Høgskolen i Hedmark
Campus Rena
Avdeling for økonomi og ledelse

Jonathan N. Curran og Håkon Sundland

Bacheloroppgave

Kartlegging av Studenters Risikoaversjon

Measuring Students Risk aversion

Bachelor i økonomi og administrasjon

Våren 2016

Samtykker til utlån hos høgskolebiblioteket JA ☒ NEI ☐

Samtykker til tilgjengeliggjøring i digitalt arkiv Brage JA ☒ NEI ☐

FORORD

Denne bacheloroppgaven markerer avslutningen på en tre år lang utdanning ved Høgskolen i Hedmark, avdeling Rena.

I vår oppgave tar vi for oss studenters forhold til risiko i en økonomisk sammenheng. Tema risikoaversjon ble valgt etter mye frem tilbake. Det er et tema som har vært aktuelt ved flere anledninger, opp igjennom utdanningen vår. Det var et ønske og skrive om noe som ville by på en utfordring, som ikke så mange studenter før oss hadde studert. En utfordring ble det, men læringskurven var bratt.

Konstrueringen av denne oppgaven fikk satt kunnskapen vi har opparbeidet oss igjennom studiet på prøve. Vi ble nødt til å anvende ferdigheter innenfor blant annet mikroøkonomisk teori, statistikk og samfunnsvitenskapelig metode. Prosessen har vært veldig lærerik og spennende. Verdien av en plan med fastsatte mål, har blitt belyst som et nyttig verktøy som vi vil ta med oss videre.

Vi ønsker å rette en takk til vår veileder Per Søberg. Bibliotekarene ved Høgskolen i Hedmark takkes for hjelp med litterært søk og moral støtte. En takk rettes også til Erik Mønness for hjelp på områdene statistikk og metode. Til slutt vil vi takk Grethe Næss for korrekturlesning, samt alle som har svart på undersøkelsen vår.

Jonathan N. Curran

Håkon Sundland

Rena, 02.05.2016

SAMMENDRAG

Formålet med denne utredning er å kartlegge risikopreferansene til norske studenter. Det er ønskelig å se hvor risikoaverse studenter er i forhold til befolkningen, og om det er andre faktorer som kan knyttes opp mot risikopreferansen. For å undersøke dette, avgrenset vi populasjonen vår geografisk og undersøker studenter ved campusene Elverum, Hamar og Rena, ved Høgskolen i Hedmark. Med bakgrunn i tidligere forskning gjort på risikoaversjon, ble kjønn og alder faktorer som ble undersøkt for sammenhenger.

Vi bruker forventet nytteteori for å forklare hvordan individer tar avgjørelser under usikkerhet og hvordan risikopreferanser blir dannet. Med bakgrunn i forventet nytteteori kan vi danne et mål på den relativ risikoaversjonen til et individ.

For å kartlegge risikoaversjonen til studentene ble en kvantitativ tilnærming benyttet. Et spørreskjema ble publisert via sosiale medier, med mål om å nå til studenter ved de aktuelle campusene. Undersøkelsen fikk til sammen 168 respondenter, men kun 149 kvalifiserte som gyldige besvarelser. Spørreskjemaet inneholdt to kontrollspørsmål som skulle sørge for at kun enheter fra vår populasjon ble en del av det endelige utvalget.

Vi brukte hypotetiske inntektslotterier for å kartlegge risikoaversjonen til studentene. Ved bruk av samme metode som Aarbu og Schroyen (2014) brukte i sin studie på den norske befolkningen, fikk vi et sammenligningsgrunnlag for studentene. Respondenten ble også spurt om alder og kjønn, slik at det skulle bli mulig å belyse hypotesesene vi dannet ut ifra problemstillingen.

Hypoteses testing ved bruk av statistiske mål, førte til støtte for to av tre hypoteser. Vi fant at studentene i denne undersøkelsen var mindre risikoaverse enn befolkningen, samt at menn er mindre risikoaverse enn kvinner. Det ble ikke identifisert noen signifikant sammenheng mellom alder og risikoaversjon. Grunnen til dette kan ha befinne seg i at fordelingen av respondenter på de forskjellige aldersintervallene, ikke var tilfredsstillende.

ABSTRACT

The purpose of this thesis will be to map the different risk preferences of Norwegian students. It is desired to observe how risk averse students are, compared to the population as a whole. To examine this we have geographically limited our statistical population to only include the three largest campuses at Hedmark University College: Elverum, Hamar and Rena. Based on prior research, the factors gender and age were decided upon as relevant to study for interrelations.

We use the expected utility hypothesis to explain how people make decisions under uncertainty, and how risk preferences are created. With expected utility, we can measure the relative risk aversion of a decision-maker.

To measure the risk aversion of students we employ a quantitative method. A questionnaire was published through social media, with the purpose of reaching the students at the intendent campuses. The questionnaire got 168 respondents, with 149 of these fitting the sample criteria. The questionnaire contained two qualifying questions, to ensure participation from the statistical population only.

We used hypothetical income gambles to measure the degree of risk aversion of each student. By using the same method as Aarbu and Schroyen (2014) applied in their study of the Norwegian population, we had a solid foundation for comparison between students and Norwegians. Respondents were also asked about their age and sex, to make it possible to clarify the hypotheses we formed from our research question.

By using statistical measures, we were able to accept two of our three hypotheses. We found that the students in our study were less risk averse than the population as a whole, in addition to men being shown as less risk averse than women. We did not find a statistical significance between age and risk aversion. This was in part due to our sample being skewed towards younger age groups, and students from Rena.

Innholdsfortegnelse

FORORD 2

SAMMENDRAG 3

ABSTRACT 4

FIGURLISTE 8

TABELLISTE 9

1 INNLEDNING 10

1.1 Strukturering og forankring 10

2.1 Forventet nytte-teori 12

2.1.1 Bernoullis nyttefunksjon 12

2.1.2 Von Neumann & Morgenstern 13

2.2 Kartlegging av risikoaversjon 19

2.2.1 Hypotetiske scenarioer basert på økonomisk modell 20

2.3 Kjønnseffeten på risikoaversjon 22

2.4 Tidligere forskning 22

2.4.1 Eksperiment ..... **Feil! Bokmerke er ikke definert.**

2.4.2 Hypotetiske scenarioer 22

3 METODE 24

3.1 Forskningsdesign 24

3.1.1 Populasjon, Utvalg og enheter 24

3.1.2 Variabler og verdier 25

3.2 Datainnsamling 30

3.2.1 Utforming av spørreskjema 31

Modifisering av spørsmålsformulering 32

3.3 Analyseteknikker 33

3.3.1 Bivariat analyse 33

3.3.2 t-test 34

4 ANALYSE 36
4.1 Datarensing 36
4.1.1 Kjønn- og aldersfordeling (formell bakgrunnsdata) 36
4.2 Bakgrunnsdata 38
4.2.1 Risikoaversjon 38
4.3 Hypotese 1 40
4.3.1 t-test, to utvalg 41
4.3.2 Kji-kvadrattest 42
4.4 Hypotese 2 43
4.4.1 t-test, for to utvalg 44
4.4.2 Kji-kvadrat 45
4.5 Hypotese 3 45
4.6 Validitet- og Reliabilitetsanalyse 47
4.6.1Validitet 47
4.6.2 Statistisk validitet 48
4.7 Reliabilitet 49
5 DISKUSJON 51
5.1 Hypotese 1: Studenters risikoaversjon 51
5.2 Hypotese 2: Sammenhenger mellom kjønn og risikoaversitet 53
5.3 Hypotese 3: Sammenhenger mellom alder og risikoaversjon 54
6 KONKLUSJON 55
6.1 Kritikk til eget arbeid 55
6.2 Forslag til videre forskning 56
Referanser 57
Vedlegg 61
Vedlegg 1. Spørreskjema 61
Vedlegg 2. Kji-kvadrattabell 63

Vedlegg 3. T-fordeling 64

FIGURLISTE

Figur 1. En graf som viser Bernoullis nyttefunksjon U(w) utrykket ved k log(w)+b, når k=1 og b=0..... 13

Figur 2. Grafer over risikopreferansene. Den konkave kurven viser risikoaversjon, den lineære kurven viser risikonøytralitet og den konvekse kurven viser risikosøking. 16

Figur 3. To grafer som viser tilpasningen til et risikoavers og et risikonøytralt individ. 17

Figur 4. Grafen til venstre er den første deriverte av en risikoavers nyttefunksjon. Grafen til høyre er den annen deriverte av en risikoavers nyttefunksjon. 18

