeret med hhv. 1, 2 og 3 stjerner(*).

Kun i gruppen af højtuddannede er der signifikant effekt af at efterlade døde træer i vekselvirkning med viden om biodiversitet. En krydstabel over uddannelse og viden om biodiversitet viser, at der er en positiv sammenhæng mellem uddannelsesniveau og vidensniveau.

Tabel 9.12 Betalingsvilje i kr. pr. år efter uddannelse

	Høj	Mellem	Lav
Løvskov	989	877	591
Plukhugst (mange aldre)	830	900	601
Blandet nål og løv	1.073	1.145	782
Biodiversitetsviden x enkelte væltede og udgåede træer	402	-	-

Konklusion på subgruppeanalysen er, at betalingsviljerne påvirkes af køn, uddannelse og indkomstforhold. Uagtet tilhørsforholdet til ovennævnte subgrupper er der positiv marginal betalingsvilje for at skifte fra nål til løv eller blandede arter samt fra renafrugt til plukhugst.

9.6 Brug af skov og indflydelse på betalingsviljen

Det forekommer naturligt, at der er en sammenhæng mellem betalingsvilje for et gode, og i hvor høj grad et gode benyttes. Også i den aktuelle situation virker det rimeligt at antage, at respondentens hypotetiske betalingsvilje for rekreation i skov er positivt korreleret med størrelsen af forbruget. Bemærk også, at der i den aktuelle sammenhæng bliver spurgt til en årlig engangsbetaling, også benævnt *lump sum*. I forbindelse med rekreation i skov kan forbruget af godet måles bl.a. på, hvor ofte skoven besøges, hvor længe skovturen varer, og hvilke aktiviteter der gennemføres på skovturen. Dette afsnit analyserer betalingsviljen ud fra antallet af årlige skovbesøg samt aktivitetsniveauet.

I tabel 9.13 er vekselvirkning mellem antal årlige skovture oplyst af svarpersonen og prisen indsat i hovedeffektmodellen. I bilag 17 er gengivet udskrift fra kørsel af modeller med aktivitetsvariabler i Stata.

Tabel 9.13 Vekselvirkning mellem antal ture og pris.

Parameter	β -koefficient		Spredning	z
Pris	-0,0016	***	0,00017	-9,16
Pris x antal ture	0,0002	*	0,00006	2,51
Blandet løv og nål	1,1886	***	0,07185	16,54
Løvskov	0,9417	***	0,06865	13,72
Plukhugst (mange aldre)	1,0457	***	0,07252	14,42
Skærmstilling (to aldre)	0,2524	***	0,07173	3,52
Enkelte væltede og udgåede træer	0,1395	*	0,06193	2,25
LL-værdi	-1.282,546			
X ²	864,601			
Pseudo R ²	0,252			
Justeret pseudo R ²	0,248			

Signifikansniveau på 5, 1 og 0,1%-niveau er markeret med hhv. 1, 2 og 3 stjerner(*).

Det positive fortegn på koefficienten for parameteren 'Pris x antal ture' viser, at prisen og det årlige antal ture i skoven er positivt korreleret som forventet. Koefficienten er

signifikant forskellig fra nul på 95%-niveau. Ved at anvende antal årlige ture som kriterium for at opdele samplet i to subgrupper kan der foretages en estimation af koefficienter og betalingsvilje.

Tabel 9.14 Subgrupper opdelt efter antal ture.

Års uddannelse	Parameter	β -koefficient		Spredning	z
Få ture (0-5 pr. år)	Pris	-0,0014	***	0,00012	-12,07
	Plukhugst (mange aldre)	0,8935	***	0,07695	11,61
	Blandet nål og løv	1,1477	***	0,08859	12,96
	Løvskov	0,8820	***	0,08813	10,01
Mange ture (> 5 pr. år)	Pris	-0,0009	***	0,00014	-6,90
	Skærmstilling (to aldre)	0,3321	**	0,11503	2,89
	Plukhugst (mange aldre)	1,1589	***	0,11973	9,68
	Blandet nål og løv	1,2849	***	0,12039	10,67
	Løvskov	1,0430	***	0,11139	9,36
	Enkelte væltede og udg. træer	0,2673	**	0,10078	2,65
LL-værdi		-1.283,313			
χ^2		863,066			
Pseudo R ²		0,252			
Justeret pseudo R ²		0,246			

Signifikansniveau på 5, 1 og 0,1%-niveau er markeret med hhv. 1, 2 og 3 stjerner(*).

Af resultaterne i tabel 9.14 fremgår det, at alle hovedeffekterne forbliver signifikante, dog med undtagelse af 'enkelte væltede og udgåede træer' og hugstregimet 'skærmstilling', som hos svarpersoner, der besøger skoven sjældent, bliver insignifikante og derfor udgår af modellen. På baggrund af disse resultater kan betalingsviljen estimeres, som ses i tabel 9.15. Også her ses, at betalingsviljen er korreleret med antallet af årlige ture, idet gruppen med mere end 5 skovbesøg pr. år har en større betalingsvilje end de svarpersoner, der kommer sjældnere i skoven.

Tabel 9.15 Betalingsvilje i kr. pr. år fordelt efter antal ture.

	Få ture (0-5 pr. år)	Mange ture (>5 pr. år)
Blandet nål og løv	817	1.363
Løvskov	628	1.107
Plukhugst (mange aldre)	636	1.230
Skærmstilling (to aldre)	-	352
Enkelte væltede og udgåede træer	-	284

Et andet mål for, hvor meget respondenterne bruger skoven rekreativt, fås ved at vurdere svarene fra spørgeskemaets spørgsmål 7, hvor der spørges til, hvad man foretager sig, når man er i skoven. Her er antallet af aktiviteter blevet optalt for den enkelte svarperson og brugt som udtryk for aktivitetsniveau. Tanken er, at flersidig anvendelse af skoven som rekreativ kulisse udløser en højere betalingsvilje i forhold til den ensidige brug af skoven.

Tabel 9.16 Vekselvirkning mellem pris og antal ture / aktivitetsniveau.

Parameter	β -koefficient		Spredning	z
Pris	-0,0017	***	0,00019	-9,35
Pris x antal ture	0,0001		0,00007	1,62
Pris x antal aktiviteter	0,0005	**	0,00018	2,61
Blandet løv og nål	1,1926	***	0,07201	16,56
Løvskov	0,9432	***	0,06875	13,72
Plukhugst (mange aldre)	1,0504	***	0,07269	14,45
Skærmstilling (to aldre)	0,2528	***	0,07185	3,52
Enkelte væltede og udgåede træer	0,1392	*	0,06203	2,24
LL-værdi	-1.280,386			
χ^2	868,921			
Pseudo R ²	0,253			
Justeret pseudo R ²	0,249			

Signifikansniveau på 5, 1 og 0,1%-niveau er markeret med hhv. 1, 2 og 3 stjerner(*).

Ved at lade vekselvirkningen mellem pris og antal ture, såvel som vekselvirkningen mellem pris og aktivitetsniveau indgå i modellen, får de to forbrugsvariabler lov til samtidig at beskrive samme effekt, og således give en indikation af, hvilken af de to variabler, der bedst beskriver svarpersonens forbrug. Af tabel 9.16 fremgår det, at vekselvirkningen mellem antal ture og pris nu er insignifikant, hvorimod vekselvirkningen mellem aktivitetsniveau og pris er signifikant. Dette er begrundelsen for, at aktivitetsniveau er anvendt som udtryk for respondentens brug af skoven i vekselvirkningsmodellen beskrevet i afsnit 9.4 side 95.

9.7 Individspecifikke restled

Der er ved kørsel af de ovennævnte modeller ikke udvist fuldstændigt troskab mod de gjorte antagelser omkring restleddene, idet en af disse antagelser er, at de er uafhængige med ens varians. Da hver svarperson har besvaret op til seks valgpar, er restleddene kun uafhængige mellem svarpersoner, men ikke for den enkelte svarperson. Restleddene er med andre ord heteroskedastiske (Greene 1997). Dette kan der tages højde for ved kørsel af en model med individspecifikke restled⁴³ (se bilag 18 for udskrift fra kørsel i Stata af model med individspecifikt restled).

I tabel 9.17 svarer den homoskedastiske model til hovedeffektmodellen som vist på side 91, hvor der ikke er taget hensyn til, at restleddene er individspecifikke. Det fremgår, at dette ikke påvirker selve parameterestimerterne, men kun variansen på disse. Således har også signifikansniveauet af hugstregimet skærmstilling ændret sig fra at være signifikant på 99%-niveau til kun at være det på 95%.

⁴³ Dette gøres i Stata ved at benytte kommandoen *cluster()*.

Tabel 9.17 Model uden og med individspecifik restled.

Parameter	β -koefficient	Homoskedastisk		Heteroskedastisk		WTP
		Spredning	z	Spredning	z	
Pris	-0,0012	0,00009	-13,51	0,00011	-10.74	
Blandet løv og nål	1,1814	0,07164	16,49	0,08188	14.43	969
Løvskov	0,9388	0,06854	13,70	0,07719	12.16	770
Plukhugst (mange aldre)	1,0440	0,07256	14,39	0,07619	13.70	856
Skærmstilling (to aldre)	0,2499	0,07157	3,49	0,07960	3.14	205
Enkelte væltede og ...	0,1393	0,06202	2,25	0,05706	2.44	114
LL-værdi		-1.285,696		-1.285.696		
χ^2		858,301		472,104		
Pseudo R ²		0,250				
Justeret pseudo R ²		0,247				

9.8 Test af modellen

I mange økonometriske analyser, f.eks. ved almindelig *ordinary least square*-regressioner, foretages modeltest ved bl.a. at teste restleddene. I forbindelse med den aktuelle model er dette ikke muligt, idet man ikke observerer restleddene, men blot antager, hvorledes de er fordelt.

Alle modellerne præsenteret i dette kapitel har en justeret pseudo R²-værdi på over 0,240, hvilket kan tages som udtryk for, at modellerne hver for sig beskriver datamaterialet ganske godt.

En simpel tilgang er også at se på, hvor god modellen er til at forudsige i forhold til det anvendte datasæt. Her viser det sig jf. tabel 9.18, at hovedeffektmodellen rammer det rigtige svar i 76,1% af tilfældene, og modellen med krydseffekter forudsiger rigtigt i 76,7% af tilfældene. Da der arbejdes med et binært udfald, altså valg kontra ikke-valg, skal prædiktionsresultatet holdes op imod, at et simpelt møntkast ville kunne prædiktere rigtigt i 50% af tilfældene. Prædiktionen på 76,1% anses for værende tilfredsstillende.

Tabel 9.18 Prædiktionstabel for hovedeffektmodel.

Prædiktion	Valg		Total
	0	1	
0	987	324	1311
1	268	895	1163
Total	1255	1219	2474

9.9 Datagrundlagets pålidelighed

Når svarene fra respondenterne skal analyseres, er det væsentligt at holde sig for øje, hvorvidt de afgivne svar kan formodes at være pålidelige. En evt. upålidelighed i svarene kan være afledt af svarpersonens ønske om at påvirke undersøgelsen – en såkaldt strategisk

opførsel, almindelige overdrivelser, fejlopfattelse af spørgsmålene, manglende rationalitet ved besvarelsen af skemaet etc.

9.9.1 Afdækkede præferencer versus oplyste præferencer

De seks DCE-valg foretaget af respondenterne skal kunne bidrage til at afsløre samplers præferencer for de tre valgte skovkarakteristika. Variationen i besvarelsen af disse spørgsmål vil have afgørende betydning for variansen af de estimerede parametre og vil være indikator på, hvorvidt der er nogenlunde ensartede præferencer blandt den adspurgte befolkning. Det må dog formodes, at præferencerne hos den samme svarperson fra spørgsmål til spørgsmål er stabile⁴⁴, og for at kontrollere dette blev svarpersonen i spørgsmål 17 efterfølgende spurgt om, hvordan skoven foretrækkes. Tabel 9.19 illustrerer de afgivne svar, som også kan sammenholdes med parameterestimaterne på de enkelte karakteristika.

Tabel 9.19 Afgivne svar fra spørgeskemaet spørgsmål 17.

Træart		Højdefordeling		Efterladt ved	
Kun løv	8,1%	Ens højde	0,5%	Intet efterladt	8,7%
Kun nål	0,4%	To højder	3,0%	Enkelte	60,0%
Blanding	87,4%	Mange højder	93,0%	Flere	25,3%
Ved ikke	4,2%	Ved ikke	3,3%	Ved ikke	6,0%

Som det ses af tabel 9.19, er der en overvejende stor andel af de adspurgte respondenter, der foretrækker blandingsbevoksninger både mht. art og højder. Lidt større uenighed er der omkring antallet af efterladte træer til naturligt forfald, dog ikke mere end at hele 60% tilslutter sig et skovbillede med enkelte væltede og udgåede træer. Sammenholdt med estimationsresultatet fra hovedeffektmodellen, som udviste høj betalingsvilje for såvel blandede arter og plukhugst i forhold til nål og renafdrift, bekræfter ovenstående tabel de fundne estimationsresultater.

Ved at lave en alt andet lige-betragtning for hvert DCE-spørgsmål, dvs. hvor der vurderes på et karakteristikum ad gangen, er det opgjort, hvad svarpersonen foretrækker med hensyn til træart, højdesammensætning og antallet af udgåede træer. Dette er sammenholdt med det afgivne svar i spørgsmål 17, og således er der beregnet en 'rationalitetsscore' for hvert af de tre karakteristika.

Tabel 9.20 Procent stringente valg i forhold til karakteristika.

Karakteristikum	Procent stringente valg
Art	62
Højde	65
Udgåede træer	33

Især svarpersonernes valg mht. udgåede træer set i forhold til, hvad der i spørgsmål 17 er tilkendegivet, der foretrækkes, synes der at være lav rationalitet. Dette kan der være flere

⁴⁴ Det antages således, at der gennem de seks valgpar ikke opstår hverken lærings- eller træthedseffekt.

grunde til. En af årsagerne kan ligge i selve forsøgsdesignet, hvor det kunne være en indikation af, at spørgeskemaet har været uhensigtsmæssigt formuleret mht. antallet af væltede og udgåede træer. Dette kan efterprøves ved at se på resultatet af spørgsmålet om, hvorvidt de valgte illustrationer var et godt udgangspunkt til at tage beslutning omkring antallet af døde træer. Hertil svarede 5%, at de var uenige i, at illustrationerne var et godt udgangspunkt, hvorimod knap 80% var enige. 15% havde undladt at svare eller svarede 'ved ikke'. Dette skal ses i lyset af den generelle holdning til illustrationerne som besvarelsesgrundlag, hvor 76% var enige i, at illustrationerne generelt var gode som grundlag, mens kun 5% var uenige heri.

Tabel 9.21 Procentvis fordeling af antal stringente rationelle valg.

Antal stringente karakteristika	Procentvis fordeling
0	13%
1	26%
2	49%
3	12%

13% er efter ovenstående kriterier ikke rationelle i deres valg overhovedet. På den anden side kan det også være et problem, hvis respondenter har udvist 100% rationalitet i besvarelsen af de seks spørgsmål set i forhold til de efterfølgende kontrolspørgsmål. I så fald er der anledning til at tro, at respondenter ikke har foretaget de for metoden så væsentlige trade-offs mellem karakteristika og niveauer.

9.9.2 Dominante karakteristika

Ovenstående rationalitetstest afslører ikke, hvorvidt svarpersonen har haft dominerende præferencer, eller blot har lavet en tommelfingerregel til besvarelse af skemaet for at gøre det så let eller hurtigt som muligt. Set gennem de økonomiske briller kan man sige, at den rationelle respondent foretager et trade-off mellem tiden, det vil tage at udfylde spørgeskemaet, og alternative anvendelsesmuligheder af respondentens tid. Man kan derfor frygte, at respondenter har forsøgt at minimere tidsforbruget i DCE-spørgsmålene ved at anvende en eller flere tommelfingerregler, hvilket de efterfølgende kontrolspørgsmål ikke vil kunne afsløre.

En sammenligning af β -koefficienter fra den fulde hovedeffektmodel med en model, hvor kun en enkelt hovedeffekt er medtaget, kan bidrage til at afgøre, hvorvidt parameteren er dominant. Såfremt koefficienten er så stabil, at den ikke ændrer sig signifikant ved medtagning af de øvrige hovedeffekter, er det et signal om, at det pågældende karakteristika har haft stor indflydelse på beslutningsprocessen. Dette er gældende for prisparameteren samt parameteren 'enkelte væltede og udgåede træer', som begge ikke kan afvises at være uændrede⁴⁵. Det forekommer ikke urimeligt, at prisen har haft stor indflydelse på beslutningsprocessen og således været dominerende. Mht. 'enkelte væltede og udgåede træer' kan det således ikke afvises, at der er blevet anvendt en tommelfingerregel til

⁴⁵ Dominans er afgjort ved at sammenligne koefficienten fra den fulde model med koefficienten fra den reducerede model vha. en såkaldt pseudo t-test. For udregningerne henvises til bilag 19.

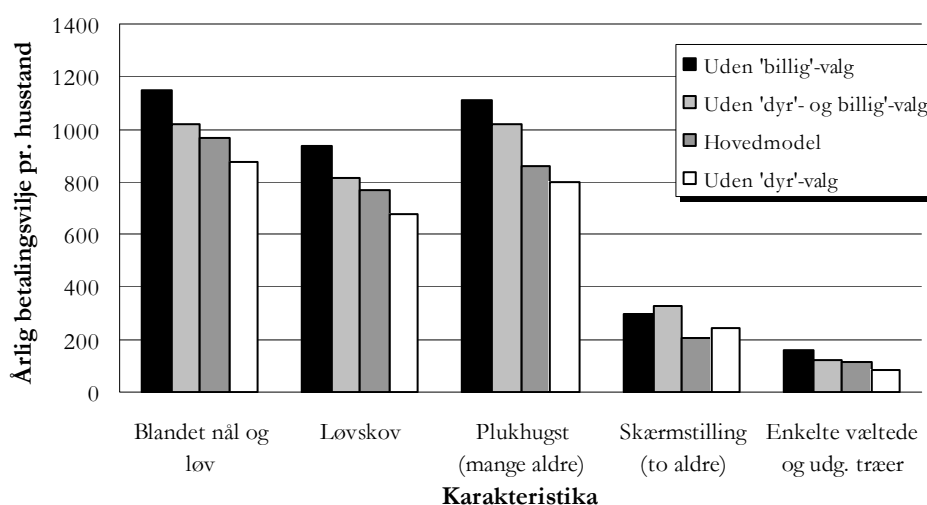
besvarelsen for således at undgå stillingtagen til et karakteristikum, som respondenterne egentlig er indifferente i forhold til. Dette skal dog ses i lyset af betragtninger i afsnit 9.4 og 9.5.1 vedr. dette karakteristikum.

Hanley *et al.* (2002) nævner, at der med fordel kan indlægges simple rationalitetstest i selve DCE-spørgsmålene ved at lade klart dominerede valg indgå. Som beskrevet i kapitel 7 er dette søgt indarbejdet i valgparret i spørgsmål 13, der på forhånd vurderes i høj grad at være domineret af det ene alternativ. En analyse af de afgivne svar på dette spørgsmål i de tre spørgeskemaversioner viser, at mellem 8 til 16% af svarpersonerne mod forventning har valgt det dominerede alternativ. Der vurderes dog ikke at være tilstrækkelig dominans i valgparret til at retfærdiggøre en egentlig frasortering af disse svarpersoner.

9.9.3 Konsekvent valgt dyreste eller billigste alternativ

I forlængelse af spørgsmålet om, hvorvidt respondenterne har benyttet sig af tommelfingerregler, er det en nem regel altid at vælge den billigste, hvis man f.eks. er imod projektet generelt, eller hvis man er bange for, at ens besvarelser vil komme til at påvirke den fremtidige skattebetaling. Omvendt kunne man også forestille sig, at respondenterne godt er klar over, at en værdisætningsundersøgelse er hypotetisk og derfor ikke påvirker vedkommendes privatøkonomi. En tilhænger af det aktuelle projekt kunne derfor foranlediges til konsekvent at vælge det dyreste alternativ i den tro, at det også var det bedste, eller i den tro, at man kunne tilskynde staten til at anvende flere penge på natur og miljø generelt.

Ved gennemgang af datamaterialet viste det sig, at 12 svarpersoner konsekvent havde valgt det dyreste alternativ, og andre 30 svarpersoner konsekvent havde valgt det billigste. Nedenfor, i figur 9.8, ses påvirkningen af at holde disse svarpersoner ude af estimationerne (se udskrift fra kørsel af modellerne i Stata i bilag 20)

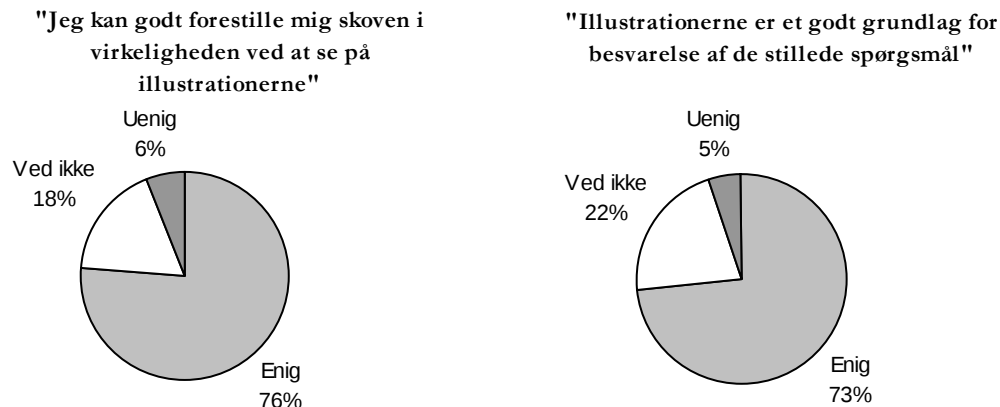


Figur 9.8 Betalingsviljens påvirkning af konsekvent valg af hhv. dyreste/billigste alternativ.

Betalingsviljerne påvirkes generelt positivt, hvis der i estimationerne ses bort fra de svarpersoner, der konsekvent har valgt det billigste alternativ. Det omvendte er gældende for dem, der konsekvent har valgt det dyreste alternativ. Ved at holde begge grupper af svarpersoner ude fås betalingsviljer, der ligger lidt højere end betalingsviljerne fra hovedeffektmodellen estimeret på baggrund af alle svarpersoner. Indflydelsen fra svarpersoner, der tilsyneladende har anvendt tommelfingerregler mht. prisen, har derfor ikke nogen stor effekt på resultaterne af denne undersøgelse.

9.9.4 Respondentens forståelse for illustrationerne

Et andet forhold, som har stor betydning for analysens resultater og validitet, er, hvorvidt de valgte karakteristika er præsenteret på en, for respondenten, let forståelig måde. I det aktuelle spørgeskema kan man således hævde, at det er af afgørende betydning, hvorvidt respondenten har reageret på en ændring af skoven som kulisse for vedkommendes rekreative udfoldelser eller blot har forholdt sig til æstetiske, billedskønne illustrationer. Håbet er naturligvis, at respondenterne har lagt det første til grund for de foretagne valghandlinger, hvilket som beskrevet i kapitel 7 er forsøgt påvirket ved i scenariet at skrive: "Når De besvarer de følgende 6 spørgsmål, skal De, ved hjælp af de viste illustrationer, forestille Dem, at De befinder Dem ude i skoven". I spørgeskemaets spørgsmål 18 blev respondenten bedt om at vurdere, hvorvidt illustrationerne på forskellig vis kunne bruges som grundlag for valget mellem skovtyperne.



Figur 9.9 Hvordan virkede illustrationerne?

I figur 9.9 er vist en opgørelse over to af besvarelserne i dette spørgsmål, som dækker den overordnede holdning til illustrationerne. Heraf kan det bl.a. ses, at 5-6% af de adspurgte respondenter ikke har følt, at illustrationerne var tilstrækkelige. De øvrige besvarelser vedr. spørgsmål 18 kan ses i bilag 21. Det overordnede indtryk af svarene på spørgsmål 18 er, at illustrationerne har fungeret tilfredsstillende efter den ønskede hensigt.

9.10 Delkonklusion

Analyseafsnittet har vist, at svarpersonerne i samplet generelt udviser stærke præferencer for løvskov og blandingsskov af nål og løv i forhold til nåleskov. Størst værdi tillægges blandet skov, som manifesteres i en betalingsvilje på 969 kr. pr. år pr. husstand for at ændre skoven fra ren nåleskov til blandede løv- og nåletræarter. Desuden er der stærke præferencer for, at der anvendes hugstregimet plukhugst frem for renafdrift i skoven, svarende til en betalingsvilje på 856 kr. pr. husstand pr. år.

Med hensyn til dødt ved i skoven er der generelt i samplet en svag tendens til, at enkelte efterladte udgåede og væltede træer foretrækkes frem for ingen. Betalingsviljen herfor ligger på 114 kr. pr. husstand pr. år. Denne betalingsvilje viser sig dog at være motiveret af især kvinders viden om den biologiske betydning af at efterlade træer i skoven til naturligt forfald. Fra et udelukkende rekreativt synspunkt må det tolkes som, at skoven foretrækkes uden efterladte døde træer.

Særligt aktive og hyppige brugere af skoven viser sig generelt at have højere betalingsvilje end gennemsnittet. Det samme gør sig gældende for svarpersoner med højt vidensniveau mht. natur og miljø. Der ses dog ingen effekt medlemskab af grønne foreninger eller organisationer.

Svarpersoner bosiddende i typiske nåleskovsegne viser sig at have lavere betalingsvilje for træartsskifte fra nåleskov til løv- eller blandet skov end svarpersoner bosiddende i typiske løvskovsegne. Desuden har svarpersoner med høje indkomster og lang uddannelse generelt højere betalingsvilje end gennemsnittet.

Der viser sig ikke at være nogen signifikant betydning af, at den ene halvdel af samplet har haft mulighed for at vælge et nulvalgsalternativ. De to datasæt er således slået sammen og på baggrund heraf er opstillet en hovedeffektmodel, som forudsiger 76,1% af valgene korrekt. Desuden er opstillet et udtryk for velfærdsmålet CS.

Endelig er det vist, at svarpersonerne generelt har svaret nogenlunde konsistent og rationelt, og illustrationerne må overordnet siges at have fungeret tilfredsstillende i henhold til formålet.

10 DISKUSSION

I det følgende diskuteres undersøgelsens resultater. Der ses først på de enkelte karakteristika og derefter mere overordnet på undersøgelsen som et sammenhængende hele. Samtidig vurderes anvendeligheden af data. Resultaterne vil hovedsageligt blive holdt op mod danske undersøgelser inden for samme område, nemlig Aakerlund (2000) og Koch & Jensen (1997).

10.1 Karakteristika

10.1.1 Træart

Resultaterne fra kapitel 9 viser, at der er en positiv betalingsvilje tilknyttet et træartsskifte fra nål til løv, hvilket er i tråd med resultaterne af de tidligere foretagne danske undersøgelser. Aakerlund (2000) finder ved en *contingent ranking*-undersøgelse af danskernes præferencer for specifikke træarter betalingsvilje på ca. 700 kr. pr. husstand pr. år ved et skift fra rødgran til eg, mens betalingsviljen øges yderligere ca. 120 kr. for et skift til den foretrukne træart bøg. Den estimerede betalingsvilje for et skift fra nål til løv på 770 kr. pr. husstand pr. år fundet i nærværende undersøgelse stemmer således godt overens med Aakerlunds resultater givet, at rødgran repræsenterer nål, og bøg og eg repræsenterer løv⁴⁶. Den generelt stærke præference for løv i forhold til nål er tilsvarende observeret i flere udenlandske undersøgelser (Bostedt & Mattsson 1995, Mattsson & Li 1994, Scarpa *et al.* 2000, Willis *et al.* 2003).

Resultaterne viser derudover en yderligere betalingsvilje for at konvertere løvskove til blandingsbevoksninger af nål og løv. Dette resultat kan umiddelbart forekomme underligt, men skal ses som et udtryk for, at løvtræsandelen muligvis beskrives bedst som diskrete størrelser, sådan som det er gjort i nærværende undersøgelse, i stedet for som en kontinuert størrelse. En alternativ fortolkning kan være, at den til træartsfordelingen hørende nyttefunktion ikke kan beskrives lineært, men derimod f.eks. er konkav. Dette understøttes blandt andet af Mattsson & Li (1994), der i en undersøgelse af rekreation og skovforvaltning i den svenske region Västerbotten finder, at den ønskelige træartssammensætning er ca. 70% nål og 30% løv. Også Hanley *et al.* (1998) finder stærke præferencer for en divers træartssammensætning.

