

# **Prospektteori - En eksperimentell studie av forskjeller mellom individer og par**

av

Jørgen Christian Arentz Rostrup

## **Masteroppgave**

Masteroppgaven er levert for å fullføre graden

### **Master i samfunnsøkonomi**

Universitetet i Bergen, Institutt for økonomi

Juni 2015

UNIVERSITETET I BERGEN



## **Forord**

Jeg vil først takke veilederen min Sigve Tjøtta for faglig støtte. Jeg vil også takke ham og Institutt for økonomi for den økonomiske støtten til gjennomføringen av eksperimentet mitt.

Takk også til Mathias Garmann Launes og Kristian Kofod for hjelp med å utføre eksperimentet mitt og struktureringen av oppgaven.

Til slutt vil jeg rette den største takken til min søster, Rebekka Rostrup, for moralsk støtte og hjelp med det språklige.

## Sammendrag

---

### Prospektteori - En eksperimentell studie av forskjeller mellom individer og par

av

**Jørgen Christian Arentz Rostrup, Master i samfunnsøkonomi**

Universitetet i Bergen, 2015

Veileder: Sigve Tjøtta

---

Prospektteori er en deskriptiv valgteori som utfordrer valgteorien om forventet nytte. Prospektteori baserer seg på psykologiske fenomener som beskriver prosessen individer går gjennom for å ta valg. Jeg er interessert i å se om prospektteori kan kombineres med gruppepsykologi for å forklare forskjeller i valgene til individer og par når de stilles overfor problemstillinger som involverer risiko.

Eksperimentet mitt ble utført på to ikke-randomiserte grupper, hvor den ene gruppen utførte eksperimentet i par, og den andre gruppen utførte eksperimentet som enkeltindivider. Deltagerne ble stilt to forskjellige spørsmål som begge inneholdt ett sikkert alternativ, og ett lotteri. Det ene lotteriet hadde høy sannsynlighet for gevinst, og det andre hadde lav sannsynlighet for gevinst.

Dataene fra eksperimentet ble analysert ved probit-regresjoner i statistikkprogrammet Stata. Resultatene tilsier at par er mer risikosøkende enn enkeltindivider. De velger oftere bort de sikre alternativene. I tillegg velger par oftere lotteriet med lav sannsynlighet for gevinst, samtidig som det ikke observeres noen forskjell i lotteriet med høy sannsynlighet for gevinst. Det kommer også frem at menn oftere velger begge lotteriene enn kvinner.

## Innholdsfortegnelse

Forord .....	ii
Sammendrag .....	iii
Innholdsfortegnelse .....	iv
Tabeller.....	vi
Figurer .....	vi
1. Introduksjon .....	1
1.1. Teorigrunnlag .....	1
1.2. Problemstilling og eget eksperiment .....	2
1.3. Resultater.....	4
1.4. Disposisjon .....	4
2. Teorigrunnlag .....	6
2.1. Forventet nytte-teori.....	6
2.2. Brudd på antagelsene i forventet nytte-teori .....	9
2.2.1. Allais-paradokset.....	10
2.2.2. Grunnlaget for prospektteori .....	11
2.3. Prospektteori.....	14
2.3.1. Verdifunksjonen .....	17
2.3.2. En hypotetisk sannsynlighetsvektingsfunksjon.....	18
2.3.3. Eksperimentene bak modelleringen av sannsynlighetsvektingsfunksjonen.....	20
2.3.4. Modelleringen av sannsynlighetsvektingsfunksjonen.....	22
2.3.5. Kritikk av sannsynlighetsvektingsfunksjonen.....	24
2.4. Grupper og risiko .....	25
3. Eksperimentet.....	28

3.1. Design.....	28
3.1.1. Between-subject design.....	28
3.1.2. Begrensninger i budsjett og design .....	29
3.1.3. Kontrollvariabler .....	31
3.1.4. Empirisk grunnlag for spørsmålene i eksperimentet.....	31
3.2. Rekruttering.....	33
3.3. Utførelse .....	34
3.4. Uforutsette problemer .....	37
4. Resultater.....	39
4.1. Deskriptiv analyse .....	39
4.2. Regresjonsanalyse .....	42
4.3. Tolkning av AME-koeffisienter .....	45
5. Diskusjon.....	48
5.1. Par og risikopreferanser .....	48
5.2. Anvendelse av prospektteori .....	50
5.3. Forventet nytte-teori utenfor eksperimentssammenheng .....	52
5.4. Videre forskning.....	52
Appendiks A – Instruksjoner og skjema for par .....	54
Appendiks B – Rådata fra eksperimentet .....	56
Appendiks C – Rådata fra probit-regresjon.....	59
Appendiks D - Budsjett og resultat av lotteri .....	60
Referanser.....	62

## **Tabeller**

Tabell 1 - Valgene som eksperimentdeltagerne gjør, kjønnsfordeling og erfaring.....	40
Tabell 2 - Kjønnsforskjeller innad i gruppene .....	41
Tabell 3 - AME-koeffisienter fra probit-regresjon.....	44

## **Figurer**

Figur 1 - Nyttfunksjon for en risikoavers person i forventet nytte-teori .....	8
Figur 2 - Verdi- og sannsynlighetsvektingsfunksjon i prospektteori .....	16
Figur 3 - En hypotetisk sannsynlighetsvektingsfunksjon (Kahneman og Tversky 1979).....	20
Figur 4 - Illustrasjon av utførelsen av eksperimentet til Gonzalez og Wu (1999).....	21
Figur 5 - Modellert sannsynlighetsvekting fra 3 studier (Gonzalez og Wu 1999).....	23
Figur 6 - Modellert sannsynlighetsvekting (Gonzalez og Wu 1999).....	32
Figur 7 - Felles instruksjoner til enkeltindivider .....	35
Figur 8 - Svarskjema for enkeltindivider .....	36
Figur 9 - Resultatslipp til vinnere.....	37

# 1. Introduksjon

Dette kapitlet vil gi en introduksjon av forventet nytte-teori som et grunnlag for hvordan individer vurderer risiko. Deretter blir prospektteori presentert som et alternativ til forventet nytte-teori. Etter introduksjonen av prospektteori vil jeg presentere problemstillingen i oppgaven og resultatene av eksperimentet jeg gjennomfører. Avslutningsvis i kapitlet er en gjennomgang av disposisjonen i oppgaven.

## 1.1. Teorigrunnlag

Økonomer har lenge forsøkt å predikere hvilke beslutninger individer tar når de blir stilt overfor en problemstilling som innebærer risiko. Disse forsøkene på å beskrive hvilke valg individer tar, kalles valgteori. Allerede i 1738 presenterte Daniel Bernoulli forventet nytteteori, som forsøker å forklare hvordan individer stiller seg overfor valg som involverer risiko. (Camerer m. fl. 2004). I 1947 ble "Theory of Games and Economic Behavior" gitt ut av John von Neumann og Oskar Morgenstern. Von Neumann-Morgenstern sin teori om forventet nytte, forkortet NM, er den vanligste måten å beskrive individers preferanser i valg som innebærer risiko.

Forventet nytte-teori er en valgteori som baserer seg på fire grunnleggende antagelser for å definere et individ som rasjonelt (Camerer m.fl. 2004, s. 106). Dersom individet oppfyller disse antagelsene, kan teorien benyttes til å modellere en individuell nyttefunksjon. Denne funksjonen vil beskrive hvordan individet oppfatter og forholder seg til forskjellige prospekter som innebærer risiko og verdien av penger.

I 1979 publiserte psykologene Daniel Kahneman og Amos Tversky artikkelen "Prospect Theory", hvor de presenterer flere eksperimenter hvor deltagerne deres tar valg som bryter

med antagelsene om rasjonalitet som ligger til grunn for forventet nytte-teori. Deretter foreslår de prospektteori som en alternativ, deskriptiv teori. Denne teorien har senere blitt videreutviklet, og inneholder både en verdifunksjon og en sannsynlighetsvektingsfunksjon. Disse to funksjonene gir sammen et bilde av hvordan individer oppfatter og forholder seg til prospekter som inneholder risiko og verdien av tap og gevinst.

I teoridelen av oppgaven vil jeg også gi en kort gjennomgang av empiri som beskriver hvordan grupper forholder seg til risiko. Funnene til Stoner (1961), og Pruitt og Teger (1969) tilsier at grupper er mer risikosøkende enn enkeltindivider i lotterier som inneholder risiko.

### **1.2. Problemstilling og eget eksperiment**

Prospektteori er fortsatt en relativt ny teori som er under utvikling og testing. Den er bygget opp på grunnlag av eksperimenter som indikerer at ulike kognitive prosesser spiller inn på valg individer tar, fremfor å være basert på matematikk og antagelser om rasjonalitet.

I forventet nytte-teori antas det at mennesker er rasjonelle, og at de har en bestemt oppfatning av risiko og verdier. Kahneman og Tversky (1979) forkaster dette, og argumenterer for at menneskelig psykologi må tas hensyn til. Hvordan forholder et individ seg til noe kjent kontra noe ukjent? Hvilken oppfatning har hun av forskjeller i verdi? Svarer hun likt på samme problemstilling, avhengig av hvordan den er formulert? Spørsmål som dette må tas stilling til innenfor prospektteori, og det finnes empiri om hvordan individer påvirkes av psykologiske prosesser før de når en beslutning.

I det daglige liv tar vi ofte avgjørelser sammen med andre, eller diskuterer hvordan vi skal takle et problem. Siden prospektteori har et psykologisk fundament, mener jeg at teorien bør utvides til å inkludere gruppepsykologi dersom den skal kunne bli akseptert som en ledende



og dekkende deskriptiv teori. Foreløpig finnes det lite empiri som binder sammen gruppepsykologi og prospektteori. Bedre forståelse av menneskers oppførsel i situasjoner som innebærer valg og risiko vil gi verdifull innsikt i mekanismer innen forbrukeradferd, ledelse, finans og andre adferdsøkonomiske områder. Ny empiri innenfor dette feltet kan for eksempel gi innsikt i hvordan par og grupper forholder seg til situasjoner som innebærer risiko. En familie som skal velge mellom forskjellige behandlingsalternativer ved sykdom må få informasjonen gitt på en måte som reduserer vurderings-skjevheter, og ledere i en bedrift kan dra nytte av å være klar over hvordan gruppediskusjon påvirker adferden deres.

Målet med denne oppgaven er å finne ut hvordan eksperimentdeltagere forholder seg til risiko som henholdsvis individer og par. Jeg tar utgangspunkt i forskningen til Tversky og Kahneman (1992) og Gonzalez og Wu (1999), hvor de modellerer sannsynlighetsvektingsfunksjoner i prospektteori. Funksjonen svinger som en invers S, og viser at sannsynlighetsoppfatningen til enkeltindivider avviker mest fra den reelle sannsynligheten ved svært høye og svært lave sannsynligheter. Siden individer viser størst vurderings-skjevhet i disse områdene, vil forskjellen mellom individer og par antageligvis være størst i disse områdene også.

Jeg stiller derfor eksperimentdeltagerne mine ovenfor to spørsmål med to prospekter. I begge spørsmålene kan deltageren velge et sikkert alternativ og et alternativ som innebærer risiko. Alternativene som innebærer risiko har en sannsynlighet for gevinst på 20% og 80%, og dersom det ikke blir gevinst sitter deltageren igjen uten noe. Eksperimentet undersøker de to følgende forskningshypotesene:

1. Eksperimentdeltagere i par forholder seg forskjellig til spørsmålene enn individuelle deltagere.
2. En eventuell forskjell mellom par og individer vil være ulik ved forskjellig grad av sannsynlighet.

Hvis den første hypotesen ikke blir forkastet, indikerer dette at par og individer forholder seg forskjellig til prospekter som inneholder risiko. Dette bør tas hensyn til i en deskriptiv teori. Hvis den andre hypotesen heller ikke forkastes, indikerer det at tanken om at grupper er mer risikosøkende enn enkeltindivider ikke er egnet til å beskrive resultatet av eksperimentet, og underbygger behovet for å utvide valgteori til å kunne ta hensyn til grupper.

### **1.3. Resultater**

Resultatet av eksperiment viser en statistisk signifikant forskjell mellom valgene par og individer tar for spørsmålet med 20% vinner sjans. På spørsmålet med 80% vinner sjans var det ingen forskjell mellom par og individer. Derfor kan ingen av forskningshypotesene forkastes. Resultatene viser også en signifikant forskjell mellom valgene menn og kvinner tar i eksperimentet. Menn som ikke velger begge de sikre alternativene valgte oftere for begge lotteriene, mens kvinner som gikk bort fra begge de sikre alternativene i større grad valgte kun ett av lotteriene.

### **1.4. Disposisjon**

Etter dette introduksjonskapitlet følger et kapittel som tar for seg teorien som ligger til grunn for eksperimentet jeg skal utføre. Det består av en gjennomgang av forventet nytte-teori, empiri som bryter med antagelsene som ligger til grunn for teorien, og modelleringen av

verdi- og sannsynlighetsvektingsfunksjonen i prospektteori. Kapittel 3 tar så for seg mitt eget eksperiment. Kapitlet dekker designet, rekrutteringen, utførelsen og uforutsette problemer ved eksperimentet. Det fjerde kapitlet inneholder deskriptiv statistikk og regresjonsanalyser av eksperimentsresultatene. I det siste kapitlet diskuterer jeg resultatene og kommer med forslag til videre forskning. Etter dette følger appendikset.

## 2. Teorigrunnlag

I dette kapitlet vil jeg først gå gjennom antagelsene om individers rasjonalitet som ligger til grunn for forventet nytte-teori, og presentere nyttefunksjonen fra denne teorien. Med dette grunnlaget presenteres utviklingen av prospektteori, fra Allais-paradokset (Allais 1959) til da Tversky og Kahneman publiserte "Advances in Prospect Theory" i 1992. Deretter følger en gjennomgang av Gonzalez og Wu (1999) sin samling av sannsynlighetsvektingsmodellering. Avslutningsvis i kapitlet vil jeg vise til empiri om grupper som står overfor lotterier som innebærer risiko for å kartlegge hva som kan forventes i resultatene av eksperimentet.

### 2.1. Forventet nytte-teori

Teorien om forventet nytte er en rasjonell valgteori. Den beskriver hvordan et rasjonelt individ forholder seg til prospekter som innebærer risiko. Et *prospekt* er et gitt valgalternativ med et kjent innhold eller potensielt utfall. Det kan bestå av en sikker sum, et lotteri eller en mulig gevinst fra et veddemål. *Risiko* er her definert som en situasjon hvor den som skal ta en beslutning er klar over både verdien av utfallene og sannsynligheten for at hvert utfall skal forekomme (Kahneman og Tversky 1979, s. 263). Den subjektive verdien et individ oppnår ved å velge et gitt prospekt kalles for *nytte*.

Gjennomgangen av teorien vil ta for seg kravene som ligger til grunn for at et individ skal kunne defineres som rasjonelt innenfor forventet nytte-teori. Deretter presenterer jeg nyttefunksjonen til individet, og hvordan den ser ut grafisk.