Figur 5. Graf som viser sammenhengen mellom konstant relativ risikoaversjon og mengden individet vil redusere inntekten til, λ. 21

Figur 6. Et beslutningstre som viser hvordan en respondent kan svare. 26

Figur 7. Viser fordelingen mellom de to kjønnene gitt ved 168 respondenter 36

Figur 8. Viser respondenten fordelt på de aktuelle campusene 37

Figur 9. Viser svarfordelingen til respondentene ved en reduksjon i inntekten med en tredjedel. 38

Figur 10. Viser hvor mange av respondentene som valgte svaralternativ 1 og hvor mange som valgt alternativ 2. 39

Figur 11. Viser svarfordelingen til respondentene ved en reduksjon i inntekten med en halv. 39

Figur 12.Stolpediagram som viser fordelingen til henholdsvis Aarbu og Schroyens utvalg og vårt utvalg, kalt studenter. 41

Figur 13. Stolpediagram som viser kvinner og menns risikoaversjonsnivå, fordelt på prosent. 44

Figur 14. Graf som viser samvariasjonen mellom risikoaversjonssnitt og alder, samt korrelasjonskoeffisienten r. 46

Figur 15. 2 Grafer som illustrerer en gjennomsnittlig nordmanns risikoaversitet og en gjennomsnittlig students risikoaversitet..... 51

Figur 16.En graf som viser en gjennomsnittlig student sin tilpasning ved inntektslotteriet. 51

Figur 17. En graf som viser en gjennomsnittlig student sin tilpasning ved inntektslotteriet. 52

TABELLISTE

Tabell 1. Tabellen viser hva slags risikoaversjon R_C, som tilsvarer mengden individet risikerer å få inntekten sin redusert til λ, ut ifra hva slags utfall individet har valgt. 26

Tabell 2. Viser fordelingen til den avhengige variabelen risikoaversjon og dens verdier. Viser også hva slags risikoprofil som er knyttet til de forskjellig risikoaversjonsnivåene. 27

Tabell 3. Viser oversikt over betydningen av forskjellige nivåer risikoaversjon Rc. 27

Tabell 4. Tabell som viser hvordan variabelen «kjønn» fordeler seg. 29

Tabell 5. Viser alle verdiene for variabelen «alder». 30

Tabell 6. Kjønnsfordelingen til det endelige utvalget 37

Tabell 7. Aldersfordelingen på de forskjellige campusene ved Høgskolen i Hedmark. 37

Tabell 8. Viser fordelingen av respondentene våre ut ifra hvilket utfall de har valgt, med antall og prosent. Viser fordelingen av risikoaversjonsnivå knyttet til utfallene. 40

Tabell 9. Tabell for Aarbu og Schroeyns respondenter (2014). Viser fordelingen av respondentene ut ifra hvilket utfall de har valgt, med antall og prosent. Viser fordelingen av risikoaversjonsnivå knyttet til utfallene. 41

Tabell 10. Resultatet av en t-test for to-utvalg, gjort på våre respondenter (0) og Aarbu og Schroeyn sine respondenter (1). 42

Tabell 11. Viser kji-kvadrat verdien til utvalget vårt, sammenlignet med Aarbu og Schroyen. 42

Tabell 12. Viser menn og kvinners antall- og prosentfordeling, på de fire utfallene. Viser også kumulativ prosent og prosent differanse, samt risikoaversjonssnitt og differansen mellom snittene. 43

Tabell 13. Resultatet av en t-test for to-utvalg, gjort på variabelen kjønn, hvor «0» er menn og «1» er kvinner 44

Tabell 14. Viser kji-kvadratet til krysstabellen av menn og kvinners fordeling av risikoaversjon. 45

Tabell 15. Frekvenstabell som viser fordelingen av 7 forskjellige aldersgrupper, fordelt på 4 risikoaversjonsnivå. Alle cellene er fargekodede, for å indikere mengden respondentkonsentrasjon. 45

Tabell 16. Viser kji-kvadratet til krysstabellen for risikoaversjon og alder. 46

Tabell 17. Viser resultat av hypotesetesting. 47

Tabell 18. Viser aldersfordelingen til populasjonen og utvalget. Prosentdifferansen er utregnet utvalget minus populasjonen, så den oppgitte differansen indikerer hvor mye mer eller mindre utvalget vårt inneholder. Sterke farger indikerer store forskjeller. 49

Tabell 19. Viser campusfordelingen til populasjonen og utvalget vårt. 49

1 INNLEDNING

Risiko er et begrep de fleste har et forhold til. For mange er det kanskje et negativt ladet begrep, men for andre kan det bety en mulighet. Risiko er en faktor i mange sammenhenger, men i denne oppgaven vil fokuset være rettet mot økonomisk risiko, nærmere bestemt individers risikoaversjon knyttet til inntekt. Store norske leksikon definerer ordet aversjon som motvilje eller avsky (Store Norske leksikon, 2009). Risikoaversjon handler altså om motvilje overfor risiko. Risikoaversjon beskriver den atferden individer demonstrerer når de er eksponert for usikkerhet, for å forsøke å redusere den usikkerheten.

Det er mye forskning relatert til temaet, risikoaversjon. Det har blitt forsket på hvilke variabler som påvirker, eller har sammenheng mellom individers risikopreferanse, samt samfunnsgrupper sin risikoprofil som helhet. Det har derimot ikke blitt oppdaget noen forskning som fokuserer på studenter i Norge, og deres risikopreferanser. Derfor blir studenters risikopreferanser denne utredningens mål. Studentene som bli undersøkt er studenter ved campusene Elverum, Hamar og Rena, ved Høgskolen i Hedmark. Studentene vil bli sammenlignet med den gjennomsnittlige nordmannens risikoaversjon, som Aarbu og Schroyen gjorde en undersøkelse på i 2014. Hvorvidt de er mer eller mindre risikoavers enn nordmenn flest, kan være interessant for blant annet bank-, finans- og forsikringssektoren i forhold til produktutvikling direkte rettet mot denne gruppen. Hvilket faktorer som har sammenheng med deres risikopreferanse vil også bli undersøkt. Dette vil bli undersøkt ved hjelp av hypotetiske inntektslotteri. Vi har valgt å dele problemstillingen i to deler:

«Hvordan er studenters risikoaversjon ved hypotetiske inntektslotterier, i forhold til den norske befolkningen?»

«Hvilke faktorer viser en sammenheng med risikoaversjon?».

1.1 Strukturering og forankring

For å kunne kartlegge studenters risikoaversjon er det nødvendig å se på hva slags avgjørelser individer tar når de blir stilt overfor usikkerhet. I forskning finnes det flere metoder for å kunne tallfeste hva slags risikoaversjonsnivå individer har. Noe disse metodene har til felles, er at de baserer seg på det samme teoretiske fundamentet: forventet nytteteori. Ifølge Riis og Moen er forventet nytteteori hovedmodellen som benyttes for å se på usikkerhet under valg (2012, s. 563). Derfor vil vi forankre risikoaversjon i mikroøkonomisk teori. Faktor som kjønn og alder vil bli undersøkte og forankres i biologiske forskjeller og tidligere forskning.

For å danne et teoretisk grunnlag for å kunne forstå metodikken rundt risikoaversjon, vil den forventende nytteteorien først bli presentert. Videre vil denne teorien anvendes i form av en metode, som bruker hypotetiske inntektslotterier for å kartlegge et risikoaversjonsnivå. Oppgaven vil så bevege seg inn på teori som kan begrunne effekten av kjønn, samt presentere alder som faktor, med bakgrunn i tidligere forskning. Teorikapittelet blir etterfulgt av metodekapittelet, hvor innsamling av data står i fokus. Hvilket variabler som er involvert med påfølgende hypoteser, samt utforming av spørreskjemaet blir tatt for seg her. Kapittelet avsluttes med analyseteknikker vi skal benytte i analysekapittelet som blir neste steg. Først foretas det en datarens slik at kun kvalifiserte respondenter er en del av analysen, fulgt av presentasjon av innsamlet data. Til slutt blir en analyse, diskusjon av funn og konklusjon redegjort.

2 TEORI

For å kunne forstå individers risikopreferanser er det nødvendig å se på hva slags avgjørelser individer tar når de blir stilt overfor usikkerhet. For nærmere å kunne besvare problemstillingen vil vi derfor ta for oss litteratur som omhandler nettopp dette; avgjørelser under usikkerhet. Ifølge Riis og Moen (2012, s. 563) er *forventet nytte* hovedmodellen som benyttes for å se på slik usikkerhet. Det er dog ikke den eneste teorien som gjør forsøk på å forklare individers valg under usikkerhet.