Nærværende resultater mht. træart skal ses i lyset af, at alle de anvendte illustrationer har vist skove i sommertilstand. Det kan derfor formodes, at en sammenligning af den stedsegrønne nåleskov med den løvfældende bøgeskov i vintertilstand vil give andre og lavere betalingsviljer. Denne formodning understøttes af Jensen & Koch (1997), der finder forskelle i befolkningens præferencer for løvtræer i hhv. sommer- og vintertilstand, mens der for de stedsegrønne nåletræer ikke findes nogen forskel. Forskellene er dog små. Enkelte svarpersoner har på den anden side givet udtryk for, at skoven benyttes til at følge

⁴⁶ Dette er i høj grad tilfældet i illustrationerne, hvor størstedelen af træerne faktisk er rødgran, bøg og eg. Derudover indgår enkelte douglasgran, alm. ædelgran, birk og ær.

årstidernes skiften, og dermed udtrykker præferencer for den årstidsvariation, der kan aflæses af de løvfældende træer. Tyrväinen (2001) finder i en finsk undersøgelse af betalingsvilje for rekreation i skov tilsvarende forskelle i betalingsvilje om sommeren og om vinteren. Aakerlund har i sit scenarium indbygget en påmindelse om årstidernes skiften i skoven, og som nævnt ovenfor kommer han frem til omtrent samme resultater som nærværende undersøgelse. Samtidig vides det fra Jensen & Koch (1997), at størstedelen af årets skovbesøg foretages i sommerhalvåret, hvor skoven ligner de her anvendte illustrationer.

10.1.2 Højde / Hugstregime

Der er en klar tendens til, at de naturnære hugstregimer plukhugst og skærmstilling, repræsenteret ved hhv. varierende højder og to højder, foretrækkes frem for det traditionelle renaftdriftssystem. Plukhugst er den klare favorit af de tre. Lignende resultater er fundet i England (Hanley *et al.* 1998, Willis *et al.* 2003). Især svarpersoner, der kan klassificeres som særligt aktive på skovturen, har stærke præferencer for plukhugst og selvforyngelse.

Disse resultater er delvist i overensstemmelse med Jensen & Koch (1997), der finder, at selvforyngelse ved skærmstilling foretrækkes frem for renaftdrift. Forskellen er dog mest markant, umiddelbart efter renaftdriften er gennemført, hvorefter den jævner mere ud, efterhånden som den nye bevoksning vokser op og udseendemæssigt bliver mere lig bevoksningen, der er vokset op under skærm. Mere interessant er det, at Jensen & Koch ikke finder nogen udpræget præference for plukhugst, hvilket står i modsætning til resultaterne fra denne undersøgelse. Ydermere finder Holgen *et al.* (2000) i en svensk undersøgelse klare præferencer for skærmstilling frem for plukhugst. Forskellene mellem disse undersøgelser og nærværende kan skyldes flere forhold. I de afholdte fokusgrupper blev det kommenteret, at især ved illustreringen af to højder (skærmstilling) virkede træerne urealistisk høje. Dette er forsøgt afhjulpet ved at indplacere to personer i det reelle størrelsesforhold i alle illustrationerne⁴⁷ for derved at give respondenterne en målestok i forhold til træernes højde. Stadig må det konstateres, at 44% af svarpersonerne har ment, at illustrationerne ikke udgjorde et godt grundlag til vurdering af træernes højde.

Et andet forhold, der kan være medvirkende til forskellen er, at der i de her anvendte illustrationer ikke gives mulighed for at vurdere skovens rumlighed. Respondenten er indledningsvis blevet opfordret til at forestille sig, hvorledes skoven ville virke mht. fremkommelighed, udsyn og lysforhold, og af de adspurgte har ca. 73% bekræftet, at illustrationerne giver et godt grundlag for de stillede spørgsmål. Men hvorvidt respondenterne har været i stand til at vurdere, at en skov drevet i plukhugst vil være mere tæt og lukket end den ensaldrede skov, vides dog ikke.

En ulempe ved illustrationernes statiske udtryk er, at tolkningen af højde som repræsentant for hugstregimerne muligvis kan være uholdbar. Som tidligere beskrevet er tolkningen ikke

⁴⁷ Det aktuelle størrelsesforhold mellem træerne var reelt, og det syntes utilfredsstillende at gå på kompromis hermed.

entydig for ens højde og to højder. De præferencer, som respondenterne udtrykker for de bagvedliggende skovdyrkningssystemer, er således principielt kun gældende for den statiske illustration af skoven. Dyrkningsformerne, der indebærer renafdrift og skærmstilling, vil imidlertid over tid have vekslende visuelle udtryk, og det er sandsynligt, at præferencerne for f.eks. ens højde (renafdrift) havde været anderledes, hvis der i illustrationerne i stedet for fuldvoksne bevoksninger havde været anvendt bevoksninger i opvækstfasen. Jensen & Koch (1997) finder således, at befolkningen generelt foretrækker ældre bøgeskov frem for yngre bøgeskov. I nærværende undersøgelse ville denne tendens antageligvis forstærke de fundne resultater.

10.1.3 Døde træer

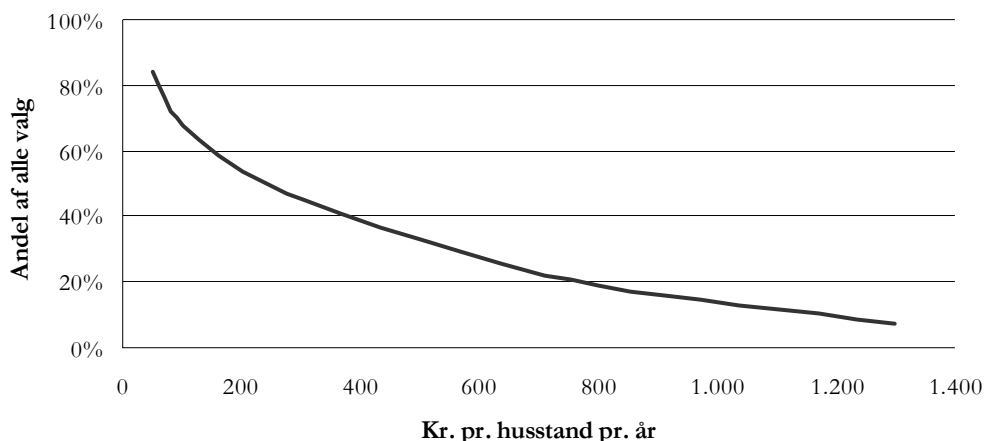
Hovedeffektmodellen viser, at der foretrækkes enkelte døde træer efterladt i skoven frem for ingen. Dette resultat er umiddelbart overraskende i forhold til Jensen & Koch (1997), der finder, at befolkningen foretrækker skoven uden træ-ruiner. Jensen & Koch konkluderer, at befolkningen har stærkere æstetisk og følelsesmæssig modvilje mod døde træer end forståelse for den biologiske betydning af døde træer i skoven. Dette forhold har muligvis ændret sig gennem de seneste ti år. I undersøgelsen her viste størstedelen af svarpersonerne (ca. 85%) sig således at være klar over, at døde og udgåede træer fungerer som levested for insekter og smådyr. Videre analyser viser, at denne viden betinger en positiv betalingsvilje for døde træer i skoven i forhold til ingen døde træer i skoven. Har respondenterne ikke denne viden, foretrækkes skoven uden døde træer. Yderligere viser analysen, at betalingsviljen for døde træer i skoven kan tilskrives den kvindelige del af samplet, mens mænd tilsyneladende ikke bekymrer sig synderligt om døde træer. Præferencen for døde træer i skovene er med andre ord kønsspecifik.

At der er en øget betalingsvilje for døde træer, når respondenterne ved, at døde træer fungerer som levested for insekter og smådyr, indikerer, at en del af den målte værdi ikke er brugsværdi, men derimod eksistensværdi i form af betalingsvilje for sikring af biodiversitet. Dette antyder, at man givetvis vil kunne øge den samfundsmæssige værdi ved at efterlade døde træer i skoven, selvom den rekreative værdi påvirkes negativt. Ydermere vil man kunne påvirke præferencerne for at efterlade døde træer i skoven ved at informere yderligere om de positive konsekvenser for biodiversiteten. En øget viden om væltede og udgåede træers betydning for biodiversiteten formodes derfor at kunne øge eksistensværdien, men er umiddelbart uinteressant i et brugsværdimæssigt perspektiv. Det er i spørgeskemaet bevidst søgt at undgå at informere om de positive konsekvenser for biodiversiteten ved at efterlade døde træer i skoven. Bl.a. er ord som 'biodiversitet', 'naturnær', 'sprøjtegift', 'økologi' osv. helt undladt i spørgeskemaet, men respondenternes forhåndsviden om biodiversitet har tilsyneladende influeret på værdisætningen.

10.1.4 Pris

De anvendte priser varierede fra 50 kr. til 1.300 kr. årlig ekstra skattebetaling pr. husstand. Den lave pris på 50 kr. skulle fungere som et niveau, hvor alle ville være med til at betale, hvorimod de 1.300 kr. skulle fungere som *chokepris*, hvor ingen ville betale. Ca. 7% af samplet har alligevel valgt det højeste prisniveau, hvilket indikerer, at denne chokepris ikke

var sat tilstrækkelig højt. Dette fremgår af figur 10.1, hvor en budkurve er opstillet på baggrund af de valgte alternativer og dertil hørende priser.



Figur 10.1 Budkurve for alle foretagne valg

Ifølge Adamowicz (2004) bør højst 5% af samplet acceptere dette prisniveau. Overskridelsen her vurderes dog ikke at være væsentlig og indikerer, at der ikke har været decideret *yeah-saying* blandt svarpersonerne. Følgelig har det ikke betydning for undersøgelsens resultater.

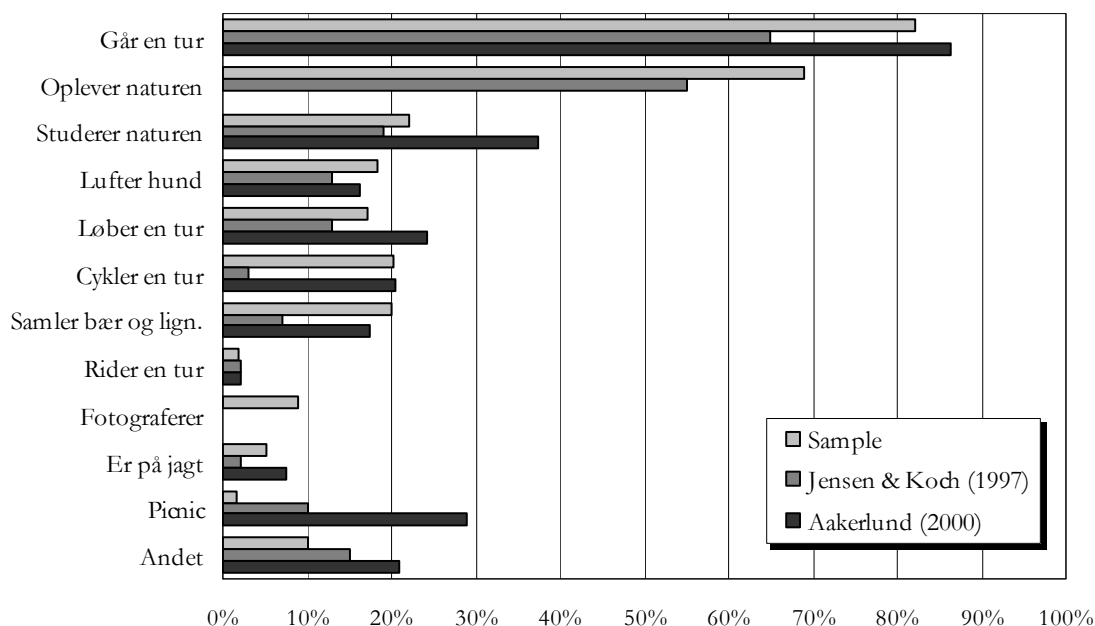
10.1.5 Andre faktorerers indflydelse på de estimerede betalingsviljer

Det undersøgte sample er jf. kapitel 8 overrepræsenteret mht. høje indkomstgrupper, sandsynligvis grundet en stor andel af højtuddannede og personer, der er gift eller i parforhold. Det er vist i kapitel 9, at der generelt er en højere betalingsvilje tilknyttet grupper med høj indkomst og høj uddannelse. Der er således grund til at tro, at de her fundne betalingsviljer udgør et overestimat i forhold til den danske befolknings betalingsvilje.

Kapitel 9 viste også en forventet sammenhæng mellem brugen af skoven og betalingsvilje, og det vil derfor også være relevant at sammenligne det adspurgte sample med den danske befolkning mht. aktivitetsniveau. Hanley *et al.* (1998) finder samme positive sammenhæng mellem brug af skoven og betalingsvilje. Umiddelbart forekommer det naturligt, at et spørgeskema vedr. skovens betydning som rekreativ kulisse virker mere interessant for folk, der aktivt benytter skoven som sådan. Set i lyset af, at knap 50% af de adspurgte ikke valgte at returnere spørgeskemaet, kan dette forhold give anledning til en selv-selektion. Det kan derfor formodes, at samplet er overrepræsenteret i forhold til aktivitetsniveau med højere betalingsvilje til følge. At svarpersonerne i samplet er mere aktive end befolkningen generelt, kan af- eller bekræftes ved sammenligning med andre foretagne danske undersøgelser af befolkningens brug af skovene. Jensen & Kochs (1997) undersøgelser af befolkningens ønsker til skovenes udformning kan i denne forbindelse betragtes som repræsentative for den danske befolkning grundet et meget stort antal svarpersoner og

svarprocenter tæt på 90%. Også Aakerlunds (2000) undersøgelse af danskernes præferencer for skovkarakteristika kan tjene som sammenligningsgrundlag, dog må denne med en svarprocent på ca. 50% betragtes som mindre repræsentativ for befolkningens brug af skoven.

I figur 10.2 er illustreret, hvor stor en andel af svarpersonerne i de tre undersøgelser der foretager sig en række forskellige aktiviteter i skoven.

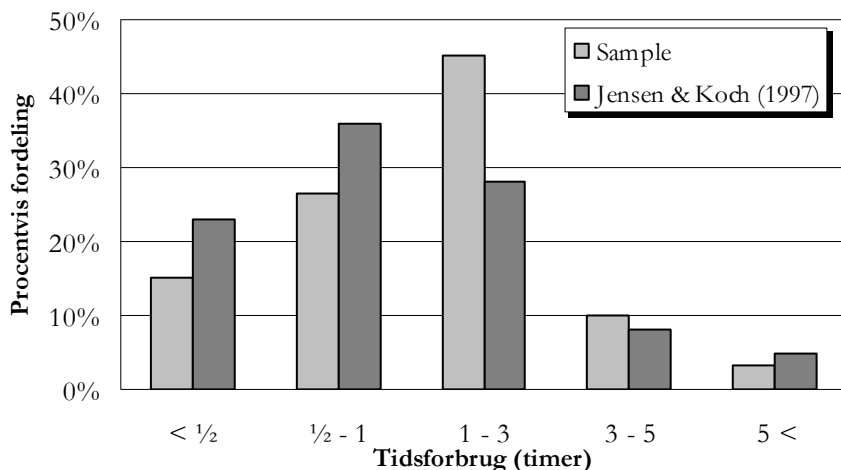


Figur 10.2 Sammenligning af svarpersonernes angivne aktiviteter i skoven i hhv. nærværende undersøgelse, Jensen & Koch (1997) og Aakerlund (2000). Der er mindre forskelle mellem definitionerne af enkelte kategorier i de tre undersøgelser. Svarpersonerne har haft mulighed for at sætte kryds ved mere end én aktivitet.

Generelt ses svarpersonerne i nærværende undersøgelse og Aakerlund at være væsentlig mere aktive i skoven end i Jensen & Koch. En del af denne forskel skyldes sandsynligvis, at der i undersøgelsen her og i Aakerlunds undersøgelse er spurgt til, hvad respondenterne generelt foretager sig i skoven, mens Jensen spørger specifikt til, hvad respondenterne foretog sig på seneste skovtur. Det er dog også muligt, at en del af forskellen, jf. ovenstående argument, kan tilskrives, at svarpersonerne i undersøgelsen her og i Aakerlunds undersøgelse er personer, der bruger skoven mere end gennemsnittet.

En anden væsentlig parameter, der kan indikere, hvor meget svarpersonerne bruger skoven, er antallet af årlige skovbesøg. Grundet de tre undersøgelsers forskellige formuleringer af spørgsmål vedrørende antal skovbesøg er det imidlertid ikke umiddelbart muligt at sammenligne det årlige antal skovbesøg.

Tidsforbrug på skovturen kan ligeledes ses som indikation af, i hvilken grad svarpersonen bruger skoven. I figur 10.3 er svarpersonernes tidsforbrug på seneste skovtur illustreret for hhv. nærværende undersøgelse og Jensen & Koch (1997).



Figur 10.3 Sammenligning af svarpersonernes angivne tidsforbrug i hhv. nærværende undersøgelse og Jensen & Koch (1997).

Umiddelbart ses tidsforbruget på seneste skovtur generelt at være højest i nærværende undersøgelse, hvilket yderligere kunne bestyrke ovenstående formodning. Der er dog den forskel, at Jensen & Kochs tidsangivelse er uden transporttid, hvilket undersøgelsen her indregner i det samlede tidsforbrug på skovturen.

Overordnet set må der siges at være bestyrket mistanke om, at svarpersonerne i undersøgelsen her generelt er mere aktive brugere af skoven end den gennemsnitlige befolkning, hvilket alt andet lige må formodes at medvirke til, at de fundne betalingsviljeestimerer er overestimerer.

En sidste faktor, der kan være medvirkende til, at de estimerede betalingsviljer er et overkantsskøn, er den manglende brug af det såkaldte *cheap-talk*, hvor respondenteren erindres om, at værdisætningsundersøgelser ofte udviser højere betalingsvilje, end folk reelt er villig til at betale. Det skal dog bemærkes, at den af NOAA anbefalede *budget reminder* er oplyst til respondenteren umiddelbart før besvarelsen af værdisætningsspørgsmålene.

10.2 Referenceskov

Et væsentligt punkt i undersøgelsen her er beslutningen om ikke at indarbejde et status-quo-eller base-case alternativ. Respondenteren præsenteres således ikke for nogen specifik referenceskov, der kan danne udgangspunkt for vurderingerne af skovtyperne. Spørgsmålet, der melder sig, er, hvad respondenterne har baseret deres præferencer og betalingsvilje ud fra?

Da der er stor lokal variation på de danske skoves udseende, ville det ikke være teknisk og ressourcemæssigt muligt at præsentere respondenterne for en (eller flere) repræsentative danske skove. Grundet den lokale variation vil referenceskovene være forskellige og meget individuelle for respondenterne. Ydermere anfører Mattsson & Li (1994) eksempler på, at folk kan opfatte skoven anderledes, end den faktisk ser ud, dvs. der kan være forskel på den objektive og subjektive beskrivelse af samme skov. Ved at opstille generelle referenceskove i spørgeskemaet ville man tvinge respondenterne til at forholde sig til disse, måske ukendte skove, som udgangspunkt for deres præferencer. I virkeligheden må præferencerne antages at være bestemt ud fra den individspecifikke skov, som respondenterne opfatter som sin referenceskov. Alt andet lige må den relevante referenceskov være den skov, den enkelte respondent kommer oftest i. Derfor er de indledende spørgsmål i spørgeskemaet relateret til den skov, som respondenterne senest har besøgt ud fra en antagelse om, at denne for størstedelens vedkommende også vil være den oftest besøgte. Mattsson & Li (1993) finder i en undersøgelse af rekreation i svenske skove, at den oftest besøgte skov for 70%’s vedkommende vil ligge inden for en afstand af 5 km fra bopælen. Aakerlund (2000) finder ligeledes, at den hyppigst besøgte skov for lang størstedelens vedkommende er den nærmeste skov på bopælen. Det fremgår i kapitel 9, at medianafstanden til senest besøgte skov er 5 km og ca. 10,8 km i gennemsnit. Sammenholdt med ovenstående må det formodes, at den senest besøgte skov i undersøgelsen her, for størstedelen af svarpersonernes vedkommende også vil være den oftest besøgte. Ved at spørge til senest besøgte skov synes det således rimeligt at antage, at det er lykkedes at lede svarpersonernes tanker hen på den relevante individuelle referenceskov.

Det var ønsket at kunne estimere betalingsvilje, der var henførbart til et eksakt arealmæssig størrelse. Arbejdet med fokusgrupperne viste desværre, at det ikke var muligt at benytte gængse arealstørrelser, idet folk sjældent var klar over størrelsen af den senest besøgte skov, og generelt var uerfarne med arealbegreber. I stedet er der anlagt en implicit tilgang, hvor respondenterne som udgangspunkt forholder sig til en konvertering af hele arealet af deres individuelle referenceskov. Resultaterne kan således ikke umiddelbart sige noget om, hvorledes absolutte bevoksningsstørrelser påvirker den rekreative værdi.

Havde undersøgelsen i stedet omhandlet en specifik skov som f.eks. Vestskoven, ville det være muligt at præsentere respondenterne for den arealmæssige afgrænsning og nuværende situation i Vestskoven for herved at sikre, at præferencerne udtrykkes i forhold til denne. Dette ville antageligvis give mere præcise estimater for Vestskoven end modellen fundet i undersøgelsen her, men den overordnede præferencestruktur må forventes at være den samme.

Samme fremgangsmåde, som beskrevet ovenfor, er benyttet i andre landsdækkende undersøgelser af danskernes præferencer for skov. Aakerlund (2000) beskriver således ikke eksplicit nogen referenceskov eller størrelsesangivelse, men spørger til respondentens oftest besøgte skov, som det er gjort i undersøgelsen her. Jensen & Koch (1997) beskriver heller ingen referenceskov eller arealmæssige størrelser, men beder blot respondenterne vælge det foretrukne skovmiljø ud af syv mulige.

I England har Hanley & Ruffell (1993) undersøgt præferencerne for forskellige karakteristika ved skov, tilsvarende uden at opstille nogen referenceskov eller arealangivelser. Her bliver respondenterne dog interviewet i skoven, som derved i et vist omfang må fungere som referenceskov i forhold til de fotografier, respondenterne skal tage stilling til.

Baggrunden for den enkelte respondents præferencer må således antages i et vist omfang at afhænge af den skovtype, som respondenterne i forvejen bruger. Dette underbygges af de fundne forskelle mellem plantageskovegnene i Vestjylland og resten af landet. Den overordnede præferencestruktur synes dog at være den samme, uanset hvilken referenceskov respondenterne har, og forskellene skal i stedet findes i styrken af præferencerne.

10.3 Usikkerhed

Den kognitive byrde, som respondenterne udsættes for ved at foretage valget mellem to forskellige typer skov, afhænger som beskrevet i kapitel 5 af, hvor mange karakteristika der ændres på, samt hvor godt disse karakteristika er blevet beskrevet og formidlet til respondenterne.

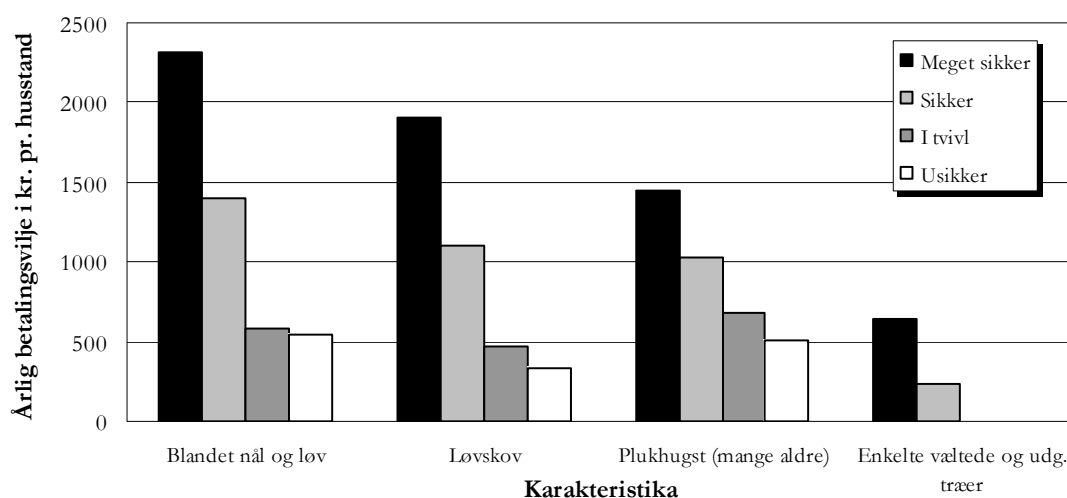
Det er af gode grunde ikke til at vide, hvorvidt den enkelte respondent har handlet rationelt ved udfyldelsen af spørgeskemaet. Der er dog, jf. kapitel 7, i den såkaldte debriefingsdel af spørgeskemaet (spørgsmål 14-16), indlagt forskellige spørgsmål, som kan bruges til at give en indikation af, hvorvidt respondenterne har foretaget sine valg ud fra rationelle betragtninger.

Det første kontrol er at bede respondenterne om selv at erklære, hvor sikre vedkommende var i udførelsen af sine valghandlinger. Svarene på dette spørgsmål kan aflæses i tabel 10.1 herunder.

Tabel 10.1 Fordeling af svarpersoners sikkerhed.

Hvor sikker?	Antal	Andel
Meget sikker	93	17%
Sikker	242	43%
I tvivl	174	31%
Usikker (meget)	46	9%

Det ses af tabellen, at 60% af de adspurgte har følt sig sikre i deres seks valg af skovtyper, hvorimod 9% har følt forskellige grader af usikkerhed. Det vil således være relevant at se på, hvad det betyder for estimationsresultatet at inddrage denne viden i modelleringen.



Figur 10.4 Betalingsvilje i forhold til svarpersonens usikkerhed. Estimer for 'enkelte væltede og udgåede træer' er ikke signifikante for svarpersoner, der er i tvivl eller usikre (se udskrift fra kørsel i Stata i bilag 22).

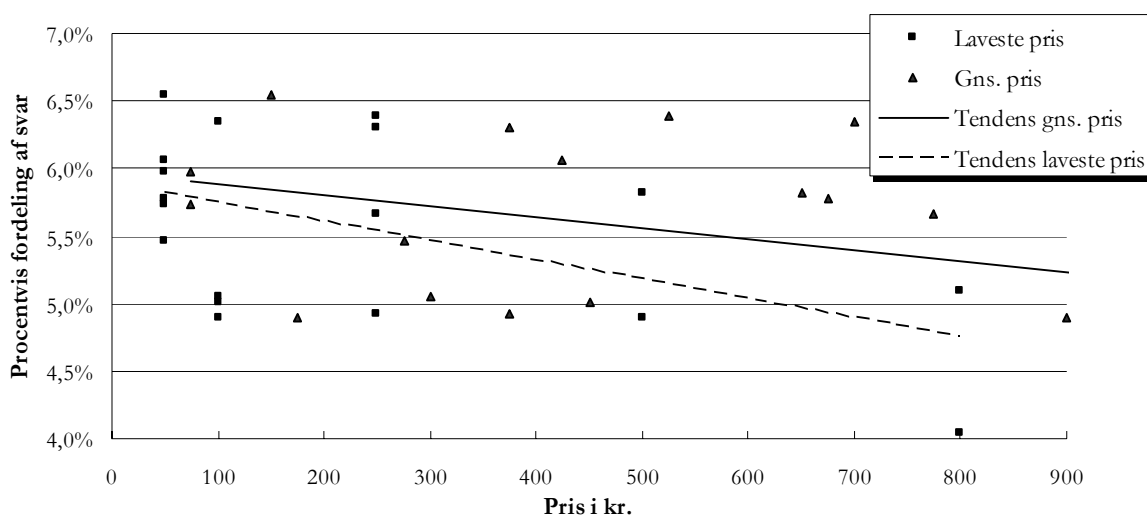
Som det ses af figur 10.4, er der en tydelig tendens til, at svarpersonens betalingsvilje falder i takt med, at graden af usikkerhed stiger. Det er svært at sortere svarpersoner fra på baggrund af oplysningen omkring sikkerhed. Dette skyldes til dels spørgsmålets udformning, hvor man med fordel kunne have bedt respondenterne om at uddybe, hvad vedkommende var usikker omkring. Dernæst kan det ikke vides, om respondenter, der er meget sikre, netop er det fordi, de har anvendt en tommelfingerregel, og derfor ikke har foretaget noget trade-off. Inddragelsen af svarpersonernes usikkerhed kan derfor bedst indgå i vurderingen af resultaternes stabilitet.

