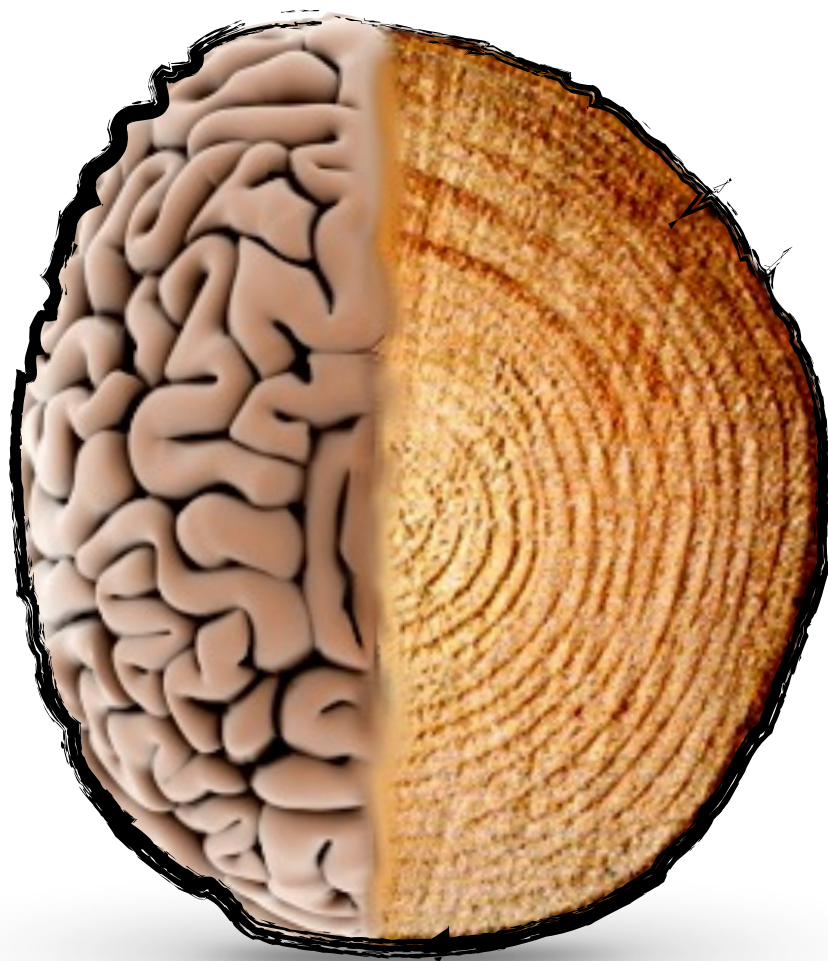


Opfattelsen af træ

En undersøgelse af forholdet mellem udseende og den perciperede pris af 7 udvalgte træsorter



Frederik Wulff, Specialeprojekt 2014
Produkt og Designpsykologi, 10. semester

Titel:

Opfattelsen af træ:
En undersøgelse af forholdet mellem udseende og den perciperede pris af 7 udvalgte træsorter

Tema:

Interaktion

Projekt periode:

P10, Specialeprojekt
Februar - Juni, 2014

Projekt gruppe:

Gruppe 1087

Forfatter:

Frederik Bloch Wulff

Vejleder: Christian Sejer Pedersen

Kopier: 3

Antal sider: 145

Bilag: Ét stk. CD

Afleveret den:

Synopsis:

Dette projekt beskæftiger sig med at undersøge en hypotese der lyder som følgende: *Hvis udseendet af en træsort påvirker opfattelsen af prisen på selvsamme træsort, så findes der en række latente visuelle parametre som forklarer denne påvirkning.*

For at undersøge dette, designes et distribueret spørgeskema, hvor hverken spørgsmålene (14 stk) eller de 7 træsorter der udgør stimuli (Ask, Bøg, Eg, Fyr, Kirsebær, Mahogni og Valnød) er direkte valgt af projektgruppen. Spørgsmålene er primært brugergenererede, og træsorterne er primært valgt af branchefolk.

Desuden indsamles der 4 faktiske objektive mål for hver træsort; deres faktiske pris, antallet af årer i træet, hvor lyst træet er, og hvor stor en spredning der er i lysheden af træet - det er disse fire objektive mål det er ønsket at korellerer spørgeskema-dataen med for at kunne svare på hypotesen.

I alt 138 personer svarede på spørgeskemaet ($m=57, f=81$, primære aldersgruppe: 21-25 år (85 stk)). Dataen blev underkastet tre forskellige dataanalyser: En Principal Component Analysis (PCA), én faktoranalyse samt en række ANOVA'er på simple lineære modeller.

Konklusionen er at hypotesen bekræftes; mørke kolde træsorter med mange tydelige kontraster opfattes dyrere end lyse eller varme træsorter med få og/eller utydelige kontraster. Valnød er den træsort der opfattes dyrest samtidig med den også koster mest - træsorten kirsebær skuffer på flere parametre.

FORORD

Forfatteren af dette projekt vil gerne sende en særlig tak til Christian Sejer Pedersen for uerstatelig vejledning igennem hele projekt-perioden.

Dernæst skal Kamal Nasrollahi takkes for hjælpen til billedprocesseringsalgoritmen Facedetection, og Johan Trettvik for uvurderlig sparring og vridning af idéerne.

Dertil har en masse personer hjulpet med meget forskellige ting: Tak til Michael Philipsen fra Keflico A/S for aktuelle træpriser og relevant insider-viden om træ. Tak til Daniel fra Dengalesnedker for hans vinkel på hvad træ betyder for en snedker. Tak til Kasper Meldgaard fra SaysWho for projektidéen og designer-vinklen på træ og møbeldesignprocessen, og tak til Henrik Storinggaard fra Bolia for træsamples og sælger-vinklen på træ.

Til sidst en kæmpe tak til mine medstuderende Steffen B. Nielsen og Line Dahl for at hjælpe når det så sortest ud.

Forsidebilledet er en komposition lavet af projektgruppen af følgende to billeder:

Træet: Thomassen (2003), Hjernen: <http://www.sharpbrains.com/wp-content/uploads/2010/11/Brain.jpg>

INDHOLD

1	Vokabularium	8
1.1	Træ-terminologi	8
1.2	Billeder af træ	8
2	Indledning	11
3	Teoretisk afgrænsning	14
3.1	Lignende litteratur	14
3.2	Er træ og mennesker en særlig kombination	20
3.3	Selektion	21
4	Hypotese	25
4.1	Hovedhypotese og H_0 -hypotese	25
4.2	Underhypoteser	26
5	Forsøgsdesign	27
5.1	Ønsker til forsøgsdesignet	27
5.2	Hvilke sanser er relevante og hvordan?	28
5.3	Sanserne i forhold til Kösters model	31
5.4	Balancen i forhold til forsøgsdesign	32
5.5	Problemet med descriptors	35
5.6	Repertory Grid: Vejen til bedre descriptors	36
5.7	Elicitering af træ-descriptors fra 9 træsamples	37
5.8	Descriptors til endeligt forsøg - baseret på Repertory Grid	41
5.9	Interviews af designer, snedker og sælger	42
5.10	Fra interviews til samples	43
5.11	Træ-samples til det endelige forsøg	47
5.12	Billeder af træ-samples til endeligt forsøg	47
5.13	Hvilke objektive værdier	48
5.14	Udtrækning af objektive data fra træsamples	49
6	Endeligt forsøgsdesign	58
6.1	Design af et spørgeskema	58
7	Data	63

7.1	Likertplots af de syv træsorter, fordelt på de 14 spørgsmål	64
8	Databehandling	71
8.1	Principal Component Analysis (PCA)	71
8.2	Faktoranalyse	78
8.3	Den faktiske pris på træet versus den perciperede	80
8.4	Forholdet de syv træsorter imellem: Skønhed, Ejerskab og Personlighed	85
8.5	Simple modeller	95
9	Resultater	103
9.1	Resultaterne af principal component analysis	103
9.2	Resultaterne af faktoranalysen	103
9.3	Resultaterne af ANOVA'erne	104
10	Diskussion	105
10.1	Diskussion af data	105
10.2	Diskussion af træsorter	107
10.3	Diskussion af problemerne ved et distribueret forsøg	108
10.4	Diskussion af forsøgsdesign	109
10.5	Træsamples er bare samples	110
10.6	Det fiktive træbord, og resultaternes generaliserbarhed	112
11	Konklusion	113
11.1	Hovedhypotese konklusion	113
12	Perspektivering	115
A	Referencer	117
	Litteratur	118
	Figurer	121
B	Appendiks	125

VOKABULARIUM

Da dette projekt omhandler træ, og dette felt er fyldt med fagspecifikke termer, er dette afsnit afsat til at definere hvad der er hvad i forbindelse med træ. Samtlige definitioner og billeder i dette afsnit er hentet fra bogen ”Træ - Kvalitet og Egenskaber”, fra Træbranchens Oplysningsråd (Thomassen 2003), og det er terminologien fra denne som vil blive anvendt i resten af rapporten. Såfremt man er bekendt med de mest gængse termer indenfor feltet kan dette kapitel springes over.

1.1 Træ-terminologi

- **Træsart/art** Vedplante med latinsk dobbeltnavn.
- **Årringe** Ved årringe/vækstringe forstås de cirkulære ringe der ses i tværsnit af træ. Et resultat af tykkelsesvækst. Består af Høstved og Vårved
- **Knast** En del af en gren der er omvokset af stammen
- **Høstved** Lag dannet om sommeren - se figur 1.4
- **Vårved** Lag dannet om foråret - se figur 1.4
- **Marv** Centrale del af stammen. Består af døde celler - se figur 1.1

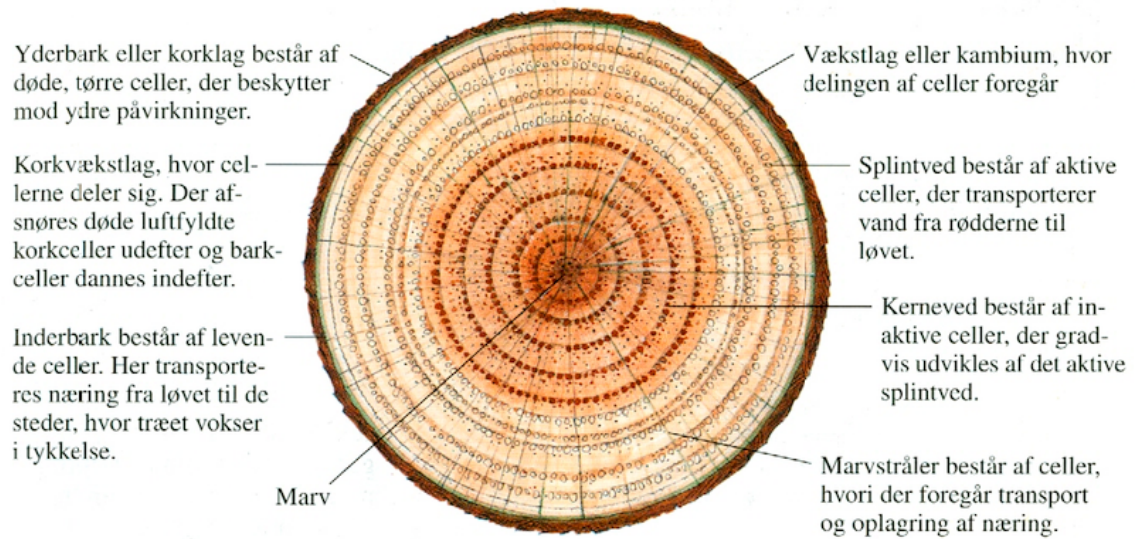
1.2 Billeder af træ

Efterfølgende billeder er fra Thomassen (2003), og viser henholdsvis et tværsnit af en træstamme; figur 1.1, et tværsnit af en udskåren planke af træ; figur 1.3 og et udsnit af et træ, der viser de vigtige høst- og vårved; figur 1.4.

I figur 1.1 er det vigtigste at bemærke, at dette træ er et ”perfekt” eksemplar, hvor mange karakteristika er perfekt synlige og symmetriske. Desuden er det langt fra alle træsorter der har den viste opdeling mellem splint og kerne, og nogle af de sorter der klassisk set ikke har, **kan** udvikle denne opdeling i forbindelse kraftige ydre påvirkninger, fra terroiret.

Et eksempel på to sorter der henholdsvis har, og ikke har, split og kerne, kan ses i figur 1.2.

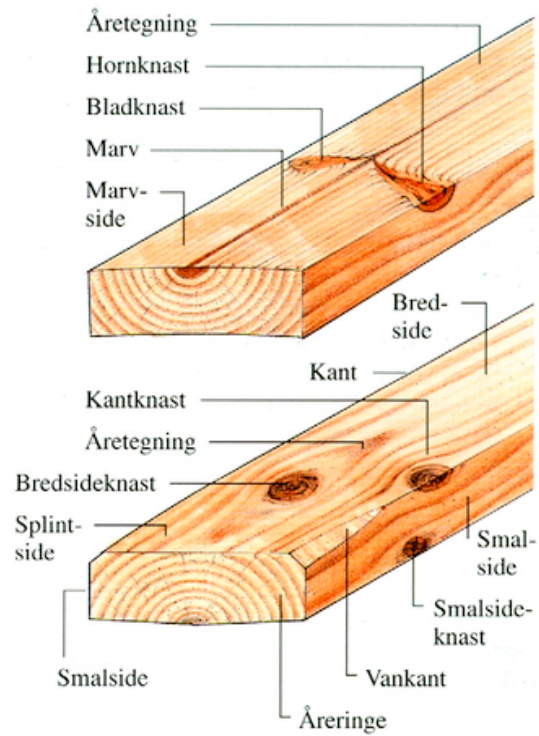
I figur 1.3 er det de mange specifikke termer der er værd at bemærke.



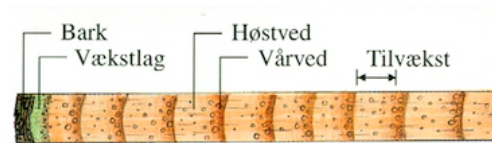
Figur 1.1. Grafisk tværsnit af træ, med forklaringer. Fra Thomassen (2003)



Figur 1.2. Lærk (tv) og Rødgran (th). Lærken har tydelig splint og kerne, mens Rødgranen ikke har. Fra Thomassen (2003)



Figur 1.3. Tværsnit af planke, med forklaringer. Fra Thomassen (2003)



Figur 1.4. Udsnit af træ; bark og vækstlag, med forklaringer. Fra Thomassen (2003)

INDLEDNING

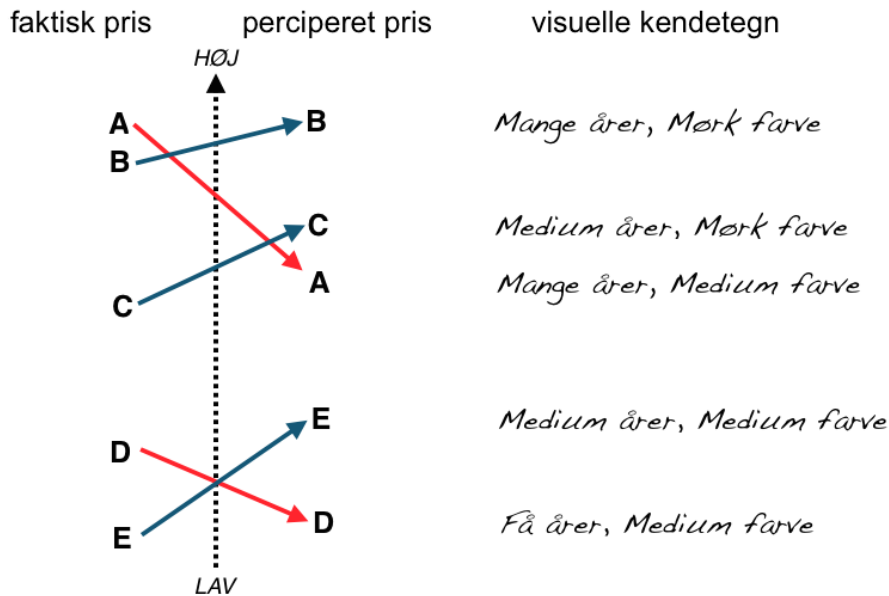
Idéen til dette projekt stammer fra en samtale jeg havde med et lille danske møbeldesign-firma. De fortalte, at når de skulle sælge et nydesignet møbel til et stort varehus, så var én af varehusenes største bekymringer, om møblet nu var noget forbrugerne overhovedet ville købe. For at forsvare møblet overfor varehusene, trawlede det lille designfirma igennem både modeblade og designmagasiner, for at finde ud af hvilke former, farver og træsorter, som var oppe i tiden.

Til trods for deres research, oplevede de fra tid til anden, at varehusene ikke købte deres møbler, fordi de argumenter det lille designfirma kunne præsentere *kun* baserede sig på simple selvgjorte observationer, eller på den ekspertise deres design-uddannelse havde givet dem. Det varehusene ønskede var faste tal, "fakta", der bedre kunne underbygge at de møbler de skulle til at købe, nu også var noget deres kunder ville synes er pengene værd.

Varehusenes skepsis er forståelig. Designere er gode til formgivning; til at få møbler til at se æstetisk tiltalende ud. Men er de gode til at lave brugerundersøgelser af hvad varehusenes kunder er villige til at betale for? Og særligt når de materialevalg designerne træffer influerer på prisen af møblerne - fra varehusenes perspektiv kan det hele koges ned til hvad kunderne er villige til at betale for møblerne - hvorimod det for designerne oftest er de æstetiske betragtninger der vejer tungest. Dette åbner op for en spændende brudflade mellem de to entiteter, nemlig forskellen mellem den objektive pris; hvad møblet faktisk koster, og den subjektive pris; hvad tror kunderne møblet koster.

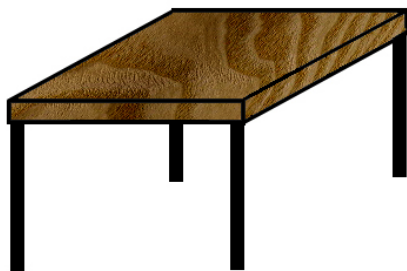
Da møbler er en kompleks størrelse, hvor mange faktorer kan spille ind på opfattelsen af prisen, vil dette projekt søge at skære en masse variabler fra. Først og fremmest vil projektet fokusere på hvilke visuelle aspekter ved træ der spiller en rolle i opfattelsen af prisen, dernæst vil projektets fokus være på nogle få træsorter som folk i design- og træbranchen selv synes er de mest tids- eller håndværksmæssigt relevante.

Den problemstilling projektgruppen mener eksisterer for designerne, og for varehusene, er vist i figur 2.1. Denne figur illustrerer at det er tænkeligt at den faktiske pris på nogle træsorter (A-E), ikke er den samme som den perciperede pris. Nogle træsorter opfattes muligvis dyrere end de er (markeret med blå pile), og nogle billigere (røde pile). Denne forskel kan tænkes at kunne tilskrives en række visuelle kendetegn, som latent påvirker opfattelsen af prisen. I dette tænkte eksempel kan det ses, at det er et sammenspil mellem farven og antallet af årer der påvirker opfattelsen af prisen.



Figur 2.1. Tænkt eksempel på forholdet mellem objektiv og subjektiv pris, og hvordan træet ser ud

Lad os dernæst sætte os i designerens sted. Vi skal designe et sofabord med en træbordplade, og sælge sofabordet til en af de store varehuse. Ud fra de trends vi finder i magasiner og blade, kan vi stille et krav til udseendet af den ønskede træsort; den skal være relativt mørk. For at finde en sådanne træsort kan man slå op i et træ-leksikon, og finde en række træsorter som overholder dette krav - vælg eksempelvis mellem mere end 520 træsorter i "Træhåndbogen" af Villy E. Risør (1997). Lad os vælge to fiktive sorter fra førnævnte figur; sorterne A og B, og bruge dem som bordplade i figurerne 2.2 og 2.3. Begge er relativt mørke, og overholder derfor kravet om dette. Som det kan ses i figur 2.1 er træsort A i udgangspunktet faktisk dyrere end B, men grundet nogle ukendte visuelle forskelle mellem sorterne, så opfatter køberne sorten A ret billigt, mens sorten B, grundet den mørkere farve opfattes dyrere end A, og dyrere end dens reelt er.



Figur 2.2. Bord i træsort A



Figur 2.3. Bord i træsort B

Udseende af træsorten kan tænkes ikke kun at påvirke hvilken pris sorten tilskrives, men også hvilke egenskaber sorten opfattes til at have. Altsammen på grund af nogle visuelle variabler. Det er derfor også ønsket at undersøge nogle af disse sekundære forhold, da det ikke er til stor gavn hvis en træsort opfattes dyrere end den er, hvis det samtidig betyder at den også opfattes som mindre af noget andet.

Dette projekt vil derfor kaste lys over sammenhængen mellem den objektive, og den perciperede pris, samt afdække hvilke latente variabler der kan ligge til grund for denne forskel. Formålet er at kunne give designererne en ny dimension at vælge træ ud fra, noget der ikke kan slås op i et træ-leksikon, såsom vægten, eller hvorfra sorten stammer. Dersom projektets formål er at undersøge hvilke latente visuelle variabler, der har en indvirkning på hvordan mennesker perciperer træets pris, er det også i fokus for projektet at udlede så mange faktiske mål for træets visuelle fremtoning som muligt, for at kunne inddrage disse mål i databehandlingen. Der skal derfor også finde frem til hvilke aspekter der er betydende for købernes bedømmelse, samt finde en måde at måle de visuelle aspekter ved en given træsort på.

TEORETISK AFGRÆNSNING

For at hjælpe med at definere projektets fokus, er det nødvendigt at undersøge hvad der ellers er skrevet om perceptionen af træ, for derigennem at kunne finde de naturlige begrænsninger der forefindes indenfor emnet. Dertil er det ønskeligt at danne sig et overblik over hvilke metoder der bliver brugt indenfor feltet, for at kunne bygge videre på disses mangler eller styrker.

3.1 Lignende litteratur

Det første videnskabelige litteratur der omhandler perceptionen af træ, er skrevet af G. W. Blomgren Jr. tilbage i 1965 (Brandt og Shook 2005). Blomgrens artikel er et forsøg på at give hvad det er for visuelle kvaliteter ved træ, som mennesker sætter pris på. Blomgren har mange positive ting at sige om kvaliteten ved træ: *"As a natural resource or product, wood has a basicness or depth of psychological meaning that other products or material do not [...] Wood retains life long after its physical death. Subconsciously, people feel that wood itself represent the natural process of life and growth. Wood suggest strength and security. In many parts of the world, the evolution of human shelter is intimately connected with the trees and later with forest products shaped by man"*(Blomgren 1965)[s. 149].

"Wood is sensuous and intriguing; people enjoy feeling and caressing wood. Even the smell of wood is sensuous and suggestive of romantic and idyllic imagery. Wood suggests productive human activity. Again, this is tied in with the association of vital life forces. It is a man building something, a boat sailing, or a tree growing [...] Generally, people want to avoid what is cold and artificial, Wood is ideally suited toward this end, because it is seen as being natural, solid, and reliable"(Blomgren 1965)[s. 150].

Disse udsagn kan virke meget bombastiske og postulerende, men forklaringen ligger nok i at Blomgrens artikel er skrevet i en tid, hvor kunstige materialer begynder at finde mere og mere frem; eksempelvis introducerede firmaet DuPont det første kommercielt tilgængelige kunstigt læder i 1963 (Kanigel 2007). Til trods for at der hverken er referencer, eller kilder, på Blomgrens påstande, og at han muligvis overdriver sine pointer, så udfører han et videnskabeligt velfunderet eksperiment, hvori 75 personer vurderer 9 forskellige træsorter, ud fra 20 forskellige parametre. Blandt resultaterne når Blomgren blandt andet frem til at mænd oplever træsorten mahogni som *beautiful, old fashioned, elegant, durable, strong, and masculine* (Blomgren 1965)[s. 151]. Blomgrens forsøg har dog den store mangel, at han i sit forsøg, ikke har én eneste af de 9 træsorter han tester på, til rådighed for deltagerne rent fysisk. De må derfor nøjes med at visualiserer sig den specifikke træsort Blomgren beder dem om bedømme. Denne begrænsning bemærker Blomgren selv med ordene ”*Keep in mind that the respondents were rating these woods on the basis of a mental image [...] Frankly, it is doubtful whether many individuals who have definite mental images of a given wood could recognize it by its appearance. This in itself is an interesting point.*” (Blomgren 1965)[s. 150].

Blomgrens artikel har klare mangler, men den danner alligevel hjørnesteinen i den eksisterende litteratur om perceptionen af træ. Mange af de centrale pointer står ganske klart; træ adskiller sig fra mange af de andre råmaterialer som verden bruger på den tid. Træ fremstår levende længe efter det reelt er dødt, og har med al sandsynlighed spillet en rolle i menneskets udvikling; vores teknologiske fremskridt spejler sig i træets udformninger. Men om mahogni er signifikant mere *elegant* eller *maskulint*, kan der stilles store spørgsmålstejn ved, da Blomgren ingen kontrol har haft over de mentale billede af mahogni forsøgsdeltagerne har dannet sig.

Centralt i den moderne litteraturen om perceptionen af træ står N. Olof Broman. Sporene af entusiasmen fra Blomgrens artikel fra 1965 ræsonnerer i Bromans arbejde mere end 30 år senere: ”*Wood as a material has inherent aesthetic features which, rightly used, give the final product an advantage over other materials*” (Broman 1995a)[s.994] - Dette er de første ord i en af to artikler om perceptionen af træ Broman har fået udgivet i 1995; begge med et fokus på fyrretræ (*Pinus Sylvestris*) (Broman 1995a,b). I artiklerne anvender Broman henholdsvis 16 og 27 stykker rigtigt træ på 0,7x1,5m, som han viser til et antal forsøgsdeltagere. I det ene tilfælde er antallet af deltagere 344 (Broman 1995a), i det andet er antallet af deltagere ikke nævnt (Broman 1995b).

Formålet med begge artikler er at undersøge det Broman selv kalder for Attitude Towards Wood (ATW), ved hjælp af multivariant analyse. Grunden til at ATW er spændende at kunne kortlægge, begrundes Broman i begge artikler med at: ”*It would be of great value to know what kind of features in wood are greater importance in the customers' purchase decisions and how much they are willing to pay for a certain quality. Manufacturers would then be able to control the manufacturing process in order to utilize the raw material in the best way*” Broman (1995a)[s. 995], Broman (1995b)[s. 61].

Begge artikler kommer desuden til nogenlunde samme konklusion; folks bedømmelse af træ er påvirket af 5 parametre (Broman 1995b):

Kontrasterne: 3 typer af kontraster: Mellem knaster og træet udenom, mellem høstved og vårved og mellem kernen og splinten.

Teksturen: De mønstre der fremkommer i forskellige størrelser alt efter udskæring, mellem høst- og vårved, samt knaster.

Knasterne: Antallet af knaster, deres størrelse, samt deres fordeling. For tætte grupperinger af knaster skal undgås.

Farven: Træet kan have forskellig farve i kernen og splinten.

Andet: Træet kan være misdannet.

Det er for Broman derved et samplet billede han mener vi reagerer på; hvorvidt der er knaster i træet eller ej (Broman 1995a), eller om der er visuelle kontraster i træet, tydelige teksturforskel- le, tydelige årringe, eller om der er "aparte" visuelle områder i træet (fejl i træets vækst, knuder, årringe der er sammenvokset etc.) (Broman 1995b).

Året efter hans to første artikler om emnet, vælger Broman at teste, hvorvidt det er betyden- de for resultaterne af hans undersøgelser, om det træ forsøgsdeltagerne bliver udsat for som stimuli, er ægte træ i den fysiske verden, eller om et billede af selvsamme træ gengivet på en computerskærm er tilstrækkeligt. Broman (1996) når frem til at: "*...it is possible to measure peo- ple's feelings and preferences for wood and that people's preferences for different appearances of wood are not affected if their judgements are based on computer images or if they are based on real wood surfaces*" [s. 130]. Derved kan Broman konkluderer at hans resultater ikke bliver på- virker, af den måde hvorpå forsøgsdeltagerne udsættes for stimuli - træs visuelle kvaliteter er robuste nok til at de kan overføres til en computerskærm - vel at mærke på en computerskærm anno 1996.

En af de steder hvor Broman bør kritiseres, er i forhold til de spørgsmål han stiller sine forsøgs- deltagere. Broman får sin data via syv-trins likert skalaer med to ankerpunkter, forced choice, hvor et svar afgivet i midten af skalaen betragtes som et neutralt svar (Broman 1995a). To ting er problematiske; den ene er at hans ankerpunkter, altså det "forhold" han beder sine forsøgs- deltagere tage stilling til, ikke kommer nogle åbenlyse steder fra, og virker til at være opfundet af Broman til lejligheden. Dette gælder flere af hans artikler (Broman 1995a, 1996). Dette kom- penserer Broman imidlertid for, ved at stille ikke færre end 54 spørgsmål med dertilhørende skalaer (Broman 1995a), hvilket han dog senere har erfaret kan reduceres til kun 15 (Broman 1996). Det reducerede antal ændrer dog ikke på at det aldrig nævnes hvorfra hans ankerpunk- ter stammer, eller hvordan de oprindelige 54 er blevet til.

Det andet problem, er at Broman bevidst vælger ikke at have en konsensus om, hvorvidt det positivt ladede ord på likert-skalaen udgør venstre eller højre ankerpunkt: *Some questions (an- swers) had the positive side to the left and some to the right*" (Broman 1995a)[s.995].

Hvorvidt dette problem er løst i senere artikler er ikke tydeligt, da ikke alle hans spørgsmål er tilgængelige i artiklerne, ej heller kommenterer han senere, om han har taget aktivt stilling til hvorvidt det positive ankerpunkt altid er til enten højre eller venstre.

Generelt er det forståeligt at Broman er en central skikkelse i moderne træ-perception, og at mange af artiklerne dette projekt ellers citerer, ofte refererer til Bromans undersøgelser. Hans statistiske arbejde er både præcist og velgennemført, med fokus på Partial Least Squares, Principal Component Analysis og Multivariant Analyse (Broman 1995a, 1996). Ser man dette i kontrast til Blomgrens arbejde, virker Bromans langt mere overbevisende og velargumenteret, hvilket er forventeligt efter tredive års udvikling på den videnskabelslitterære front. Men tilbage står stadig problem om hvor Broman får ankerpunkterne til sine spørgsmål fra; hvorfor lige disse spørgsmål? Grundet Bromans mangler, vil dette projekt komme med konkrete forbedringer på begge disse punkter, særligt gældende konstruktionen af de ankerpunkter eller "forhold", som deltagerne skal svare på. Dette er et aspekt som Brandt og Shook (2005) har kigget på.

I en artikel fra 2005, med særlig fokus på trævarebranchens brug af netop ankerpunkter og disses oprindelsen, har Brandt og Shook valgt at undersøge tre forskellige metoder at eliciterer descriptors på, altså det der udgør grundlaget for ankerpunkterne i en metode som den Broman anvender. De har lavet et studie af hvilken af tre metoder der er mest effektiv til at "skabe" de ankerpunkter man kan bruge til sine likert- eller VAS-skalaer, samt et metastudie af de metoder der er blevet anvendt indenfor trævarebranchen - oversigten over metastudiet kan ses i figur 3.1.

Attribute Derivation Method	Citation
Expert Panel / Opinion	Bright and Smith 2002; Bush, Sinclair, and Araman 1991; Eastin, Fleishman, and Shook 2000; Eastin, Lane, Fight, and Barbour 1998; Eastin, Shook, and Simon 1999; Eastin, Simon, and Shook 1996; Fleishman, Eastin, and Shook 2000; Forbes 1998; Forbes, Jahn, and Araman 2001a, 2001b; Forbes, Sinclair, Bush, and Araman 1994; Idassi, Young, Winistorfer, Ostermeier, and Woodruff 1994; Reddy and Bush 1998; Reddy, Bush, and Roudik 1995; Shook and Eastin 1998; Sinclair, Bush, and Araman 1989; Sinclair and Stalling 1990; Sinclair, Trinka, and Luppold 1990; Smith and Sinclair 1989, 1990; Smith and Bush 1995a, 1995b; Smith, Spradin, Alderman, and Cesa 2000; Stalling 1988; Stalling and Sinclair 1989a; Trinka, Sinclair, Marcin 1992
Literature Review	Cooper and Kalafatis 1984; Eastin, Fleishman, and Shook 2000; Eastin, Shook, and Simon 1999; Eastin, Simon, and Shook 1996; Fleishman, Eastin, and Shook 2000; Forbes, Sinclair, Bush, and Araman 1994; Karki 2000; Ozanne and Smith 1996; Reddy and Bush 1998; Reddy, Bush, and Roudik 1995; Shook 1999; Shook 2000; Shook 2001; Shook and Eastin 1996, 1998, 2001; Shook, Eastin, and Fleishman 2001; Sinclair and Hansen 1993; Sinclair, Hansen, and Fern 1993; Sinclair, Trinka, and Luppold 1990; Smith and Sinclair 1989; Smith and Bush 1995c; Sun, Hammett, and West 1999; Trinka, Sinclair, Marcin 1992; Weinfurter and Hansen 1999; Zhang 2002
Consumer Generated	Blomgren 1965; Evans and Smith 1968
Advertisements (retailer / wholesaler)	Bigsby and Ozanne 2002; Karki 2000
Product Packaging	Shook 1999
Free Elicitation	Cohen and Gaston 2003; Pakarinen 1999; Smith and Sheeran 1992; Wu and Vlosky 2000
Not Explicitly Stated	Ahlberg, Hoover, de Mora, and Naucler 1995; Forsyth, Hailey, and Kozak 1999; Ridoutt, Ball, and Killerby 2002; Seward and Sinclair 1988; Smith 2002

Figur 3.1. Oversigt over metoderne brugt for at skaffe/definerer attributter indenfor trævare-relaterede artikler (Brandt og Shook 2005)

De mange artikler der ses i figur 3.1 handler om mange forskellige trævare-relaterede produkter; artikler om alt fra papir-bleer, brænde, international tømmerhandel og træpanelbeklædning indgår i denne analyse. Men billedet er klart - hovedparten af artiklerne på trævareområdet bruger enten et ekspertpanel, eller eksisterende litteratur, når de skal beslutte hvilke ankerpunkter, eller descriptors, der skal indgå i deres forskning. Dette får et par hårde ord med på vejen af forfatterne: "While past attribute research has contributed greatly to the understanding of the particular of marketing forest products, it has been extremely uncommon for this research to use well-established elicitation methodologies to determine and define attributes for inclusion in a study" (Brandt og Shook 2005)[s.132].

I sammenligningen mellem tre udvalgte eliciteringsmetoder, Free Elicitation (FE), Hierarchical Dichotomization (HD) og Repertory Grid (RG), finder (Brandt og Shook 2005) frem til at FE er det hurtigste værktøj til at skaffe sine descriptors, samt at de descriptors der fremkommer ikke adskiller sig signifikant fra dem, de to andre metoder fremkalder. Deres forsøg er dog udført med papirhåndklæder og toiletpapir som stimuli, hvor begge delle har været indpakket, hvorved det grafisk design af indpakningen er med til at påvirke resultaterne. Fordelen ved at bruge et eller andet form for panel, til at danne sine ankerpunkter, er at den kløft der kan opstå mellem forsøgsdesignerens, og forsøgsdeltagerens forståelse af visse begreber kan minimeres, da ankerpunkterne nu er baseret på en form for konsensus. Idéen er at ankerpunkterne nu kommer fra samme type person, som dem man ønsker tager stilling til selvsamme ankerpunkter.

Dette skulle gerne minimere risikoen for, at den socialt skabte forståelse af begreberne der følger med af at være forfatter, og derved ekspert i et emne, gør at ankerpunkterne kan forstås radikalt forskelligt af forsøgslederen og af forsøgspartenerne (Berger og Luckman 2003).

Broman er dog ikke den eneste der har arbejdet med at finde frem til hvilke faktorer der påvirker vores bedømmelse af træ. Høibø og Nyrud (2010) siger at: *"Previous studies show that the overall harmony of the visual surface [of wood] is correlated with preference [...] Homogeneity is a function of material-dependent variables (dry knots, knot shape, and splay knot), production-dependent variables (stain), and surplus color, which is a combination of both wood property and treatment"* [s.276].

Med dette siger Høibø og Nyrud (2010) at der er studier der peger på at homogeniteten i træet, har den største betydning for hvordan folk opfatter træet. Dog forholder de sig til træ, der har været igennem en eller anden form for efterbehandling, hvilket også har en indflydelse på træets udseende.

Høibø og Nyrud (2010) siger desuden at: *"More knowledge about the appearance of wood can provide competitive advantages for the forest industry and will also, if applied to the development of new products in accordance with consumers' needs and requirements, improve consumer satisfaction and welfare"* [s.276]. Dette bakker meget fint op om citatet af Broman (1995b); der mangler viden på feltet om sammenhængen mellem udseende og brugernes/købernes præferencer.

For specifikt at undersøge hvordan knaster påvirker opfattelsen af træ har Nakamura og Kondo (2008) undersøgt sammenhængen mellem antallet af knaster i træet, og hvordan det påvirker opfattelsen af kvaliteten af træet. Sammenhængen er undersøgt ved hjælp af eyetracker-data fra forsøgspersoner udsat for træ-samples med forskellige antal knaster i. Nakamura og Kondo (2008) finder frem til at man visuelt afsøger træet for knaster; jo flere knaster desto større er "anstrengelsen" for øjet, hvilket ifølge Nakamura og Kondo (2008) betyder at grunden til at man foretrækker træ med færre knaster, er at træ med færre knaster er mindre krævende for vores visuelle apparat. Forklaringen på hvorfor man afsøger træet visuelt kommer Nakamura og Kondo (2008) ikke med, men forklaringen kunne meget vel være evolutionær. Igennem menneskets evolution har en udefineret plet kunne være alt fra en giftig edderkop til bare en ubetydelig plet. Det har derfor kunne betale sig at bruge et par hundrededele af et sekund på at afdække, om alle knasterne nu er engang var knaster, eller om de bevægede ganske lidt, og man derfor skulle være i fight or flight-mode.

3.2 Er træ og mennesker en særlig kombination

For at gå videre med projektet er det nødvendigt at tage stilling til om træ er et særligt materiale for os mennesker, eller om træ kan sidestilles med andre bygningsmaterialer som eksempelvis glas, stål eller sten? Hvis træ ikke er som noget andet i verden, hvilket Blomgren mere end antyder, skal der muligvis tages særlige hensyn til dette fremad i projektet. Skal man tage udgangspunkt i Blomgren (1965), og hans syn på træes positive egenskaber, så kan man opstille en checkliste med punkter som træ opfylder. Sidestiller man derefter disse egenskaber med hvad glas, stål og sten kan, får man et overblik over hvorvidt træ skiller sig ud - denne oversigt kan ses i tabel 3.1.

	TRÆ	GLAS	STÅL	STEN
Har dybe psykologiske betydninger	X			
Virker levende længe efter "døden"	X			
Kan gro, og derved symboliserer liv	X			
Er blevet brugt til at bygge husly, igennem menneskeheden udvikling	X			
Behageligt at rører	X			
Resultatet af menneskelig formgivning	X	X	X	X
Har særlig duft	X			
Føles varmt/naturligt	X			

Tabel 3.1. Forskellen på træ og andre råvarer - udgangspunkt i Blomgren (1965)

Umiddelbart virker det til at træ adskiller sig fra de andre. Fordi dette er en subjektive vurdering, og ingen litteratur sammenligner de fire materialer direkte med hinanden på de nævnte aspekter, er den eneste løsning at argumenterer for hvert aspekt:

- Hvorvidt træ er den eneste af de udvalgte råvarer der har dybe psykologiske betydninger, kan diskuteres. Blomgren benævner dog træ som en ressource, altså noget der er almen tilgængeligt. Set i det ontogenetiske perspektiv som Blomgren anlægger, så kan hverken glas eller stål benævnes som en særligt tilgængelig ressource. Sten kan, men er ikke en ressource der i samme grad som træ byder sig til; den skal hugges ud af klippen under markant større anstrengelser, end det kræver at fælde et træ.
- I forhold til at virke levende længe efter sin "død", så er træ det eneste af disse råvarer der på noget tidspunkt overhovedet har været levende.

- Træ er ligeledes det eneste af de fire råvarer den kan gro/vokse. Sten kan også opstå/vokse, dog på en radikalt anden måde end træ, der til sammenligning vokser relativt hurtigt, sammenlignet med klippe. Desuden kan man bevist plante træer, altså styrer lokaliteten af væksten, dette er umuligt med sten.
- Set i ontogenetisk sammenhængen, så er træ det eneste materiale der er blevet anvendt til at bygge husly igennem verdenshistorien. I forhold til "hule"-mennesker, er det igen et spørgsmål om hvor meget disse har formgivet deres hule, sammenlignet med en træ-hytte.
- Hvorvidt træ er det eneste der er behageligt at rører, er den åben for diskussion - hvem har ikke fået en split i foden fra et høvlet trægulv? Men sammenlignes den specikke varmekapacitet for de fire materialer, er træ det af de fire materialer der føles klart varmest at berører (Simpson og TenWolde 1999).
- Alle fire råvarer kan forarbejdes af mennesker. Træ er dog den der er nemmest at forarbejde. Både glas og stål skal varmes op før det kan forarbejdes.
- Træ er umiddelbart den eneste af de fire der har en klar duft; omend denne ikke altid er behagelig (eksempelvis ved allergier eller råd). De andre tre materialer har salvsagt også en duft, omend svag. Træ vurderes dog til at dufte markant mere.
- Træ er, som tidligere nævnt, den af de fire råvarer der føles varmest at berører, jævnfør varmekapacitet.

Derved er træ noget særligt, set i forhold til andre gængse materialer. Men er det tænkeligt at træ har mere til fælles med et andet materiale, som man ellers ikke tænker på træ i forbindelse med? Noget der ville gøre at der ikke skal tages helt så særlige hensyn fremad i projektet som hvis træ ikke kunne sammenlignes nogle andre materialer.