2.1 Forventet nytte-teori

2.1.1 Bernoullis nyttefunksjon

For å kunne forstå forventet nytte-teori er det først nødvendig å gå tilbake til 1738 og se på den sveitsiske matematikeren Daniel Bernoulli og hva han skrev om individers nytte og formue. Han kom fram til at et individ vil verdsette et objekt ikke etter dens pris, men etter dens nytte (Bernoulli, 1954, s. 24). Han kom også fram til at individer ville kunne oppleve forskjellig mengder nytte, fra det samme objekt. Dette blir poengtert med skildringen av en rik og en fattig mann; den fattige mannen finner en lotteribillett som gir han en 50 % sjanse til å tjene 20 000 dukater og en 50 % sjanse til å tjene ingenting. Hvis den rike mannen tilbød den fattige mannen 9 000 dukater for lotteribilletten, ville den fattige mannen akseptere? Bernoulli mente at den fattige mannen hadde godtatt dette tilbudet, med den tankegangen at 9 000 helt sikkert ville vært bedre enn å kunne risikere null gevinst. Han mente i midlertid at den rike mannen hadde begått en feil, ved å ikke tilby den fattige mannen 9 000 for lotteribilletten.

Den rike mannen og den fattige mannen hadde altså en forskjellig verdsetting av den samme lotteribilletten. Det handler altså om interne subjektive verdsettelser, eller det Bernoulli kalte «moralsk forventning» (1954, s. 24, egen oversettelse). Dette gikk imot sannsynlighetsteorien som brukte «den matematiske forventning» –i dag kalt *forventningsverdi* –som verdsettingsmål og som var det foretrukne redskapet på denne tiden. Forventningsverdi finnes ved å ta verdien av hvert utfall, multiplisert med dens tilhørende sannsynlighet, for så å summere alle utfallene. I eksempelet med den rike og den fattige mannen hadde lotteribilletten en forventningsverdi på 10 000 dukater (*0,5x20 000 + 0,5x0)*. Dette er årsaken til at den rike mannen skulle tilbudt å kjøpe billetten for 9 000, grunnet at dette var et lavere

beløp enn hva som var *forventet*. Bernoulli mente at et individs verdsettelse av monetære verdier var knyttet til hvor mye formue individet allerede hadde opparbeidet seg.

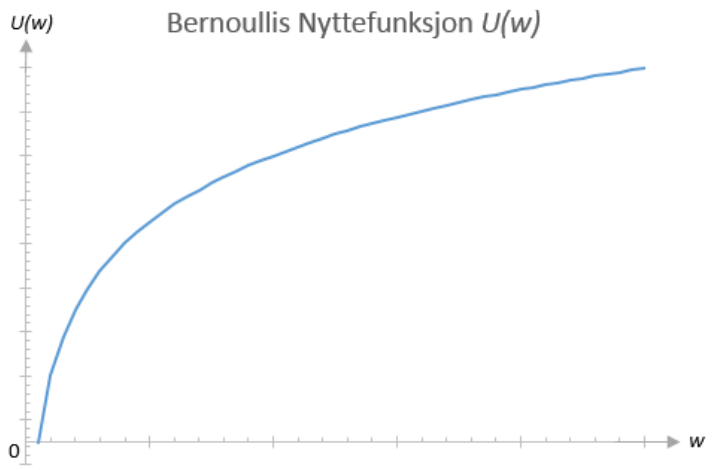
Dette førte til en logaritmisk funksjon for å beskrive individers nytte *U*, over formue *w*:

$$U(w)$$

Funksjonen skulle være logaritmisk slik at den ekstra nytten oppnådd med en økning i formue ville være avtakende. Nyttefunksjonen fikk da utrykket

$$U(w) = k \log(w) + b$$

Her er *k* en parameter og *b* er en konstant. Ved å sette *k*=1 og *b*=0 kan vi utrykke Bernoullis nyttefunksjon grafisk:



Figur 1. En graf som viser Bernoullis nyttefunksjon U(w) utrykket ved k log(w)+b, når k=1 og b=0.

Vi ser av grafen at en økning i formue, ved lave mengder formue, fører til en relativt stor økning i nytte. Økningen er derimot liten, når individet allerede har en stor formue.

2.1.2 Von Neumann & Morgenstern

Når John von Neumann og Oskar Morgenstern utarbeidet den forventede nytte-teorien i 1947, var det Bernoullis nyttefunksjon som ble brukt som utgangspunkt (Levin, 2006, s. 2; von Neumann & Morgenstern, s. 28, 2007). Bernoullis nyttefunksjon omhandler et individs nytte over forskjellige mengder formue, mens Von Neumann og Morgenstern (VNM) sin nyttefunksjon, kalt *forventet nyttefunksjon*, brukes for å forklare et individs nytte over lotterier eller sjansespill. Den forventede nyttefunksjonen er utledet av VNMs nytteforventningsteorem (von Neumann & Morgenstern, 2007). Et teorem er et utsagn som

har blitt avledet fra beviste resultater eller grunnsetninger, kalt aksiomer (Aarnes, 2015). I den forventede nytteteorien tar VNM utgangspunkt i det de kaller en rasjonell konsument eller beslutningstaker, som vil maksimere sin nytte (Arrow, 1958, s. 5; Hansen, 1996, s. 9). For å beskrive en rasjonell beslutningstaker oppretter de fire aksiomer:

1. Fullstendig ordning (Completeness)
2. Transitivitet (Transitivity)
3. Kontinuitet (Continuity)
4. Uavhengighet (Independence)

Von Neumann og Morgensterns preferanseaksiomer

VNMs aksiomer beskriver individers preferanser. For å kunne definere preferanser brukes følgende tegn:

$\succeq$	Brukes som «**svak preferanse til**».
$\nsucc$	Brukes om noe man **ikke prefererer** overfor noe annet.
$\sim$	Brukes om noe man er **likegyldig** til.

Fullstendig ordning

Aksiomet om fullstendig ordning forteller at en beslutningstaker alltid har en preferanse over lotterier og kan rangere disse. Det kan være at individet har preferansen $A \succeq B$, eller $B \succeq A$, men så lenge fullstendig ordning gjelder, vil individet alltid klare å velge mellom alternativene.

Transitivitet

Transitivitet innebærer at et individ velger konsekvent. Hvis individet har preferansen $A \succeq B$, og $B \succeq C$, må dette bety at $A \succeq C$

Kontinuitet

Dette aksiomet forteller at hvis det finnes tre lotterier A, B og C, og individet har følgende preferanse $A \succeq B \succeq C$, vil det eksistere en sannsynlighet p, gitt ved $p \in (0,1]$, hvor det eksisterer en sannsynlighetsfordeling mellom A og C, hvor beslutningstakeren er indifferent mellom lotteri B, og A og C:

$$B \sim pA + (1-p)C$$

Dette kan illustreres med et eksempel: Vi har følgende lotterier

A gir en 50 % sjanse for en premie på 10 000 kr, 50% sjanse for 0 kr

B gir en 50 % sjanse for en premie på 5 000 kr, 50% sjanse for 0 kr

C gir en 50 % sjanse for en premie på 1 500 kr, 50% sjanse for 0 kr

Kontinuitetsprinsippet sier at det finnes et punkt hvor sannsynlighetsfordelingen mellom A og C er slik at individet er likegyldig til om det deltar i lotteri B, eller i A eller C. For eksempel hvis beslutningstakeren blir stilt overfor følgende to alternativer

Alternativ 1: En lotteri B-billett

Alternativ 2: 45% sjanse for en lotteri A-billett, 55% sjanse for en lotteri C-billett

I dette scenarioet kan det være at beslutningstakeren vil være likegyldig mellom alternativ 1 og alternativ 2, med en sannsynlighetsfordeling på 55% og 45%. Forskjellige beslutningstakere vil ha forskjellige sannsynlighetsfordelinger i et slikt eksempel. Poenget med kontinuitetsprinsippet er at det finnes et slikt punkt, hvor man er likegyldig mellom situasjonene.