Von Neumann og Morgenstern sin teori bygger på fire antagelser om individers valgpreferanser som må oppfylles for at individer skal kunne defineres som rasjonelle. Dersom et individs valg bryter med en eller flere av disse antagelsene, vurderes han som

irrasjonell, og NM vil ikke kunne beskrive nytten han får av et prospekt. Disse fire antagelsene er kompletthet, transitivitet, uavhengighet og kontinuitet. (Camerer m. fl. 2004, s. 106).

*Kompletthet* innebærer at individet kan rangere preferansen sin mellom to forskjellige valg. Dersom han har preferansen  $A \succeq B$ , vil det si at han foretrekker A fremfor B. Så lenge antagelsen om kompletthet er oppfylt, vil individet alltid klare å velge mellom alternativene.

*Transitivitet* er at individer i tillegg til å ha veldefinerte preferanser, velger konsekvent. Dersom en person har preferansen  $A \succeq B$ , og  $B \succeq C$ , må det også bety at  $A \succeq C$ .

*Uavhengighet* sier at hvis  $A \succeq B$ , så vil denne preferansen også gjelde dersom det blir lagt til en tilsvarende sum eller lotteri på hver side av ligningen. Sannsynligheten,  $p$ , for et gitt utfall går fra 0 til 1, hvor 1 er et sikkert utfall, Dersom et lotteri C blir introdusert på hver side med sannsynligheten  $(1 - p)$  for å inntreffe, skal altså individet ha den samme preferansen som tidligere:  $pA + (1 - p)C \succeq pB + (1 - p)C$ .

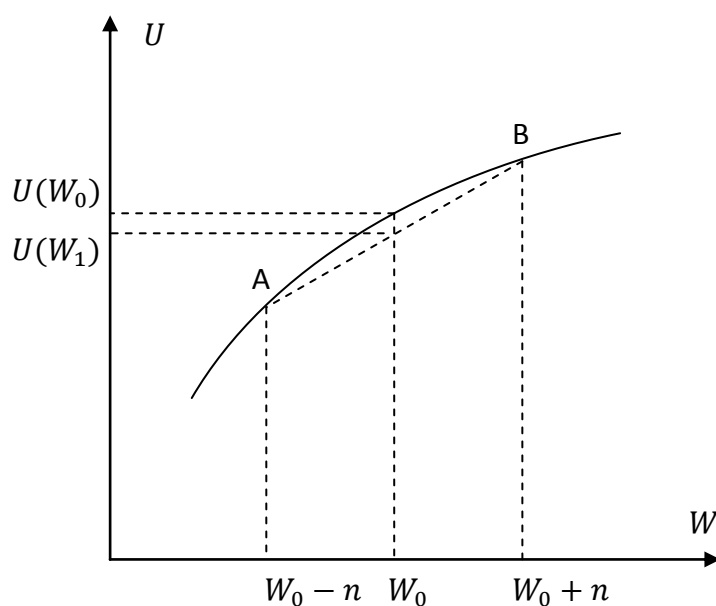
*Kontinuitet* antar at det et individ med preferansen  $A \succeq B \succeq C$  vil være likegyldig mellom B og en bestemt blanding av A og C. Det vil si at det finnes en sannsynlighet som gjør at  $pA + (1 - p)C = B$ .

Når disse fire antagelsene er oppfylt, kan vi presentere valgene til individet med en nyttefunksjon. Nyttefunksjonen er avhengig av hvilken holdning personen har til risiko. I NM defineres personer som risikosøkende, -nøytrale eller -avers. En risikoavers person vil ikke ha et lineært forhold mellom nytte,  $U$ , og rikdom,  $W$ , og funksjonen vil ha en konkav krumming. Denne personen vil ha en avtagende marginalnytte av en økning i rikdom. En risikonøytral person vil ha en lineær funksjon, og ha en konstant marginalnytte av en økning i rikdom. Risikosøkende personer vil ha en konveks nyttefunksjon, og ha en økende marginalnytte av

en økning i rikdom. Disse risikopreferansene bestemmes av initialbeholdningen av rikdom som individet har når han står overfor et valg. Initialbeholdningen er gjerne ikke konstant gjennom et helt liv, og risikopreferansen vil derfor kunne endre seg over tid.

Figuren under viser hvordan en risikoavers person vurderer et lotteri med 50-50 sjanse for å vinne eller tape  $n$  penger (Snyder og Nicholson 2012, s.195)

**Figur 1 - Nyttfunksjon for en risikoavers person i forventet nytte-teori**



Personen har i utgangspunktet rikdommen  $W_0$ . Dersom han velger å delta på lotteriet er  $W_0 - n$  og  $W_0 + n$  de mulige utfallene. Linjen som går fra punktet A til B skjærer  $W_0$  ved  $U(W_1)$ . Dette skjæringspunktet representerer den gjennomsnittlige verdien av lotteriet, og gir personen en lavere nytte enn  $U(W_0)$ . Siden denne personen er risikoavers, vil han derfor se på et slikt rettferdig 50-50 lotteri som ugunstig.

Selv om teorien om forventet nytte er svært utbredt som valgteori og brukt som et redskap til å predikere hvilke valg individer tar, er det flere som er kritiske til teorien, og presenterer empiriske data som er inkonsistente med NM. Allerede i 1953 fikk Maurice Allais resultater

som indikerte at individers reelle valg konsistent bryter med en grunnleggende antagelse i teorien (Allais 1953). Siden den gang har flere forsøkt å lage en *deskriptiv* teori som kan erstatte NM.

## 2.2. Brudd på antagelsene i forventet nytte-teori

Maurice Allais mener NMs antagelse om uavhengighet blir systematisk brutt. Eksperimentsresultatene han fikk, indikerte at individers reelle valg taler mot teorien om forventet nytte (Allais 1953).

Jeg vil nå presentere Allais-paradokset, for så å gå gjennom fem psykologiske fenomener beskrevet av Tversky og Kahneman (1992). De fem fenomenene utfordrer antagelsene i forventet nytte-teori, samtidig som de danner grunnlaget for funksjonene som beskriver risikoholdninger i prospektteori.

I den følgende gjennomgangen vil jeg benytte en notasjon tilsvarende Camerer m. fl. (2004) og Kahneman og Tversky (1979). Et prospekt har notasjonen  $R_i$  eller  $S_i$ . Et prospekt vil være notert med utfallet,  $X_i$ , først, og så sannsynligheten,  $p$ , for dette utfallet. Sannsynligheten går fra 0 til 1, hvor 1 er et sikkert utfall. Et prospekt hvor utfallet er en garantert gevinst på 3000, vil skrives slik:  $S_1 = (3000, 1)$ , hvor 3000 er utfallet, og 1 er sannsynligheten. I sammensatte prospekter med flere mulige utfall, vil de potensielle utfallene bli adskilt av et semikolon. Et prospekt med 60 prosent sjanse for 3000 og en 40 prosent sjanse for ingen gevinst skrives slik:  $R_1 = (3000, .6 ; 0, .4)$ .

Etter prospektene står den forventede verdien av prospektet. Den forventede verdien er summen av alle utfallene ganget med den respektive sannsynligheten. Generelt vil den

forventede verdien av prospektet  $R_i = (X_1, p_1 ; X_2, p_2 ; \dots ; X_n, p_n)$  være lik  $E(R_i) = (X_1 * p_1 + X_2 * p_2 + \dots + X_n * p_n)$ .

### 2.2.1. Allais-paradokset

Allais-paradokset består av to spørsmål, hvert med to hypotetiske prospekter (Camerer m. fl. 2004, s. 109). I det første settet med prospekter får eksperimentdeltageren valget mellom

$S_1 = (1 \text{ mill}, 1)$ , hvor  $E(S_1) = 1 \text{ mill}$ , og

$R_1 = (5 \text{ mill}, .1 ; 1 \text{ mill}, .89 ; 0, .01)$ , hvor  $E(R_1) = 1.35 \text{ mill}$ .

Deretter blir den samme deltageren stilt ovenfor et spørsmål med to nye prospekter:

$S_2 = (1 \text{ mill}, .11 ; 0, .89)$ , hvor  $E(S_2) = .11 \text{ mill}$ , og

$R_2 = (5 \text{ mill}, .1 ; 0, .9)$ , hvor  $E(R_2) = .5 \text{ mill}$ .

I begge settene med prospekter har R høyere forventet verdi enn S. Dersom antagelsene i NM er riktig, vil en rasjonell deltager enten velge  $S_1$  og  $S_2$ , eller  $R_1$  og  $R_2$ , avhengig av risikopreferansen til personen. Et individ som er risikosøkende eller -nøytral vil velge  $R_1$  og  $R_2$  for å maksimere den forventede verdien. Hvis individet er tilstrekkelig risikoavers, vil den høyere risikoen i  $R_1$  og  $R_2$  gjøre at nytten han får ut av disse valgene er lavere enn nytten av  $S_1$  og  $S_2$ . Han vil derfor velge  $S_1$  og  $S_2$ .

Allais mente at deltagerne vil bli tiltrukket av en sikker gevinst på en million i det første settet med prospekter. Derfor vil de unngå  $R_1$ , ettersom dette prospektet inneholder risikoen for å ikke få noen gevinst. I det andre settet med prospekter er risikoen for å ende opp uten gevinst svært lik, men den potensielle gevinsten er betydelig større i  $R_2$ . Hypotesen til Allais var derfor at deltagerne ville velge  $S_1$  i det første settet, for så å velge  $R_2$  i det andre settet.



Eksperimentsresultatene hans viste så at deltagerne faktisk oppførte seg slik Allais hadde predikert. Allais-paradokset er derfor et eksempel på et brudd på antagelsen om uavhengighet. At resultatene til Allais (1959) er et brudd på antagelsen om uavhengighet kan også vises matematisk. Gitt nyttefunksjonen  $U(R)$  til eksperimentsdeltagerne, kan nytten av valgene deltagerne tar, skrives slik:

Det første spørsmålet, hvor deltagerne velger  $S_1 > R_1$ :

$$1U(1 \text{ mill}) > .1U(5 \text{ mill}) + .89U(1 \text{ mill}) + .01U(0) \Leftrightarrow$$

$$.11U(1 \text{ mill}) > .1U(5 \text{ mill}) + .01U(0)$$

Det andre spørsmålet, hvor deltagerne velger  $S_2 < R_2$ :

$$.11U(1 \text{ mill}) + .89U(0) < .1U(5 \text{ mill}) + .9U(0) \Leftrightarrow$$

$$.11U(1 \text{ mill}) < .1U(5 \text{ mill}) + .01U(0)$$

Ved å velge  $S_1$  på det første spørsmålet og  $R_2$  på det andre spørsmålet vil ligningene av nyttefunksjonen til deltagerne motsi hverandre, og bryte med antagelsen om uavhengighet.

### 2.2.2. Grunnlaget for prospektteori

Kahneman og Tversky bygget videre på ideene til Allais da de gav ut "Prospect Theory" i 1979. De utførte en rekke eksperimenter som gav ny innsikt i hvordan enkeltindivider forholder seg til forskjellige prospekter. Disse eksperimentene, sammen med arbeidet til andre adferdsøkonomer, gir grunnlag for fem psykologiske fenomener som påvirker valgene som blir tatt av eksperimentsdeltagerne (Tversky og Kahneman 1992, s. 298). Tversky og Kahneman (1992) mener at en deskriptiv valgteori må dekke disse fem fenomenene for å kunne regnes som tilstrekkelig. Alle de fem fenomenene bryter, eller blir ikke omfattet av, med antagelsene om rasjonalitet i forventet nytte-teori. De har blitt funnet i både reelle og

hypotetiske eksperimenter. I tillegg til å gå mot NM, danner de deler av grunnlaget for prospektteori:

*Ikke-lineære preferanser.* Dette er fenomenet Allais viste i 1953. Avhengig av hvor store sannsynligheter er, vil man vurdere dem forskjellig. Forskjellen på en økning i én prosent sannsynlighet vil bli vurdert forskjellig avhengig av hvor stor sannsynligheten var i utgangspunktet. En økning fra .04 til .05 vil oppfattes som mye større enn en økning fra .49 til .50. Forskjeller i lave sannsynligheter vil derfor gi en større innvirkning på valgene et individ tar, enn forskjeller rundt sannsynligheter på .50. Camerer og Ho (1994) fant også ikke-lineære preferanser i spørsmål hvor man har usikkerhet<sup>1</sup>, og ikke risiko. Ikke-lineære preferanser er et brudd på antagelsen om uavhengighet.

*Kildeavhengighet.* Det er ikke bare graden av risiko eller usikkerhet som bestemmer hvordan eksperimentdeltagere forholder seg til et prospekt. De har en tendens til å gamble på eller velge alternativ de har tidligere kjennskap til fremfor et likestilt prospekt som er utenfor deres personlige kompetanse. I et eksperiment hvor deltagerne skulle gjette hvor mange baller som var i et glass, fant Ellsberg (1961, s. 650) data som indikerer kildeavhengighet. Eksperimentdeltagere foretrekker å vedde på et glass med likt antall grønne og røde baller fremfor et glass hvor forholdet mellom fargene er ukjente. Igjen viser dette at folk er mer tilbøyelige til å velge prospekter hvor de føler de har mer kjennskap til grunnleggende faktorer i prospektet.

*Risikosøking.* Risikosøkende adferd blir konsistent observert i noen former for prospekter. Kahneman og Tversky (1979) viser til en studie av A. C. Williams fra 1966, hvor han rapporterer at eksperimentdeltagerne hans skiftet risikopreferanse avhengig av hvilke typer prospekt de stod overfor. Kahneman og Tversky (1979) bygger også videre opp under dette

---

<sup>1</sup> Usikkerhet er en situasjon hvor man vet utfallet av et prospekt, men sannsynligheten for utfallet er usikkert.

med en serie spørsmål de gir sine deltagere, hvor resultatene underbygger påstanden om at folk er risikosøkende når de står ovenfor et tap, og mer risikoaverse når utfallet av prospektet er en gevinst. I sine egne eksperimenter gir de deltagerne fire spørsmål hvor utfallet av alle prospektene er gevinster, for så å gi dem de samme spørsmålene hvor utfallet av prospektene er tap. Resultatene i alle tilfellene er at deltagerne svarer det motsatte i spørsmålene som inneholder tap som de gjorde i spørsmålene som inneholder gevinster. Under er et eksempel på prospektene deltagerne ble stilt overfor.

Det første spørsmålet inneholdt to prospekter:

$$R_1 = (4000, 0.8; 0, 0.2), \text{ hvor } E(R_1) = 3200$$

$$S_1 = (3000, 1), \text{ hvor } E(S_1) = 3000$$

På dette spørsmålet valgte 80% av deltagerne til Kahneman og Tversky (1979, s.268)  $S_1$ . I det neste spørsmålet stod deltagerne overfor de samme prospektene, men med mulighet for tap.

$$R_2 = (-4000, 0.8; 0, 0.2), \text{ hvor } E(R_2) = -3200$$

$$S_2 = (-3000, 1), \text{ hvor } E(S_2) = -3000$$

På dette spørsmålet valgte 92% av deltagerne  $R_2$ . Deltagerne reverserte altså preferansen sin mellom prospektene når utfallet gikk fra å være gevinster til tap.