3.3 Selektion

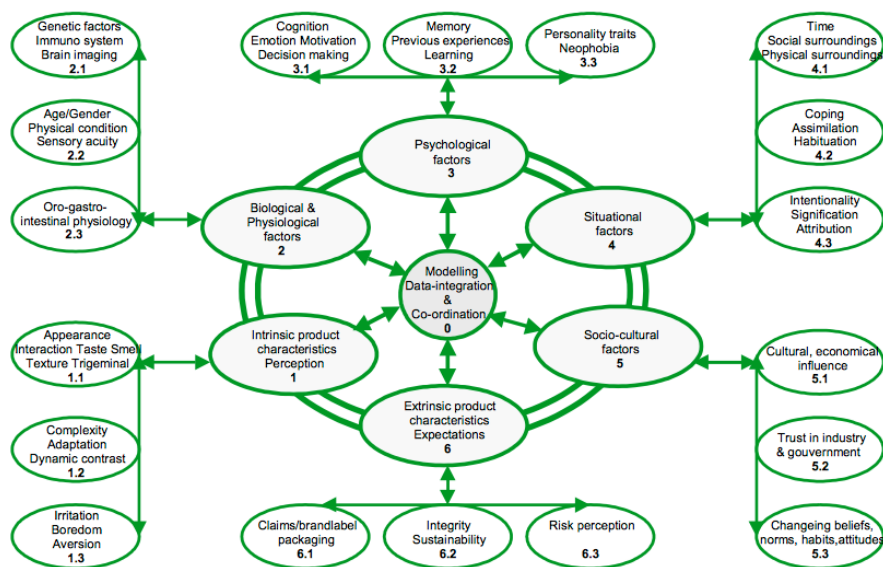
Hvis hverken glas, stål eller sten har alle de komplicerede konnotationer som træ har, kan man spørge om træ er noget man køber ud fra nogle særlige parametre? Er træ særligt besværligt at skulle inddrage i et projekt der fokuserer på perceptionen af prisen?

For at kunne svare på dette kigges der derfor i en anden retning end den byggemateriale-mæssige, nemlig fødevarer-industrien: "*Significant research has been conducted examining the complex process of how consumers purchase various products*" (Brandt og Shook 2005) [s.127].

Hvordan, og endnu vigtigere hvorfor, man overhovedet foretrækker én ting frem for en anden, er noget fødevarer-industrien har stor erfaring med. I nogle tilfælde skyldes ens valg, at noget simpelthen ser mere tiltalende ud end alternativet lige ved siden af (Jeremiah et al. 1972). I andre tilfælde er udseendet så dominerende, at det overdøver inputtet fra alle de andre sanser, også selvom der er kraftig inkongruens mellem synet og de andre sanser. Sidstenævnte blev demonstreret i et klassisk psykologisk eksperiment af Wheatley (1973). Wheatley serverede en række forsøgspersoner et måltid mad, bestående af en bøf med ærter og pommes frites.

Dette blev gjort i et rum hvor den ambiente belysninger var kraftigt farvet, og ikke almindeligt hvidt lys. Dette bevirkede at deltagerne ikke kunne se at måltidet de indtog var blevet farvet i utraditionelle farver. Midt under måltidet blev det farvede ambiente lys slukket, og erstattet af almindeligt hvidt lys, hvilket gjorde at deltagerne nu kunne se at bøffen var blå, ærterne røde og pommes friterne grønne. Denne afsløring af madens sande farve, bevirkede at flere af forsøgsdeltagerne blev syge på stedet [kaste op] (Clydesdale 1993). Dette eksperiment siger noget om at vores forventninger til de ting vi omgiver os med, har meget at skulle sige i forhold til hvordan vi perciperer dem. I Clydesdales eksperiment var smagen af måltidet ikke problemet; den var den samme igennem hele forsøget, men bare én enkel af vores sanser, i dette tilfælde synet, påvirkede forsøgsdeltagerens så meget at smag, duft og ernæringsmæssige behov blev ignoreret, til fordel for at passe på organismens selvopretholdelse; sæt nu maden var giftig.

Men det er ikke kun vores sanser der påvirker os i en beslutningproces; det er en langt mere kompleks proces. Köster (2009) har lavet en model for hvordan vi mennesker vælger den mad vi gør, hvilken kan ses i figur 3.2. I denne model forsøger Köster (2009) at tage forbehold for alle de elementer der reelt indgår i vores valg. Alt fra *tid* (4.1), *økonomi* (5.1), *branding* (6.1) og *personlig erfaring* (3.2) til *smag/duft* (1.1), *alder* (2.2) og om vi *kan tro på det pakken siger* (5.2), indgår i et heterarkisk forhold når det gælder vores valg. Så hvordan kan man styre eller prædikere vores valg? Ifølge Köster (2009) så er det umuligt som det er nu, alt for mange elementer indgår i processen. For selv små ting kan vælte det store læs; er man eksempelvis laktoseintolerant (2.1), så influerer alverdens reklamer ikke på hvorvidt man køber mælk eller ej, hvis man ikke kan tåle det. Eller oplever man at den mad man spiser, skifter farve for øjnene for én, så er alle positive signaler og erfaringer ligegyldige, for én af de væsentlige parametre er faldet; farven er forkert, og maden kan være rådden eller giftig. Köster (2009) går endda så langt som til at konkluderer at "*More interdisciplinary research and more research based on a deductionist approach is needed...*[s.80].



Figur 3.2. Kösters model for det at vælge mad (Köster 2009)

Men det at vælge mellem noget mad, er ikke direkte det samme som at vælge mellem nogle træsorter. Mad er i højere grad multimodalt; man smager og dufter aktivt på sin mad, det gør man ikke umiddelbart ved træ - mere om det senere. Men skulle man stille den tidligere checkliste med træ versus glas, sten og stål op igen, og tilføje mad til denne liste ville man opdage at mad har flere ting til fælles med træ, end træ har til fælles med glas, sten og stål. Vælger man eksempelvis at anvende et æble som et eksempel på noget mad, hvordan ser checklisten så ud? Igen er argumenterne subjektive, da ingen publicerede artikler sammenligner æbler med træ på de opstillede parametre.

I forhold til om mad har dybe psykologiske betydninger, må svaret være ja; overlevelse. Virker mad levende længe efter "døden"? Ikke forarbejdet mad som eksempelvis brød, men en råvarer som netop et æble, eller bare frugt, grønt eller kød gør. Kan mad gro, og derved symboliserer liv? Ja, al mad er resultatet af biologisk vækst. Et æble kommer fra et æble-træ. Er mad blevet brugt til at bygge husly? Nej, mad har ikke meget til fælles med træ på dette punkt. Er mad behageligt at rører ved? Kan diskuteres, men i forhold til varmekapaciteten så ligger det meste mad nok tættere på træ, end på stål, glas og sten. Er mad resultatet af menneskelig formgivning? Ja, til dels. Har mad særlig duft? Ja. Føles mad varmt/naturligt? Ja. Mad har endda den meget væsentlige ting til fælles med træ at begge dele er, eller har været, levende væv, begge dele har DNA.

Det giver derved god mening af inddrage teori om selektion fra fødevarerindustrien i forhold til perceptionen af træsorter.

Brandt og Shook (2005) siger dog at: "*While there is no universal evaluation method that can be used to model the consumer selection process, there are several well-recognized concepts involved in the process*" [s.127]. Med dette siger de, at der ikke findes én universel model, men at mange af de processer der indgår i ens selektionsproces er ganske godt forstået. Dette stemmer fint overens med Kösters konklusion om at der er brug mere tværfagligt research på feltet; nogen skal forsøge at samle alle modellerne, for at kunne uddrage én samlende model, der kan bruges prædiktivt.

I tråd med både Blomgren og Broman erkender Brandt og Shook (2005) at det ville være af stor værdi at kunne forstå, og manipulere med, de attributter et produkt besidder, for at få en konkurrence-mæssig fordel; "*By understanding and capitalizing on the determinant attributes of a product in a given market, a competitive advantage can be gained*" [s.129].

Hvor efterlader dette træ og perceptionen af dette materiale? Træ er et særligt materiale som taler til noget dybere i mennesket end glas, stål eller sten gør, måske fordi træ er noget vi mennesker altid har været omgivet af, igennem hele vores ontogenetisk historie. Men fordi træ er noget der taler til os på et dybere plan end mange andre ting, så har det også flere positive og negative konnotationer der skal tages højde for fremover i projektet.

HYPOTESE

Der opstilles for dette projekt én hovedhypotese, samt flere underhypoteser. Begge dele bygger dog op omkring en grundlæggende antagelse om hvordan mennesker og træ forholder sig til hinanden:

Den grundlæggende antagelse

I dette projekt er den vigtigste dimension i forhold til perceptionen af træ, hvor dyrt det opfattes til at være, versus hvor dyrt det i virkeligheden er, og hvad det i så fald er for nogle latente variabler ved træet som påvirker vores opfattelse af prisen. Hvis dette projekt skal lykkes er det nødvendigt at opstille en hypotese der kan testes på, for at afdække hvorvidt der er en sammenhængen mellem træets visuelle udtryk og den pris vi tillæger det. Derfor opstilles følgende hovedhypotese:

4.1 Hovedhypotese og H_0 -hypotese

Hvis udseendet af træsorter påvirker den perciperede pris, så findes der en række latente visuelle parametre, der er gældende for alle træsorter, som kan forklare ændringen i perciperet pris.

Derved er H_0 -hypotesen som følger:

Der er ingen latente visuelle parametre som forklarer den subjektive forskel i opfattelsen af prisen.

4.2 Underhypoteser

For at have en række underhypoteser, der kan fungerer som delmål i forhold til hovedhypotesen, tages der udgangspunkt i en række antagelser som kunne tænkes at være gældende for træ. Den første underhypotese vil derfor omhandle næsten det samme som hovedhypotesen - den vil dog adskille sig på det punkt at den ikke vil indeholde samme antagelse om at der er latente variabler der kan forklare den spredningen i perciperet pris, fordi den måde mennesker forholder sig til træ er for kompleks til at visuelle variabler alene kan forklare opfattelsen af prisen:

Underhypotese 1 (UH_1); Hvis træsorter ser forskellige ud, vil de blive opfattet til at have forskellige priser.

Underhypotese 2 (UH_2); Hvis der er en sammenhængen mellem hvor dyrt og hvor slidstærkt en træsort opfattes til at være, så vil subjektivt dyrere sorter også opfattes som mere slidstærkt.

Underhypotese 3 (UH_3); Hvis en træsort har mange årringe vil det blive opfattet som dyrere end træ med få årringe.

Underhypotese 4 (UH_4); Hvis en træsort har stor kontrast imellem høst- og vårved, så vil det blive opfattet som dyrere end træ med ringe kontrast mellem høst- og vårved.

FORSØGSDESIGN

For at teste hypoteserne er der en række ting der skal lægges fast. Først og fremmest det forsøgsdesign der bedst muligt kan svare på hypoteserne, og som kan lade sig gøre med de forhåndenværende ressourcer. Dernæst skal det undersøges, samt diskuteres, hvilke eventuelle kompromisser i forsøgsdesignet betyder for validiteten af den data forsøget giver.

5.1 Ønsker til forsøgsdesignet

Det er fra projektgruppens side ønsket at skulle afvikle et forsøg, der kræver så lidt fysisk tilstedeværelse fra projektgruppen som muligt, under selve forsøgsafviklingen. Dette ønske grunder i den erfaringer at det er yderst vanskeligt at afvikle et forsøg for én enkelt person, så snart forsøget involverer en fysisk opstilling, der afhænger af forsøgsdeltagernes fysiske fremmøde. Der er af projektgruppen erfaret, at en fysisk opstilling af stimuli, samt et højt antal gennemløb af forsøget, med dertilhørende svarafgivelser er et ekstremt krævende setup, der ret beset ikke er et én-mands job, da det ofte kræver både én forsøgsleder, én notarius og én hjælpe-facilitator, der kan holde styr på de forsøgsdeltagerne før og efter forsøget. Der er bestemt muligt at gennemfører et forsøg for kun én person, men det er ikke en konstellation der er ønskelig såfremt den kan undgås. Det kræves dog at det forsøgssetup der skal stå istedet er gennemargumenteret, og dataens validitet ikke kompromitteres unødigt.

Det er erfaret at et almindeligt forsøg med en gennemsnitlig gennemløbstid, med tid til at sætte forsøget op imellem iterationer, samt sørge for konsekvent dokumentation, tager ca. 30 minutter at gennemfører. På en produktiv dag med påkrævede pauser, er det derfor muligt af få ca. 15 deltagere igennem et forsøg. Derved tager det cirka 3 dage at få 45 deltagere igennem forsøget. Desuden er tiden 100% brugt på kun at afvikle forsøg.

Dertil er det ønskeligt at det endelige forsøg, digitalt eller analogt, skal udformes således at det består af en række relevante spørgsmål til forsøgspersonerne, der kan afgives svar på enten en Likert-skala eller en Visual Analogue Scale. Dette skyldes at disse to metoder er meget hyppigt anvendt i den virkelige verden (Field og Hole 2003), hvilket sparre en del tid i forsøgsgennemløbene da mindre introduktion således er krævet.

Som et resultat af disse ønsker er der flere overordnede områder der skal bearbejdes: Hvordan kan og skal stimuli præsenteres? Hvilke spørgsmål deltagerne skal tage stilling til - og hvordan skal disse konstrueres? Hvad skal stimulien være - og hvordan skal den præsenteres, og hvordan trækker man sigende objektiv data ud af denne stimuli?

5.2 Hvilke sanser er relevante og hvordan?

Selvom hypotesen kun går på de visuelle aspekter af træet, så er det ønskeligt at diskutere og tage stilling til alle de fem klassiske sanser; smagssansen, duftesansen, synssansen, følesansen og hørelsen, for at afdække hvorvidt det er problematisk at det kun er ønskeligt at teste på de visuelle aspekter, da træ normalt må formodes at blive oplevet multimodalt. Derfor vil en gennemgang af hver af disse fem sansers potentielle indflydelse på vores opfattelse af træ blive fremlagt, da alle (næsten) kan være relevante når det kommer til at bedømme prisen af træet:

Smagssansen: Umiddelbart den sans der kan tænkes at betyde mindst for opfattelsen af prisen. Det er ikke en sans man på nogen måde forbinder med at skulle bedømme træ, eftersom man hverken smager på, eller spiser træ. Dette er derfor en sans der ikke skal tages hensyn til, uanset hvilket forsøgsdesign der vælges. Dataen vil derfor ikke blive påvirket af at måtte undvære smagsindtryk. Eneste tænkelige situation hvori smagen kunne være et aspekt der bør testes, er ved indprægnerede havemøbler, og hvilken smag man kunne tilsætte indprægneringen for at forhindre at børn gentagende gange bider i træet, og potentielt bliver forgiftet.

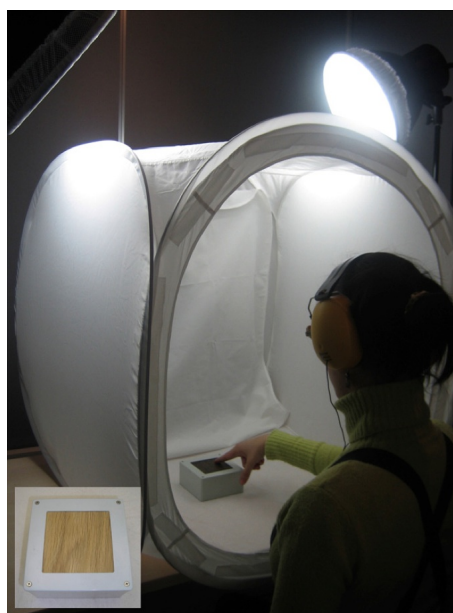
Duftesansen: Meget lig smagssansen er denne sans ikke noget man forbinder med at skulle bedømme træ. Træ har ganskevist en karakteristisk duft, men der er ingen umiskendelig duft koblet til den enkelte træsort - [perfumer kan dog indeholder essentielle olie fra cedertræ (Bedoukian 1990)]. Problemet med duftesansen er at man ikke med nævneværdig nøjagtighed, kan vælge hvad det netop er man dufter til: ”... *human olfactory sensitivity is not spatially specific. That is, unlike our senses of vision or hearing, we cannot localize precise spatial coordinates for olfactory sources in the absence of other physical cues*” (Herz og Engen 1996)[s.301] - Det er med andre ord en sans der meget nemt er udsat for støj, da den ikke udelukkende kan rettes imod et bestemt objekt. Står man i en situation hvor forskellige materialer skal evalueres, for eksempel træ, glas, sten og stål, er det indlysende at træet vil have en særegen duft, der tilmed kan opfattes som behagelig.

Men står man derimod i en situation hvor det er en træsort versus andre træsorter der skal bedømmes, så bliver det uden tvivl blive en udfordring at adskille én træsort fra de andre alene på duften. Dertil er andre sanser langt mere egnede til kun at fokuserer på det forhåndenværende. Der hvor duftesansen dog kan spille en enorm rolle i forhold til bedømmelsen af prisen, er i forhold til hvor tæt duftesansen og hukommelsen er knyttet (Herz og Engen 1996). Men da sammenhængen mellem dufte og vores hukommelse af ting er en stærkt personindividuel størrelse, er det ikke en sans der bør inddrages, måske tværtimod da duft netop kan bringe meget gamle og stærke minder frem (Herz og Engen 1996), og dette vil passe dårligt ind i modellen af (Köster 2009).

Synssansen: Denne sans er i centrum for vores opfattelse af de fleste ting; ”*Queen of the senses*” [s.163], som James Gibson (1966) kalder den. Denne sans står centralt i dette projekt, og vil indgå i hovedforsøget som den sans, stimuli som minimum skal henvende sig til. Da langt de fleste mennesker bruger synet det meste af deres vågne dag, og at det er den eneste sans der kan målrettes og bruges målrettet på afstand, er den økologiske validitet af resultaterne kompromitteret såfremt denne sans ikke indgår i forsøgsdesignet - Det er ligeledes denne sans som hovedparten af den eksisterende litteratur beskæftiger sig med.

Følesansen: Overvliet og Soto-Faraco (2011) har lavet et forsøg, hvis formål det var at undersøge hvorvidt folk kunne kende forskel på klodser af ægte træ, og plastklodser påklippet vinyl med påtrykt træ-motiv. Dette blev gjort ved først at teste om mennesker alene med synet kunne opfatte forskelle, uden at få andre sanse-indput fra deres samples. Derefter fik deltagerne lov til at berøre samples, samtidig med at de havde bind for øjnene, og derved *ikke* kunne se de sample de berørte. Deres konklusion er at sansningen af deres samples ikke er forskellig om folk kun får lov til at røre, eller se samples. Der er altså ikke én dominerende sans i forhold til sansningen af træ. Dog bemærker Overvliet og Soto-Faraco (2011) at denne konklusion ikke stemmer overens med den konklusion som Rock og Harris (1967) og Rock og Victor (1964) ellers er kommet til i lignende eksperimenter; nemlig at syns-sansen dominerer berøringen. Omvendt stemmer deres resultater heller ikke overens med Hershberger og Misceo (1996), som konkluderer af berøring altid trumfer synet. Forklaringen på denne inkonsistens er ifølge Overvliet og Soto-Faraco at det afhænger af i hvilken sammenhængen stimulien er givet, samt hvordan man beder forsøgsdeltagerne forholde sig til stimulien: Det giver eksempelvis god mening at bede folk vurderer farven på træ ved kun at præsenterer stimulien visuelt, mens det omvendt er nok, kun at lade folk berøre træet, hvis man ønsker at kende deres vurdering af træets overfladetemperatur (Overvliet og Soto-Faraco 2011).

Det er dog ikke uden udfordringer at lave et forsøg med så klar en modal opsplittning: *"In the tactile only exploration the front of the light tent was covered with a white cloth to prevent the participants from seeing the sample. The temperature in the experimental room was kept at about 20° C. To exclude the possible influence of acoustic cues while exploring the samples, the participants were wearing headphones, which played white noise at a sound pressure level sufficient to mask the sounds produced by the tactile exploration of the samples."* (Overvliet og Soto-Faraco 2011)[s.97]. Et billede af Overvliet og Soto-Faracos (2011) forsøgssetup kan ses i figur 5.1, uden det omtalte hvide forhæng, men med hovedtelefonerne og white noise. Det er dog tydeligt at følesansen, kan bidrage med meget når det kommer til bedømme træ - men det afhænger dog kraftigt af hvad det er man ønsker at få vurderet, hvorvidt denne sans ikke kan erstattes af synet.



Figur 5.1. Et billede af forsøgssetuppet fra Overvliet og Soto-Faraco (2011)[s.97]. Bemærk høreværnet, det specialdesignede hvide telt, og den særlige lyskilde

Høresansen: Lyd kan bruges til at bedømme vægt, størrelse og materiale ganske nøjagtigt (Avanzini og Crosato 2006; Gaver 1993a,b) - dette gælder i alle tre artiklers tilfælde hele objekter, og ikke bare samples af noget. Lyd er uden tvivl en måde hvorpå man kunne udlede visse ting om det objekt man står overfor; objekter kan lyde hule, og man kan derved tænke at objektet er lettere end det giver sig ud for, og derved billigere. Udfordringen ved at skulle lytte til objekter, for at udlede essentiel information til bedømmelsen af noget, er at der er mange frie variable der skal kontrolleres. For eksempel kan det tænkes at nogle vil banke på træet med knoerne, mens andre vil klappe eller stryge træet, for derved at få en anden auditiv oplevelse. Skulle man for at modvirke dette fastlægge en procedure for hvordan folk bør få lyd ud træet; et hårdt bank eksempelvis; er der ingen nem måde at kontrollere, at alle bankene er givet med samme antal joules, også fordi alles hænder er forskellige i størrelse og udformning. Meget lig følesansen, er det med hørelsen også et spørgsmål om hvad det er man spørger om, hvorvidt lyd giver den bedste information til at svare på det givne spørgsmål.

Det er eksempelvis formålsløst at bede folk vurderer den samlede vægt af et stykke træ, hvis de ikke må enten løfte eller banke lidt på det.

Dette rejser et andet punkt der skal tages stilling til, nemlig hvad mening det ville give at indrage flere sanser end én, hvis man ønsker data som ikke er påvirket af for mange konnotationer, særligt når træ er et hverdagsobjekt som de fleste mennesker oplever gentagende gange i deres hverdag?

5.3 Sanserne i forhold til Kösters model

I forhold til hvilken stimuli deltagerne skal forholde sig til, så kommer den gamle artikel af Blomgren (1965) med en vigtig pointe: *"With the exception of wood that is used as structural material and decorative paneling, wood is rarely sold as such. A wood table is sold as a table and not a piece of wood. A piano is sold as a piano and not a piece of wood. A television is sold as a television and not as a beautiful piece of cabinetry"* [s. 151].

Med dette siger Blomgren at træ ikke kan stå alene som produkt, fordi det som oftest indgår i en forbrugskontekst; forarbejdet til et konkret fysisk produkt. Opfattelsen af træets pris afhænger af hvilket konkret produkt træet er formgivet til at være - det er derfor ikke det samme træ vi vil opfatte som dyrt, afhængig af om træet der anvendes er lagt som et stuegulv, eller om det er anvendt som rammen på et badeværelsesspejl. Derfor er det nødvendigt at situere den stimuli der skal anvendes, så man forsøger at sikre sig at alle forsøgsdeltagerne tænker træet ind i den samme kontekst. Uanset om man vælger at lave et forsøg hvor stimulien er ægte træmøbler, eller blot samples, så er træet enten i en kontekst, eller bør være i en tænkt kontekst. Vælger man at anvende rigtige møbler lavet af træ løber man hurtigt ind i problemer. Det første er hvilket møbel skal man vælge? En stol af træ, en bæk, en bordplade eller en knagerække? Mulighederne er mange, men det grundlæggende problem er netop at der vil være tale om ægte genkendelige objekter. Vælger man eksempelvis at skaffe nogle Arne Jacobsen-stole som stimuli, så er problemet at mange folk vil genkende stolene som værende en designer-stol af en særligt dyr karakter. Derved er risikoen overhængende for, at det ikke er materialet stolen er lavet af, men selve designet, og Arne Jacobsens meritter, som vil blive bedømt.

Alt dette spiller ind i modellen af Köster (2009): Jo flere parametre og sanser man kan bedømme en genstand ud fra, desto større er risikoen også for, at én eller flere af enkelt-komponenterne i modellen kan påvirke vores bedømmelse signifikant; jævnfør forsøget med den farvede mad. Siteres træet i en ikonisk dyr designer-stol, så kan dette påvirke vores bedømmelse i en positiv retning. Siteres træet i en billig IKEA-stol, kan dette påvirke dataen i den anden retning. Skulle man tilmed gå så langt som at projektgruppen designer et møbel, til netop dette projekt, så kan det faktum at objektet ville være ukendt for alle deltagerne, med ovenvejen sandsynlighed påvirker bedømmelser i en negativ retning. Dette problematisk uanset om forsøget bliver udført med fysiske møbler, eller om møblerne er gengivet digitalt.

Med denne problematik skitseret, er det nødvendigt at undersøge nærmere hvilke fordele og ulemper forskellige forsøgsdesigns ville medfører.

5.4 Balancen i forhold til forsøgsdesign

Selvom det fra projektgruppens side er ønsket, at kunne udfører et forsøg der kræver så lidt fysisk tilstedeværelse under forsøgsgennemløbene som muligt, er der fire umiddelbare måder at udfører det ønskede forsøg på, som alle bør diskuteres selvom de ikke alle er ønskede: To i det digitale realm; én med møbler af træ som stimuli, én med træsamples som stimuli, og to i det analoge realm: én med møbler af træ som stimuli, én med træsamples som stimuli. Alle disse fire muligheder kan ses i figur 5.2. Alle disse fire mulige forsøgsdesigns har fordele og ulemper, hvilke er kort opsummerede i hvert deres respektive kvadrant i figur 5.2; en længere forklaring af hvert kvadrant følger desuden her:

Analog/Møbler af træ:

Fordele: Hvis man ønsker at kunne konkludere noget angående træmøbler ville det være klart at foretrække at stimulien i forsøget netop er møbler af forskellige træsorter. Dette giver en meget høj økologisk validitet. Desuden er træsorterne situeret i et møbel hvilket er ønskeligt ifølge Blomgren (1965); deltagerne skal derfor ikke "tænke" træsorterne ind i en kontekst, for den eksisterer allerede.

Ulemper: At skulle skaffe x antal identiske møbler i forskellige træsorter er ikke kun besværligt, det er potentielt meget dyrt og pladskrævende. Desuden er det en meget krævende forsøgsopstilling hvor møblerne *manuelt* skal udskiftes flere gange under hvert forsøgsgennemløb. I forhold til Köster (2009) og dennes selektionsmodel, er denne løsning heller ikke optimal, da man åbner op for at folk kan blive påvirket af selve designet af genstande, forudindtagede holdninger, eller konkret viden. Dertil kommer problemet med krydsmodaliteter, noget Overvliet og Soto-Faraco (2011) har demonstreret er besværligt at kontrollere.

Analog/Træ-samples:

Fordele: I denne model er validiteten af data stadig ganske høj, da det er ægte træ-samples man beder folk forholde sig til, dertil er konteksten fjernet og mange af de problemer som modellen af Köster (2009) peger på, er derved undgået.

Ulemper: Problemet med krydsmodalitet er stadig til stede - Et problem der næsten er overflødig da man bedømme træ rimeligt godt uden behov for ret mange sanseindput, som beskrevet i afsnit 5.2. Deruden er træet ikke situeret i produkt, hvilket det bør være ifølge Blomgren (1965), for at man bedre kan forholde sig til træet. Lig det fornævnte forsøgsdesign er det en krævende opstilling, dog i mindre grad da det ikke er hele møbler, men kun mindre samples der anvendes. Disse skal dog stadig indkøbes. Stadig krævende for én enkel person at gennemfører dette setup, og få nok deltagere igennem





Digital/Møbler af træ:

Fordele: Den største fordel er at møblerne ikke længere skal indkøbes, men kan downloades fra nettet, og de forskellige træsorter digital redigeres ind. Derved er det en billigere løsning. I forhold til Blomgren (1965), så er det positivt at stimulien er situeret, og i forhold til Broman (1996) så påvirkes data ikke ved at gå fra analog til digital visuel stimuli. Selve forsøgssetuppet er desuden markant nemmere for én person at udfører, da ingen fysiske objekter længere skal flyttes rundt eller manipuleres under forsøgsgangen.

Ulemper: Igen er denne løsning problematisk i henhold til Köster (2009). Desuden er det ikke en triviel opgave at redigerer forskellige de træsorter ind i identiske kontekster, samtidig med at troværdigheden af billedet ikke kompromiteres.

Digital/Træ-samples:

Fordele: Igen er træsortene nemmere og billigere at skaffe, desuden skal den ikke redigeres ind i identiske kontekster. Der stimuleres kun på én modalitet, hvilket er bedre i forhold til Köster (2009). At det er en ren digital løsning er tilstrækkelig i forhold til Broman (1996). Lig det forrige setup, så er det nemmere for én enkel person at udfører dette forsøg. Det kan tilmed distribueres, og er ikke låst fast til et givent lokale **Ulemper:** På den negative side er at Blomgren (1965) mener at træ kun opleves situeret i konkrete produkter, hvilket ikke sker umiddelbart med dette design. Den økologiske validitet er relativt lav.

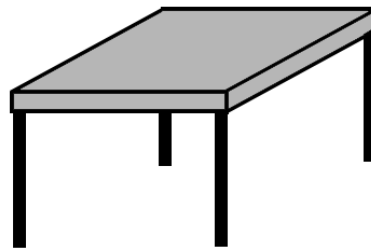
		analogt	digitalt
			
møbel af træ		<p>Fordele:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Meget høj økologisk validitet -Træet er i en kontekst <p>Ulemper:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Dyrt/umuligt at skaffe trægenstande -Besværligt at kontrollere krydsmodaliteterne -Kan ikke distribueres -Problematisk ifht. Køster -Meget besværligt forsøgssetup 	<p>Fordele:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Stimuli skal ikke skaffes, kun billedredigering nødvendig -Kun én modalitet -Kan distribueres -Træet er i en kontekst -Digitalt er OK ifht. Broman -Trægenstande skal ikke skaffes <p>Ulemper:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Trægenstande skal redigering -Mindre økologisk validitet -Problematisk ifht. Køster
træsamples		<p>Fordele:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Høj økologisk validitet -Bedre ifht. Køster <p>Ulemper:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Svært at kontrollere modaliteter -Unødvendigt at berøring indgår -Træet er ikke i en kontekst -Kan ikke distribueres -Meget besværligt forsøgssetup 	<p>Fordele:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Stimuli nemt at skaffe -> skal ikke redigeres -Kun én modalitet -Kan distribueres -Digitalt er OK ifht. Broman -Bedre ifht. Køster <p>Ulemper:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Minimum økologisk validitet -Træet er ikke i en kontekst

Figur 5.2. Fordele og ulemper ved fire forskellige forsøgsdesigns

Med udgangspunkt i denne opstilling af fordele og ulemper vælges det at lave et forsøg der falder i kvadranten **Digital/Træ-samples**. Med dette forstås, at der vælges et forsøgsdesign hvor træsorterne kun vises digitalt, og kun som samples af træ. Dette design tillader endvidere at forsøget kan distribueres, og at ønsket om ikke at have et forsøg med en fysisk opstilling, bundet til en enkelt lokation kan overholdes. Eftersom dette design går på kompromis med den økologiske validitet, til gengæld for at være billigt og effektivt, vælges det er træ-samples skal situeres, for at styrke dataen og resultaterne, så de er brugbare i den virkelige verden. Dette gøres ikke ved at redigerer de forskellige træsorter ind i et tilfældigt billede, men ved at bede forsøgsdeltagerne forholde sig til hver enkel træsample i et tænkt møbel, og ikke et ægte. Fordi Blomgren (1965) siger det er nødvendigt med en kontekst, skal der vælges en genstand som træet kan situeres i. For at undgå de uheldige konnotationer det kan have at vælge et virkeligt produkt, designes denne genstand af projektgruppen. Det vælges at denne genstand skal designes så det minder mere om end skitse end et virkeligt produkt, for at det ikke skal skabe for mange negative konnotationer over at det muligvis er et grimt produkt.

Som genstand vælges et generisk firkantet bord, som vist i figur 5.3. Hvorfor? Dette skyldes at et firkantet bord tænkes at være det mest "ikke"-designede møbel man kan bruge som eksempel på noget der kunne være af træ, uden for mange konnotationer følger.

Hvad er grundformen af et bord; den mest oprindelige form man kan forestille sig? En firkant med et ben i hvert hjørne. Vælges en stol som det objektet træet skal situeres i, havde løsningen ikke været lige så åbenlys. Har den mest oprindelige form for stol et firkantet eller et rundt sæde? Har den et rygstøtte og/eller armlæn, og hvordan ser disse i så fald ud? Det kan hurtigt blive en ergonomisk eller æstetisk øvelse med en stol, hvorimod et bord ikke skal opfylde samme krav. Et simplere bord kan selvfølgelig tænkes; en trekant med et ben i hvert hjørne, men denne form taler mere til netop af være designet med et mere sofistikeret, og specialiseret, formål end det firkantede bord; til at stå i et hjørne og fungerer som et supplerende bord. En hylde var også overvejet, men denne er netop ikke designet nok, og den mest rudimentære form for hylde kommer hurtigt til bare at ligne et bræt.



Figur 5.3. Generisk firkantet bord; designet af projektgruppen

Bordet, som vist i figur 5.3, vil blive præsenteret på en hvid baggrund, uden en større kontekst som stue eller kontor. Derved kan folk tænke bordet ind i en kontekst der passer dem bedst.

5.5 Problemet med descriptors

For at kunne udføre et forsøg hvor det ønskes at indsamle forsøgsdeltagernes subjektive holdning til en række forskellige træsorter, er det nødvendigt at have en række sigende skalaer deltagerne kan tilkendegive deres meninger. Det er dog ikke uproblematisk at vælge de skalaer der skal anvendes, hvilket udtrykkes af Brandt og Shook (2005), som siger at: *"Although scales can be easily developed, care needs to be taken to ensure that the proper methods are used so a reliable and valid scale results from the data used to produce it. It is a simple task to generate meaningless scales or numbers based on attribute data"* [s.128]. Med dette siger Brandt og Shook (2005) at det ikke er en trivial opgave at finde på de skalaer der udgør grundlaget for en dataindsamling. Man kan uden problemer bare skrive nogle velmenende ankerpunkter på eksempelvis en VAS-skala, men det er langt fra sikkert at disse ankerpunkter er meningsgivende for de personer der skal igennem forsøget. Dette var en af de punkter hvor Bromans forsøgsdesign haltede. Dette skyldes at alle beskrivende ord, om det er spørgsmål, statements eller descriptors, kan perciperes individuelt, som et resultat af en personligt skabt virkelighed (Berger og Luckman 2003), hvilket underbygges af Jankowicz (2004) med ordene: *"It's fatally easy to talk to someone and think that we've understood them, but unless we do so in their own terms - which means finding out what their personal constructs are - we run the risk of simply laying our own thinking on to them"* [s.11]

Tag eksempelvis en skala som Broman har anvendt: Solid - Skrøbelig. Hvad forstås ved skrøbelig? Hvis Broman har haft en klar idé til hvad der skal forstås med solid, og denne opfattelse ikke er identisk med den deltagerne har, så er det han spørger om, ikke det han får svar på. Der er dog en løsning på denne udfordring:

5.6 Repertory Grid: Vejen til bedre descriptors

Problem kan tiltales ved at anvende ankerpunkter der er i højere grad er brugergenerede end ekspertgenererede, eftersom det ikke er eksperter, men novicer der som oftest testes på. At det oftest er eksperter der er involveret i denne proces kan ses i figur 3.1. En metode til at brugergenerere en masse ankerpunkter, kommer i form af en metode udviklet af George Kelly (1977), kaldet Repertory Grid (RG). Oprindeligt anvendte Kelly metoden til psykoterapeutisk interviews, og til at afdække personlige sociale konstruktioner (Kanwar et al. 1981), men den har siden vundet udbredelse, da metoden har den force at forsøgsdeltageren selv bidrager til at skabe de skalaer der bruges til dataindsamlingen. Dette lader sig gøre fordi metoden indeholder en elicitationsfase, hvori man beder deltagerne selv genererer deres egne *constructs* (Jankowicz 2004), samt beskrivelser af disse (Jankowicz 2004). Et *construct* er en brugergenereret mental model, som opstår når man beder en person forholde sig til en *triade* af *elementer*. En *triade* er i RG-kontekst "tre ting på en gang", og *elementer* er de ting man præsenterer personen for (Jankowicz 2004).

Et Repertory Grid fungerer således at man først udtrækker en triade af elementer fra en større gruppe af elementer. Herefter præsenterer man forsøgsdeltageren for den udtrukne triade, som han/hun så skal sortere i to grupper, alt efter hvilke to deltageren føler hører bedst sammen; én gruppe med de to elementer der er mest identiske, og én gruppe med ét element. Herefter beder man deltageren forklarer hvordan denne gruppering er opstået. Til sidst lægges triaden tilbage i den større gruppe, hvorefter en ny triade udtrækkes - dette gentages til der ikke længere opstår nye, sigende *constructs* (Jankowicz 2004; Brandt og Shook 2005). For at demonstrere hvordan metoden fungerer, har man i en tænkt Repertory Grid-øvelse udtrukket en triade af småkager fra en gruppe af alle småkager til rådighed på det danske marked. Den trukne triade indeholder en pebernød, en brunkage og en specie. Disse tre småkager kan ses i figur 5.4. Opgaven er så at finde de to kager der er mest ens, og den der skiller sig ud.



Figur 5.4. Tre forskellige småkager; en pebernød (tv), en brunkage (m) og en specie (th)

Den første deltager kunne eksempelvis tænkes at sorterer denne triade af kager således: Brunkage og pebernød modsat specien. Begrundelsen kunne være at brunkagen og pebernøden er krydrede småkager mens specien ikke er krydret. Herved er det første *constructs* opstået, samt den første skala; fra krydret til ikke-krydret.

Næste deltager kunne dernæst sortere den samme triade af småkager således: Brunkage og specie modsat pebernøden. Begrundelsen kunne i denne omgang være at brunkagen og specien er flade, mens pebernøden er en lille klump. Herved er det andet *constructs* opstået, samt den anden skala; fra flad til kugleformet.

I et sidste tænkt eksempel kunne en tredje deltager sortere småkage-triaden således: Specien og pebernøden modsat brunkagen. Begrundelsen kunne i dette tilfælde være at deltageren synes at specier og pebernøder smager dejligt, mens brunkager ikke gør. Herved er at tredje *constructs* opstået, samt den tredje skala; fra "smager godt" til "smager ikke godt".

Herefter er det i Repertory Grid metoden således at der skal en række deltagerer igennem de samme kager, men at hver person laver deres egne *constructs*. Efter en passende mængde personer har været igennem alle kagerne kan man sammenligne de opståede *constructs*.

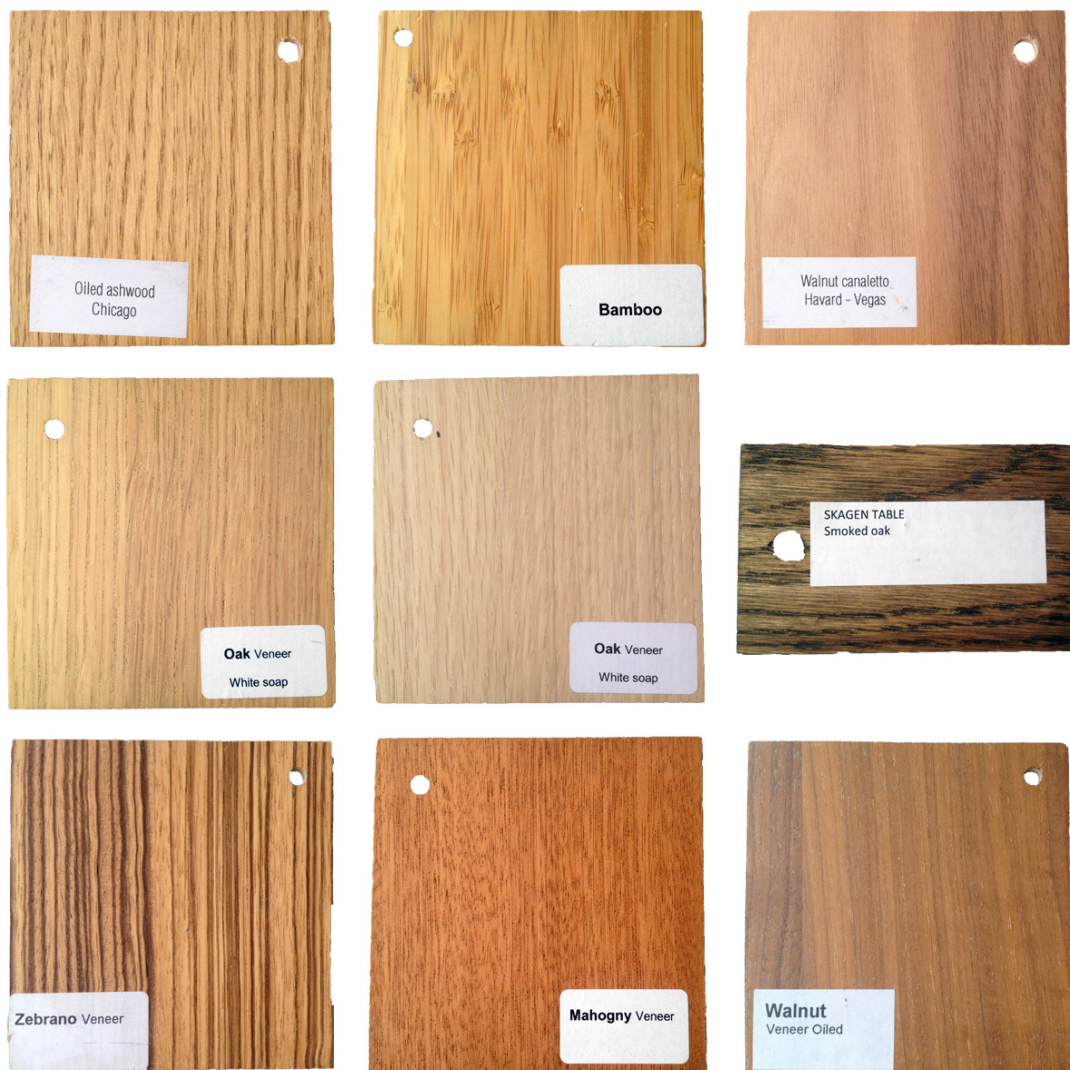
Denne metode er det ønskelig at anvende for at få nogle brugergenererede constructs, der senere kan bruges som ankerpunkter.