10.4 Variationer generelt

At træartsblandinger foretrækkes frem for rene nåle- eller løvtræsbevoksninger, samt at mange aldre foretrækkes over en eller to aldre, kan ses som et udtryk for, at det generelt er et skifte til en større variation i skoven, som befolkningen foretrækker. Hvis resultaterne således tolkes som præferencer for variation, virker den høje betalingsvilje for plukhugst usandsynlig. Såvel Oppermann (1897) som Møller (1965) begge citeret fra Koch & Jensen (1997) påpeger, at driftsform med plukhugst over store skovarealer vil give skoven et ensformigt præg. Stahlschmidt (2002) berører samme problemstilling og påpeger, at naturnær skovdrift kan medføre stor variation på bevoksningsniveau, men lille variation på skovniveau. Mattsson & Li (1994) finder i relation hertil, at variation på skovniveau er af stor betydning for skovens rekreative værdi. Det er derfor tvivlsomt, om svarpersonen har forestillet sig, at hele skoven ændres til et ens niveau af både træartsblanding og alderssammensætning. Der synes derfor at mangle yderligere viden om den danske befolknings præferencer for, hvilken skala variationen skal være på.

10.5 Ikke-valgte alternativer

Al information er i denne rapport analyseret ud fra det binære valg mellem to alternativer. Der ligger dog potentiel information til rådighed i at analysere de valgpar, hvor svarpersonen ikke har valgt overhovedet. For blok A, dvs. spørgeskemaer, hvor der var medtaget det såkaldte nulvalgsalternativ, drejer det sig om valgpar, hvor dette alternativ var valgt. For blok B drejer det sig om returnerede spørgeskemaer, hvor enkelte valgpar ikke var besvaret⁴⁸. Det relaterer sig til problemstillingen om, at man i DCE kan komme til at tvinge *non-demanders* til at foretage et valg, som de i virkeligheden aldrig ville foretage. Med andre ord får man dem til at efterspørge et gode, de reelt ikke efterspørger.



Figur 10.5 Information i fravalg af valgpar.

I figur 10.5 er den procentvise fordeling af besvarelsen af alle valgpar plottet mod hhv. den laveste pris i valgparret og mod valgparrets gennemsnitspris. På de indtegnede tendenslinjer ses det, at der for begge plot antydes en sammenhæng mellem pris og besvarelsesprocenten. Dette kan tolkes således, at sandsynligheden for, at respondenterne undlader at svare, er stigende i takt med, at hhv. gennemsnitsprisen og prisen på det billigste alternativ stiger i et valgpar. Den information, der ligger i disse fravalg, er som nævnt ikke anvendt i de her præsenterede estimationer, men vurderes at kunne inddrages i den logistiske regression. Dette vil formentlig føre til lavere betalingsvilje for de enkelte karakteristika.

⁴⁸ I flere tilfælde var disse valgpar af respondenterne forsynet med et minus eller tilsvarende, som indikerer, at den manglende besvarelse ikke blot skyldtes en forglemmelse.

11 KONKLUSION

Formålet med nærværende rapport har været at finde de for rekreationsoplevelsen relevante skovkarakteristika i forbindelse med konvertering til naturnær skovdrift i Danmark samt afdække den danske befolknings præferencer for disse karakteristika. Samtidig har det været ønsket at opgøre den marginale betalingsvilje for at ændre skovens udseende på de fundne karakteristika.

Der er identificeret tre skovkarakteristika, som er af væsentlig betydning for den rekreative oplevelse af skovene, og som forventeligt vil påvirkes i forbindelse med konverteringen til naturnær skovdrift i Danmark. Disse er skovens træartssammensætning, træernes højde som udtryk for det anvendte hugstregime og endelig antallet af døde træer efterladt i skoven til naturligt forfald.

Præferenceafdækningen er foretaget vha. *Discrete Choice Experiment* på basis af data generet ved udsendelse af spørgeskema til et tilfældigt udsnit af den danske befolkning.

Nedenfor er præsenteret de anvendte skovkarakteristika samt, hvorledes forskellige niveauer af disse rangordnes jf. svarpersonernes præferencer.

Rangorden	Træart	Højde/skovdyrkningssystem	Antal døde træer
1	Blanding af løv og nål	Mange højder/plukhugst	(Enkelte døde træer)
2	Ren løvskov	To højder/skærmstilling	-
3	Ren nåleskov	En højde/renafdrift	-

Med hensyn til antallet af døde træer efterladt til forfald i skoven giver undersøgelsen ikke noget entydigt svar. Det synes umiddelbart at være forbundet med negative konsekvenser for den rent rekreative oplevelse at efterlade døde træer i skoven, men dette opvejes tilsyneladende af viden om de positive konsekvenser for biodiversiteten. Undersøgelsen indikerer således i modsætning til tidligere undersøgelser, at befolkningen som helhed har større forståelse for døde træers biologiske betydning, end man har æstetisk og følelsesmæssig modvilje mod dem.

Den estimerede marginale betalingsvilje er udtryk for en betalingsvilje for at gå fra en skovtype til en anden skovtype og afhænger derfor af, hvilken udgangssituation der lægges til grund. En ændring af træarten i skoven giver alt andet lige anledning til følgende marginale betalingsvilje pr. år pr. husstand:

	Betalingsvilje
Fra nåleskov til løvskov	770 kr.
Fra nåleskov til blandskov af nål og løv	969 kr.
Fra løvskov til blandskov af nål og løv	199 kr.

En ændring af højdesammensætningen som udtryk for det anvendte hugstregime giver alt andet lige anledning til følgende marginale betalingsvilje pr. husstand pr. år:

	Betalingsvilje
Fra en højde til to højder	205 kr.
Fra en højde til mange højder	856 kr.
Fra to højder til mange højder	651 kr.

Med hensyn til antallet af efterladte døde træer til naturligt forfald i skoven findes alt andet lige følgende marginale betalingsvilje pr. husstand pr. år:

	Betalingsvilje
Fra ingen til enkelte væltede og udgåede træer	114 kr.
Fra ingen til flere væltede og udgåede træer	-
Fra enkelte til flere væltede og udgåede træer	-

Forholdet omkring efterladelse af væltede og udgåede træer er ikke uproblematisk i relation til rekreative værdier. Hvis ikke skovgæsterne er bekendt med biodiversitetseffekten af at efterlade døde træer i skoven, vil de føle sig generet af det rodede skovbillede, som flere efterladte, udgåede træer giver anledning til, og træerne vil dermed forringe den rekreative oplevelse. Det viser sig imidlertid, at størstedelen af befolkningen besidder denne viden, hvorfor konklusionen er, at der kan opnås en samlet velfærdsmæssig gevinst ved at efterlade enkelte eller væltede og udgåede træer i skoven. Gevinsten vil dog ikke være relateret til den rekreative brugsværdi af skovene, men i stedet til en biodiversitetsmæssig eksistensværdi.

Betalingsviljeestimationerne er foretaget ud fra et sample, der på enkelte områder ikke er strikt repræsentativt for den danske befolkning. Samplets gennemsnitlige indkomst er højere end landsgennemsnittet, og samtidig er de adspurgte respondenter generelt mere aktive brugere af skoven end den gennemsnitlige befolkning. Det er påvist, at disse faktorer influerer på resultaterne, og de fundne betalingsviljer må derfor anses for værende et overkantsskøn for befolkningen generelt.

I den videre udvikling af begrebet naturnær skovdrift under danske forhold kan undersøgelsen her supplere med viden om, hvorledes der kan indarbejdes hensyn til skovens rekreative kvaliteter. Det kan således anbefales, at det tilstræbes at skabe træartsblandinger frem for rene monokulturer. Ydermere bør det tilstræbes at undgå renafdrift. Plukhugst er at foretrække, men skærmstilling er et godt alternativ. Det kan desuden anbefales at efterlade enkelte træer i skoven til naturligt forfald, eventuelt kombineret med information til skovgæsterne om de biologiske årsager hertil.

12 PERSPEKTIVERING

Konklusionen på projektet er, at den rekreative værdi af de danske skove kan øges i forbindelse med konverteringen til naturnær skovdrift. Dette vil påvirke skovenes samfundsøkonomiske værdi positivt. For at kunne udtale sig om, hvorvidt en konvertering er decideret samfundsøkonomisk rentabel, kræves det, at den her beregnede velfærdsøkonomiske gevinst inddrages i en cost-benefit-analyse, hvor der samtidig tages hensyn til såvel driftsøkonomiske påvirkninger af konverteringen som andre velfærdsøkonomiske aspekter, f.eks. den biodiversitetsmæssige eksistensværdi.

Men hvordan kan de fundne resultater så anvendes i en cost-benefit-analyse i praksis? En mulig anvendelse demonstreres ved nedenstående fiktive eksempel:

En bynær traditionelt drevet skov på ca. 500 ha skal konverteres til naturnær skovdrift. Skoven kan ud fra de anvendte karakteristika og niveauer klassificeres som en løvskov, hvor træerne grundet renafdriftssystemet er i nogenlunde ens højde, og der er ikke hidtil efterladt udgåede og væltede træer i skoven til naturligt forfald. Dette vil være status quo-situationen. Ifølge nærværende undersøgelses resultater vil det ud fra en rekreativ synsvinkel være optimalt at gøre brug af plukhugstsystemet med varierende højder til følge samtidig med, at der blandes nåletræer ind i skoven, og der efterlades enkelte udgåede og væltede træer til naturligt forfald. Det er med andre ord optimalt at skabe en mere varieret skov. Skovens aktuelle brugerpopulation kan estimeres f.eks. ved hjælp af Hans Skov-Petersens GIS-modellering af besøgshyppighed i specifikke skovområder (Skov-Petersen 2002). I eksemplet her antages den til skoven hørende brugerpopulation således at være estimeret til ca. 5.000 husstande. Disse husstande antages at være typiske danske husstande, og det antages endvidere, at den pågældende skov er disse husstandes oftest besøgte skov. Det er nu muligt ud fra den estimerede hovedeffektmodel at estimere det relevante compensating surplus velfærds mål, som beskriver den rekreative værdi af ændringen af skoven:

$$CS = 5.000 \text{ husstande} \times (199 + 856 + 114) \text{ kr. pr. husstand pr. år} = \underline{5.845 \text{ mio. kr. pr. år}}$$

Der gøres i eksemplet her brug af hovedeffektmodellen. Dette er af hensyn til operationalitet, da man i praksis oftest ikke vil være i besiddelse af detaljerede informationer om brugerpopulationen. Desuden har vekselvirkningseffekterne kun begrænset betydning for præcisionen af de modellerede estimater.

Der vil således være en rekreativ værdi på ca. 5,8 mio. kr. pr. år forbundet med konverteringen til naturnær skovdrift i skoven svarende til en kapitaliseret nutidsværdi på knapt 100 mio. kr. ved en kalkulationsrente på 6%. Denne værdi kan regnes ind i den samfundsøkonomiske cost-benefit-analyse som et positivt bidrag. Jf. konklusionen bør det dog erindres, at den estimerede værdi må forventes at være et overkantsskøn. Desuden vil en mindre del kunne tilskrives en biodiversitetsmæssig eksistensværdi, hvilket muligvis vil overlappe med andre delelementer i cost-benefit-analysen. Som nævnt er det et tænkt eksempel, men fremgangsmåden er principielt brugbar i praksis.

Umiddelbart kan ovenstående værdi synes høj, men som eksemplet afslører, er der i modelleringen *ikke* taget hensyn til det tidsmæssige perspektiv. Det må forventes, at der vil gå adskillige år, før ændringerne vil komme fuldt til udtryk i skovens udseende og dermed resultere i den rekreative værdiforøgelse. En konvertering til plukhugstsystemet vil således først efter flere årtier reelt føre til den illustrerede skovstruktur. Ligeledes vil træartsskifte også være en proces, der strækker sig over årtier. Den rekreative værdi af konverteringen må forventes at være meget lille i starttidspunktet og derefter stige i takt med, at ændringerne slår igennem i skovens visuelle udtryk. Ud fra en diskonteringstankegang vil dette væsentligt reducere den rekreative værdis positive bidrag til cost-benefit-analysen. Hvis det således antages, at den rekreative værdi stiger lineært fra år 0 til at nå den fulde estimerede rekreative værdi på 5,845 mio. kr. i år 50, vil den kapitaliserede nutidsværdi være ca. 32 mio. kr. i modsætning til de ovenfor nævnte 100 mio. kr. Nærværende projekt giver ikke mulighed for at sige noget konkret om, hvorledes denne udvikling over tid forløber, hvorfor yderligere undersøgelser inden for dette område er ønskelig.

Netop tidsperspektivet er af relevans i forbindelse med en anden problemstilling, som endnu ikke er velbelyst. Ændres præferencerne for skov over tid? Det er i projektet her implicit antaget, at dette ikke er tilfældet. Jensen & Koch (1997) finder generelt ikke store ændringer i danskernes præferencer for skov gennem en 20-årig periode, men i et trægenerationsperspektiv er 20 år dog ikke lang tid. Nærværende undersøgelses resultater indikerer netop, at præferencerne for døde træer i skoven er ændret i løbet af de ti år, der er gået siden Jensen & Kochs seneste undersøgelse. Der er således behov for med jævne mellemrum at klarlægge danskernes præferencer for skov i fremtiden.

Et andet område, som ligeledes fordrer mere forskning, er befolkningens præferencer for variation på skovniveau i forhold til variation på bevoksningsniveau. Selvom det i undersøgelsen her er fundet, at befolkningen foretrækker varierede bevoksninger, synes det yderst tvivlsomt, at befolkningen ville foretrække dette i alle skove på samme tid.

Et delresultat af undersøgelsen er, at de anvendte illustrationer er velfungerende i situationer, hvor skovbrugsfaglige problemstillinger skal formidles til befolkningen. Der synes således at være muligheder for Skov- og Naturstyrelsen i at anvende illustrationerne til at beskrive de kommende ændringer i skovene, ikke bare internt over for skovbrugere, men også udadtil over for den brede befolkning. Det må dog anbefales yderligere at afprøve, hvorvidt folk får et reelt indtryk af den virkelige skov ud fra illustrationerne.

13 LITTERATURLISTE

Aadland, D. & A. J. Caplan (2004): *Cheap Talk Reconsidered: New Evidence From CVM*, [online]. University of Wyoming. [citeret d.13-9-2004]. Tilgængelig på internettet: <URL:<http://www.uwyo.edu/aadland/research/cheaptalk.pdf>>.

Aakerlund, N. F. (2000): *Contingent Ranking studie af danskernes præferencer for skovkarakteristika*. akf forlaget, København, 36.

Adamowicz, W. L. (2004): *Personlig meddelelse*. Professor of Economics. Department of Economics, University of Alberta, Canada.

Adamowicz, W. L., J. Louviere, & J. Swait (1998): *Introduction to attribute-based stated choice methods*, [online]. NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration. Washington, USA. [citeret d.14-9-2004]. Tilgængelig på internettet: <URL:<http://www.darp.noaa.gov/library/pdf/pubscm.pdf>>.

Andersen, P., L. Nielsen, & T. Nissen (1999): *Velfærdsøkonomi - Teori og Anvendelser*. Odense Universitetsforlag, Odense.

Anthon, S. & B. Jellesmark (2002): *Værdisætning af statslig skovrejsning. En busprisanalyse*. Skov & Landskab, Hørsholm.

Arrow, K., R. Solow, P. R. Portney, E. E. Leamer, R. Radner, & H. Schuman (1993): *Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation*. The National Ocean and Atmospheric Association's Damage Assessment and Restoration Program (DARP), Washington, USA.

Banzhaf, M. R., F. R. John, & K. E. Mathews (2001): Opt-out Alternatives and Anglers' Stated Preferences. **I: *The Choice Modelling Approach to Environmental Valuation***. J. Bennett & R. Blamey, eds. Edward Elgar, Cheltenham, UK, pp. 157-177.

Bateman, I., R. T. Carson, B. Day, M. Hanemann, N. Hanley, T. Hett, M. Jones-Lee, G. Loomes, S. Mourato, E. Özdemiroglu, D. W. Pearce, R. Sugden, & J. Swanson (2002): *Economic Valuation with Stated Preference Techniques - A Manual*. Edward Elgar, Cheltenham, UK.

Bateman, I., B. Day, & D. Dupont (2004a): *Bid range and direction effects in the one-and-one-half bound dichotomous choice approach*, [online]. European Association of Environmental and Resource Economists. [citeret d.13-9-2004]. Tilgængelig på internettet: <URL:<http://eaere2004.bkae.hu/download/paper/bateman3paper.doc>>.

Bateman, I., B. Day, D. Dupont, S. Georgiou, J. Louviere, S. Morimoto, & P. Wang (2004b): *Preference formation in choice experiments (CE): Task awareness and learning in the cognitive process*, [online]. European Association of Environmental and Resource Economists. [citeret d.13-9-2004]. Tilgængelig på internettet: <URL:<http://eaere2004.bkae.hu/download/paper/bateman2paper.doc>>.

Ben-Akiva, M. & S. R. Lerman (1985): *Discrete Choice Analysis. Theory and Application to Travel Demand*. The MIT Press, Cambridge.

- Bengtsson, J., S. G. Nilsson, A. Franc, & P. Menozzi (2000):** Biodiversity, disturbances, ecosystem function and management of European forests. *Forest Ecology and Management*. Vol. 132, nr. 1, pp. 39-50.
- Bennett, J. (1999):** *Some fundamentals of environmental choice modelling*, [online]. School of Economics and Management, University College, The University of New South Wales. Canberra, AU. Tilgængelig på internettet: <URL:<http://ncdsnet.anu.edu.au/pdf/jbennett/chmdrr11.pdf>>.
- Bennett, J. & W. L. Adamowicz (2001):** Some Fundamentals of Environmental Choice Modelling. I: *The Choice Modelling Approach to Environmental Valuation*. J. Bennett & R. Blamey, eds. Edward Elgar, Cheltenham, UK, pp. 37-73.
- Bjørner, T. B., C. Russell, A. Dubgaard, C. Damgaard, & L. M. Andersen (2000):** *Public and Private Preferences for Environmental Quality in Denmark*. SØM publication no. 39. akf forlaget, København.
- Blamey, R., J. Louviere, & J. Bennett (2001):** Choice Set Design. I: *The Choice Modelling Approach to Environmental Valuation*. J. Bennett & R. Blamey, eds. Edward Elgar, Cheltenham, UK, pp. 133-156.
- Boon, T. E. (2000):** Bidrag til en samfundsmæssig diskussion af bæredygtig skovdrift. *Danske Skovbrugs Tidsskrift*. Vol. 85, pp. 157-170.
- Bostedt, G. & L. Mattsson (1995):** The Value of Forests for Tourism in Sweden. *Annals of Tourism Research*. Vol. 22, nr. 3, pp. 671-680.
- Carson, R. T., J. Louviere, D. A. Anderson, P. Arabie, D. S. Bunch, D. A. Hensher, R. M. Johnson, W. Kuhfeld, D. Steinberg, J. Swait, H. Timmermans, & J. B. Wiley (1994):** Experimental Analysis of Choice. *Marketing Letters*. Vol. 5, nr. 4, pp. 351-368.
- Centre for International Economics (2001):** *Review of willingness-to-pay methodologies*, [online]. CIE, Canberra, AU. Tilgængelig på internettet: <URL:<http://www.ipart.nsw.gov.au/pdf/CIE.pdf>>.
- Champ, P. A. & R. C. Bishop (2003):** *Are Actual Donations to the Provision of a Public Good Sensitive to the Elicitation Format?*, [online]. U.S. Department of Agriculture, Forest Service. [citeret d.15-9-2004]. Tilgængelig på internettet: <URL:http://www.fs.fed.us/rm/value/docs/public_good_donations_elicitation_effects.pdf>.
- Christensen, M. & J. Emborg (1996):** Biodiversity in natural versus managed forest in Denmark. *Forest Ecology and Management*. Vol. 85, nr. 1-3, pp. 47-51.
- Cummings, R. G. & L. O. Taylor (1999):** Unbiased Value Estimates for Environmental Goods: A Cheap Talk Design for the Contingent Valuation Method. *American Economic Review*. Vol. 89, nr. 3, pp. 649-665.
- Danmarks Meteorologiske Institut (2004):** *Den menneskeskabte drivhuseffekt og global opvarmning*, [online]. DMI. [citeret d.5-8-2004]. Tilgængelig på internettet: <URL:<http://www.dmi.dk/dmi/index/viden/drivhuseffekten.htm>>.

Danmarks Statistik (2004a): 'BILA: Antal husstande efter område, antal personbiler og bruttoindkomstinterval, [online]. Danmarks Statistik. [citeret d.26-9-2004]. Tilgængelig på internettet: <URL:www.statistikbanken.dk>.

Danmarks Statistik (2004b): BEF6: Folketal pr. 1. juli efter kommune/amt, civilstand, alder og køn, [online]. Danmarks Statistik. [citeret d.13-8-2004b]. Tilgængelig på internettet: <URL:www.statistikbanken.dk>.

Danmarks Statistik (2004c): *Statistisk Årbog 2004*. Danmarks Statistik, København.

de Visser, A. M. (2000): Flersidig arealanvendelse, bæredygtig brug og forvaltning af det åbne land? I: *Dansk naturpolitik - i bæredygtighedens perspektiv. Temarapport nr. 2*. J. Holten-Andersen et al., eds. Naturrådet, København, pp. 148-161.

DeShazo, J. R. & G. Fermo (2002): Designing Choice Sets for Stated Preference Methods: The Effects of Complexity on Choice Consistency. *Journal of Environmental Economics and Management*. Vol. 44, pp. 123-143.

Desvougues, W. H., M. C. Naughton, & G. R. Parsons (1992): Benefit Transfer - Conceptual problems in estimating water-quality benefits using existing studies. *Water Resources Research*. Vol. 28, nr. 3, pp. 675-683.

Diamond, P. A. & J. A. Hausman (1994): Contingent Valuation: Is Some Number better than No Number? *The Journal of Economic Perspectives*. Vol. 8, nr. 4, pp. 45-64.

Dillman, D. A. (1978): *Mail and Telephone Surveys. The Total Design Method*. John Wiley & Sons, New York.

Dillman, D. A. (1983): Mail and Other Self-Administered Questionnaires. I: *Handbook of Survey Research*. P. H. Rossi, J. D. Wright, & A. B. Anderson, eds. Academic Press Inc., London, UK, pp. 359-377.

Dubgaard, A. (1998): Economic Valuation of Recreational Benefits from Danish Forests. I: *The Economics of Landscape and Wildlife Conservation*. S. Dabbert et al., eds. CAB International, Oxon, UK, pp. 53-64.

Dubgaard, A. (2003): *Personlig meddelelse*. Lektor. Sektion for Økonomi, Fødevareøkonomisk Institut, KVL, Frederiksberg.

Dubgaard, A. (2004): *Vestskovs-undersøgelsen*. Noter til tema i anvendt miljø- og naturressourceøkonomi 2004, Sektion for Økonomi, KVL, Frederiksberg.

Dubgaard, A. & N. F. Aakerlund (2000): *Danskernes skovbesøg – Er folks oplysninger om hyppighed troværdige?*, [online]. Nyhedsbrev nr. 4 - Juni 2000. Samfund, Økonomi & Miljø. [citeret d.27-9-2004]. Tilgængelig på internettet: <URL:<http://www.akf.dk/som/nyhed/nyhed4.htm>>.

Dubgaard, A., M. F. Kallesøe, M. L. Petersen, C. K. Damgaard, & E. H. Erichsen (2001): *Velfærd og økonomi i relation til biologisk mangfoldighed og naturbeskyttelse*. Vilhjelmsdal, København.

- Emborg, J., M. Christensen, & J. Heilmann-Clausen (2000):** The structural dynamics of Suserup Skov, a near-natural temperate deciduous forest in Denmark. *Forest Ecology and Management*. Vol. 126, nr. 2, pp. 173-189.
- Emborg, J. & J. B. Larsen (2000):** Naturnært skovbrug set i lyset af stormfaldet. *Skov- og Landskabskonferencen 2000* pp. 51-54.
- Freeman, A. M. (1993):** *The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods*. Resources for the Future, Washington DC, USA.
- Fritzbøger, B. (1994):** *Kulturskoven – Danske skovbrug fra oldtid til nutid*. Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen og Gyldendalske Boghandel. Nordisk Forlag A.S., København.
- Gamborg, C. & J. B. Larsen (2003):** 'Back to nature' – a sustainable future for forestry? *Forest Ecology and Management*. Vol. 179, nr. 1-3, pp. 559-571.
- Garrod, G. D. & K. G. Willis (1999):** *Economic Valuation of the environment - Methods and case studies*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham.
- GfK Danmark A/S (2004):** *GfKs omnibusser kører hele tiden!*, [online]. GfK Danmark A/S. Tilgængelig på Internettet: <URL:<http://www.gfk.dk/repository.php/841/GFK-omnibus.pdf>>.
- Graae, B. J. (2000):** Skovenes Natur. **I: Dansk naturpolitik – viden og vurderinger.** *Temarapport nr. 1*. J. Holten-Andersen et al., eds. Naturrådet, København, pp. 248-263.
- Grafton, R. Q., W. L. Adamowicz, D. Dupont, H. Nelson, & S. Renzetti (2004):** *The Economics of The Environment and Natural Resources*. Blackwell Publishing Ltd, Malden.
- Greene, W. H. (1997):** *Econometric Analysis*. 3. udgave. Prentice-Hall International, Inc., New York.
- Gyrd-Hansen, D. (2004):** *Personlig meddelelse*. Professor. Institut for sundhedstjenesteforskning. Syddansk Universitet.
- Hanemann, M. W. (1995):** Contingent Valuation and Economics. **I: Environmental Valuation. New Perspectives**. K. G. Willis & J. T. Corkincale, eds. CAB International, Wallingford, UK, pp. 79-117.
- Hanley, N., S. Mourato, & R. E. Wright (2001):** Choice Modelling Approaches: A Superior Alternative for Environmental Valuation? *Journal of Economic Surveys*. Vol. 15, nr. 3, pp. 435-462.
- Hanley, N. & R. Ruffell (1993):** The Valuation of Forest Characteristics. **I: Forestry and the Environment: Economic Perspectives**. W. L. Adamowicz, W. White, & W. E. Phillips, eds. 1, CAB International, Oxon, UK, pp. 171-197.
- Hanley, N., J. F. Shogren, & B. White (1997):** *Environmental Economics in Theory and Practice*. Palgrave Macmillan, England.

Hanley, N., R. E. Wright, & W. L. Adamowicz (1998): Using Choice Experiments to Value the Environment. *Environmental and Resource Economics*. Vol. 11, nr. 3-4, pp. 413-428.

Hanley, N., R. E. Wright, & G. Koop (2002): Modelling Recreation Demand Using Choice Experiments: Climbing in Scotland. *Environmental and Resource Economics*. Vol. 22, pp. 449-466.

Hansen, J. S. (1989): *Natursyn og planlægning*. Statens Byggeforskningsinstitut.

Hansen, J. S. (1995): *Kulturens syn på naturen - Avhandling 18*. Nordiska instituttet för samhällsplanering, Stockholm.

Heckman, J. J. (1979): Sample Selection Bias as a Specification Error. *Econometrica*. Vol. 47, nr. 1, pp. 153-161.

Heiner, R. A. (1983): The Origin of Predictable Behavior. *The American Economic Review*. Vol. 47, nr. 4, pp. 560-595.

Henriksen, H. A. (1988): *Skoven og dens dyrkning*. Dansk Skovforening og Nyt Nordisk forlag Arnold Busck, Frederiksberg.

Höfle, H. (1995): Økonomi og økologi i positivt samspil. **I:** *Skovbrugets Grønne Alternativ - en debatbog om naturnær skovdyrkning*. Nepenthes Forlag, pp. 84-92.