Uavhengighet

Selvstendighets-aksiomet sier at et individ som foretrekker ett lotteri over et annet, ikke vil endre preferansen sin, selv om hvert lotteri blandes med et tredje lotteri. Hvis individet har preferansen $A \succeq B$, med en sannsynlighet p, hvor $p \in (0,1]$, og det nye lotteriet C introduseres til begge lotteriene med sannsynligheten (1- p), vil det se slik ut: $pA + (1-p)C \succeq pB + (1-p)C$.

Forventet nyttefunksjon

Hvis preferanse aksiomene er tilstede kan formelen for forventet nytte brukes. Forventet nytte EU finnes ved å ta nyttefunksjonen U, over inntekt x, med n forekommende utfall $\{x_1, x_2, \ldots x_n\}$, med tilhørende sannsynlighet p $\{p_1, p_2, \ldots p_n\}$. Siden sannsynligheter summerer seg opp til 1, får vi følgende:

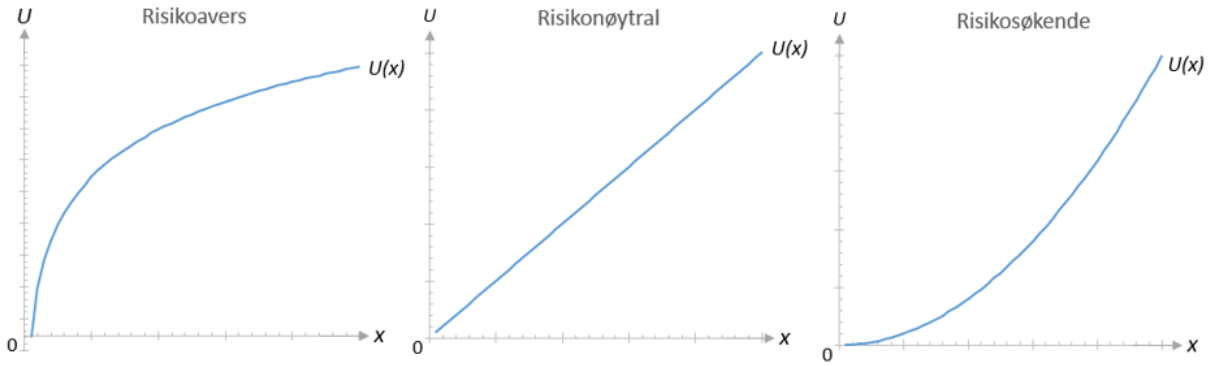
$$p_1 + p_2 + p_3 \ldots p_n = 1$$

Dette gir følgende formel for forventet nytteverdi:

$$EU = p_1U(x_1) + p_2U(x_2) + p_3U(x_3) \ldots p_nU(x_n)$$

Hva slags nyttefunksjon $U(x)$ et individ har, vil være individuelt. Forskjellige personer vil ha forskjellige nyttefunksjoner ut i fra hvor mye de viker fra risiko – eller sagt på en annen måte;

hvor risikoaverse de er. Begrepet risiko vil i denne oppgaven referere til variasjonen i utfallet til en usikker situasjon. I litteraturen henvises det til tre former for risikopreferanse: risikoavers, risikonøytral og risikosøkende (Rostrup, 2015, s. 7; Wermundsen, 2013, s. 4).



Figur 2. Grafer over risikopreferansene. Den konkave kurven viser risikoaversjon, den lineære kurven viser risikonøytralitet og den konvekse kurven viser risikosøking.

Riis og Moen definerer forholdet mellom en persons nyttefunksjon og forhold til risiko slik: «Hvis *U(x)* er konkav, har individet risikoaversjon. Hvis *U(x)* er lineær, er individet risikonøytralt.» (2012, s. 564). En definisjon av en risikosøkende nyttefunksjon blir gitt i en offentlig utredning, hvor den blir definert som «strengt konveks» (Hylland et al., 1996, s. 36). Videre vil fokuset ligge på preferansene risikoaversjon og risikonøytralitet, da den risikosøkende profilen ikke blir dekket i like stor grad i litteraturen.

Den forventede nytten forteller oss likevel ikke hva som er en persons *faktiske* nytte. Dette kan illustreres ved å se på et utfalls forventningsverdi, som tidligere ble nevnt i del 1.1.1. Formelen for forventningsverdi, som vi nå skal kalle Ex, er gitt ved følgende:

$$Ex = p_1(x_1) + p_2(x_2) + p_3(x_3) \ldots p_n(x_n)$$

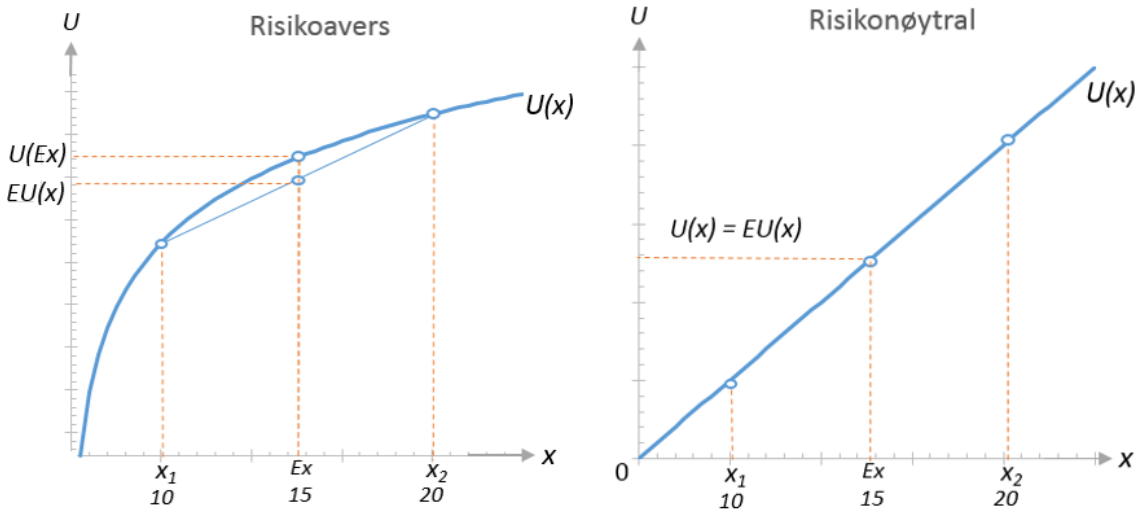
Vi ser for oss at individet blir stilt overfor et alternativ A. Alternativ A er et lotteri hvor det er to utfall: utfall *1* og utfall *2*. La oss si at utfallene *1* og *2* er like sannsynlige, altså $p_1=p_2=1/2$. Det blir introdusert en lav verdi for x_1, $x_1=10$, og høy verdi for x_2, $x_2=20$. Dette er altså verdier for x og kan dermed finnes på et individs nyttefunksjonskurve. For å finne $EU(x)$ kan man trekke en rett linje mellom de to punktene. Siden sannsynlighetene for x_1 og x_2 er like, vil EU(x) i dette tilfellet være midtpunktet på denne linjen. Forventningsverdien til alternativ A blir følgende:

Ex= 0,5(10) + 0,5(20)

Ex= 5 + 10

Ex= 15

Dette vises på figuren under.



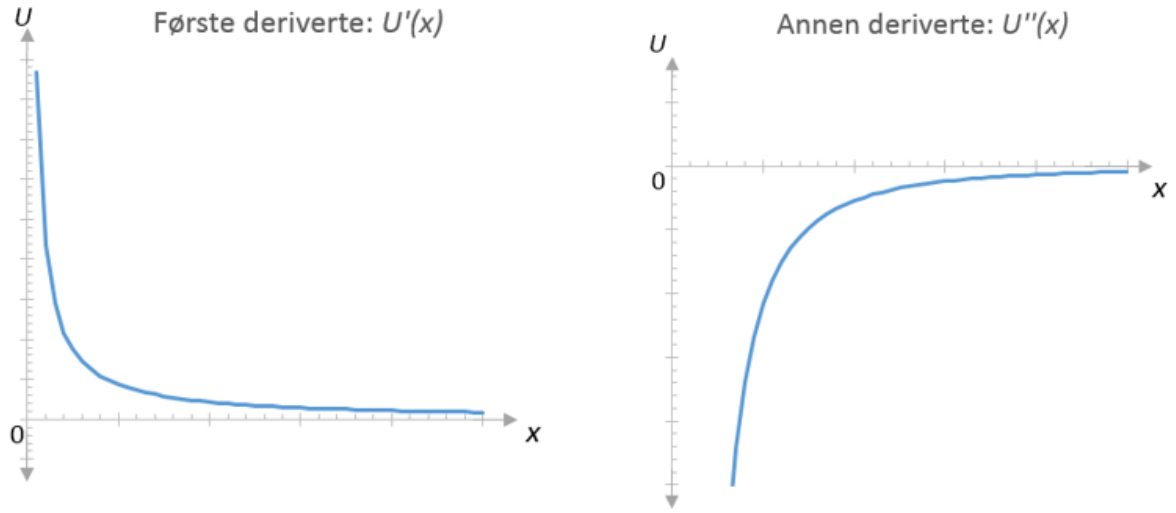
Figur 3. To grafer som viser tilpasningen til et risikoavers og et risikonøytralt individ.