*Formuleringseffekter.* Rasjonell valgteori forutsetter at individer ikke blir påvirket av hvordan et valg eller spørsmål blir formulert (Arrow 1981, s.12). Tversky og Kahneman (1986 s. S254) viser til en studie av McNeil m. fl. fra 1982, hvor formuleringen rundt to ulike behandlingsalternativ ved sykdom spiller inn på hvilke preferanser deltagerne deres har.

Deltagerne valgte mellom kirurgi og strålebehandling av lungekreft. Ved kirurgi mister flere pasienter livet under behandling. Ved strålebehandling mister ingen av pasientene livet i løpet av behandlingen, men en større andel av pasientene mister livet i løpet av de neste fem årene. Når problemstillingen blir formulert rundt overlevelsesrater velger 18% av deltagerne strålebehandling. Når problemstillingen blir formulert rundt hvor mange pasienter som dør, øker andelen deltagere som mener strålebehandling er det beste alternativet til 44%. Dette fenomenet bryter med antagelsen om kompletthet.

*Tapsaversjon.* Både ved risiko og usikkerhet vil et tap bli tillagt større betydning enn en gevinst (Kahneman og Tversky 1984, s. 348). Tversky og Kahneman (1992, s. 298) argumenterer for at denne subjektive oppfattelsen av forskjellen mellom gevinst og tap av samme sum er for stor til å bli forklart av inntektseffekter eller risikoaversjon.

Disse fem psykologiske fenomenene er deler av grunnlaget til prospektteori. Teorien er deskriptiv, og forsøker å beskrive valg som blir tatt av individer på en mer virkelighetsnær måte enn forventet nytte-teori.

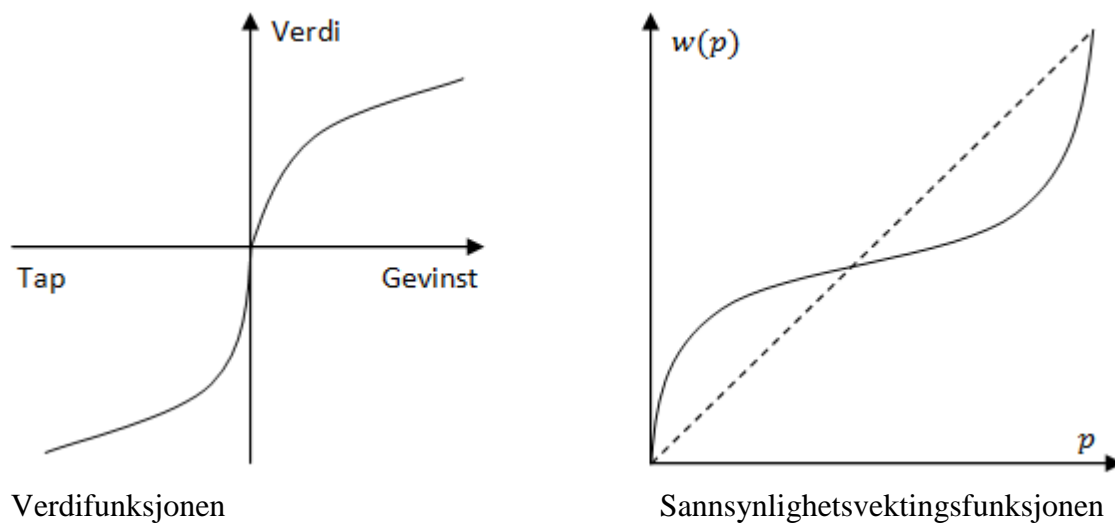
### **2.3. Prospektteori**

Kahneman og Tversky (1979) bruker mer tid på å bryte ned den mentale prosessen hvert individ går gjennom før det kommer frem til et endelig valg, fremfor å fokusere på å lage et matematisk grunnlag som kan direkte implementeres inn i økonomisk teori. Von Neumann og Morgenstein sitt matematiske grunnlag for teorien om forventet nytte ser på valg individer tar som en maksimering av nytte basert på egne preferanser. Som valgteori prøver NM å predikere hvilke valg som kommer til å bli tatt, mens prospektteori anerkjenner at individer er forskjellige, og forsøker å si hva vi kan forvente at folk flest gjør.

Der NM bruker kun én funksjon for å beskrive nytten et individ får av et prospekt, bruker prospektteori to funksjoner. Disse funksjonene kalles verdi- og sannsynlighetsvektingsfunksjonen. Verdifunksjonen tilsvarer nyttefunksjonen i NM, men i prospektteori må denne funksjonen kombineres med en sannsynlighetsvektingsfunksjon. Denne beskriver hvordan individer oppfatter og vurderer forskjellige sannsynligheter. Nyttefunksjonen er derfor ikke lenger tilstrekkelig for å kunne finne nytten et individ får av et prospekt, og blir kalt for verdifunksjonen.

Verdifunksjonen i prospektteori er utvidet, i forhold til NMs nyttefunksjon, til å gjelde for tap i tillegg til gevinster. Fremfor å ta utgangspunkt i et tilfeldig punkt på nyttefunksjonen, som Figur 1 illustrerer, vil et individ vurdere et hvert prospekt ut i fra et referansepunkt i origo. Kahneman og Tversky (1979, s. 279) mener at dersom prospektet innebærer gevinst, vil individet være risikoavers. I prospekter hvor han står overfor et tap, vil han være risikosøkende.

Som nevnt ovenfor, introduserer prospektteori en sannsynlighetsvektingsfunksjon i tillegg til verdifunksjonen. Tversky og Kahneman (1992, s. 313) modellerer funksjonen som en invers S, hvor den viser at individer vurderer sannsynligheter ulikt den reelle sannsynligheten ved valg som blir tatt ved både store og små sannsynligheter. I figur 2 viser  $w(p)$  til den vektete sannsynligheten (weighted probability), altså den sannsynligheten hvert enkelt individ oppfatter som grunnlag for avgjørelsene sine, og  $p$  er den reelle sannsynligheten.

**Figur 2 - Verdi- og sannsynlighetsvektingsfunksjon i prospektteori**

I prospektteori vil altså individets oppførsel være avhenging av både verdi- og sannsynlighetsvektingsfunksjonen. Dette gir et firedelt mønster av risikoholdninger (Harbaugh m. fl. 2010, s. 595). Et individ som står overfor et prospekt med risiko vil være:

1. Risikosøkende ved gevinst med lav sannsynlighet,
2. risikoavers ved gevinst med høy sannsynlighet,
3. risikoavers ved tap med lav sannsynlighet, og
4. risikosøkende ved tap med høy sannsynlighet.

Disse fire risikoholdningene står i sterk kontrast til NM sin ene nyttefunksjon hvor man definerer en person som enten risikosøkende, -nøytral, eller -avers gitt initialbeholdningen sin av rikdom.

Med de to funksjonene i prospektteori har vi muligheten til å vurdere både hvilken verdi et individ får av utfallet av et prospekt, og hvordan individet vurderer sannsynligheten for at det skal oppnå denne verdien. Sammen gir dette den totale nytten individet forventer av prospektet.

Jeg vil nå gå nærmere inn på hvordan disse to funksjonene er bygget opp, med spesiell fokus på sannsynlighetsvektingsfunksjonen. Mitt eget eksperiment er basert på sannsynlighetsvektingsfunksjonene som presenteres av Gonzalez og Wu (1999) og Tversky og Kahnman (1992). Jeg går derfor gjennom eksperimentene de la til grunn for modelleringen av funksjonen.

### **2.3.1. Verdifunksjonen**

De fem psykologiske fenomenene og eksperimentene rundt disse, danner som nevnt grunnlaget for verdifunksjonen i prospektteori. Verdifunksjonen som Kahneman og Tversky presenterte i 1979 er utformet basert på tre komponenter: Et individuelt referansepunkt, avtagende sensitivitet, og tapsaversjon.

*Et individuelt referansepunkt.* Det er forskjellig fra person til person hvordan man vurderer verdien av en gitt sum. Forandringen i rikdom som denne summen representerer for individet er utgangspunktet for denne verdivurderingen. I likhet med hvordan mennesker oppfatter støy eller temperatur, vil tidligere og nåværende kontekst være det som definerer hvordan vi oppfatter en forandring. Det vil si at et objekt oppfattes som varmt eller kaldt avhengig av hva personen som tar på det er vant med. Det samme vil da gjelde for ting vi ikke kan sanse, som helse eller velstand (Kahneman og Tversky 1979, s. 278). Referansepunktet i verdifunksjonen blir altså definert ut fra den velstanden som hvert enkelt individ er vant med. Forandring i denne tilstanden som følge av et prospekt avgjør hvordan man vil evaluere prospektet.

Selv om referansepunktet ikke får en generell definisjon, ser de fleste ut til å ha en relativt lik holdning til gitte prospekter. Kahneman og Tversky (1979, s. 277) sine eksperimenter viser at følgende gjelder for de fleste eksperimentsdeltagerne: For å være likegyldige i valget mellom

prospektet  $R_1 = (1000, .5 ; 0, .5)$  og en sikker sum, må denne summen være et sted mellom 300 og 400.

*Avtagende sensitivitet.* Kahneman og Tversky (1979, s. 278) finner ikke-lineære preferanser hos eksperimentsdeltagerne sine. Det vil si at en deltager vil oppfatte forskjellen mellom 10 og 20 som mye større enn forskjellen mellom 100 og 110, selv om forskjellen i begge situasjonene er 10. Dette spiller en viktig rolle for utformingen til verdifunksjonen. De bruker dette som utgangspunkt for til å lage hypotesen om at verdifunksjonen er konkav ved en økning i formue, og konveks når man står ovenfor tap. Marginalverdien av både tap og gevinst vil altså avta.

*Tapsaversjon.* I tillegg til punktene ovenfor argumenterer Kahneman og Tversky (1979, s. 278) for at individer er lite villige til å bli med på symmetriske prospekter. Et prospekt med 50-50 sjanse for å vinne eller tape  $n$  penger anses som lite attraktivt. Risikoen for tap av penger, og velferdstapet det innebærer, er mer betydningsfullt enn den tilsvarende summen som gevinst. Dette tilsier at verdifunksjonen er brattere for tap enn den er for gevinst.

Disse komponentene sammen gir verdifunksjonen som ble presentert i figur 2.

### **2.3.2. En hypotetisk sannsynlighetsvektingsfunksjon**

Ettersom prospektteori åpner for at individer ikke vurderer sannsynligheter lineært, har det blitt gjennomført flere empiriske studier som forsøker å modellere eller tydeliggjøre karakteristikker ved sannsynlighetsvektingsfunksjonen (Wu og Gonzalez 1999). Historien til funksjonen er derfor en viktig del av prospektteori.

Jeg vil først presentere hvordan Kahneman og Tversky tenkte at den så ut i 1979. Deretter gjennomgås eksperimentene til Tversky og Kahneman (1992) og Wu og Gonzalez (1999), og den sannsynlighetsvektingsfunksjonen de modellerte basert på resultatene sine. Før jeg

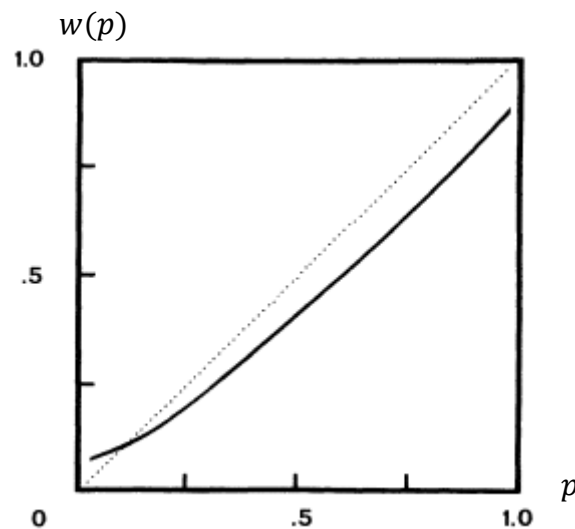


bruker deres modellering av funksjonen i mitt eget eksperimentsdesign, vil jeg også kommentere alternative modelleringer av funksjonen og resultater som taler mot Tversky og Kahneman (1992) sin modellering.

I mangel på data introduserte Kahneman og Tversky en hypotetisk sannsynlighetsvektingsfunksjon i 1979. Den var basert på eksperimentene de hadde utført for å underbygge at forventet nytte-teori ikke egner seg til å beskrive hvilke valg individer tar. Selv om den hypotetiske funksjonen ikke hadde lik krumming som den som er vanlig i dag, inneholder funksjonen fra 1979 de samme hovedprinsippene.

Notasjonen til figuren er den samme som tidligere, hvor x-aksen er den reelle og oppgitte sannsynligheten,  $p$ , og y-aksen er den vektete sannsynligheten,  $w(p)$ , som et individ vil ta avgjørelsen sin ut i fra. Den stiplede 45-graderlinjen er den reelle sannsynligheten, og funksjonen er den individuelt oppfattede sannsynligheten. Kahneman og Tversky (1979, s. 283) argumenter for at et prospekt kan bli forkastet ved *svært* lave sannsynligheter, ettersom individet oppfatter prospektet som helt usannsynlig. Alternativt blir det overvurdert fordi mennesker har vanskelig for å oppfatte og vurdere ekstreme sannsynligheter. Denne sannsynlighetsvektingsfunksjonen ble derfor ikke definert ved endepunktene, ettersom Kahneman og Tversky (1979) forventer at prospekter vil bli forkastet på dette stadiet.

**Figur 3 - En hypotetisk sannsynlighetsvektingsfunksjon (Kahneman og Tversky 1979, s. 283)**



Senere har flere psykologer og adferdsøkonomer utført en rekke eksperimenter for å kartlegge sannsynlighetsvektingsfunksjonen bedre.<sup>2</sup> Noen har modellert og kommentert funksjonen basert på eksperimenter som omhandler usikkerhet (aksjemarkeder, vedding på fotballkamper osv.). Funksjonene har også blitt modellert en-, to- og ikke-parametrisk.

### 2.3.3. Eksperimentene bak modelleringen av sannsynlighetsvektingsfunksjonen

Jeg vil nå gå nærmere gjennom eksperimentene til Tversky og Kahneman (1992) og Gonzalez og Wu (1999). Disse omhandler prospekter med risiko, er utført med samme datainnsamlingsmetode, og danner grunnlag for ulike sannsynlighetsvektingsfunksjoner innen prospektteori. Mitt eksperiment inneholder også prospekter med risiko, og det er disse modelleringene av funksjonen jeg bruker som utgangspunkt for å designe mitt eget eksperiment.