Holgen, P., L. Mattsson, & C. Z. Li (2000): Recreation values of boreal forest stand types and landscapes resulting from different silvicultural systems: An economic analysis. *Journal of Environmental Management*. Vol. 60, nr. 2, pp. 173-180.

Hörnsten, L. & P. Fredman (2000): On the distance to recreational forests in Sweden. *Landscape and Urban Planning*. Vol. 51, pp. 1-10.

Hosmer, D. W. & S. Lemeshow (2000): *Applied Logistic Regression*. 2nd. udgave. John Wiley & Sons Inc., New York.

Huber, J. & K. Zwerina (1996): The Importance of Utility Balance in Efficient Choice Designs. *Journal of Marketing Research*. Vol. 33, pp. 307-317.

Hultkrantz, L. & R. Mortazavi (1993): Recreation, Tourism and Property Rights to Land: The Economics of Public Access Rights in Sweden. **I:** *Forestry and the Environment: Economic Perspectives*. W. L. Adamowicz, W. White, & W. E. Phillips, eds. CAB International, Oxon, UK, pp. 117-132.

Jakobsen, M. K. (1995): Naturnær skovdyrkning i med- og modgang. **I:** *Skovbrugets Grønne Alternativ - en debatbog om naturnær skovdyrkning*. Nepenthes Forlag, pp. 108-119.

Jakobsen, M. K. & J. B. Larsen. (1999): Fra plantage til skov. Konvertering af ensaldrende nåletræsbevoksninger til arts- og strukturvarierede skove. Manuskript. Ref Type: Unpublished Work.

Jensen, F. S. (1998): *Friluftsliv i det åbne land 1994/95*. Forskningscenteret for Skov & Landskab, Hørsholm.

- Jensen, F. S. (2004):** Hvad synes du om skoven? *Skoven*. Vol. 6-7, pp. 258-259.
- Jensen, F. S. & N. E. Koch (1997):** *Friluftsliv i skovene 1976/77 - 1993/94. - Forskningsserien nr. 20*. Forskningscentret for Skov og Landskab, Hørsholm.
- Johansson, P. O. (1993):** *Cost-benefit analysis of environmental change*. Cambridge University Press, UK.
- Kahneman, D. & J. L. Knetsch (1992):** Valuing public goods: The purchase of moral satisfaction. *Journal of Environmental Economics and Management*. Vol. 22, nr. 1, pp. 57-70.
- Koch, N. E. (1978):** *Skovenes friluftsfunktion i Danmark. I. del. Befolkningens anvendelse af landets skove*. Statens Forstlige Forsøgsvæsen, København.
- Kontoleon, A. & M. Yabe (2003):** Assessing the Impacts of Alternative 'Opt-out' Formats in Choice Experiment Studies: Consumer Preferences for Genetically Modified Content and Production Information in Food. *Journal of Agricultural Policy Research*. Vol. 5, pp. 1-43.
- Kuhfeld, W. (2004):** *Marketing Research Methods in SAS. Experimental Design, Choice, Conjointm and Graphical Techniques*, [online]. SAS Institute Inc. Tilgængelig på internettet: <URL:<http://support.sas.com/techsup/technote/ts694.pdf>>.
- Lancaster, K. J. (1966):** A New Approach to Consumer Theory. *The Journal of Political Economy*. Vol. 74, nr. 2, pp. 132-157.
- Larsen, J. B. (1995a):** Ecological stability of forests and sustainable silviculture. *Forest Ecology and Management*. Vol. 73, nr. 1-3, pp. 85-96.
- Larsen, J. B. & P. Madsen (2001):** *Naturnær skovdrift: erfaringer, status for forskningen og muligheder i Danmark: Skovbrugsserien nr. 29*. Skov & Landskab, Hørsholm.
- Larsen, J. B. (1995b):** Naturnær dyrkning og bæredygtighed. **I: Skovbrugets Grønne Alternativ - en debatbog om naturnær skovdyrkning**. Nepenthes Forlag, pp. 25-31.
- Larsen, J. B. (1997):** Skovbruget ved en skillevej. *Dansk Skovbrugs Tidsskrift*. Vol. 82, pp. 277-308.
- Larsen, J. B. (2000):** Skovbrug. **I: Dansk naturpolitik – viden og vurderinger. Temarapport nr. 1**. J. Holten-Andersen et al., eds. Naturrådet, København, pp. 144-157.
- Larsen, J. B. (2004).** *Personlig meddelelse*. Professor i skovbrug. Center for Skov & Landskab. Kvl. Frederiksberg.
- Larsen, J. B., J. Emborg, F. Rune, & P. Madsen (2001):** *Skov og biodiversitet - bidrag til handlingsplan for biologisk mangfoldighed og det nationale skovprogram*. Skov og Landskab, Hørsholm.
- Larsen, J. B., M. K. Jakobsen, K. Raulund-Rasmussen, P. Agger, & Th. S. Jensen (2000):** Den økologiske basis for bæredygtig skovdrift. *Dansk Skovbrugs Tidsskrift*. Vol. 85, pp. 171-188.

- Larsen, J. B. & K. Raulund-Rasmussen (1997):** Træartsvalget og en bæredygtig udvikling af skoven. **I:** *Træarts- og proveniensvalget i et bæredygtigt skovbrug*. J. B. Larsen, ed. Dansk Skovforening, København, pp. 9-26.
- Lindgren, C. A. (1995):** Forest aesthetics. **I:** *Multiple-use forestry in the Nordic countries*. M. Hytönen, ed. The Finnish Forest Research Institute, Library, Vantaa, Finland, pp. 279-294.
- Louviere, J. & D. A. Hensher (1983):** Using discrete choice models with experimental design data to forecast consumer demand for a unique cultural event. *Journal of Consumer Research*. Vol. 10, nr. 3, pp. 348-361.
- Louviere, J., D. A. Hensher, & J. Swait (2000):** *Stated Choice Methods. Analysis and Applications*. University Press, Cambridge, UK.
- Louviere, J. & G. Woodworth (1983):** Design and analysis of simulated consumer choice or allocation experiments: an approach based on aggregate data. *Journal of Marketing Research*. Vol. 20, pp. 350-367.
- March, J. G. (1978):** Bounded Rationality, Ambiguity, and the Engineering of Choice. *The Bell Journal of Economics*. Vol. 9, nr. 2, pp. 587-608.
- Mattsson, L. & C. Z. Li (1993):** The Non-Timber Value of Northern Swedish Forests - An Economic-Analysis. *Scandinavian Journal of Forest Research*. Vol. 8, nr. 3, pp. 426-434.
- Mattsson, L. & C. Z. Li (1994):** How do Different Forest Management Practices Affect the Non-timber Value of Forests?--an Economic Analysis. *Journal of Environmental Management*. Vol. 41, nr. 1, pp. 79-88.
- Mazzotta, M. J. & J. J. Opaluch (1995):** Decision Making When Choices are Complex: a Test of Heiner's Hypothesis. *Land Economics*. Vol. 71, nr. 4, pp. 500-515.
- Miller, G. A. (1956):** The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information. *The Psychological Review*. Vol. 63, pp. 81-97.
- Mitchell, R. C. & R. T. Carson (1989):** *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method*. Resources for the Future, Washington D.C., USA.
- Møller, C. M. (1965):** *Vore skovtræarter og deres dyrkning*. 2. udgave. Dansk Skovforening, København.
- Nielsen, C. N. (1990):** Bevoksningsstruktur og stormstabilitet. *Dansk Skovbrugs Tidsskrift*. Vol. 75, pp. 72-80.
- Oppermann, A. (1897):** Skoven, Skovbruget og det Skønne. Ill. *Tilskueren*. Vol. 14, pp. 615-631.
- Pearce, D. W. & R. K. Turner (1990):** *Economics of Natural Resources and the Environment*. Harvester Wheatsheaf, UK.
- Ready, R. C., J. C. Buzby, & D. Hu (1996):** Differences Between Continuous and Discrete Contingent Value Estimates. *Land Economics*. Vol. 72, pp. 397-411.

- Rolfe, J. & J. Bennett (2001):** Framing Effects. **I:** *The Choice Modelling Approach to Environmental Valuation*. J. Bennett & R. Blamey, eds. Edward Elgar, Cheltenham, UK, pp. 202-224.
- Rosen, S. (1974):** Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition'. *Journal of Political Economy*. Vol. 82, pp. 34-55.
- Rossi, P. H., J. D. Wright, & A. B. Anderson (1983):** *Handbook of Survey Research*. Academic Press Inc., London, UK.
- Samuelson, P. A. (1955):** Diagrammatic Exposition of a Theory of Public Expenditure. *The Review of Economics and Statistics*. Vol. 37, nr. 4, pp. 350-356.
- Scarpa, R., W. G. Hutchinson, S. M. Chilton, & J. Buongiorno (2000):** Importance of forest attributes in the willingness to pay for recreation: a contingent valuation study of Irish forests. *Forest Policy and Economics*. Vol. 1, nr. 3-4, pp. 315-329.
- Schou, J. S., C. Andreasen, A. B. Hald, B. Hasler, P. Kaltoft, & H. Vetter. (2003):** Værdisætning af pesticidanvendelsens natur- og miljøeffekter. [72], 1-64. København, Miljøstyrelsen, Miljøministeriet. Bekæmpelsesmiddelforskning fra Miljøstyrelsen. Ref Type: Serial (Book, Monograph)
- Schuman, H. & S. Presser (1996):** *Questions and Answers in Attitude Surveys - Experiments on Questions Form, Wording and Context*. Sage Publications, Thousand Oaks, California.
- Sheatsley, P. B. (1983):** Questionnaire Construction and Item Writing. **I:** *Handbook of Survey Research*. P. H. Rossi, J. D. Wright, & A. B. Anderson, eds. Academic Press Inc., London, UK, pp. 195-230.
- Simon, H. A. (1955):** A Behavioral Model of Rational Choice. *The Quarterly Journal of Economics*. Vol. 69, nr. 1, pp. 99-118.
- Skjoldborg, U. S. & D. Gyrd-Hansen (2003):** Conjoint Analysis. The cost variable: an Achilles' heel? *Health Economics*. Vol. 12, pp. 479-491.
- Skov- & Naturstyrelsen (2002):** *Danmarks Nationale skovprogram*. Miljøministeriet, 2002, Impressum København.
- Skov- & Naturstyrelsen (2004):** *Om naturskove*, [online]. Skov- og Naturstyrelsen, Miljøministeriet. [citeret d.15-9-2004]. Tilgængelig på internettet: <URL:<http://www.skovognatur.dk/skovdist/natskov.htm>>.
- Skov- og Naturstyrelsen (2002):** *Generelle retningslinjer for drift af statsskovene*, [online]. Skov- og Naturstyrelsen, Miljøministeriet. [citeret d.15-9-2004]. Tilgængelig på internettet: <URL:<http://www.skovognatur.dk/skov/netpub/strategioversigt/indholdkronologisk.htm>>.
- Skov-Petersen, H. (2002):** *Modelling visit frequencies to the nature of Denmark*. Danish Forest and Landscape Research Institute, Department of Urban and Regional Planning, Hørsholm.

Skovgaard, I., H. Stryhn, & M. Rudemo (1999): *Basal Biostatistik - Del 1*. DSR Forlag, Frederiksberg.

Stahlschmidt, P. (2002): Spændende skove har også brug for den klassiske skovdrift. *Skoven*. Vol. 8, pp. 349-353.

Stoltze, M. & S. Pihl (1998): *Rødliste 1997 over planter og dyr i Danmark*. Miljø- og Energiministeriet, Danmarks Miljøundersøgelser og Skov- og Naturstyrelsen.

Swait, J. & W. L. Adamowicz (1996): *The Effect of Choice Environment and Task Demands on Consumer Behaviour: Discriminating Between Contribution and Confusion*. Staff Paper. Department of Rural Economy, Faculty of Agriculture and Forestry, and Home Economics, University of Alberta, Edmonton, Canada.

Swait, J. & W. Adamowicz (2001): Choice Environment, Market Complexity, and Consumer Behavior: A Theoretical and Empirical Approach for Incorporating Decision Complexity into Models of Consumer Choice. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. Vol. 86, nr. 2, pp. 141-167.

Swait, J. & J. Louviere (1993): The Role of the Scale Parameter in the Estimation and Comparison of Multinomial Logit Models. *Journal of Marketing Research* pp. 305-314.

Tarp, P., F. Helles, P. Holten-Andersen, J. Bo Larsen, & N. Strange (2000): Modelling near-natural silvicultural regimes for beech - an economic sensitivity analysis. *Forest Ecology and Management*. Vol. 130, nr. 1-3, pp. 187-198.

Thorsen, B. J. & N. Strange (2000): Økonomisk vurdering af en konvertering til naturnær drift. Rapport udarbejdet til skov- og naturstyrelsen.

Train, K. (2003): *Discrete Choice Methods with Simulation*. Cambridge University Press, Cambridge.

Tyrväinen, L. (2001): Economic valuation of urban forest benefits in Finland. *Journal of Environmental Management*. Vol. 62, pp. 75-92.

Wilhelmudvalget (2001): *Natur i Danmark – status, mål og midler - rapport fra Wilhelmudvalgets arbejdsgruppe for naturkvalitet og naturovervågning*. Wilhelmudvalget, København.

Willis, K. G. & G. D. Garrod (1991): An individual travel cost method of evaluating forest recreation. *Journal of Agricultural Economics*. Vol. 42, pp. 33-42.

Willis, K. G., G. D. Garrod, R. Scarpa, N. Powe, A. Lovett, I. Bateman, N. Hanley, & D. C. Macmillan (2003): *The Social and Environmental Benefits of Forests in Great Britain*, [online]. Centre for Research in Environmental Appraisal & Management, University of Newcastle & Forestry Commission, Great Britain. [citeret d.26-9-2004]. Tilgængelig på internettet:
<URL:[http://www.forestry.gov.uk/pdf/sebreport0703.pdf/\\$file/sebreport0703.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/sebreport0703.pdf/$file/sebreport0703.pdf)>.

Zwerina, K., J. Huber, & W. Kuhfeld (1996): *A General Method for Constructing Efficient Choice Designs*, [online]. SAS. [citeret d.12-9-2004]. Tilgængelig på internettet:
<URL:<http://support.sas.com/techsup/technote/ts694e.pdf>>.

BILAG

Bilag 1 - Danske retningslinjer for bæredygtig skovdrift på ejendomsniveau

Retningslinjerne 1-10 beskriver en række principper og hensyn, som sikrer at den almindelige daglige skovdrift udvikles i en naturnær retning. Disse retningslinjer er efterfølgende suppleret af en række særlige sociale, økologiske og økonomiske elementer i retningslinjerne 11-13. Der er her tale om særlige hensyn, der ikke nødvendigvis indgår i de daglige driftsmæssige rutiner, samt i retningslinje 13 særlige intensive driftsformer. Gennem naturnær skovdrift og iagttagelse af en række sociale, økologiske og økonomiske hensyn vil retningslinjerne som helhed sigte mod bæredygtig skovdrift.

1. Sikring af produktionen og dyrkningsgrundlaget.

- Det vedvarende skovdække, og dermed skovklimaet, sikres og forbedres gennem reduceret brug af renafrifter og fastholdelse af tilstrækkelig biomasse.
- Der vælges træarter, som giver en høj og stabil produktion af træ og andre skovprodukter og bevarer jordens frugtbarhed.
- Udtag af næringsstoffer ved hugst skal ske under hensyntagen til jordens ydeevne (forvitring). Dog kan der tilføres næringsstoffer svarende til den mængde, der bortføres med biomasse, og som tabes ved udvaskning. Der skal tages hensyn til (indregnes) det bidrag, som tilføres fra omgivelserne.
- I omstillingsfasen kan genskabelse af jordens frugtbarhed ske, hvor denne historisk set er forringet som følge af tidligere overudnyttelse, og hvor der ikke er særlige hensyn knyttet til arealets næringsfattige tilstand.

2. Opbygning af et bredt og stabilt udbud af forskellige produkter

- Driften skal fremme produktion af kvalitetstræ og andre produkter. Produktion af kvalitetstræ kan dog fraviges på lavproduktive lokaliteter, samt hvor natur- eller kulturhistoriske forhold tilsiger det.
- Skoven opbygges, så den består af forskellige træarter med variation til forskellige aldre på det enkelte areal.

3. Anvendelse af lokalitetstilpassede træarter og provenienser

- Anvendelsen af hjemmehørende arter og lokalt tilpassede provenienser fremmes mest muligt.
- Ikke-hjemmehørende træarter kan anvendes, hvor de er lokalitetstilpassede og ikke truer skovens biologiske værdier.
- Lokalitetens variation udnyttes til at sikre et varieret valg af træart.

4. Fremme af træartsblandinger

- Naturlige successionsforløb og træartsblandinger, herunder opvækst af ledsagearter, fremmes.
- Sjældne, naturligt hjemmehørende arter beskyttes eller fremmes.

5. Fremme af naturlig foryngelse m.m.

- Der anvendes naturlig foryngelse, hvor arter og provenienser er tilpasset til lokaliteten.
- Hvor lokal erfaring og lokalitetsforholdene tilsiger et arts- og/eller et proveniensskifte henholdsvis en artsberigelse gennemføres plantning henholdsvis såning.
- Skov med selvfor yngelsesmulighed for ynges i princippet uden brug af rena fdrifter. Større for yngelseshuller kan anvendes, hvor særlige forhold gør det ønskeligt at fremkalde for yngelse, herunder hvor æstetiske/rekreative behov taler derfor.
- Hvor rena fdrifter fortsat finder sted søges de negative effekter minimeret f.eks. ved at fastholde naturlig opvækst på arealet.
- Foryngelseshugst må ikke finde sted før bevoksningen er hugstmoden, medmindre der er tale om arealer med specielle driftsformer, eksempelvis stævningsskov. I uensaldrende eller fleretagerede bevoksninger gælder hugstmodenhedskriteriet på enkeltræniveau.
- Det tilstræbes, at der stedse på arealerne findes naturlig opvækst, der vil kunne etablere ny skov.

6. Forbedring af skovstrukturene inkl. skovbryn

- Skovdriften skal generelt fremme for yngelsesformer, der sikrer et vedvarende skovdække.
- Skovplejen skal understøtte udviklingen af arts- og strukturvariationen.
- Hvor de lokale forhold tilsiger udvikling af naturnære og stabile skovbryn og lignende bevoksninger med stort indhold af hjemmehørende arter ud til åben mark, langs veje, brandlinjer, vandløb og søer m.v., opbygges og vedligeholdes disse gennem naturlig integration i skovdriften.
- Ved arronderingstilplantning bør karakteristiske gamle træer i det oprindelige bryn bevares.

7. Økologisk og biologisk plantebeskyttelse

- Dyrkningssystemer, der er afhængige af løbende tilførsel af pesticider, udvikles og tilpasses gennem omstillingsfasen, således at denne tilførsel kan ophøre⁴⁹.
- Kultur- og biotekniske metoder til kontrol af skadevoldere fremmes.
- Der gives mulighed for en regulering af belastende friluftaktiviteter for at beskytte særlige sårbare områder.

⁴⁹ Pesticider omfatter i disse retningslinjer primært industrielt fremstillede stoffer, der har en dokumenteret giftig virkning over for visse levende organismer, planter, dyr eller svampe. Derimod omfattes ikke midler godkendt til økologisk jordbrug, påsmøring af repellanter, idet der her kun vil være begrænset eksponering af naturen, samt pheromoner, som ikke spredes, men kun anvendes som duftkilde.

8. Økosystemtilpasset vildtpleje.

- Vildtforvaltningen udføres så flersidigheden i skovdriften tilgodeses, herunder sikring af det lokalitetstilpassede træartsvalg og naturlig foryngelse.
- Hegn kan anvendes, hvor frembringelse af stabile og træartsrige kulturer af god kvalitet tilsiger det.
- Eventuelle tiltag til gavn for vildtet såsom vildtagre- og lommer udføres som led i den øvrige drift, f.eks. gennem slåning af vegetation i lysninger og langs spor, samt anvendelse af stævningsskov og urørt skov som vildtlommer.
- Vildtagre placeres på agerjord. Hvor særlige vildtforvaltningsmæssige grunde taler for det, kan vildtagre anlægges på læggepladser, i brandlinjer eller tilsvarende småarealer.
- Hegning for græssende husdyr i skoven skal ske på en måde, der ikke blokerer for faunapassage.

9. Økosystemtilpasset skovteknik

- Der anvendes hugst-, transport- og foryngelsesteknikker, der skåner lokaliteten og bevoksningen.
- Jordbearbejdning begrænses mest muligt.
- Ved foryngelser og andre driftstiltag bevares og beskyttes litter- og humuslaget i videst muligt omfang.
- Der tages hensyn til fortidsminder og kulturhistoriske spor i driften.
- Ved anlæg og vedligeholdelse af skovens infrastruktur skal der tages hensyn til natur, miljø, fortidsminder og friluftsliv.
- Der sikres gode arbejds- og transportlinjer i skoven og den enkelte bevoksning.
- Brandbeskyttelsesplaner anbefales, og der bør anlægges brandbælter på udsatte steder.

10. Registrering, planlægning, information og uddannelse

- Skovens ejer og ansatte skal have den bedst mulige viden med henblik på at fremme bæredygtig skovdrift. Et middel hertil er registrering af 1) arealets benyttelse (såvel produktion som friluftsliv), 2) offentlige reguleringer (fredninger o. lign.), 3) nøglebiotoper, og 4) fortidsminder m.v.
- Skovbruget – ejer og medarbejdere – skal være villige til at indgå i dialog med lokalsamfundet med henblik på en god udnyttelse af viden om skovens natur- og kulturhistorie samt formidling af driftsformål.
- Skovejeren overvåger og fører tilsyn med skovdriften, og det skal herunder sikres, at de ansatte inkl. entreprenører varetager deres arbejdsopgaver sikkert og kvalificeret samt overholder de gældende retningslinjer for skovdriften, herunder skovloven.

11. Særlige tiltag til fremme og sikring af den biologiske mangfoldighed

- Der udlægges urørt skov hvor 1) bevaring af enestående biologiske værdier forudsætter at skoven lades urørt, 2) hvor urørt skov mest hensigtsmæssig understøtter netværk (f.eks. korridorer) i landskabet og 3) hvor det i øvrigt ud fra en økologisk og økonomisk afvejning findes hensigtsmæssigt.
- Der efterlades et antal træer i produktionsskoven til naturlig henfald og død (redetræer og dødt ved).
- I forbindelse med planlægning og udførelse af opgaver i skoven tages der hensyn til nøglebiotoper.
- Søer, vandløb, moser, heder, strandenge eller strandsumpe, ferske enge og overdrev, der hører til skoven og er ændret gennem dræning eller andre indgreb, tilbageføres under hensyntagen til de økonomiske muligheder til den oprindelige tilstand. Hvor en eksisterende afdræning er af væsentlig betydning for det eksisterende skovsystems stabilitet, kan denne dog vedligeholdes.

12. Sikring og forbedring af særlige skovfunktioner

- Skovens landskabelige funktioner skal sikres og forbedres, f.eks. kan udsigtspunkter friholdes for opvækst, og der skal tages hensyn til landskabsformerne ved skovrejsning m.v.
- Skovdriften skal tilsikre, at vigtige kulturhistoriske spor bevares.
- Stævningsskove og andre gamle driftsformer af væsentlig kulturhistorisk, biologisk eller landskabelig værdi bør fortsat drives efter de gamle principper.
- Mulighederne for friluftsliv og naturoplevelser i skoven skal sikres og forbedres, bl.a. ved gode adgangsforhold, herunder etablering af veje og stier, friholdelse af udsigtspunkter for opvækst og udpegning af områder til intensivt friluftsliv.

13. Særlige intensive driftsformer

- På mindre arealer kan anvendes intensive driftsformer, som f.eks. dyrkning af juletræer og pyntegrønt. Placering og drift af disse arealer udvikles i natur- og miljøvenlig retning. Det drejer sig om en minimal og miljøforsvarlig brug af pesticider og kompensationsgødskning. Denne produktion vil ikke kunne anses for naturnær.

Kilde: <http://www.sns.dk/udgivelser/2002/87-7279-452-6/bilag2.htm>

Bilag 2 - Erfaringer fra fokusgrupper

Erfaringer fra samtaler og møder med adskillige fagfolk og eksperter inden for miljøøkonomi, skovbrug og spørgeskemaundersøgelser:

- Kort ned på beskrivende scenarietekst, der på daværende tidspunkt var på en hel side.
- Præsentere det faktiske nuværende skovbillede/Status quo? Svært at præsentere to eller flere gennemsnitsskove, da folk typisk vil have et billede inde i hovedet af den skov, de sidst var i eller kommer oftest i. Og det må nødvendigvis være på denne baggrund, folk bygger deres præferencer (wtp) for en ændring. Derfor godt med opklarende spørgsmål til senest/oftest besøgte skov.
- Status quo måske irrelevant, da beslutningen om at konvertere til naturnær drift allerede er taget (dog kun i statsskovene), og så vil der under alle omstændigheder ske ændringer.
- Paymentvehicle: skattebetaling mere relevant end adgangskort (a la fisketegn), bl.a. fordi den totale målpopulation er hele Danmark, og der ikke er afgrænset til enkelte specifikke skovområder. Ikke særlig realistisk med adgangskort til skovene.
- Det ville være en fordel at kunne definere over for respondent, hvor meget af hans skat der på nuværende tidspunkt går til skovene, men dette er ikke umiddelbart muligt.
- Indførelse af spørgsmål til opklaring af, hvor sikker respondenten føler sig i sit valg, kan være med til at validere valg.
- Prisintervaller bør så vidt muligt være forskellige, da det afslører forskellige trade-offs.
- Forsøg at fastslå øvre prisgrænse vha. fokusgrupper.
- Brug populære/forståelige enheder til at beskrive videnskabelige/skovbrugsfaglige enheder. F.eks. 'væltede og udgåede træer' i stedet for 'Døde ved'.
- Flyt socioøkonomiske spørgsmål om i sidste halvdel af spørgeskemaet.
- 3 niveauer af træart realistisk. Langt de færreste kan kende forskel på specifikke træarter, men de fleste kender forskel på løv og nål.
- Problematiske at bruge alder, da forskellige træer kan have forskellige højder ved samme alder. Brug i stedet højde, evt. som proxy for alder eller hugstregime.

Erfaringer fra Fokusgruppe nr. 1 (spørgeskema uden nulvalgsalternativ!):

- Enkelte foretrak at være dus.
- Brug senest besøgte skov i st. f. oftest, da det ellers lægger op til, at man har en stamskov, hvor man kommer ofte – ikke alle har en sådan. Den seneste besøgte skov må med stor sandsynlighed også være den oftest besøgte, hvis man har en stamskov.
- Fagtermer skal luges ud.
- Direkte adspurgt ligger de maksimale betalingsviljer for at gå i skoven fra 0 til 500 kr/år (nb. primært studerende, som ikke bruger skoven specielt meget).
- Enkelte havde svært ved at se døde træer på illustrationerne.
- Scenarium bør forkortes og gøres mindre teknisk.

Erfaringer fra Fokusgruppe nr. 2

- Besværligt at prioritere naturtyper – bedre med skala, hvor naturtyperne kan være ligeværdige.
- Den er nemmere at huske, hvilken skov man senest har besøgt, end hvilken man oftest besøger.
- Scenarium for langt.
- Døde træer bør fremgå tydeligere af tegningerne.
- Enkelte efterspørger sammenhæng mellem priser og omkostninger ved skovdriften – ”kan det passe, at det er så dyrt – burde man ikke kunne tjene penge på skov?”.
- Direkte adspurgt ligger de maksimale betalingsviljer for at gå i skoven fra 0 til 540 kr./år (nb. primært studerende, som ikke bruger skoven specielt meget).