Her er det merket av to punkter på den vertikale aksen: den forventede nytten *EU(x)* og nytten oppnådd ved det forventede konsum *U(Ex)*. Det blir nå introdusert et nytt alternativ, alternativ B. Alternativ B gir muligheten til å oppnå forventningsverdien med sikkerhet. Dette ville gitt individet inntekten *Ex*=15 og nyttenivået *U*(*Ex*)=*U*(15). Det er her forskjellen mellom risikoaversitet og risikonøytralitet kommer til syne. Vi ser av grafen at nytten for den risikoaverse personen er høyere ved det sikre alternativet *U*(*Ex*), enn ved den usikre forventede nytten *EU*(*x*). Dette viser at individet foretrekker forventningsverdien med sikkerhet, fremfor det usikre alternativet med samme forventningsverdi og vil si at dette individet er risikoavers (Hylland et al., 1996, s. 36). Ser man på den risikonøytrale personen er *U*(*Ex*)= *EU*(*x*). Dette er fordi et risikonøytralt individ er likegyldig til risiko og baserer avgjørelsene sine kun på forventningsverdien. For et risikosøkende individ vil tilfellet være motsatt av tilfellet ved risikoaversitet. Det risikosøkende individet vil foretrekke det usikre alternativet over det sikre alternativet. Vi kan dermed utlede følgende:

- Hvis U(Ex) > EU(x) har individet risikoaversjon
- Hvis U(Ex) = EU(x) er individet risikonøytralt (Riis & Moen, 2012)

Risikoaversjon

Man kan se av grafen til den risikoaverse personen i figur 3, at nyttenivået øker ved større mengder av x. Dette vil si at den deriverte nyttefunksjonen $U'(x)$ er positiv, eller sagt på en annen måte $U'(x)>0$. Vi kan også se at den ekstra nytten et risikoavers individ får av én enhet inntekt x til blir mindre og mindre – altså at $U'(x)$ er avtakende (se figur 4).



Figur 4. Grafen til venstre er den første deriverte av en risikoavers nyttefunksjon. Grafen til høyre er den annen deriverte av en risikoavers nyttefunksjon.

En avtakende $U'(x)$ vil si at $U(x)$ er brattere for lave verdier av x, og slakkere for større verdier. Dette vil si at den andrederiverte nyttefunksjonen $U''(x)$ er negativ: $U''(x) < 0$. Dette vises i figuren over og er en betingelse for en konkav graf; at den andrederiverte er negativ. Dette utleder nok en definisjon:

- Hvis $U''(x) < 0$ har individet risikoaversjon
- Hvis $U''(x) = 0$ er individet risikonøytralt (Riis & Moen, 2012, s. 566)

$U'(x)$ kan også kalles marginalnytte (Riis & Moen, 2012). Marginalnytte forteller noe om hvor mye mer nytte man får ved én økt enhet inntekt. Som tidligere nevnt er marginalnytten $U'(x)$ avtakende. Dette vil si at jo større et individs inntekt blir, jo mindre nytte mottar individet av den neste enhet inntekt. Ved lave verdier av inntekt vil individet få relativ stor nytte av en enhet til, mens den vil få relativt lite ut av en enhet til ved store verdier av inntekt. Dette vil være likt konsumentteoriens konsept om etterspørselskurve og marginal betalingsvillighet (Gramstad, 2013). Ved en lav mengde av et gode er en konsument villig til å betale mye for én enhet til av et gode, og motsatt (Riis & Moen, 2012). Dette leder til denne oppgavens siste karakterisering av risikoaversjon:

- Et individ som har avtakende marginalnytte, er risikoavers
- Et individ som har en konstant marginalnytte, er risikonøytralt

Arrow-Pratts risikoaversjonsmål

Med VNMs forventede nytteteori som utgangspunkt, utviklet Kenneth Arrow og John Pratt i 1964 en måte å måle risikoaversjon på (Pratt, 1964). De startet med å se på den annenderiverte av nyttefunksjonen U''(x); det kunne tenkes at marginalnytten ville være et passende mål på et individs risikoaversjon. Grunnet matematiske betingelser, hadde det oppstått logiske brister mellom tolkningen av U(x) og et slikt mål på risikoaversjon. For å rette opp i dette fant de ut at de kunne dele U''(x) med U'(x), da dette ville løse de matematiske komplikasjonene. Dette ville likevel resultere i en negativ risikoaversjon for et risikoavers individ, grunnet en negativ U''(x) i telleren. Løsningen på dette var dermed å endre på fortegnet, noe som resulterte i det som kalles Arrow-Pratts absolutte mål på risikoaversjon (ARA):

$$-\frac{U''(x)}{U'(x)}$$

Det kalles det absolutte målet, da det skal returnere et konkret tall på mengden individet er villig til å sette i en risikabel andel, gitt et inntektsnivå *x*. For å finne en mengde relativ til den aktuelle inntekten individet er villig til å sette i en risikabel andel, multipliseres ARA med *x:*

$$-\frac{x * U''(x)}{U'(x)}$$

Dette resulterer i Arrow-Pratts mål på *konstant relativ risikoaversjon*. Konstant relativ risikoaversjon viser den prosentvise endringen i marginalnytten til *x* (Riis & Moen, 2012, s. 570).

2.2 Kartlegging av risikoaversjon

Det er forskjellige måter å kartlegge risikoaversjonen til individer på. Hanna, Gutter og Fan (2001, s. 53-55) trekker frem fire forskjellige måter dette kan gjøres på; investeringsbeslutninger, kombinasjon av subjektive og investeringsrelaterte spørsmål, kartlegge individers faktiske atferd og bruken av hypotetiske scenarioer som bygger på økonomiske modeller. Ut i fra problemstillingen vil denne oppgavens fokus være rettet mot hypotetiske scenarioer.

2.2.1 Hypotetiske scenarioer basert på økonomisk modell

Hypotetiske scenarioer har som mål å undersøke hvordan individer ville handlet i en situasjon, som kunne vært reell. Kahneman og Tversky (1979, 265) mener at en forutsetning ved bruk av denne metoden, er at individer faktisk vet hvordan de ville opptrådt dersom situasjonen de blir stilt overfor var reel, samt at de ikke har noen spesiell grunn til å skjule deres sanne preferanser. Det er mange mulige hypotetiske scenarioer som kan stille personer overfor valg med usikkerhet.

BJKS risikoaversjonsmål

Barsky, Juster, Kimball og Shapiro ([BJKS], 1997) har utviklet et hypotetisk inntektslotterispørsmål, med det formålet å måle risikoaversjonen til et individ og tallfeste det. Spørsmålet går ut på å velge mellom den nåværende inntekten deres, gitt med sikkerhet, eller et sjansespill bestående av to utfall. I sjansespillet er det ene utfallet å få det dobbelte av individets nåværende inntekt. Det andre utfallet er å få inntekten sin redusert med en gitt mengde. Disse to utfallene vil ha en like stor sannsynlighet for å inntreffe.