I tillegg til å være en samleartikkel av tidligere eksperiment, inneholder artikkelen til Gonzalez og Wu (1999) også et nytt eksperiment de har gjort for å modellere en

<sup>2</sup> Se blant annet Tversky og Fox (1995), Prelec (1998) Abdellaoui (2000), Kilka og Weber (2001), Diecidue m. fl. (2009), Al-Nowaihi og Dhami (2010).

sannsynlighetsvektingsfunksjon med to parametre. Forskjellen mellom eksperimentene til Gonzalez og Wu (1999, s. 142) og Tversky og Kahneman (1992) er at førstnevnte holder seg til et tradisjonelt psykologisk eksperimentparadigme med mange forsøk på få deltagere. Deres studie består av 10 eksperimentdeltagere, hvor 5 var kvinner, og 165 spørsmål. Tversky og Kahneman (1992, s. 305) brukte 25 deltagere, hvor 13 var kvinner, og 56 spørsmål. Eksperimentene ble utført med et dataprogram hvor hver deltager gikk gjennom følgende prosedyre for hvert spørsmål:

Programmet presenterte et prospekt, og deltageren oppgav hvilken sum som måtte til for at han skulle være likegyldig mellom denne summen og prospektet. Jeg bruker her prospektet  $R_1 = (100, .5 ; 0, .5)$  som eksempel. Tabellen under viser hvordan deltageren krysset av for å indikere ved hvilken sum han ville gå fra å velge prospektet til å velge det sikre alternativet. Her finner datamaskinen at deltageren vil være indifferent et sted mellom 40 og 60. På neste skjermbilde vil han få en tilsvarende tabell, men nå med hopp på 4 i verdi og ikke 20.

**Figur 4 - Illustrasjon av utførelsen av eksperimentet (Gonzalez og Wu 1999 s. 143)**

Money (no gamble)	Prefer Sure Thing	Prefer Gamble
100	✓	
80	✓	
60	✓	
40		✓
20		✓
0		✓

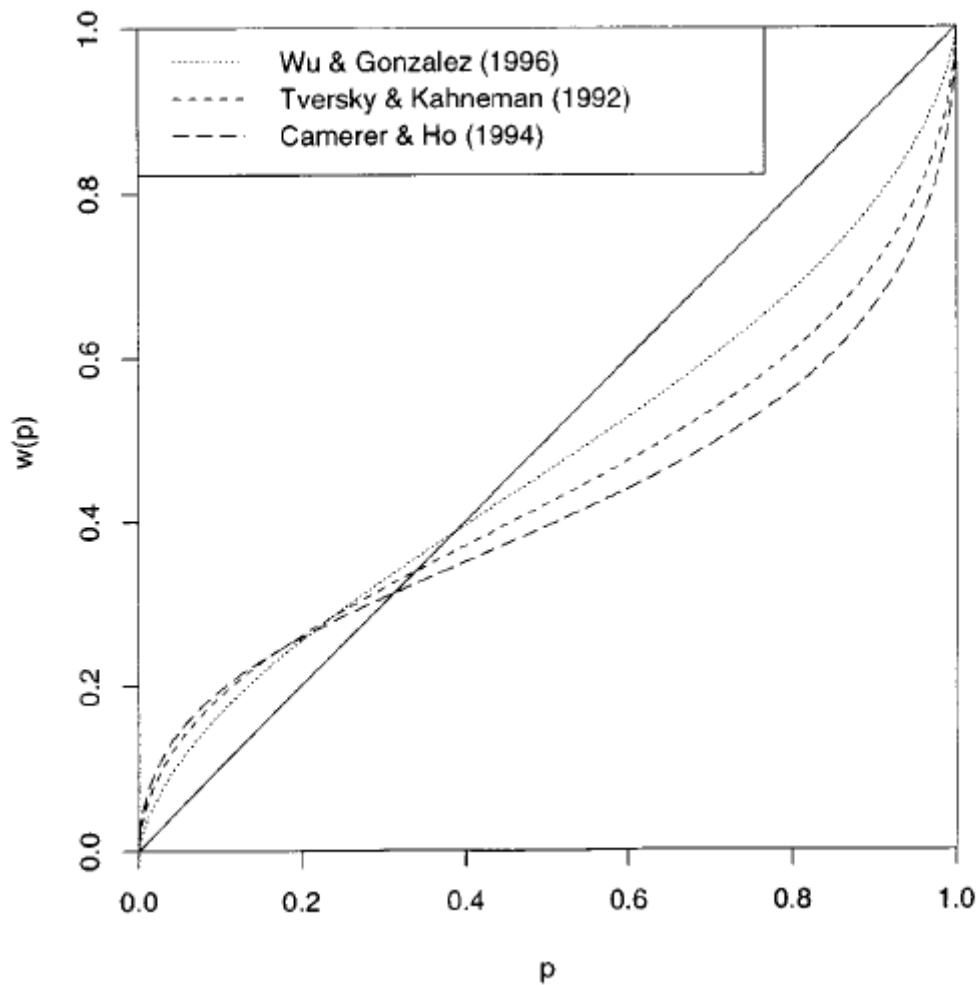
Ved å gjenta denne prosessen registrerte programmet ved hvilken sikker sum deltageren var indifferent til prospektet, og gikk videre til neste prospekt.

Både Tversky og Kahneman (1992) og Gonzalez og Wu (1999) henter inn nok data til å presentere både en verdifunksjon og en sannsynlighetsvektingsfunksjon for deltagerne sine. Gonzalez og Wu (1999, s. 142) inkluderer flere prospekter og gjentar noen av prospektene sine som et mål på påliteligheten i deltagerens svar. De bruker disse observasjonene til å modellere individuelle funksjoner for hver enkelt deltager. I begge artiklene kommer det frem at individuelle observasjoner inneholder mye støy, men medianen av observasjonene representerer en jevn funksjon.

#### **2.3.4. Modelleringen av sannsynlighetsvektingsfunksjonen**

I tillegg til sitt eget eksperiment, presenterer Gonzalez og Wu (1999) modelleringene til Wu og Gonzalez (1996), Tversky og Kahneman (1992), og Camerer og Ho (1994). Alle tre funksjonene er formet som en invers S, hvor den oppfattede sannsynligheten skjærer den reelle sannsynligheten på rundt  $1/3$ .

**Figur 5 - Modellert sannsynlighetsvekting fra 3 studier (Gonzalez og Wu 1999, s. 132)**



Det er tydelig at hypotesen til Kahneman og Tversky (1979) er et skritt i riktig retning, selv om funksjonene som Wu og Gonzalez (1999) presenterer ser ganske annerledes ut. Eksperimentsdeltagere overvurderer lave sannsynligheter. Funksjonen viser derfor at individer tar økt risiko ved lave sannsynligheter fordi de vurderer sannsynlighetene som høyere enn det de faktisk er. Skjæringspunktet mellom overvurderte og undervurderte sannsynligheter ligger mellom .3 og .4. Individer undervurderer sannsynligheter over skjæringspunktet, og tar her lavere risiko enn den reelle sannsynligheten skulle tilsi.

### 2.3.5. Kritikk av sannsynlighetsvektingsfunksjonen

Eksperimentene som har blitt omtalt så langt er i hovedsak utført med universitetsstudenter i I-land som deltagere. Et annet eksperiment utført av Humphrey og Verschoor i 2004, som fortsatt beskriver individer som står overfor prospekter med risiko, er blitt utført på en helt annen samfunnsgruppe. Et av målene med dette eksperimentet var å finne ut om den inverse S-en i sannsynlighetsvektingsfunksjonen gir et universelt bilde av hvordan individer oppfatter sannsynlighet og risiko.

Humphrey og Verschoor (2004) gjennomførte et eksperiment for å kartlegge sannsynlighetsvektingsfunksjonen i U-land. De hadde deltagere fra Uganda, India og Etiopia. Deltagerne kom fra fattige områder, og var hovedforsørgere i sine husholdninger.

Eksperimentet til Humphrey og Verschoor (2004, s. 420) presenterer to prospekter for deltageren. Han skal først velge mellom et prospekt med relativt høy risiko, og ett relativt sikkert prospekt. Deretter blir prosedyren gjentatt med nye sannsynligheter for de samme mulige utfallene av prospektene.

Humphrey og Verschoor (2004) sine resultater er interessante, fordi de indikerer at den inverse S-en ikke nødvendigvis gir et universelt bilde av sannsynlighetsvektingsfunksjonen. Funksjonen som har blitt presentert til nå, viser avtagende sensitivitet ved forandringer bort fra sannsynlighetene 0 og 1. Resultater fra tidligere eksperimenter har vist at deltagerne er mindre sensitive for forandringer i sannsynlighet nærmere midten av funksjonen. Dette gir den inverse S-en som er brattest ved endepunktene, og flater ut i midten (Humphrey og Verschoor 2004, s. 420). Resultatene fra Humphrey og Verschoor (2004) indikerer at funksjonen svinger motsatt vei, og heller er brattere i midten og flater ut ved endepunktene.

I eksperimentsammenheng er det av praktiske årsaker vanlig for den som utfører eksperimentet å finne deltagere som er forbundet det samme universitetet.

Forskningsresultater gjenspeiler derfor gjerne trekk i nettopp denne samfunnsgruppen. Resultatene blir svært snevre av å basere mye av psykologi- og adferdsforskning på vestlige, utdannede, industrialiserte, rike og demokratiske samfunn (Henrich m. fl. 2010). Med resultater som peker mot en speilvendt sannsynlighetsvektingsfunksjon, viser Humphrey og Verschoor (2004) at det ikke sikkert at resultatene vi får i en bestemt samfunnsgruppe lar seg overføre til andre grupper. Det åpner for spørsmålet om det er andre faktorer som også påvirker risiko- og sannsynlighetsoppfatning enn for eksempel fattigdom eller kulturelle forskjeller.

## **2.4. Grupper og risiko**

Den gjennomgatte empirien rundt modelleringen av sannsynlighetsvektingsfunksjonen for individer danner grunnlaget for spørsmålene jeg vil stille eksperimentsdeltagerne mine overfor.

Mitt eksperiment undersøker om gruppesammensetning, nærmere bestemt som individ eller par, påvirker avgjørelsene som blir tatt i prospekter som innebærer risiko. James Arthur Finch Stoner publiserte "A comparison of individual and group decisions involving risk" i 1961. Her presenterte han resultater som tydet på at grupper og enkeltindivider har forskjellige risikoholdninger, og at grupper har en mer risikosøkende adferd.

Pruitt og Teger (1969, s. 117) bygger videre på blant annet Stoner (1961) når de sammenligner risikoholdninger mellom grupper og individer i lotterier. Gruppene deres bestod av tre til fem eksperimentsdeltagere hvor alle er av samme kjønn. Deltagerne fikk tre forskjellige problemstillinger. I den ene hadde de en innsats på 10 cent, i den andre 30 cent, og i den siste 50 cent. De skulle så velge hvor stor sannsynlighet de ønsket for gevinst i lotteriet, hvor alle de forskjellige sannsynlighetene gav en forventet verdi lik innsatsen.

Valget stod mellom 11 forskjellige sannsynligheter som gikk fra  $p = 1$  til  $p = 1/20$ . Deretter ble deltagerne stilt overfor et tilsvarende lotteri hvor de ble gitt tre forskjellige sannsynligheter for å vinne, og de måtte velge hvor stor *innsats* de ønsket. Resultatene til Pruitt og Teger (1969, s. 122). indikerer at grupper tar større risiko i begge dimensjonene av lotteriene: Både i sannsynlighetspreferanser og i innsatspreferanser.

Sett i sammenheng med det vi vet om sannsynlighetsvektingsfunksjonen hos individer, vil det være interessant å se hvordan denne økningen i risikosøking er for par med hensyn til funksjonen. Vi har sett at individer overvurderer lave sannsynligheter, og undervurderer høye sannsynligheter. Vil økningen i risikosøking som Pruitt og Teger (1969) observerer for par gjøre at par overvurderer vekten av lave sannsynligheter ytterligere, for så å redusere undervurderingen av høye sannsynligheter og på den måten nærme seg den reelle sannsynligheten i øvre del av funksjonen?

Forskjeller i risikosøking hos grupper og individer, og feilvurdering av den reelle sannsynligheten, er begge eksempler på menneskelig vurderings-skjevhet. En samleartikkel av Kerr m. fl. (1996) tar for seg ulike vurderings-skjevheter hos grupper og individer.

Kerr m. fl. (1996, s. 692) viser blant annet at formuleringen av spørsmål og preferansereversering er faktorer som begge påvirker forskjeller i vurderings-skjevhet hos både grupper og individer. I noen studier har gruppediskusjon av et spørsmål ledet til en økning av vurderings-skjevheten i forhold til hos individer, mens i andre studier har det ledet til en redusert vurderings-skjevhet.

Vurderings-skjevhetene hos grupper som Kerr m. fl. (1996) viser til, kan ses i sammenheng med de fem psykologiske fenomenene hos individer som Kahneman og Tversky (1992) la til grunn for prospektteori. Som tidligere nevnt, viser eksemplet om kreftbehandlingene fra



Tversky og Kahneman (1986) at formuleringen av et spørsmål påvirker valget som individuelle eksperimentsdeltagere tar.

Studiene Kerr m. fl. (1996) referer til, viser så at vurderings-skjevheten av formuleringseffekten er forskjellig fra studie til studie. I noen studier er vurderings-skjevheten økt for par, mens andre studier viser at skjevheten er dempet. Empirien gir ikke konsekvente resultater, og det er rom for å forske mer på forskjeller i vurderings-skjevheter mellom individer og grupper. Skjevheten som følge av formuleringseffekten, og lignende skjevheter, må tas hensyn til dersom prospektteori skal kunne utvides til å gjelde også for par og grupper.

Resultatene til Stoner (1961) og Pruitt og Teger (1969) indikerer at par vil være mer risikosøkende enn individer. Siden vi nå tar hensyn til underliggende psykologiske effekter, må denne økte risikosøkingen vurderes sammen med annen empiri om forskjeller mellom grupper og individer. Dette innebærer at vi ikke kan anta at grupper er mer risikosøkende enn individer i alle situasjoner, og det er mulig at gruppediskusjon vil kunne ha en dempende eller ingen effekt på risikosøkingen avhengig av situasjonen.

Jeg vil nå designe et eksperiment for å sammenligne hvordan par og individer forholder seg til prospekter som inneholder risiko. Jeg bruker modelleringene av sannsynlighetsvektingsfunksjonen til Gonzalez og Wu (1999) til å bestemme hvilke prospekter jeg stiller deltagerne mine overfor. Hvis en eventuell forskjell mellom par og individer er ulik ved forskjellig grad av sannsynlighet, åpner dette for at spørsmålene blir tolket forskjellig, og at parene i eksperimentet har en annen vurderings-skjevhet enn individene.

### 3. Eksperimentet

Dette kapitlet beskriver prosessen med å utarbeide eksperimentsdesignet, finne deltagere til og utføre eksperimentet, og håndtering av uforutsette problemer.

Eksperimentet ble utført med studenter i to forskjellige forelesninger på Universitetet i Bergen i mars 2015. I den første forelesningen deltok studentene som par, og i den andre deltok de som individer. Studentene hadde kun fått vite at det skulle bli utført et eksperiment i løpet av forelesningen. Eksperimentet for par ble utført den 3. mars 2015, og for individer ble eksperimentet utført den 4. mars 2015. Gruppen som utførte eksperimentet som par bestod av 120 deltagere, som totalt gav 60 par, og den individuelle gruppen bestod av 36 deltagere.