5.7 Elicitering af træ-descriptors fra 9 træsamples

De samples af træ der anvendes Repertory Grid (RG) eliciteringen er samples af træ som ikke vil blive brugt yderligere i projektet, da de ikke er særligt homogene i størrelsen, eller kvalitet. De anvendes kun til denne øvelse da det er langt nemmere at udfører eliciteringen med ægte samples af træ, end med billeder på en computer, også selvom de langt fra er perfekte.

Da målet med dette afsnit er finde frem til de descriptors, som skal anvendes i det endelige forsøg, er det ikke signifikant hvilke træsorter- eller samples der anvendes, så længe det er et bredt udsnit der kan give varierede constructs. Igennem Repertory Grid metoden, udført på en række deltagere, vil der opstå en masse constructs. Disse vil blive opsamlet og grupperet, for at frasortere syno- og antonymer. Efter opsamlingen og grupperingen vil de tilbageværende descriptors blive akkompagneret af nogle descriptors fra en række fagpersoner indenfor tre grene af træbranchen, nærmere bestemt én designer, én snedker og én sælger af trævarer. Disse descriptors vil blive tilføjet dem fra Repertory Grid eliciteringen, da de muligvis kan bidrage med bedre, mere sigende descriptors end dem lægpersoner i Repertory Grid elicitationen kan komme på. Men hvorfor så ikke kun anvende descriptors fra eksperter? Svaret er at de fleste deltagere der vil indgå i det endelige forsøg, med al sandsynlig, vil være naive brugere hvad angår træ. De vil derfor have nemmere ved at forholde sig til de brugergenererede descriptors fra Repertory Grid-øvelsen - Men blot fordi de er naive brugere, skal de ikke spares for at blive udfordret. Devisen er at der hellere må spørges om for meget, end for lidt, da det er nemmere at frasortere ringe data end det er skaffe den hvis den mangler.

Den stimuli der anvendes i dette Repertory Grid er 9 træklodser/samples, venligst udlånt af Bolia - klodserne kan ses i figur 5.5. Det er i denne sammenhæng ikke relevant at oplyse deltagerne om hvilke træsorter der er tale om, da eliciteringen kun har til formål at finde personlige constructs. Desuden kunne det tænkes at de constructs deltagerne laver, vil basere sig på de semantiske forskelle på træsorternes navne, og ikke deres visuelle fremtoning. Dette er ikke ønskeligt, og derfor vil det lille navneskilt alle samplerne er udstyret med være skjult for deltagerne. Som det kan ses i figur 5.5 er samplerne D og E af samme træsort, nemlig Oak (Eg), men begge samples vil indgå i eliciteringen da der er klar visuel forskel på de to samples. De 9 samples vil fremover blive benævnt A, B, C, D, E, F, G, H og I for at gøre notationen af constructs nemmere.



Figur 5.5. Øverste række; Ashwood [A](tv), Bamboo [B](m), Walnut Caneletto [C](th), Mellemste række; Oak [D](tv), Oak [E](m), Smoked Oak [F](th), Nederste række; Zebrano [G](tv), Mahogny [H](m), Walnut [I](th)

Dataen fra forsøget er stillet således op, at der i første søjle er noteret alder og køn. Da hver deltager skal danne flere constructs, vil der kun blive noteret alder og køn ved hver deltagers første construct. Anden søjle det opståede constructs [notationform: $A, B \rightarrow C$; betydende at A og B er mest ens, mens C skiller sig ud]. Tredje søjle er descriptoren for constructed; lys vs. mørk, spids vs. blød etc.

Deltager:	Construct:	Descriptor:
Mand, 28	G,I → E	Mørk vs. Lys
-	C,H → B	Ensformige vs. skiftende retninger i årene
-	A,F → D	Klare årer vs. ensfarvet
-	I,H → F	Glat udseende vs. Hårde kontraster i årerne
-	D,E → C	Lys vs. mørk
-	A,B → G	Lille kontrast vs. Store kontraster
-	B,G → A	Ens vs. Hyppige skift i årerne
-	A,D → I	Lys vs. Mørk
Kvinde, 25	H,I → F	Varm vs. mørk
-	B,D → C	Lys vs. mørk
-	B,D → C	Stor tekstur forskel vs. udvasket
-	A,G → E	Stor kontrast i striberne vs. udvasket
-	A,E → G	Lys vs. Mørk
-	B,E → F	Lys vs. Mørk
-	C,H → G	Ensartethed vs. store kontrast
-	A,D → I	Lys vs. Mørk
-	G,E → H	Stripet vs. ensartet
Kvinde, 22	E,F → C	Grov struktur vs. fin struktur
-	I,D → B	Ægte træ vs. falsk træ
-	A,G → H	Stor forskel i farve vs. ensartet
-	A,H → G	Meget stor forskel vs. lille forskel
-	H,E → B	Naturlig vs. for pæn
-	D,C → G	Homogene vs. Voldsom
-	A,F → I	Store kontraster vs. Farverne flyder
-	G,E → B	Almindelig vs. Unaturlig

Table 5.1. 6 deltagers Repertory Grid *construct* - del 1

Deltager:	Construct:	Descriptor:
Kvinde, 23	B,I → C	Grove årer vs. fine årer
-	D,E → A	Moderne vs. Gammeldags
-	E,G → H	Vildt vs. kunstigt
-	C,E → F	Pæn vs. Slidt/Groft
-	B,G → D	Dyrt vs. Billigt
-	A,I → H	Matte farver vs. Stråler
-	C,F → E	Gammel vs. Slidt
-	H,I → D	Tung vs. Let (i rummet)
Mand, 27	D,E → H	Sæbebehandlede hvide vs. lys mahogni
-	A,B → I	Lys naturlig vs. Mørk naturlig
-	G,F → C	Rå vs. lidt struktur
-	I,H → C	Farven vs. manglende årer
-	B,D → G	Ikke fremtrædende struktur vs. Tydelige mørke årer
-	A,F → E	Ubehandlede vs. behandlet
-	D,E → B	Nyrig vs. Ikea
Mand, 27	D,E → I	Lys vs. Brun
-	A,F → H	Ru vs. Glat
-	B,C → G	Ringe kontrast vs. Stor kontrast
-	I,H → B	Mørk vs. lys
-	C,E → A	Homogene overflade vs. Ru
-	G,F → D	Tydelige linjer i træet vs. Mindre tydelige linjer

Tabel 5.2. 6 deltagers Repertory Grid *construct* - del 2

5.8 Descriptors til endeligt forsøg - baseret på Repertory Grid

I tabellerne 5.1 og 5.2 ses der ialt 46 constructs. Den hyppigste genganger er kontrasten mellem træet og årerne i træet. Dette bliver nævnt ialt 14 gange, på flere forskellige måder. Dernæst nævnes kontrasten lys vs. mørk 9 gange (10 hvis lys vs. brun inkluderes). Det er derved tydeligt at de to dimensioner er noget der skal afdækkes af de descriptors der skal anvendes i det endelige forsøg. Dertil kommer en række mindre hyppigt nævnte descriptors så som prisen, efterbehandling og alder.

Følgende descriptors vil blive anvendt i det endelige forsøg, baseret på resultaterne af Repertory Grid-øvelsen - descriptorerne er noteret i par som ankerpunkter, da det er ønskeligt at de skal fungerer som dette i det endelige forsøgsdesign:

1. **Lys - Mørk**
2. **Varm - Kold**
3. **Dyr - Billig**
4. **Moderne - Gammeltids**
5. **Naturligt - Unaturligt**
6. **Tydelige kontraster - Utydelige Kontraster**
7. **Mange kontraster - Få Kontraster**

Constructed **Tung - Let** kunne også indgå, i det constructed bliver nævnt, men fordi det er et construct som man ville bruge sine hænder til at vurdere, ved reelt set at løfte produktet, bortfalder dette construct. Dette sker i henhold til afsnittet om følesansen i afsnit 5.2.

5.9 Interviews af designer, snedker og sælger

For ikke kun at have indsamlet descriptors fra personer der ikke til dagligt beskæftiger sig med træ, er det blevet valgt at spørge tre forskellige personer, som beskæftiger sig med træ på vidt forskellige måder. Det drejer sig om én designer af trævaremøbler, en snedker af trævaremøbler, og en sælger af trævarermøbler. Disse tre personer er blevet kontaktet, repræsenterende hver deres gruppe; Designere af trævaremøbler: Says Who (<http://sayswho.dk>), snedkere af trævaremøbler: Daniel Bech, Snedker; (dengalesnedker@gmail.com), og sælgere af trævarermøbler: Bolia (<http://www.bolia.com>). De constructs som opstår igennem denne fase er ikke brugergenererede, og derfor mere sårbare overfor misforståelse, de vil dog blive medtaget for at sikre at det ikke kun er de mest åbenlyse visuelle ting der bliver spurgt om. Udover at få nogle descriptors, er det også ønsket at disse interviews kan belyse hvilke træsorter der er mest relevante at anvende til forsøget, ud fra et tidstypisk perspektiv.

Spørgsmål til møbeldesigner:

Kasper Meldgaard, SaysWho:

Hvilket træ er in lige nu? **Eg og valnød**

Hvilket træ oplever I efterspørgsel på? **Eg og Valnød**

Hvad oplever I kendetegner de sorter der er in nu? **Udtryk (og dermed kunne sorten måske have været en anden)**

- Hvis du skulle vælge noget træ til dit eget hjem, hvilke sorter ville du så foretrække? Til møbler? Til gulve? **Jamen det er også eg og valnød :)**

Spørgsmål til snedker:**Daniel Bech, DenGaleSnedker:**

Hvilke træsorter vil du helst arbejde med? Hvad kendetegner de sorter? Hvis du skulle vælge noget træ til dit eget hjem, hvilke sorter ville du så foretrække? Til møbler? Til gulve?

Jeg kan bedst lide at arbejde med træsorten fyr, da den er let og blød at have med og gøre. Men sådan som mahogni og egetræ kan jeg godt lide at arbejde med da de ikke så nemt får mærker, da de er lidt hårdere og tungere, de har også en fantastisk lugt når man skærer det op og høvler i det. Bøgetræ er også en flot træsort at arbejde med, og har også et specielt kendetegn. Der er små lysebrune aflange prikker i træet, hvilket skiller sig ud fra de andre. De er alle 3 rigtig flotte når de får lak, voks eller linolie. Lugten af linolie på en ny sleben bordplade, det rykker :) Hjemme ved mig selv, har jeg hvidpikmenteret egetræs stavlimet parketgulve. Bordpladen i mit køkken er en 60mm massiv egetræ, igen fordi jeg synes egetræ er en rigtig flot træsort, specielt når den får olie eller lak. Jeg ville gerne have haft mine bordplader i kirsebær træ, da det har en rigtig flot mørk glød, som står rigtig flot mod hvide vægge. Men da kirsebær er en meget meget dyr træsort, faldte valget på egetræ. Egetræ er stadig dyrt, men er nok 1/3 del under prisen af kirsebær.

Spørgsmål til sælger:**Henrik Storinggard, Bolia:**

Hvilket træ er in lige nu? **Valnød og hvidoileret eg**

Har dette været en længerevarende trend, eller er det noget nyt? **Trenden er ikke ny, men der er flere kunder som vil have træ i deres møbler, ikke kun træ, men hvor det blandes med marmor, fiberbeton, plastik, stål o.s.v**

Hvilket træ oplever I efterspørgsel på / sælger I mest af? **Valnød og hvidoileret eg**

Hvad oplever du kendetegner de sorter der er in nu? (fx. farve, eger, pris, bæredygtighed?) **Selvom vi sælger meget i valnød og hvidoileret eg, vælger kunder jo efter, hvordan de bor, og hvad der passer til deres hjem.. bord du i et nyt hjem, er det meget hvidoileret eg og valnød, der passer til deres lyse trægulve. Men bor du et, gammel patriciervilla, sælger vi meget oileret eg. Det vigtigste er, at kunden vælger det der passer til sit hjem, så kunden for en rød tråd i sit hjem.**

Hvis du skulle vælge noget træ til dit eget hjem, hvilke sorter ville du så foretrække? Til møbler? Til gulve? **Møbler vil jeg have i hvidoileret eg. Gulve i ask**

5.10 Fra interviews til samples

Med udgangspunkt i de ting der kom frem igennem interviews omkring træsorter kan der tilføjes flere descriptors til den allerede eksisterende liste, samt vælges hvilke træsorter der skal indgå i det endelige forsøg

Descriptors fra Interviews

SaysWho bidrager kun med én relevant descriptor; **udtryksfuld**. Denne omformuleres dog til constructed: **Meget personlighed - Ingen personlighed**, da **udtryksfuld** vurderes som meget svært at skulle vurdere, mens **personlighed** virker en anelse nemmere, og samtidig meget sigende.

Snedkeren Daniel kommer med flere spændende ting; det første er at han foretrækker fyretræ fordi det er blødt og derfor nemt at arbejde med, men det får nemt mærker. **Holdbarhed** er derfor noget der skal spørges meget nøjagtigt ind til, da det er et begreb der kan forstås på mange måder. Derudover nævner Daniel flere ting som enten allerede er berørt igennem repertory grid-øvelsen, eller som er udenfor scope af projektet, nærmere specifikt efterbehandlet træ. Slutteligt nævner Daniel dog en meget relevant problemstilling; prisen. Han er glad for kirsebærtræ, men det er simpelthen for dyrt. **Pris** er noget det selvsagt allerede er ønsket at spørge ind til, men Daniels kommentar understreger at prisen på træet er noget der vægtes når man skal vælge den træsort man gerne vil arbejde med. Og netop den disposition som Daniel laver med at kirsebærtræ er for dyrt, er netop fokus for dette projekt; det kan godt være at kirsebærtræ ifølge Daniel er en tredjedel dyrere end egetræ, men hvad nu hvis et bord af kirsebærtræ bliver opfattet som dobbelt så dyrt som et af egetræ? Er det så ikke merprisen værd?

Der skal derved formuleres nogle constructs ud fra **Holdbarhed** og **Pris**. Det vælges at holdbarhed skal deles op i to constructs der spørger ind til hvert sit aspekt af holdbarhed - det ene constructs er derfor **Ridser ikke nemt - Ridser nemt**, det andet er **Får ikke skjolder - Skjolder nemt**.

I forhold til **Pris** vil der ikke spørges ind til den faktiske pris i kroner og øre. Dette er der flere årsager til; den primære er at mennesker generelt er meget ringe til at vurderer prisen på varer: *"We conclude that people lack accurate mental models of the costs associated with a product ..."* (Bolton et al. 2003)[s.485]. Den anden grund er at skulle man bede forsøgspersoner gætte den nøjagtige pris vil man være nødt til at give deltagerne en mulighed for at gætte indenfor en række fastlagte intervaller; eksempelvis 0-100 kr. pr. kvm, 101-200 kr. pr. kvm, 201 - 300 kr. pr. kvm etc. Dette vil give deltagerne et uhensigtsmæssig indblik i hvad prisen *kunne* være på det træ der er med i forsøget. Derfor vælges det at constructed der skal anvendes for at give et indblik i prisen skal være **Dyr - Billig**.

Bolia mener at noget at det vigtigste for deres kunder er at træsorterne de vælger passer ind i deres hjem. Det er altså både et valg der træffes ud fra ens personlige smag, men også ud fra hvad der passer til den bolig man nu engang bor i, og de møbler man op til det punkt allerede ejer. Dette bakker op omkring det allerede eksisterende construct **Moderne - Gammeldags**.

Relevante træsorter fra Interviews

Det er fra SaysWho's side tydeligt at der er to træsorter som er meget oppe i tiden, og som er relevante at have med med: **Eg og Valnød**. Begge fordi de er meget moderne.

Det er fra snedkeren Daniels side tydeligt hvilke træsorter der er spændende; **Fyr, Bøg, Eg, Mahogni og Kirsebær**.

Bolia er enige med SaysWho i at det er træsorterne **Eg og Valnød** der er oppe i tiden. Men **Ask** bliver også nævnt, dog kun som en træsort der passer til gulve.

Tilføjelser til constructs

Eftersom de metoder der er blevet brugt til at lave constructs *ikke* har inkluderet projektgruppen, er det nødvendigt at supplerer med dennes input, for at kunne sikre at det er muligt at den senere data vil kunne på- eller afvise den stillede hypotese og underhypoteser. Det er derfor nødvendigt at der sker visse tilføjelser til constructs, selvom disse så ikke vil være brugergenererede.

De eksisterende constructs beskæftiger sig primært med visuelle dimensioner af træet, men det er ønskeligt at have nogle flere constructs der er *præference*-constructs. Med dette forståes constructs som spørger ind til personlige præferencer i forhold til træsorterne, og som kan kobles til priserne på træsorterne; forhold man bør formode stiger i takt med en øget faktisk pris. Derved kan der i databehandlingen forhåbentligt påvises en sammenhæng mellem disse *præference*-constructs og de visuelt betingende constructs. Derfor mener projektgruppen at et construct der spørger ind til i hvilken grad man kunne tænke sig at eje et bord i det givne træ er essentielt, da det giver muligheden for at undersøge hvilke visuelle parametre der påvirker ønsket til at eje. Derved tilføjes constructed **Meget gerne eje - Vil ikke eje** til listen af constructs. Desuden tilføjes constructed **Maskulin - Feminin** for at afdække om nogle visuelle dimensioner skulle tale mere til det ene køn end til det andet. Dette construct anvendes også af Blomgren (1965), der konkluderer at visse sorter er mere maskuline end andre, dog uden at undersøge hvilke visuelle parametre der kan kobles til denne holdning.

Der skal dog også skæves til allerede eksisterende constructs fra den anvendte litteratur, for at lokalisere eventuelt oversete dimensioner der bør spørges ind til. Til dette anvendes Bromans artikel fra 1996, da denne anvender 15 constructs som er blevet til igennem flere forudgående artikler, og som derved må formodes at være resultatet af flere års arbejde. Disse gennemgås dog med forbehold for at alt det træ Broman tester på altid er den samme træsort, Fyr, og at hans træsamples altid er relativt store, og derfor indeholder mange knaster, revner og fej i træet, som hans undersøgelsesmetodik derfor også fokuserer på.

Blandt de 15 constructs finder projektgruppen to som er interessante, og som vurderes til at være nemme at svare på; det første construct er **Almindelig - Ualmindelig**, det andet er **Smuk - Grim**. Det første construct medtages da det taler ind i en dimension ved træet som ellers ikke er taget med, nemlig hyppighed; er træet noget man ser ofte, eller er det mere "sjældent" forekommende. Dette kan sige noget om hvorvidt deltagerne synes om en given træsort fordi den er ny for dem, eller om de ikke kan lide den sort den er for hyppig.

Det andet construct tages med da det taler direkte ind i de æstetiske dimensioner ved træsorterne, og er derved en form for *præference*-construct. Samt fordi det kan tænkes at constructed **Vil gerne eje - Vil ikke eje** ikke alene er fyldestgørende, da det er tænkeligt at man sagtens kan finde en træsort æstetisk tiltalende, smuk eller grim, men ikke vil have den derhjemme, da denne sort ikke vil passe ind i konteksten af ens hjem - jævnfør det Henrik fra Bolia sagde om hvorfor folk vælger de sorter de gør.

Opsamling på constructs

Eftersom constructs er blevet til igennem tre instanser; eliciteringen i Repertory Grid, interviews med personer der beskæftiger sig med træ, samt projektgruppen, er det på tide at samle sammen på dem:

1. **Lys - Mørk**
2. **Varm - Kold**
3. **Dyr - Billig**
4. **Moderne - Gammeltags**
5. **Naturligt - Unaturligt**
6. **Tydelige kontraster - Utydelige kontraster**
7. **Mange kontraster - Få kontraster**
8. **Udtryksfuld - Udtryksløs**
9. **Ridser ikke nemt - Ridser nemt**
10. **Får ikke skjolder - Skjolder**
11. **Vil gerne eje - Vil ikke eje**
12. **Maskulin - Feminin**
13. **Almindelig - Ualmindelig**
14. **Smuk - Grim**

De første 7 er fra Repertory Grid-øvelsen, 8-10 er fra interviews, og 11-14 er tilføjet af projektgruppen.

Tilføjelser til træsorter

Eftersom metoden der er blevet brugt til at udvælge træsorter heller *ikke* har inkluderet projektgruppen, er det nødvendigt med dennes input, for at kunne sikre at det er muligt at den senere data vil kunne på- eller afvise hypotesen, og de afledte underhypoteser. Det er derfor nødvendigt at vurdere om de valgte træsorter er tilstrækkelige.

5.11 Træ-samples til det endelige forsøg

De billeder af træ der ønskes at anvendes i forbindelse med forsøget, er billeder som *ikke* er taget af projektgruppen selv. Dette skyldes først og fremmest at kvaliteten af disse billeder ikke må afhænge af projektgruppens egenskaber udi det fotografiske. Dette er ikke ønskeligt da det formodes at de optimale betingelser for affotografering ikke er indenfor projektgruppens ressourcemæssige rækkevidde. Dertil kommer at flere producenter af trævarer i Danmark, på deres hjemmeside har affotograferinger af alle deres træsorter liggende i høj-opløselige billeder. Disse billeder må formodes at være taget under de bedst mulige betingelser fotograferingsmæssige, da producenter ønsker at fremvise billeder der både viser træet fra dets bedste side, samt har fokus på de mange forskelligheder de individuelle træsorter hver især besidder. Til dette projekt er billederne af træsorterne taget fra virksomhedens Keflico's hjemmeside [kilderne på hver enkel træsort kan ses i afsnit]. Dette skyldes at alle deres træsorter er affotograferet i høj kvalitet, samt at der er fyldige datablade tilknyttet hver eneste træsort. Det er derfor flere fordele end ulemper ved at anvende billeder af træ, som ikke er taget af projektgruppen.

5.12 Billeder af træ-samples til endeligt forsøg

Med udgangspunkt i den viden der er blevet genereret igennem de forrige afsnit, kan de træsorter som det ønskes at anvende i det endelige forsøg udvælges. De udvalgte træsorter kan ses i figurerne 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10 og 5.11. Billeder i større format kan ses i bilagene afsnit appendiks .1.



Figur 5.6. Eg



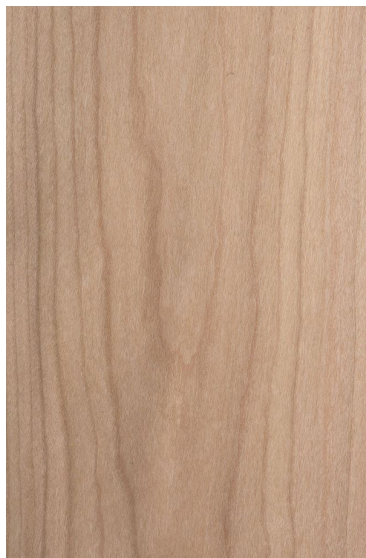
Figur 5.7. Valnød



Figur 5.8. Fyr



Figur 5.9. Bøg



Figur 5.10. Kirsebær



Figur 5.11. Mahogni

5.13 Hvilke objektive værdier

De datablade der er knyttet til hvert stykke af udvalgt træ, er ikke projektgruppen tilstrækkelige, i forhold til den valgte hypotese om at undersøge sammenhængen mellem udseende og perceived pris. Databladene rummer ganske få objektive værdier, især er der ikke nogle objektive mål for hvor lyst eller mørkt det enkelte stykke træ er. Ejheller er mængden af årer eller knaster til rådighed. Det samme gør sig gældende angående kontrasten mellem høst- og vårved. Der er herved en række objektive dimensioner ved træet som mangler. Det er derfor ønskeligt at kunne uddrage mere objektiv information fra hvert eneste billede af de udvalgte træsorter. Som nævnt i afsnit 3.1 konkluderer Broman (1995b) at der er 5 parametre, der influerer på forsøgspersonernes bedømmelse af træ i hans forsøg. Han opstiller dog ikke en metode til hvordan denne information udtrækkes af hans træsamples. Det skal derfor bestemmes hvordan dette projekt vil finde objektive mål på Bromans 5 parametre: **Kontrasterne** mellem knaster og træet udenom, mellem høstved og vårved samt mellem kernen og splinten, **Teksturen** i de mønstre der fremkommer i forskellige størrelser alt efter udskæring, mellem høst- og vårved, samt knaster, **Knasternes** antal, deres størrelse samt samt deres fordeling. **Farveforskellen** mellem kernen og splinten, samt **Misdannelser**.

Af disse fem dimensioner er det dog ikke alle der er relevante at finde objektive mål for, da de billeder der er valgt til det endelige forsøg, ikke rummer alle fem dimensioner. Som det kan ses på billederne af træsamplerne i figurerne 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10 og 5.11; så er der ingen af dem som indeholder misdannelser, knaster eller tydelig kerne og splint. Det er derfor kun objektive mål for kontrasterne i træet, samt teksturen i træet, som det er ønskeligt at finde objektive mål for.

5.14 Udtrækning af objektive data fra træsamples

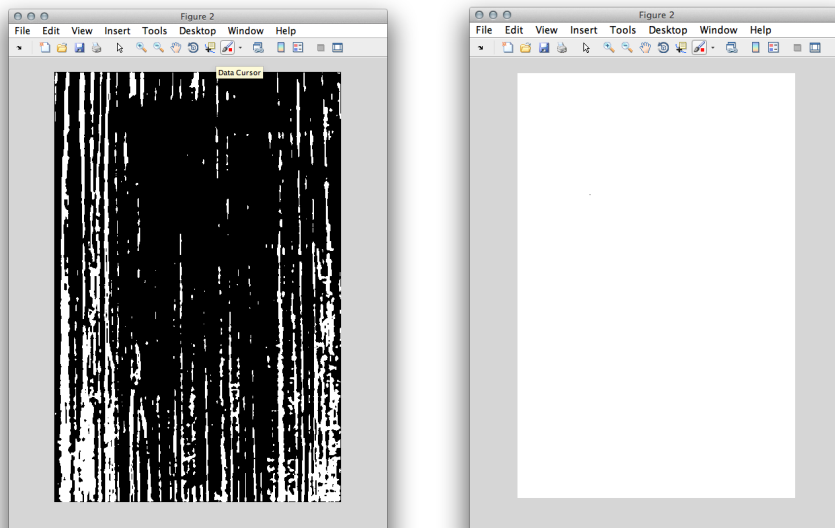
De billeder der er hentet fra Keflico's hjemmeside er alle af typen jpeg, og i det colorspace der hedder RGB. RGB er ikke det optimale format at udtrække data fra, da den er additiv - hvilket betyder at lægges de tre grundlæggende farver (**R**ød, **G**røn, **B**lå), oveni hinanden bliver farven hvid. Dette er selvsagt ikke sådan farver fungerer i den virkelige verden. Det vælges dog at bibeholde RGB som colorspace, fremfor CMYK eller LAB, da RGB er bedre egnet til computerskærme, og LAB er ekstremt besværligt at arbejde med i andre sammenhænge, end fotoredigeringsprogrammer som Photoshop. Det er derfor projektgruppen bekendt at der er begrænsninger og usikkerheder knyttet til at arbejde med RGB, men det er vurderet at de eventuelle fejl og mangler dette valg vil påvirke dataen med, er stabile henover alle billeder af de udvalgte træsorter. De værdi som følgende vil blive fastlagt er derved ikke identiske med de værdi som vil blive fundet havde colorspace været CMYK eller LAB, men forskellene havde været ækvivalente på tværs af colorspace. Et eksempel på at forskellene er insignifikant vil blive præsenteret i det kommende afsnit.

5.14.1 Træ-genkendelse via facedetection-algoritme

Det er af projektgruppen forsøgt at anvende et computer-vision program til at trække objektiv data ud af billederne af træsorterne. Den tilgangsvinkel der er forsøgt, anvendte et program der kan genkende ansigter på billeder, baseret på et trænings-sæt af billeder af hud. Programmet er skrevet i MatLab af Kamal Nasrollahi, ansat på AAU¹. Den anvendte MatLab-kode er derved ikke skrevet af projektgruppen, men kun [forsøgt] modificeret til at kunne genkende træ i stedet for hud. Ønsket er er kunne måle "woodness" af de forskellige sorter; hvilke træsorter er de mest træagtige.

Hvordan programmet virker betragtes af projektgruppen som black-box, og er derfor ikke noget det vil blive berørt yderligere. Problemet med programmet er at det ikke kigger på andet end farven i billedet, og derved ikke altid tager højde for de mønstre der indgår. Anvendes programmet eksempelvis på to meget forskellige træsorter, kan det ses i figur 5.12 hvad udfaldet er.

¹<http://personprofil.aau.dk/Profil/117162>

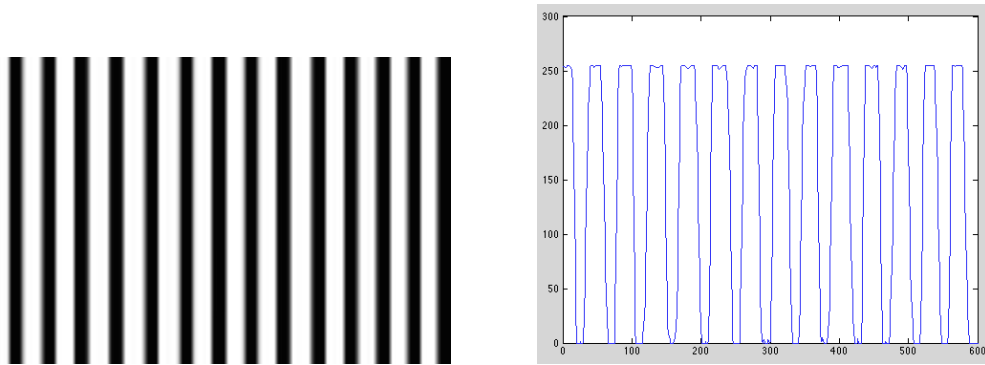


Figur 5.12. Wood-detection på to træsorter: Zebrano (tv) og Valnød (th)

Billederne skal fortolkes således at det hvide område skal fortolkes som den del af billedet der er mest "woodness" i forhold til det anvendte træningssæt. Som det kan ses i de to billeder, så er billedet af valnød 100% træ-agtig, hvorimod det andet billede væsentligt mindre. Den information man kan udlede af dette er ganske sparsom, og ikke noget der er værd at arbejde videre med, da projektgruppen ekspertise ikke ligger indenfor udviklingen af computer-vision algoritmer. Men det er på ingen måde ensbetydende med at lignende metoder, eller et redesign af den eksisterende ansigtsgenkendelses-algoritme, ikke ville kunne give meget mere sigende output, hvis der blev ofret mere tid, og flere ressourcer på det.

5.14.2 Mønster-genkendelse via Fourier-transformation

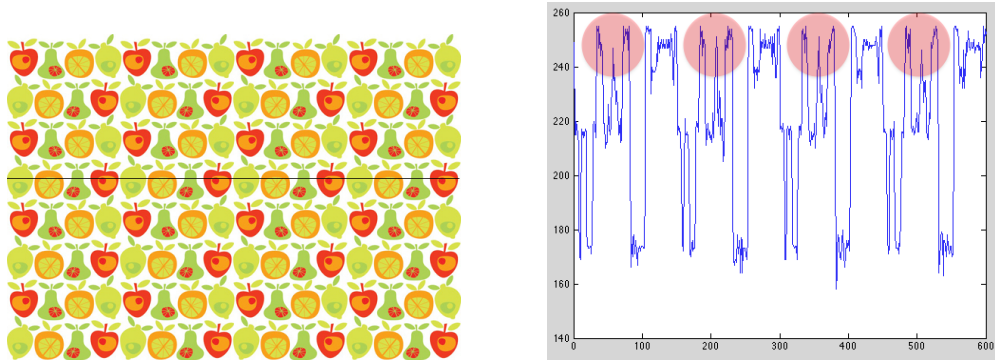
En fourier-transformation bruges traditionelt til at oversætte til frekvens-domænet. Men den kan i dette tilfælde muligvis bruges til at finde repetitive mønstre i enkelte linje af billederne af træsorterne. Denne metode er anvendt, da det er ønskeligt at undersøge om der er et mønster i træet som kunne tænkes at påvirker forsøgsdeltagernes opfattelse af træet. Måden hvorpå fourier-transformation fungerer kan illustreres ved at anvende funktionen på to test billeder, af forskellig kompleksitet. Det første billede er af en række lodrette striber, hvilket kan til venstre i figur 5.13.



Figur 5.13. Lodrette striber (tv), samt fourier-transformeret resultat af én vandret linje (th)

I denne figur ses det at fourier-transformationen oversætter værdien af farven i billedet til en værdi i en frekvens. I figuren til venstre, er farven sort blevet til værdien 0 på y-aksen i det transformerede billede. Farven hvid er blevet til værdien 255 på y-aksen. Dette skyldes at 255 er den teoretiske maksimalværdi i et 8-bit billede, hvilket billederne af træsorterne er. Som det også kan ses er der en svag fadning mellem de sorte og de hvide striber, kanten er ikke helt skarp; dette afspejles på det transformerede billede, hvor de skiftene mellem max- og minimumsværdierne ikke er lodret, men har en svag hældning.

Hernæst prøves den samme metode på et mere komplekst billede af nogle frugter i et mønster², kan samme sammenhæng ses. Se figur 5.14.

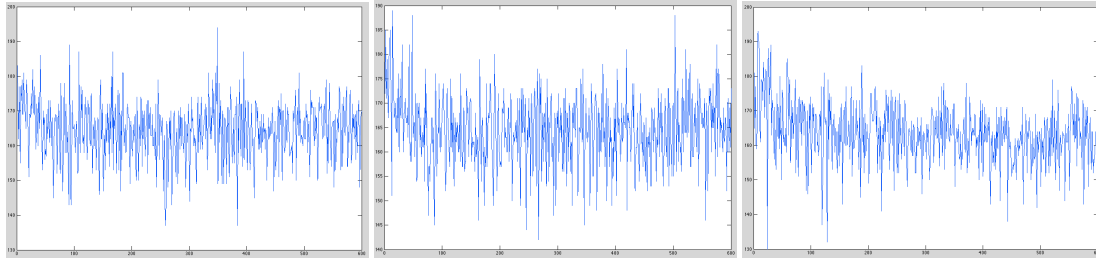


Figur 5.14. Mønster af frugt (tv), samt fourier-transformeret resultat af én vandret linje (th)

I dette billede er de vandrette linjer ikke identiske modsat billedet med striberne, så her er én vandret linje valgt ud; linje 200 fra toppen (markeret med en sort streg i figur 5.14). Fourier-transformationen af denne ene linje kan ses til højre i billedet. Her ses det at der er flere tydeligt mønster, som gentager sig. Hvilket må være de forskellige frugters tværsnit der gentager sig. Et af mønstrene er markeret med røde cirkler. Som det kan ses er det en fast frekvens på dette mønster, hvilket afspejler mønstret fra det originale billede af frugterne.

²Billedet er hentet fra: <http://seansimsillustration.blogspot.dk/2010/04/fruity-pattern.html> - tilgået 2. maj, 2014

I figur 5.15 er metoden der blev brugt på billedet af striperne, og på billedet af frugterne, anvendt på en sample af træsorten bøg; hvilken kan ses i figur 5.9. Som nævnt ved frugt billedet er det kun én linje at billedet som Fourier-transformationen kan fungerer på ad gangen. Derfor er den gentaget på tre forskellige linjer i billedet af bøgtræet, for ikke at have valgt en tilfældig dårlig linje ud. Derfor er linjerne; 200, 400 og 600 valgt ud

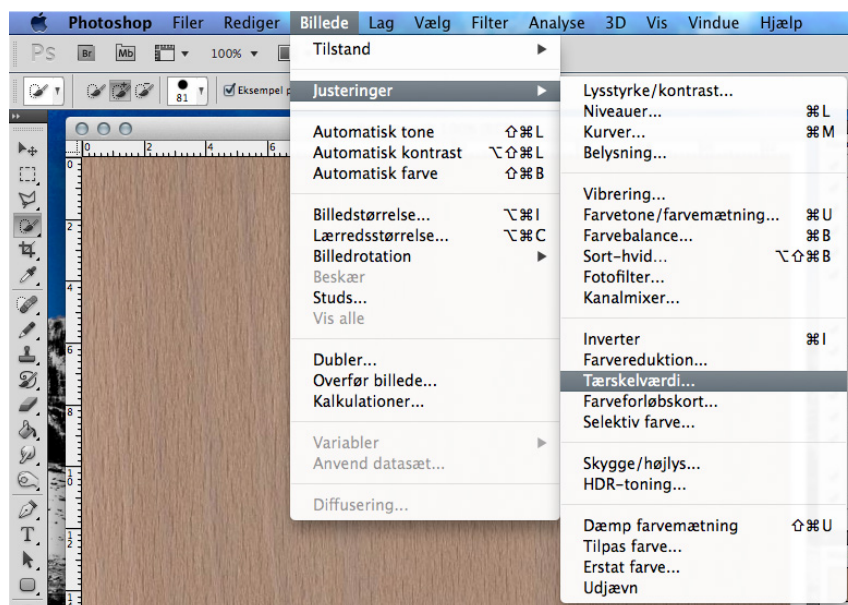


Figur 5.15. Fouriertransformation af tre linjer i billede af bøg: linje 200 (tv), 400 (m) og 600 (th)

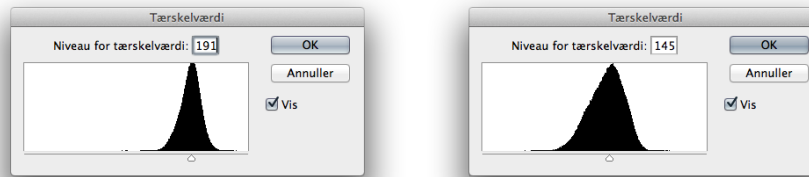
Som det kan ses er der ikke noget mønster at bemærke ved træsorten bøg. Dette gør sig også gældende for de andre udvalgte træsorter [se APPENDIKS .2]. Derved ikke sagt at der ikke eksisterer et mønster, blot at denne metode afslører ikke noget synligt i netop disse tre linjer. Koden til metoden kan ses i APPENDIKS .4.

5.14.3 Kontrastmålinger via Tærskelværdier

For at trække yderligere information ud af billederne af træet, kan der anvendes en funktion i Photoshop CS5 Extended (version 12.0 x64) der hedder "Tærskelværdi", se figur 5.16. Denne metodes output ligner meget det som facedetection-algoritmen har som output, men dette er en metode hvor værdier kan aflæses direkte ud af selve metoden mens den anvendes.



Figur 5.16. Tærskelværdi-funktionen i Photoshop CS5



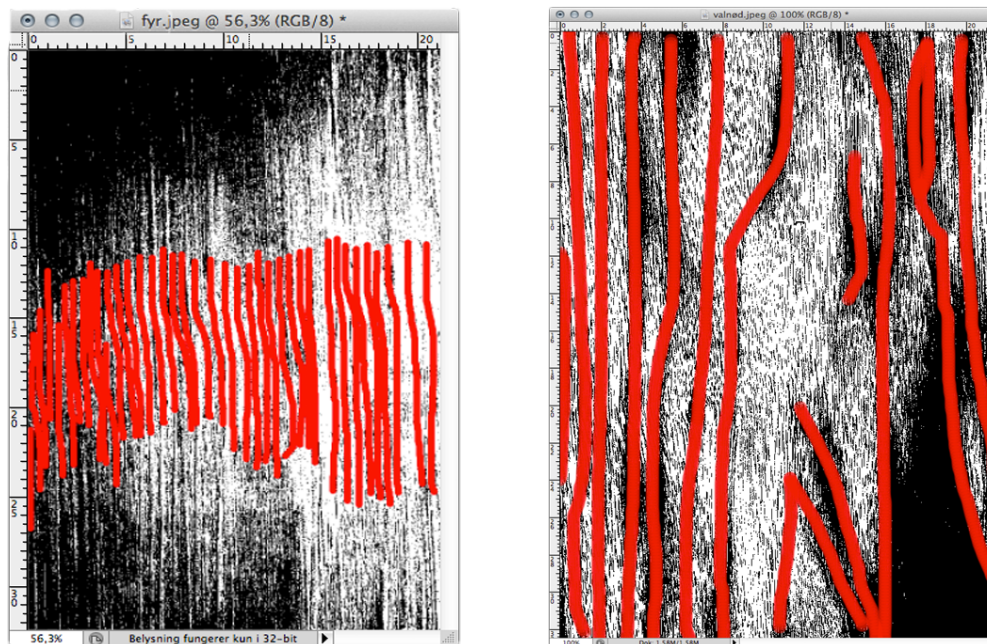
Figur 5.17. Tærskelværdien af fyrretræ (tv) og valnød (th)

Denne funktion giver et billede af hvordan lys-intensiteten i et billede er fordelt, hvilket kan ses i figur 5.17. Denne funktion kan give to betydende værdier; den ene er hvor bredt et spektrum lys-intensiteten i billedet dækker over, den anden er hvad middelværdien er. Anvendt på et billede af noget lyst træ, i dette tilfælde fyrretræ er middelværdien ca. 191 og kurven spænder over 76 [fra ca. 150 - 226]. Anvendt på mørkt træ, i dette tilfælde et billede af valnød, er middelværdien 145, og kurven spænder over 113 [fra ca. 80 - 193]. Denne metode kan derved anvendes til at fortælle om træet er lyst eller mørkt (middelværdien), om træet er homogent i sin lys-intensitet (afstanden mellem kurvens endepunkter). Fyrretræet er i dette tilfælde mere homogent i sine farver da værdierne i kurven kun spænder over 76 niveauer, mens valnøddetræet spænder over 113 niveauer. Valnøddetræet er også mørkere end fyrretræet, da niveauerne er lavere. Komplette datablade med udtrækning af denne data kan ses i APPENDIKS .2, gældende for alle de udvalgte træsorter.

I APPENDIKS .5 kan graferne over tærskelværdierne ses for fyr og valnød, havde billederne af træet være i de to tidligere nævnte colorspace CMYK og LAB. Det kan ses at forskellen de to sorter imellem er konstant.