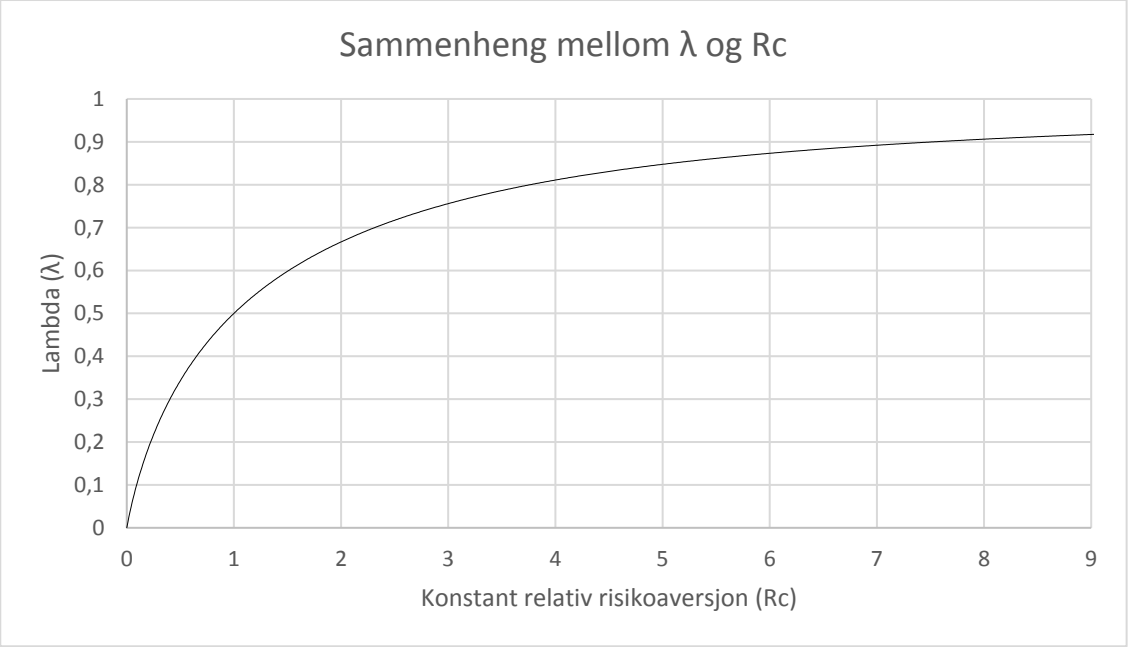
Hensikten med disse spørsmålene er å kartlegge hvilken mengde individet er villig til å miste, imot en sjanse til å doble inntekten sin. Den inntekten individet er villig til redusere inntekten sin til, er gitt ved λ, og det er dette BJKS bruker for å kartlegge risikoaversjon. Altså hvis λ=0,8, vil individet være villig til å redusere inntekten sin til 80 % av det den tidligere var. Er λ=0, vil individet være villig til å redusere inntekten sin til 0 % av det den tidligere var; altså miste hele inntekten. Ved å ta den inverse av λ, altså (1- λ), finner vi inntektsreduksjonen individet er villig til å påta seg. Ved λ=0,8 er individet villig til å påta seg en 0,2 eller 20 % inntektsreduksjon. Ved bruk av forventet nytteteori vet vi at en forutsetning for at et individ skal velge det usikre alternativet, er at følgende formel holder:

$$0{,}5U(2\mathrm{x}) + 0{,}5U(\lambda\mathrm{x}) \geq \mathrm{U(x)}$$

For at et individ skal velge venstre siden i ulikheten, må nytten individet mottar, være større eller lik nytten det mottar ved *U(x)*. Vi forutsetter at den relative risikoaversjonen til et individ holdes konstant, ved denne nyttefunksjonen. Vi kan da vise sammenhengen mellom λ og Arrow-Pratt sitt mål på konstant relativ risikoaversjon, heretter kalt R_C:

$$\lambda = [2 - 2^{1-R_C}]^{\frac{1}{1-R_C}}$$

Ved å sette forskjellige verdier for λ vil det bli mulig å regne ut verdier for Arrow-Pratt koeffisienten. Dersom man for eksempel setter inn 0,8 for λ, vil dette tilsvare en risikoaversjon lik 3,76. Vi kan illustrere hvordan verdien på λ påvirker R_c i denne grafen.



Figur 5. Graf som viser sammenhengen mellom konstant relativ risikoaversjon og mengden individet vil redusere inntekten til, λ.

Kurven er bratt ved en lav λ, men flater veldig ut når vi beveger oss over en verdi på 0,8. Denne kurven drar klare paralleller til nyttefunksjonskurvene for et risikoavers individ, i forventet nytteteori (se figur 1 og 3). Her vil en liten økning i λ, resultere i en signifikant økning av verdi for risikoaversjon. Det motsatte er det ved en veldig lav λ. Dette kan man vurdere som en svakhet i denne målemetoden. Kartlegging av risikoaversjon, ved hjelp av gjennomsnittlige mål, blir vanskelig dersom man arbeider med en λ som har verdier i ytterpunktene av skalaen.

Ved bruk av hypotetiske inntektslotterier vil respondenten bruke sin egen inntekt som utgangspunkt, noe som gjør at mengden inntekten blir redusert med, vil være relativ til denne. Hva slags inntekt respondenten har ikke blir nødvendig, da den prosentvise endringen vil være lik, uansett respondentens utgangspunkt. Vi går ut ifra at alle respondenter tilpasser konsumet sitt til inntekten sin. Om respondent har en månedslønn på 7500 kr eller 20 000 kr, vil en halvering av begge inntekten føre til et relativt like stort tap for respondenten; de kan nå konsumere halvparten så mye som de gjorde før inntektsendringen.

2.3 Kjønnseffeten på risikoaversjon

Hvorvidt det er en signifikant forskjell på kjønn og deres risiko preferanse, har blitt mye forsket på. Det er delte meninger om det faktisk er en signifikant forskjell mellom de to. Men med bakgrunn i biologiske forskjeller, kan det tenkes at en forskjell er tilstede. Hormonet testosteron – «det viktigste mannlige kjønnshormonet» (Berg, 2014) – har vist en økende grad av konkurranseinstinkt og motivasjon til å oppnå dominans hos menneske (Archer, 2006). Det skal også redusere frykt (Hermans, Putman, Baas, Koppeschaar & van Honk, 2006), samt ha en tilknytning til risikofylt opptreden ved investeringsbeslutninger (Apicella et al., 2008) og annen finansiell risiko (Sapienza, Zingales & Maestripieri, 2009). På bakgrunn av dette, kan det tyde på at et høyere testosteron nivå kan føre til en lavere risikoaversjon. Det kjønnet med høyest verdi av dette hormonet er det mannlige kjønnet (Norsk helseinformatikk, 2014), noe som tyder på at man kan forvente mer risikofylt oppførsel fra menn enn fra kvinner.

2.4 Tidligere forskning

Risikoaversjon er et tema som det er blitt utført mye forskning på. Vi kan finne forskning gjort helt tilbake til 1700-tallet hvor risiko aversjon har vært fokus.

2.4.1 Hypotetiske scenarioer

Hypotetiske situasjoner og lotterier er en utbredt måte å kartlegge risikoprofil på. Ressurskravene ved å gjennomføre denne typen undersøkelser er minimale. Dette gjør det mindre krevende å inkludere flere respondenter, noe som gir gode muligheter for å generalisere resultatene. I Norge har denne metoden blitt brukt til blant annet, å kartlegge risikoaversjonen ved pensjonssparing blant nordmenn i alderen 40 - 65 år (Schjøll & Alfnes, 2013), og til å generalisere nordmenns forhold til risiko (Aarbu & Schroyen, 2014). I begge undersøkelsene ble nordmenn betegnet som relativt risikoaverse, selv om det ble benyttet forskjellig metoder for å kartlegge dette. Aarbu & Schroyen fikk ved bruk av sin metode tallfestet risikoaversjonen til nordmenn, mens Schjøll & Alfnes valgte en risikoaversjonskala basert på antall sikre kontra usikre valg. Undersøkelser utenfor Norge, som også tar i bruk hypotetisk situasjoner/lotterier er Barsky et al. (1997) og Holt & Laury (2002). Det ble brukt hypotetiske inntektslotterier (Aarbu & Schroyen, 2013; Barsky, et al., 1997) og hypotetiske lotterier (Holt & Laury, 2002; Schjøll & Alfnes, 2013). De to metodene bruker forskjellige mål på risikoaversjon, noe som gir et feilaktig sammenligningsgrunnlag. Men det er verdt å nevne at flere av undersøkelsene (Aarbu & Schroyen, 2014; Barsky et al., 1997; Schjøll & Alfnes, 2013) kom frem til at menn er mindre risikoaverse enn det kvinner er. Holt & Laury

(2002, s. 1651) så kun denne effekten når mulige gevinster var relativt lave. Ved høye gevinster fant de ingen signifikant forskjell mellom kjønnenes forhold til risiko. Harrison, Lau og Rutström (2007) fant derimot ingen signifikant forskjell mellom de to kjønnene. Så meningen er mange, men delte.