Erfaringer fra Fokusgruppe 3 (Gennemført i Vestskoven på *skovens dag* søndag d. 2. maj 2004):

- To forskellige scenarier blev præsenteret – alle foretrak det korteste.
- Enkelte af de præsenterede illustrationer ser ikke realistiske ud mht. til højder (selv om det er de rigtige målestoksforhold).
- Mangler noget at sætte i forhold til: Hvad betaler vi til skovene nu? (base-case).
- Enkelte (især biolog) tænker også biodiversitet og grundvand med ind i deres valg, selv om det udelukkende burde være visuelle indtryk.
- Scenariet er forståeligt, men for langt.
- Max-beløb på 1300 er for meget for de fleste (hvilket det også gerne skulle være).
- Generelt vælges spændende skove (høj diversitet på alle karakteristika).
- Enkelte ville gerne have nulvalgsalternativ.
- Kunne sagtens forestille sig at være i skovene ud fra illustrationerne.
- Enkelte (biolog) savner sammenhæng mellem priser og omkostninger.
- Synes generelt illustrationerne fungerer fint.
- Døde træer spiller tilsyneladende kun i begrænset omfang ind på de enkeltes valg.

Bilag 3 - Spørgeskema

Spørgeskema

De danske skoves udvikling

Kontaktpersoner:

Søren Bøye Olsen tlf. 3029 8850

Thomas Lundhede tlf. 2857 6709

Version 2B

Vejledning til udfyldelse af spørgeskemaet

Vi vil bede Dem om, at De selv personligt udfylder spørgeskemaet og ikke overlader dette til andre personer i husstanden. Af hensyn til den statistiske efterbehandling af de besvarede spørgeskemaer er det nødvendigt, at det er netop den person, som spørgeskemaet er sendt til, der besvarer spørgeskemaet. Spørgsmålene bør udfyldes i den rækkefølge de står i skemaet.

Sådan retter De et forkert svar

Hvis De ved en fejl sætter kryds i en forkert boks, bedes De rette det ved at overstrege den forkerte boks og sætte et kryds i den rigtige boks.

Eksempel:

Er De

mand? kvinde? ☒**Spørgsmål og kommentarer**

På den sidste side er der plads til at give yderligere oplysninger eller til at komme med kommentarer til spørgeskemaet. Har De spørgsmål eller brug for vejledning, når De udfylder skemaet, er De velkommen til at kontakte Søren Bøye Olsen på tlf. 3029 8850 eller Thomas Lundhede på tlf. 2857 6709, mandag til fredag fra 9⁰⁰ til 16⁰⁰ samt onsdag fra 18⁰⁰ til 21⁰⁰.

Endelig skal vi gøre opmærksom på, at de oplysninger, som De giver i spørgeskemaet, kun vil blive anvendt i forskningsøjemed og på ingen måde blive overdraget til andre. Vi vil med andre ord understrege, at De er sikret fuld anonymitet!

1. Hvor vigtige er følgende naturtyper for Deres fritidsoplevelser i den danske natur?

Naturtype	Meget vigtig	Ret vigtig	Vigtig	Lidt vigtig	Ikke vigtig
Strand/Kyst	☐	☐	☐	☐	☐
Skov	☐	☐	☐	☐	☐
Søer og vandløb	☐	☐	☐	☐	☐
Andre (hede, eng, overdrev m.fl.).....	☐	☐	☐	☐	☐

De næste spørgsmål handler *kun* om skove. De skal således se bort fra eventuelle besøg i byparker eller haver.

2. Hvor mange gange inden for det seneste år har De været en tur i skoven?

(Sæt ét kryds)

Har ikke været i skoven ☐ → gå da videre til side 5

1 til 5 gange..... ☐

6 til 10 gange..... ☐

11 til 20 gange..... ☐

Mere end 20 gange..... ☐

3. Hvor lang tid (inklusive transporttid) brugte De på Deres seneste tur i skoven?

(Sæt ét kryds)

Under ½ time ☐

½ til 1 time ☐

1 til 3 timer..... ☐

3 til 5 timer..... ☐

Mere end 5 timer..... ☐

4. Hvor langt er der fra Deres bopæl til den skov, De senest har besøgt?

(Skriv omtrentlige antal km)..... _____ km

5. Hvilken type skov vil De kalde den skov, De senest har besøgt?

(Sæt ét kryds)

Nåleskov ☐

Løvskov..... ☐

Blandet skov af nål og løv ☐

Ved ikke ☐

6. Er den skov De senest har besøgt

(Sæt ét kryds)

- Offentlig ejet? ☐
- Privatejet? ☐
- Ved ikke..... ☐

7. Hvad foretager De Dem, når De er i skoven?

(Sæt gerne flere krydser)

- Går en tur ☐
- Lufter hund ☐
- Løber en tur ☐
- Cykler en tur ☐
- Rider en tur ☐
- Fotograferer ☐
- Er på jagt..... ☐
- Samler bær, svampe, blomster eller lignende..... ☐
- Oplever naturen ☐
- Studerer naturen..... ☐
- Andet ☐

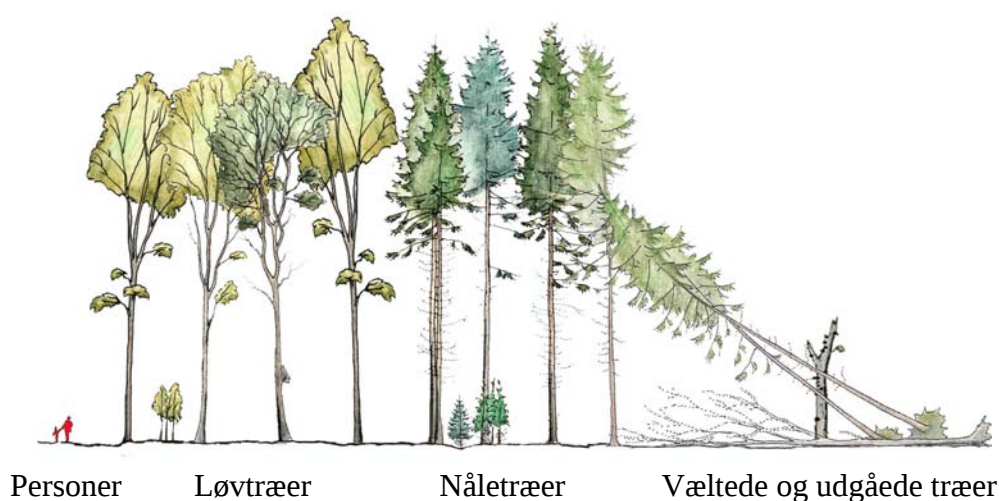
- hvis De svarede "Andet", skriv da venligst hvad: _____

Læs venligst følgende tekst grundigt, inden De besvarer de næste spørgsmål.

Formålet med denne undersøgelse er at kortlægge befolkningens ønsker og holdninger til skovens udseende, så de danske skove kan blive mere attraktive og spændende at færdes i. Staten bidrager i dag økonomisk til både offentlige og private skove på forskellig vis, og resultaterne af denne undersøgelse vil kunne medvirke til, at befolkningens skattebetaling anvendes bedst muligt inden for dette område.

Udseende og fremtoning er forskellig fra skov til skov og påvirker det helhedsindtryk, man får i skoven. Når De besvarer de følgende 6 spørgsmål, skal De ved hjælp af de viste illustrationer forestille Dem, at De befinder Dem ude i skoven.

I hvert spørgsmål beder vi Dem om at vælge mellem 2 forskellige skove, hvor der til hver skov er knyttet en årlig ekstra skattebetaling for Deres husstand. Prøv at forestille Dem, hvad de på illustrationerne viste karakteristika vil betyde for eksempelvis fremkommelighed, udsyn og lysforhold i skoven, og sammenhold dette med, om De er villig til at betale den anførte udgift. Husk også, at valget derfor vil påvirke Deres husstands rådighedsbeløb til andet forbrug.

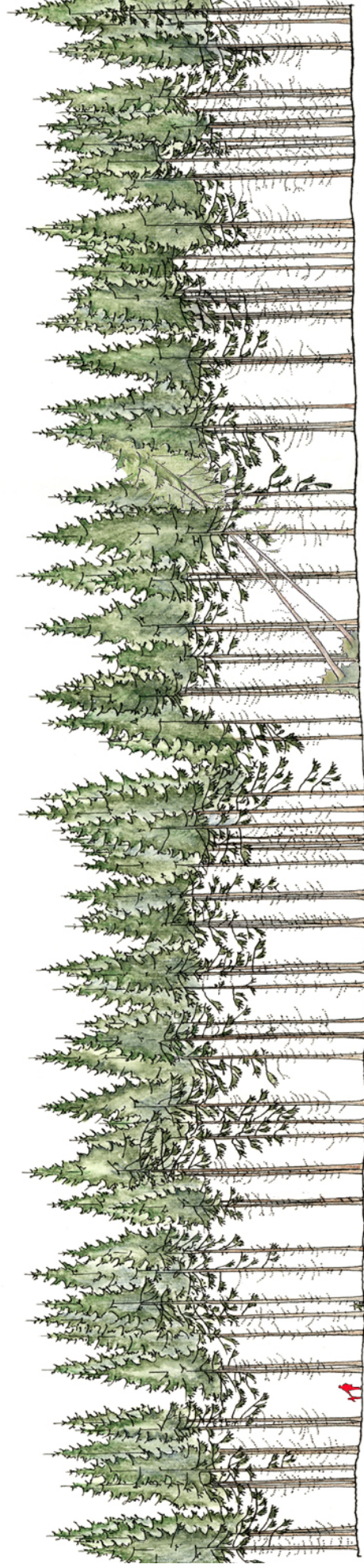


Løvtræer, varierende højde, flere væltede og udgåede træer, 100 kr.



A

Nåletræer, ens højde, enkelte væltede og udgåede træer, 50 kr.



B

(sæt ét kryds)

Jeg ville foretrække at betale 100 kr. ekstra i skat for skovtype A..... ☐

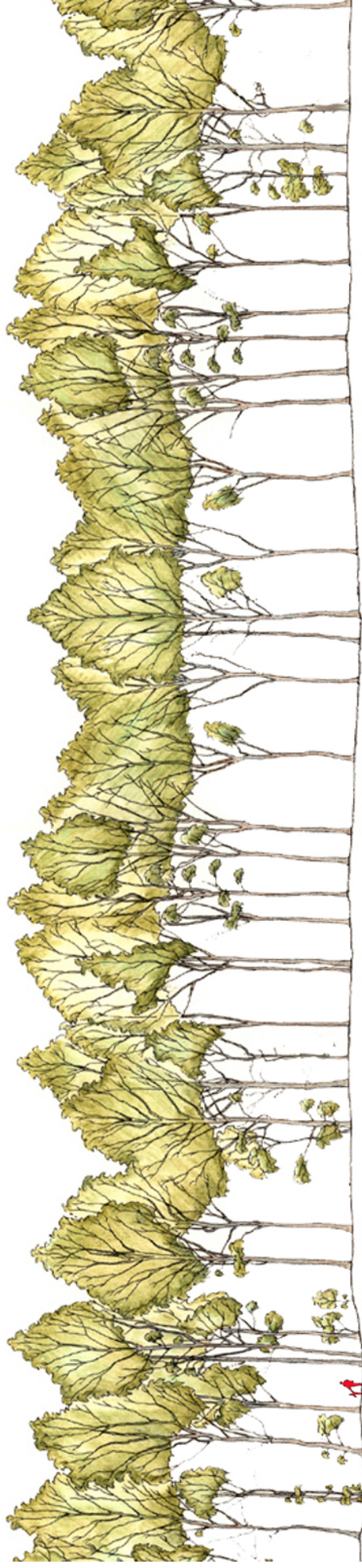
eller

Jeg ville foretrække at betale 50 kr. ekstra i skat for skovtype B..... ☐

Spørgsmål

8.

Løvtræer, ens højde, ingen væltede og udgåede træer, 500 kr.



C

Nåletræer, to højder, enkelte væltede og udgåede træer, 250 kr.



D

(sæt ét kryds)

Jeg ville foretrække at betale 500 kr. ekstra i skat for skovtype C ☐

eller

Jeg ville foretrække at betale 250 kr. ekstra i skat for skovtype D ☐

Spørgsmål

9.

Nåletræer, to højder, flere væltede og udgåede træer, 500 kr.



E

Blandede løv- og nåletræer, varierende højde, enkelte væltede og udgåede træer, 800 kr.



F

(sæt ét kryds)

Jeg ville foretrække at betale 500 kr. ekstra i skat for skovtype E ☐

eller

Jeg ville foretrække at betale 800 kr. ekstra i skat for skovtype F ☐

Spørgsmål

10.

Blandede løv- og nåletræer, ens højde, flere væltede og udgåede træer, 500 kr.



G

Nåletræer, varierende højde, ingen væltede og udgåede træer, 50 kr.



H

(sæt ét kryds)

Jeg ville foretrække at betale 500 kr. ekstra i skat for skovtype G..... ☐

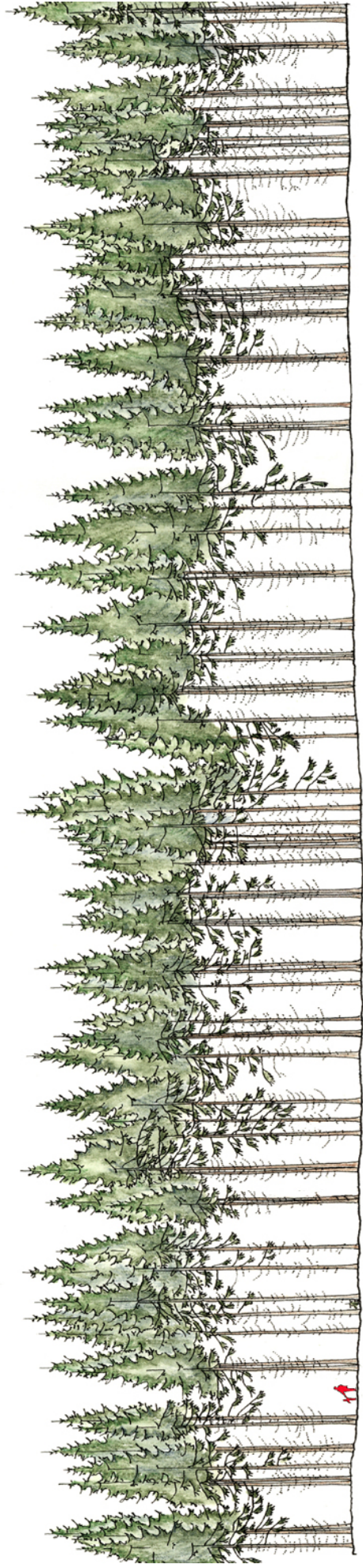
eller

Jeg ville foretrække at betale 50 kr. ekstra i skat for skovtype H..... ☐

Spørgsmål

11.

Nåletræer, ens højde, ingen væltede og udgåede træer, 800 kr.



I

Blandede løv- og nåletræer, varierende højde, enkelte væltede og udgåede træer, 1.300 kr.



J

(sæt ét kryds)

Jeg ville foretrække at betale 800 kr. ekstra i skat for skovtype I ☐

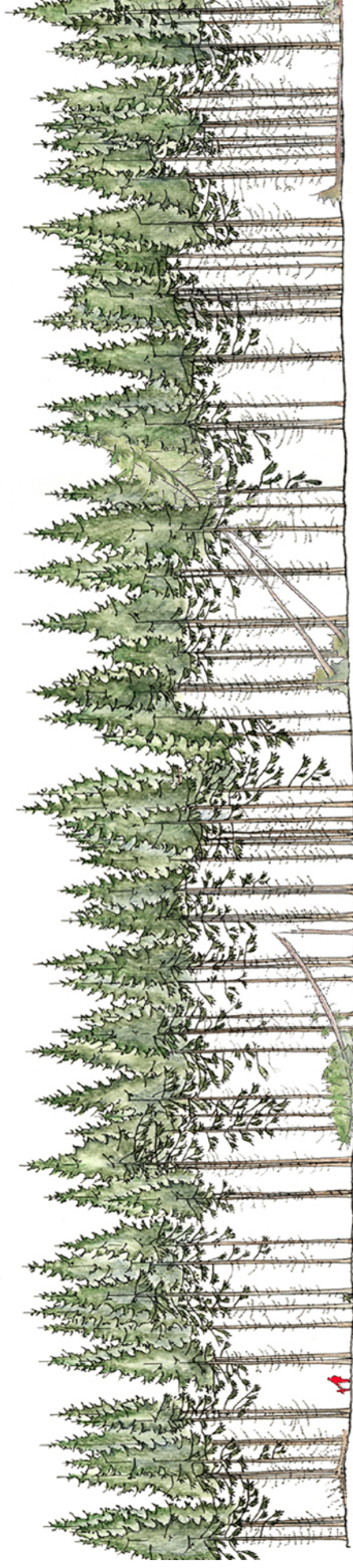
eller

Jeg ville foretrække at betale 1.300 kr. ekstra i skat for skovtype J ☐

Spørgsmål

12.

Nåletræer, ens højde, flere væltede og udgåede træer, 1.300 kr.



K

Blandede løv- og nåletræer, to højder, ingen væltede og udgåede træer, 500 kr.



L

(sæt ét kryds)

☐

Jeg ville foretrække at betale 1.300 kr. ekstra i skat for skovtype K.....

eller

☐

Jeg ville foretrække at betale 500 kr. ekstra i skat for skovtype L

Spørgsmål

13.

Det kan ofte være svært at bestemme sig til, hvad man synes bedst om, når man skal vælge mellem to forskellige muligheder. I det følgende stiller vi Dem nogle uddybende spørgsmål om Deres valg mellem de forskellige skovtyper samt om Deres holdning og ønsker til skov generelt.

14. Hvor sikker følte De Dem i Deres valg mellem de forskellige skovtyper og tilhørende skattebetalinger i spørgsmål 8 til 13?

(Sæt ét kryds på nedenstående skala)

1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
←				→
<i>Meget sikker</i>	<i>Sikker</i>	<i>I tvivl</i>	<i>Usikker</i>	<i>Meget usikker</i>

15. Hvis De i nogle af spørgsmålene 8 til 13 har sat kryds i ” Jeg ville ikke betale ekstra i skat for nogen af de to skovtyper”, hvad er da årsagen?

Angiv kun den vigtigste grund

(sæt ét kryds)

Jeg har ikke råd til at betale mere i skat ☐

Jeg betaler nok i skat og afgifter i forvejen ☐

Det er ikke samfundets opgave at sørge for spændende skove ☐

Der er ikke behov for at gøre skovene mere spændende ☐

Jeg kommer for sjældent i skoven ☐

Spørgsmålene var for svære at svare på ☐

De ekstra skattebetalinger var for høje i forhold til, hvor meget jeg ville betale ekstra for mere spændende skove ☐

Skovtyperne var ikke spændende nok ☐

Andet ☐

- angiv venligst hvad: _____

16. Hvad var vigtigt for Dem i Deres vurdering af skovtyperne?

	<i>Meget vigtigt</i>	<i>Ret vigtigt</i>	<i>Vigtigt</i>	<i>Lidt vigtigt</i>	<i>Ikke vigtigt</i>
Træarterne i skoven	☐	☐	☐	☐	☐
Træernes højde	☐	☐	☐	☐	☐
Antallet af udgåede og væltede træer ...	☐	☐	☐	☐	☐
Den ekstra skattebetaling	☐	☐	☐	☐	☐

17. Hvordan foretrækker De, at skoven ser ud?

- med hensyn til træarter: (Sæt ét kryds)
- Kun løvtræer ☐
- Kun nåletræer ☐
- En blanding af både løvtræer og nåletræer ☐
- Ved ikke ☐
- med hensyn til træernes højde: (Sæt ét kryds)
- Alle træer har den samme højde ☐
- Der er små træer og meget store træer ☐
- Der er træer i mange forskellige højder ☐
- Ved ikke ☐
- med hensyn til udgåede eller væltede træer: (Sæt ét kryds)
- Der er ingen udgåede eller væltede træer ☐
- Der er enkelte udgåede eller væltede træer ☐
- Der er flere udgåede eller væltede træer ☐
- Ved ikke ☐

18. Hvordan virker illustrationerne?

	<i>Enig</i>	<i>Ved ikke</i>	<i>Uenig</i>
Jeg kan godt forestille mig skoven i virkeligheden ved at se på illustrationerne.....	☐	☐	☐
Jeg kan forestille mig forskellene på skovtyperne ud fra illustrationerne	☐	☐	☐
Forskel på træarterne fremgår tydeligt af illustrationerne	☐	☐	☐
Det er let at vurdere træernes højde ud fra illustrationerne	☐	☐	☐
Jeg kan godt tage stilling til væltede og udgåede træer ud fra illustrationerne	☐	☐	☐
Illustrationerne giver et godt grundlag for besvarelse af de stillede spørgsmål.....	☐	☐	☐

19. Hvor vigtige mener De, at følgende funktioner er for de danske skove?

	<i>Meget vigtig</i>	<i>Lidt vigtig</i>	<i>Ikke vigtig</i>
At fungere som levested for dyr.....	☐	☐	☐
At producere træ til savværker mv.....	☐	☐	☐
At skabe ramme for friluftsliv for befolkningen.....	☐	☐	☐
At beskytte grundvandet	☐	☐	☐
At sikre mangfoldighed af dyr og planter	☐	☐	☐
At kunne skabe et økonomisk overskud	☐	☐	☐

20. Er De enig eller uenig i følgende udsagn?

	<i>Enig</i>	<i>Ved ikke</i>	<i>Uenig</i>
Rødgran er en træart, der oprindeligt hører hjemme i den danske natur	☐	☐	☐
Bøg er en træart, der oprindeligt hører hjemme i den danske natur	☐	☐	☐
Døde træer i skoven fungerer som levested for mange insekter og smådyr	☐	☐	☐
Rødgran er mere stabil i stormvejr end bøg	☐	☐	☐
Det er nødvendigt at plante nye træer for at sikre, at skoven ikke forsvinder.....	☐	☐	☐
Træerne kan godt så sig selv og sørge for, at skoven ikke forsvinder.....	☐	☐	☐

Som afslutning vil vi gerne stille nogle uddybende spørgsmål om Dem selv. Disse oplysninger vil gøre os i stand til bedre at kunne sammenligne forskellige befolkningsgruppers holdninger til de foregående spørgsmål. Oplysningerne skal tillige sikre, at besvarelsene dækker et bredt udsnit af den danske befolkning.

21. I hvilket årstal er De født? 19____

22. Er De

(Sæt ét kryds)

Mand? ☐
Kvinde?..... ☐

23. Hvor mange personer består Deres husstand af?

Antal voksne: _____ *(Dem selv medregnet)*

Antal børn: _____ *(Under 18 år)*

24. Hvad er Deres civile stand?

(sæt ét kryds)

Gift eller samlevende..... ☐
Ugift, single, separeret eller skilt..... ☐
Enke eller enkemand ☐
Bor hjemme hos en eller begge forældre ☐

25. I hvilken størrelse by bor De nu, og hvor har De tilbragt den største del af Deres barndom?

	Nuværende bystørrelse (sæt ét kryds)	Bystørrelse under barndom (sæt ét kryds)
Hovedstadsområdet	☐	☐
Større by (over 100.000 indbyggere)	☐	☐
Mellemstor by (10.000 – 99.999 indbyggere)	☐	☐
Mindre by (1.000 – 9.999 indbyggere)	☐	☐
Lille by (500 – 999 indbyggere)	☐	☐
Landsby (200 – 499 indbyggere)	☐	☐
Landdistrikt	☐	☐

26. Hvad er Deres og Deres eventuelle ægtefælle/samlevers længste uddannelse?

	Dem selv (Sæt ét kryds)	Ægtefælle/samlever (Sæt ét kryds)
<i>Afsluttede eller evt. igangværende uddannelse</i>		
Folkeskole, Mellemkole, Realskole	☐	☐
Erhvervsfaglig uddannelse	☐	☐
Gymnasial uddannelse (inkl. HF, HH, HTX mv.)	☐	☐
Kort videregående uddannelse (1 – 2 år)	☐	☐
Mellemlang videregående uddannelse (3 – 4 år)	☐	☐
Lang videregående uddannelse (mere end 4 år)	☐	☐
Anden uddannelse	☐	☐
- angiv hvilken:		

27. Hvilken hovedbeskæftigelse har De og Deres eventuelle ægtefælle/samlever?

	Dem selv (Sæt ét kryds)	Ægtefælle/samlever (Sæt ét kryds)
Selvstændig erhvervsdrivende/medarbejdende ægtefælle	☐	☐
Offentlig ansat	☐	☐
Privat ansat	☐	☐
Arbejdsløs	☐	☐
Under uddannelse	☐	☐
Efterlønsmodtager, pensionist, førtidspensionist	☐	☐
Anden beskæftigelse	☐	☐
- angiv hvilken:		

28. Hvad er Deres husstands samlede årlige indkomst før skat?

Under 100.000 kr.	☐	500.000 – 599.999 kr.	☐
100.000 – 199.999 kr.	☐	600.000 – 699.999 kr.	☐
200.000 – 299.999 kr.	☐	700.000 – 799.999 kr.	☐
300.000 – 399.999 kr.	☐	800.000 kr. eller mere	☐
400.000 – 499.999 kr.	☐		

29. Er De medlem af en eller flere af følgende organisationer?

- Danmarks Naturfredningsforening ☐
- Dansk Ornitologisk Forening..... ☐
- Danmarks Jægerforbund ☐
- Nepenthes..... ☐
- Verdensnaturfonden (WWF)..... ☐
- Ikke medlem af nogen frilufts-/grønne organisationer ☐
- Andre frilufts-/ grønne organisationer ☐
- angiv hvilke(n):_____
- _____

Når De har besvaret spørgeskemaet, bedes De venligst sende det i vedlagte svarkuvert (porto er betalt). Hvis der er spørgsmål, som De ønsker vejledning til, er De velkommen til at kontakte Søren Bøye Olsen på tlf. 3029 8850 eller Thomas Lundhede på tlf. 2857 6709, mandag til fredag fra 9⁰⁰ til 16⁰⁰ samt onsdag fra 18⁰⁰ til 21⁰⁰.

Eventuelle kommentarer eller uddybninger kan De skrive her:

Tak for Deres hjælp!

Bilag 4 – Introduktionsbrev

Respondent
Adresse
Postnummer



DEN KGL. VETERINÆR- OG LANDBOHØJSKOLE

Frederiksberg d. 2. juni 2004
ref. nr.

De danske skoves udvikling

På den Kongelige Veterinær- og Landbohøjskole (KVL) gennemføres der for tiden en videnskabelig undersøgelse, som skal kortlægge befolkningens ønsker og holdninger til skovenes udseende. Det danske skovbrug er i forandring, og nye dyrkningsmetoder tages i brug. Dyrkningsmetoderne er på lang sigt bestemmende for, hvordan skoven kommer til at se ud, og med resultaterne fra denne undersøgelse vil man kunne indarbejde befolkningens ønsker til, hvordan Danmarks skove skal se ud.

Vi har udsendt vedlagte spørgeskema til tilfældigt udvalgte personer, heriblandt Dem, og vi håber, at De vil hjælpe os ved at bruge de ca. 10-15 minutter, som det tager at udfylde spørgeskemaet. Det er naturligvis frivilligt, om De vil svare, men vi håber, De vil give Dem tid til at udfylde skemaet, da det er vigtigt for undersøgelsens kvalitet, at alle svarer. Alle besvarelser vil blive behandlet anonymt.

Spørgeskemaet bedes returneret i vedlagte frankerede svarkuvert **senest mandag den 14. juni 2004**. Alternativt kan De besvare spørgsmålene via hjemmesiden www.datafabrikken.dk, ved at indtaste id-nr. XXXX-XXXX-XXXX

Hvis De har spørgsmål eller vanskeligheder med besvarelsen af spørgeskemaet, er De velkommen til at ringe til os på nedenstående telefonnumre, mandag til fredag mellem 9.00 og 16.00, samt onsdag aften mellem 18.00 og 21.00, eller kontakte os via email.

På forhånd tak for hjælpen!