5.14.4 Tælning af antallet af høst- og vårved

Denne metoder bygger ovenpå det billede som Tærskelværdi-funktionen giver, hvis man sætter tærskelværdien til middelværdien. Dette giver et sort/hvidt-billede, hvor alt over middelværdien i det originale billede nu er hvidt, og alt under sort. Tællingen af antallet af høst- og vårved kunne ligesåvel foretages på det originale billede, det er dog langt nemmere at se det korrekte antal på et billede der er oversat til sort/hvid. På billedet 5.18 kan sorterne fyr og valnød ses med alle årerne markeret med rødt. Det kan her ses at fyr har langt flere årer (ca. 40) end valnød (ca. 14).



Figur 5.18. Tærskelværdi-billede af Fyrretræ (tv) og Valnød (th)

5.14.5 Prisen på træet

Da billederne af de udvalgte træsorter er hentet fra Keflicos hjemmeside, valgte projektgruppen at kontakte netop dem, for at hører hvad prisen er for de 6 udvalgte sorter. Dertil kommer at disse priser ikke har været til at finde andetsteds for projektgruppen.

I APPENDIKS .3 kan den email som blev sendt retur på forespørgslen på disse priser ses. Denne mail forklare at priserne på træsorterne ikke er konstant, og har udsving af to årsager; kvaliteten og valutakursen. Træ af samme sort er nemlig ikke identisk fra dag til dag. Udsving i træets terroir gør at træet ikke har samme kvalitet hver dag, hvilket igen bevirker at priserne ikke er identiske fra dag til dag. I en samtale projektgruppen havde med en ansat i Keflicos produktionsafdeling, blev det overfor projektgruppen forklaret, at eksempelvis lærketræ er meget påvirkeligt overfor forskelle i terroir. Den ansatte nævnte at lærketræer der vokser i det nordlige Rusland, vokser ca. én tredjedel så hurtigt som et lærketræ i Polen. Derved er russisk lærketræ langt tungere og mere kompakt end polsk lærketræ, hvilket påvirker prisen kraftigt; høst- og vårvedet er, som et resultat af den langsommere vækst, langt tættere i det russiske lærketræ, og ligner derfor heller ikke det polske, selvom det er den samme træsort.

Dertil kommer valutakurserne som selvfølgelig spiller ind når man køber et produkt eller en varer i udlandet. Denne indvirkning på prisen må dog formodes at være langt mindre end den kvaliteten har.

Men med disse to parametre i baghovedet er det derfor værd at bemærke, at de priser projektgruppen i sidste ende fik ud af Keflico er **dagspriser**, og derved ikke nødvendigvis gældende for de valgte træsorter generelt. De priser som projektet hermed arbejder ud fra i det resterende i rapporten er følgende:

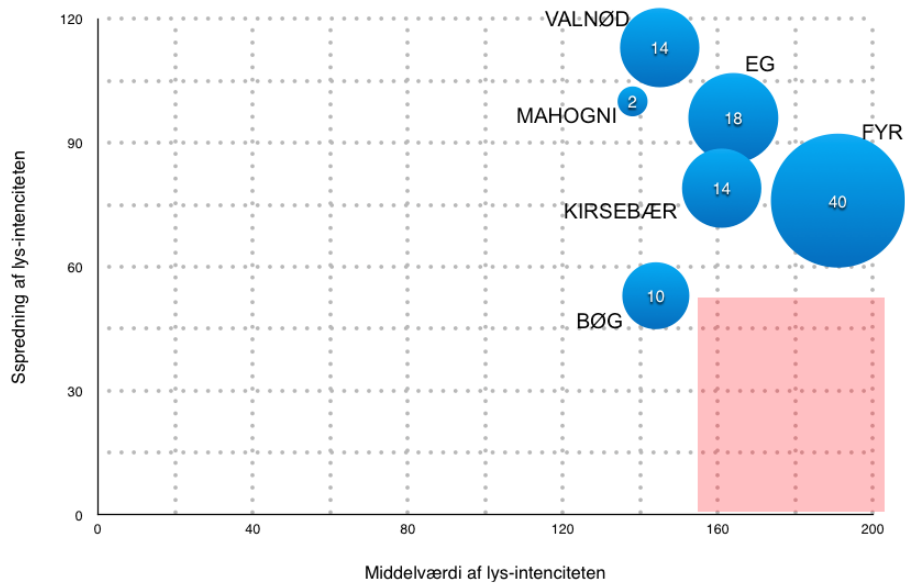
	Euro. eg	Valnød	Fyr	Bøg	Kirsebær	Mahogni
Pris i kr. pr. m^3	13.168	20.591	4.750	6.800	13.365	12.138

5.14.6 Objektiv data om udvalgte træsorter

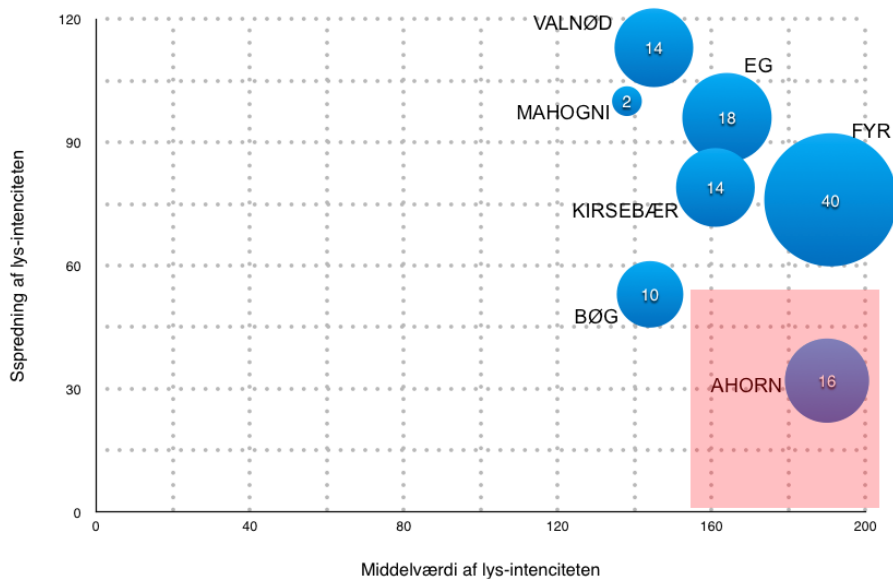
Derved skal der samles op på de objektive værdier. Dette gøres for at kunne sammenligne de udvalgte træsorter, og vurderer hvorvidt de er forskellige nok til at kunne bruges til at undersøge hypoteserne.

	Eg	Valnød	Fyr	Bøg	Kirsebær	Mahogni
Lys-intencitet - middelværdi	164	145	191	144	161	138
Lys-intencitet - spredning	96	113	76	53	79	100
Antal årer	18	14	40	10	14	2
Pris i kr. pr. m^3	13.168	20.591	4.750	6.800	13.365	12.138

De tre værdier som er visuelle, og som er indsamlet af projektgruppen, plottes i 2 dimensioner for at undersøge hvorvidt der nogle permutationer af de tre værdier som ikke er repræsenteret blandt de seks udvalgte træsorter - dette gøres for at sikre at træsorterne er tilstrækkelige forskellige til at de kan bruges til at konkludere på hypotesen. Plottet kan ses i figur 5.19. Der er de seks udvalgte sorter plottet således at deres plot-størrelsen hænger sammen med antallet af årer, mens deres placering på x-aksen er middelværdien af deres lys-intencitet, mens placeringen på y-aksen er deres værdi for spredning af lys-intencitet. I figuren er der indsat et rødt felt som markerer et område som kan betragtes som mangelfuldt. Venstre side kan også betrages som mangelfuld, men de meget mørke træsorter der kunne være i dette område er det ikke ønskeligt at inddrage, da de få sorter der kunne være i dette område falder visuelt udenfor de parametre som dette projekt beskæftiger sig med. Det er derfor ønskeligt at tilføje én træsort til de eksisterende seks, som har en høj middelværdi i lys-intencitet, og som har en meget lav spredning af samme. Disse kriterier opfylder sorten ahorn, som vist i figur 5.20.

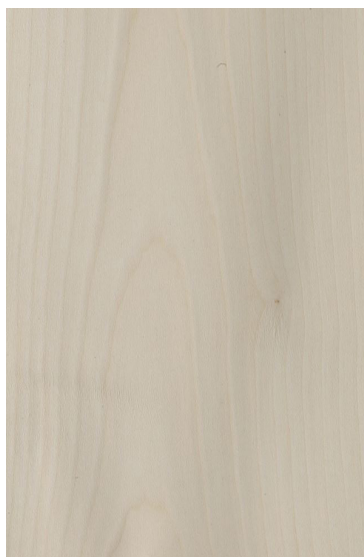


Figur 5.19. Middelværdi af lys-intenciteten (x-aksen) plottet op mod spredning af lys-intenciteten (y-aksen). Størrelsen på boldene indikerer antallet af årer. Det røde felt markere et mangelfuldt område.



Figur 5.20. Middelværdi af lys-intenciteten (x-aksen) plottet op mod spredning af lys-intenciteten (y-aksen). Størrelsen på boldene indikerer antallet af årer. Ahorn passer ind i det røde mangelfulde område

Derved tages sorten ahorn med som den syvende træsort i det endelige forsøg. Datablad på ahorn er at finde i APPENDIKS .2, og et billede er at finde i figur 5.21.



Figur 5.21. Ahorn

Derved kan ahorns indsamlede værdier også tilføjes til oversigten. Dog er det igen gældende for ahorn at Fourier-transformationerne ikke viser nogle mønstre [se APPENDIKS .2]

	Eg	Valnød	Fyr	Bøg	Kirsebær	Mahogni	Ahorn
Lys-intencitet - middelværdi	164	145	191	144	161	138	190
Lys-intencitet - spredning	96	113	76	53	79	100	32
Antal årer	18	14	40	10	14	2	16
Pris i kr. pr. m^3	13.168	20.591	4.750	6.800	13.365	12.138	9.607

ENDELIGT FORSØGSDESIGN

Designet af det endelig forsøg tager udgangspunkt i de ønsker der blev fremsat i afsnit 5.1; om at det skulle være et forsøgsdesign, der krævede så lidt tilstedeværelse fra en forsøgsleder som muligt, samt at svar skulle kunne afgives på enten Likert- eller Visual Analogue-skalaer. Dertil tages der udgangspunkt i de ræsonnementer der blev lavet i afsnit 5.4, hvor fire scenarier blev skitseret og vejret op imod hinanden med fordele og ulemper. Desuden tager designet udgangspunkt i de constructs der blev lavet i Repertory Grid eliciteringen i afsnit 5.7, de constructs der kom frem igennem interviews i afsnit 5.10, og de træsamples der blev udvalgt igennem afsnit 5.11.

6.1 Design af et spørgeskema

Det er blevet valgt at den bedste løsning er at lave et distribuerbart spørgeskema via Google Drive¹. Måden hvorpå Google Drive laver spørgeskemaer har både sine begrænsninger og sine fordele. Fordelene er at det er en gratis løsning der kan modtage et ubegrænset antal af besvarelser, hvor andre lignende gratis-løsninger kun kan modtage et ret lavt antal besvarelser, medmindre man betaler. Desuden er der en brugervenlig backend, hvilket gør det er nemt at få sit spørgeskema til at se professionelt ud. Dertil understøtter Google Drive's spørgeskemaer billeder inde i selve spørgeskemaet, hvilket er et krav med det ønskede forsøgsdesign.

Den største ulempe er at det ikke er muligt at randomisere, eller balancerer, hverken rækkefølgen af spørgsmål eller træsorterne. Man designer så at sige ét fast gennemløb, som **alle** deltagere kommer igennem. Problemet herved er at dette åbner op overfor carry-over effekt; navnligt manglende familiarization. Effekten af manglende familiarization kan opstå idet den samme træ-sample altid vil optræde som den første i alle forsøgsgennemløb.

¹<https://support.google.com/drive/answer/87809?hl=da> - tilgået 25.april 2014

Fordi spørgsmålene deltagerne skal svare på, samt stimulierne, er nye for dem, kan det tænkes at de besvarer det første sæt af spørgsmål mere konservativt, end de gerne vil, da de ikke har andre træsorter at forholde sig til. Denne effekt kunne effektivt modvirkes ved at randomisere hvilken rækkefølge træsamplerne præsenteres i, men da dette ikke er en mulighed med Google Drive vil denne problemstilling blive taget op i diskussionsafsnittet; spørgsmålet er hvor meget familiarization man har brug for, når man skal bedømme noget så hverdagsagtigt som træ.

Rækkefølgen på spørgsmålene

Den rækkefølge constructs skal præsenteres i, skal også bestemmes. For at påtale den førnævnte potentielle familiarization-effekt, er det ønsket at stille de spørgsmål som må formodes at være de "nemmeste" først, og så have de "sværeste" til sidste. Den rækkefølge der vil blive brugt er derfor således:

1. **Lys - Mørk**
2. **Varm - Kold**
3. **Mange kontraster - Få kontraster**
4. **Tydelige kontraster - Utydelige kontraster**
5. **Naturligt - Unaturligt**
6. **Almindelig - Ualmindelig**
7. **Moderne - Gammeldags**
8. **Meget personlighed - Ingen personlighed**
9. **Maskulin - Feminin**
10. **Ridser ikke nemt - Ridser nemt**
11. **Får ikke skjolder - Skjolder**
12. **Dyr - Billig**
13. **Vil gerne eje - Vil ikke eje**
14. **Smuk - Grim**

De første 4 spørgsmål omhandler dimensioner, som ikke kræver større abstraktion. De næste 5 omhandler det samme, men vurderes til at være lidt mere krævende. De næste 2 er om holdbarhed, og fordre i højere grad refleksion. De sidste 3 er de mest personlige, da de beder forsøgsdeltageren tænke den givne træsort ind i en mere personlig *præference*-kontekst.

Svarafgivelse på spørgsmålene

Det var ønsket at det enten var Visual Analogue- eller Likert-skalaer som skulle være den måde hvorpå forsøgsdeltagerne tilkendegiver deres holdinger. Google Drive understøtter ikke Visual Analogue Skalaer, så valget falder helt naturligt på Likert-skalaen. Den afgørende forskel på de to skalaer er den datatype der kommer ud af dem. Visual Analogue Scales giver ordinal-data, mens Likert-skalaer giver interval-data. Der vælges en 9-punkt likert-skala for at give så høj en opløsning som muligt (9 punkter er max i Google Drive).

Rækkefølgen af træsamples samt størrelsen af disse

Der er ikke umiddelbart nogle gode argumenter for at vælge én særlig rækkefølge på træsorterne fremfor en anden. Derfor blev rækkefølgen valgt ved tilfældig udtrækning:

1. **Bøg**
2. **Eg**
3. **Fyr**
4. **Mahogni**
5. **Valnød**
6. **Kirsebær**
7. **Ahorn**

De originale billeder af disse syv træsamples er hver især på 600 x 920 pixels (b x h). Denne størrelse er ikke ønskelig at anvende i spørgeskemaet da billedet således knap kan være på en almindelig computerskærm. Derfor er billedernes aspectratio beholdt, men størrelsen reduceret til 228 x 350 pixels (b x h). Denne størrelse er valgt da den er tilstrækkelig stor til at man kan se træsorternes detaljer, samtidig med at billedstørrelsen ikke forstyrrer brugervenligheden af spørgeskemaet. En kort brugertest (3 personer) blev udført med billederne i fuld opløsning, og feedbacken var konsekvent og entydig, at billederne fyldte *alt* for meget, og at der som et resultat heraf skulle scrolles unødvendigt meget i spørgeskemaet.

Lidt om branding og bæredygtighed

Der er dog en yderligere detalje som der skal tages stilling til i henhold til forsøgsdesignet: Skal deltagerne have at vide hvilke træsort det er de kigger på? Skulle man eksplicit vælge at oplyse deltagerne om hvilken træsort det er de vurderer, ville man løbe en stor risiko for at "*branding*" ville influere på deres bedømmelse, og dette skulle gerne undgås, jævnfør afsnit 3.3, der handlede om selektionsmodellen af Köster (2009). Man kan diskutere om navnet på en træsort som eg eller ask, er et reelt brand, men de mulige konnotationer, positive såvel som negative, er der igen grund til muligvis at indlemme i deltagerens bedømmelser. Dertil kommer at specifikke træsorter, om de er brands eller ej, indgår i visse kulturelle bevidstheder - et meget godt eksempel er Danmark, og vores tilknytningen til bøgen igennem national-sangen: "*Der er et yndigt land, det står med brede bøge...*". Ville en sample af bøgetræ blive bedømt mere positivt fordi bøgen indgår i vores nationalsang? Dette er ikke til at vide, men der er som nævnt ingen grund til at løbe risikoen for *bøge*-bias.

Der er dog ét aspekt af branding, selvom det strider som Köster model, der bør være plads til; "*bæredygtighed*". Bæredygtighed er en problemstilling der er tæt knyttet til fældningen af skov, og det er et reelt problem der bør tages hensyn til i dette forsøgsdesign. Da alle billeder af træ der anvendes til forsøget er hentet fra Keflicos hjemmeside, konsulteres denne for yderligere information om bæredygtigheden træet.

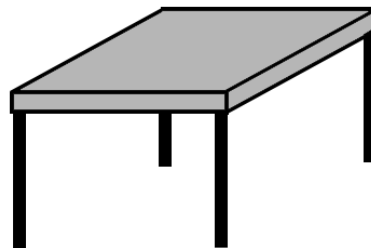
Alt Keflicos træ er anskaffet efter gældende EU-regulativer², men det er der ingen garanti for at forsøgsdeltagerne ved, medmindre forsøgsdesignet eksplicit inkluderer denne information. Hvorvidt deltagerne kender denne EU-forordningen er tvivlsomt, men inkluderes informationen om at alt træet er bæredygtigt, sikres det at alle træsorterne vil blive bedømt på samme grundlag. Det bør dog gøres på en måde så det er nemt at forstå det essentielle i EU-forordningen; nemlig at træet er lovligt og ansvarligt fældet. Denne simplificering er måske ikke korrekt, men det essentielle er at alle træsorterne vil blive bedømt ud fra en grundlæggende antagelse om at det *ikke* er truede eller sjældne træsorter der medvirker, men almindelige træsorter som ikke skal tillægges unødvendige negative konnotationer.

Introduktionen i spørgeskemaet

Som en indledning til spørgeskemaet er det valgt at lave en introduktion som fortæller forsøgsdeltagerne hvad opgaven er. Denne holdes kort og præcis, og indeholder information om at træet er bæredygtigt fældet:

”Din opgave i de følgende spørgsmål, er at tage stilling til hvad du synes om forskellige træsorter. Du vil blive spurgt om 7 træsorter. Tænk på træet som en bordplade i et bord, som det der kan ses herunder. Til hver træsort er der 14 spørgsmål som du skal tage stilling til. Dine svar og data vil blive anonymiseret, så det ikke kan ledes tilbage til dig. Alt det træ der vises i dette spørgeskema er fældet og solgt bæredygtigt under EU-lovgivning.”

Under denne introduktion er billedet af det generiske bord som blev nævnt i afsnit 5.4



Figur 6.1. Bordet som skal situere træsorterne

Derved kan spørgeskemaet designes ved hjælp af Google Drive. Der vælges en template der er så visuelt neutral som muligt. Den førnævnte introduktion med bordet, samt persondataindsamling kan ses i figur 8.1 - første side af spørgeskemaet kan ses i figur 6.2 - på denne figur er det værd at bemærke at der er en procentangivelse i nederste højre hjørne, som indikerer hvor langt man er i spørgeskemaet. Denne kan deaktiveres, men er bibeholdt da den giver deltageren et bedre indblik i hvor langt de er, hvilket erfaringsmæssigt øger procentdelen af folk der gennemførte spørgeskemaet, da deltagerne ellers har en tendens til at miste modet undervejs.

²EU Timber Regulation: eutr.dk - tilgået 28.april 2014

Spørgeskema om træsorter

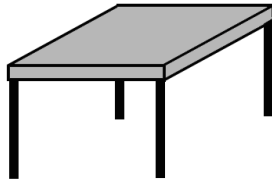
Din opgave i de følgende spørgsmål, er at tage stilling til hvad du synes om forskellige træsorter. Du vil blive spurgt om 7 træsorter. Tænk på træet som en bordplade i et bord, som det der kan ses herunder. Til hver træsort er der 14 spørgsmål som du skal tage stilling til.

Dine svar og data vil blive anonymiseret, så det ikke kan ledes til tilbage til dig.

Alt det træ der vises i dette spørgeskema er fældet og solgt bæredygtigt under EU-lovgivning.

* Required

Det bord du skal tænke på:



Hvilket køn er du? *

Hvad er din alder? *

Uddannelsesniveau *

Hvad er din højeste afsluttede uddannelse?

[Continue >](#)

12% completed

TRÆSORT 1

Vurdér venligst hvad du synes om den viste træsort, hvis den var bordpladen på bordet fra introduktionen



1. Træsorten er: *

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Lys Mørk

2. Træsorten er: *

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Varm Kold

3. Denne træsort har: *

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Mange kontraster Få kontraster

4. Træsortens kontraster er: *

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Tydelige Utydelige

Figur 6.2. Introduktion til spørgeskemaet (tv) og første side i spørgeskemaet (th). Kun spørgsmål 1-4 synlig

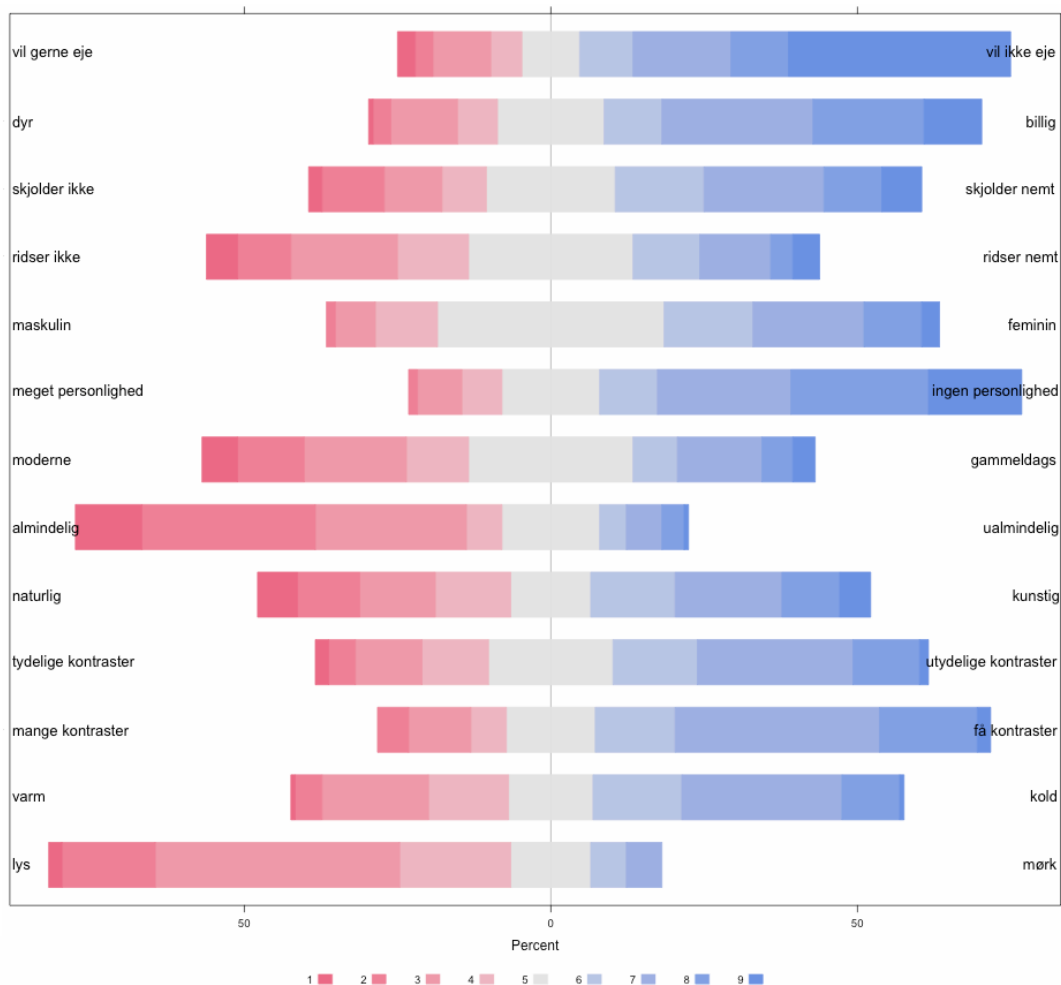
Sidste slide er en simpel "Tak for deltagelsen". Hernæst kan spørgeskemaet lukkes og dataen vil være opsamlet i et format der kan eksporteres i diverse formater som statistiske programmer kan arbejde med; eksempelvis .csv og .txt

DATA

I dette afsnit vil den indsamlede data blive præsenteret. Besvarelserne er primært kommet igennem en mailservice Aalborg Universitet (AAU) tilbyder, hvor et godkendt spørgeskema kan blive distribueres til større antal studerende på AAU, igennem deres studie-mails. I alt 1816 personer har modtaget invitation til at svare på spørgeskemaet - med en forventet svar-rate på ca. 10%. I alt blev det udsendte spørgeskemaet besvaret af 138 personer; 81 kvinder og 57 mænd - altså under de forventede 10%. Aldersmæssigt er deltagerne primært inddelt i tre grupper forventelige grupper; 21-25 år (85 stk), 26-30 år (25 stk) og 16-20 år (14 stk) - de resterende deltagere falder jævnt fordelt i andre grupper.

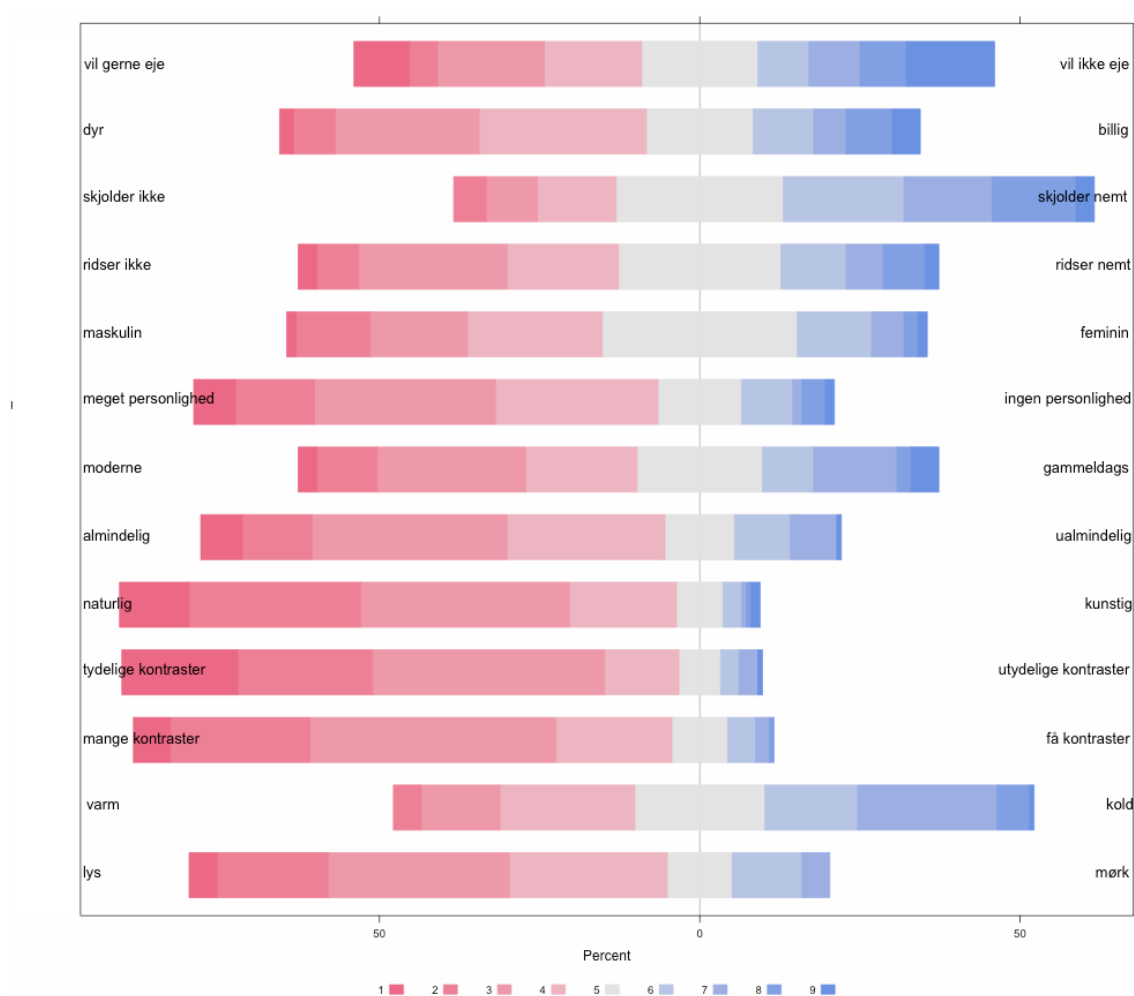
Eftersom de 138 personer hver skulle vurderer 14 constructs, på 7 træsorter, giver dette ialt 13524 datapunkter, som er within-subjects intervaldata. Alle besvarelser er plottet i likertplots, da dette giver et godt overblik over dataen, og særligt hvordan svarene grupperer sig på de enkelte sorter. Disse plots kan ses i figurerne 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6 og 7.7. Efter hver figur vil der være en kort notar om hvilke tendenser denne træsort udviser, alene baseret på hvordan dataen fordeler sig i likertplottet.

7.1 Likertplots af de syv træsorter, fordelt på de 14 spørgsmål



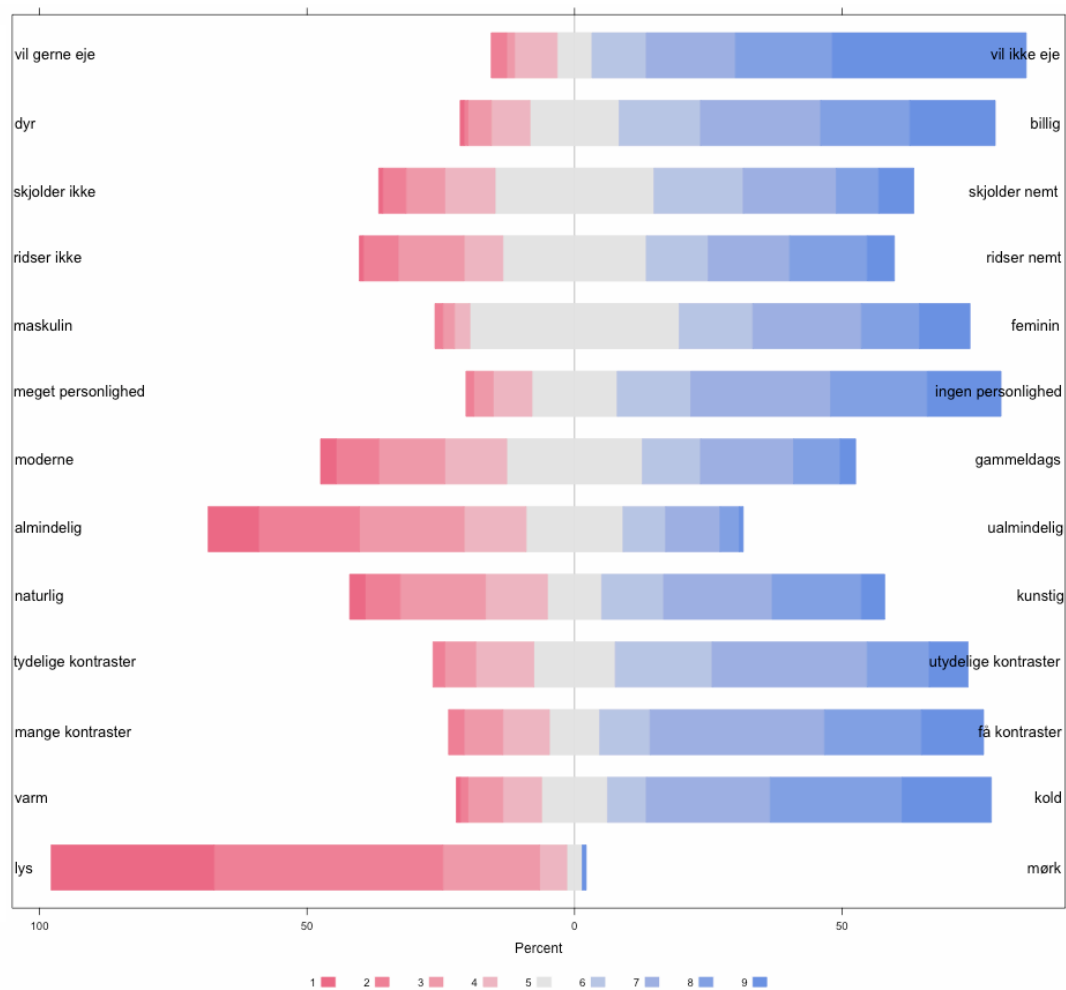
Figur 7.1. Likertplot af besvarelserne ved træsorten bøg

I figur 7.1 ses likertplot af besvarelserne for træsorten bøg. Mange besvarelser går imod at man ikke ville eje denne træsort, den virker også billig og til ikke at have personlighed. Bøg virker også almindelig og lys, med få kontraster. Bemærk også at der ved constructed maskulin - feminin er mange besvarelser i værdien 5, hvilket er midterpunktet.



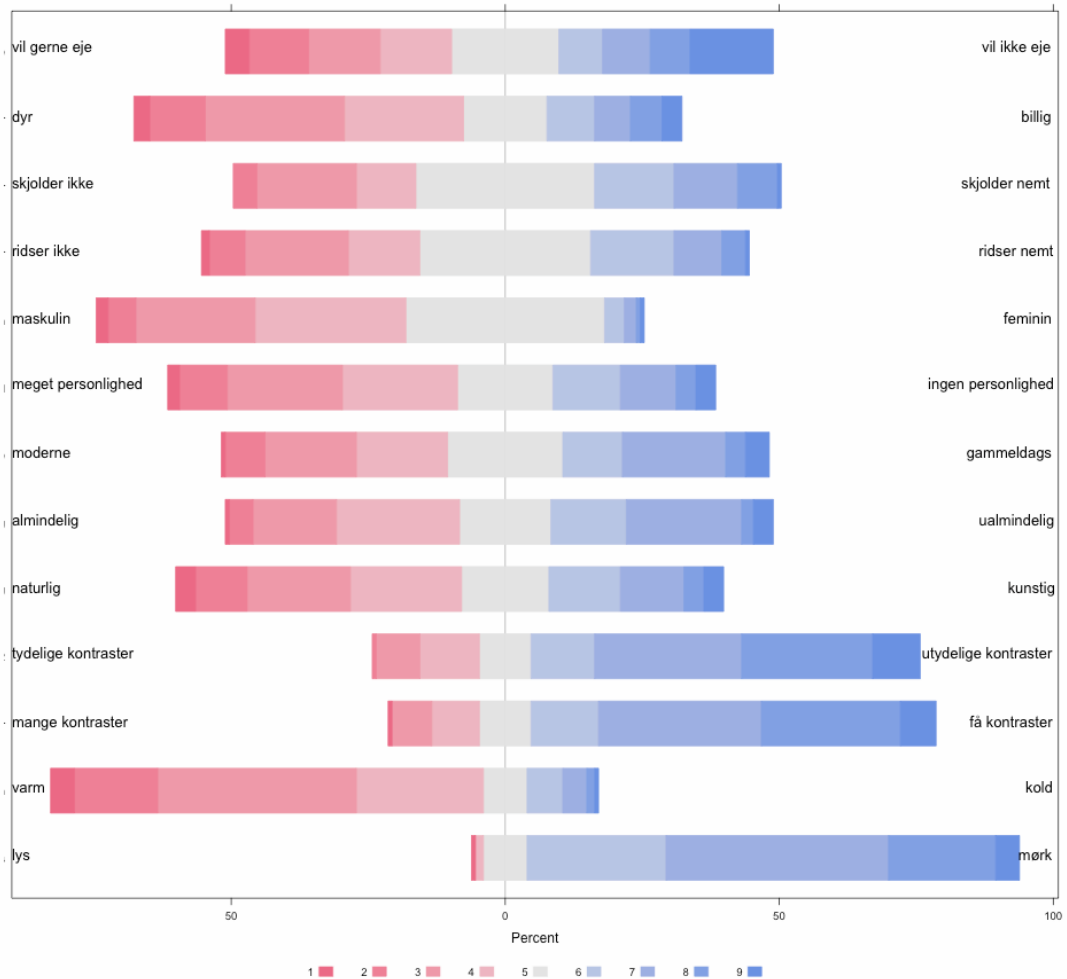
Figur 7.2. Likertplot af besvarelserne ved træsorten europæisk eg

I figur 7.2 ses likertplot af besvarelserne for træsorten eg. Læg først mærke til hvor midten akser er; langt mod højre. Det der springer i øjnene her er at eg vurderes som naturlig, med tydelige og mange kontraster, men også som rimelig lys.



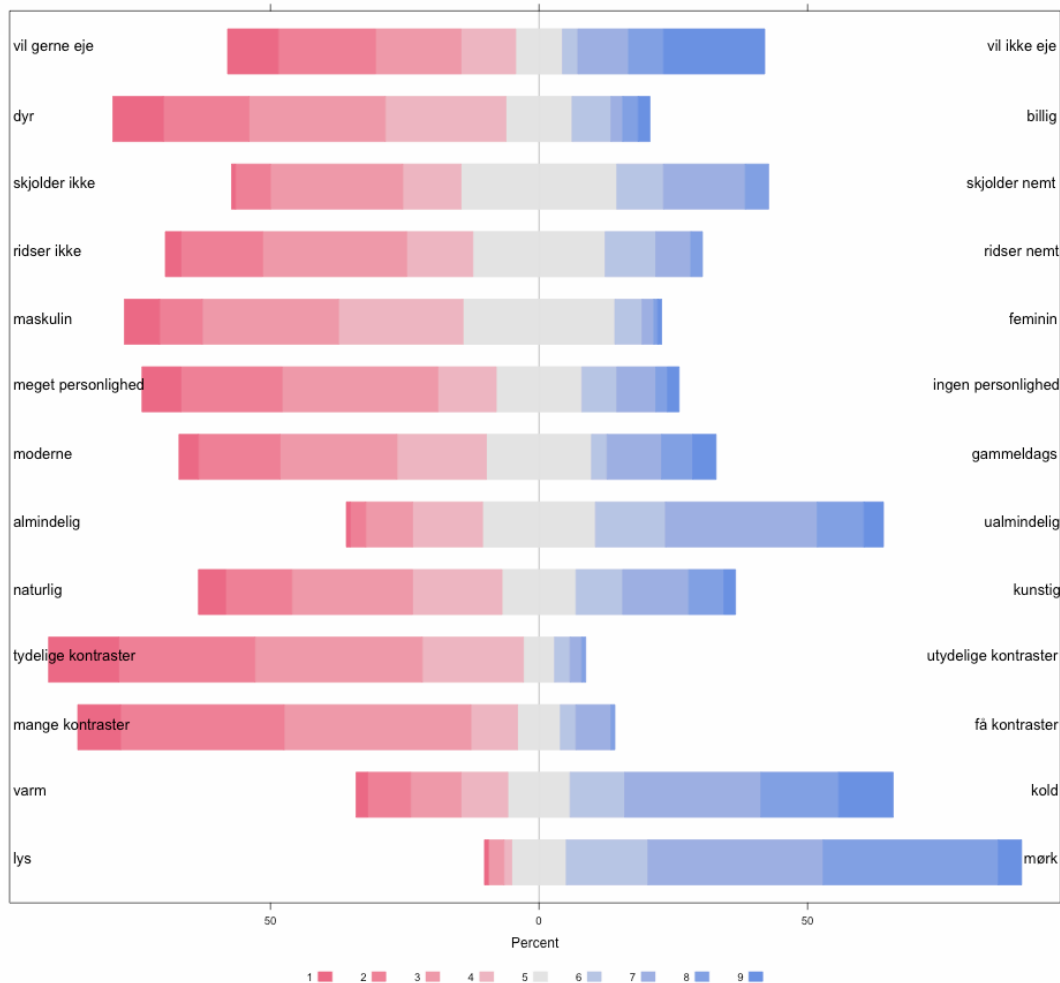
Figur 7.3. Likertplot af besvarelserne ved træsorten fyr

I figur 7.3 ses likertplot af besvarelserne for træsorten fyr. Dette vurderes som en meget lys træsort, nærmest uden undtagelser. Desuden er det ikke en træsort man gerne vil eje, og den virker billig og til ikke at have nogen personlighed. Kontrasterne er utydelige og få. Desuden virker fyr feminin, kold og almindelig.