#### 3.1. Design

Målet for mitt eksperiment er å se nærmere på forskjeller mellom de valgene enkeltindivider tar, og de som par tar i møte med prospekter som inneholder risiko. Uten nok resurser til å utføre et eksperiment i samme skala som Kahneman og Tversky (1992) eller Gonzalez og Wu (1999), kommer jeg kun til å stille deltagerne mine overfor to forskjellige spørsmål som hver inneholder ett sikkert prospekt og ett prospekt som inneholder risiko.

##### 3.1.1. Between-subject design

Eksperimentet baserer seg på et "*between subject design*". Det vil si at deltagerne i eksperimentet blir delt inn i to grupper: Behandlings- og kontrollgruppen (Holt 2007, s. 9). I mitt eksperiment vil eksperimentet som blir utført med par være behandlingsgruppen, og eksperimentet som blir utført på enkeltindivider vil være kontrollgruppen.

For å unngå uobserverbare forskjeller mellom gruppene i eksperimentet, er det normalt å rekruttere de deltagerne man trenger, for så å randomisere hvilken gruppe disse skal være en del av. På denne måten kan man anta at de to forskjellige gruppene er like, bortsett fra behandlingen som blir utført på den ene gruppen. Man kan på den måten sette større tillit til eksperimentsresultatene. Med to forskjellige urandomiserte grupper, kan den ene gruppen for eksempel være mer erfarne med eksperimenter enn den andre gruppen. Dersom vi randomiserer hvem som tilhører hvilken gruppe, vil denne forskjellen i erfaring bli fordelt mellom gruppene. Randomiserte grupper vil derfor i gjennomsnitt være mer homogene i forhold til hverandre enn urandomiserte grupper.

### 3.1.2. Begrensninger i budsjett og design

På grunn av begrensede ressurser hadde jeg ikke mulighet til å utføre eksperimentet med randomiserte grupper, og måtte derfor tilpasse designet innenfor de begrensningene jeg hadde.

Økonomer er stort sett skeptiske til å utføre eksperimenter uten noen form for økonomisk kompensasjon (Holt 2007, s. 10). Eksperimentsdesignet måtte tillate nok observasjoner i både par- og individ-gruppen til å kunne gjøre en meningsfull statistisk analyse. Det var også viktig for meg at summene i prospektene var store nok til å vurderes seriøst.<sup>3</sup> I stedet for å operere med lave summer og realisere valg for alle deltagerne, velger jeg å trekke ut noen av deltagerne som får realisert et av svarene sine. Ved å kun realisere noen svar, kan jeg lage prospekter med høyere forventet verdi, noe som jeg antar vil få dem til å vurdere spørsmålene mer seriøst.

---

<sup>3</sup> Størrelsen på summene i eksperimentet er problematisk å velge på grunn av manglende empiri. Jeg har ikke funnet data som tilsier hvordan norske studenter vurderer forskjellige summer i eksperimentssammenheng. Jeg bygger derfor på erfaringer fra et eksperiment jeg utførte i faget Eksperimentell økonomi (ECON370) tidligere på masterstudiet. I løpet av dette eksperimentet kommenterte flere av deltagerne, som også var studenter, at 50 kroner var en for liten sum til å "bry seg om", og de valgte derfor prospektet  $R_1 = (100, .5 ; 0, .5)$ .

Jeg valgte å utføre eksperimentet i to forskjellige forelesninger. Dette gjorde at jeg kunne gi deltagerne insentiver til å delta i eksperimentet og vurdere spørsmålene som ble stilt, uten å betale dem for oppmøte. Det er lite sannsynlig at jeg kunne fått tak i nok deltagere uten å tilby dem økonomisk insentiv for å møte opp et bestemt sted for å svare på noen spørsmål. For å kunne rekruttere nok deltagere på denne måten, ville pengene for oppmøte gått langt over budsjettet mitt. Ved å oppsøke deltakere i forelesninger kunne jeg utføre eksperimentet mye billigere enn om jeg skulle invitert deltagerne selv.

Denne fremgangsmåten byr også på utfordringer. Siden gruppene mine allerede er samlet i en forelesning, vil de ikke være randomiserte. For å minimere uobserverbare forskjeller mellom gruppene, velger jeg derfor å utføre eksperimentet i forelesninger på samme studielinje. Jeg antar at studenter på samme studie er mer homogene enn studenter fra forskjellige fakulteter. Eksperimentet avbryter også undervisningen, og det er derfor viktig for meg med et design som opptar minst mulig tid. På den måten håper jeg at forelesere vil være mer villige til å la meg utføre eksperimentet i sin forelesning.

Med begrenset tid og få spørsmål til eksperimentsdeltagere, vil ikke eksperimentet kunne samle nok data til å modellere noen funksjoner for deltagerne. Fokuset for eksperimentet blir derfor å fange opp forskjeller i hvordan par og individer forholder seg til spørsmålene, som et grunnlag for videre forskning.

Å kalle inn et og et par for å utføre eksperimentet, ville gjort at jeg kunne fulgt diskusjonen mellom deltagerne, samtidig som jeg ville hatt muligheten til å stille deltagerne flere spørsmål. På denne måten ville jeg også latt parene fått innledende spørsmål som ikke var en del av eksperimentet for å få dem til å kommunisere godt før de virkelige spørsmålene ble stilt. Pruitt og Teger (1969, s. 119) viser til problemet "minimal diskusjon" som ble påpekt av Kelley og Thibaut i 1969. Dersom parene blir kjent med hverandre før datainnsamlingen

begynner, vil de kunne diskutere lettere gjennom alle spørsmålene som samler data. Ved å foreta eksperimentet i en forelesning midt i semesteret kan jeg anta at deltagerne kjenner hverandre til en viss grad, men jeg har ingen kontroll over hvor åpent de diskuterer.

Jeg utfører eksperimentet med bruk av virkelige penger, hvor deltakerne kan velge prospekter som inneholder risiko og blir realisert ved trekning. Derfor kunne jeg ikke regne ut nøyaktig hvor store kostnader det ville bli. Jeg fikk 3000 kroner i støtte fra Institutt for økonomi. I det tilfelle at eksperimentsbudsjettet skulle sprekke, var professor Sigve Tjøtta villig til å støtte med en ekstra sum for å gi meg sikkerhet. På grunnlag av dette designet jeg eksperimentet med en forventet verdi for utbetalinger på 3600 kroner (se appendiks D).

### **3.1.3. Kontrollvariabler**

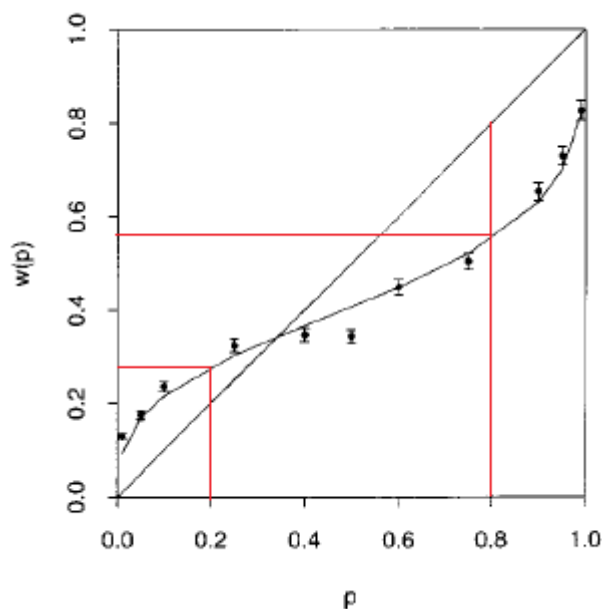
I tillegg til å undersøke forskjellene mellom par og individ, samler jeg også inn data til kontrollvariabler. Disse brukes i den statistiske analysen for å gi et svar på om det faktisk er det at deltagerne utfører eksperimentet i par som gir forskjeller, eller om det er noe annet som utgjør en eventuell forskjell. Jeg spør deltagerne om hvor mye erfaring de har med lignende eksperimenter, og hvilket kjønn deltageren er.

### **3.1.4. Empirisk grunnlag for spørsmålene i eksperimentet**

I følge forventet nytte-teori vil individer vurdere sannsynligheter som lik den reelle sannsynligheten rent matematisk. Kahneman og Tversky mener at individer har en vurderings-skjevhet forårsaket av den mentale prosessen de går gjennom før de kommer til et endelig valg, og derfor vil vurdere sannsynligheter ulikt den reelle sannsynligheten. Når jeg nå skal finne ut mer om forskjellen i hvordan enkeltindivider og par forholder seg til sannsynlighet, tar jeg derfor utgangspunkt i sannsynlighetsvektingsfunksjonen for individer i prospektteori.

I variantene av sannsynlighetsvektingsfunksjonen jeg har gjennomgått tidligere, ser vi en varierende grad av individuell vurderings-skjevhet, ettersom funksjonen svinger rundt den reelle sannsynligheten som en invers S. Basert på sine eksperimentsresultater modellerte Gonzalez og Wu (1999) funksjonen under. Områdene hvor deltagerne deres vektet sannsynligheter mest forskjellig fra den reelle sannsynligheten er rundt  $p = .1$  for den overvurderte delen, og rundt  $p = .8$  for den undervurderte delen.

**Figur 6 - Modellert sannsynlighetsvekting (Gonzalez og Wu 1999, s. 152)**



Av praktiske og økonomiske hensyn for utførelsen av mitt eget eksperiment, er det designet med den lave sannsynligheten ved  $p = .2$ . Jeg holder den forventede verdien av prospektene i eksperimentet konstant på 200 kroner<sup>4</sup>. Dette innebærer at hvis et par hadde valgt prospektet med  $p = .1$  og vunnet, hadde jeg måttet betalt ut 2000 kroner til hver av deltagerne, og på den måten sprengt budsjettet på en enkelt trekning. Ved å ha  $p = .2$  unngår jeg noe av dette problemet.

<sup>4</sup> Ved å holde den forventede verdien konstant på 200 kroner vil den forventede nytten av hvert prospekt være lik hvis vi antar at verdifunksjonen er lineær. Dette er en antagelse jeg gjør fordi jeg ikke har noe data som tilsier hvordan verdifunksjonen i prospektteori krummer seg for norske studenter.

Basert på sannsynlighetsvektingsfunksjonen overfor, velger jeg å stille deltagerne mine overfor to forskjellige spørsmål. Ett spørsmål hvor funksjonen indikerer at individer overvurderer sannsynlighet, og ett spørsmål hvor de undervurderer sannsynlighet. Eksperimentsdeltagerne får disse to spørsmålene:

Spørsmål 1:

$$R_1 = (1000, .2 ; 0, .8), \text{ hvor } E(R_1) = 200$$

$$S_1 = (200, 1), \text{ hvor } E(S_1) = 200$$

Spørsmål 2:

$$R_1 = (250, .8 ; 0, .2), \text{ hvor } E(R_1) = 200$$

$$S_1 = (200, 1), \text{ hvor } E(S_1) = 200$$

Ved å stille deltagerne mine disse to spørsmålene vil jeg kunne samle nok data til å vurdere forskningshypotesene jeg stilte i introduksjonen av oppgaven. Jeg vil få svar på om deltagere som gjennomfører eksperimentet i par forholder seg annerledes til spørsmålene enn enkeltindivider. Jeg vil også kunne observere om en eventuell forskjell mellom par og individer vil være ulik ved forskjellig grad av sannsynlighet. Eksperimentet vil ikke kunne beskrive underliggende effekter.

### 3.2. Rekruttering

Deltagerne i eksperimentet er ikke randomiserte med tanke på om de hører til i den individuelle eller den parvise delen av eksperimentet. I begge delene av eksperimentet bruker jeg grupper som er samlet i én enkelt forelesning. Det var derfor viktig å finne to grupper som er så like hverandre som mulig for å minimere uobserverbare forskjeller. Uten randomisering

er dette vanskelig å oppnå, men for å få så like grupper som mulig fant jeg derfor deltagere som var fra samme studium. For å forsikre meg om at den samme deltageren ikke ble med to ganger, hadde jeg en gruppe fra et innledende emne og en gruppe fra et videregående emne.

Jeg undersøkte hvilke emner og forelesninger ved universitetet som hadde mange studenter. Et tilstrekkelig antall var nødvendig for å kunne få nok observasjoner til den parvise delen av eksperimentet. Jeg kontaktet aktuelle forelesere, og ble invitert til å utføre eksperimentet mitt i forelesningen for Makroøkonomi I (ECON130). Jeg kontaktet så flere forelesere på det samme studiet. Jeg ble invitert til å utføre den individuelle delen av eksperimentet i forelesningen for Miljø- og ressursøkonomi (ECON216).

### **3.3. Utførelse**

Forelesningene jeg utførte eksperimentet i var begge på to ganger 45 minutter. Eksperimentet ble utført i den siste delen av første økt, og premieutdelingen ble gjort etter pausen. Gruppen som deltok i eksperimentet som par, formet par ved å samarbeide med deltageren som allerede satt ved siden av. Dette gjør at pardannelsen heller ikke er randomisert, og parene kjente sannsynligvis partneren sin fra før.

Jeg startet begge eksperimentene med å introdusere meg selv som masterstudent ved Institutt for økonomi, og sa at jeg i forbindelse med masteroppgaven min skulle utføre et eksperiment. Deretter leste jeg opp instruksjonene. Figuren under viser de muntlige instruksjonene for enkeltindivider. Instruksjonene for par er i appendiks A.



**Figur 7 - Felles instruksjoner til enkeltindivider**

Dette er et økonomisk eksperiment. Det er virkelige penger involvert. Dere får utdelt et skjema og kan motta penger avhengig av svarene dere gir.

På skjemaet dere får er det to spørsmål. Svarene innebærer lotteri. Lotteriet trekkes med en gang etter at skjemaene er samlet inn.

Det er ingen riktige eller gale svar. Hvis du mottar penger, får du disse i en lukket konvolutt slik at ingen får vite hvor mye du har mottatt.

På skjemaet dere får utdelt er det ett tall, og en post-it-lapp med samme tall. Dere skal ta vare på post-it-lappen.

Er det noen som har spørsmål? [spørsmål]

Fra nå av ber jeg dere å ikke snakke sammen før skjemaene er samlet inn igjen.

Når dere får utdelt skjemaet, la det ligge med den blanke siden opp til dere får beskjed om å snu det.

Dere har 2 minutter til å fylle ut skjemaet. Når dere er ferdige bretter dere det en gang og sender det mot siden (midten).

[Deler ut skjemaene]

Nå kan dere snu skjemaene. Sjekk at post-it-lappen har samme tall som skjemaet. Dere har to minutter fra nå.

Etter at jeg hadde lest opp instruksjonene (ned til punktet med [Deler ut skjemaene]), delte jeg og assistenten min ut svarskjema med eksperimentets spørsmål til hver av deltagerne. Skjemaet under er det som ble gitt til individene, og skjemaet for par er i appendiks A. Rekkefølgen på spørsmål 1 og spørsmål 2 på skjemaene var randomisert for å unngå at rekkefølgen skulle påvirke svarene.

**Figur 8 - Svarskjema for enkeltindivider****Jeg er:**

Mann ..... Kvinne .....

Har du deltatt på et lignende eksperiment før? Nei ..... 1 gang ..... 2 ganger ..... Flere .....