Med venlig hilsen

Søren Bøye Olsen
sbo@dsr.kvl.dk
tlf. 3029 8850

Thomas Lundhede
lundhede@dsr.kvl.dk
tlf. 2857 6709

Bilag 5 - SAS-kodning til design

```
*Her laves de 36 alternativer;  
%mktdes (factors= doeda hojda art=3 pris=6, n=36, iter=50, out=design,  
seed=382);  
proc print data=design;  
run;
```

```
*Her evalueres de 36 alternativer mht. kanoniske korrelationer  
og frekvenser for niveauer oplistes;  
%mkteval;
```

```
*Her laves formaterne til attributterne;  
Proc format ;  
Value doeda          1='Ingen '  
                     2='Enkelte '  
                     3='Flere '  
Value hojda          1='To højder'  
                     2='Ens Højde'  
                     3='Varierende højder';  
Value arta            1='Løv'  
                     2='Blandet '  
                     3='Nål';  
Value prisa           1='50 '  
                     2='100 '  
                     3='250 '  
                     4='500 '  
                     5='800 '  
                     6='1300';  
run;
```

Bilag 6 - SAS-udskrift af design fundet ved Optex-proceduren

1

```

The SAS System

The OPTEX Procedure

Class Level Information

Class  Levels  --Values--
doed      3      1 2 3
hojd      3      1 2 3
art       3      1 2 3
pris      6      1 2 3 4 5 6

```

2

```

The SAS System

The OPTEX Procedure

Design Number  D-Efficiency  A-Efficiency  G-Efficiency  Average Prediction Standard Error
-----
1      100.0000      100.0000      100.0000      0.5774
2      100.0000      100.0000      100.0000      0.5774
3      99.7655      99.5261      97.5900      0.5787
4      99.7655      99.5261      97.5900      0.5787
5      99.7655      99.5261      97.5900      0.5787

```

3

```

The SAS System

Obs    doed    hojd    art    pris
-----
1      3      3      2      1
2      3      3      1      5
3      3      3      1      3
4      3      3      1      2
5      3      2      3      6
6      3      2      3      2
7      3      2      2      4
8      3      2      2      3
9      3      1      3      5
10     3      1      3      4
11     3      1      2      6
12     3      1      1      1
13     2      3      3      4
14     2      3      2      6
15     2      3      2      5
16     2      3      1      4
17     2      2      3      1
18     2      2      2      2
19     2      2      1      6
20     2      2      1      3
21     2      1      3      3
22     2      1      3      2
23     2      1      2      1
24     2      1      1      5
25     1      3      3      6
26     1      3      3      3
27     1      3      3      1
28     1      3      2      2
29     1      2      3      5
30     1      2      2      5
31     1      2      1      4
32     1      2      1      1
33     1      1      2      4
34     1      1      2      3
35     1      1      1      6
36     1      1      1      2

```


8

The SAS System

The OPTEX Procedure

Design Number	Treatment D-Efficiency	Treatment A-Efficiency
1	32.9901	31.8721
2	32.7665	31.7823
3	32.6693	31.2046
4	32.6616	31.1587
5	32.6548	31.1466
6	32.4938	30.7090
7	32.4639	31.2076
8	32.4612	30.8239
9	32.1087	29.9751
10	31.3468	29.6289

9

The SAS System

Obs	BLOCK	art	hojd	doed	pris
1	1	Nål	Varierende højder	Enkelte	500
2	1	Løv	To højder	Ingen	100
3	2	Blandet	Ens Højde	Flere	500
4	2	Nål	Varierende højder	Ingen	50
5	3	Løv	Ens Højde	Ingen	500
6	3	Nål	To højder	Enkelte	250
7	4	Løv	To højder	Flere	50
8	4	Blandet	Varierende højder	Ingen	100
9	5	Nål	To højder	Flere	500
10	5	Blandet	Varierende højder	Enkelte	800
11	6	Løv	Varierende højder	Flere	250
12	6	Blandet	Ens Højde	Ingen	800
13	7	Nål	To højder	Enkelte	100
14	7	Løv	Varierende højder	Flere	800
15	8	Blandet	To højder	Ingen	250
16	8	Nål	Ens Højde	Flere	100
17	9	Løv	Varierende højder	Enkelte	500
18	9	Blandet	Ens Højde	Flere	250
19	10	Blandet	Ens Højde	Enkelte	100
20	10	Løv	To højder	Ingen	1300
21	11	Blandet	To højder	Flere	1300
22	11	Løv	Ens Højde	Enkelte	250
23	12	Løv	Varierende højder	Flere	100
24	12	Nål	Ens Højde	Enkelte	50
25	13	Nål	Ens Højde	Flere	1300
26	13	Blandet	To højder	Ingen	500
27	14	Nål	Ens Højde	Ingen	800
28	14	Blandet	Varierende højder	Enkelte	1300
29	15	Løv	Ens Højde	Ingen	50
30	15	Nål	To højder	Flere	800
31	16	Løv	To højder	Enkelte	800
32	16	Nål	Varierende højder	Ingen	1300
33	17	Blandet	Varierende højder	Flere	50
34	17	Løv	Ens Højde	Enkelte	1300
35	18	Nål	Varierende højder	Ingen	250
36	18	Blandet	To højder	Enkelte	50

Bilag 7 - SAS-udskrift af korrelationsmatrice og frekvenser for design

The SAS System
Canonical Correlations Between the Factors
There are 0 Canonical Correlations Greater Than 0.316

	doed	hojd	art	pris
doed	1	0	0	0
hojd	0	1	0	0
art	0	0	1	0
pris	0	0	0	1

The SAS System
Summary of Frequencies
There are 0 Canonical Correlations Greater Than 0.316

Frequencies

[illegible]

Bilag 8 - SAS-kode til parring af alternativer

```
*Her sorteres datasættet;
Data design;
set design;
format art arta. pris prisa. hojd hojda. doed doeda.;
r=uniform(30);
run;
proc sort out=final (drop=r); by r;run;

proc sort ; by art hojd doed; run;

*Her parres alternativer til valgpar;
proc optex data=final seed=1803 coding=orth;
class art hojd doed pris ;
model art hojd doed pris;
Generate initdesign=final method=fedorov;
blocks structure=(18)2 init=random noexchange iter=10 keep=10 ;
output out=udfald;
proc print; run;
quit;
```

Bilag 9 - Design af valgpår fundet ved Optex-proceduren

Valgpår	Alternativ	Træart	Højde	Dødt ved	Pris
1	1	Nål	Varierende højder	Enkelte	500
	2	Løv	To højder	Ingen	100
2	3	Blandet	Ens Højde	Flere	500
	4	Nål	Varierende højder	Ingen	50
3	5	Løv	Ens Højde	Ingen	500
	6	Nål	To højder	Enkelte	250
4	7	Løv	To højder	Flere	50
	8	Blandet	Varierende højder	Ingen	100
5	9	Nål	To højder	Flere	500
	10	Blandet	Varierende højder	Enkelte	800
6	11	Løv	Varierende højder	Flere	250
	12	Blandet	Ens Højde	Ingen	800
7	13	Nål	To højder	Enkelte	100
	14	Løv	Varierende højder	Flere	800
8	15	Blandet	To højder	Ingen	250
	16	Nål	Ens Højde	Flere	100
9	17	Løv	Varierende højder	Enkelte	500
	18	Blandet	Ens Højde	Flere	250
10	19	Blandet	Ens Højde	Enkelte	100
	20	Løv	To højder	Ingen	1.300
11	21	Blandet	To højder	Flere	1.300
	22	Løv	Ens Højde	Enkelte	250
12	23	Løv	Varierende højder	Flere	100
	24	Nål	Ens Højde	Enkelte	50
13	25	Nål	Ens Højde	Flere	1.300
	26	Blandet	To højder	Ingen	500
14	27	Nål	Ens Højde	Ingen	800
	28	Blandet	Varierende højder	Enkelte	1.300
15	29	Løv	Ens Højde	Ingen	50
	30	Nål	To højder	Flere	800
16	31	Løv	To højder	Enkelte	800
	32	Nål	Varierende højder	Ingen	1.300
17	33	Blandet	Varierende højder	Flere	50
	34	Løv	Ens Højde	Enkelte	1.300
18	35	Nål	Varierende højder	Ingen	250
	36	Blandet	To højder	Enkelte	50

Bilag 10 - Første rykkerbrev

Respondent
Adresse
Postnummer



Frederiksberg den 17. juni 2004

De danske skoves udvikling

For ca. 10 dage siden modtog De et spørgeskema om Deres holdning til de danske skoves udvikling. Spørgeskemaet indgår som en del af et forskningsprojekt, som har til formål at sikre, at danskernes holdninger og ønsker til skovenes udseende kan indarbejdes i driften af skovene på lang sigt.

Da vi ikke har modtaget Deres besvarelse, tillader vi os endnu en gang at opfordre Dem til at udfylde spørgeskemaet og indsende det i den frankerede svarkuvert, som De modtog sammen med skemaet. Af hensyn til undersøgelsens videnskabelige værdi er det vigtigt, at alle svarer. Vi vil derfor også meget gerne have svar fra Dem.

De har også mulighed for at udfylde skemaet på internettet på adressen www.datafabrikken.dk ved at indtaste id-nummer: XXXX-XXXX-XXXX

Har De sendt spørgeskemaet en af de seneste dage, bedes De se bort fra denne henvendelse. Har De mistet det tilsendte spørgeskema, sender vi Dem gerne et nyt.

Vi vil gerne understrege, at besvarelseserne vil blive behandlet anonymt og udelukkende anvendt til det konkrete forskningsprojekt. Det er dog helt op til Dem selv, om De vil medvirke i undersøgelsen.

Hvis De har spørgsmål eller vanskeligheder med besvarelsen af spørgeskemaet, er De velkommen til at ringe til os på nedenstående telefonnumre, mandag til fredag mellem 9.00 og 16.00, samt onsdag aften mellem 18.00 og 21.00, eller kontakte os via e-mail.

På forhånd tak for hjælpen!

Med venlig hilsen

Søren Bøye Olsen
sbo@dsr.kvl.dk
tlf. 3029 8850

Thomas Lundhede
lundhede@dsr.kvl.dk
tlf. 2857 6709

Bilag 11 - Andet rykkerbrev

Respondent
Adresse
Postnummer



DEN KGL. VETERINÆR- OG LANDBOHØJSKOLE

Frederiksberg d. 2. juli 2004
ref. nr.

De danske skoves udvikling

For noget tid siden modtog De et spørgeskema vedr. de danske skoves udvikling. Spørgeskemaet indgår som en del af et forskningsprojekt, som har til formål at sikre, at befolkningens holdninger og ønsker til skovenes udseende kan indarbejdes i driften af skovene på lang sigt.

Vi har desværre ikke modtaget så mange svar som håbet, og det er meget vigtigt for undersøgelsens anvendelighed, at vi får en stor andel besvarede skemaer retur. Da vi endnu ikke har modtaget Deres besvarelse, tillader vi os at fremsende et nyt skema. Vi håber, De vil hjælpe os med at udfylde og returnere spørgeskemaet i den vedlagte frankerede svarkuvert, og dermed være med til at sikre, at netop den befolkningsgruppe, som De tilhører, også bliver repræsenteret i undersøgelsen. De har også mulighed for at besvare skemaet på internettet via adressen **www.datafabrikken.dk** med id nr. xxxx-xxxx-xxxx. Er dette brev ankommet, mens De har været væk på ferie eller andet, er det ikke for sent at svare – hellere et sent svar end intet svar.

Vi vil gerne understrege, at besvarelsesne bliver behandlet anonymt og udelukkende til det konkrete forskningsprojekt. Og det er naturligvis stadig helt op til Dem, hvorvidt De ønsker at medvirke i undersøgelsen.

Hvis de har spørgsmål i forbindelse med besvarelsen af spørgeskemaet, er De velkommen til at ringe til os på nedenstående telefonnumre, mandag til fredag mellem 9.00 og 16.00, samt onsdag aften mellem 18.00 og 21.00. På forhånd tak for hjælpen.

Med venlig hilsen

Søren Bøye Olsen
sbo@dsr.kvl.dk
tlf. 3029 8850

Thomas Lundhede
lundhede@dsr.kvl.dk
tlf. 2857 6709

Bilag 12 - Sammenligning af sample version A og version B.

Den testede hypotese er, at fordelingen af svarpersoner i de enkelte variable er ens for de to versioner af spørgeskemaet.

	Blok A	Blok B	χ^2	df	P
Køn					
Kvinde	142	145	0,12	1	0,730 ^{ns}
Mand	156	159			
Aldersgrupper					
18-19	5	5	18,47	11	0,071 ^{ns}
20-24	26	19			
25-29	17	29			
30-34	33	29			
35-39	26	31			
40-44	32	32			
45-49	34	27			
50-54	27	40			
55-59	33	34			
60-64	31	26			
65-69	17	20			
70-75	17	12			
Geografisk lokalisering					
Sjælland	144	131	3,38	2	0,184 ^{ns}
Fyn	21	24			
Jylland	133	149			
Husstandsindkomst					
Under 100.000 kr	9	9	9,71	8	0,286 ^{ns}
100.000-199.999 kr	38	30			
200.000-299.999 kr	31	24			
300.000-399.999 kr	34	42			
400.000-499.999 kr	53	52			
500.000-599.999 kr	43	54			
600.000-699.999 kr	25	31			
700.000-799.999 kr	11	11			
800.000 kr. eller mere	31	27			
Længste uddannelse					
Folkeskole, Mellem-skole, Realskole	47	47	6,91	6	0,330 ^{ns}
Erhvervsfaglig	61	68			
Gymnasial	17	24			
Kort videregående (1-2 år)	35	31			
Mellemlang videregående (3-4 år)	81	73			
Lang videregående (>4 år)	45	47			
Anden uddannelse	2	6			
Hovedbeskæftigelse					
Selvstændig erhvervsdrivende/medarbejdende ægtefælle	21	27	11,64	6	0,070 ^{ns}
Offentlig ansat	70	82			
Privat ansat	103	103			
Arbejdsløs	8	13			
Under uddannelse	28	23			
Efterlønsmodtager, pensionist, førtidspensionist	54	47			
Anden beskæftigelse	5	2			

Bilag 13 – Stataudskrift: kørsel af hovedeffektmodel

```
. *HOVEDEFFEKTSMODEL*
. clogit choice pris bland lov pluk skaerm flere enkelt, group (id)

Iteration 0:   log likelihood = -1491.9747
Iteration 1:   log likelihood = -1295.4775
Iteration 2:   log likelihood = -1285.8662
Iteration 3:   log likelihood = -1285.695
Iteration 4:   log likelihood = -1285.6949

Conditional (fixed-effects) logistic regression   Number of obs   =       4948
                                                    LR chi2(7)      =       858.30
                                                    Prob > chi2     =       0.0000
Log likelihood = -1285.6949                      Pseudo R2       =       0.2503
```

choice	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
pris	-.0012188	.0000909	-13.41	0.000	-.001397	-.0010406
bland	1.181403	.0716445	16.49	0.000	1.040983	1.321824
lov	.9387456	.0685699	13.69	0.000	.804351	1.07314
pluk	1.043739	.0729546	14.31	0.000	.9007506	1.186727
skaerm	.2501742	.0718883	3.48	0.001	.1092757	.3910727
flere	-.0026168	.0714513	-0.04	0.971	-.1426588	.1374252
enkelt	.1380936	.0699046	1.98	0.048	.001083	.2751041

```
.
. clogit choice pris bland lov pluk skaerm enkelt, group (id)

Iteration 0:   log likelihood = -1494.0413
Iteration 1:   log likelihood = -1295.558
Iteration 2:   log likelihood = -1285.8576
Iteration 3:   log likelihood = -1285.6956
Iteration 4:   log likelihood = -1285.6955

Conditional (fixed-effects) logistic regression   Number of obs   =       4948
                                                    LR chi2(6)      =       858.30
                                                    Prob > chi2     =       0.0000
Log likelihood = -1285.6955                      Pseudo R2       =       0.2503
```

choice	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
pris	-.0012192	.0000903	-13.51	0.000	-.0013961	-.0010423
bland	1.181424	.071635	16.49	0.000	1.041022	1.321826
lov	.9388186	.0685419	13.70	0.000	.8044789	1.073158
pluk	1.044022	.0725592	14.39	0.000	.9018086	1.186235
skaerm	.2499293	.0715677	3.49	0.000	.1096592	.3901994
enkelt	.139275	.06202	2.25	0.025	.017718	.2608319

```
. fitstat
```

Measures of Fit for clogit of choice

Log-Lik Intercept Only:	-1714.846	Log-Lik Full Model:	-1285.696
D(2468):	2571.391	LR(6):	858.301
		Prob > LR:	0.000
McFadden's R2:	0.250	McFadden's Adj R2:	0.247
Maximum Likelihood R2:	0.293	Cragg & Uhler's R2:	0.391
Count R2:	0.761		
AIC:	1.044	AIC*n:	2583.391
BIC:	-16712.553	BIC':	-811.420

```
. correlate, _coef covariance
```

	pris	bland	lov	pluk	skaerm	enkelt
pris	8.1e-09					
bland	-6.9e-07	.005132				
lov	1.6e-07	.002472	.004698			
pluk	-1.6e-06	.001	.000159	.005265		
skaerm	-1.0e-06	.000175	-.000053	.002842	.005122	
enkelt	1.6e-06	-.000148	.000428	-.000287	-.000356	.003846

```
.
end of do-file
```

Bilag 14 – Stataudskrift: kørsel af skalatest

Model fra hele datasættet (både blok A og blok B)

```
Conditional (fixed-effects) logistic regression    Number of obs    =      4948
                                                    LR chi2(6)       =      858.30
                                                    Prob > chi2      =      0.0000
Log likelihood = -1285.6955                      Pseudo R2       =      0.2503
```

choice	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
pris	-.0012192	.0000903	-13.51	0.000	-.0013961	-.0010423
bland	1.181424	.071635	16.49	0.000	1.041022	1.321826
lov	.9388186	.0685419	13.70	0.000	.8044789	1.073158
pluk	1.044022	.0725592	14.39	0.000	.9018086	1.186235
skaerm	.2499293	.0715677	3.49	0.000	.1096592	.3901994
enkelt	.139275	.06202	2.25	0.025	.017718	.2608319

Model kun for blok A

```
Conditional (fixed-effects) logistic regression    Number of obs    =      1746
                                                    LR chi2(7)       =      343.90
                                                    Prob > chi2      =      0.0000
Log likelihood = -433.16943                      Pseudo R2       =      0.2842
```

choice	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
pris	-.0011788	.0001512	-7.80	0.000	-.0014751	-.0008825
bland	1.206482	.1263275	9.55	0.000	.9588849	1.45408
lov	.9959518	.1234682	8.07	0.000	.7539586	1.237945
pluk	1.120179	.1250967	8.95	0.000	.874994	1.365364
skaerm	.0474389	.1273498	0.37	0.710	-.2021622	.29704
flere	-.0803622	.121854	-0.66	0.510	-.3191916	.1584672
enkelt	.214814	.1215073	1.77	0.077	-.023336	.4529639

Model kun for blok B

```
Conditional (fixed-effects) logistic regression    Number of obs    =      3202
                                                    LR chi2(5)       =      525.84
                                                    Prob > chi2      =      0.0000
Log likelihood = -846.80892                      Pseudo R2       =      0.2369
```

choice	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
pris	-.0012621	.0001077	-11.71	0.000	-.0014733	-.0010509
bland	1.187786	.0873942	13.59	0.000	1.016497	1.359076
lov	.9089778	.0828351	10.97	0.000	.7466241	1.071332
pluk	1.006415	.0894489	11.25	0.000	.8310987	1.181732
skaerm	.3684751	.0872944	4.22	0.000	.1973812	.539569

Model for hele datasættet, skaleret med $\mu=0,89$

Conditional (fixed-effects) logistic regression Number of obs = 4948
 LR chi2(6) = 860.05
 Prob > chi2 = 0.0000
 Log likelihood = **-1284.8208** Pseudo R2 = 0.2508

choice	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
prismy	-.0013057	.0000971	-13.44	0.000	-.0014961	-.0011154
plukmy	1.126453	.0782177	14.40	0.000	.9731488	1.279757
lovmy	1.013903	.0740339	13.70	0.000	.8687988	1.159007
blandmy	1.272505	.0772011	16.48	0.000	1.121194	1.423816
skaermmy	.2636297	.077185	3.42	0.001	.1123498	.4149096
enkeltny	.1546877	.0668173	2.32	0.021	.0237283	.2856471

Bilag 15 – Stataudskrift: kørsel af vekselvirkningsmodel

```
. *Model for alle potentielle parametre, stepwise fra fuld model*
. #delimit ;
delimiter now ;
. sw clogit choice pris pluk skaerm lov bland enkelt flere aktxpluk aktxskaerm
> aktxlov aktxbland aktxenkelte aktxnul bioxflere bioxenkelte
> groxpluk groxskaerm groxlov groxbland groxenkelte groxflere
> vidxskaerm vidxpluk vidxren vidxbland vidxlov vidxnaal vidxenkelte
vidxflere
> , pr(0.15) group(id) lr;
(vidxbland dropped due to estimability)
LR test      begin with full model
p = .         >= 0.1500 removing
p = 0.8492 >= 0.1500 removing vidxpluk
p = 0.7852 >= 0.1500 removing groxlov
p = 0.7150 >= 0.1500 removing groxenkelte
p = 0.6265 >= 0.1500 removing aktxnul
p = 0.6058 >= 0.1500 removing groxflere
p = 0.5415 >= 0.1500 removing groxbland
p = 0.5233 >= 0.1500 removing groxskaerm
p = 0.4580 >= 0.1500 removing aktxenkelte
p = 0.3354 >= 0.1500 removing aktxlov
p = 0.3042 >= 0.1500 removing vidxflere
p = 0.3906 >= 0.1500 removing vidxenkelte
p = 0.2360 >= 0.1500 removing skaerm
p = 0.1680 >= 0.1500 removing vidxlov
```

Conditional (fixed-effects) logistic regression	Number of obs	=	4948
	LR chi2(15)	=	891.71
	Prob > chi2	=	0.0000
Log likelihood = -1268.9894	Pseudo R2	=	0.2600

choice	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
pris	-.0012317	.0000913	-13.49	0.000	-.0014107	-.0010528
pluk	.7489447	.09388	7.98	0.000	.5649433	.9329462
vidxskaerm	-.7458888	.2464096	-3.03	0.002	-1.228843	-.2629348
lov	.9079304	.0719315	12.62	0.000	.7669472	1.048914
bland	1.023884	.0994513	10.30	0.000	.8289631	1.218805
enkelt	-.272806	.1842314	-1.48	0.139	-.6338928	.0882808
flere	-.5661047	.1966246	-2.88	0.004	-.9514818	-.1807276
aktxpluk	.3297524	.1332212	2.48	0.013	.0686436	.5908611
aktxskaerm	.3949465	.0986318	4.00	0.000	.2016317	.5882612
groxpluk	.2517304	.1573138	1.60	0.110	-.056599	.5600597
aktxbland	.2193685	.1241661	1.77	0.077	-.0239926	.4627296
vidxren	-.4916283	.255007	-1.93	0.054	-.9914327	.0081762
vidxnaal	-.4618788	.2201739	-2.10	0.036	-.8934118	-.0303458
bioxflere	.6592601	.2107322	3.13	0.002	.2462326	1.072288
bioxenkelte	.483536	.1970713	2.45	0.014	.0972833	.8697887

```
. *Model for alle potentielle parametre, stepwise fra fuld model*
> #delimit ;
. sw clogit choice pris pluk skaerm lov bland enkelt flere aktxpluk aktxskaerm
> aktxlov aktxbland aktxenkelte aktxnul bioxflere bioxenkelte
> groxpluk groxskaerm groxlov groxbland groxenkelte groxflere
> vidxskaerm vidxpluk vidxren vidxbland vidxlov vidxnaal vidxenkelte
vidxflere
> , pe(0.15) group(id) lr;
(vidxbland dropped due to estimability)
LR test      begin with empty model
p = 0.0000 < 0.1500 adding pris
p = 0.0000 < 0.1500 adding pluk
p = 0.0000 < 0.1500 adding bland
p = 0.0000 < 0.1500 adding lov
p = 0.0002 < 0.1500 adding skaerm
p = 0.0098 < 0.1500 adding vidxpluk
p = 0.0129 < 0.1500 adding bioxenkelte
p = 0.0262 < 0.1500 adding vidxnaal
p = 0.0913 < 0.1500 adding groxpluk
p = 0.1088 < 0.1500 adding aktxbland
```


pris	-.0012183	.0000904	-13.47	0.000	-.0013955	-.0010411
pluk	.7992347	.0923808	8.65	0.000	.6181716	.9802978
lov	.9508107	.0690161	13.78	0.000	.8155417	1.08608
bland	1.143624	.074274	15.40	0.000	.9980494	1.289198
flere	-.4231683	.1701875	-2.49	0.013	-.7567297	-.089607
aktxpluk	.2939353	.1292083	2.27	0.023	.0406917	.5471788
aktxskaerm	.3564075	.0945572	3.77	0.000	.1710788	.5417361
bioxflere	.5148613	.1859871	2.77	0.006	.1503333	.8793893
bioxenkelt	.2134974	.0747256	2.86	0.004	.0670379	.3599569
vidxpluk	.6185625	.2111781	2.93	0.003	.204661	1.032464
vidxbland	.4758756	.2222203	2.14	0.032	.0403318	.9114194

. fitstat;

Measures of Fit for clogit of choice

Log-Lik Intercept Only:	-1714.846	Log-Lik Full Model:	-1273.848
D(2463):	2547.696	LR(11):	881.996
		Prob > LR:	0.000
McFadden's R2:	0.257	McFadden's Adj R2:	0.251
Maximum Likelihood R2:	0.300	Cragg & Uhler's R2:	0.400
Count R2:	0.762		
AIC:	1.039	AIC*n:	2569.696
BIC:	-16697.180	BIC':	-796.047

. correlate, _coef covariance;

	pris	pluk	lov	bland	flere	aktxpluk	aktxskaerm	bioxflere	bioxenkelt
vidxpluk	8.2e-09								
vidxbland	-1.0e-06	.008534							
	9.1e-08	.000055	.004763						
	-5.9e-07	.000829	.002492	.005517					
	-8.8e-07	.000355	-.000466	-.000282	.028964				
	-6.7e-07	-.007755	.000211	.000294	-.000599	.016695			
	-9.9e-07	.00011	-.000018	.000269	-.000455	.004888	.008941		
	-6.2e-08	.000326	.00069	.000434	-.028843	.000641	.000045	.034591	
	1.0e-06	.00016	.000541	-.000064	-.000127	-.000136	-.000533	.002773	.005584
	-5.1e-07	-.003613	.000616	-.000403	-.000039	-.000441	-.000128	.000341	.000454
	-7.4e-07	-.000503	.000214	-.004002	.000169	-.000329	-.000076	-.000365	.000226

. end of do-file

. predict phat;
(option p1 assumed; conditional probability for single outcome within group)

. generate choice2=0;

. replace choice2=1 if phat>=0.5;
(2264 real changes made)