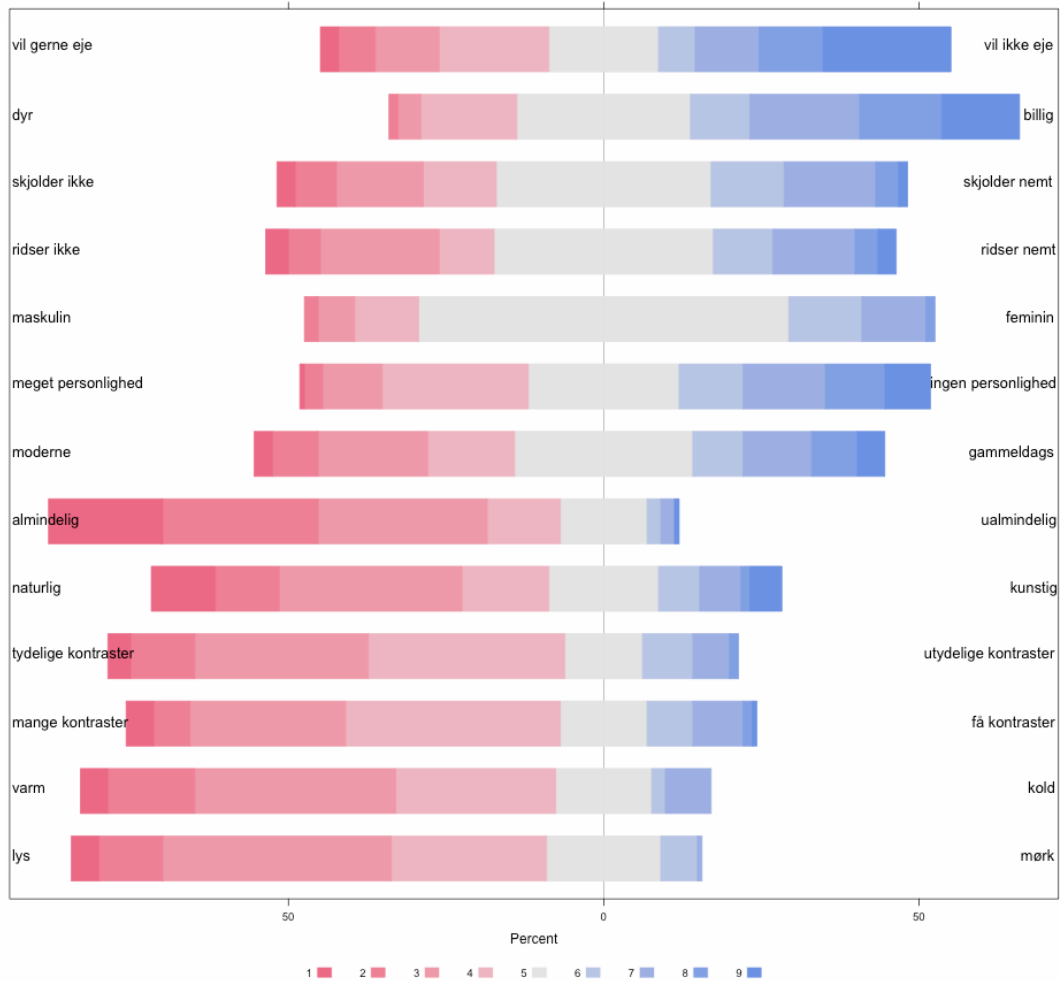
Figur 7.4. Likertplot af besvarelserne ved træsorten mahogni

I figur 7.4 ses likertplot af besvarelserne for træsorten mahogni. Denne træsort er meget mørk og varm, dog med få og utydelige kontraster. Dog virker mahogni også maskulin og dyr.



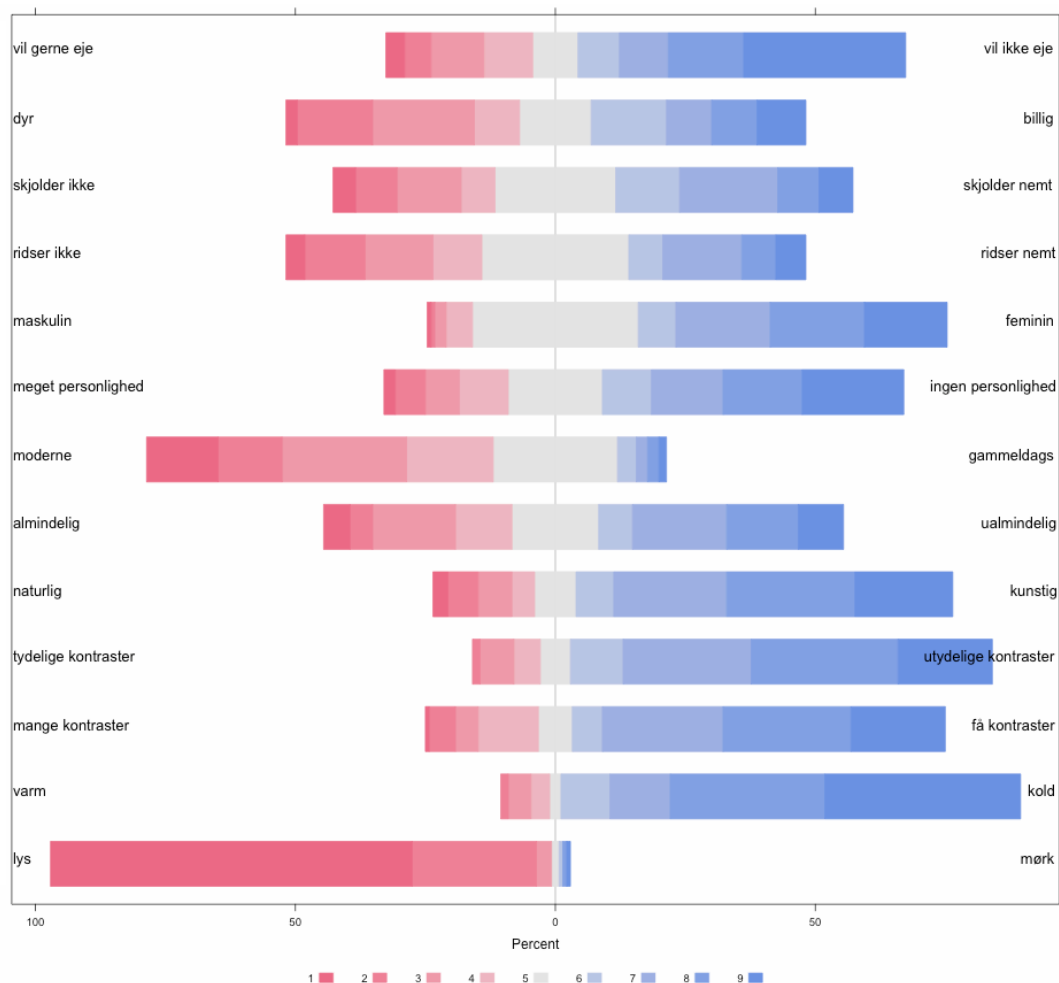
Figur 7.5. Likertplot af besvarelserne ved træsorten valnød

I figur 7.5 ses likertplot af besvarelserne for træsorten valnød. Denne træsort er også vurderet meget mørk, men tydelige og mange kontraster. Desuden virker det til at det er en træsort man gerne vil eje, og som virker dyr. Den virker også maskulin og til at være ret ualmindelig og kold.



Figur 7.6. Likertplot af besvarelserne ved træsorten kirsebær

I figur 7.6 ses likertplot af besvarelserne for træsorten kirsebær. Denne træsort virker både lys og varm, samtidig med at den har mange tydelige kontraster. Dertil er den naturlig og almindelig, og lidt til den billige ende. Særligt er det værd at bemærk besvarelsen ved constructed maskulin - feminin, hvor midterværdien 5 er meget hyppigt besvaret.



Figur 7.7. Likertplot af besvarelserne ved træsorten ahorn

I figur 7.7 ses likertplot af besvarelserne for træsorten ahorn. Dette er igen en meget lys træsort, men som også virker kold. Dertil har den kun få utydelige kontraster. Den virker mere moderne end de andre lyse træsorter. Bemærk at besvarelsen på constructed lys - mørk primært falder i værdien 1 - den lyseste bedømmelse overhovedet. Dette kan forklares ved deltagerne nu har set både meget lyse og meget mørke træsorter, hvilket sætte denne i bedre relief.

DATABEHANDLING

Al følgende databehandling er lavet i tre programmer:

R (version 3.1.0 - www.r-project.org/)

Rcommander (version 2.0.4 - www.rcommander.com/)

Rstudio (version 0.98.507 - www.rstudio.com/).

Allesammen afviklet på en MacBook Pro 13" (medio 2009): OS X 10.9.3

8.1 Principal Component Analysis (PCA)

Det første der gøres i databehandlingen er at lave en Principal Component Analysis (PCA). Dette gøres af to årsager. For det første for at se om dataen kan reduceres i kompleksitet, ved at kollapse nogle af de eksisterende constructs til færre, hvis de forklarer den samme varians. For det andet for at se om der findes nogle latente variabler som kunne forklare variansen bedre end de eksisterende constructs.

Den indsamlede data består af simultane målinger af mange variabler; også kaldet multivariant data. Denne repræsenteres bedst i en matrice som denne:

$$\begin{bmatrix} x^{11} & x^{12} & \dots & x^{1p} \\ x^{21} & x^{22} & \dots & x^{2p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x^{N1} & x^{N2} & \dots & x^{Np} \end{bmatrix}$$

Figur 8.1. $N \times p$ Matrice

Her er p antallet af spørgsmål, og N er antallet af observationer. Eksempelvis er x_{ik} observation i og spørgsmål k .

Denne opstilling af matricer kan bruges til at undersøge korrelationer mellem to variabler ad gangen (Broman 1995a, 1996), og til at undersøge latente korrelationer mellem flere variabler, hvilket er netop det *Principal Component Analysis* kan.

Det skal indledningsvis bemærkes at de tre objektive mål der er uddraget fra hver af de syv træsort er medtaget i følgende analyse. Det gælder lys-intencitetens middelværdi (her *colorcent*), Lys-intencitetens spredning (her *colorspred*), og antallet af årer (her *aarer*). Disse kortere navne er tildelt for nemmere at kunne aflæse plots, og for at undgå bogstaverne Æ, Ø og Å, der til tider volder problemer i de tre programmer databehandlingen er udført i.

Første led i en PCA, som i alle faktor analyse-typer, er at teste hvorvidt dataen er egnet til analyse. Dette gøres igennem en såkaldt "Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) measure of sampling adequacy" (Field et al. 2012)[s.1599]. Denne analyse giver en værdi mellem 0-1 for hvert construct, samt en samlet værdi for hele datasættet. Værdier mellem .5 and .7 er nogenlunde, mellem .7 and .8 er gode, værdier mellem .8 and .9 virkelig gode og værdier over .9 er superbe (Field et al. 2012)[s.1599]. KMO-test udført på dataen kan ses i figur 8.2.

```

Kaiser-Meyer-Olkin factor adequacy
Call: KMO(r = wood)
Overall MSA = 0.77
MSA for each item =
  colorcent  colorspred    aarer      lys        varm  kontraster  kontraster2
    0.68      0.71      0.56      0.86      0.90      0.75      0.74
  naturlig  almindelig  moderne  personlighed  maskulin  ridser    skjolder
    0.83      0.50      0.82      0.91      0.93      0.69      0.56
    dyr      eje      smuk
    0.86      0.81      0.79

```

Figur 8.2. Kaiser-Meyer-Olkin test på dataen

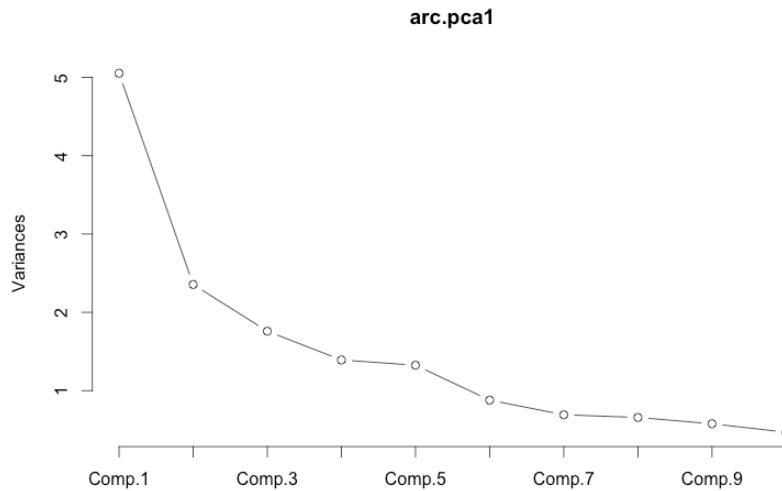
Testen viser at dataen overordnede egnethed er på .77, hvilket falder i kategorien "god". Kun constructed **almindelig - ualmindelig** (.5) kan muligvis forkastes fra datasættet. Den bevares dog da flere af de viste likertplots virkede til at have store udsving i hvad forskellige træsorter blev vurderet til på dette construct.

Næste trin er at opstille en covariansmatrice baseret på førnævnte N x p Matrice, hvilket kan ses i figur 8.3. I denne er det ønskeligt af have tal så tæt på 1 som muligt; hvilket indikerer en meget stærk korrelation. I figur 8.3 er korrelationer på .5 mellem .6 markeret med blå, og korrelationer bedre .6 markeret med rødt. Af de 136 korrelationer er der 4 mellem .5 og .6, og 8 bedre end .6.

	colorcent	colorspred	caarer	lys	varm	kontraster	kontraster2	naturlig	almindelig	moderne	personlighed	maskulin	ridser	skjolder	dyr	eje	smuk
colorcent	1.00000000																
colorspred	-0.54050688	1.00000000															
caarer	0.77659585	-0.12273975	1.00000000														
lys	-0.71930264	0.66734761	-0.50036178	1.00000000													
varm	0.42966620	-0.31787548	0.34132435	-0.2883219	1.00000000												
kontraster	0.19808853	-0.39912225	0.07826683	-0.2184361	0.21245376	1.00000000											
kontraster2	0.23404117	-0.43655363	0.03353828	-0.2084577	0.20752400	0.75780202	1.00000000										
naturlig	0.22271336	-0.32631954	0.09158105	-0.1615313	0.31433663	0.31531434	0.36610889	1.00000000									
almindelig	-0.01603943	0.06565044	-0.09463335	0.2027058	0.16076619	0.02332614	0.06767078	0.06767078	1.00000000								
moderne	-0.07800291	0.11680765	0.03938509	0.1211718	-0.03340196	0.04779918	0.06223966	0.05611522	-0.06561710	1.00000000							
personlighed	0.24607934	-0.41279427	0.19567416	-0.3363219	0.27631895	0.41007376	0.41637870	0.42671049	-0.13601622	0.24553534	1.00000000						
maskulin	0.40847080	-0.48029757	0.26920976	-0.4975694	0.22309172	0.28742005	0.29779351	0.21588635	-0.08093905	0.33027886	0.33027886	1.00000000					
ridser	0.15272947	-0.10870527	0.13841451	-0.1422790	0.04693651	0.14792388	0.12088328	0.14421220	0.01244562	0.23414869	0.23414869	0.16037928	1.00000000				
skjolder	0.09186668	-0.07622179	0.09568667	-0.1085209	0.05075134	0.08101923	0.03065945	-0.03891199	-0.02640456	0.09530666	0.09530666	0.13761611	0.41565350	1.00000000			
dyr	0.19129224	-0.23850471	0.23093839	-0.2906919	0.09015977	0.18296629	0.17012657	0.27886421	-0.30787637	0.34617450	0.34617450	0.19133453	0.19232444	0.04200692	1.00000000		
eje	0.19680952	-0.23956495	0.19606429	-0.2016025	0.25201878	0.24674947	0.23717165	0.39223824	-0.04387062	0.40060366	0.40060366	0.19323096	0.19846692	0.08735354	0.56093797	1.00000000	
smuk	0.19019326	-0.19307484	0.19909961	-0.1562166	0.27569786	0.23133237	0.23861406	0.43824005	-0.03321201	0.42020368	0.42020368	0.13363525	0.18285570	0.06536485	0.60007384	0.84175843	1.00000000

Figur 8.3. Korrelationsmatrice: Blåt markere korrelationer på .5 mellem .6 - rødt markerer >.6

Næste skridt er at finde ud hvor mange dimensioner, eller principal components, der er nødvendige for at kunne forklare variansen i datasættet. Dette gøres ved hjælp af et scree-plot, hvilket kan ses i figur 8.4.



Figur 8.4. Screeplot af dataen

Scree-plottet bruges til at finde et såkaldt "knee"-point; der hvor kurven knækker, og bliver fladere. Da det i denne kurves tilfælde er lidt svært at vælge på grund af knækket ved 5, vælges det at beregne hvor meget varians de enkelte komponenter forklare, for at kunne træffe et bedre valg. Dette kan ses i figur 8.5.

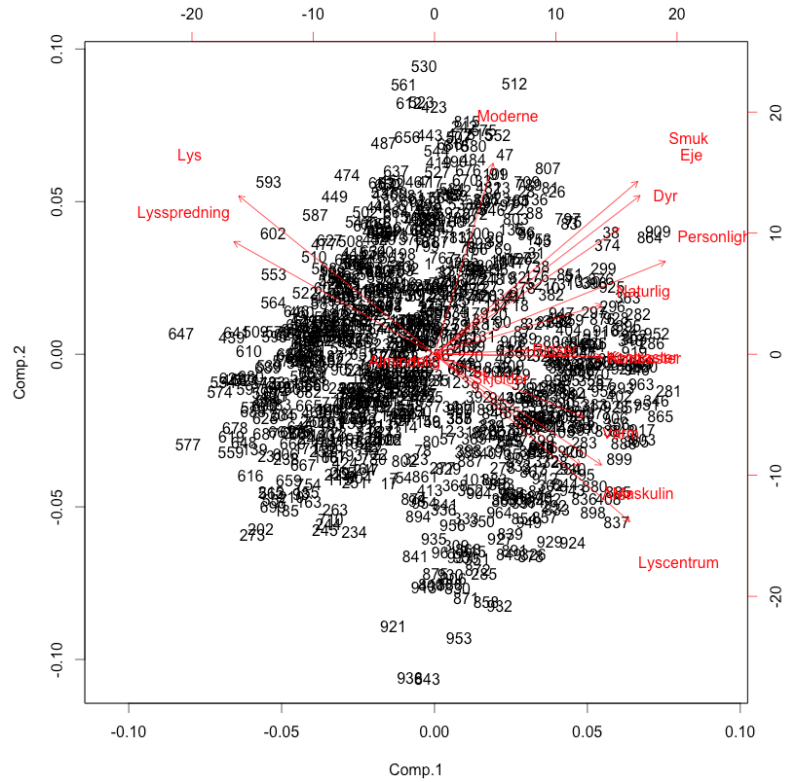
Importance of components:

	Comp.1	Comp.2	Comp.3	Comp.4	Comp.5	Comp.6	Comp.7	Comp.8	Comp.9
Standard deviation	2.2479716	1.5346722	1.3263126	1.17954878	1.15067853	0.93748917	0.83144189	0.8105841	0.75928562
Proportion of Variance	0.2972574	0.1385423	0.1034768	0.08184325	0.07788595	0.05169917	0.04066445	0.0386498	0.03391263
Cumulative Proportion	0.2972574	0.4357997	0.5392765	0.62111973	0.69900568	0.75070485	0.79136930	0.8300191	0.86393173
	Comp.10	Comp.11	Comp.12	Comp.13	Comp.14	Comp.15	Comp.16	Comp.17	
Standard deviation	0.6845833	0.67219952	0.59825080	0.57031768	0.51386189	0.45317001	0.385896000	0.301918991	
Proportion of Variance	0.0275679	0.02657954	0.02105318	0.01913307	0.01553259	0.01208018	0.008759748	0.005362063	
Cumulative Proportion	0.8914996	0.91807917	0.93913234	0.95826542	0.97379801	0.98587819	0.994637937	1.000000000	

Figur 8.5. Den forklarede varians

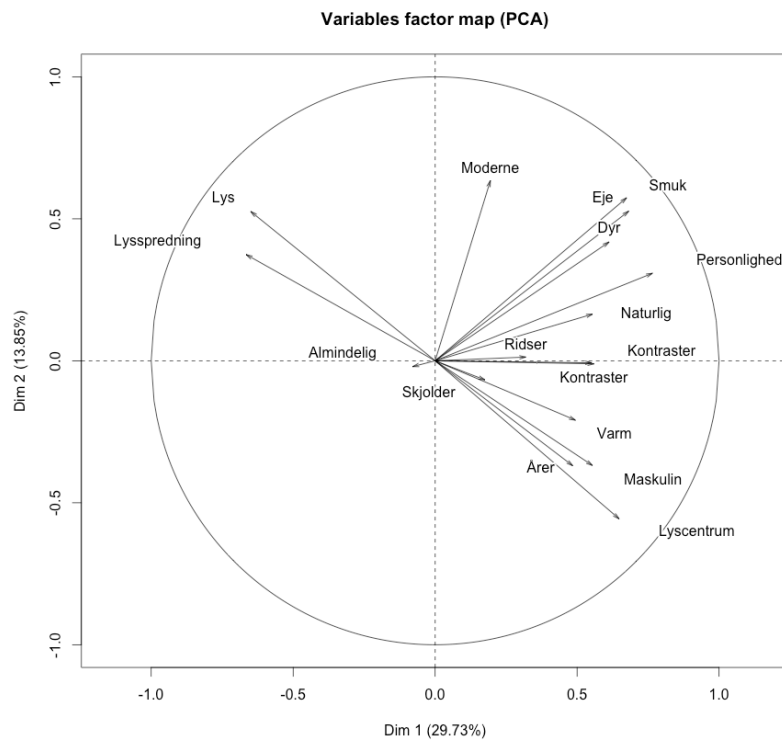
I figur 8.5 ses det, at der er én komponent som forklarer ca. 29.73% af variansen i dataen (Proportion of Variance). Med to komponenter kan ca. 43.58% forklares (Cumulative Proportion). Vælges det at fire komponenter er tilstrækkelig kan over halvdelen (62.11%) af variansen i datasætte forklares. Tages en femte dimension med stiger dette kun til 69.9%. Det skal dog her overvejes om fire dimensioner er det rigtige antal at vælge. Dette skyldes den ekstra kompleksitet der følger af at skulle plote, og ikke desto mindre tolke, de biplots som er næste trin i en PCA, hvis de er fire-dimensionelle, versus tre-dimensionelle. Inden det kommer på tale at plote i flere dimensioner, laves det er simpelt biplot af de to mest sigende dimensioner, da disse burde afslører en del. Dette kan ses i figur 8.6.

8.1. PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS (PCA)



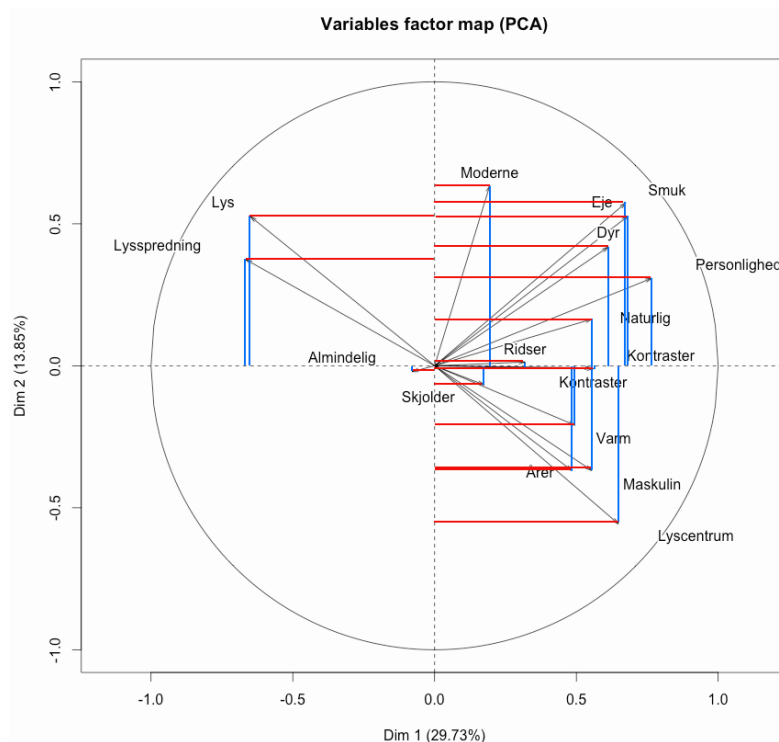
Figur 8.6. Biplot med alle datapunkter - 1. og 2. dimension

Efter dataen er biplottet kan det ses at alle datapunkterne visuelt overskygger variableerne. Derfor biplottes dataen igen uden datapunkterne.



Figur 8.7. Biplot uden datapunkter - 1. og 2. dimension

Kigger man på figur 8.7 kan det ses at x-aksen er dimension 1, og forklare 29.73% af variansen. Her opstår der dog et problem ved denne analyse: De constructs der forklare variansen i første dimension er de construct der ligger fjernest fra centrum i x-planet, men tæt på akse. Her kan det ses at der til venstre i plottet er to constructs som ligger tæt samme i et cluster, det subjektive mål for lysheden af træsorterne, og det objektive mål for lysspredningen. Dette giver god mening da det kun er de mørkere træsorter der har en stor lysspredning. Lyse træsorter har ikke stor spredning. Kigges der i den anden ende af plottet er billedet ekstremt rodet. Her peger mange constructs i denne retning, constructs som man i endnu mindre grad ville kunne betegne som clusters - se figur 8.8: Til venstre er kun to constructs som passer nogenlunde sammen, til højre ligger 11 constructs meget tæt i den ellers mest sigende dimension. Kun grupperingen af eje, smuk, dyr giver mening at kalde et cluster, da det er meningsfuldt at forsøgsdeltagerne kobler ønsket om at eje noget, sammen med at dette er være smukt. Og at denne konstellation af noget smukt, som man gerne gerne vil eje, også er dyrt virker også logisk. Dette vil dog blive undersøgt nærmere igennem nogle lineære-modeller senere.



Figur 8.8. Biplot uden datapunkter - 1. og 2. dimension - constructs trukket ned på x-planet med blå - y-planet med rød

Eftersom dette burde være den mest sigende dimension er det problematisk for PCA-metoden, at der ikke er et tydeligere billede af hvad dimensionen på x-aksen forklarer. Dette gentager sig også hvis constructs kollapses i forhold til y-planet (markeret med rødt). For at kaste yderligere lys over denne problematik kigges der på de loadings som biplottet bygger på. Disse kan ses i figur 8.9

Loadings:

	Comp.1	Comp.2	Comp.3	Comp.4	Comp.5	Comp.6	Comp.7	Comp.8
Lyscentrum	0.288	-0.363	0.187	-0.220		0.185	-0.157	
Lysspredning	-0.296	0.244	0.138	-0.124	0.193	0.258	-0.219	0.168
Årer	0.216	-0.241	0.367	-0.281	0.119	0.370	-0.303	
Lys	-0.289	0.343	-0.193		0.135	0.125		0.153
Varm	0.220	-0.136		-0.383	0.140		0.558	0.492
Kontraster	0.245		-0.404	0.252	-0.117	0.411		0.141
Kontraster2	0.249		-0.439	0.202	-0.144	0.367	-0.121	
Naturlig	0.247	0.107	-0.325	-0.267	0.124	-0.313	-0.243	
Almindelig			-0.426	-0.421	0.398			-0.369
Moderne		0.414	0.163			0.446	0.127	-0.528
Personlighed	0.341	0.201				-0.123		0.146
Maskulin	0.246	-0.240		0.169		-0.224	0.119	-0.398
Ridser	0.142			0.341	0.573	-0.108	-0.399	0.197
Skjolder			0.108	0.393	0.580	0.134	0.437	-0.157
Dyr	0.273	0.273	0.255		-0.142	-0.155	-0.188	
Eje	0.303	0.344		-0.101			0.116	
Smuk	0.300	0.374		-0.147				

Figur 8.9. Loadings

I loadings bør der primært kigges på de fire første kolonner, da det som nævnt tidligere, er disse der forklare 62.11% af variansen. I forhold til loadings er det ønskelig at disse er tætte på værdien 1. Ved at kigge på loadings bliver problemet ved denne PCA tydelig. I kolonnen Comp.1 ses det at **Lys** og **Lysspredning** er de eneste negative værdier, og at de ligger relativt tæt; ligesom i venstre side af figur 8.7. Her understreges problemer med højre side af biplotet af figur 8.7 igen. Der ligger 11 constructs med værdier mellem 0.220 og 0.341, hvilket både er meget tæt, og meget langt fra værdien 1.

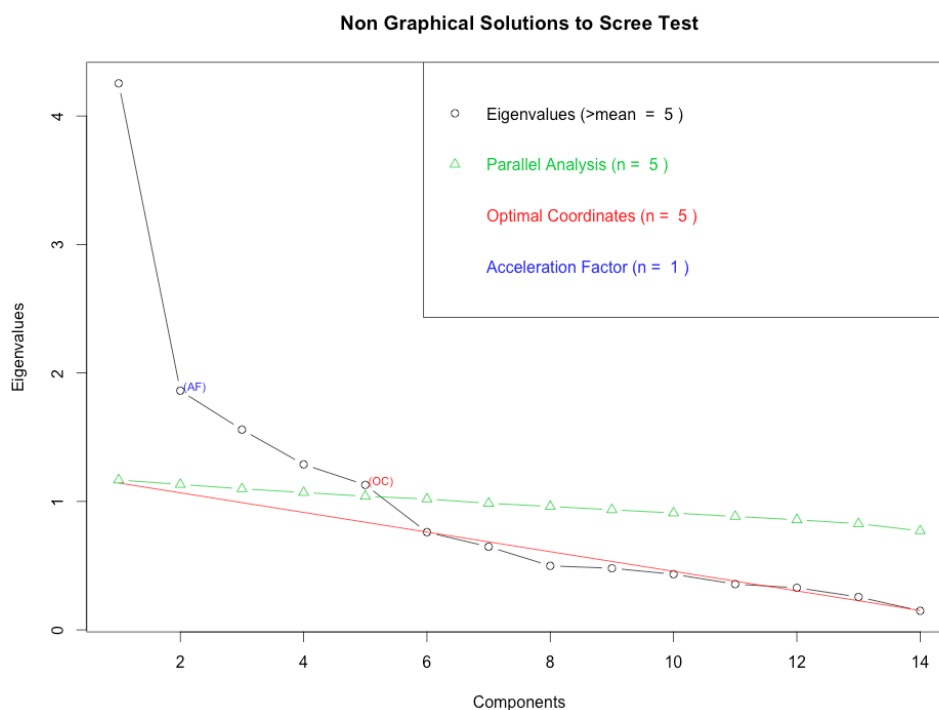
Derved er det ikke en holdbar model at analysere dataen yderligere igennem. Det der kan tages med fra PCA'en er at der findes et par clusters, eller enkelte constructs, som det er værd at kigge videre på. Men der er ikke nogen entydige latent variabel, udover at det tyder på at det betyder noget for bedømmelsen af pris, ejerskab, smuk og personlighed, hvorvidt træsorten er lys eller mørk. De clusters der er værd at kigge videre på er det cluster der sås i venstre side af biplotterne: Det objektive mål for lys og det subjektive for lysspredning. Dertil kommer clusteret bestående af dyr, eje og smuk, som forståelsesmæssigt virker som en logisk cluster. Dertil er det værd at kigge på personligheden, da denne nærmer sig det nævnte cluster, samt fordi personlighed er et *præference*-construct, og flere af likertplottene viste at nogle sorter havde meget personlig, og andre intet.

Eftersom PCA'en er udført på både objektiv data (Lys-intencitetens middelværdi; *colorcent*, Lys-intencitetens spredning; *colorspred*, og antallet af årer; *aarer*), og på subjektiv data (data fra spørgeskemaundersøgelsen) kunne det tænkes at denne blanding af data påvirker analysen negativt. Derfor er PCA'en også forsøgt udført på kun den subjektive del af data, uden at dette forbedre analysen nævneværdigt - dette kan ses i APPENDIKS .6.

8.2 Faktoranalyse

Eftersom PCA'en kommer igennem som utilstrækkelig på flere parametre vælges det at lave en faktoranalyse for at supplere de ting som PCA'en dog finder frem til, samt afdække nogle andre sammenhænge. Det faktoranalysen kan, som PCA'en ikke kan, er at den søger at forklare variansen igennem "unikke"- og "fælleds"-faktorer, hvilket ligger i faktoranalysens udvidede engelske navn; "common factor analysis". De PCA og faktoranalyse har flere ting til fælleds, end der skiller dem af (Field et al. 2012)[s. 2318], men da de griber dataen forskelligt an, er det tænkeligt at faktoranalysen kan vise nogle andre aspekter af dataen som PCA'en ikke kan.

Med faktoranalysen skal der laves et nyt screeplot, for at se hvor mange faktorer det er optimalt at bruge videre i faktoranalysen. Dette scree-plot kan ses i figur 8.10; og det optimale antal er 5, hvilket kan ses ud fra (OC)-punktet.



Figur 8.10. Screeplot til faktoranalysen

Dernæst udregnes unikheden (uniqueness) af de 14 faktorer. Uniqueness er et mål for hvor meget denne faktor kan forklare alene, uden at være en "common" faktor, hvilket er det der søges efter.

```
Call:
factanal(x = ~almindelig + colorcent + colorspred + dyr + eje + kontraster + kontraster2 + lys +
maskulin + moderne + naturlig + personlighed + ridser + skjolder + smuk + tresort + varm +
aarer, factors = 5, data = fullmeltdataENG, scores = "none", rotation = "varimax")

Uniquenesses:
  almindelig  colorcent  colorspred      dyr      eje  kontraster  kontraster2
    0.807      0.005    0.210    0.494  0.214    0.306    0.223
   lys  maskulin  moderne  naturlig personlighed  ridser  skjolder
    0.214    0.658    0.748    0.672    0.391    0.932    0.972
   smuk  tresort    varm  aarer
    0.099    0.414    0.758    0.005
```

Figur 8.11. Uniqueness i faktoranalysen

Som det kan ses i figur 8.11 så er der flere faktorer som score en uniqueness tæt på 1. Det er i denne metode ønsket at tallene er lave, da dette indikerer at faktoren kan forklare mere end sig selv, og derfor er en common faktor. Dernæst udregnes loadings ud fra 5 faktorer, dette kan ses i figur 8.12.

```
Loadings:
      Factor1  Factor2  Factor3  Factor4  Factor5
almindelig      -0.247      0.129  0.336
colorcent      0.522  0.788      0.301
colorspred -0.109 -0.805      -0.318 -0.162
dyr      0.622  0.255      -0.204
eje      0.865  0.132      0.107
kontraster  0.148  0.173      0.800
kontraster2  0.146  0.172      0.844  0.108
lys      -0.785 -0.399
maskulin      0.480  0.198  0.246
moderne      0.470 -0.170
naturlig      0.407  0.110      0.334  0.181
personlighed  0.614  0.311      0.337 -0.131
ridser      0.176  0.115  0.105  0.107
skjolder      0.113
smuk      0.936      0.101
tresort      0.112      0.754
varm      0.210  0.187  0.335  0.176  0.138
aarer      0.111  0.129  0.965 -0.184

      Factor1  Factor2  Factor3  Factor4  Factor5
SS loadings  2.941  2.202  1.923  1.835  0.975
Proportion Var  0.163  0.122  0.107  0.102  0.054
Cumulative Var  0.163  0.286  0.393  0.495  0.549

Test of the hypothesis that 5 factors are sufficient.
The chi square statistic is 816.6 on 73 degrees of freedom.
The p-value is 4.13e-126
```

Figur 8.12. Loadings i faktoranalysen

Disse loadings er ganske afslørende. "Faktor1"-kolonnen viser at de tal der er fjernest fra 0 er faktorene smuk (0.936), eje (0.865), dyr (0.622) og personlighed (0.614). Dette viser at den vigtigste faktor til at forklare data er denne gruppering. Som det kunne ses i biplottet fra PCA'en så er dette en gentagelse af det cluster der lå øverst til højre, dog med faktoren personlighed mere fremtrædende. Dette giver dog god mening da alle disse fire faktorer er noget man kunne forvente kan betegnes som *præference*-constructs, hvilke er de pris-afhængige constructs - Med det menes at en øget pris også burde give et smukke produkt, som man i højere grad ønsker at eje, og som har mere personlighed. Man forventer ikke nogle af de resterende faktorer, eksempelvis antallet af årer burde hænge sammen med den perciperede pris.

I anden kolonne er billedet dog et helt andet. Denne gang er det ikke de pris-afhængige faktorer der viser sig betydende, men derimod de visuelt betonedede; colorspred (-0.805) og lys (-0.785). Disse to lå i PCA'en næsten ortogonalt i forhold til de fire faktorer som bliver fremhævet i den første kolonne. Derved tegner der sig et billede af at den faktiske lysspredningen på træsorterne, og hvor lyst man bedømmer træet, influerer på opfattelsen af prisen.

I tredje kolonne underbygges dette, da det her er antallet af årer (0.965) og colorcent (0.788) der viser sig betydende.

Fjerde kolonne viser at det er de to dimensioner af kontrasterne i træet som er betydende; hvor mange kontraster, og hvor tydelige de så er.

Femte kolonne viser stort set kun at det er betydende hvilken sort der er tale om. Hvilket er mindre spændende, samt mere usikkert da denne dimension ikke forklare mere end ca. 5% af spredningen i dataen.

Ud fra disse loadings kan det i langt højere grad end gennem PCA'en sandsynliggøres at der er et sammenspil mellem de visuelle aspekter ved træet og den perciperede pris. Denne analyse peger på at en træsort som opfattes dyr, også er en træsort som opfattes smuk, til at have personlighed, og som man gerne vil eje. Denne træsort skal helst være mørk, samt rumme tydelige visuelle kontraster.

Faktoranalysen viser også at der er flere constructs som slet ikke kan bidrage til forklaringen af dataen. Eksempelvis er hverken bedømmelsen af "almindelig", "maskulin", "moderne", "ridser", "skjolder" eller "varm" særligt betydende på nogle af de fem dimensioner.

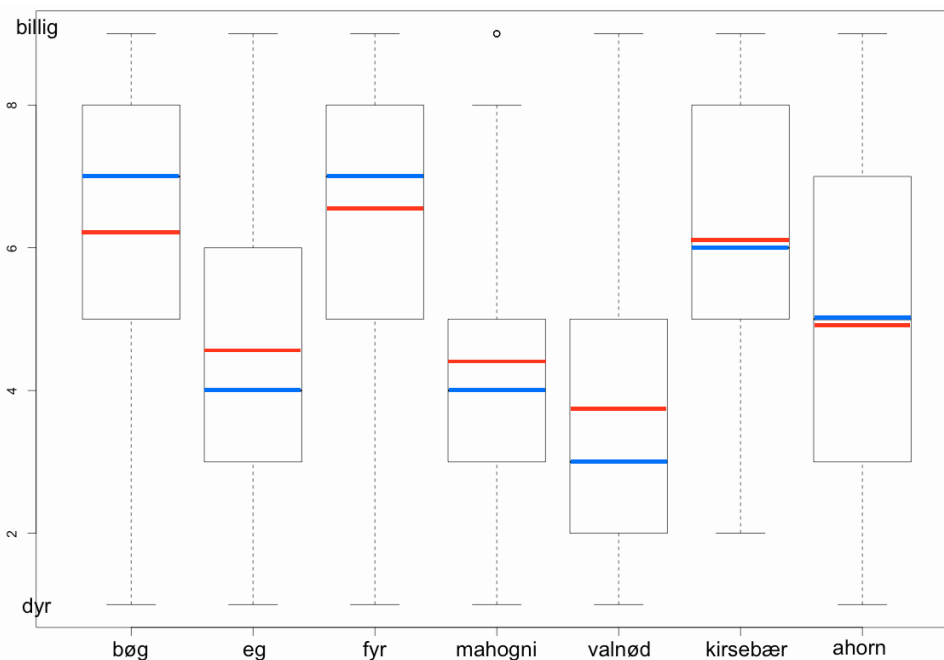
For at underbygge resultaterne i faktoranalysen vil der senere blive lavet en række underbyggende undersøgelser, først og fremmest analysis of variance tests, eller ANOVA'er.

8.3 Den faktiske pris på træet versus den perciperede

Da fokus i dette projekt er på udseendet af træsorterne, og hvordan dette påvirker spillet mellem den perciperede og den faktiske pris, vil dette afsnit fokusere på en række ANOVA'er, der har opfattelsen af prisen i centrum. Først vil der laves en undersøgelse af sammenhængen mellem den faktisk og den perciperede pris, dernæst vil der være tre undersøgelser af dimensioner som både PCA'en og faktoranalysen kobler tæt til opfattelsen af prisen; nemlig hvor smuk træsorten er, hvor meget man gerne vil eje træsorten, samt hvor meget personlighed træsorten har. Alt dette udføres som enkelte modeller hvor hver af disse fire subjektive dimensioner sammenholdes med den faktiske pris på træsorterne. Til gengæld vil denne sektion fokusere på at holde resultaterne op imod de træsorter der er anvendt i projektet, således der kan konkluderes på træsorternes interne relationer på disse fire dimensioner.

Kort sagt; hvordan klare de syv træsorter sig holdt op imod hinanden, prisen taget i betragtning.

Det første der fokuseres på er at sammenholde den faktiske pris på sorterne, med den perciperede. Først plottes den subjektive pris for alle syv sorter i et boxplot, hvilket kan ses i figur 8.13. Dette gøres for at danne et overordnet billede over hvilke sorter der skiller sig ud fra resten.