Når eksperimentet er ferdig, blir seks av svar-arkene trukket ut. Hvis ditt ark blir trukket ut, skjer det som du krysset av for på *enten* spørsmål 1 eller spørsmål 2.

**Spørsmål 1**

Du skal velge mellom å motta en garantert sum eller å delta i et lotteri. Kryss av på den stiplede linjen for det alternativet du ønsker. Dersom du velger begge eller ingen av alternativene, vil svaret ditt være ugyldig.

Alternativ 1: Jeg ønsker å motta 200 kroner. ....

Alternativ 2: Jeg ønsker å delta i lotteriet. Jeg har 20% sjanse til å motta 1000 kroner, og 80% sjanse til å motta 0 kroner. ....

**Spørsmål 2**

Du skal velge mellom å motta en garantert sum eller å delta i et lotteri. Kryss av på den stiplede linjen for det alternativet du ønsker. Dersom du velger begge eller ingen av alternativene, vil svaret ditt være ugyldig.

Alternativ 1: Jeg ønsker å motta 200 kroner. ....

Alternativ 2: Jeg ønsker å delta i lotteriet. Jeg har 80% sjanse til å motta 250 kroner, og 20% sjanse til å motta 0 kroner. ....

Etter de to minuttene ble skjemaene samlet inn igjen, og jeg forklarte hvordan trekningen skulle foregå.

Trekningen ble foretatt med fem vanlige spillkort, et rødt og fire svarte. Først gjorde jeg tre trekninger for lotteriet med 80% vinner sjans. I disse trekningene representerte det røde kortet tap. Deretter trakk jeg lotteriet med 20% vinner sjans. I disse trekningene representerte det røde kortet gevinst. I alle seks trekningene stokket jeg kortene og lot en tilfeldig student velge ett av dem. Deretter annonserte jeg resultatet, viste kortet til de andre deltagerne før jeg stokket kortene på nytt.

Etter trekningene gikk jeg og assistenten min ut av forelesningssalen og trakk ut seks tilfeldige svars skjemaer som fikk realisert ett av svarene sine. Dette ble gjort utenfor forelesningssalen for å holde vinnerens valg hemmelige. De tre første som ble trukket ut fikk svaret på spørsmålet med 80% vinner sjans realisert, og de tre siste fikk svaret på spørsmålet med 20% vinner sjans realisert. Gevinsten og et ark som beskrev resultatet (figur 9) ble lagt i en konvolutt og merket med skjema nummeret til vinneren. De som deltok som par fikk premiene sine i separate konvolutter.

### Figur 9 - Resultatslipp til vinnere

Du ble trukket ut som vinner på trekning 1 for spørsmålet med 20% sannsynlighet for 1000 kr. På dette spørsmålet valgte du:	
Lotteri .....	Garantert 200kr .....
Resultatet av trekningen var .....	
Du får ..... kr	

Vi gikk så tilbake til forelesningen og delte ut konvoluttene med premiene.

### 3.4. Uforutsette problemer

Den delen av eksperimentet som ble utført på gruppen med enkeltindivider ble gjort i en forelesning hvor noen av studentene var utvekslingsstudenter som ikke kunne norsk. Jeg

hadde ikke forberedt meg på dette, og vurderte å avbryte eksperimentet siden jeg nå måtte presentere eksperimentet på engelsk. Dette kan gi forskjeller i hvordan eksperimentet presenteres og oppfattes siden instruksjonene blir lest opp på engelsk. I tillegg gjør det at gruppen består av studenter med større variasjon i kulturell bakgrunn.

Jeg valgte å fortsette siden dette var den eneste forelesningen hvor jeg hadde fått mulighet til å utføre eksperimentet i videregående emner i økonomi hvor antall deltagere var tilstrekkelig. En annen mulighet ville vært å utelate de engelskspråklige studentene fra eksperimentet, men det hadde resultert i under 30 observasjoner. Dersom jeg hadde avbrutt hadde jeg måttet finne en ny forelesning på et annet studium. Jeg valgte å oversette instruksjonene mine til engelsk fortløpende.

Jeg startet med å få de syv engelskspråklige deltagerne til å sette seg på fremste rad i auditoriet. Instruksjonene ble gitt på engelsk til alle deltagerne, slik at jeg rakk å utføre eksperimentet innenfor den tiden jeg hadde blitt tildelt. Deretter delte jeg og assistenten min ut skjemaene. Siden svarskjemaene også var på norsk, forklarte jeg spørsmålene for de engelskspråklige studentene mens de norske studentene fylte ut sine skjemaer. Oversettelsen min av skjemaene tok lengre tid enn det tok for de norske deltagerne å lese det selv. De engelskspråklige deltagerne fikk derfor 30 sekunder ekstra på å fylle ut skjemaene.

Individ-delen av eksperimentet ble utført på en gruppe som jeg antar er mer heterogen enn gruppen med kun norske studenter. Dette kan gi en svakhet i resultatene. Siden deltagerne i eksperimentet ikke er delt inn i randomiserte grupper, må jeg anta at to forskjellige grupper med norske økonomistudenter ved Universitetet i Bergen har relativt lik privatøkonomi og syn på penger. Denne antagelsen svekkes når den ene gruppen inneholder en andel utvekslingsstudenter.

## 4. Resultater

Dette kapittelet er delt i to deler: Den første delen inneholder en deskriptiv analyse av dataene. Denne har to tabeller, én som beskriver forskjeller mellom par og individer som helhet, og én som beskriver gruppene med kjønnene separert. Deretter benytter jeg meg av statistikkprogrammet Stata for å kjøre regresjonsanalyser for å se etter statistisk signifikante sammenhenger. Regresjonene vil ta for seg fire forskjellige avhengige variabler for undersøke om forklaringsvariablene er statistisk signifikante i de forskjellige valgene deltagerne kunne ta. Etter regresjonene følger en diskusjon rundt resultatene av disse.

### 4.1. Deskriptiv analyse

Spørsmålene deltagerne fikk omtaler jeg fra nå av som *20% vannersjans* og *80% vannersjans*: *20% vannersjans* er spørsmålet hvor deltagerne valgte mellom prospektet med 20% sjans for å vinne 1000 kroner, og 80% sjans for å ikke få noe, og prospektet 200 kroner sikkert. *80% vannersjans* er spørsmålet hvor deltagerne valgte mellom prospektet med 80% sjans for å vinne 250 kroner, og 20% sjans for å ikke få noe, og prospektet 200 kroner sikkert.

Når deltagerne har valgt prospektet som inneholder en risiko i begge spørsmålene, kaller jeg dette for *Begge lotteriene*. Når deltagerne har valgt det sikre prospektet i begge spørsmålene, kaller jeg dette for *Ingen av lotteriene*.

Tabellene viser andelen av deltagerne som valgte hvilket alternativ og tilhørte hvilken gruppe. *Erfaring* angir den gjennomsnittlige erfaringen med tidligere lignende eksperimentsdeltagelser per person i gruppen.<sup>5</sup>

**Tabell 1 - Valgene som eksperimentdeltagerne gjør, kjønnsfordeling og erfaring**

	Individ	Par
20% vinningsjans	.25	.414
80% vinningsjans	.111	.069
Begge lotteriene	.194	.224
Ingen av lotteriene	.444	.293
Kvinne	.556	
Kvinne/Kvinne		.414
Kvinne/Mann		.172
Erfaring	.694	1.75 <sup>6</sup>
N	36	58 <sup>7 8</sup>

Når vi sammenligner svarene individgruppen og pargruppen gir, er det spesielt én ting som skiller seg ut. Forskjellen mellom gruppene på spørsmålet med *20% vinningsjans* er ganske stor. Andelen som valgte *20% vinningsjans* er .164 større for den parvise delen av eksperimentet.

<sup>5</sup> Deltagerne hadde mulighet til å oppgi at de hadde vært med på ingen, ett, to, eller flere lignende eksperimenter tidligere. "Flere" ble gitt verdien 3 i datasettet. Jeg antar at erfaring utover dette utgjør en liten forskjell i hvordan deltagerne vurderer spørsmålene.

<sup>6</sup> Erfaringen til hvert enkelt par er regnet som den gjennomsnittlige erfaringen paret har.

<sup>7</sup> 58 observasjoner av par, totalt 116 individer.

<sup>8</sup> Eksperimentet på den parvise gruppen gav totalt 60 observasjoner, men to av disse ble forkastet på grunn av mangelfull utfylling av svarsjema.

Noe annet som er verd å merke seg, er at samtidig som parene valgte prospektet 20% *vinningsjans*e oftere i forhold til individene, var det færre av parene som valgte 80% *vinningsjans*e.

Andelen av individene som valgte *Ingen av lotteriene* var høyere enn for parene. For eksperimentsdeltagere som valgte *Begge lotteriene* var andelen relativt lik mellom individene og parene.

Blant kontrollvariablene er forskjellen i *Erfaring* mellom gruppene det som skiller seg mest ut. Forskjellen i erfaring er mest sannsynlig en direkte konsekvens av at gruppene som eksperimentet er utført på, ikke er randomiserte. Hvis jeg hadde randomisert deltagerne, ville de med mye erfaring blitt spredt mellom gruppene. Andelen kvinner var også større i den individuelle delen av eksperimentet.

Tabellen under separerer menn og kvinner i hver gruppe, slik at mulige kjønnsforskjeller innad i hver gruppe kommer frem.

**Tabell 2 - Kjønnsforskjeller innad i gruppene**

	Individ		Par		
	<u>Mann</u>	<u>Kvinne</u>	<u>Menn</u>	<u>Kvinner</u>	<u>Mann/Kvinne</u>
20% vinningsjans	.063	.40	.417	.458	.30
80% vinningsjans	.063	.15	.042	.125	0
Begge lotteriene	.375	.05	.333	.167	.10
Ingen av lotteriene	.50	.40	.208	.25	.60
Erfaring	.438	.90	1.667	1.813	1.8
N	16	20	24	24	10

Blant individene observeres en kjønnsforskjell, hvor menn i større grad velger begge lotteriene når de ikke velger de sikre alternativene. Kvinner velger oftere ett av lotteriene når de ikke velger de sikre alternativene i forhold til menn. Kvinnene i den individuelle gruppen har også mer erfaring.

Erfaringen for parene er relativt lik mellom menn, kvinner og blanda par. Når deltagerne utfører eksperimentet i par, er det i hovedsak par med to menn som viser en mer risikosøkende adferd. Andelen som velger *20% vinningsjans* stiger kraftig, og andelen som velger *Ingen av lotteriene* synker. Det samme gjelder for kvinnene, men forskjellene for kvinner er ikke like store. Parene som består av en mann og en kvinne skiller seg ut. De velger *Ingen av lotteriene* oftere enn gruppene som består av samme kjønn.

## 4.2. Regresjonsanalyse

Jeg vil nå gjennomføre regresjonsanalyser for å undersøke om *Par* har en statistisk signifikant innvirkning på disse observerte forskjellene. I analysen bruker jeg probit som modell for regresjonene. Alle de avhengige variablene har en binær respons, noe som gjør at probit passer bedre som modell enn vanlig minste kvadrats metode (MKM) (Wooldridge 2009, s. 574).

I regresjonene er målet å finne ut om *Par*, *Kvinne* eller *Erfaring* forklarer forskjellene i valgene som blir tatt av eksperimentsdeltagerne mine. De fire forskjellige avhengige variablene jeg bruker, er de fire valgene som hver deltager kunne ta i eksperimentet: *Ingen av lotteriene*, *80% vinningsjans*, *20% vinningsjans*, og *Begge lotteriene*.



Kontrollvariablene som blir brukt er *Kvinne*, *Mann/Kvinne* og *Erfaring*. I tillegg til dette blir interaksjonsleddene *Par\*Kvinne* og *Par\*Erfaring* inkludert i regresjonen. *Par\*Mann/Kvinne* tas ikke med siden alle observasjonene av *Mann/Kvinne* er observasjoner av par.

En ulempe ved å bruke probit i regresjonene er at resultatene av regresjonen ikke kan tolkes direkte. Koeffisientene i resultatene kan ikke direkte brukes til å kommentere hvor mye en gitt koeffisient vil påvirke den avhengige variabelen. Dette kan løses ved å videre bearbeide resultatene. Dette gjør at signifikansnivåene forskyves. Resultatene av probit-regresjonen finnes i Appendix C. Resultatene i appendixet er de som best beskriver signifikansnivåene til koeffisientene. I dette kapitlet vil de videre bearbeidede koeffisientene bli presentert.

Tolkbare koeffisienter kan oppnås på flere forskjellige måter. Siden både den avhengige variabelen og to av tre kontrollvariabler er binære, er det to teknikker som er egnet: *Marginal Effects at the Means* (MEM), og *Average Marginal Effects* (AME) (Williams 2012, s. 29 og s. 32).

MEM kalkulerer koeffisienter basert på gjennomsnittet av alle deltagerne i eksperimentet. Dette gir realistiske gjennomsnitt for en kontinuerlig variabel som alder, men gir ikke realistiske gjennomsnitt for faktorvariabler. Det kan hende at gjennomsnittet av eksperimentsdeltagerne er 20 år, men det er lite trolig at alle deltagerne er 55% kvinner. Dette betyr at koeffisientene vi får med MEM ikke gir den beste modelleringen av hvordan faktorvariablene par og kvinner forholder seg til lotteriene i eksperimentet.

AME byr ikke på det samme problemet, men gir heller ikke problemfrie koeffisienter. Intuitivt blir AME for par kalkulert på følgende måte: Alle observasjonene blir først behandlet som om alle deltagerne deltar på eksperimentet som enkeltindivid, uavhengig av hvilken gruppe de faktisk tilhører. Det er kun forklaringsvariabelen *Par* som blir manipulert. De andre forklaringsvariablene blir holdt som de er, og sannsynligheten for at deltagerne

velger lotteriet blir kalkulert. Deretter blir prosessen gjentatt, og nå blir alle observasjonene behandlet som om alle deltagerne deltar på eksperimentet som par. Forskjellen mellom disse to operasjonene gir marginaleffekten av å utføre eksperimentet som par. Williams (2012, s. 34) poengterer at ikke alle er enige i at det å behandle enkeltindivider som om de er par, og par som om de er enkeltindivider er en bedre løsning enn MEM.

Jeg velger å benytte meg av AME siden kontrollvariablene mine i hovedsak er faktorvariabler. I tabellen under er koeffisientene kalkulert med AME

**Tabell 3 - AME-koeffisienter fra probit-regresjon**

	20% vinnnersjanse	80% vinnnersjanse	Begge lotteriene	Ingen av lotteriene
Par	.375 (.116)***	-.004 (.110)	-.082 (.154)	-.304 (.172)*
Kvinne	.407 (.118)***	.075 (.091)	-.315 (.126)**	-.122 (.153)
Par*Kvinne	-.304 (.102)***	.048 (.147)	.193 (.195)	.160 (.195)
Kvinne/Mann	-.099 (.151)	<sup>9</sup>	-.172 (.084)**	.382 (.159)**
Erfaring	-.056 (.125)	-.009 (.060)	-.039 (.114)	.073 (.110)
Par*Erfaring	.043 (.138)	-.029 (.073)	.059 (.125)	-.041 (.127)
Konstantledd	.351 (.047)***	.085 (.028)***	.213 (.040)***	.350 (.047)***
Prob > chi <sup>2</sup>	.134	.524	.134	.208
Pseudo R <sup>2</sup>	.080	.076	.101	.069
N	94	94	94	94

\*, \*\*, \*\*\* representerer statistisk signifikans på henholdsvis 10%, 5% og 1%-nivå.