Alder er også en variabel som har innvirkning på individers grad av risikoaversjon, sett ut ifra tabellen til Aarbu og Schroyen (2013, s. 9). Alderen 18-34 viser mindre risikoaversjon enn noen av de andre aldergruppene over. Mønsteret i tabellen antyder at jo eldre man blir, jo mer risikoaverse blir man. Et annet viktig poeng fra undersøkelsen til Holt og Laury (2002, s. 1653), er funnene de fant ved hypotetiske kontra virkelige lotterier. De stilte sitt utvalg overfor både lotterier hvor ekte penger var involvert, og hypotetiske. Dette gjorde det mulig å sammenligne oppførselen ved de forskjellig metodene. Når mulige utbetalinger økte, opptrede respondenten mer risikoavers når ekte penger sto på spill enn når det var hypotetiske situasjoner.

3 METODE

Metoden omhandler fremgangsmåten som blir brukt for å samle inn, analysere og tolke data (Johannessen, Tufte & Christoffersen, 2011). Den fungerer som en veiledning til hvordan man kan forholde seg kritisk til forskningsresultater, slik at egne interesser og ønskelige resultater ikke påvirker forskningen.

3.1 Forskningsdesign

Tidligere studier og forskning som har blitt gjort på risikoaversjon har i størst grad vært kvantitativ, noe som har blitt presentert i del 1.3. Kvantitativ analyse ser på et stort antall enheter, med mål om å teste antakelser (Dahlum, 2014). Oppgavens problemstilling krever at det kartlegges et fenomen (risikoaversjon) for en større gruppe (studenter). Når det skal kartlegges en utbredelse blant mange individer, kan en kvantitativ tilnærming benyttes (Johannesen et al., 2011, s. 31). På bakgrunn av det ovenfor nevnte, vil oppgaven ta i bruk kvantitativ analyse for å besvare problemstillingen.

Vi har valgt å vektlegge hva som har blitt gjort i tidligere forskning og vil på bakgrunn av dette velge en kvantitativ forskningsmetode for å besvare problemstillingen.

Da studenttilværelsen er en begrenset periode i livet, vil en tverrsnittsundersøkelse bli gjort på utvalget. Denne formen for undersøkelse ser på oppfatningen av et bestemt fenomen på et bestemt tidspunkt (Johannessen et al., 2011). Fenomenet i dette tilfelle vil være evnen til å påta seg risiko, mens studenttiden er tidspunktet. Hvor man befinner seg i livsløpet kan endre oppfatningen av fenomenet, noe Johannessen, et al. (2011) refererer til som «livsløpseffekten», men dette trenger ikke å være tilfelle.

3.1.1 Populasjon, utvalg og enheter

Ut ifra vår problemstilling vil studenter være denne oppgavens *populasjon*. En populasjon i samfunnsvitenskapelig sammenheng, vil være alle mulige individer problemstillingen gjelder for (Johannesen et al., 2011, s. 240). Med begrunnelse i tid og ressurser, ser vi det som hensiktsmessig å begrense populasjonen vår til studenter ved campusene Elverum, Hamar og Rena ved Høgskolen i Hedmark. Det er disse studenten vi referer til, når vi senere bruker benevnelsen «studenter ved Høgskolen i Hedmark». Ved å innsnevre populasjonen på denne måten, får vi undersøkt studenter, men setter geografiske begrensninger for resultatet. Med dette som grunnlag vil *enkel tilfeldig trekking* bli benyttet som utvalgsmetode. Enkel tilfeldig

trekking, tilsier at enheter blir tilfeldig trukket fra populasjonen. Alle som befinner seg innenfor vår populasjon, kan altså bli en del av utvalget. Utvalget blir dannet igjennom selvseleksjon. Selvseleksjon innebærer at studentene selv velger om de ønsker å ta del i undersøkelse (Halvorsen, 2008, s. 160).

3.1.2 Variabler og verdier

For å kunne svare på problemstillingen, må det først kartlegges hvilke variabler og verdier som er relevante å se på. Det er disse undersøkelsens spørsmål senere vil avdekke. Det fenomenet en studie vil undersøke, vil være den *avhengige variabelen*. Hva som forårsaker denne variabelen, vil være de *uavhengige variablene* (Johannessen, Tufte & Christoffersen, 2011, s. 298). Det er slik den avhengige variabelen har fått sitt navn, grunnet dens *avhengighet* av andre variabler. Det er altså snakk om en årsaks- og effektsammenheng, hvor den avhengige variabelens verdi er forårsaket av de uavhengige variablenes effekt. Verdier er kategorier en variabel kan deles opp i. Noe som kun har én verdi, kalles en konstant.

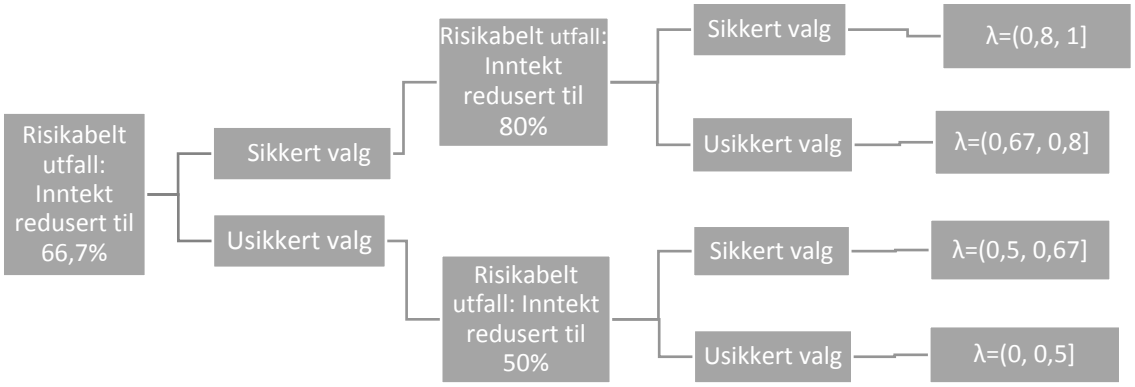
Avhengig variabel

Denne oppgavens avhengige variabel vil være risikoaversjon. I teorikapittelet ble det presentert en metode for å utregne risikoaversjon, ved hypotetiske inntektslotterier, av Barsky et al. (BJKS). Det ble videre definert et mål på risikoaversjon, kalt konstant relativ risikoaversjon, gitt ved R_c. Det er BJKS metoden som vil bli brukt videre, for å definere en persons risikoaversjonsnivå, heretter også gitt ved R_c.

Risikoaversjon

For å måle risikoaversjon, stilles det to spørsmål. I hvert spørsmål vil det gis to alternativer, et sikkert og et usikkert. Det usikre alternativet inneholder en 50 % sjanse for å doble inntekten sin, med en 50 % sjanse for å få inntekten sin redusert med en gitt mengde. Det er mengden som blir redusert som endrer seg fra det ene spørsmålet til det andre. Det usikre alternative i det første spørsmålet vil inneholde en mulighet for å få inntekten sin redusert til 66,7 % av dens opprinnelig verdi. Hva respondenten svarer på dette spørsmålet, vil bestemme hva det andre spørsmålet blir. Hvis respondenten velger det sikre alternativet, kalt «S», i det første spørsmålet, vil det usikre alternativet i det neste spørsmålet redusere inntekten til et mer gunstig nivå på 80 %. Hvis respondenten velger det usikre alternativet, kalt U, i det første spørsmålet, vil det usikre alternativet i det neste spørsmålet ha et mindre gunstig inntektsutfall på 50 %. Det finnes altså totalt tre spørsmål, men hver respondent vil kun få svart på to. To spørsmål, med to alternativer hver, vil produsere 4 forskjellige utfall. Hvilket av disse 4

utfallene individet ender opp i, vil avgjøre hva slags grad av risikoaversjon individet har. Disse 4 utfallene kan lettere forklares med en illustrasjon, hvor λ representerer mengden inntekten blir redusert til:



Figur 6. Et beslutningstre som viser hvordan en respondent kan svare.

Sammenhengen mellom mengdene individet er villig til å miste og hva slags risikoaversjon R_c de har, vises i tabellen under:

	Utfall {Usikkert (U), Sikkert (S)}			
	U, U	U, S	S, U	S, S
λ	$(0, \frac{1}{2}]$	$(\frac{1}{2}, \frac{2}{3}]$	$(\frac{2}{3}, \frac{4}{5}]$	$(\frac{4}{5}, 1)$
$\boldsymbol{R_C}$	(0 , 1]	(1 , 2]	(2 , 3,76]	(3,76 , ∞]

Tabell 1. Tabellen viser hva slags risikoaversjon R_C, som tilsvarer mengden individet risikerer å få inntekten sin redusert til λ, ut ifra hva slags utfall individet har valgt.