Figur 8.13. Boxplots af perciperet pris - Blå er median, Rød er gennemsnit

Da det er tydeligt at flere af medianerne eller gennemsnittene er langt fra hinanden virker det umiddelbart til at de perciperes til forskellige prisen. For at undersøge hvorvidt de perciperede priser reelt er signifikant forskellige fra hinanden, laves der en analyse af variansen (ANOVA):

```

      Df Sum Sq Mean Sq F value    Pr(>F)
tresort  1    55    55.48   11.97 0.000564 ***
Residuals 964   4468     4.63
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

Da p-værdien < 0.05 , er der et statistisk belæg for at der er signifikant forskel på hvad forsøgsdeltagerne mener de syv træsorter bør koste. Men fordi der er tale om syv sorter, og denne p-værdi ikke siger noget om de individuelle forhold, samt fordi det er en ANOVA bør der udføres en påkaldt posthoc-test. Denne udføres for at korrigerer p-værdien for igen at undgå eventuelle type-I fejl. Til denne test anvendes en TukeyHSD test, der er velegnet til data der er within subjects (Field et al. 2012) [s.1325]. Denne test kan ses i figur 8.14.

Outputtet fra TukeyHSD'en aflæses nemmest ved at kigge på kolonnerne helt til venstre, og helt til højre. Til venstre kan det ses hvilke to træ typer der sammenlignes, til højre den korrigerer p-værdi. Derved kan det ses at træsort 1 er vurderet til at koste noget andet end træsorterne 2, 4, 5, 7. Træsart 2 er vurderet til at koste noget andet end træsorterne 1, 3, 5, 6.

Træsart 3 er vurderet til at koste noget andet end træsorterne 2, 4, 5, 7. Træsart 4 er vurderet til at koste noget andet end træsorterne 1, 3, 6. Træsart 5 er vurderet til at koste noget andet end træsorterne 1, 2, 3, 6, 7. Træsart 6 er vurderet til at koste noget andet end træsorterne 2, 4, 5, 7. Træsart 7 er vurderet til at koste noget andet end træsorterne 1, 3, 5, 6.

	diff	lwr	upr	p adj
2-1	-1.51449275	-2.2042214	-0.824764100	0.0000000
3-1	0.42028986	-0.2694388	1.110018509	0.5480745
4-1	-1.71739130	-2.4071200	-1.027662651	0.0000000
5-1	-2.40579710	-3.0955258	-1.716068448	0.0000000
6-1	-0.05072464	-0.7404533	0.639004016	0.9999912
7-1	-1.15217391	-1.8419026	-0.462445259	0.0000194
3-2	1.93478261	1.2450540	2.624511262	0.0000000
4-2	-0.20289855	-0.8926272	0.486830103	0.9770016
5-2	-0.89130435	-1.5810330	-0.201575694	0.0027243
6-2	1.46376812	0.7740395	2.153496770	0.0000000
7-2	0.36231884	-0.3274098	1.052047494	0.7129482
4-3	-2.13768116	-2.8274098	-1.447952506	0.0000000
5-3	-2.82608696	-3.5158156	-2.136358303	0.0000000
6-3	-0.47101449	-1.1607431	0.218714161	0.4040069
7-3	-1.57246377	-2.2621924	-0.882735114	0.0000000
5-4	-0.68840580	-1.3781345	0.001322857	0.0508152
6-4	1.66666667	0.9769380	2.356395320	0.0000000
7-4	0.56521739	-0.1245113	1.254946045	0.1907197
6-5	2.35507246	1.6653438	3.044801118	0.0000000
7-5	1.25362319	0.5638945	1.943351842	0.0000021
7-6	-1.10144928	-1.7911779	-0.411720622	0.0000559

Figur 8.14. TukeyHSD

For nemmere at overskue denne nye viden, stilles de forskellige p-værdier op i en matrice.

	træsart 1	træsart 2	træsart 3	træsart 4	træsart 5	træsart 6	træsart 7
træsart 1	-	0.000	0.548	0.000	0.000	0.999	0.000
træsart 2	0.000	-	0.000	0.997	0.003	0.000	0.713
træsart 3	0.548	0.000	-	0.000	0.000	0.404	0.000
træsart 4	0.000	0.997	0.000	-	0.051	0.000	0.191
træsart 5	0.000	0.003	0.000	0.051	-	0.000	0.000
træsart 6	0.999	0.000	0.404	0.000	0.000	-	0.000
træsart 7	0.000	0.713	0.000	0.191	0.000	0.000	-

Sammenholdes disse korrigerede p-værdi med boxplottet over hvad gennemsnittet og medianen af prisopfattelsen er, kan der opstilles en ny matrice der fortæller hvilke træsorter der opfattes dyrere end andre. I figur 8.3 ses de syv forskellige sorter stillet op i kolonner. I hver kolonne er den respektive træsort holdt op imod de seks andre træsorter. Der er tre forskellige tegn foran hver sort der sammensignes med: Lighedstegnet (=) indikerer at de to træsorter ikke opfattes til at have signifikant forskellige priser. Større-end-tegnet (>) indikerer at træsorten i toppen af kolumnen er dyrere end den der følger tegnet. Mindre-end-tegnet (<) angiver at træsorten der følger er dyrere end den i toppen af kolonnen.

Eksempel: I første kolonnen er det træsorten bøg der sammenlignes med de andre seks. Her kan det fra toppen ses at bøg<eg - altså opfattes bøg til at være signifikant billigere end eg. Dernæst at bøg=eg - der er derved ikke signifikant forskel i opfattelsen af prisen på disse to træsorter. Derefter bøg<mahogni - bøg opfattes signifikant billigere end mahogni etc.

bøg	eg	fyr	mahogni	valnød	kirsebær	ahorn
-	>bøg	=bøg	>bøg	>bøg	=bøg	>bøg
<eg	-	<eg	=eg	>eg	<eg	=eg
=fyr	>fyr	-	>fyr	>fyr	=fyr	>fyr
<mahogni	=mahogni	<mahogni	-	=mahogni	<mahogni	=mahogni
<valnød	<valnød	<valnød	=valnød	-	<valnød	<valnød
=kirsebær	>kirsebær	=kirsebær	>kirsebær	>kirsebær	-	>kirsebær
<ahorn	=ahorn	<ahorn	=ahorn	>ahorn	<ahorn	-

Derved kan den faktiske pris stilles op overfor den perciperede, og forskellene illustreres. Dette kan ses i figur 8.15. Der vælges at arbejde med gennemsnittetsværdien for bedømmelsen af prisen, og ikke medianen, da der er tale om intervaldata og medianerne derfor kun kan falde på heltal. Træsorternes stilles også op grafisk så forskellene imellem dem kan ses tydeligere, dette gøres i figur 8.16.

Faktisk pris pr. m ³	Sort	Sort	Perciperet pris (1-9 gns)
20.591	Valnød	Valnød	3,70
13.365	Kirsebær	Mahogni	4,39
13.168	Europæisk Eg	Europæisk Eg	4,59
12.138	Mahogni	Ahorn	4,96
9.607	Ahorn	Kirsebær	6,06
6.800	Bøg	Bøg	6,11
4.750	Fyr	Fyr	6,53

Figur 8.15. Den faktiske versus den perciperede pris

For nemmere at overskue hvilke sorter der reelt er tale om, opstilles de efter faldende pris fra venstre mod højre i figur 8.16

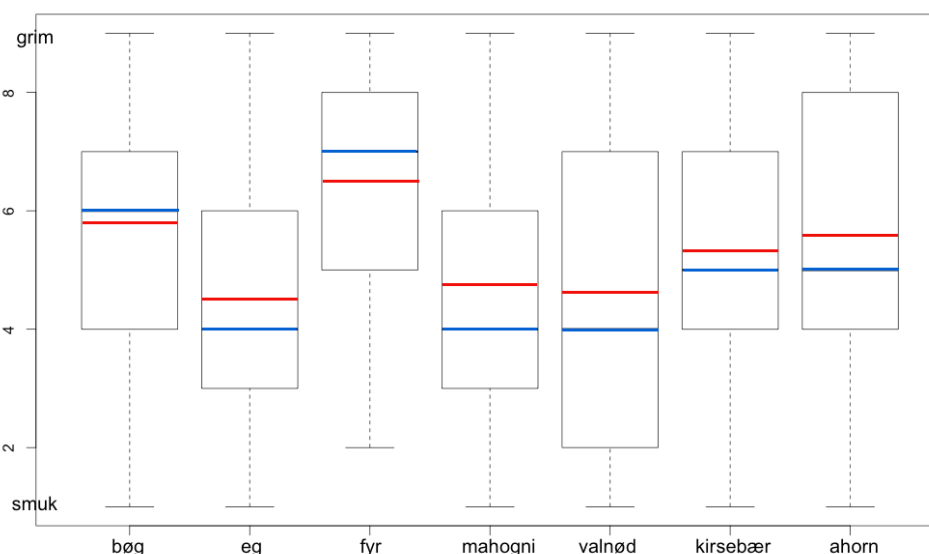
Valnød: 5 point
 Kirsebær: -4 point
 Eg: 2 point
 Mahogni: 3 point
 Ahorn: 2 point
 Bøg: -4 point
 Fyr: -4 point

Metoden med at undersøge de syv træsorters interne forskelligheder holdt op imod den faktisk pris, og på én enkelt anden parameter er det ønsket at gentage. Det er også ønsket at lave denne samme analyse-type på forholdet mellem de syv træsorter, og hvor smukke de er opfattet til at være, hvor meget forsøgspersonerne ønsker at eje træsorterne, og hvor meget personlighed de har. Dette vil ske i følgende afsnit, dog holdt lidt kortere.

8.4 Forholdet de syv træsorter imellem: Skønhed, Ejerskab og Personlighed

Med udgangspunkt i PCA'en og faktoranalysen, er det ønsket at undersøge om hvis prisen er højere på træsort, så bør den tillige opfattes til både at være pænere, til at man i højere grad har lyst til at eje træsorten, og til at træsorten opfattes til at have mere personlighed. Disse tre ting vil derfor blive grundigt undersøgt, ved at anvende samme tilgang og metoder som den perciperede pris blev det i forrige afsnit.

Det første forhold det ønskes at udrede, er forholdet mellem de syv sorter og hvor smukke forsøgsdeltagerne synes de er. Først laves der et boxplot af besvarelserne, dernæst en TukeyHSD der sammenligner sorterne parvis, såfremt den indledningsvis viser signifikant forskel i dataen.



Figur 8.18. Boxplots af perciperet "skønhed" - Blå er median, Rød er gennemsnit

Træsarternes stilles også op grafisk så forskellene imellem dem kan ses tydeligere, dette gøres i figur 8.19.



Figur 8.19. Træsarterne sorteret fra perciperet smukkeste til perciperet grimme efter bedste gennemsnit

```

                                Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
as.factor(fullmeltdataENG$tresort)  6   423    70.42  15.46 <2e-16 ***
Residuals                          959  4369     4.56
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

Dette viser at der er signifikante forskelle mellem sorterne. Derfor udføres den fulde tukeyHSD der sammenligner træsorterne parvis.

```

              diff      lwr      upr      p adj
2-1 -1.2028986 -1.962060680 -0.44373642 0.0000666
3-1  0.7463768 -0.012785317  1.50553894 0.0575503
4-1 -1.0072464 -1.766408506 -0.24808425 0.0018282
5-1 -1.1014493 -1.860611404 -0.34228715 0.0003988
6-1 -0.4420290 -1.201191115  0.31713314 0.6024903
7-1 -0.0942029 -0.853365028  0.66495923 0.9998088
3-2  1.9492754  1.190113233  2.70843749 0.0000000
4-2  0.1956522 -0.563509955  0.95481430 0.9884104
5-2  0.1014493 -0.657712854  0.86061140 0.9997057
6-2  0.7608696  0.001707436  1.52003169 0.0490581
7-2  1.1086957  0.349533523  1.86785778 0.0003527
4-3 -1.7536232 -2.512785317 -0.99446106 0.0000000
5-3 -1.8478261 -2.606988216 -1.08866396 0.0000000
6-3 -1.1884058 -1.947567926 -0.42924367 0.0000868
7-3 -0.8405797 -1.599741839 -0.08141758 0.0190076
5-4 -0.0942029 -0.853365028  0.66495923 0.9998088
6-4  0.5652174 -0.193944738  1.32437952 0.2964737
7-4  0.9130435  0.153881349  1.67220561 0.0072741
6-5  0.6594203 -0.099741839  1.41858242 0.1375691
7-5  1.0072464  0.248084248  1.76640851 0.0018282
7-6  0.3478261 -0.411336042  1.10698822 0.8260742

```

Figur 8.20. TukeyHSD for constructed Smuk - Grim

8.4. FORHOLDET DE SYV TRÆSORTER IMELLEM: SKØNHED, EJERSKAB OG
PERSONLIGHED

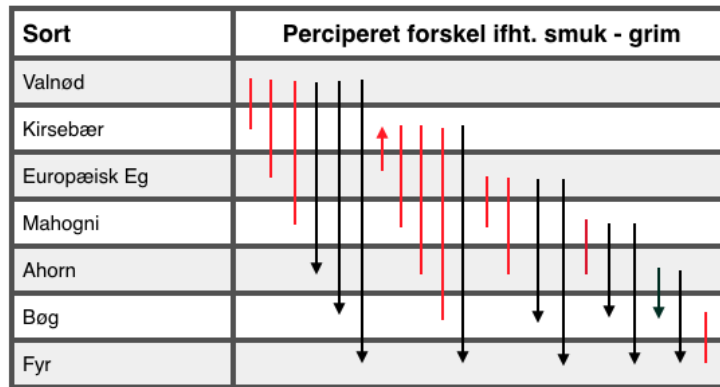
For nemmere at overskue dette stilles det op i en matrice.

	træsart 1	træsart 2	træsart 3	træsart 4	træsart 5	træsart 6	træsart 7
træsart 1	-	0.000	0.058	0.002	0.000	0.602	1.000
træsart 2	0.000	-	0.000	0.988	1.000	0.049	0.000
træsart 3	0.058	0.000	-	0.000	0.000	0.000	0.019
træsart 4	0.002	0.988	0.000	-	1.000	0.296	0.007
træsart 5	0.000	1.000	0.000	1.000	-	0.138	0.002
træsart 6	0.602	0.049	0.000	0.296	0.138	-	0.826
træsart 7	1.000	0.000	0.019	0.007	0.002	0.826	-

Herefter stilles træsorter atter op, med de tre tegn foran hver træsort, for nemt at kunne sammenligne.

bøg	eg	fyr	mahogni	valnød	kirsebær	ahorn
-	>bøg	=bøg	>bøg	>bøg	=bøg	>bøg
<eg	-	<eg	=eg	=eg	<eg	=eg
=fyr	>fyr	-	>fyr	>fyr	>fyr	>fyr
<mahogni	=mahogni	<mahogni	-	=mahogni	=mahogni	=mahogni
<valnød	=valnød	<valnød	=valnød	-	=valnød	<valnød
=kirsebær	>kirsebær	<kirsebær	=kirsebær	=kirsebær	-	=kirsebær
<ahorn	=ahorn	<ahorn	=ahorn	>ahorn	=ahorn	-

Hernæst stilles træsorterne atter op efter pris, højest til lavest, og pilenotationen anvendes igen. De afledte point denne notation fører med sig vil derved være baseret på, hvorvidt de dyrreste træsorter også opfattes smukkere end de billigste.



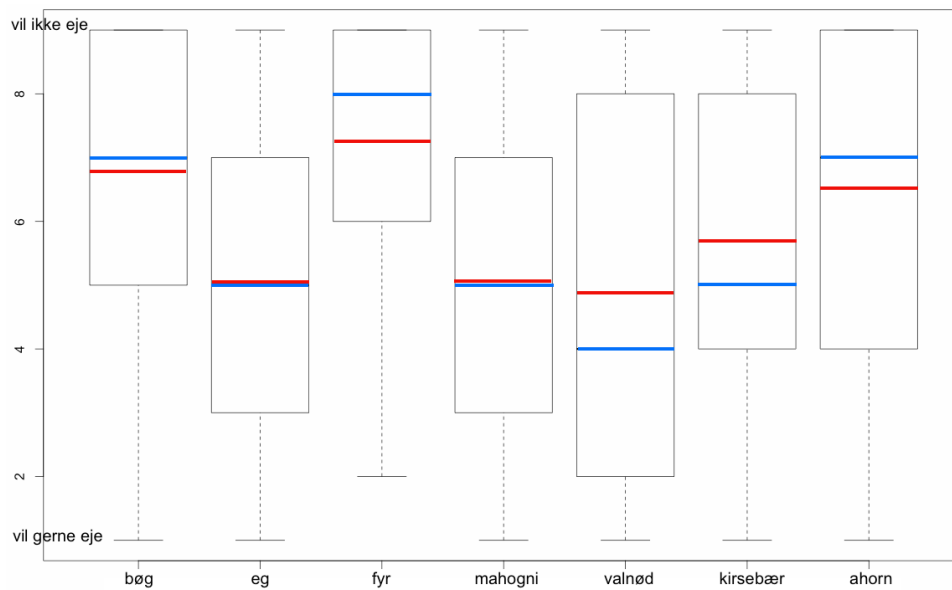
Figur 8.21. Forholdet mellem faktisk pris og constructed smuk - grim. Sort pil indikerer at træsorten opfattes signifikant dyrere end den sort pilen peger. Rød streg ned indikerer *ikke*-signifikant forskel. Rød pil op indikerer at træsorten opfattes signifikant billigere end den pilen peger på.

Tillægges disse pile samme værdier som tidligere, kan det illustrerer hvilke træsorter der klare sig bedst på dette constructs, i forhold til hvad de koster.

- Valnød: 3 point
- Kirsebær: 0 point
- Eg: 3 point
- Mahogni: 2 point
- Ahorn: 1 point
- Bøg: -4 point
- Fyr: -5 point

Hernæst er det ønsket at udrede forholdet mellem de syv sorter og hvor meget forsøgsparticipanterne gerne vil eje et bord den træsort som bordplade. Atter laves der et boxplot af besvarelserne, dernæst en TukeyHSD der sammenligner sorterne parvis, såfremt den indledningsvis viser signifikant forskel i dataen.

8.4. FORHOLDET DE SYV TRÆSORTER IMELLEM: SKØNHED, EJERSKAB OG PERSONLIGHED



Figur 8.22. Boxplots af perciperet "ejerskab" - Blå er median, Rød er gennemsnit

Træsorternes stilles også op grafisk så forskellene imellem dem kan ses tydeligere, dette gøres i figur 8.23.



Figur 8.23. Træsorterne sorteret fra perciperet mest lyst til at eje, til ikke lyst til at eje, efter bedste gennemsnit

```

          Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
as.factor(fullmeltdataENGstresort)  6    695   115.79  19.67 <2e-16 ***
Residuals                        959   5644    5.89
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

Dette viser at der er signifikante forskelle mellem træsorterne. Derfor udføres den fulde tukeyHSD der sammenligner træsorterne parvis.

	diff	lwr	upr	p adj
2-1	-1.6521739	-2.5151077	-0.78924014	0.0000004
3-1	0.5362319	-0.3267019	1.39916566	0.5238772
4-1	-1.5072464	-2.3701802	-0.64431260	0.0000062
5-1	-1.8695652	-2.7324990	-1.00663144	0.0000000
6-1	-0.9855072	-1.8484410	-0.12257347	0.0135350
7-1	-0.3405797	-1.2035135	0.52235406	0.9066677
3-2	2.1884058	1.3254720	3.05133957	0.0000000
4-2	0.1449275	-0.7180062	1.00786131	0.9989054
5-2	-0.2173913	-1.0803251	0.64554247	0.9897264
6-2	0.6666667	-0.1962671	1.52960044	0.2534554
7-2	1.3115942	0.4486604	2.17452798	0.0001612
4-3	-2.0434783	-2.9064120	-1.18054449	0.0000000
5-3	-2.4057971	-3.2687309	-1.54286333	0.0000000
6-3	-1.5217391	-2.3846729	-0.65880536	0.0000048
7-3	-0.8768116	-1.7397454	-0.01387782	0.0435899
5-4	-0.3623188	-1.2252526	0.50061493	0.8781264
6-4	0.5217391	-0.3411946	1.38467291	0.5576169
7-4	1.1666667	0.3037329	2.02960044	0.0013572
6-5	0.8840580	0.0211242	1.74699175	0.0405311
7-5	1.5289855	0.6660517	2.39191928	0.0000042
7-6	0.6449275	-0.2180062	1.50786131	0.2919365

Figur 8.24. TukeyHSD for constructed Vil gerne eje - Vil ikke eje

For nemmere at overskue dette stilles det op i en matrice.

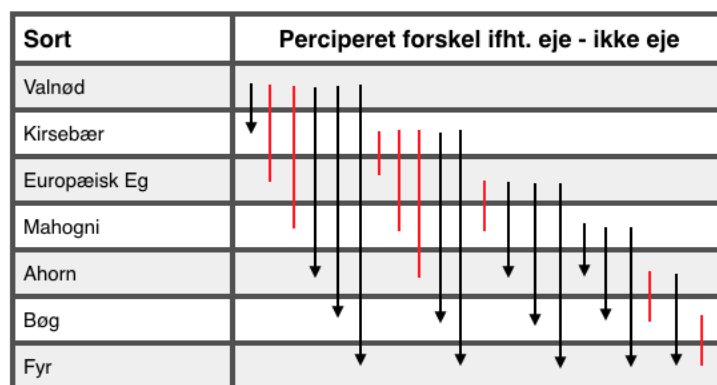
	træsart 1	træsart 2	træsart 3	træsart 4	træsart 5	træsart 6	træsart 7
træsart 1	-	0.000	0.524	0.000	0.000	0.014	0.906
træsart 2	0.000	-	0.000	0.999	0.990	0.253	0.000
træsart 3	0.524	0.000	-	0.000	0.000	0.000	0.044
træsart 4	0.000	0.999	0.000	-	0.878	0.558	0.001
træsart 5	0.000	0.990	0.000	0.878	-	0.041	0.000
træsart 6	0.014	0.253	0.000	0.558	0.041	-	0.292
træsart 7	0.906	0.000	0.044	0.001	0.000	0.292	-

Herefter stilles træsorter atter op, med de tre tegn foran hver sort, for nemt at kunne sammenligne.

8.4. FORHOLDET DE SYV TRÆSORTER IMELLEM: SKØNHED, EJERSKAB OG PERSONLIGHED

bøg	eg	fyr	mahogni	valnød	kirsebær	ahorn
-	>bøg	=bøg	>bøg	>bøg	>bøg	=bøg
<eg	-	<eg	=eg	=eg	=eg	<eg
=fyr	>fyr	-	>fyr	>fyr	>fyr	>fyr
<mahogni	=mahogni	<mahogni	-	=mahogni	=mahogni	<mahogni
<valnød	=valnød	<valnød	=valnød	-	<valnød	<valnød
<kirsebær	=kirsebær	<kirsebær	=kirsebær	>kirsebær	-	=kirsebær
=ahorn	>ahorn	<ahorn	>ahorn	>ahorn	=ahorn	-

Hernæst stilles træsorterne atter op efter pris, højest til lavest, og pilenotationen anvendes igen. De afledte point denne notation fører med sig vil derved være baseret på, hvorvidt de dyreste træsorter også opfattes som nogle man hellere vil eje end de billigste.



Figur 8.25. Forholdet mellem faktisk pris og constructed vil gerne eje - vil ikke eje. Sort pil indikerer at træsorten opfattes signifikant dyrere end den træsort pilen peger. Rød streg ned indikerer *ikke*-signifikant forskel. Rød pil op indikerer at træsorten signifikant billigere end den pilen peger på.

Tillægges disse pile samme værdier som tidligere, kan det illustrerer hvilke træsorter der klare sig bedst på dette constructs, i forhold til hvad de koster.

Valnød: 4 point

Kirsebær: 1 point

Eg: 3 point

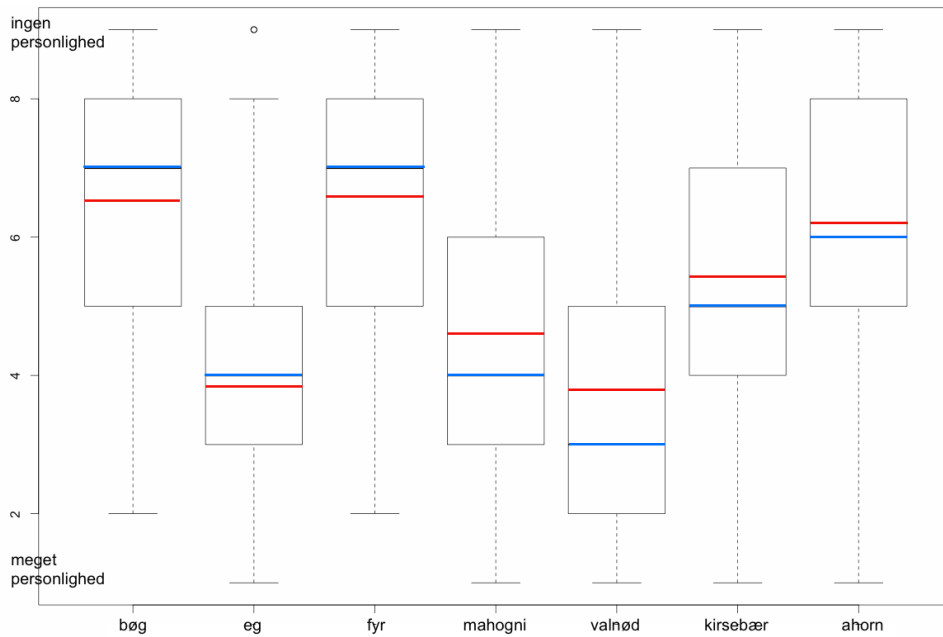
Mahogni: 3 point

Ahorn: -2 point

Bøg: -4 point

Fyr: -5 point

Hernæst er det ønsket at udrede forholdet mellem de syv træsorter og hvor meget personlighed de syv træsorter har. Atter laves der et boxplot af besvarelsene, dernæst en TukeyHSD der sammenligner træsorterne parvis, såfremt den indledningsvis viser signifikant forskel i dataen.



Figur 8.26. Boxplots af perciperet "personlighed" - Blå er median, Rød er gennemsnit

Træsorternes stilles også op grafisk så forskellene imellem dem kan ses tydeligere, dette gøres i figur 8.27.



Figur 8.27. Træsorterne sorteret fra perciperet mest personlighed til ingen personlighed, efter bedste gennemsnit

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
tresort	1	4	4.044	0.841	0.359
Residuals	964	4634	4.808		

Dette viser at der er *ikke* er signifikante forskelle mellem træsorterne. Men for at korrigere p-værdierne udføres den fulde tukeyHSD der sammenligner sorterne parvis. Her kan det ses hvorfor p-værdien er højere end i de tidligere undersøgelser, hvilket skyldes forholdene 3-1 og 5-2, hvor den korrigerede p-værdi = 1.000

8.4. FORHOLDET DE SYV TRÆSORTER IMELLEM: SKØNHED, EJERSKAB OG PERSONLIGHED

	diff	lwr	upr	p adj
2-1	-2.731884058	-3.40509150	-2.0586766	0.0000000
3-1	0.007246377	-0.66596107	0.6804538	1.0000000
4-1	-1.956521739	-2.62972919	-1.2833143	0.0000000
5-1	-2.739130435	-3.41233788	-2.0659230	0.0000000
6-1	-1.159420290	-1.83262774	-0.4862128	0.0000090
7-1	-0.434782609	-1.10799006	0.2384248	0.4752840
3-2	2.739130435	2.06592299	3.4123379	0.0000000
4-2	0.775362319	0.10215487	1.4485698	0.0122855
5-2	-0.007246377	-0.68045382	0.6659611	1.0000000
6-2	1.572463768	0.89925632	2.2456712	0.0000000
7-2	2.297101449	1.62389400	2.9703089	0.0000000
4-3	-1.963768116	-2.63697556	-1.2905607	0.0000000
5-3	-2.746376812	-3.41958426	-2.0731694	0.0000000
6-3	-1.166666667	-1.83987411	-0.4934592	0.0000076
7-3	-0.442028986	-1.11523643	0.2311785	0.4542104
5-4	-0.782608696	-1.45581614	-0.1094012	0.0110216
6-4	0.797101449	0.12389400	1.4703089	0.0088397
7-4	1.521739130	0.84853168	2.1949466	0.0000000
6-5	1.579710145	0.90650270	2.2529176	0.0000000
7-5	2.304347826	1.63114038	2.9775553	0.0000000
7-6	0.724637681	0.05143023	1.3978451	0.0254192

Figur 8.28. TukeyHSD for constructed Meget Personlighed - Ingen Personlighed

For nemmere at overskue dette stilles det op i en matrice.

	træsart 1	træsart 2	træsart 3	træsart 4	træsart 5	træsart 6	træsart 7
træsart 1	-	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.475
træsart 2	0.000	-	0.000	0.012	1.000	0.000	0.000
træsart 3	1.000	0.000	-	0.000	0.000	0.000	0.454
træsart 4	0.000	0.012	0.000	-	0.011	0.009	0.000
træsart 5	0.000	1.000	0.000	0.011	-	0.000	0.000
træsart 6	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	-	0.025
træsart 7	0.475	0.000	0.454	0.000	0.000	0.025	-

Herefter stilles træsorter atter op, med de tre tegn foran hver træsort, for nemt at kunne sammenligne

8.4.1 Opsamling på de fire undersøgelser der knytter sig til prisen

Eftersom der er lavet fire undersøgelser af constructs der kan knyttes direkte til den objektive pris, er det her på sin plads at samle op på disse fire undersøgelser. Dette gøres ved at samle pointene sammen som alle træsorterne har akkumuleret igennem de fire undersøgelser.

Træsart	Faktisk pris:	Skønhed:	Ejerskab;	Personlighed:	Total:
Valnød	5	3	4	5	= 17 point
Kirsebær	-4	0	1	0	= -3 point
Eg	2	3	3	5	= 13 point
Mahogni	3	2	3	2	= 5 point
Ahorn	2	1	-2	-2	= -1 point
Bøg	-4	-4	-4	-5	= -17 point
Fyr	-4	-5	-5	-5	= -19 point

Det skal her bemærkes at selvom det pointsystem der er sat op favoriserer de dyre træsorter, så er det tydeligt at selv en dyr sort som kirsebær kan ende med minus-point.

8.5 Simple modeller

En anden måde at underbygge hvilke faktorer der influerer på opfattelsen af prisen, er ved at lave ANOVA-test på lineære modeller af sammenhængen mellem faktorerne. Det mest naturlige sted at starte er ved at undersøge om der er en additiv effekt mellem alle faktorerne og den perciperede pris

De kumulative effekter undersøges ikke i den første del, selvom det er ønsket - dette skyldes at datasættets størrelse på mere end 13.000 datapunkter ikke tillader en almindelig computer at arbejde på det eksponentiel stigende antal beregninger en kumulativ effekt vil resultere i - **[det blev forsøgt med så få som 4 faktorer, men resulterede næsten udelukkende i at databehandlingsprogrammet frøs og "døde"]** - der er hermed en hardware-mæssig begrænsning på den ønskede databehandling.

Perciperet pris og al subjektiv data

Dette vil blive behandlet i flere skridt: Første skridt er at lave ANOVA-tests på den lineære sammenhængen mellem opfattelsen af dyr, og alle de resterende subjektive faktorer. Idéen er at undersøge hvilke faktorer der ændre sig, når bedømmelsen af dyr-billig flytter på sig. Outputtet af denne ANOVA kan ses i figur 8.30. I dette kan det ses at der er 9 signifikante sammenspil mellem dyr og en anden faktor. Bemærk her at 5 af de 9 har en identisk p-værdi på $2.2e - 16$.

Dette skyldes at Rstudio har denne værdi som den laveste p-værdi der arbejdes med, på grund af floating points. Disse fem er "lys", "naturlig", "almindelig", "moderne" og "personlighed". Med lidt ringere, men stadig meget stærke p-værdier er "kontraster", "ridser", "eje" og "smuk".

```

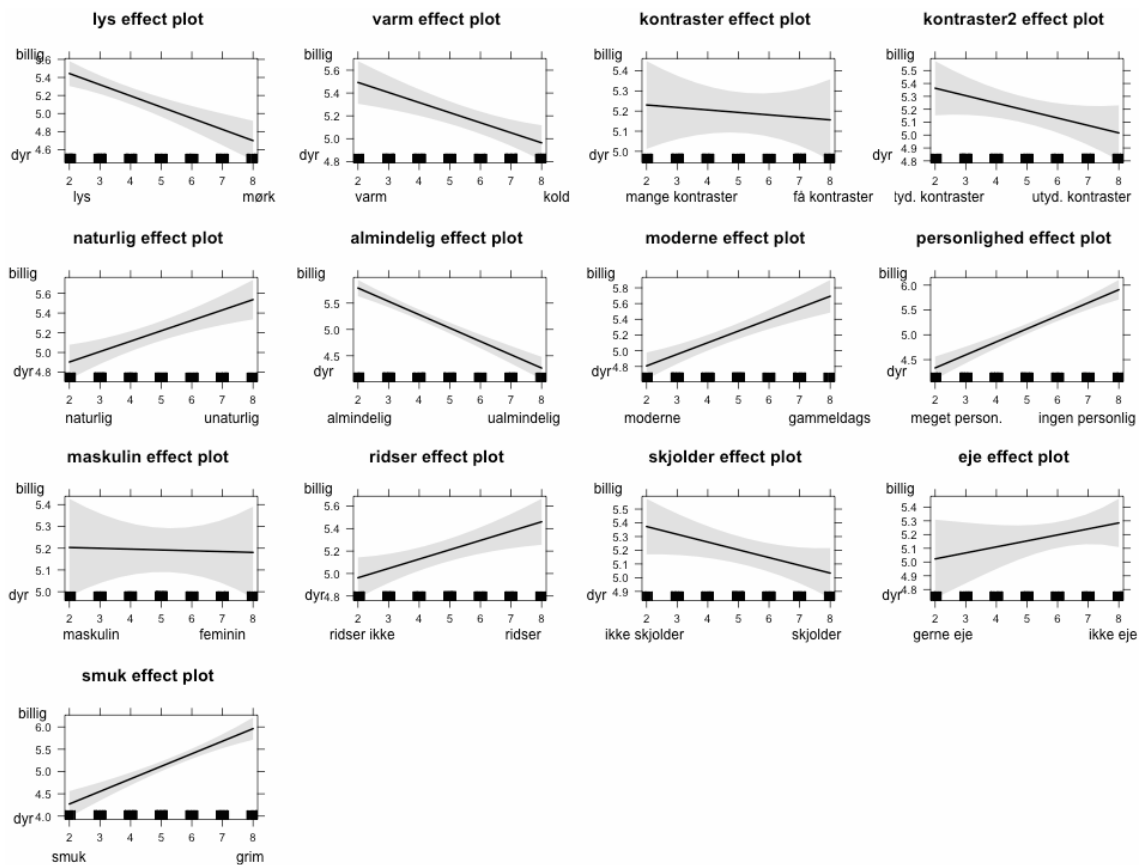
Response: dyr
      Df Sum Sq Mean Sq F value    Pr(>F)
lys    1  382.25   382.25 175.7848 < 2.2e-16 ***
varm   1    0.20    0.20  0.0914 0.7624733
kontraster 1  68.38   68.38 31.4455 2.687e-08 ***
kontraster2 1   5.40    5.40  2.4835 0.1153816
naturlig 1 206.87  206.87 95.1347 < 2.2e-16 ***
almindelig 1 590.92  590.92 271.7456 < 2.2e-16 ***
moderne  1 462.92  462.92 212.8843 < 2.2e-16 ***
personlighed 1 468.81  468.81 215.5909 < 2.2e-16 ***
maskulin  1   0.67    0.67  0.3084 0.5787976
ridser   1  24.35   24.35 11.1989 0.0008505 ***
skjolder  1   8.09    8.09  3.7223 0.0539860 .
eje     1 140.63  140.63 64.6696 2.617e-15 ***
smuk    1  93.92   93.92 43.1902 8.169e-11 ***
Residuals 952 2070.15    2.17
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

Figur 8.30.

Da der er tale om en ANOVA bør der laves en posthoc test af signifikansen. Til denne vælges Bonferroni-korrektionen. Denne metoder siger kort at p-værdien er afhængig af hvor mange tests man laver på den samme data (Shaffer 1995). Risikoen for at begå en type-I fejl uden korrektion $= 1 - (1 - \alpha)^n$ hvor α er 0.05 og n er lig med antallet af sammenligninger man laver. Derved er risikoen for en type-I fejl tæt på 50%. Da der laves 13 sammenligninger med faktoren dyr, skal det korrigerede signifikansniveau være 1/13-del af de normale 0.05, hvilket er 0.0038 - derved er det kun værdier under 0.0038 der bør betragtes som signifikante.

Men ANOVA'en kan ikke stå alene. Derfor tilføjes andet skridt, hvilket er et effektplot. Dette viser om der er en lineær sammenhæng mellem faktoren dyr, og hver af de andre faktorer. Dette kan ses i figur 8.31. I dette plot er de vigtigste ting at holde øje med hældningerne på linjerne i hver af de 13 grafer, hvilken retning hældningen er i, og det grå bånd der kan ses i hver graf - dette bånd er Confidens-Intervallet (CI); jo smallere desto bedre.



Figur 8.31. Effektplot af den lineære sammenhæng mellem perciperet pris og de 13 andre faktorer

Hvis hver kolonne i figur 8.31 kaldes A, B, C og D, og rækkerne 1, 2, 3 og 4, kan der i følgende refereres til hver enkel graf:

I A1 kan det ses at når træsorten er mørk, så opfattes den dyr. Desuden er CI smalt, hvilket underbygger den lave p-værdi.

I A2 kan det ses at når træsorten opfattes naturlig, så opfattes den også dyr. Desuden er CI smalt, hvilket underbygger den lave p-værdi.

I A3 kan det ses at der ikke er nogen lineær sammenhæng mellem opfattelsen af prisen og maskuliniteten af træsorten. Desuden er CI meget bredt, hvilket underbygger den høje p-værdi.

I A4 kan det ses at når træsorten opfattes smuk, så opfattes den også dyr. Desuden er CI meget smalt, hvilket underbygger den lave p-værdi.

I B1 kan det ses at når træsorten opfattes kold, så opfattes den også dyr. CI relativt smalt, men en høj p-værdi fortæller at der ikke er signifikant sammenspil.

I B2 kan det ses at når træsorten opfattes ualmindelig, så opfattes den også dyr. Desuden er CI meget smalt, hvilket underbygger den lave p-værdi.

I B3 kan det ses at når træsorten opfattes til ikke at ridse nemt, så opfattes den også dyr. Desuden er CI relativt smal, hvilket også underbygges af en lave p-værdi, der dog ikke er imponerende sammenlignet med flere af de andre.

I C1 kan det ses at der ikke er nogen lineær sammenhængen mellem opfattelsen af prisen og hvor mange kontraster træsorten opfattes til at have. Desuden er CI meget bredt. Dette modsiger dog af en meget lav p-værdi, hvilket må tilskrives ulempen ved lineære modeller.

I C2 kan det ses at når træsorten opfattes moderne, så opfattes den også dyr. Desuden er CI meget smalt, hvilket underbygger den lave p-værdi.

I C3 kan det ses at der ikke er nogen lineær sammenhængen mellem opfattelsen af prisen og hvor modstandsdygtig overfor skjolder træsorten opfattes til at have. Desuden er CI meget bredt, hvilket underbygger den høje p-værdi.

I D1 kan det ses at der ikke er nogen lineær sammenhængen mellem opfattelsen af prisen og hvor tydelige kontrasterne i træsorten opfattes til at være. Desuden er CI meget bredt, hvilket underbygger den høje p-værdi.

I D2 kan det ses at når træsorten opfattes til at have meget personlighed, så opfattes den også dyr. Desuden er CI meget smalt, hvilket underbygger den lave p-værdi.

I D3 kan det ses at når træsorten opfattes som én man gerne vil eje, så opfattes den også dyr. Selvom CI er rimeligt bredt, så underbygger den lave p-værdi at sammenspil.

Opsamling på perciperet pris og al subjektiv data

Med udgangspunkt i den forrige ANOVA af de lineære forhold, kan det hermed opsamles, at en træsort som skal opfattes dyrt skal være:

- Mørk
- Naturligt
- Kold
- Ualmindelig

Vælger man en træsort som er dyr, og som overholder disse fire kriterier, så vil træsorten dertil opfattes som værende:

- Smuk
- Modstandsdygtig overfor ridser
- Moderne
- Personlighedsfuld

Perciperet pris og objektiv data

Efter forrige undersøgelse er det på tide at gentage processen, men kun med de tre objektive mål der er indsamlet for alle træsorterne. Formålet er at se om de objektive mål også er gældende for opfattelsen af prisen; eksempel viser forrige undersøgelse at en træsort skal perciperes som mørk for at opfattes som dyr, men med inddragelsen af denne objektive data, kan det tjekkes hvorvidt noget der opfattes dyrt, faktisk også er mørkt. I dette afsnit er det de kumulative effekter der undersøges, da det er muligt for det program det statistiske arbejde afvikles i at gennemfører denne test, da det kun er tre faktorer der skal beregnes. Outputtet af denne ANOVA kan ses i figur 8.32. Her kan det ses at alle tre objektive mål hænger sammen med den subjektive pris; både som enkelt faktorer, men også i alle permutationer af to af dem.

```

Response: dyr

          Df Sum Sq Mean Sq F value    Pr(>F)
colorcent  1  165.5   165.53  44.022 5.421e-11 ***
colorspred 1  116.7   116.66  31.025 3.309e-08 ***
aarer      1  321.3   321.35  85.460 < 2.2e-16 ***
colorcent:colorspred 1  148.5   148.49  39.490 4.998e-10 ***
colorcent:aarer    1   56.2    56.15  14.934 0.0001188 ***
colorspred:aarer   1  109.4   109.40  29.096 8.680e-08 ***
Residuals    959 3606.0    3.76
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

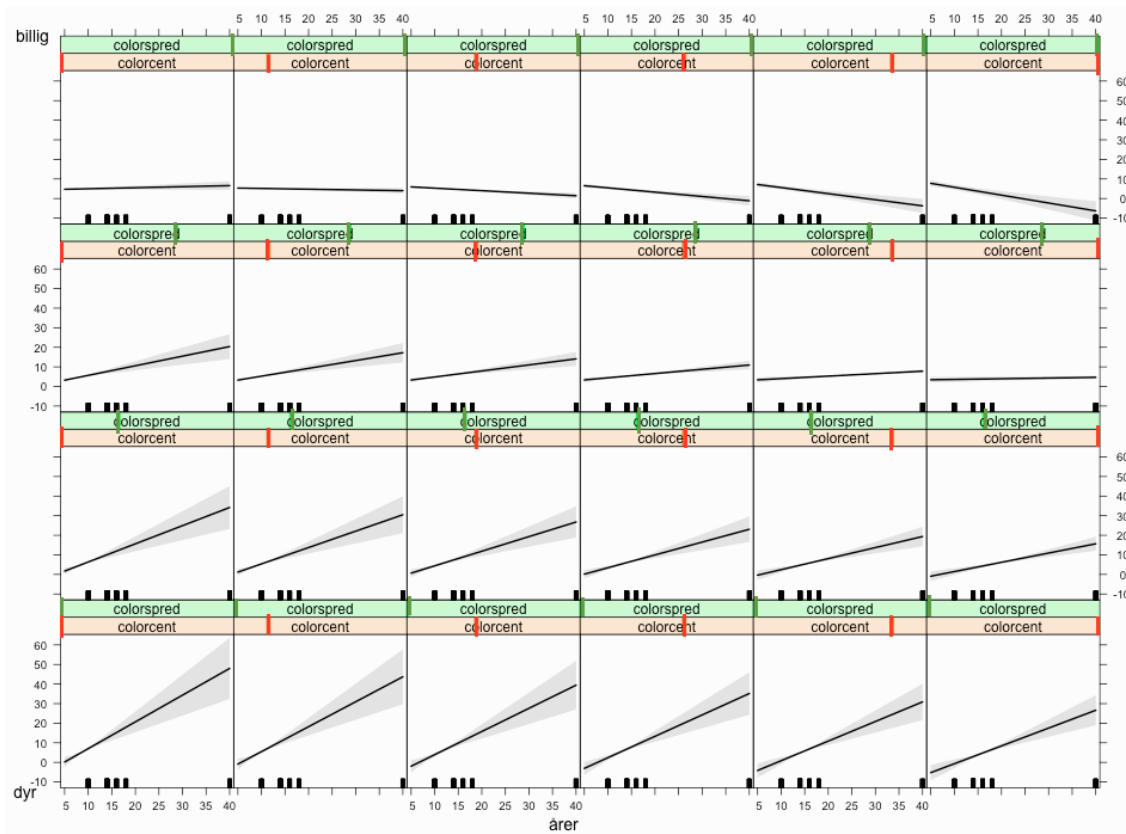
```

Figur 8.32.