Regresjonene med alle de fire avhengige variablene viser at hverken *Erfaring* eller *Par\*Erfaring* har noen statistisk signifikant innvirkning på resultatene.

<sup>9</sup> Ingen av parene med Kvinne/Mann valgte 80% vinnnersjanse, og variabelen er derfor utelatt av denne regresjonen.

I en probit-regresjon viser Pseudo  $R^2$  til McFaddens Pseudo  $R^2$  (UCLA 2015). Logistiske og probit-regresjoner har ikke en  $R^2$  på samme måte som MKM, og Pseudo  $R^2$  er et forsøk på å gi en  $R^2$  som om regresjonen skulle vært en MKM-regresjon. Ettersom probit-regresjoner egentlig ikke har en  $R^2$  velger jeg å ikke diskutere de lave verdiene av Pseudo  $R^2$  i regresjonene.

Prob>chi<sup>2</sup> viser til den statistiske signifikansen for at nullhypotesen i regresjonen som helhet blir forkastet. Nullhypotesen i probit-regresjonen er at alle regresjonskoeffisientene i modellen er lik 0 (UCLA 2015). I regresjonene ovenfor tilsier ingen av verdiene av Prob>chi<sup>2</sup> statistisk signifikante. Vi kan derfor ikke konkludere med at noen av koeffisientene ikke er lik null.

### 4.3. Tolkning av AME-koeffisienter

Resultatene av regresjonsanalysen baserer seg på en nullhypotese hvor den avhengige variabelen ikke blir påvirket av forklaringsvariablene. Dersom analysen sier at forklaringsvariabelen *Par* er statistisk signifikant, bryter dette med nullhypotesen i regresjonsanalysen. Når nullhypotesen fra regresjonen blir forkastet, støtter dette opp under den første forskningshypotesen.

I spørsmålet som inneholdt valget med *20% vinnnersjanse* viser det seg at *Par*, *Kvinne* og interaksjonsvariabelen *Par\*Kvinne* alle er statistisk signifikante på 1%-nivå. Dette støtter opp for forskningshypotesen, men innebærer også at kjønn har en innvirkning på valget som blir tatt. Koeffisientene til *Par* og *Kvinne* har begge en positiv innvirkning på den avhengige variabelen *20% vinnnersjanse*. Det vil si at begge disse variablene medfører at *20% vinnnersjanse* blir valgt oftere. *Par\*Kvinne* har en negativ innvirkning på sannsynligheten for at *20% vinnnersjanse* blir valgt. På dette spørsmålet velger altså individuelle kvinner oftere det

usikre alternativet, og når valget skal tas i par velger parene med to kvinner sjeldnere alternativet som innebærer risiko.

I spørsmålet med *80% vinningsjans*e viser regresjonen ingen signifikante effekter av gruppesammensetningen. Det vil si at alle deltagerne, uavhengig av kjønn og gruppe, forholdt seg relativt likt til spørsmålet. Siden analysen viser en statistisk signifikant endring mot risikosøking i spørsmålet med *20% vinningsjans*e, og ingen signifikant endring i spørsmålet med *80% vinningsjans*e, støttes også den andre forskningshypotesen: En eventuell forskjell mellom par og individer vil være ulik ved forskjellig grad av sannsynlighet.

Blant deltagerne som valgte begge lotteriene har *Kvinne* og *Kvinne/Mann* en negativ koeffisient som er signifikant på et 5%-nivå. Dette innebærer at menn i større grad enn kvinner velger begge de usikre prospektene når de først går bort fra å velge de helt sikre alternativene. Kvinner på sin side velger i større grad kun ett av de usikre alternativene når de først går bort fra begge de sikre alternativene.

I regresjonen med *Ingen av lotteriene* som avhengig variabel viser *Par* en negativ innvirkning på valget som blir tatt. Det vil si at deltagerne i den parvise delen av eksperimentet ikke velger det helt sikre alternativet like ofte som enkeltindivider, og viser en mer risikosøkende adferd. Denne koeffisienten er statistisk signifikant på et 10%-nivå. I tillegg er koeffisienten til *Kvinne/Mann* positiv og signifikant på et 5%-nivå. Når eksperimentsdeltagerne utfører eksperimentet i grupper, er det *Par* og *Kvinne/Mann* (som også utelukkende er par) som best beskriver forandringen mellom de to eksperimentsgruppene.

Både i regresjonen med *Ingen av lotteriene* og *20% vinningsjans*e har *Par* en statistisk signifikant koeffisient. Dette bryter med nullhypotesen som sier at forklaringsvariablene ikke påvirker den avhengige variabelen, og støtter opp under den første forskningshypotesen:

Eksperimentdeltagere i par forholder seg forskjellig til problemstillingene enn individuelle deltagere.

## 5. Diskusjon

Eksperimentet mitt har vist at både kjønn, og gruppesammensetning som individ eller par, påvirker hvordan deltagerne forholder seg til prospekter med risiko. Det er vanskelig å sammenligne hele eksperimentet med andre eksperimentsresultater innenfor det gjennomgåtte teorigrunnlaget, siden dette eksperimentet er av eget design. I den følgende diskusjonen vil jeg derfor se nærmere på deler av resultatene mine og vurdere disse opp mot aktuell teori.

Basert på sannsynlighetsvektingsfunksjonene som blir presentert av Gonzalez og Wu (1999) forventet jeg at deltagerne kom til å oppfatte *20% vinnnersjanse* som mer attraktivt enn *80% vinnnersjanse*. Funksjonen indikerer at deltagerne overvurderer sannsynligheten av *20% vinnnersjanse*, og undervurderer sannsynligheten av *80% vinnnersjanse*. Dette impliserer at når begge spørsmålene og alle fire prospektene har lik forventet verdi, vil *20% vinnnersjanse* virke mer attraktivt enn *80% vinnnersjanse*. Både i den individuelle og parvise delen av eksperimentet viser den deskriptive statistikken at deltagerne svarte som forventet. Resultatene mine for begge gruppene stemmer overens med sannsynlighetsvektingsfunksjonen i prospektteori.

### 5.1. Par og risikopreferanser

I likhet med Stoner (1961) og Pruitt og Teger (1969) observerer jeg økt risikosøkende adferd hos par sammenlignet med individer. I regresjonen hvor *Ingen av lotteriene* ble brukt som avhengig variabel har *Par* en statistisk signifikant, negativ koeffisient. Par velger *Ingen av lotteriene* sjeldnere. I spørsmålet med *20% vinnnersjanse* har *Par* en statistisk signifikant, positiv koeffisient. Disse to resultatene indikerer at par er mer risikosøkende enn individer.

Det at par viser en mer risikosøkende adferd enn enkeltindivider, er allerede observert i empirien til Stoner (1961) og Pruitt og Teger (1969). Jeg ville i tillegg undersøke om denne økte risikosøkingen hos par gjelder ved forskjellig grad av sannsynlighet. Derfor laget jeg den andre forskningshypotesen som sier at forskjellen mellom par og individer vil være ulik ved forskjellig grad av sannsynlighet.

Samtidig som deltagerne i par velger *20% vinningsjans*e oftere enn individene, velger både den individuelle gruppen og den parvise gruppen *80% vinningsjans*e nesten like ofte, hvor *Par* ikke utgjør noen statistisk signifikant forskjell. På dette spørsmålet er altså par risikonøytrale relativt til individene. Par endrer risikopreferansen sin fra *risikosøkende* ved lav sannsynlighet for gevinst, til *risikonøytral* ved høy sannsynlighet for gevinst relativt til enkeltindivider. Den andre forskningshypotesen kan derfor ikke forkastes, og Stoner (1961) og Teger og Pruitt (1969) sine resultater, som indikerer at grupper er generelt mer risikosøkende enn individer, vil altså ikke være gjeldende i alle situasjoner.

Siden prospektteori ikke tar hensyn til par, kan heller ikke denne teorien forklare hvorfor parene valgte noenlunde likt som individene i problemet med *80% vinningsjans*e, samtidig som både gruppe- og kjønns sammensetningen utgjorde en signifikant forskjell i problemet med *20% vinningsjans*e.

Denne delen av resultatene kan forklares av forskjellige vurderings-skjevheter mellom individer og par. Kerr m. fl. (1996) viser til at psykologiske fenomener påvirker grupper og enkeltindivider forskjellig, men eksperimentet mitt samler ikke inn nok data til å kunne trekke noen konklusjoner om hva som gjør at par endrer risikopreferanse relativt til individer.

Det kan tenkes at forskjellen kommer av dårlig skillbarhet mellom verdiene 250 og 200 kroner i spørsmålet *80% vinningsjansse*. Dersom dette er tilfellet, kan noe tilsvarende det Allais (1953) beskriver forekomme. Noen av deltagerne kan bli tiltrukket av de garanterte 200 kronene, og anser det andre alternativet mer som en 20% sjansse til å miste en sikker gevinst for en potensiell ubetydelig økning i premien.

Mitt eksperimentsdesign og dataene jeg har samlet inn gir ikke noen videre innsikt i *hvorfor* par opptrer risikosøkende på *20% vinningsjansse* og risikonøytralt på *80% vinningsjansse*. Ved å utvide eksperimentet kan man stille deltagerne overfor flere spørsmål, slik som Gonzalez og Wu (1999), og modellere verdi- og sannsynlighetsvektingsfunksjonen til hvert enkelt individ eller par. Man kan også observere gruppedynamikken mellom de to deltagerne som utfører eksperimentet som par for å få informasjon om hvilke gruppepsykologiske effekter som gjør seg gjeldende.

Det er et generelt problem med anvendt prospektteori at uten antagelser om rasjonalitet som utgangspunkt, kreves det større mengder informasjon for å kunne trekke konklusjoner om underliggende effekter og dermed kunne predikere adferden til et gitt individ eller par.

## **5.2. Anvendelse av prospektteori**

Prospektteori er fortsatt en interessant teori i eksperimentssammenheng innenfor valgteori. Gonzalez og Wu (1999) gir innsikt i hvordan teorien har utviklet seg, og hvordan sannsynlighetsvektingsfunksjonen blir modellert tilnærmet likt i forskjellige studier. Senere viser Humphrey og Verschoor (2004) at det er mye som fortsatt gjenstår før teorien kan benyttes utenfor den vestlige samfunnsgruppen.



Mine eksperimentsresultater indikerer at det gjenstår mye arbeid for å kunne forstå hvordan par og individer forholder seg forskjellig til prospekter og sannsynlighetsvekting. Kerr m. fl. (1996) viser til empiri som antyder at flere psykologiske fenomener påvirker avgjørelser tatt i forbindelse med gruppediskusjon. Det er derfor vanskelig å videreføre dagens prospektteori til en naturlig situasjon, hvor mennesker ofte diskuterer problemstillinger med andre.

I tillegg til at prospektteori er mangelfull når det kommer til par eller større grupper, er den vanskelig å implementere i det virkelige liv også for individer. Teorien kan brukes til å beskrive eksperimentsresultater, men det er problematisk å bruke den til å predikere bestemte utfall. Barberis (2012, s. 7) presenterer et eksempel fra finans. Selv om vi antar at en person har preferanser i samsvar med prospektteori, er det fortsatt problematisk å predikere hvilken type portefølje personen ønsker og hvordan han vurderer en gevinst. Barberis (2012) poengterer at det innen prospektteori er vanskelig å definere hvordan personen vurderer gevinst og tap. Vil han anse det som gevinst dersom porteføljen gir en hvilken som helst avkastning, en avkastning lik rentesatsen, eller en avkastning som er større enn den forventede avkastningen av porteføljen?

Det er også vanskelig å definere verdifunksjonen til en person. Verdifunksjonen baserer seg på et individuelt referansepunkt, noe som gjør den vanskelig å modellere for en tilfeldig person uten at hun deltar i eksperimenter i samme skala som Gonzalez og Wu (1999) utfører. Prospektteori er altså krevende å bruke som en anvendt teori. Utenfor kontrollerte omgivelser er det også vanskelig å kunne vite hvordan forskjellige psykologiske effekter påvirker avgjørelser som blir tatt i forbindelse med gruppediskusjon. Dette gjør at forventet nytte-teori blir et mer attraktivt alternativ utenfor eksperimentell sammenheng.

### **5.3. Forventet nytte-teori utenfor eksperimentssammenheng**

Ved å bruke forventet nytte-teori er det langt enklere å predikere hva en person gjør gitt risikopreferansen sin. Man har her et helt konkret referansepunkt for nyttefunksjonen basert på den totale rikdommen individet har, og det er derfor enklere å definere. Dette gjør at teorien er langt mer praktisk å bruke i en reell situasjon for å predikere valg som individer eller par tar.

Problemet med å benytte denne teorien er all empirien som indikerer at den menneskelige prosessen for å ta valg ofte bryter med antagelsene om rasjonalitet. Dette gjør at teorien må fornyes i forhold til det grunnlaget von Neumann og Morgenstern la i 1947.

Arbeid av blant annet Paul Anand (1993) og Peter J. Hammond (1988) anerkjenner at antagelsene og prediksjonene fra forventet nytte-teori empirisk sett er feil. Grunnlaget for definisjonen av rasjonalitet må fornyes, og flere økonomer forsøker å lage matematiske modeller som omfatter de psykologiske effektene som prospektteori beskriver. Det er vanskelig å implementere prospektteori utenfor eksperimentssammenheng, og vi har foreløpig ingen ny, godt etablert matematisk teori som tar hensyn empirien til blant Kahneman og Tversky. Økonomer sitter igjen med forventet nytte-teori som et relativt godt verktøy for å predikere hvilke valg folk vil ta. Ulempen er at de reelle valgene man tar varierer avhengig av blant annet formulering og sannsynlighetsvekting.

### **5.4. Videre forskning**

Eksperimentet mitt inneholder en rekke svakheter som kan forbedres av både videreutvikling av designet og større ressurser. Et av de større problemene med designet er mangelen på randomisering av deltagere. Ved randomisering minker sjansen for at flere av problemene som jeg har stått overfor forekommer. Det at den ene gruppen bestod av en del utenlandske

studenter, at erfaringsforskjellen var stor mellom gruppene, og at den ene gruppen hadde en del flere kvinner enn den andre, er forskjeller som har gitt både observerte og uobserverbare forskjeller. Ved randomisering hadde disse forskjellene blitt jevnet ut mellom gruppene, og de uobserverbare forskjellene ville ikke påvirket resultatene i like stor grad.