. tabulate choice choice2;

choice	0	1	Total
0	1736	528	2264
1	528	1736	2264
Total	2264	2264	4528

. end of do-file

Bilag 16 – Stataudskrift: kørsel af subgruppemodeller

```
. * ENDELIG MODEL, Mænd og Kvinder,*
. #delimit ;
delimiter now ;
. clogit choice mal_pris malxpluk malxlov malxbland
> fem_pris femxpluk femxlov femxbland femxflere femxbioxfle femxbioxenk
> , group(id);

Iteration 0: log likelihood = -1495.876
Iteration 1: log likelihood = -1296.0322
Iteration 2: log likelihood = -1286.3673
Iteration 3: log likelihood = -1286.2447
Iteration 4: log likelihood = -1286.2447

Conditional (fixed-effects) logistic regression   Number of obs   =       4948
                                                  LR chi2(11)     =       857.20
                                                  Prob > chi2     =       0.0000
Log likelihood = -1286.2447                    Pseudo R2      =       0.2499
```

choice	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
mal_pris	-.0012735	.0001191	-10.69	0.000	-.0015069 -.00104
malxpluk	.8283877	.0805218	10.29	0.000	.6705679 .9862076
malxlov	.8336723	.091363	9.12	0.000	.6546041 1.01274
malxbland	1.126728	.0934406	12.06	0.000	.9435877 1.309868
fem_pris	-.0011166	.0001304	-8.56	0.000	-.0013722 -.000861
femxpluk	1.023738	.092308	11.09	0.000	.8428173 1.204658
femxlov	1.087241	.1048534	10.37	0.000	.8817325 1.29275
femxbland	1.272539	.1087907	11.70	0.000	1.059313 1.485765
femxflere	-.5913807	.2401962	-2.46	0.014	-1.062157 -.1206048
femxbioxfle	.6607239	.2664199	2.48	0.013	.1385504 1.182897
femxbioxenk	.261225	.1116778	2.34	0.019	.0423406 .4801094

```
. fitstat;

Measures of Fit for clogit of choice

Log-Lik Intercept Only:   -1714.846   Log-Lik Full Model:   -1286.245
D(2463):                  2572.489   LR(11):               857.203
                              Prob > LR:         0.000
McFadden's R2:            0.250   McFadden's Adj R2:    0.244
Maximum Likelihood R2:    0.293   Cragg & Uhler's R2:   0.390
Count R2:                 0.761
AIC:                      1.049   AIC*n:                2594.489
BIC:                      -16672.387   BIC':                 -771.253

. correlate, _coef covariance;

               | mal_pris malxpluk malxlov malxbland fem_pris femxpluk femxlov femxbland
femxflere femxbioxfle femxbioxenk
-----+-----
mal_pris      | 1.4e-08
malxpluk      | -2.0e-06 .006484
malxlov       | 4.0e-08 .000046 .008347
malxbland     | -1.3e-06 .001473 .004078 .008731
fem_pris      | 0 0 0 0 1.7e-08
femxpluk      | 0 0 0 0 -1.7e-06 .008521
femxlov       | 0 0 0 0 1.8e-07 .001033 .010994
femxbland     | 0 0 0 0 -8.8e-07 .002554 .006048 .011835
femxflere     | 0 0 0 0 -9.4e-07 -.000637 -.001117 -.001026
.057694
femxbioxfle   | 0 0 0 0 -6.9e-07 .002436 .001459 .001235 -
.057744 .07098
femxbioxenk   | 0 0 0 0 1.9e-06 .000849 .00104 .000112 -
.000259 .0061 .012472

. * Model for skovegne versus plantageegne*
```

```
> #delimit;
. clogit choice skov_pris skovxbland skovxlov skovxpluk skovxskaerm skovxenkelt
>               plant_pris plantxbland plantxlov plantxpluk plantxskaerm plantxenkelt
> , group(id);
```

```
Iteration 0:   log likelihood = -1492.5136
Iteration 1:   log likelihood = -1292.5301
Iteration 2:   log likelihood = -1282.6963
Iteration 3:   log likelihood = -1282.5289
Iteration 4:   log likelihood = -1282.5288
```

```
Conditional (fixed-effects) logistic regression   Number of obs   =       4948
                                                    LR chi2(12)     =       864.63
                                                    Prob > chi2     =       0.0000
Log likelihood = -1282.5288                     Pseudo R2       =       0.2521
```

choice	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
skov_pris	-.0011628	.0001003	-11.59	0.000	-.0013595	-.0009662
skovxbland	1.222795	.080386	15.21	0.000	1.065242	1.380349
skovxlov	.9689988	.076985	12.59	0.000	.8181109	1.119887
skovxpluk	1.011856	.0809536	12.50	0.000	.8531902	1.170522
skovxskaerm	.2171963	.0802692	2.71	0.007	.0598715	.3745211
skovxenkelt	.1041144	.0692512	1.50	0.133	-.0316156	.2398443
plant_pris	-.0014373	.0002079	-6.91	0.000	-.0018448	-.0010299
plantxbland	1.02382	.1588004	6.45	0.000	.7125766	1.335063
plantxlov	.8242971	.1521696	5.42	0.000	.5260503	1.122544
plantxpluk	1.165275	.1644919	7.08	0.000	.8428769	1.487673
plantxskaerm	.3664305	.1595014	2.30	0.022	.0538135	.6790474
plantxenkelt	.2749999	.140238	1.96	0.050	.0001384	.5498614

```
. fitstat;
```

Measures of Fit for clogit of choice

```
Log-Lik Intercept Only:   -1714.846   Log-Lik Full Model:       -1282.529
D(2462):                  2565.058   LR(12):                   864.635
                               Prob > LR:                   0.000
McFadden's R2:           0.252   McFadden's Adj R2:       0.245
Maximum Likelihood R2:   0.295   Cragg & Uhler's R2:     0.393
Count R2:                 0.766
AIC:                      1.047   AIC*n:                   2589.058
BIC:                     -16672.005   BIC':                   -770.872
```

```
. correlate, _coef covariance;
```

```
               | skov_p~s skovxb~d skovxlov skovxp~k skovxs~m skovxe~t plant_~s plantx~d
plantx~v plantx~k plantx~m plantx~t
```

skov_pris	1.0e-08								
skovxbland	-8.2e-07	.006462							
skovxlov	2.0e-07	.003156	.005927						
skovxpluk	-1.9e-06	.001219	.000222	.006553					
skovxskaerm	-1.2e-06	.00015	-.000118	.003536	.006443				
skovxenkelt	2.0e-06	-.000158	.000495	-.000326	-.000393	.004796			
plant_pris	0	0	0	0	0	0	4.3e-08		
plantxbland	0	0	0	0	0	0	-3.9e-06	.025218	
plantxlov	0	0	0	0	0	0	1.1e-06	.011557	
plantxpluk	0	0	0	0	0	0	-8.8e-06	.005271	
plantxskaerm	0	0	0	0	0	0	-5.5e-06	.001625	
plantxenkelt	0	0	0	0	0	0	9.1e-06	-.001302	

```
. *SUBGRUPPE INDKOMST.*
```

```
> #delimit ;
. clogit choice pris indxpris bland lov pluk skaerm enkelt, group (id);
```

```
Iteration 0:   log likelihood = -1493.7668
Iteration 1:   log likelihood = -1292.4712
```

```
Iteration 2:  log likelihood = -1281.9263
Iteration 3:  log likelihood = -1281.7308
Iteration 4:  log likelihood = -1281.7307
```

```
Conditional (fixed-effects) logistic regression   Number of obs   =       4948
                                                  LR chi2(7)      =       866.23
                                                  Prob > chi2     =       0.0000
Log likelihood = -1281.7307                    Pseudo R2       =       0.2526
```

choice	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
pris	-.0017803	.0002239	-7.95	0.000	-.0022192 - .0013415
indxpris	.0001058	.0000377	2.80	0.005	.0000319 .0001797
bland	1.18753	.0718186	16.54	0.000	1.046768 1.328292
lov	.9421725	.0686855	13.72	0.000	.8075515 1.076794
pluk	1.047287	.0726166	14.42	0.000	.9049609 1.189613
skaerm	.2464816	.071731	3.44	0.001	.1058915 .3870718
enkelt	.1400437	.0620437	2.26	0.024	.0184402 .2616471

```
. fitstat;
```

Measures of Fit for clogit of choice

```
Log-Lik Intercept Only:  -1714.846      Log-Lik Full Model:      -1281.731
D(2467):                 2563.461      LR(7):                  866.231
                               Prob > LR:                  0.000
McFadden's R2:           0.253          McFadden's Adj R2:      0.248
Maximum Likelihood R2:   0.295          Cragg & Uhler's R2:    0.394
Count R2:                0.761
AIC:                    1.042          AIC*n:                 2577.461
BIC:                   -16712.669      BIC':                 -811.536
```

```
. #delimiter ;
delimiter now ;
. clogit choice hii_pris hiixlov hiixbland hiixpluk hiixenkelt
>               mli_pris mlixlov mlixbland mlixpluk mlixskaerm
>               loi_pris loixlov loixbland loixpluk loixenkelt
>               , group(id) ;
```

```
Iteration 0:  log likelihood = -1494.4721
Iteration 1:  log likelihood = -1286.6537
Iteration 2:  log likelihood = -1274.6116
Iteration 3:  log likelihood = -1274.4038
Iteration 4:  log likelihood = -1274.4037
```

```
Conditional (fixed-effects) logistic regression   Number of obs   =       4948
                                                  LR chi2(15)     =       880.88
                                                  Prob > chi2     =       0.0000
Log likelihood = -1274.4037                    Pseudo R2       =       0.2568
```

choice	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
hii_pris	-.0009348	.0001713	-5.46	0.000	-.0012705 - .0005991
hiixlov	1.173066	.144497	8.12	0.000	.8898573 1.456275
hiixbland	1.357948	.1548719	8.77	0.000	1.054404 1.661491
hiixpluk	1.171782	.1265818	9.26	0.000	.9236868 1.419878
hiixenkelt	.2745244	.1260562	2.18	0.029	.0274588 .52159
mli_pris	-.0012964	.0001255	-10.33	0.000	-.0015424 - .0010505
mlixlov	.8473658	.096536	8.78	0.000	.6581587 1.036573
mlixbland	1.318804	.1021296	12.91	0.000	1.118633 1.518974
mlixpluk	1.158481	.1032993	11.21	0.000	.9560177 1.360943
mlixskaerm	.3129935	.0998861	3.13	0.002	.1172205 .5087666
loi_pris	-.0014188	.0001831	-7.75	0.000	-.0017778 - .0010598
loixlov	.9704416	.1413573	6.87	0.000	.6933865 1.247497
loixbland	.8492469	.1381633	6.15	0.000	.5784518 1.120042
loixpluk	.5738079	.1171046	4.90	0.000	.3442871 .8033286
loixenkelt	.2450905	.1227407	2.00	0.046	.0045233 .4856578

```
. fitstat;
```

Measures of Fit for clogit of choice

Log-Lik Intercept Only:	-1714.846	Log-Lik Full Model:	-1274.404
D(2459):	2548.807	LR(15):	880.885
		Prob > LR:	0.000
McFadden's R2:	0.257	McFadden's Adj R2:	0.248
Maximum Likelihood R2:	0.300	Cragg & Uhler's R2:	0.399
Count R2:	0.759		
AIC:	1.042	AIC*n:	2578.807
BIC:	-16664.814	BIC':	-763.681

. correlate, _coef covariance;

```

      | hii_pris hiixlov hiixbl~d hiixpluk hiixen~t mli_pris mlixlov mlixbl~d
mlixpluk mlixsk~m loi_pris loixlov loixbl~d
-----+-----
      |
      | hii_pris | 2.9e-08
      | hiixlov | 1.6e-06 .020879
      | hiixbland | 7.2e-07 .012984 .023985
      | hiixpluk | -1.7e-06 .004052 .006416 .016023
      | hiixenkelt | 5.5e-06 .001817 .001265 .001715 .01589
      | mli_pris | 0 0 0 0 0 0 1.6e-08
      | mlixlov | 0 0 0 0 0 0 1.3e-07 .009319
      | mlixbland | 0 0 0 0 0 0 -2.2e-06 .004801 .01043
      | mlixpluk | 0 0 0 0 0 0 -3.5e-06 .000429 .002743
      | .010671
      | mlixskaerm | 0 0 0 0 0 0 -2.2e-06 .000612 .000828
      | .005359 .009977
      | loi_pris | 0 0 0 0 0 0 0 0 0
      | 0 0 3.4e-08
      | loixlov | 0 0 0 0 0 0 0 0 0
      | 0 0 -2.2e-06 .019982
      | loixbland | 0 0 0 0 0 0 0 0 0
      | 0 0 -2.3e-06 .009228 .019089
      | loixpluk | 0 0 0 0 0 0 0 0 0
      | 0 0 -3.6e-06 -.000379 .000698
      | loixenkelt | 0 0 0 0 0 0 0 0 0
      | 0 0 2.6e-06 .001758 -.001318
      |
      | loixpluk loixen~t
      |-----+-----
      | loixpluk | .013713
      | loixenkelt | -.000229 .015065

```

```

. *ENDELIG MODEL UDDANNELSE*
> #delimit;
. clogit choice hiu_pris hiuxlov hiuxpluk hiuxbland hiubioxenk hiuxbiofle
> mlu_pris mluxlov mluxpluk mluxbland
> lou_pris louxlov louxpluk louxbland
> , group(id);
) invalid
r(198);

```

```

end of do-file
r(198);

```

```

. do "C:\DOCUME~1\TLC\LOKALE~1\Temp\STD010000.tmp"

```

```

. *ENDELIG MODEL UDDANNELSE*
. #delimit;
delimiter now ;
. clogit choice hiu_pris hiuxlov hiuxpluk hiuxbland hiubioxenk hiuxbiofle
> mlu_pris mluxlov mluxpluk mluxbland
> lou_pris louxlov louxpluk louxbland
> , group(id);

```

```

Iteration 0: log likelihood = -1500.5646
Iteration 1: log likelihood = -1295.8196
Iteration 2: log likelihood = -1285.0887
Iteration 3: log likelihood = -1284.9267
Iteration 4: log likelihood = -1284.9266

```

Conditional (fixed-effects) logistic regression	Number of obs	=	4948
	LR chi2(14)	=	859.84
	Prob > chi2	=	0.0000
Log likelihood = -1284.9266	Pseudo R2	=	0.2507

choice	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
hiu_pris	-.0012237	.0002254	-5.43	0.000	-.0016655	-.000782
hiuxlov	1.209792	.1724867	7.01	0.000	.8717238	1.547859
hiuxpluk	1.015597	.1527636	6.65	0.000	.7161856	1.315008
hiuxbland	1.313128	.1759868	7.46	0.000	.9681997	1.658055
hiubioxenk	.4918366	.1833339	2.68	0.007	.1325088	.8511645
hiuxbiofle	.3546892	.1837515	1.93	0.054	-.0054572	.7148355
mlu_pris	-.0011025	.0001346	-8.19	0.000	-.0013663	-.0008387
mluxlov	.9672393	.1112345	8.70	0.000	.7492237	1.185255
mluxpluk	.9926571	.097359	10.20	0.000	.8018371	1.183477
mluxbland	1.262431	.1143241	11.04	0.000	1.03836	1.486503
lou_pris	-.0014146	.0001386	-10.20	0.000	-.0016863	-.0011429
louxlov	.8362177	.1038448	8.05	0.000	.6326856	1.03975
louxpluk	.8499848	.0915823	9.28	0.000	.6704868	1.029483
louxbland	1.106479	.105597	10.48	0.000	.8995124	1.313445

. fitstat;

Measures of Fit for clogit of choice

Log-Lik Intercept Only:	-1714.846	Log-Lik Full Model:	-1284.927
D(2460):	2569.853	LR(14):	859.839
		Prob > LR:	0.000
McFadden's R2:	0.251	McFadden's Adj R2:	0.243
Maximum Likelihood R2:	0.294	Cragg & Uhler's R2:	0.391
Count R2:	0.762		
AIC:	1.050	AIC*n:	2597.853
BIC:	-16651.582	BIC':	-750.449

. correlate, _coef covariance;

| hiu_pris hiuxlov hiuxpluk hiuxbland hiubioxenk hiuxbiofle mlu_pris mluxlov
mluxpluk mluxbland lou_pris louxlov louxpluk

hiu_pris	5.1e-08								
hiuxlov	-1.1e-07	.029752							
hiuxpluk	-6.6e-06	.004156	.023337						
hiuxbland	-3.0e-06	.015312	.005711	.030971					
hiubioxenk	2.1e-06	.0059	.003681	.003859	.033611				
hiuxbiofle	-7.0e-06	.001679	.006391	.004296	.014886	.033765			
mlu_pris	0	0	0	0	0	0	1.8e-08		
mluxlov	0	0	0	0	0	0	4.1e-07	.012373	
mluxpluk	0	0	0	0	0	0	-2.2e-06	.00069	
mluxbland	0	0	0	0	0	0	-1.2e-06	.006669	
lou_pris	0	0	0	0	0	0	0	0	
louxlov	0	0	0	0	0	0	0	0	
louxpluk	0	0	0	0	0	0	0	0	
louxbland	0	0	0	0	0	0	0	0	
louxbland	.011151								

end of do-file

Bilag 17 – Stataudskrift: kørsel af aktivitetsmodeller

```
. *HOVEDEFFEKTSMODEL*
. clogit choice pris bland lov pluk skaerm flere enkelt, group(id)

Iteration 0:   log likelihood = -1491.9747
Iteration 1:   log likelihood = -1295.4775
Iteration 2:   log likelihood = -1285.8662
Iteration 3:   log likelihood = -1285.695
Iteration 4:   log likelihood = -1285.6949

Conditional (fixed-effects) logistic regression   Number of obs   =       4948
                                                    LR chi2(7)      =       858.30
                                                    Prob > chi2     =       0.0000
Log likelihood = -1285.6949                      Pseudo R2       =       0.2503
```

choice	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
pris	-.0012188	.0000909	-13.41	0.000	-.001397 - .0010406
bland	1.181403	.0716445	16.49	0.000	1.040983 1.321824
lov	.9387456	.0685699	13.69	0.000	.804351 1.07314
pluk	1.043739	.0729546	14.31	0.000	.9007506 1.186727
skaerm	.2501742	.0718883	3.48	0.001	.1092757 .3910727
flere	-.0026168	.0714513	-0.04	0.971	-.1426588 .1374252
enkelt	.1380936	.0699046	1.98	0.048	.001083 .2751041

```
.
. * Model hvor antal ture indgaar som vekselvirkning paa prisen*
. #delimit;
. delimiter now ;
. clogit choice pris ant_pris bland lov pluk skaerm enkelt
> , group(id);

Iteration 0:   log likelihood = -1493.8967
Iteration 1:   log likelihood = -1293.0098
Iteration 2:   log likelihood = -1282.7249
Iteration 3:   log likelihood = -1282.5457
Iteration 4:   log likelihood = -1282.5456

Conditional (fixed-effects) logistic regression   Number of obs   =       4948
                                                    LR chi2(7)      =       864.60
                                                    Prob > chi2     =       0.0000
Log likelihood = -1282.5456                      Pseudo R2       =       0.2521
```

choice	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
pris	-.0015759	.0001721	-9.16	0.000	-.0019132 - .0012386
ant_pris	.0001574	.0000628	2.51	0.012	.0000343 .0002805
bland	1.188606	.0718485	16.54	0.000	1.047786 1.329427
lov	.9416538	.0686467	13.72	0.000	.8071087 1.076199
pluk	1.04565	.0725188	14.42	0.000	.9035156 1.187784
skaerm	.2523991	.0717273	3.52	0.000	.1118162 .3929819
enkelt	.1395007	.0619305	2.25	0.024	.018119 .2608823

```
. fitstat;

Measures of Fit for clogit of choice

Log-Lik Intercept Only:   -1714.846   Log-Lik Full Model:      -1282.546
D(2467):                  2565.091   LR(7):                   864.601
                               Prob > LR:                   0.000
McFadden's R2:            0.252   McFadden's Adj R2:      0.248
Maximum Likelihood R2:    0.295   Cragg & Uhler's R2:     0.393
Count R2:                  0.761
AIC:                       1.042   AIC*n:                   2579.091
BIC:                      -16711.039   BIC':                    -809.906

. * Model betinget af dummyen mangeture og dummyen faature*
> #delimit;
```

```
. clogit choice ft_pris mt_pris bland lov pluk skaerm enkelt
> , group(id);
```

```
Iteration 0:  log likelihood = -1493.8759
Iteration 1:  log likelihood = -1293.0142
Iteration 2:  log likelihood = -1282.714
Iteration 3:  log likelihood = -1282.533
Iteration 4:  log likelihood = -1282.5329
```

```
Conditional (fixed-effects) logistic regression    Number of obs    =      4948
                                                    LR chi2(7)       =      864.63
                                                    Prob > chi2      =      0.0000
Log likelihood = -1282.5329                      Pseudo R2        =      0.2521
```

choice	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
ft_pris	-.0013976	.0001173	-11.91	0.000	-.0016276	-.0011676
mt_pris	-.0009701	.0001306	-7.43	0.000	-.0012261	-.0007141
bland	1.18816	.0718369	16.54	0.000	1.047362	1.328958
lov	.941547	.0686466	13.72	0.000	.8070021	1.076092
pluk	1.046555	.072555	14.42	0.000	.90435	1.18876
skaerm	.2529477	.0717352	3.53	0.000	.1123493	.393546
enkelt	.1397245	.0619553	2.26	0.024	.0182944	.2611546

```
. fitstat;
```

Measures of Fit for clogit of choice

```
Log-Lik Intercept Only:  -1714.846    Log-Lik Full Model:      -1282.533
D(2467):                  2565.066    LR(7):                  864.626
                               Prob > LR:                  0.000
McFadden's R2:           0.252        McFadden's Adj R2:      0.248
Maximum Likelihood R2:   0.295        Cragg & Uhler's R2:    0.393
Count R2:                0.761
AIC:                     1.042        AIC*n:                2579.066
BIC:                     -16711.065    BIC':                 -809.931
```

```
. * Model hvor aktivitetetsniveau indgaar som vekselvirkning på prisen*
> #delimit;
. clogit choice pris akt_pris bland lov pluk skaerm enkelt
> , group(id);
```

```
Iteration 0:  log likelihood = -1493.3622
Iteration 1:  log likelihood = -1291.4809
Iteration 2:  log likelihood = -1280.5996
Iteration 3:  log likelihood = -1280.3859
Iteration 4:  log likelihood = -1280.3857
```

```
Conditional (fixed-effects) logistic regression    Number of obs    =      4948
                                                    LR chi2(7)       =      868.92
                                                    Prob > chi2      =      0.0000
Log likelihood = -1280.3857                      Pseudo R2        =      0.2534
```

choice	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
pris	-.0015597	.0001436	-10.86	0.000	-.0018411	-.0012783
akt_pris	.0005621	.0001747	3.22	0.001	.0002196	.0009046
bland	1.188756	.0718999	16.53	0.000	1.047835	1.329677
lov	.94177	.0687014	13.71	0.000	.8071178	1.076422
pluk	1.050026	.0727368	14.44	0.000	.9074648	1.192588
skaerm	.2508417	.0717761	3.49	0.000	.1101631	.3915203
enkelt	.1391587	.0620968	2.24	0.025	.0174513	.2608661

```
. fitstat;
```

Measures of Fit for clogit of choice

```
Log-Lik Intercept Only:  -1714.846    Log-Lik Full Model:      -1280.386
D(2467):                  2560.771    LR(7):                  868.921
                               Prob > LR:                  0.000
McFadden's R2:           0.253        McFadden's Adj R2:      0.249
Maximum Likelihood R2:   0.296        Cragg & Uhler's R2:    0.395
```

```
Count R2:                0.761
AIC:                    1.041      AIC*n:                2574.771
BIC:                   -16715.359    BIC':                -814.226
```

```
. * Model hvor baade antal ture og aktivitetsniveau indgaar som vekselvirkning paa prisen*
```

```
> #delimit;
. clogit choice pris ant_pris akt_pris bland lov pluk skaerm enkelt
> , group(id);
```

```
Iteration 0:  log likelihood = -1493.3479
Iteration 1:  log likelihood = -1290.3984
Iteration 2:  log likelihood = -1279.2927
Iteration 3:  log likelihood = -1279.0732
Iteration 4:  log likelihood = -1279.073
```

```
Conditional (fixed-effects) logistic regression    Number of obs    =        4948
                                                    LR chi2(8)       =        871.55
                                                    Prob > chi2      =        0.0000
Log likelihood = -1279.073                      Pseudo R2        =        0.2541
```

choice	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
pris	-.0017493	.0001871	-9.35	0.000	-.002116	-.0013826
ant_pris	.0001066	.0000658	1.62	0.105	-.0000224	.0002356
akt_pris	.0004766	.0001825	2.61	0.009	.0001189	.0008342
bland	1.192615	.0720142	16.56	0.000	1.05147	1.33376
lov	.9432457	.0687516	13.72	0.000	.808495	1.077996
pluk	1.050442	.0726929	14.45	0.000	.9079662	1.192917
skaerm	.252756	.0718536	3.52	0.000	.1119255	.3935864
enkelt	.139187	.0620257	2.24	0.025	.0176189	.2607551

```
. fitstat;
```

```
Measures of Fit for clogit of choice
```

```
Log-Lik Intercept Only:  -1714.846      Log-Lik Full Model:    -1279.073
D(2466):                 2558.146      LR(8):                 871.546
                               Prob > LR:                 0.000
McFadden's R2:           0.254          McFadden's Adj R2:     0.249
Maximum Likelihood R2:   0.297          Cragg & Uhler's R2:   0.396
Count R2:                0.761
AIC:                    1.040          AIC*n:                2574.146
BIC:                   -16710.171      BIC':                -809.037
```

```
. * Model helt opdelt paa faature og mangeture*
> #delimit;
. clogit choice ft_pris ftxpluk ftxbland ftxlov
> mt_pris mtxskaerm mtxpluk mtxbland mtxlov mtxenkelt
> , group(id) ;
```

```
Iteration 0:  log likelihood = -1499.3143
Iteration 1:  log likelihood = -1294.0982
Iteration 2:  log likelihood = -1283.4703
Iteration 3:  log likelihood = -1283.313
Iteration 4:  log likelihood = -1283.313
```

```
Conditional (fixed-effects) logistic regression    Number of obs    =        4948
                                                    LR chi2(10)      =        863.07
                                                    Prob > chi2      =        0.0000
Log likelihood = -1283.313                      Pseudo R2        =        0.2516
```

choice	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
ft_pris	-.0014048	.0001164	-12.07	0.000	-.001633	-.0011767
ftxpluk	.8934843	.0769463	11.61	0.000	.7426723	1.044296
ftxbland	1.147739	.0885935	12.96	0.000	.9740986	1.321379
ftxlov	.8819689	.0881277	10.01	0.000	.7092419	1.054696
mt_pris	-.0009424	.0001366	-6.90	0.000	-.00121	-.0006747
mtxskaerm	.3321113	.1150339	2.89	0.004	.106649	.5575737
mtxpluk	1.158945	.1197337	9.68	0.000	.9242712	1.393619
mtxbland	1.284887	.1203852	10.67	0.000	1.048936	1.520837
mtxlov	1.043027	.1113926	9.36	0.000	.8247013	1.261352

```

      mtxenkelt |      .2672821      .1007832      2.65      0.008      .0697507      .4648134
-----
. fitstat;

Measures of Fit for clogit of choice

Log-Lik Intercept Only:      -1714.846      Log-Lik Full Model:      -1283.313
D(2464):      2566.626      LR(10):      863.066
                                Prob > LR:      0.000
McFadden's R2:      0.252      McFadden's Adj R2:      0.246
Maximum Likelihood R2:      0.295      Cragg & Uhler's R2:      0.393
Count R2:      0.760
AIC:      1.046      AIC*n:      2586.626
BIC:      -16686.064      BIC':      -784.930

.
end of do-file

.

```

Bilag 18 – Stataudskrift: kørsel af model m. individspecifikt restled

```
. *HOVEDEFFEKTSMODEL*
. logit choice pris bland lov pluk skaerm enkelt, nocon

Iteration 0:  log likelihood = -1714.8461
Iteration 1:  log likelihood = -1300.5026
Iteration 2:  log likelihood = -1286.0036
Iteration 3:  log likelihood = -1285.6958
Iteration 4:  log likelihood = -1285.6955

Logit estimates                                     Number of obs   =          2474
                                                    LR chi2(6)      =          .
Log likelihood = -1285.6955                        Prob > chi2     =          .
```

choice	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
pris	-.0012192	.0000903	-13.51	0.000	-.0013961 -.0010423
bland	1.181424	.071635	16.49	0.000	1.041022 1.321826
lov	.9388186	.0685419	13.70	0.000	.8044789 1.073158
pluk	1.044022	.0725592	14.39	0.000	.9018086 1.186235
skaerm	.2499293	.0715677	3.49	0.000	.1096593 .3901994
enkelt	.139275	.06202	2.25	0.025	.017718 .2608319

```
.
. logit choice pris bland lov pluk skaerm enkelt, nocon cluster(resp)

Iteration 0:  log likelihood = -1714.8461
Iteration 1:  log likelihood = -1300.5026
Iteration 2:  log likelihood = -1286.0036
Iteration 3:  log likelihood = -1285.6958
Iteration 4:  log likelihood = -1285.6955

Logit estimates                                     Number of obs   =          2474
                                                    Wald chi2(6)    =          472.00
Log likelihood = -1285.6955                        Prob > chi2     =          0.0000

              (standard errors adjusted for clustering on resp)

choice |      Coef.   Robust Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
pris   |   -.0012192   .0001135    -10.74   0.000   -.0014417   -.0009968
bland  |    1.181424   .0818841     14.43   0.000    1.020934    1.341914
lov    |    .9388186   .0771882     12.16   0.000    .7875324    1.090105
pluk   |    1.044022   .0761884     13.70   0.000    .8946955    1.193348
skaerm |    .2499293   .0796038      3.14   0.002    .0939088    .4059499
enkelt |    .139275    .0570599      2.44   0.015    .0274395    .2511104

. correlate, _coef covariance

             pris      bland      lov      pluk      skaerm      enkelt
-----+-----
pris      |  1.3e-08
bland     |  2.3e-07   .006705
lov       |  9.8e-07   .004348   .005958
pluk      | -3.2e-07   .001745   .000317   .005805
skaerm    | -3.0e-08  -.000234  -.00045   .003186   .006337
enkelt    |  1.6e-06   .000872   .001391   .000313  -.000402   .003256

. predict phat
(option p assumed; Pr(choice))

. generate choice2=0

. replace choice2=1 if phat>=0.5
(1219 real changes made)
```

```
. tabulate choice choice2
```

choice	choice2		Total
	0	1	
0	987	324	1311
1	268	895	1163
Total	1255	1219	2474

```
.  
end of do-file
```

Bilag 19 – Analyse af dominante karakteristika

Parameter	Alle parametre samtidig		Parametre enkeltvis		t-værdi
	β -koefficient	z	β -koefficient	z	
Pris	-0.00122	0.000090	-0.001	0.0000703	1.9128
Blandet løv og nål	1.181424	0.071635	0.572311	0.0504324	6.9528
Løvskov	0.938819	0.068542	0.303817	0.0495809	7.5064
Plukhugst (mange aldre)	1.044022	0.072559	0.718511	0.0522429	3.6406
Skærmstilling (to aldre)	0.249929	0.071568	-0.23524	0.0509387	5.5231
Enkelte væltede og udgåede træer	0.139275	0.06202	0.225603	0.0495953	1.0871

I tabellen er der beregnet en pseudo t-værdi for, om forskellen mellem parametrene fra den fulde hovedeffektmodel er signifikant forskellig fra en model, hvor parameteren er den eneste eksogene variabel. Som det ses af tabellen, er parametrene 'Pris' og 'Enkelte væltede og udgåede træer' ikke signifikant forskellige på 95%-niveau (dvs. < 1.96).