I forrige analyse blev der lavet en bonferroni-korrektion af p-værdien. I dette analyse er p-værdierne så lave at Bonferronis posthoc-test ikke gennemføres, da det ikke vil være betydende

Som i forrige analyse laves der er effektplot. Dette fremstår dog en anelse mere kompliceret, da der nu er tale om kumulative effekter, og ikke additive. Plottet kan ses i figur 8.33, og kræver en hel del forklaring.

På x-aksen er der seks grafer i bredden, fordi der er seks forskellige antal af årer de syv træsorter imellem; både valnød og kirsebær deler antallet 14 årer. I bunden af hver graf er der 5 sorte firkanter. Disse repræsenterer antallet af årer, og derved hver træsort. Men at der kun skulle være 5 er misvisende, da to af dem (eg og kirsebær) jo ligger oveni hinanden. Den sidste der ikke er med er træsorten mahogni, der ligger nøjagtig oven i det punkt hvor graferne starter yderst til venstre, nemlig i værdien 2, som netop er antallet af årer i samplen af mahogni.



Figur 8.33. Effektplot af den lineære sammenhæng mellem perciperet pris og de 3 objektive faktorer

Y-aksen er den perciperede pris, fra dyr i bunden til billig i toppen, gældende for hver enkel af de 4 y-akser.

Øverst i hver graf er der to farvede barer; en grøn med titlen "colorspred", og en rød med titlen "colorcent". I hver bar er der en lodret streg i næsten samme farve som baren; denne markerer hvor høj en værdi denne bar er sat til, hvilket igen afspejles i plottet. Jo længere til højre i baren, desto højere en værdi. Jo højere værdi colorcent er, desto lysere er træsorten, jo højere en værdi colorspred er, desto større spredning er der i lysspredningen i træet. De grå bånd er endnu engang confidensinterval; jo smallere desto bedre. Eksempel: Øverste række, første graf. Her er der tale om en meget mørk træsort (colorcent er længst til venstre) og en træsort med stor lysspredningen, som opfattes billigt. Her kan det ses at kurven er næsten vandret; derved er der ingen interaktion disse faktorer imellem.

Tager man derimod nederste række, første graf, ses der igen en mørk træsort, med lille lysspredningen, som opfattes dyrt, og har få årer. Her er der kommet hældning på kurven, hvilket viser at der er en interaktion, men det grå confidensinterval-bånd er også blevet meget bredt; hvilket viser at denne interaktion ikke nødvendigvis er særlig robust.

Det generelle billede i dette interaktionsplot er at en træsort bliver opfattet dyrere i takt med at lysspredningen bliver mindre, og træet bliver mørkere. Antallet af årer er ikke afgørende, men færre årer er positivt.