Med mer tilgjengelige ressurser kan også eksperimentet utvides. Mine resultater indikerer at det er forskjeller i valgene som blir tatt både på grunn av kjønn og gruppesammensetning, noe som vil være interessant å forske videre på. Artikkelen til Kerr m. fl. (1996) indikerer at det er variasjoner i vurderings-skjevheten til en gruppe sammenlignet med et individ. Dette omfatter flere psykologiske effekter som gir forskjellige resultater i ulike studier. Det vil derfor være relevant å få dypere innsikt i hvordan forskjellen mellom grupper og individer utarter seg når de står overfor prospekter som innebærer risiko.

Mer tilgjengelige ressurser vil også åpne for muligheten til å gjøre tilsvarende eksperiment som Tversky og Kahneman (1992) og Gonzalez og Wu (1999). Ved å utføre et eksperiment på denne måten vil det være mulig å modellere både verdi- og sannsynlighetsvektingsfunksjoner, i tillegg til å tettere observere hvordan parene samarbeider. Når vi får en grunnleggende forståelse av hvordan par og grupper oppfører seg innen i eksperimentssammenheng, vil vi kunne utvikle valgteorier som kan anvendes også utenfor laboratoriet.

## **Appendiks A – Instruksjoner og skjema for par**

### **Felles instruksjoner til par (muntlig)**

Dette er et økonomisk eksperiment. Det er virkelige penger involvert. Dere får utdelt et skjema og kan motta penger avhengig av svarene dere gir.

Eksperimentet skal gjøres i par. På skjemaet dere får er det to spørsmål. På hvert spørsmål skal dere komme frem til en felles avgjørelse. Svarene innebærer lotteri. Lotteriet trekkes med en gang etter at skjemaene er samlet inn.

Det er ingen riktige eller gale svar. Hvis dere mottar penger, får dere disse i en lukket konvolutt slik at ingen får vite hvor mye dere har mottatt.

På skjemaet dere får utdelt er det ett tall, og en post-it-lapp med samme tall. Dere skal ta vare på post-it-lappen.

Jeg vil nå be dere forme par. Hvis du ikke sitter ved siden av noen må du sette deg sammen med en annen.

[La parene formes]

Er det noen som har spørsmål?      [spørsmål]

Fra nå av ber jeg dere å ikke snakke sammen med andre enn partneren din før skjemaene er samlet inn igjen.

Når dere får utdelt skjemaet, la det ligge med den blanke siden opp til dere får beskjed om å snu det.

Dere har 2 minutter til å fylle ut skjemaet. Når dere er ferdige bretter dere det en gang og sender det mot siden.

[Deler ut skjemaene]

Nå kan dere snu skjemaene. Sjekk at post-it-lappen har samme tall som skjemaet. Dere har to minutter fra nå.

[Halvt minutt igjen] – Dere har et halvt minutt igjen av tiden.

Tiden er ute - [Samler inn skjema og foretar trekning]

**Vi er:**

Person A: Mann ..... Kvinne .....

Har du deltatt på et lignende eksperiment før? Nei ..... 1 gang ..... 2 ganger ..... Flere .....

Person B: Mann ..... Kvinne .....

Har du deltatt på et lignende eksperiment før? Nei ..... 1 gang ..... 2 ganger ..... Flere .....

Når eksperimentet er ferdig, blir seks av svar-arkene trukket ut. Hvis deres ark blir trukket ut, skjer det som dere krysset av for på *enten* spørsmål 1 eller spørsmål 2.

**Spørsmål 1**

Dere skal velge mellom å motta en garantert sum eller å delta i et lotteri. Kryss av på den stiplede linjen for det alternativet dere ønsker. Dersom dere velger begge eller ingen av alternativene, vil svaret deres være ugyldig.

Alternativ 1: Vi ønsker å motta 200 kroner hver. ....

Alternativ 2: Vi ønsker å delta i lotteriet. Vi har 20% sjanse til å motta 1000 kroner hver, og 80% sjanse til å motta 0 kroner hver. ....

**Spørsmål 2**

Dere skal velge mellom å motta en garantert sum eller å delta i et lotteri. Kryss av på den stiplede linjen for det alternativet dere ønsker. Dersom dere velger begge eller ingen av alternativene, vil svaret deres være ugyldig.

Alternativ 1: Vi ønsker å motta 200 kroner hver. ....

Alternativ 2: Vi ønsker å delta i lotteriet. Vi har 80% sjanse til å motta 250 kroner hver, og 20% sjanse til å motta 0 kroner hver. ....

## Appendiks B – Rådata fra eksperimentet

### Rådata fra eksperimentet med par:

Skjema-ID	kvinne A	Erfaring A	kvinne B	Erfaring B	20% vinningsjans	80% vinningsjans
33	0	2	0	1	1	0
45	1	3	1	3	0	0
102	0	1	0	0	0	0
99	0	0	1	0	0	0
63	0	0	0	0	1	1
58	1	2	1	1	1	0
50	1	1	1	1	1	0
67	1	1	1	1	1	0
66	0	3	0	3	0	0
64	1	2	1	2	0	0
96	0	2	1	2	0	0
5	0	3	0	3	0	0
13	0	2	1	2	1	1
11	1	0	1	0	0	1
20	1	3	0	3	1	0
22	1	3	1	2	0	0
14	1	3	1	3	0	0
15	1	2	1	2	1	1
9	1	0	1	0	1	0
12	1	3	1	3	0	0
10	0	3	1	3	1	0
75	0	3	0	3	1	0
73	0	1	0	1	1	1
92	0	1	0	1	1	0
17	0	3	0	3	1	0
101	0	0	0	3	1	1
100	1	0	1	2	1	0
38	1	3	1	3	1	0
89	1	2	1	2	0	1
42	1	1	1	2	1	1
6	0	2	0	2	1	0
7	0	3	1	3	0	0
8	0	1	1	1	0	0
93	1	2	1	2	1	1
30	1	0	1	1	1	0
49	0	1	0	0	1	0
48	1	1	1	2	1	0
31	0	3	0	3	1	1
46	0	1	0	1	1	0
47	0	1	0	0	0	1

26	1	2	1	2	1	0
25	1	2	1	2	1	0
24	1	3	1	3	1	1
23	0	2	0	1	1	1
32	0	0	0	0	1	1
39	1	1	1	2	1	0
34	1	3	1	3	0	1
44	0	2	0	1	0	0
18	1	3	0	2	1	0
98	0	2	0	0	1	0
94	0	2	1	0	0	0
91	0	1	1	0	0	0
43	0	3	0	3	1	1
21	0	1	0	2	1	0
40	0	1	0	1	0	0
61	0	3	0	3	1	1
95	1	1	1	2	0	0
51	0	3	0	3	1	0

**Rådata fra eksperimentet med enkeltindivider:**

Skjema-ID	Kvinne	Erfaring	20% vindersjans	80% vindersjans
54	0	0	1	0
81	1	0	0	0
45	0	0	0	0
44	1	2	1	0
43	1	1	1	0
42	1	2	1	0
37	1	1	1	0
24	0	0	1	1
27	0	1	1	1
28	0	1	0	0
38	1	2	0	1
60	1	1	0	0
32	0	0	1	1
33	0	1	0	0
30	1	2	0	0
23	1	0	1	0
58	1	1	0	0
57	1	1	0	0
56	1	1	1	0
46	0	1	1	1
47	0	2	0	0
41	1	1	0	0
40	1	1	1	1
55	0	0	1	1
52	1	0	1	0
49	0	0	0	1
48	1	0	0	0
50	1	0	1	0
51	0	0	0	0
53	1	0	0	1
25	0	1	0	0
26	0	0	1	1
36	1	1	0	0
59	1	1	0	1
31	0	0	0	0
39	0	0	0	0



## Appendiks C – Rådata fra probit-regresjon

	20% vinnnersjanse	80% vinnnersjanse	Begge lotteriene	Ingen lotteriene	av
Par	1.335 (.636)**	-.025 (.758)	-.302 (.555)	-.880 (.550)	
Kvinne	1.373 (.611)**	.533 (.644)	-1.26 (.600)**	-.344 (.453)	
Par*Kvinne	-1.262 (.712)*	.307 (.864)	.705 (.724)	.473 (.608)	
Kvinne/Mann	-.304 (.490)		-.866 (.605)	1.052 (.492)**	
Erfaring	-.166 (.368)	-.064 (.417)	-.150 (.439)	.214 (.323)	
Par*Erfaring	.125 (.405)	-.198 (.502)	.226 (.479)	-.120 (.371)	
Konstantledd	-1.478 (.510)	-1.511 (.514)***	-.255 (.368)	-.092 (.344)	
Prob > chi^2	.134	.524	.134	.208	
Pseudo R^2	.080	.076	.101	.069	
N	94	94	94	94	

*\*, \*\*, \*\*\* representerer statistisk signifikans på henholdsvis 10%, 5% og 1%-nivå.*

## Appendiks D - Budsjett og resultat av lotteri

### Budsjett

Antall deltagere som kan vinne i den individuelle gruppen: 6

Antall deltagere som kan vinne i den parvise gruppen: 12

Forventet verdi av hver trekning: 200 kroner

Forventet verdi av utbetalinger på  $200 * 18 = 3600$  kroner.

3000 kroner i støtte fra Institutt for økonomi ved Universitetet i Bergen.

Støtte fra veileder Sigve Tjøtta til en eventuell sprekk i budsjettet.

### Trekninger og utbetalinger

Totalt gav alle trekninger med 80% sannsynlighet for 250 kroner, og tre av seks trekninger med 20% for 1000 kroner gevinst. I trekningene for 250 kroner hadde ett av de seks svararkene som ble trukket valgt lotteri. I trekningene for 1000 kroner hadde tre av de seks svararkene som ble trukket ut valgt lotteri, hvor to av disse ble trukket ut på en trekning som gav gevinst. Tabellen under viser i detalj resultatene av trekningene og utbetalte gevinster.

#### individgruppen

Trekning	Resultat	Deltagers valg	Utbetaling
80% for 250kr	Gevinst	Sikker gevinst	200
80% for 250kr	Gevinst	Sikker gevinst	200
80% for 250kr	Gevinst	Sikker gevinst	200
20% for 1000kr	Gevinst	Sikker gevinst	200
20% for 1000kr	Tap	Sikker gevinst	200
20% for 1000kr	Gevinst	Lotteri	1000

Total utbetaling for individgruppen: 2000 kroner

**pargruppen**

<b>Trekning</b>	<b>Resultat</b>	<b>Deltagers valg</b>	<b>Utbetaling</b>
80% for 250kr	Gevinst	Lotteri	250x2
80% for 250kr	Gevinst	Sikker gevinst	200x2
80% for 250kr	Gevinst	Sikker gevinst	200x2
20% for 1000kr	Tap	Sikker gevinst	200x2
20% for 1000kr	Tap	Lotteri	0
20% for 1000kr	Gevinst	Lotteri	1000x2

Total utbetaling for pargruppen: 3700 kroner

Total utbetaling for eksperimentet: 5700 kroner

Kontorutstyr for utførelse av eksperiment: 116 kroner

**Total utgift: 5816 kroner**

## Referanser

Abdellaoui, M. (2000). Parameter-free elicitation of utility and probability weighting functions. *Management Science*, 46(11), 1497-1512.

Al-Nowaihi, A., & Dhami, S. (2010). Probability weighting functions. *Wiley Encyclopedia of Operations Research and Management Science*.

Allais, M. (1953). Le comportement de l'homme rationnel devant le risque: Critique des postulats et axiomes de l'école américaine. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 503-546.

Anand, P. (1993). *Foundations of rational choice under risk*. Clarendon Press.

Arrow, K. J. (1981). *Risk Perception in Psychology and Economics* (No. TR-351). Stanford University, CA. Institute for Mathematical studies in the social sciences.

Barberis, N. C. (2012). Thirty years of prospect theory in economics: A review and assessment (No. w18621). National Bureau of Economic Research.

Camerer, C. F., & Ho, T. H. (1994). Nonlinear weighting of probabilities and violations of the betweenness axiom. *Journal of Risk and Uncertainty*, 8, 167-196.

Camerer, C. F., Loewenstein, G. & Rabin, M. (Eds.). (2004). *Advances in behavioral economics*. Princeton University Press.

Diecidue, E., Schmidt, U., & Zank, H. (2009). Parametric weighting functions. *Journal of Economic Theory*, 144(3), 1102-1118.

Ellsberg, D. (1961). Risk, ambiguity, and the Savage axioms. *The quarterly journal of economics*, 643-669.

- Gonzalez, R., & Wu, G. (1999). On the shape of the probability weighting function. *Cognitive psychology*, 38(1), 129-166.
- Hammond, P. J. (1988). Consequentialist foundations for expected utility. *Theory and decision*, 25(1), 25-78.
- Harbaugh, W. T., Krause, K., & Vesterlund, L. (2010). The Fourfold Pattern of Risk Attitudes in Choice and Pricing Tasks\*. *The Economic Journal*, 120(545), 595-611.
- Henrich, J., Heine, S. J., & Norenzayan, A. (2010). The weirdest people in the world?. *Behavioral and brain sciences*, 33(2-3), 61-83.
- Holt, C. A. (2007). *Markets, games, and strategic behavior*. Pearson Education.
- Humphrey, S. J., & Verschoor, A. (2004). The probability weighting function: experimental evidence from Uganda, India and Ethiopia. *Economics Letters*, 84(3), 419-425.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 263-291.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1984). Choices, values, and frames. *American psychologist*, 39(4), 341.
- Kerr, N. L., MacCoun, R. J., & Kramer, G. P. (1996). Bias in judgment: comparing individuals and groups. *Psychological review*, 103(4), 687.
- Kilka, M., & Weber, M. (2001). What determines the shape of the probability weighting function under uncertainty?. *Management science*, 47(12), 1712-1726.
- Von Neumann, J., & Morgenstern, O. (2007). *Theory of games and economic behavior (60th Anniversary Commemorative Edition)*. Princeton university press.

Nicholson, W., & Snyder, C. (2012). *Microeconomic theory: basic principles and extensions*, 11. utgave. Cengage Learning.

Prelec, D. (1998). The probability weighting function. *Econometrica*, 497-527.

Stata annotated output - Ordered Logistic Regression. UCLA: Statistical Consulting Group.  
[http://www.ats.ucla.edu/stat/stata/output/stata\\_ologit\\_output.htm](http://www.ats.ucla.edu/stat/stata/output/stata_ologit_output.htm) (hentet 22. mai, 2015)

Stoner, J. A. F. (1961). A comparison of individual and group decisions involving risk (Doktoravhandling, Massachusetts Institute of Technology).

Tversky, A., & Fox, C. R. (1995). Weighing risk and uncertainty. *Psychological review*, 102(2), 269

Tversky, A., & Kahneman, D. (1986). Rational choice and the framing of decisions. *Journal of business*, S251-S278.

Tversky, A., & Kahneman, D. (1992). Advances in prospect theory: Cumulative representation of uncertainty. *Journal of Risk and uncertainty*, 5(4), 297-323.

Williams, R. (2013). Using stata's margins command to estimate and interpret adjusted predictions and marginal effects. *University of Notre Dame*, <http://www3.nd.edu/~rwilliam/stats/Margins01.pdf> (Hentet 23. mai 2015)

Wooldridge, J. M. (2009). *Introductory Econometrics - A Modern Approach*, 4. utgave. Cengage Learning