Bilag 20 – Stataudskrift: kørsel af model uden billigste/dyreste alternativ

```
. *FULD MODEL *
. #delimit ;
. delimiter now ;
. clogit choice pris bland lov pluk skaerm enkelt, group(id);

Iteration 0:  log likelihood = -1494.0413
Iteration 1:  log likelihood = -1295.558
Iteration 2:  log likelihood = -1285.8576
Iteration 3:  log likelihood = -1285.6956
Iteration 4:  log likelihood = -1285.6955

Conditional (fixed-effects) logistic regression   Number of obs   =       4948
                                                    LR chi2(6)      =       858.30
                                                    Prob > chi2     =       0.0000
Log likelihood = -1285.6955                      Pseudo R2       =       0.2503
```

choice	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
pris	-.0012192	.0000903	-13.51	0.000	-.0013961 -.0010423
bland	1.181424	.071635	16.49	0.000	1.041022 1.321826
lov	.9388186	.0685419	13.70	0.000	.8044789 1.073158
pluk	1.044022	.0725592	14.39	0.000	.9018086 1.186235
skaerm	.2499293	.0715677	3.49	0.000	.1096592 .3901994
enkelt	.139275	.06202	2.25	0.025	.017718 .2608319

```
. fitstat;

Measures of Fit for clogit of choice

Log-Lik Intercept Only:   -1714.846   Log-Lik Full Model:   -1285.696
D(2468):                  2571.391   LR(6):                858.301
                               Prob > LR:                0.000
McFadden's R2:            0.250   McFadden's Adj R2:    0.247
Maximum Likelihood R2:    0.293   Cragg & Uhler's R2:   0.391
Count R2:                 0.761
AIC:                      1.044   AIC*n:                2583.391
BIC:                      -16712.553   BIC':                 -811.420

. correlate, _coef covariance;

           |      pris      bland      lov      pluk      skaerm      enkelt
-----+-----
    pris |      8.1e-09
    bland |     -6.9e-07      .005132
    lov   |      1.6e-07      .002472      .004698
    pluk  |     -1.6e-06      .001      .000159      .005265
    skaerm |     -1.0e-06      .000175     -.000053      .002842      .005122
    enkelt |      1.6e-06     -.000148      .000428     -.000287     -.000356      .003846

.
. clear
> set mem 25m
> insheet using y:/stata/udenbillig.csv
> set more off
> *FULD MODEL *
> #delimit ;

. clogit choice pris bland lov pluk skaerm enkelt, group(id);
no variables defined
r(111);

end of do-file
r(111);

. edit

. do "C:\DOCUME~1\TLC\LOKALE~1\Temp\STD010000.tmp"
```

```

.
. clear

. set mem 25m
(25600k)

. insheet using y:/stata/udenbillig.csv
(507 vars, 4648 obs)

. set more off

. *FULD MODEL *
.
end of do-file

. do "C:\DOCUME~1\TLC\LOKALE~1\Temp\STD010000.tmp"

.
. clogit choice pris bland lov pluk skaerm enkelt, group(id)

Iteration 0:  log likelihood = -1395.6742
Iteration 1:  log likelihood = -1207.2817
Iteration 2:  log likelihood = -1198.2057
Iteration 3:  log likelihood = -1198.0775
Iteration 4:  log likelihood = -1198.0774

Conditional (fixed-effects) logistic regression   Number of obs   =       4648
                                                    LR chi2(6)      =       825.59
                                                    Prob > chi2     =       0.0000
Log likelihood = -1198.0774                      Pseudo R2       =       0.2563

-----+-----
choice |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
    pris |   -.0010516   .0000091   -11.56   0.000   -.0012299   -.0008734
    bland |    1.20616   .0746204    16.16   0.000    1.059906    1.352413
    lov   |    .9852242   .0710004    13.88   0.000    .8460659    1.124382
    pluk  |    1.164888   .0756143    15.41   0.000    1.016687    1.313089
    skaerm |    .3131561   .0733942     4.27   0.000    .169306    .4570061
    enkelt |    .171151   .0646354     2.65   0.008    .0444679    .297834
-----+-----

. fitstat

Measures of Fit for clogit of choice

Log-Lik Intercept Only:   -1610.874   Log-Lik Full Model:      -1198.077
D(2318):                  2396.155   LR(6):                   825.593
                               Prob > LR:                   0.000
McFadden's R2:            0.256   McFadden's Adj R2:       0.253
Maximum Likelihood R2:    0.299   Cragg & Uhler's R2:      0.399
Count R2:                  0.763
AIC:                        1.036   AIC*n:                   2408.155
BIC:                       -15570.768   BIC':                    -779.087

. correlate, _coef covariance

-----+-----
           |      pris      bland      lov      pluk      skaerm      enkelt
-----+-----
    pris   |  8.3e-09
    bland  | -4.7e-07   .005568
    lov    |  1.8e-07   .002706   .005041
    pluk   | -1.4e-06   .001101   .000449   .005718
    skaerm | -9.5e-07   .000199   .000002   .003048   .005387
    enkelt |  1.7e-06  -.000037   .000572  -.000085  -.000251   .004178

.
. clear

. set mem 25m
(25600k)

. insheet using y:/stata/udendyre.csv

```

```
(507 vars, 4828 obs)

. set more off

. *FULD MODEL *
. #delimit
. delimiter now ;
. clogit choice pris bland lov pluk skaerm enkelt, group(id)
> fitstat
> correlate, _coef covariance
>
>
> clear
> set mem 25m
> insheet using y:/stata/dyrbil.csv
> set more off
> *FULD MODEL *
> #delimit
> clogit choice pris bland lov pluk skaerm enkelt, group(id)
> fitstat
> correlate, _coef covariance

end of do-file

. do "C:\DOCUME~1\TLC\LOKALE~1\Temp\STD010000.tmp"

.
. clogit choice pris bland lov pluk skaerm enkelt, group(id)

Iteration 0:   log likelihood = -1449.7413
Iteration 1:   log likelihood = -1243.9542
Iteration 2:   log likelihood = -1231.726
Iteration 3:   log likelihood = -1231.4199
Iteration 4:   log likelihood = -1231.4196

Conditional (fixed-effects) logistic regression   Number of obs   =       4828
                                                    LR chi2(6)      =       883.68
                                                    Prob > chi2     =       0.0000
Log likelihood = -1231.4196                      Pseudo R2       =       0.2641

-----+-----
choice |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
    pris |   -.0013729   .0000955   -14.37   0.000   -.0015601   -.0011857
    bland |    1.201837   .0737205    16.30   0.000    1.057348    1.346327
     lov  |    .934363   .0699803    13.35   0.000    .7972042    1.071522
     pluk |    1.101146   .0757404    14.54   0.000    .9526976    1.249594
    skaerm |   .3295829   .0739687     4.46   0.000    .1846069    .4745588
    enkelt |   .1120646   .0637523     1.76   0.079   -.0128876    .2370169
-----+-----

. fitstat

Measures of Fit for clogit of choice

Log-Lik Intercept Only:   -1673.257   Log-Lik Full Model:      -1231.420
D(2408):                  2462.839   LR(6):                   883.675
                               Prob > LR:                   0.000
McFadden's R2:            0.264   McFadden's Adj R2:      0.260
Maximum Likelihood R2:    0.307   Cragg & Uhler's R2:     0.409
Count R2:                 0.766
AIC:                      1.025   AIC*n:                  2474.839
BIC:                      -16293.170   BIC':                   -836.941

. correlate, _coef covariance

-----+-----
           |      pris      bland      lov      pluk      skaerm      enkelt
-----+-----
    pris |   9.1e-09
    bland |  -1.0e-06   .005435
     lov  |   1.6e-07   .00257   .004897
     pluk |  -2.1e-06   .001172   .000139   .005737
    skaerm |  -1.3e-06   .000331   8.2e-07   .003166   .005471
    enkelt |   1.9e-06  -.000257   .000425  -.000499  -.000496   .004064
```

```
.
.
. clear

. set mem 25m
(25600k)

. insheet using y:/stata/dyrbil.csv
(507 vars, 4528 obs)

. set more off

. *FULD MODEL *
.
. clogit choice pris bland lov pluk skaerm enkelt, group(id)

Iteration 0:  log likelihood = -1352.1812
Iteration 1:  log likelihood = -1157.4109
Iteration 2:  log likelihood = -1146.2023
Iteration 3:  log likelihood = -1145.9569
Iteration 4:  log likelihood = -1145.9567

Conditional (fixed-effects) logistic regression   Number of obs   =       4528
                                                  LR chi2(6)      =       846.66
                                                  Prob > chi2     =       0.0000
Log likelihood = -1145.9567                    Pseudo R2       =       0.2698

-----+-----
choice |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
    pris |   -.0012038   .0000962   -12.51   0.000   -.0013925   -.0010152
    bland |    1.226038   .0768167    15.96   0.000    1.07548    1.376596
     lov  |    .9828564   .0724655    13.56   0.000    .8408266    1.124886
     pluk |    1.224473   .07893     15.51   0.000    1.069773    1.379173
    skaerm |   .3956493   .0759066     5.21   0.000    .2468751    .5444235
    enkelt |   .1454419   .0664795     2.19   0.029    .0151444    .2757394
-----+-----

. fitstat

Measures of Fit for clogit of choice

Log-Lik Intercept Only:   -1569.285   Log-Lik Full Model:      -1145.957
D(2258):                  2291.913   LR(6):                  846.657
                              Prob > LR:                  0.000
McFadden's R2:            0.270   McFadden's Adj R2:      0.266
Maximum Likelihood R2:    0.312   Cragg & Uhler's R2:    0.416
Count R2:                 0.768
AIC:                      1.018   AIC*n:                  2303.913
BIC:                     -15150.885   BIC':                   -800.308

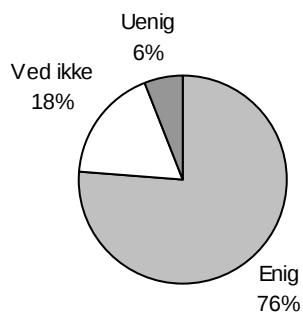
. correlate, _coef covariance

-----+-----
           |      pris      bland      lov      pluk      skaerm      enkelt
-----+-----
    pris |  9.3e-09
    bland | -7.8e-07   .005901
     lov  |  1.8e-07   .002815   .005251
     pluk | -1.9e-06   .001281   .00044   .00623
    skaerm | -1.3e-06   .000372   .000085   .003405   .005762
    enkelt |  2.0e-06  -.000149   .00058  -.000307  -.000393   .00442

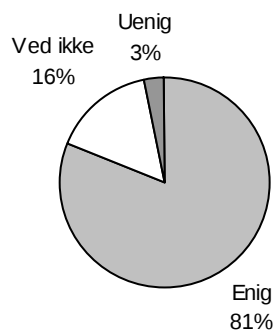
.
.
.
end of do-file
```

Bilag 21 – Svar på spørgsmål 18 (illustrationernes anvendelighed)

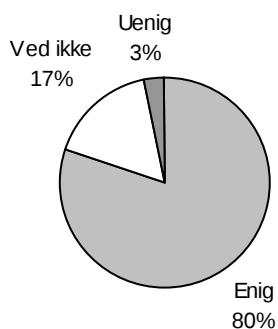
"Jeg kan godt forestille mig skoven i virkeligheden ved at se på illustrationerne"



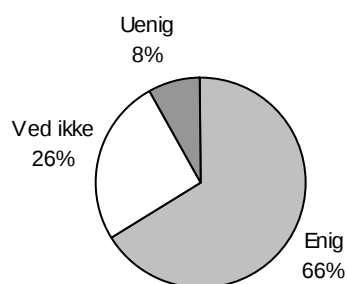
"Jeg kan forestille mig forskellene på skovtyperne ud fra illustrationerne"



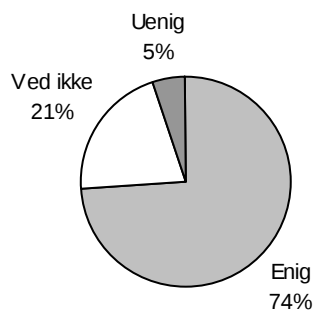
"Forskel på træarterne fremgår tydeligt af illustrationerne"



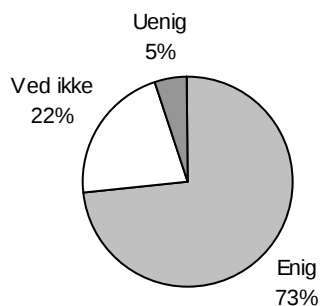
"Det er let at vurdere træernes højde ud fra illustrationerne"



"Jeg kan godt tage stilling til væltede og udgåede træer ud fra illustrationerne"



"Illustrationerne er et godt grundlag for besvarelse af de stillede spørgsmål"



Bilag 22 – Stataudskrift: kørsel af model mht. sikre/usikre svar

```
. *FULD MODEL *
. #delimit ;
delimiter now ;
. clogit choice pris bland lov pluk skaerm enkelt, group(id);
```

```
Iteration 0:  log likelihood = -1494.0413
Iteration 1:  log likelihood = -1295.558
Iteration 2:  log likelihood = -1285.8576
Iteration 3:  log likelihood = -1285.6956
Iteration 4:  log likelihood = -1285.6955
```

```
Conditional (fixed-effects) logistic regression    Number of obs    =        4948
                                                    LR chi2(6)       =        858.30
                                                    Prob > chi2      =        0.0000
Log likelihood = -1285.6955                      Pseudo R2        =        0.2503
```

choice	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
pris	-.0012192	.0000903	-13.51	0.000	-.0013961	-.0010423
bland	1.181424	.071635	16.49	0.000	1.041022	1.321826
lov	.9388186	.0685419	13.70	0.000	.8044789	1.073158
pluk	1.044022	.0725592	14.39	0.000	.9018086	1.186235
skaerm	.2499293	.0715677	3.49	0.000	.1096592	.3901994
enkelt	.139275	.06202	2.25	0.025	.017718	.2608319

```
. *FULD MODEL sikker versus usikker*
> #delimit ;
. clogit choice msi_pris msixbland msixlov msixpluk msixskaerm msixenkelt
> sik_pris sikkbland sikklov sikkpluk sikkskaerm sikkxenkelt
>          tvi_pris tvixbland tvixlov tvixpluk tvixskaerm tvixenkelt
>          usi_pris usixbland usixlov usixpluk usixskaerm usixenkelt
>          , group(id);
```

```
Iteration 0:  log likelihood = -1489.352
Iteration 1:  log likelihood = -1275.7034
Iteration 2:  log likelihood = -1261.9213
Iteration 3:  log likelihood = -1261.5157
Iteration 4:  log likelihood = -1261.5147
Iteration 5:  log likelihood = -1261.5147
```

```
Conditional (fixed-effects) logistic regression    Number of obs    =        4948
                                                    LR chi2(24)      =        906.66
                                                    Prob > chi2      =        0.0000
Log likelihood = -1261.5147                      Pseudo R2        =        0.2644
```

choice	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
msi_pris	-.0009398	.0003261	-2.88	0.004	-.0015789	-.0003006
msixbland	2.131366	.2903186	7.34	0.000	1.562352	2.70038
msixlov	1.764936	.2702648	6.53	0.000	1.235227	2.294645
msixpluk	1.283958	.2682882	4.79	0.000	.7581225	1.809793
msixskaerm	-.0877152	.2848256	-0.31	0.758	-.6459632	.4705327
msixenkelt	.5929796	.2382076	2.49	0.013	.1261013	1.059858
sik_pris	-.0009623	.0001258	-7.65	0.000	-.0012088	-.0007158
sikkbland	1.316643	.1074539	12.25	0.000	1.106037	1.527249
sikklov	1.041395	.1013745	10.27	0.000	.8427044	1.240085
sikkpluk	1.02714	.1048497	9.80	0.000	.8216383	1.232642
sikkxkaerm	.1107575	.1040147	1.06	0.287	-.0931076	.3146226
sikkxenkelt	.2129409	.090916	2.34	0.019	.0347487	.3911331
tvi_pris	-.0015689	.0001637	-9.58	0.000	-.0018897	-.0012481
tvixbland	.9142051	.1195515	7.65	0.000	.6798886	1.148522
tvixlov	.7530817	.115993	6.49	0.000	.5257397	.9804238
tvixpluk	1.069091	.1275469	8.38	0.000	.8191038	1.319078
tvixskaerm	.4925039	.1234321	3.99	0.000	.2505815	.7344262
tvixenkelt	.0196426	.1060685	0.19	0.853	-.1882479	.227533
usi_pris	-.001768	.0003372	-5.24	0.000	-.0024289	-.001107

usixbland		.9253601	.2368348	3.91	0.000	.4611724	1.389548
usixlov		.5527248	.2340731	2.36	0.018	.0939499	1.0115
usixpluk		1.034852	.2576356	4.02	0.000	.5298956	1.539809
usixskaerm		.3606501	.2443088	1.48	0.140	-.1181863	.8394865
usixenkelt		-.0638733	.2084142	-0.31	0.759	-.4723577	.344611

. fitstat;

Measures of Fit for clogit of choice

Log-Lik Intercept Only:	-1714.846	Log-Lik Full Model:	-1261.515
D(2450):	2523.029	LR(24):	906.663
		Prob > LR:	0.000
McFadden's R2:	0.264	McFadden's Adj R2:	0.250
Maximum Likelihood R2:	0.307	Cragg & Uhler's R2:	0.409
Count R2:	0.766		
AIC:	1.039	AIC*n:	2571.029
BIC:	-16620.270	BIC':	-719.137

. correlate, _coef covariance;

		msi_pris	msixbl~d	msixlov	msixpluk	msixsk~m	msixen~t	sik_pris	sikxbl~d	sikxlov	sikxpluk	sikxsk~m	sikxen~t	tvi_pris
--	--	----------	----------	---------	----------	----------	----------	----------	----------	---------	----------	----------	----------	----------

msi_pris		1.1e-07												
msixbland		-1.2e-06	.084285											
msixlov		-3.2e-06	.045094	.073043										
msixpluk		7.5e-06	.019621	.014833	.071979									
msixskaerm		.000018	-.002743	-.006721	.042075	.081126								
msixenkelt		4.3e-06	.01684	.019549	.009282	-.001731	.056743							
sik_pris		0	0	0	0	0	0	1.6e-08						
sikxbland		0	0	0	0	0	0	-4.0e-07	.011546					
sikxlov		0	0	0	0	0	0	7.0e-07	.005873					
sikxpluk		0	0	0	0	0	0	-2.2e-06	.002269					
sikxsk~m		0	0	0	0	0	0	-1.7e-06	-.000212					
sikxen~t		0	0	0	0	0	0	3.1e-06	.000385					
tvi_pris		0	0	0	0	0	0	0	0	0				
tvixbland		0	0	2.7e-08	0	0	0	0	0	0	0			
tvixlov		0	0	-3.6e-06	0	0	0	0	0	0	0	0		
tvixpluk		0	0	8.2e-08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
tvixskaerm		0	0	-7.1e-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tvixenkelt		0	0	-4.5e-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
usi_pris		0	0	5.8e-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
usixbland		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
usixlov		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
usixpluk		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
usixskaerm		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
usixenkelt		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		tvixbl~d	tvixlov	tvixpluk	tvixsk~m	tvixen~t	usi_pris	usixbl~d	usixlov	usixpluk	usixsk~m	usixen~t
--	--	----------	---------	----------	----------	----------	----------	----------	---------	----------	----------	----------

tvixbland		.014293										
tvixlov		.006544	.013454									
tvixpluk		.002734	.00003	.016268								
tvixskaerm		.001413	.000371	.009131	.015235							

```

tvixenkelt | -.001675 .000916 -.002289 -.001676 .011251
usi_pris | 0 0 0 0 0 1.1e-07
usixbland | 0 0 0 0 0 -.000019 .056091
usixlov | 0 0 0 0 0 5.4e-06 .024838 .05479
usixpluk | 0 0 0 0 0 -.000037 .015488 -.004284
.066376
usixskaerm | 0 0 0 0 0 -.000027 .006856 .002286
.035735 .059687
usixenkelt | 0 0 0 0 0 .000027 -.011269 -.000052 -
.012652 -.009111 .043436

```

```

. *FULD MODEL sikker versus usikker*
> #delimit ;
. clogit choice msi_pris msixbland msixlov msixpluk msixenkelt
> sik_pris sikxbland sikxlov sikxpluk sikxenkel
> tvi_pris tvixbland tvixlov tvixpluk tvixskaerm
> usi_pris usixbland usixlov usixpluk
> , group(id);

```

```

Iteration 0: log likelihood = -1493.5865
Iteration 1: log likelihood = -1277.2968
Iteration 2: log likelihood = -1263.611
Iteration 3: log likelihood = -1263.2612
Iteration 4: log likelihood = -1263.2602

```

```

Conditional (fixed-effects) logistic regression    Number of obs    =      4948
                                                    LR chi2(19)      =      903.17
                                                    Prob > chi2      =      0.0000
Log likelihood = -1263.2602                      Pseudo R2       =      0.2633

```

choice	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
msi_pris	-.000921	.0003178	-2.90	0.004	-.0015437 -.0002982
msixbland	2.129625	.2914043	7.31	0.000	1.558483 2.700767
msixlov	1.758912	.2694718	6.53	0.000	1.230757 2.287067
msixpluk	1.330072	.2244624	5.93	0.000	.8901336 1.77001
msixenkelt	.5916972	.2385883	2.48	0.013	.1240727 1.059322
sik_pris	-.0009467	.0001246	-7.60	0.000	-.0011909 -.0007024
sikxbland	1.320489	.106996	12.34	0.000	1.110781 1.530197
sikxlov	1.047735	.1014259	10.33	0.000	.8489442 1.246527
sikxpluk	.9702478	.0893257	10.86	0.000	.7951727 1.145323
sikxenkel	.2169202	.0904464	2.40	0.016	.0396484 .394192
tvi_pris	-.0015791	.0001546	-10.21	0.000	-.0018822 -.001276
tvixbland	.9171868	.1184486	7.74	0.000	.6850319 1.149342
tvixlov	.7515281	.1157351	6.49	0.000	.5246915 .9783647
tvixpluk	1.073161	.1259269	8.52	0.000	.8263486 1.319973
tvixskaerm	.4954752	.1224736	4.05	0.000	.2554313 .735519
usi_pris	-.0016296	.0003052	-5.34	0.000	-.0022277 -.0010314
usixbland	.8950719	.2273092	3.94	0.000	.4495541 1.34059
usixlov	.5476193	.2329463	2.35	0.019	.0910531 1.004186
usixpluk	.829248	.2056333	4.03	0.000	.4262142 1.232282

```

. fitstat;

```

Measures of Fit for clogit of choice

```

Log-Lik Intercept Only:    -1714.846    Log-Lik Full Model:    -1263.260
D(2455):                  2526.520    LR(19):                903.172
                               Prob > LR:                0.000
McFadden's R2:             0.263    McFadden's Adj R2:    0.252
Maximum Likelihood R2:     0.306    Cragg & Uhler's R2:   0.408
Count R2:                  0.765
AIC:                       1.037    AIC*n:                 2564.520
BIC:                      -16655.847    BIC':                  -754.714

```

```

. correlate, _coef covariance;

```

```

      | msi_pris msixbland msixlov msixpluk msixenkelt sik_pris sikxbland sikxlov
sikxpluk sikxenkel tvi_pris tvixbland tvixlov
-----+-----

```

```

msi_pris | 1.0e-07

```

```

msixbland | -7.8e-07 .084916
msixlov | -1.4e-06 .045448 .072615
msixpluk | -2.1e-06 .021057 .018536 .050383
msixenkelt | 6.1e-06 .017135 .019976 .010207 .056924
sik_pris | 0 0 0 0 0 1.6e-08
sikxbland | 0 0 0 0 0 -3.5e-07 .011448
sikxlov | 0 0 0 0 0 6.0e-07 .005827 .010287
sikxpluk | 0 0 0 0 0 -1.2e-06 .00241 .000934
.007979
sikxenkelt | 0 0 0 0 0 2.8e-06 .000406 .000896
.000428 .008181
tvi_pris | 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 2.4e-08
tvixbland | 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 -2.8e-06 .01403
tvixlov | 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 -3.8e-07 .006683 .013395
tvixpluk | 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 -6.1e-06 .002415 .000217
tvixskaerm | 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 -3.7e-06 .001186 .000517
usi_pris | 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0
usixbland | 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0
usixlov | 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0
usixpluk | 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0

| tvixpluk tvixsk-m usi_pris usixbl~d usixlov usixpluk
-----
tvixpluk | .015858
tvixskaerm | .00883 .015
usi_pris | 0 0 9.3e-08
usixbland | 0 0 -.000011 .051669
usixlov | 0 0 5.8e-06 .023294 .054264
usixpluk | 0 0 -.000016 .010486 -.005689 .042285

```

.
end

Summary

Recreational Values in Near-natural Silviculture – An Economic Valuation of Forest Characteristics using Discrete Choice Experiment

In connection to the implementation of near-natural forestry it has been claimed that this way of management will influence the recreational values in a positive direction. This argument is not documented, however, which is why this report aims at exploring whether this is actually the case.

In the report, it has been the objective to examine and estimate the value of the Danish population's preferences for the chosen characteristics of the forest. These characteristics are determined by the forest's visual expression and are thereby a substantial part of the forest's recreational utility value. Furthermore, the chosen characteristics will undergo changes when converting to near-natural forestry. For this reason the population's preferences regarding these changes are used to describe the forest's recreational value of the conversion.

The chosen characteristics that have been examined are the following; the composition of the trees in the forest, the silvicultural regime expressed by the height of the trees, and the quantity of left behind trees for natural decay in the forest.

Data has been collected by questionnaires that were analysed using the valuation method Discrete Choice Analysis. This method is based on choices between alternative compositions of forest types. Apart from the possibility of estimating a total value of the change in management, the method provides the opportunity of valuating changes in each single characteristic.

The survey shows that the Danish population has positive marginal willingness to pay regarding a shift from pure conifer stands to pure broadleaved stands or stands mixed with broadleaved and conifer trees. Moreover, there is a positive willingness to pay regarding a varied composition of tree heights, corresponding to the silvicultural regimes selective felling or shelterwood. Regarding trees left behind for natural decay, preferences and willingness to pay are dependent on the respondent's knowledge of the positive effects on biological diversity.

Consequently, the conclusion of this report is that the application of near-natural forestry could influence the recreational value of the Danish forests in a positive direction. This includes the use of the silvicultural regimes selective felling or shelterwood combined with the use of mixed stands of broadleaved and conifer trees. Furthermore, it is recommended to leave behind a few trees for natural decay in the forest.

KEYWORDS: NEAR-NATURAL SILVICULTURE – RECREATION – ECONOMIC VALUATION – DISCRETE CHOICE EXPERIMENT