Perciperet pris og kontrasterne

Da en af underhypoteserne konkret går på om kontrasterne i træet påvirker opfattelsen af prisen laves der en separat ANOVA-test på denne sammenhængen. I dette tilfælde der der to slags data der beskæftiger sig med kontrasterne i træet; der er den objektive "colorspred" data der fortæller noget om hvor bredt et lysspektrum træsorten dækker over. Jo større "colorspred", desto større kontraster. Dertil er der to sæt af subjektiv data; "kontraster" og "kontraster2". Den første er et mål for constructed **Tydelige kontraster - Utydelige kontraster**, mens "kontraster2" er et mål for constructed **Mange kontraster - Få kontraster**. Derfor laves der igen en ANOVA af det kummulative forhold disse faktorer imellem, hvilken kan ses i figur 8.34. Her ses det umiddelbart af **Mange kontraster - Få kontraster** ikke er sigende alene, men at det spiller sammen med de andre to. Dog skal der laves en bonferroni-korrektion af p-værdierne for at sige noget endeligt. Da der laves 7 sammenligninger skal det korrigerede signifikansniveau være 1/7-del af de normale 0.05, hvilket er 0.0071 - derved er det kun værdier under 0.0071 der bør betragtes som signifikante. Derved falder kontraster:kontraster2 bort da dennes p-værdi er over 0.0071.

```

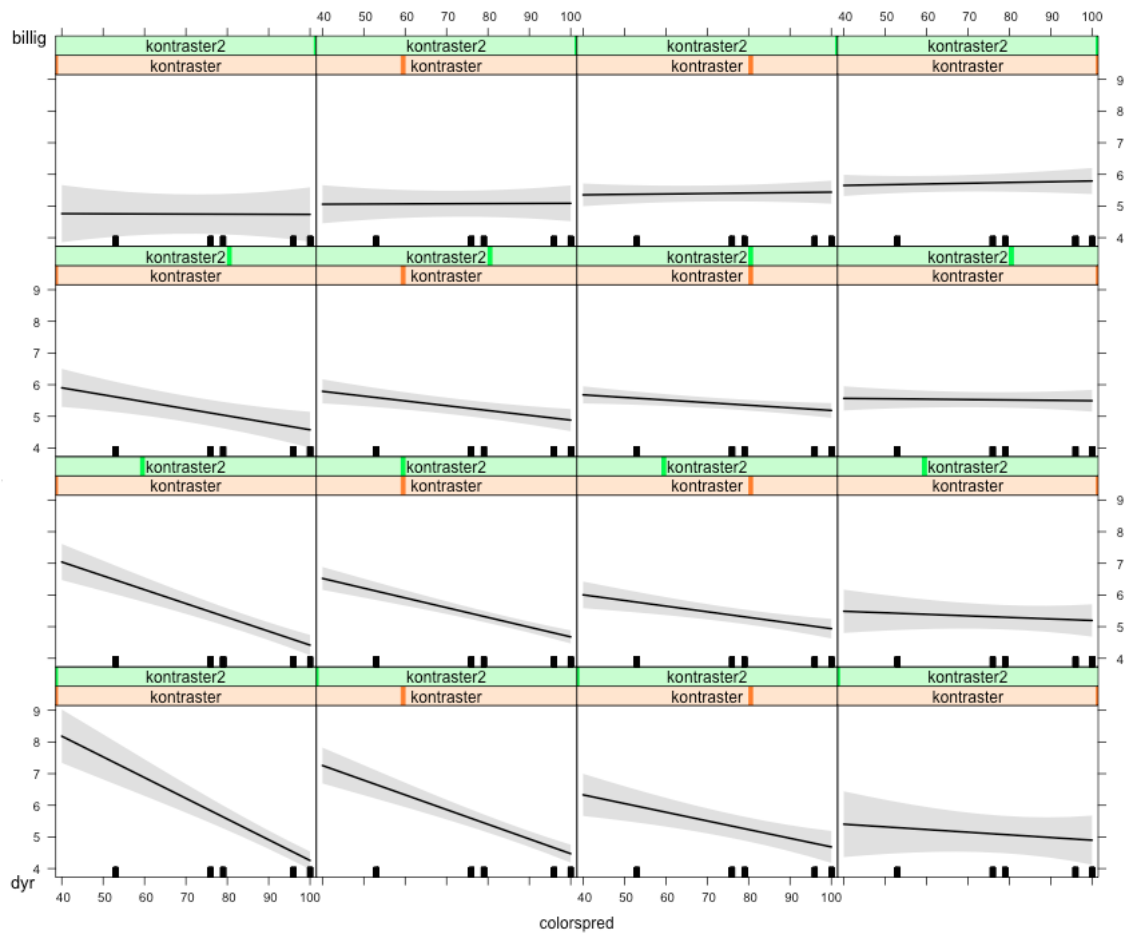
Response: dyr
          Df Sum Sq Mean Sq F value    Pr(>F)
colorspred  1  257.3  257.321  62.1083 8.804e-15 ***
kontraster  1   41.5   41.454  10.0056 0.0016098 **
kontraster2  1    0.5    0.538   0.1299 0.7185689
colorspred:kontraster  1  140.3  140.296  33.8626 8.060e-09 ***
colorspred:kontraster2  1   51.4   51.440  12.4158 0.0004458 ***
kontraster:kontraster2  1   29.3   29.310   7.0743 0.0079503 **
colorspred:kontraster:kontraster2  1   34.1   34.117   8.2347 0.0042000 **
Residuals    958 3969.1    4.143
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

Figur 8.34.

For at få et bedre overblik laves det igen et effektplot af sammenhængen. Dette kan ses i figur 8.35. Her fokuseres der modsat tidligere ikke på atter at forklare flere af graferne, men kun på de grafer der ikke er lineære, samt det overordnede billede de 16 grafer danner. Grafen nederst i ventre hjørne er den mest relevante at fokuserer på.

I denne ses at når en træsort opfattes dyrt, så er colorspred også højt. Dertil kommer at både "kontraster" og "kontraster2" er længst til venstre i de to farvede barer, hvilket betyder at der er tydelige kontraster og mange kontraster. Ud fra det overordnede billede kan det ses, at den perciperede pris stiger i takt med at kontrasterne bliver tydeligere og flere, samt når og colorspred er højest. Tendenser er derfor at træsorterne opfattes dyrere i takt med kontrasternes tydelighed og hyppighed. Det er her vigtigt at forstå at den hyppigste grund til at der er kontrast er årerne i billedet, altså forskellen i lysintensitet mellem høstved og vårved.



Figur 8.35. Effektplot af den lineære sammenhæng mellem perciperet pris og de 3 mål for kontraster

RESULTATER

I dette afsnit vil resultaterne af databehandlingen blive opsummeret og grupperet.

9.1 Resultaterne af principal component analysis

Der er i PCA'en ikke nogle entydige resultater. Der er nogle clusters, som giver mening skulle være clusters, men den eneste klare latente variabler som forklare spredningen af dataen er hvor lyst/mørkt træsorten opfattes, men det er kun ca. 30% af variansen denne variabel forklare. Der er to meningsfulde clusters; den ene er et cluster bestående af det subjektive mål for hvor lys træsorten er, og det objektive mål for lysspredningen. Det andet cluster består af det subjektive mål for hvor dyr en træsort er, hvor smuk og hvor meget man ønsker at eje den.

9.2 Resultaterne af faktoranalysen

Faktoranalysen viser at det mest forklarende for spredningen af data er forsøgsdeltagernes bedømmelse af fire faktorer: smuk (0.936), eje (0.865), dyr (0.622) og personlighed (0.614). Dette stemmer fint overens med det cluster PCA'en fandt, dog er bedømmelsen af i hvilken grad træet har personlighed tilføjet. Kobles dette sammen med hvad der er de næstmest, og tredjemest forklarende dimensioner, hvilket er henholdsvis colorspred (-0.805) og lys (-0.785), og årer (0.965) og colorcent (0.788), så er det underbygget at der er en sammenhæng mellem træets udseende, og hvor positivt det opfattes i forhold til både pris, personlighed, skønhed og hvor meget man gerne vil eje det.

9.3 Resultaterne af ANOVA'erne

Det virker til at mørke træsorter generelt vurderet bedre en lyse, og at træsorter med tydelige årer vurderes bedre end når årerne er utydelige. Undtagelsen er dog træsorten kirsebær, der underpræsterer i forhold til perceptionen af hvor smuk den er, hvor meget man gerne vil eje den, og hvor meget personlighed den har - alle tre set i forhold til kirsebærtræets høje faktiske pris. Valnøddetræ står som den klare vinder, da det vurderes både meget dyr, meget smuk, fyldt med personlighed og som en sort man gerne vil eje. Men tager man valnøddetræet høje pris med i betragtning, så virker egetræ som en bedre løsning, hvis man gerne vil udtrykke høj pris, personlighed, skønhed i et produkt som folk gerne vil købe. Eg opfattes hverken signifikant billigere, eller til at have mindre personlighed end valnøddetræet.

I de ANOVA'er der beskæftiger sig med kun den subjektive data blev det fundet at en træsort som skal opfattes dyrt skal være mørk, naturlig, kold og ualmindelig. Finder man en træsort der er dette, vil den blive tolket til at være smuk, modstandsdygtig overfor ridser, moderne samt til at have mere personlighed.

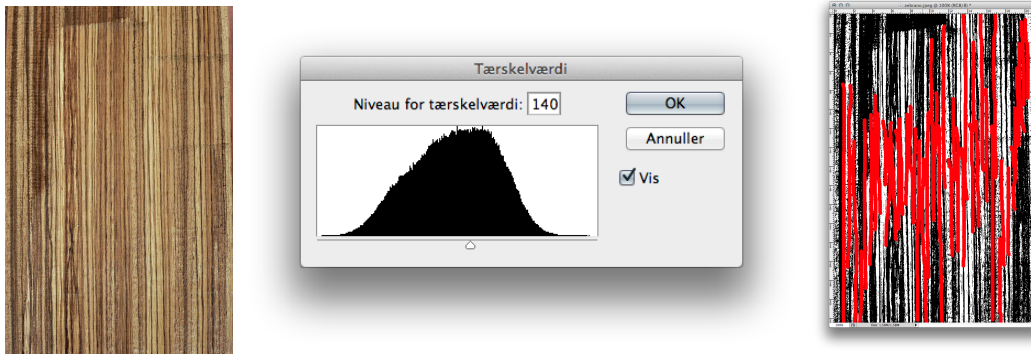
DISKUSSION

10.1 Diskussion af data

En af problemerne ved databehandlingen viser sig i PCA'en. Denne finder ikke nogle af de latente variable, som forklarer en stor del af dataen, som hovedhypotesen fremsætter ellers burde findes.

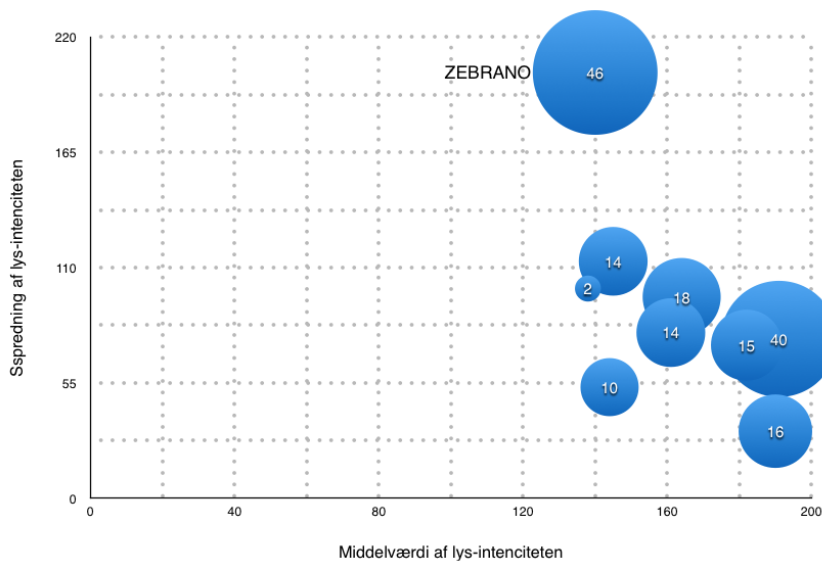
En af forklaringerne kan ligge i de træsamples der er valgt til det primære forsøg. Projektgruppen valgte primært at fokusere på de træsorter som af tre forskellige instanser indenfor træbranchen blev fremhævet. Det var fra SaysWho side sorterne eg og valnød, som blev fremhævet for at være meget trendy og tidstypiske. Snedkeren Daniel bidrog med sorterne fyr, mahogni, eg og bøg. Bolia kom med sorterne eg, valnød og ask.

Disse seks sorter blev valgt fordi projektgruppen mente, at det forsøgsdesign der var i støbeskeen på det tidspunkt træsorterne skulle vælges, ville blive et forsøgsdesign der manglede for meget i forhold til den økologiske validitet, hvis træsorterne kun skulle vælges ud fra visuelle ekstremer, og ikke ud fra hvilke træsorter der sælger, og anvendes ude i den virkelige verden. Havde man valgt at anvende sjældne eller eksklusive træsorter, med mere visuelle ekstremer, var der frygt for at dette, koblet med at deltagerne kun ville blive mødt af en lille sample af træsorterne, og ikke et faktisk objekt, som Blomgren (1965) ellers mener er den eneste måde træ normalt optræder på, ville flytte hele undersøgelsen og resultaterne for langt væk fra den virkelige verden. Et eksempel på en af disse visuelt ekstreme sorter er Zebrano, som kan ses til venstre i figur 10.1.



Figur 10.1. Zebrano (tv), Treshold af Zebrano (m) og tælning af årer (th)

For at illustrer hvor ekstrem denne træsort er visuelt, genbruges den plot-funktion der blev anvendt i afsnit 5.14.6, da det blev afgjort at træsorten ahorn skulle tilføjes. I figur 10.2 er træsorten Zebrano tilføjet, og det kan ses at den er langt væk fra alle de andre, da den både har mange årer, og har et enormt højt tal for spredning af lysintensitet, hvilket kan ses i midten af figur 10.1.



Figur 10.2. Zebrano plottet sammen med de andre sorter

Men der er en ting mere ved dataen som bør diskuteres. Den måde PCA'en viser sig på i biplottet er et problem, som muligvis kan tilskrives at der mangler nogle constructs, som spørger ind til netop det der kunne være den, eller de, latente variable. Igennem den sidste del af ANOVA'erne kom der et lille resultat der kunne pege i retning af hvad det er der mangler, for at PCA'en kunne være mere sigende. ANOVA'en viste at en træsort skulle opfattes kold, for at opfattes dyrt. At en træsort skal se kold ud taler til en dimension ved træsorterne som dette projekt slet ikke berører, nemlig farven. Den træsort der opfattes dyrest, valnøddetræet, er ganske vist mørk, men den er også grålig, og bliver opfattet meget koldt, ser man alene på likertplottet af den.

Kigger man igen på de syv træsorter sorteret efter perciperet pris, se figur 10.3, kan det ses at mahogni er langt mere varm i sit udtryk, fordi den er mere rød end valnød. Sorten kirsebær, den træsort der skuffer mest set i forhold til dens høje pris, er også varm i sit udtryk. Det er derfor tænkeligt at farven er en af faktorer der mangler, for at kunne forklare sammenhængen mellem den perciperede og den faktiske pris.



Figur 10.3. Træsorterne sorteret fra perciperet dyrest til perciperet billigst efter bedste gennemsnit

Problemet er hvordan man skulle have spurgt ind til farven, på andre måder end det allerede er gjort? Det er tænkeligt at et construct i retningen af **grålig - rødlig**, og/eller **farverig - hvidlig**, kunne have afdækket dette forhold bedre end ved kun at spørge ind til forholdet varm - kold, da dette construct muligvis kan misforstås.

10.2 Diskussion af træsorter

Der er ikke nogen tvivl om at de samples af træsorter der er anvendt som stimuli i det endelige forsøg er en ting der bør diskuteres. De udvalgte samples er af en karakter der ikke er 100% analog for det træ der reelt kan vælges i det møbel som respondenterne blev bedt om situerer samples i; dertil var samples af for pæn en karakter. Med dette skal forstås, at det i en bordplade af træ skal anvendes langt mere træ, end det som samples repræsenterer. Derved ville negative artefakter som knaster og misdannelser i træet næsten uundværligt indgå i udtrykket på den egentlige bordplade - man kan derfor sige at de anvendte samples næsten var for pæne og homogene til at udgøre en retfærdig erstatning for en bordplade i den virkelige verden.

Hvorvidt dette har haft en indflydelse på resultaterne i projektet er værd at overveje, men da alle samples har været af samme "pæne" kvalitet, og ingen af dem har indeholdt de negative artefakter som knaster og misdannelser, er resultaterne i høj grad stadig valide, selvom træet er for pænt. Som nævnt i teoriafsnittet er der ifølge Broman (1995b) fem parametre som er betydende for opfattelsen af kvaliteten af træsorter; tre af dem er ikke til stede i de anvendte samples. Alle nogle som ville kunne påvirke resultaterne i negativ retning.

10.3 Diskussion af problemerne ved et distribueret forsøg

Der er flere problemer ved det valgte forsøgsdesign. Flere af dem er fremsat i afsnit 5.4, men disse bør alligevel diskuteres. Desuden er der nogle udfordringer ved det valgte design som der ikke blev berørt i den indledende for/imod diskussion.

Ved at vælge at distribueret spørgeskemaet kan det ikke blive under de samme omstændigheder hvert gennemløb er foretaget. Dette kan i udtalt grad have en indvirkning på svarene i spørgeskemaet, da det omhandler en visuel stimuli. Ved at distribuerer spørgeskemaet vides det ikke hvilken kilde spørgeskemaet er vist på; om det er browseren på en smartphone, på en laptop eller på en ekstern HD-skærm. Dette er en potentiel fejlkilde som forsøgsdesignet gerne skulle modvirke ved at have mange besvarelser. Broman havde testet om træsorters udseende er robust nok til at blive vist på en skærm, og som nævnt tidligere så er hans konklusion draget på skærme anne 1996, så det må formodes at skærmene idag generelt er bedre end hvad ens Broman har haft mulighed for at anvende for tæt på 20 år siden.

Spørgeskemaet blev testet på en smartphone for at se om det ville være en acceptabel platform at afgive svar på. Et screen-shot af spørgeskemaet fra en iPhone 4S kan ses i figur 10.4



Figur 10.4. Screenshot af spørgeskemaet på iPhone4S

Som det kan ses på screen-shottet så mangler der lidt af Likert-skalaen; dette kunne være et potentielt problem. Der er to ting der modvirker at folk har anvendt smartphones til at besvare skemaet skulle have overset det resterende af Likert-skalaerne: For det først så mangler det ene ankerpunkt, hvilket gør det meget svært at afgive besvarelse.

For det andet, så er det fjerde construct i spørgeskemaet formuleret således at det ikke kan være på den lille skærm, på grund af sætningslængden. Dette kan til dels ses i figur 6.2, hvor sætningen ”Træsortens kontraster er:” kan ses nederst på siden.

En anden problemstilling med forsøgsdesignet er anvendelsen af Google Drives indbyggede spørgeskema-løsning, og dennes begrænsninger. Det var ikke muligt at balancerer, eller randomiserer hvilken træsort der blev præsenteret som den første i spørgeskemaet - derved blev træsorten bøg hver eneste gang præsenteret som den første for forsøgsdeltagerne. Da det første construct var **Lys - Mørk**, og der ikke var etableret en ”*benchmark*”-farve at forholde sig til, kan det være en ganske utaknemlig opgave at skulle vurderer dette. Denne problemstilling med manglende familiarization var projektgruppen klar over allerede i designfasen; se afsnit 6.1. En af fordelene ved at projektet omhandler træ, er at dette er en stimuli som de fleste må formodes at være rimeligt godt bekendt med, og er i stand til at forholde sig til uden en høj grad af familiarization. De fleste må formodes at kunne danne sig et mentalt billede af træsorter der varierer i farven fra lys til mørk.

10.4 Diskussion af forsøgsdesign

Med den valgte hypotese og fokus for dette projekt, blev det overvejet om man ikke kunne anvende langt færre træsorter end de syv valgte, for at teste hovedhypotesen? Eksempelvis kunne man vælge kun to træsorter, og så redigeret billederne af disse for at justerer på én variabel ad gangen. Man kunne eksempelvis have valgt én træsort i midten af lysspektrummet, og så redigeret to udgaver af dette billede; en lys version og en mørk version. Herved havde antallet af årer i alle tre billeder været identisk, mens lysspredningen og lyscentrummet havde været forandret. Havde den perciperede pris på disse tre samples været forskellig havde man kunne drage en delkonklusion om at udseendet påvirker opfattelsen af prisen. Grunden til at denne fotomanipulatoriske version ikke er blevet anvendt, har været trefoldig; for det første ville en redigering af billedernes farve, ikke være en repræsentativ analog for den efterbehandling af træets farve man kan foretage i den virkelige verden med lak, olie eller bejsning. Dertil kommer at man løber risikoen for at træsorten vil blive genkendt som genganger i spørgeskemaet, hvilket må tænkes at spolere dataens validitet, skulle dette ske.

Den vigtigste grund er dog, at hovedhypotesen ikke kun går på at forskelligt udseende træ opfattes til at have forskellig pris, men på at der findes nogle latente variabler som kan forklare spredning i prisopfattelsen. Havde man anvendt manipulerede billeder af én eller to sorter, ville resultaterne kun gælde netop de sorter man som udgangspunkt havde valgt at arbejde med. Det vurderede projektgruppen til at være en for snæver måde at svare på hypotesen på, da der netop findes træsorter af så forskelligt udseende, at det virker langt mere oplagt at anvende disse, istedet for at fremmane træsorter via redigering der slet ikke findes i virkelighed.

10.5 Træsamples er bare samples

De billeder der er blevet brugt som stimuli er ikke uden problemer. Keflico-ansat H. H. Ramsing Lund [Specialist i træ], har via en telefonsamtale tilkendegivet at selvom billederne har samme størrelse, så er billederne ikke af den samme størrelse træ. Det vil sige at nogle af billederne er kan være taget af træstykker på eksempelvis 60 gange 92 cm, mens andre kan være taget af træstykker på 30 gange 46 cm - derved er en faktor som antallet af årer i samplen slet ikke repræsentative, da den ene samples reelle areal kan være langt større end de andres - se eventuelt figur 10.5 som et tænkt eksempel på problemet; tallet i toppen af begge billeder er areal på samplerne. Pixel-tallene illustrerer at selvom billedstørrelsen er identiske kan den reelle størrelse være forskellig.

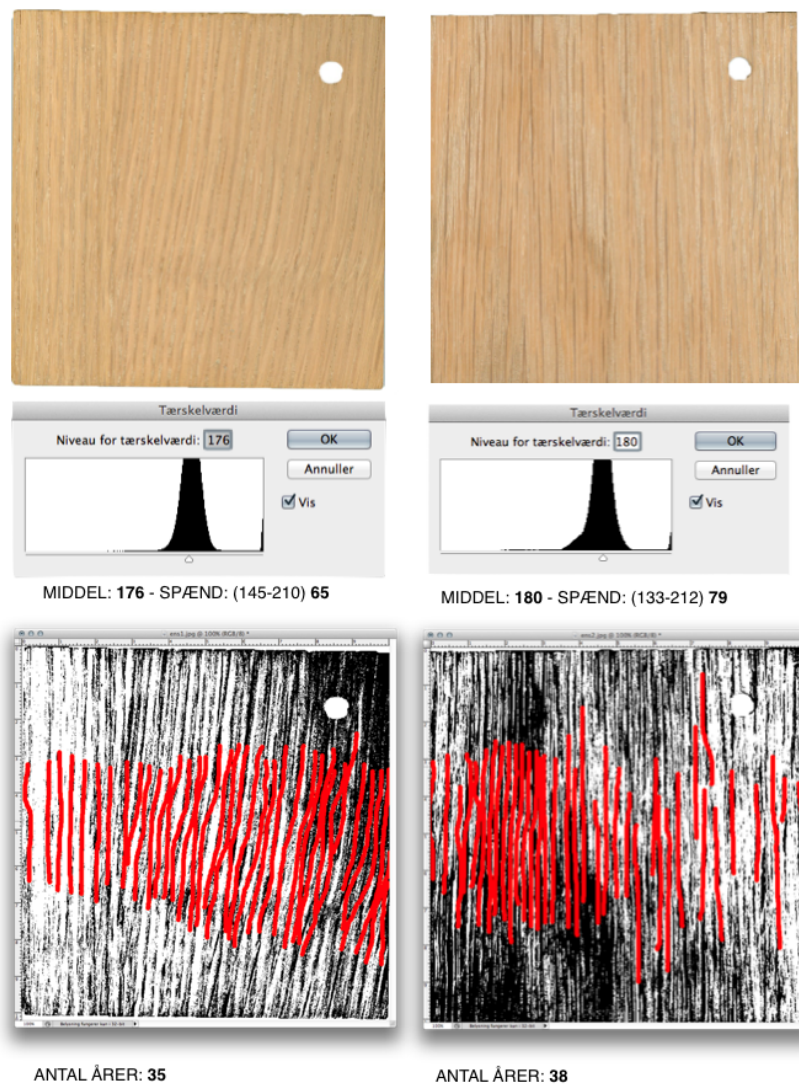


Figur 10.5. To samples med samme pixelstørrelse - men ikke samme reele areal

Men dette problem var projektgruppen indforstået med. Grunden til at den valgte løsninger blev gennemført dette problem til trods, er at der ikke umiddelbar findes en god løsning på problemet. Kunne man ikke have skaffet lige store stykker træ, og selv have affotograferet dem? Ser man bort fra at dette ville være kostbart, tidskrævende, samt ligge et stort pres på projektgruppens fotografiske egenskaber og setup, så kunne dette være en løsning; men det løser ikke det større problem; nemlig at træ er en levende størrelse, og at der ikke findes to identiske stykker træ - selv fra samme træ. Uanset hvilket stykke træ man vælger at affotograferer som repræsentant for sin sort, så bliver det endelige billede aldrig andet en netop kun én repræsentant. Det ville ikke på nogen måde kunne garanteres om den udvalgte sample til affotografering overhovedet er en god repræsentant for sin sort som helhed - problemet er at træ er en levende organisme der er alt for divers i sit visuelle udtryk, til at alt andet end en mangeårig ekspert vil kunne udpege netop én sample til at være en arketypisk repræsentant for sin sort, ikke er plausibel.

For at illustrerer problemet kan man blot kigge på figur 10.6, hvor to samples af den samme træsort kan ses øverst. Disse to samples er begge fra Bolia, og blev begge anvendt i afsnit 5.7 til at eliciterer descriptors. Begge er eg, og begge er udvalgt af Bolia til netop at repræsenterer den eg de kan tilbyde. Som det kan ses i figur 10.6, så giver de to identiske træsorter ikke samme tal for spredningen af lysintensiteten, selvom de er udvalgt til at være relativt ens.

Det kan ses i threshold-delen af figuren at de to stykker træ ikke ikke adskiller sig meget hvad angår middelværdien, men spændet er rimeligt forskelligt, med en værdi på ca. 65 til den ene sample, mens den anden spænder over ca. 79, hvilket er en forskel på lidt over 20%. Antallet af årer er dog relativt identisk, men måden hvorpå årerne løber i samples er ikke. Den ene sample har mange parallelle årer, som hælder svagt til højre i hele samplens højde. Den anden sample er langt mere abrupt i sine årer, der ikke løber i hele højden af samplen. Til gengæld er de langt mere lodrette. Disse forskelle er små, men de er tydelige når man kigger på tallene - om når man kigger med det blotte øje.



Figur 10.6. To samples af den samme sort, men som ikke er ens

Selv eksperter ville have mere end almindeligt svært ved at skulle udpege en række samples der kan agere arketyperiske eksempler for hver træsort, og som ikke ville vise sig meget forskellige, hvis man underkastede dem den samme metode til indsamling af objektiv data, som er anvendt i dette projekt. Den mest oplagte løsning ville være at bede flere eksperter finde én sample som repræsentant for hver træsort, og så trække den objektive data ud af hvert eneste billede af hver sort, og så vælge den sample til forsøget som er nærmest midten af normalfordelingskurven; den mest gennemsnitlige sample for hver træsort.

10.6 Det fiktive træbord, og resultaternes generaliserbarhed

Siden projektgruppen læste artiklen af Blomgren (1965), blev det tydeligt at et validt forsøgsdesign bør situere træsorterne i en eller anden kontekst, og ikke bare vise deltagerne en firkantet træ-sample, og så bede dem forholde sig til denne - slet ikke hvis resultaterne skulle kunne bruges i møbelbranchen.

Grundet det enorme besvær der følger med at skulle skaffe og udføre et forsøg med 7 fysiske stole eller borde, endte stimulien med at blive de firkantede træ-samples, som det ellers var ønsket at undgå. Men for at kompensere for dette, blev det valgt at "designe", og præsenterer deltagerne for et generisk firkantet bord, som de så skulle forestille sig træet fra de forskellige træsamples som bordplade på. Men kan man bruge resultaterne fra dette projekt til andet end at konkludere på bordpladers udseende? Hvor generelle er de fundne resultater, når nu stimulien kun har været et firkantet træbord?

Projektgruppen mener at resultaterne er generelt gældende for alle brugsgenstande der er i samme produktkategori som et firkantet bord; altså hverdagsmøbler. Det gælder stole, sofaer, borde, reoler, hylder etc.. Begrænsningen ligger i at overfører resultaterne til produkter i andre produktkategorier; eksempelvis gulve, døre/karme, vægbeklædning, lister etc.. Generelt steder hvor træet afkræves nogle andre kvaliteter end det gør ved hverdagsmøbler. Eksempelvis kan det tænkes gulve opfattes til at skulle være meget mere hårdfører overfor ridser og buler, da man til hverdag vil træde på det med sin fulde vægt, mens en bordplade ikke skal modstå nær så stort et pres. En dør åbnes og lukkes dagligt, og derfor vil vægten af døren blive oplevet dagligt. Det er derfor tænkeligt at vægten af træet vil være meget betydende for opfattelsen af kvaliteten. Interaktionen mellem en dør og et bord eller nogle af de andre ting som resultaterne...

KONKLUSION

11.1 Hovedhypotese konklusion

Hovedhypotesen er som følger:

Hvis udseendet af træsorter påvirker den perciperede pris, så findes der en række latente visuelle parametre, der er gældende for alle træsorter, som kan forklare ændringen i perciperet pris.

Selvom de syv forskellige træsorter generelt er vurderet til signifikant forskellige prisniveauer, så er der igennem PCA'en ikke fundet nogle latente parametre der kan forklare denne spredning i opfattelsen af prisen de syv træsorter imellem. Dette blev dog gjort gennem faktoranalysen og ANOVA'erne, der viser at træ skal være ualmindeligt, naturligt, mørkt på en kold måde, samt have tydelige årer for at blive opfattet dyrere. **Derved kan H_0 afvises:** Der er en sammenhæng mellem den måde en træsort ser ud, og hvordan prisen på denne træsort opfattes.

Underhypoteserne er som følger:

Underhypotese 1 (UH_1); Hvis træsorter der ser forskellige ud, vil de blive opfattet til at have forskellige priser:

Sammenlignes alle de syv træsorters subjektive pris med hinanden parvis, er der 21 kombinationer. Af disse 21 er der 14 sammenligninger som afslører signifikante forskelle (se figur 8.17). I 11 af de 14 tilfælde er det en træsort som faktisk er dyrere der bliver perciperet ligeledes. Kun i 3 tilfælde er det omvendt. Fordi træsorterne kun er præsenteret som visuel stimuli, og fordi der er 14 tilfælde af signifikant forskelle kan null-hypotesen til denne underhypotese afvises - og derved er konklusionen at udseendet af en træsort påvirker opfattelsen af prisen.

Underhypotese 2 (UH_2); Hvis der er en sammenhæng mellem hvor dyrt og hvor slidstærkt en træsort opfattes til at være, så vil subjektivt dyrere sorter også opfattes som mere slidstærkt.

Igennem ANOVA'erne blev det fundet at en dyrere træsort også perciperes til at være mere modstandsdygtig overfor ridser. Dette er dog baseret på ANOVA'en og simple lineære modeller, og er ikke fundet betydende i hverken PCA'en eller faktoranalysen. Derved kan null-hypotesen til denne underhypotese ikke afvises - og derved er konklusionen at der ikke entydigt er en sammenhæng mellem hvor dyr og hvor slidstærk en træsort opfattes til at være.

Underhypotese 3 (UH_3); Hvis en træsort har mange årringe vil det blive opfattet som dyrere end træ med få årringe.

Igennem effektplottet i ANOVA'erne kunne det ses at i takt med antallet af årer stiger faldt den perciperede pris. Problemet med at drage en konklusion på den baggrund er at den sort der opfattes signifikant billigt, fyr, også skiller sig meget ud fra de resterende sorter hvad angår antallet af årer. Samplen af fyr havde 40 årer, mens de resterende sorter kun havde mellem 2-18. Derved kan det fejlagtigt tilskrives antallet af årer at prisen opfattes lavere desto flere årer træsorten har. For at kunne have afvist null-hypotesen til denne underhypotese, burde en træsort som zebrano have indgået i forsøget, da denne træsort er langt mørkere end fyr, men har næsten samme antal årer. Konklusionen er dermed at det ikke er betydende for opfattelsen af prisen hvor mange årer træsorten har.

Underhypotese 4 (UH_4); Hvis en træsort har stor kontrast imellem høst- og vårved, så vil det blive opfattet som dyrere end træ med ringe kontrast mellem høst- og vårved.

Der er klare indikationer på at en stor kontrast mellem høst- og vårved har en indflydelse på den perciperede pris i positiv retning. Med dette forstås at jo tydeligere og jo flere kontraster, desto højere er den perciperede pris. Derved kan null-hypotesen til denne underhypotese afvises, da der er en sammenhæng mellem hvor tydelige skiftene mellem høst- og vårved er, og den perciperede pris. Denne sammenhæng kan også fornemmes når man kigger på træsorterne stillet op efter deres perciperede pris, hvilket kan ses i figur 10.3.

PERSPEKTIVERING

Det er for projektgruppen tydeligt at der er mere der bør undersøges i forhold til de psykofysiske dimensioner ved træ. Selvom udseendet er betydende for opfattelse af prisen, så er det også være betydende for opfattelsen af en lang række andre dimensioner, der normalt også indgår i vores valg af møbler. I dette projekt lykkedes det at finde den faktiske pris på de træsorter der er blevet anvendt til spørgeskemaet, og sammenholde dette med den perciperede pris. Men projektet har også indsamlet data om hvor godt træsorterne opfattes til at modstå ridser og skjolder, men der findes ikke en objektiv pendent til disse mål. Brudstyrken er til at finde, men denne værdi er simpelthen ikke robust nok til at den er værd at anvende. Den afhænger, meget lig prisen på træet, af dagsformen på det træ der testes på. Derved må man sige at den største udfordring ikke har været at udfører eksperimenterne der giver psykofysiske data, men den måde og stabilitet hvorpå den objektive data kan udtrages af træet.

Dette projekt udviklede og anvendte fire metoder; målinger af lyscentrum og lysspredning, tællinger af åreringe og Fouriertransformationer for at finde mønstre, hvoraf sidstnævnte ikke gav nogle resultater der kunne tolkes af projektgruppen, og anvendes videre. Men de tre andre metoder virker rimeligt robuste, og konsekvente, men har igennem databehandling ikke entydigt ageret som de klare latente variable der kunne forklare spredningen i vurderingen af hverken prisen, lysten til at eje, eller hvor smukt træet vurderes. Der er dog en række indikationer, der peger i retningen af det er et samlet billede at træsortens generelle farve og temperatur, og de kontraster der opstår imellem høst- og vårved som påvirker opfattelsen af prisen. Det er derved ikke sådan, at man bare kan farve hvilket som helst træ mørkere for derfor at forvente at det vurderes dyrere alene på grund af farven. Ej heller skal man forsøge at øge kontrasten mellem høst- og vårved for på den måde at flytte den subjektive pris.

Der var en objektiv variabel yderligere, som det ikke lykkedes projektgruppen at udtrage, selvom det var ønsket.

Det drejer sig om forholdet mellem de lyseste og mørkeste områder i billederne af træsorterne; ikke hvor stor spændet var, som målingen af lysspredningen gjorde, men hvor stor en procentdel af billederne af træsorterne som var lyst eller mørkt - Med andre ord manglede der et objektivt mål for hvor meget af træsamplerne der var høstved, og hvor meget der var vårved.

En potentiel måde at måle dette kunne være igennem et program kaldet Open Source Computer Vision (OpenCV¹). OpenCV er som navnet antyder et opensource program til computer vision folket. Via nogle af de Python-scripts der er tilgængelige på nettet skulle det være muligt at udføre en optælling af antallet af pixels i en udvalgt farve, i et givent billede. Desværre lå det udenfor projektgruppens evner at afvikle både OpenCV, og de potentiel brugbare Python-scripts, på en tilfredstillende måde. Det er denne mangel til trods tænkeligt at denne objektive variabel kunne bidrage til at afdække den, eller de, latente variable der kunne forklare spredningen af dataen. For som det er set igennem flere punkter i databehandlingen er det ganske betydende at der er synlige og hyppige kontraster i træet, før det bliver bedømt som kostbart.

Tilbage er det faktum, at de syv træsorter bliver opfattet til at have forskellige priser, og den eneste variation samplerne imellem er udseendet; der må der være noget i udseendet der påvirker pris-opfattelsen. En alternativ forklaring kunne være at forsøgsdeltagerne, der primært er unge studerende, har real world erfaring med træ - ikke på et ekspert-niveau, men på bruger-, ejer- og køberniveau. Hvem ejer ikke et møbel, eller har noget gulv i relativt ubehandlet træ? Og selv hvis dette ikke er tilfældet, hvem har så ikke kigget på møbler i træ og skævet til prisen på et eller andet tidspunkt? Man kunne nemt forestille sig at langt de fleste af spørgeskemakorrespondenterne har gennemgået spørgsmålene, kigget på de syv træsorter og tænkt, at hvis træsorten ligner noget man kunne købe i IKEA, så må det være en billig træsort. Det er derfor tænkeligt at den gennemsnitlige forsøgsperson i dette projekt har en viden, og forudindtaget position omkring hvad godt træ er, og om hvad der er dyrt træ, og hvad der er billigt - også selvom navnene på træsorterne ikke er deltagerne bekendte. Måske har Blomgren ret når han siger at træ taler til os på et dybere plan?

For projektgruppen, er muligheden for at de fleste danskere har erfaring med både dyre og billige træsorter, ikke en grund til at undlade at arbejde videre på dette felt i fremtiden. Alene det faktum, at en træsort som kirsebær, én af de dyreste sorter i projektet, falder igennem sammenlignet med andre prismæssigt ækvivalente sorter, illustrerer at man ikke bare kan tage en dyr træsort fra øverste hylde, og så forvente at køberne opfatter træet lige så dyrt som det i virkeligheden er. Det kan selvfølgelig ikke siges om kirsebær dumper fordi det ikke er på mode, og man derfor ikke ser det i sine omgivelser i samme grad som de mere trendy træsorter eg og valnød. Deri ligger det måske mest spændende perspektiv på dette projekt, set med varehusenes og møbeldesignernes øjne; hvis træsorter bare er trends, hvor længe holder en sådanne trend, og kan man forudsige hvad den næste bølge bringer baseret på de resultater dette projekt har fundet frem til?

¹<http://opencv.org> - tilgået 6. maj

Del A

Referencer

LITTERATUR

- Federico Avanzini og Paolo Crosato. Haptic-auditory rendering and perception of contact stiffness. *HAID 2006 - Haptic and Audio Interaction Design - First International Workshop*, 2006.
- P.Z. Bedoukian. Steeping in solvent, desolventizing, April 24 1990. URL <http://www.google.com/patents/US4920096>. US Patent 4,920,096.
- Peter L. Berger og Thomas Luckman. *Den samfundsskabte virkelighed - En Videnssociologisk Afhandling*, pages 100–225. Akademisk forlag, 2003.
- G.W. Jr. Blomgren. The psychological image of wood. *Forest Product Journal*, Volume 15, Issue 4:p. 149–151, 1965.
- Lisa E. Bolton, Luk Warlop, og Joseph W. Alba. Consumer perceptions of price (un)fairness. *Journal of Consumer Research*, 29 (4):p. 474–491, 2003.
- Jason P. Brandt og Steven R. Shook. Attribute elicitation: Implications in the research context. *Wood and Fiber Science*, Volume 37,1:p. 127–146, 2005.
- N. Oluf Broman. Attitude towards scots pine wood surfaces - a multivariate approach. *Journal of the Japan Wood Research Society*, Volume 41, Issue 11:p. 994–1005, 1995a.
- N. Oluf Broman. Visual impressions of features in scots pine wood surfaces: A qualitative study. *Forest Products Journal*, Volume 44, Issue 3:p. 61–67, 1995b.
- N. Oluf Broman. Two methods for measuring people's preferences for scots pine wood surfaces. *Journal of the Japan Wood Research Society*, Volume 42, Issue 2:p. 130–139, 1996.
- Fergus M. Clydesdale. Color as a factor in food choice. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 33 (1):83–101, 1993.
- Andy Field og Graham Hole. *How to Design and Report Experiments*, page p. 16. SAGE publications, 2nd edition edition, 2003.
- Andy Field, Jeremy Miles, og Zoë Field. *Discovering Statistics Using R*. SAGE publications, 1.st edition edition, 2012.
- William W. Gaver. How do we hear in the world? explorations in ecological acoustics. *Ecological Psychology*, 5 (4):285–313, 1993a.

- William W. Gaver. What in the world do we hear?: An ecological approach to auditory event perception. *Ecological Psychology*, 5 (1):1–29, 1993b.
- James Jerome Gibson. *The senses considered as perceptual systems*, page p. 163. Boston: Houghton Mifflin, 1966.
- Wayne A. Hershberger og Giovanni F. Misceo. Touch dominates haptic estimates of discordant visual-haptic size. *Perception and Psychophysics*, Volume 58, (7):p. 1124–1132, 1996.
- Rachel S. Herz og Trygg Engen. Odor memory: Review and analysis. *Psychonomic Bulletin and Review*, 3 (3):p. 300–313, 1996.
- Olav Høibø og Anders Q. Nyrud. Consumer perception of wood surfaces: the relationship between stated preferences and visual homogeneity. *Journal of the Japan Wood Research Society*, Volume 56:p. 276–283, 2010.
- Devi Jankowicz. *The Easy Guide To Repertory Grids*. John Wiley and Sons Ltd, 2004.
- L. E. Jeremiah, Z. L. Carpenter, og G. C. Smith. Beef color as related to consumer acceptance and palatability. *Journal of Food Science*, 37 (3):476–479, 1972.
- Robert Kanigel. *Faux Real: Genuine Leather and 200 years of inspired fakes*, pages p. 151–169. University of Pennsylvania Press, 2007.
- Rajesh Kanwar, Jerry Olson, og Laura S. Sims. Toward conceptualizing and measuring cognitive structures. *Advances in Consumer Research*, Volume 8, 1:p. 122–127, 1981.
- George A. Kelly. Personal construct theory and the psychotherapeutic interview. *Cognitive Therapy and Research*, Volume 1, Issue 4:p. 355–362, 1977.
- E.P. Köster. Diversity in the determinants of food choice: A psychological perspective. *Food Quality and Preference*, Volume 20:p. 70–80, 2009.
- Masashi Nakamura og Takayuki Kondo. Quantification of visual inducement of knots by eye-tracking. *Journal of the Japan Wood Research Society*, Volume 54:p. 22–27, 2008.
- Krista E. Overvliet og Salvador Soto-Faraco. I can't believe this isn't wood! an investigation in the perception of naturalness. *Acta Psychologica*, Volume 130:p. 95–111, 2011.
- Villy E. Risør. *Træhåndbogen*, pages p. 13–402. Borgen, 2. edition, 1997.
- Irvin Rock og Charles S. Harris. Vision and touch. *Scientific American*, Volume 216, (5):p. 96–104, 1967.
- Irvin Rock og Jack Victor. Vision and touch: An experimentally created conflict between the two senses. *Science*, Volume 143, (3606):p. 594–596, 1964.
- Juliet Popper Shaffer. Multiple hypothesis testing. *Annual Review of Psychology*, 46:p. 569, 1995.

William Simpson og Anton TenWolde. *Wood handbook - Wood as an engineering material*, chapter Chapter 3: Physical Properties and Moisture Relations of Wood, pages p. 3.1 – 3.23. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory, 1999.

Thomas Thomassen. *Træ - Kvalitet og Egenskaber*, pages p. 4–109. Træbranchens Oplysningsråd, 2003.

J. Wheatley. Putting color into marketing. *Marketing*, Volume 67, (October 23-29), 1973.

FIGURER

1.1	Grafisk tværsnit af træ, med forklaringer. Fra Thomassen (2003)	9
1.2	Lærk (tv) og Rødgran (th). Lærken har tydelig splint og kerne, mens Rødgranen ikke har. Fra Thomassen (2003)	9
1.3	Tværsnit af planke, med forklaringer. Fra Thomassen (2003)	10
1.4	Udsnit af træ; bark og vækstlag, med forklaringer. Fra Thomassen (2003)	10
2.1	Tænkt eksempel på forholdet mellem objektiv og subjektiv pris, og hvordan træet ser ud	12
2.2	Bord i træsort A	13
2.3	Bord i træsort B	13
3.1	Oversigt over metoderne brugt for at skaffe/definerer attributter indenfor trævare-relaterede artikler (Brandt og Shook 2005)	18
3.2	Kösters model for det at vælge mad (Köster 2009)	23
5.1	Et billede af forsøgssetuppet fra Overvliet og Soto-Faraco (2011)[s.97]. Bemærk høreværnet, det specialdesignede hvide telt, og den særlige lyskilde	30
5.2	Fordele og ulemper ved fire forskellige forsøgsdesigns	34
5.3	Generisk firkantet bord; designet af projektgruppen	35
5.4	Tre forskellige småkager; en pebernød (tv), en brunkage (m) og en specie (th)	36
5.5	Øverste række; Ashwood [A](tv), Bamboo [B](m), Walnut Caneletto [C](th), Mellemste række; Oak [D](tv), Oak [E](m), Smoked Oak [F](th), Nederste række; Zebrano [G](tv), Mahogni [H](m), Walnut [I](th)	38
5.6	Eg	47
5.7	Valnød	47
5.8	Fyr	47
5.9	Bøg	48
5.10	Kirsebær	48
5.11	Mahogni	48
5.12	Wood-detection på to træsorter: Zebrano (tv) og Valnød (th)	50
5.13	Lodrette striber (tv), samt fourier-transformeret resultat af én vandret linje (th)	51
5.14	Mønster af frugt (tv), samt fourier-transformeret resultat af én vandret linje (th)	51
5.15	Fouriertransformation af tre linjer i billede af bøg: linje 200 (tv), 400 (m) og 600 (th)	52
5.16	Tærskelværdi-funktionen i Photoshop CS5	52

5.17	Tærskelværdien af fyrretræ (tv) og valnød (th)	53
5.18	Tærskelværdi-billede af Fyrretræ (tv) og Valnød (th)	54
5.19	Middelværdi af lys-intenciteten (x-aksen) plottet op mod spredning af lys-intenciteten (y-aksen). Størrelsen på boldene indikerer antallet af årer. Det røde felt markere et mangelfuldt område.	56
5.20	Middelværdi af lys-intenciteten (x-aksen) plottet op mod spredning af lys-intenciteten (y-aksen). Størrelsen på boldene indikerer antallet af årer. Ahorn passer ind i det røde mangelfulde område	56
5.21	Ahorn	57
6.1	Bordet som skal situere træsorterne	61
6.2	Introduktion til spørgeskemaet (tv) og første side i spørgeskemaet (th). Kun spørgsmål 1-4 synlig	62
7.1	Likertplot af besvarelserne ved træsorten bøg	64
7.2	Likertplot af besvarelserne ved træsorten europæisk eg	65
7.3	Likertplot af besvarelserne ved træsorten fyr	66
7.4	Likertplot af besvarelserne ved træsorten mahogni	67
7.5	Likertplot af besvarelserne ved træsorten valnød	68
7.6	Likertplot af besvarelserne ved træsorten kirsebær	69
7.7	Likertplot af besvarelserne ved træsorten ahorn	70
8.1	N x p Matrice	71
8.2	Kaiser-Meyer-Olkin test på dataen	72
8.3	Korrelationsmatrice: Blåt markere korrelationer på .5 mellem .6 - rødt markerer >.6	73
8.4	Screeplot af dataen	74
8.5	Den forklarede varians	74
8.6	Biplot med alle datapunkter - 1. og 2. dimension	75
8.7	Biplot uden datapunkter - 1. og 2. dimension	75
8.8	Biplot uden datapunkter - 1. og 2. dimension - constructs trukket ned på x-planet med blå - y-planet med rød	76
8.9	Loadings	77
8.10	Screeplot til faktoranalysen	78
8.11	Uniqueness i faktoranalysen	79
8.12	Loadings i faktoranalysen	79
8.13	Boxplots af perciperet pris - Blå er median, Rød er gennemsnit	81
8.14	TukeyHSD	82
8.15	Den faktiske versus den perciperede pris	83
8.16	Træsorterne sorteret fra perciperet dyrest til perciperet billigst efter bedste gennemsnit	84

8.17	Forholdet mellem faktisk og subjektiv pris. Sort pil indikerer at træsorten opfattes signifikant dyrere end den træsort pilen peger. Rød streg ned indikerer <i>ikke</i> -signifikant forskel. Rød pil op indikerer at træsorten er signifikant billigere end den træsort pilen peger på.	84
8.18	Boxplots af perciperet "skønhed" - Blå er median, Rød er gennemsnit	85
8.19	Træsorterne sorteret fra perciperet smukkeste til perciperet grimme efter bedste gennemsnit	86
8.20	TukeyHSD for constructed Smuk - Grim	86
8.21	Forholdet mellem faktisk pris og constructed smuk - grim. Sort pil indikerer at træsorten opfattes signifikant dyrere end den sort pilen peger. Rød streg ned indikerer <i>ikke</i> -signifikant forskel. Rød pil op indikerer at træsorten opfattes signifikant billigere end den pilen peger på.	88
8.22	Boxplots af perciperet "ejerskab" - Blå er median, Rød er gennemsnit	89
8.23	Træsorterne sorteret fra perciperet mest lyst til at eje, til ikke lyst til at eje, efter bedste gennemsnit	89
8.24	TukeyHSD for constructed Vil gerne eje - Vil ikke eje	90
8.25	Forholdet mellem faktisk pris og constructed vil gerne eje - vil ikke eje. Sort pil indikerer at træsorten opfattes signifikant dyrere end den træsort pilen peger. Rød streg ned indikerer <i>ikke</i> -signifikant forskel. Rød pil op indikerer at træsorten signifikant billigere end den pilen peger på.	91
8.26	Boxplots af perciperet "personlighed" - Blå er median, Rød er gennemsnit	92
8.27	Træsorterne sorteret fra perciperet mest personlighed til ingen personlighed, efter bedste gennemsnit	92
8.28	TukeyHSD for constructed Meget Personlighed - Ingen Personlighed	93
8.29	Forholdet mellem faktisk pris og constructed Meget Personlighed - Ingen Personlighed. Sort pil indikerer at sorten opfattes signifikant dyrere end den træsort pilen peger. Rød streg ned indikerer <i>ikke</i> -signifikant forskel. Rød pil op indikerer at træsorten signifikant billigere end den pilen peger på.	94
8.30	96
8.31	Effektplot af den lineære sammenhængen mellem perciperet pris og de 13 andre faktorer	97
8.32	99
8.33	Effektplot af den lineære sammenhængen mellem perciperet pris og de 3 objektive faktorer	100
8.34	101
8.35	Effektplot af den lineære sammenhængen mellem perciperet pris og de 3 mål for kontraster	102
10.1	Zebrano (tv), Treshold af Zebrano (m) og tælning af årer (th)	106
10.2	Zebrano plottet sammen med de andre sorter	106
10.3	Træsorterne sorteret fra perciperet dyrest til perciperet billigst efter bedste gennemsnit	107

10.4	Screenshot af spørgeskemaet på iPhone4S	108
10.5	To samples med samme pixelstørrelse - men ikke samme reele areal	110
10.6	To samples af den samme sort, men som ikke er ens	111
.1	Egetræs-sample	126
.2	Valnøds-sample	127
.3	Fyrretræs-sample	128
.4	Bøgetræs-sample	129
.5	Kirsebærs-sample	130
.6	Mahogni-sample	131
.7	Datablad på Europæisk Egetræ	132
.8	Datablad på Valnøddetræ	133
.9	Datablad på Fyrretræ	134
.10	Datablad på Bøgetræ	135
.11	Datablad på Kirsebærtræ	136
.12	Datablad på Mahogni	137
.13	Datablad på Ahorn	138
.14	Email fra Michael Philipsen	139
.15	Tærskelværdien af fyr (tv) og valnød (th) i RGB-colorspace	141
.16	Tærskelværdier for fyr (tv) og valnød (th) i CMYK-colorspace	141
.17	Tærskelværdier for fyr (tv) og valnød (th) i LAB-colorspace	141
.18	Dimensioner i alternativ PCA	142
.19	Loadings i alternativ PCA	142
.20	Screeplot af alternativ PCA	143
.21	Biplot af alternativ PCA	143
.22	Keiser-Meyer-Olkin test af alternativ data	144

Del B

Appendiks

.1 STORE BILLEDER AF TRÆSAMPLES



Figur .1. Egetræs-sample



Figur .2. Valnøds-sample



Figur .3. Fyrretræes-sample



Figur .4. Bøgetræs-sample



Figur .5. Kirsebærs-sample

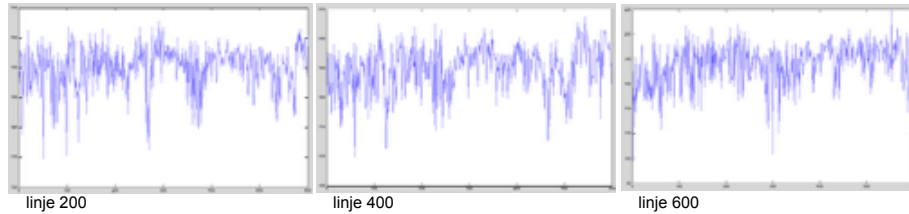


Figur .6. Mahogni-sample

.2 DATABLADE PÅ TRÆSAMPLER

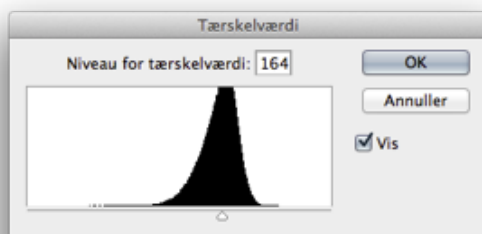
TRÆSORT: EUROPÆISK EG - Quercus robur L.

Fouriertransformationer:



Mønster: INGEN

Thresholding:



Centrum for farven (1-255): 164

Spredning for farven (1-255): (104-200) 96

Antal årer:



Antal: 18

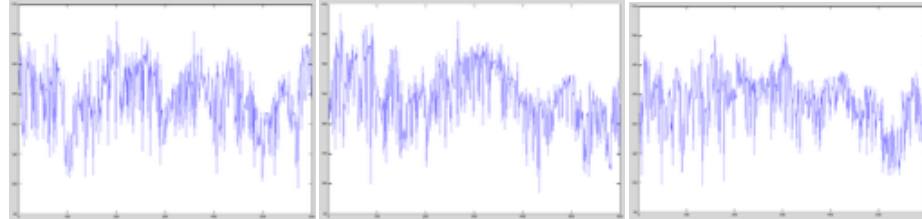
Massefylde: Yderpunkter / Gennemsnit: (500-750 kg/m3) 625

Billede af træsort og information om massefylde er hentet på: <http://www.keflico.com/Produkter/Europæisk-eg.aspx>

Figur .7. Datablad på Europæisk Egetræ

TRÆSORT: VALNØD - Juglans nigra

Fouriertransformationer:



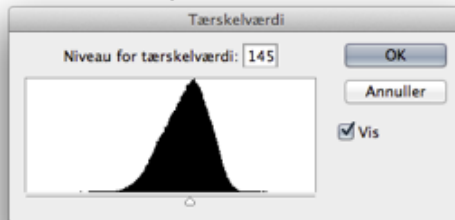
linje 200

linje 400

linje 600

Mønster: INGEN

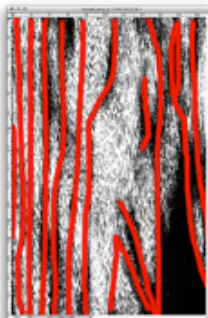
Thresholding:



Centrum for farven (1-255): 145

Spredning for farven (1-255): (80-193) 113

Antal årer:



Antal: 14

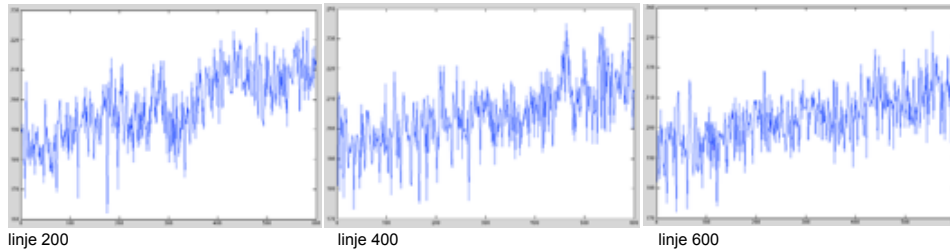
Massefylde: Yderpunkter / Gennemsnit: (xxx-xxx kg/m3) 600

Billede af træsort og information om massefylde er hentet på: <http://www.keflico.com/Produkter/Valnød.aspx>

Figur .8. Datablad på Valnøddetræ

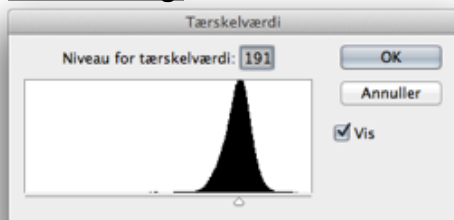
TRÆSORT: FYR - Pinus sylvestris

Fouriertransformationer:



Mønster: INGEN

Thresholding:



Centrum for farven (1-255): 191

Spredning for farven (1-255): (150-226) 76

Antal årer:



Antal: 40

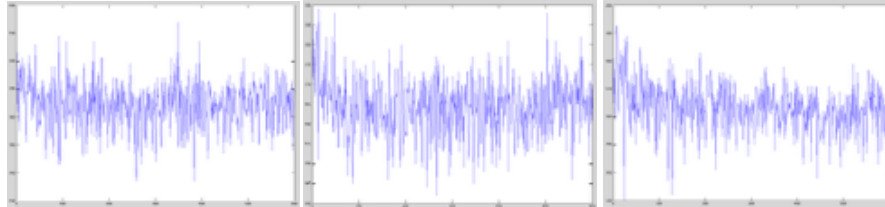
Massefylde: Yderpunkter / Gennemsnit: (xxx-xxx kg/m3) 520

Billede af træsort og information om massefylde er hentet på: <http://www.keflico.com/Produkter/Fyr.aspx>

Figur .9. Datablad på Fyrretræ

TRÆSORT: BØG - Fagus Sylvatica L.

Fouriertransformationer:



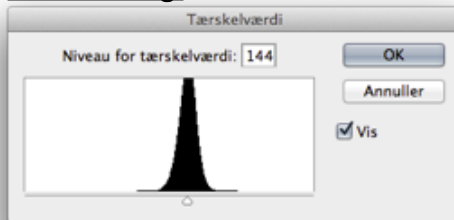
linje 200

linje 400

linje 600

Mønster: INGEN

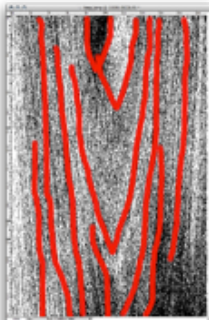
Thresholding:



Centrum for farven (1-255): 144

Spredning for farven (1-255): (118-171) 53

Antal årer:



Antal: 10

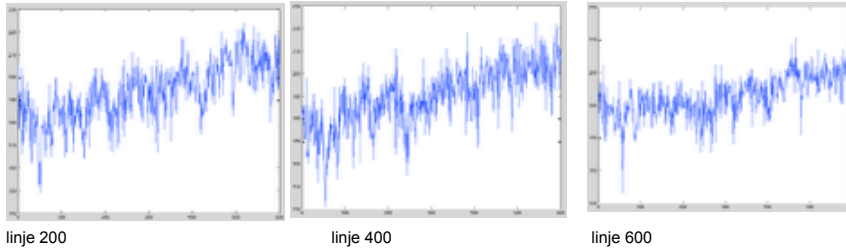
Massefylde: Yderpunkter / Gennemsnit: (xxx-xxx kg/m3) 680

Billede af træsort og information om massefylde er hentet på: <http://www.keffico.com/Produkter/Bøg.aspx#!Popup/0/>

Figur .10. Datablad på Bøgetræ

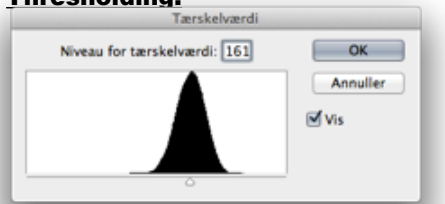
TRÆSORT: KIRSEBÆR - Black Cherry (Prunus serotina)

Fouriertransformationer:



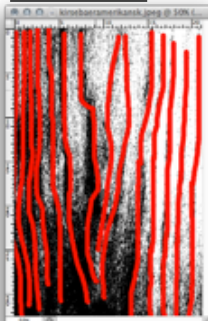
Mønster: INGEN

Thresholding:



Centrum for farven (1-255): 161
Spredning for farven (1-255): (121-200) 79

Antal årer:



Antal: 14

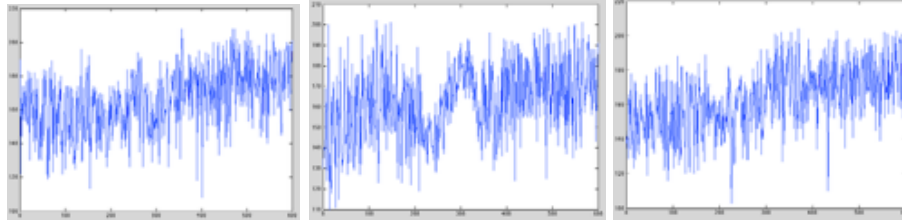
Massefylde: Yderpunkter / Gennemsnit: (xxx-xxx kg/m3) 570

Billede af træsort og information om massefylde er hentet på: <http://www.keflico.com/Produkter/Kirsebær.aspx>

Figur .11. Datablad på Kirsebærtræ

TRÆSORT: MAHOGNI - Entrandrophragma utile

Fouriertransformationer:



linje 200

linje 400

linje 600

Mønster: INGEN

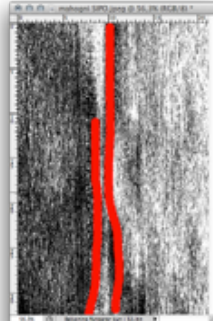
Thresholding:



Centrum for farven (1-255): 138

Spredning for farven (1-255): (86-186) 100

Antal årer:



Antal: 2

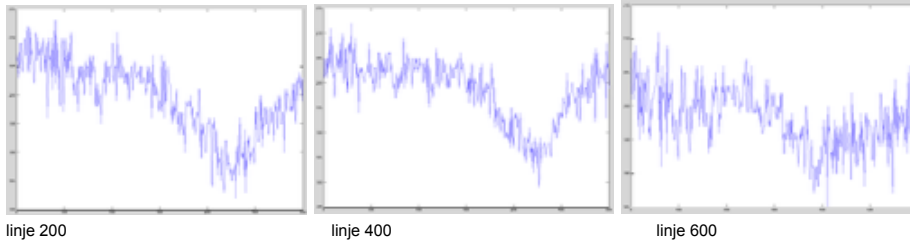
Massefylde: Yderpunkter / Gennemsnit: (xxx-xxx kg/m3) 610

Billede af træsort og information om massefylde er hentet på: <http://www.keflico.com/Produkter/Sipo-mahogni.aspx>

Figur .12. Datablad på Mahogni

TRÆSORT: AHORN (Amerikansk) - Fraxinus americana

Fouriertransformationer:



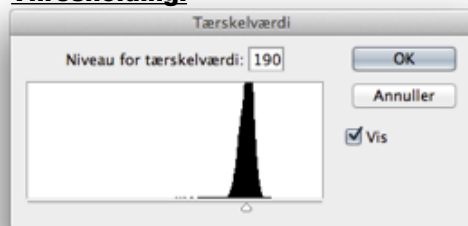
linje 200

linje 400

linje 600

Mønster: INGEN

Thresholding:



Centrum for farven (1-255): 190

Spredning for farven (1-255): (172-204) 32

Antal årer:



Antal: 16

Massefylde: Yderpunkter / Gennemsnit: (xxx-xxx kg/m3) 590

Billede af træsort og information om massefylde er hentet på: <http://www.keflico.com/Produkter/Amerikansk-ahorn.aspx>

Figur .13. Datablad på Ahorn

.3 Træpriser fra Keflico

Det er ikke uden problemer at skulle finde priserne på diverse træsorter. Der er nemlig ikke en fast listepriis man bare kan slå op, ligesom med træs massefylde:

Michael Philipsen, Afdelingsdirektør/Director, Keflico, Odense [22.april 2014 11:35]:

Michael Philipsen, Keflico A/S 22. apr. 2014 11:35
Skjul oplysninger

Til: Frederik Wulff <frederikbwulff@gmail.com>
Cc: Helena Grønhej Andersen, Keflico A/S
Tak for din mail 1

Hej Frederik,

Tak for din henvendelse, dejligt nogen interesserer sig for træ ligesom os.

Der findes ikke nogen prisliste på træ. Eks. egetræ fra samme område og kvalitet kan koste det dobbelte til en kunde frem for den anden.


Det drejer sig om, hvad det skal bruges til, dvs. hvilke egenskaber i træet man leder efter. Derudover er stort set alt træ afhængig af valutakurser hvorfor det handles til dagspriser. Har du en specifik træsort og dimension samt volume skal vi med glæde hjælpe dig med dagspriser herpå.

Træets egenskaber kan du finde ved utallige opslagsværker som også findes gratis på nettet, det er ikke noget problem. Dog er den praktiske erfaring fra produktionerne ofte i direkte modstrid – igen afhængig af de egenskaber man eftersøger eller maskineri og metode til bearbejdning.

Jeg håber det besvarer dine spørgsmål, ellers er du altid velkommen. Held og lykke med studierne.

Med venlig hilsen / best regards

Michael Philipsen
Afdelingsdirektør / Director, Odense



Bjerggårds Alle 2
DK-5240 Odense NØ
Telefon/Phone +45 6312 5212
Fax +45 6312 5213
Direkte/Direct +45 6312 5210
Mobil/Cell pho.+45 2051 6861
www.keflico.com

Figur .14. Email fra Michael Philipsen

Den 2. maj 2014 er priserne på de 7 træsorter der medvirker i dette projekt i følge Michael Philipsen følgende:

	Euro. eg	Valnød	Fyr	Bøg	Kirsebær	Mahogni	Ahorn
Pris i kr. pr. m^3	13.168	20.591	4.750	6.800	13.365	12.138	9.607

.4 Fourier Transformation

Dette er koden til at udfører en fouriertransformation på én linje i et billede:

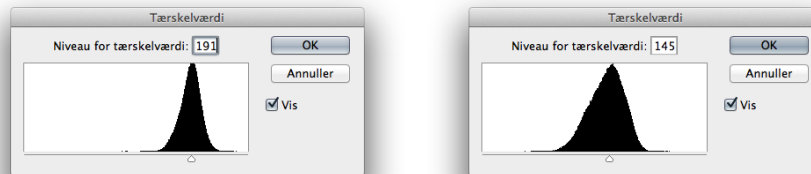
```
Start med at importerer billedet til dig workspace - drag and drop er nemmest. imagesc(billednavn)
y=fft2(billednavn)
plot(abs(y(1,:)))
z=fft(billednavn(200,:,1));
plot(billednavn(200,:,1));
```

Først skal et billede importeres til dit Matlab-workspace. Dette kan gøres med drag-and-drop metoden. Hernæst eksekveres linjerne enkeltvis.

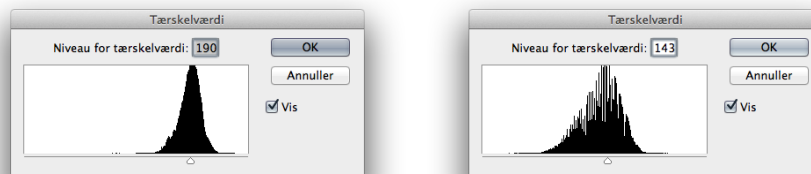
I dette tilfælde udføres transformationen på linje 200. Dette tal kan frit ændres så længe det falder indenfor det importerede billeds dimensioner. Denne kode udfører desuden kun transformationen på én farve.

.5 Tærskel-grafer med RGB-, CMYK- og LAB-colorspace

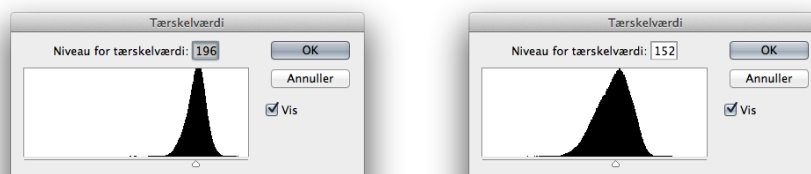
Som det kan ses i følgende 6 figurer, så er metoden med at kigge på Tærskel-værdien temmelig robust. De tre grafer til venstre er stort set identiske uanset colorspace, det samme er gældende for dem til højre.



Figur .15. Tærskelværdien af fyr (tv) og valnød (th) i RGB-colorspace



Figur .16. Tærskelværdier for fyr (tv) og valnød (th) i CMYK-colorspace



Figur .17. Tærskelværdier for fyr (tv) og valnød (th) i LAB-colorspace

.6 PCA uden objektive data

Som nævnt er der i den primære PCA anvendt to slags data; objektiv og subjektiv. Den subjektive er det som er indsamlet igennem spørgeskemaundersøgelsen, den objektive er målene for hvor lyse træsorterne er, hvilken lysspredning sorterne rummer, samt hvor mange årer de forskellige samples rummer. Da begge data typer er taget med i den primære PCA, og denne ikke viser noget meget sigende, er det valgt at prøve at udlade de træ objektive mål fra PCA'en og gentage analysen for at se om udelukkelsen af disse tre data-kolonner kunne forbedre analysen. Først undersøges det hvor meget de enkelte komponenter forklare. Den akkumulerede varians der kan forklare med denne alternative, rent subjektive PCA, er på fire dimensioner 64,02% - den originale var på 61,11%, hvilket er en ubetydende forbedring.

	Comp.1	Comp.2	Comp.3	Comp.4	Comp.5	Comp.6	Comp.7	Comp.8	Comp.9	Comp.10	Comp.11	
Standard deviation	2.0625827	1.3644489	1.2485318	1.13502023	1.06237190	0.87221055	0.80458679	0.70594447	0.69260920	0.65827636	0.5968407	
Proportion of Variance	0.3038748	0.1329801	0.1113451	0.09201935	0.08061672	0.05433937	0.04623999	0.03559697	0.03426482	0.03095198	0.0254442	
Cumulative Proportion	0.3038748	0.4368549	0.5482000	0.64021932	0.72083604	0.77517541	0.82141541	0.85701238	0.89127720	0.92222918	0.9476734	
	Comp.12	Comp.13	Comp.14									
Standard deviation	0.57269329	0.50610720	0.38529276									
Proportion of Variance	0.02342697	0.01829604	0.01060361									
Cumulative Proportion	0.97110036	0.98939639	1.00000000									

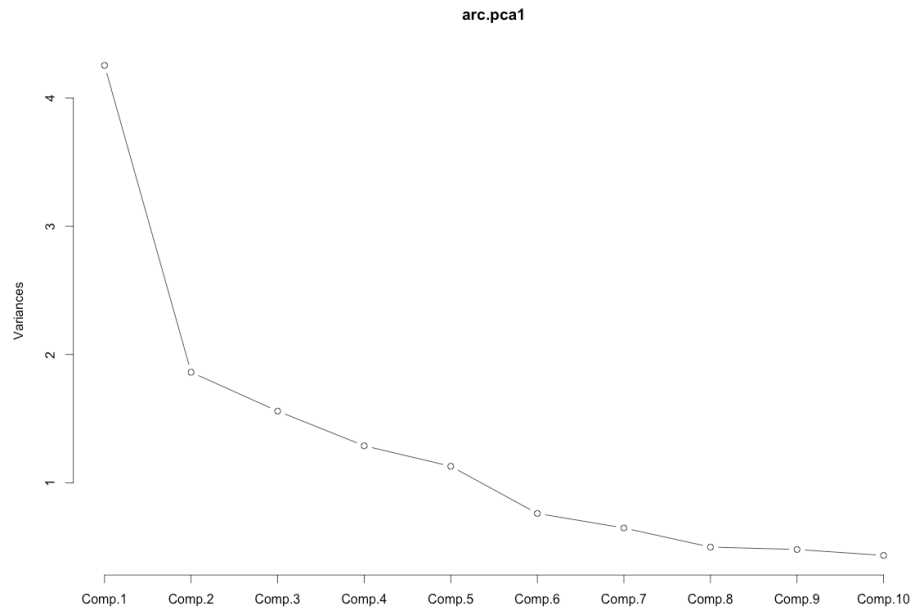
Figur .18. Dimensioner i alternativ PCA

Dernæst undersøges det om loadings forbedres hvis den objektive data fjernes - dette kan ses i figur .19. Her ses det at der stadig ikke er klar tendens, ud over at **Lys** er lidt betydnende i den ene retning.

Loadings:	Comp.1	Comp.2	Comp.3	Comp.4	Comp.5	Comp.6	Comp.7	Comp.8	Comp.9	Comp.10	Comp.11	Comp.12	Comp.13	Comp.14
Lys	0.222	0.263	-0.372	-0.226	0.305		0.116	-0.290	0.449	0.528		0.127		
Varm	-0.204	-0.226	-0.160		-0.465	0.606	0.399	0.188	0.112	0.279		0.104		
Kontraster	-0.275	-0.322	-0.119	0.115	0.507	0.121	0.121			-0.122		0.195	0.671	
Kontraster2	-0.276	-0.325	-0.175	0.139	0.485								-0.720	
Naturlig	-0.288	-0.135	-0.377		-0.191	-0.384		-0.114	-0.392	0.333	0.495	-0.170		
Almindelig		-0.209	-0.569	-0.356	-0.183		-0.329	0.120		-0.256	-0.478	0.210		
Moderne	-0.159	0.465	-0.124		0.230	0.388	-0.458	0.499	-0.132	0.157	0.114	-0.150		
Personlighed	-0.402						0.109	-0.118		0.207	-0.625	-0.594		
Maskulin	-0.222	-0.342	0.272	0.142	-0.163		-0.621		0.465	0.291		0.119		
Ridser	-0.162		0.258	-0.596		-0.327	0.241	0.538	0.263					
Skjolder			0.336	-0.615	0.116	0.372	-0.145	-0.453	-0.328					
Dyr	-0.333	0.296	0.189	0.115		-0.226			-0.290	0.241	-0.261	0.682		
Eje	-0.382	0.273			-0.113			-0.214	0.307	-0.410	0.156			0.651
Smuk	-0.384	0.302	-0.115		-0.118			-0.204	0.199	-0.258	0.131			-0.744

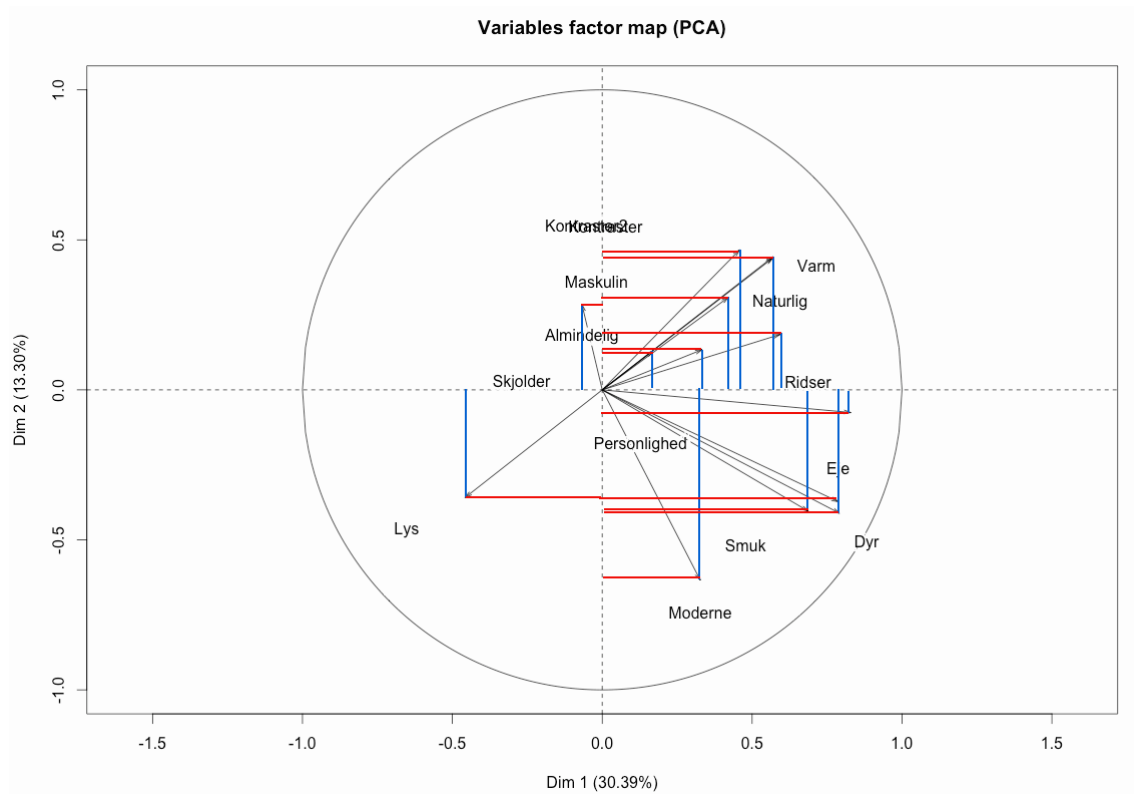
Figur .19. Loadings i alternativ PCA

For at bekræfte dette laves et scree-plot for at se hvor mange dimensioner der skal til at forklare spredningen i svarene. Som det kan ses i figur .21, så er der intet naturligt knee-point, andet end ved 2 componenter, hvorefter kurven bliver lineær.



Figur .20. Screplot af alternativ PCA

Problemet med at de forskellige constructs ligger jævnt fordelt ud over begge de to mest betydende dimensioner er tydelige på biplotet. Her er farvningen af dataen trukket ind på x-planet og y-planet genbrugt. Læg dog mærke til at grupperingen af de tre construts **Dyr - Billig**, **Vil gerne eje - Vil ikke eje** og **Smuk - Grim** er robust nok til at gå igen i dette plot.



Figur .21. Biplot af alternativ PCA

Som en sluttelig test laves en Keiser-Meyer-Olkin test på dataen, for at se om den overordnede værdi for egnetheden af datasættet er forbedret. Denne kan ses i figur .22; den overordnede score for dataen er nu 0.78, hvor den tidligere var 0.77 - dette er igen ubetydelig forbedring!

```

Kaiser-Meyer-Olkin factor adequacy
Call: KMO(r = r)
Overall MSA = 0.78
MSA for each item =
  lys      varm  kontraster  kontraster2  naturlig  almindelig  moderne personlighed
0.75      0.82      0.72      0.71      0.80      0.49      0.80      0.92
maskulin  ridser  skjolder   dyr          eje       smuk
0.81      0.68      0.54      0.84      0.80      0.78
    
```

Figur .22. Keiser-Meyer-Olkin test af alternativ data

.7 INDHOLD AF BILAGS-CD

Dette er en oversigt over bilags-cd'ens indhold. På cd'en er der følgende ting (Mapper markeret med *fed*):

Data indeholder:

- .csv datafil med navnet FullmeltdataENG - denne fil indeholder al data i long-form

R kode indeholder:

- Fullmeltdata.R - dette er den primære R-kode fil
- Likertplot.R - Likertplots
- Supplerende.R - Lidt ekstra ting der er prøvet af

Træsorter indeholder:

- 7 billeder af de anvendte træsorter, alle i .jpeg format og RGB colorspace

FaceDetection indeholder:

- Alle de filer der kræves for at afvikle facedetection algoritmen - kræver MatLab installeret - kig efter readme.txt filen for en meget kort introduktion til hvordan koden afvikles.

Google Form indeholder:

- Spørgeskema om træsorter - Google Forms.pdf - dette er automatisk genererede plots af googledrive, som ikke kan eksporteres på andre måder end grimt formateret .pdf [beklager]. Af uforklarlige grunde plottet denne funktion kun 137 deltageres besvarelser og ikke de 138 som er det korrekte svar. Det viser ikke om der ligger en eller anden skjult funktion der resulterer i denne manglende besvarelse.