Hver mengde individet er villig til å redusert inntekten sin til λ, har en tilhørende risikoaversjon gitt ved R_c. Sammenhengen mellom λ og R_c ble introdusert i teorikapittelet og er gitt ved følgende formel:

$$\lambda = [2 - 2^{1-R_C}]^{\frac{1}{1-R_C}}$$

Ved å stille disse spørsmålene får vi likevel ikke en spesifikk λ, men et intervall, som individets inntektsreduksjons punkt λ vil være innenfor. For å kunne produsere et konkret tall for R_c trengs et konkret tall for λ. Dette kan gjøres ved å definere et gjennomsnittlig risikoaversjonsnivå kalt R_C^*. For å finne dette nivået beregner vi et midtpunkt for hvert intervall. For eksempel for utfall «U, U» vil R_C^* bli 0,5, da dette er det aritmetiske gjennomsnittet for 0 og 1. Dette vil likevel ikke være mulig for utfall «S, S», da den øvre

grensen i intervallet er uendelig. Vi må derfor gi utfall «S, S» sin øvre grense et konkret tall, slik at det kan utregnes et midtpunkt, og følgelig et gjennomsnittlig risikoaversjonsnivå. BJKS (1979, s. 541) bruker noe de kaller «true values» for å estimere midtpunktet til hvert intervall. Dette gir dem blant annet et veldig høyt gjennomsnittlig risikoaversjonsnivå for utfall «S, S» på 15,8. Aarbu og Schroyen (2014) bruker en rekke avanserte statistiske metoder for å beregne ut deres midtpunkt. Begge disse metodene er imidlertid utenfor denne oppgavens faglige omfang. Aarbu og Schroyen referer også til en alternativ måte å beregne midtpunktet til intervallene på, ved å ta det aritmetiske gjennomsnittet av hvert intervall av λ, noe vi kaller λ* (Aarbu & Schroeyn, 2014, s. 15). Med dette som utgangspunkt kan vi definere et risikoaversjonsnivå for alle utfall og definere verdier for vår avhengige variabel.

	U, U	**U, S**	**S, U**	**S, S**
λ*	0,25	0,583	0,733	0,9
R_C **(Verdier)**	0,31	1,41	2,69	7,53
Risikoprofil	Ekstremt lav risikoaversjon	Veldig lav risikoaversjon	Lav moderat risikoaversjon	Høy risikoaversjon

Tabell 2. Viser fordelingen til den avhengige variabelen risikoaversjon og dens verdier. Viser også hva slags risikoprofil som er knyttet til de forskjellig risikoaversjonsnivåene.

Av tabellen ser vi risikoklassifiseringer ut i fra individets risikoaversjonsnivå. Disse klassifiseringene er utarbeidet av Hanna og Lindamood (2004) og fordeler seg slik:

Risikoprofil	**Risikoaversjonsnivå Rc**
Ekstremt lav risikoaversjon	$R_c < 1{,}0$
Veldig lav risikoaversjon	$1{,}0 < R_c < 2{,}0$
Lav moderat risikoaversjon	$2{,}0 < R_c < 3{,}8$
Moderat risikoaversjon	$3{,}8 < R_c < 7{,}5$
Høy risikoaversjon	$7{,}5 < R_c < 9{,}3$
Veldig høy risikoaversjon	$9{,}3 < R_c < 14{,}5$
Ekstremt høy risikoaversjon	$R_c > 14{,}5$

Tabell 3. Viser oversikt over betydningen av forskjellige nivåer risikoaversjon Rc.

For øvrig vil risikoaversjon være en ordinalvariabel, grunnet at den er gjensidig utelukkende og kan logisk rangeres.

Gjennomsnittlig risikoaversjonsnivå

For å kunne besvare siste del av problemstillingen, som ser på ulikheter mellom studenter og befolkningen, er det hensiktsmessig og opprette en hypotese:

> **Hypotese 1:** «Studenter er mindre risikoaverse enn den norske befolkningen»

For å kunne teste denne hypotesen trengs det et mål på studenters risikoaversjon og et mål på befolkningens risikoaversjon. Ved å bruke verdiene gitt for variabelen risikoaversjon kan det utregnes et gjennomsnitt. For å kunne utregne et gjennomsnitt av en ordinalvariabel kreves det at verdiene kan plasseres langs en skala og at det finnes relativt mange verdier (Johannesen et al., 2011, s. 256). En slik skala ble vist i forrige del (jf. tabell X) og kravene for å kunne utregne gjennomsnitt for en ordinalvariabel er nå tilfredsstilt. Som nevnt i del 1.3, har Aarbu og Schroyen (2014) tidligere utført en undersøkelse for å kartlegge nordmenns risikoaversjon. I undersøkelsen brukte de spørsmål basert på BJKS, og lignende metoder for å utregne risikoaversjonsnivået. Ved å modifisere Aarbu og Schroyens resultater, slik at de er i takt med vår metode, kan det utføres en sammenligning.

Uavhengig variabel

Oppgavens uavhengige variabler vil være de forhold som kan påvirke den avhengige variabelen risikoaversjon.

Kjønn

Å se på forskjeller mellom kjønn har vært et aktuelt tema i de fleste områder av forskning, og risikoaversjon er intet unntak. I de fleste undersøkelser av risikoaversitet blir det tatt en sjekk for kjønnsforskjeller. Som nevnt i del 1.3.2 om tidligere forskning, er funnene som går igjen enten at menn er mindre risikoaverse enn kvinner (Schjøll & Alfnes, 2002; Hanna & Lindamood, 2004), eller at det ikke finnes noen forskjeller mellom kjønnene (Harrison, Lau & Rutström, 2007). På bakgrunn av dette utvikles følgende hypotese:

> **Hypotese 2:** «De mannlige studentene er mindre risikoaverse, enn de kvinnelige studentene»

Kjønn er en nominalvariabel, grunnet at dens verdier er gjensidig utelukkende og ikke kan rangeres. Det er også en dikotomvariabel, grunnet at den kun har to utfall. Dens verdier er følgende:

Variabel	**Kjønn**
Verdi 1	Mann
Verdi 2	Kvinne

Tabell 4. Tabell som viser hvordan variabelen «kjønn» fordeler seg.

Alder

Tidligere forskning på risikoaversjon har kommet fram til tvetydige resultater, når det gjelder alder. I en landsdekkende undersøkelse i Danmark ble det dokumentert en lavere aversjon mot risiko i aldersgruppen 40 til 50 år, i forhold til andre aldersgrupper (Harrison, Lau & Rutström, 2007, s. 342). En norsk undersøkelse fant imidlertid ut at aldersgruppen 40-65 år var mer risikoavers enn andre (Schjøll & Alfnes, 2013), som nevnt i del 1.3 om tidligere forskning. BJKS (1997) hadde en respondentgruppe mellom 51 og 61 år, som ble dokumentert med mindre risikoaversitet enn Hanna og Lindamood (2004) sin respondentgruppe med en gjennomsnittsalder på 23 år. I den norske undersøkelsen til Aarbu og Schroyen (2014) ser man en trend mot mindre risiko aversjon i de yngre aldersgruppene. En slik spredning i resultater gjør det interessant å undersøke, og følgende hypotese utvikles:

Hypotese 3: «Yngre studenter er mindre risikoaverse, enn eldre studenter»

For å kunne analysere variabelen alder, må den først *operasjonaliseres*. Operasjonalisering handler om å konkretisere noe og vil i denne sammenhengen bety å definere verdier for variabelen alder (Johannesen et al, 2011). Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste [NSD], har opprettet en database som inneholder statistikk angående høyere utdanning, kalt DBH (NSD, s.a.). DBH kan blant annet brukes til å generere statistikk som viser hvordan studenter er fordelt, i forhold til alder og kjønn. I statistikken til NSD er den laveste alderen 16 år, og de bruker et intervall på 5 år (NSD, 2016). Dette gjør at verdiene blir «16-20 år», «21-25 år», osv. For å kunne ha best mulig sammenligningsgrunnlag mellom aldersfordelingen til respondentene våre og populasjonen, finner vi det hensiktsmessig å bruke samme fordeling og intervaller som NSD. Dette gir oss følgende verdier for variabelen alder:

Variabel	Alder
Verdi 1	16-20
Verdi 2	21-25
Verdi 3	25-30
Verdi 4	31-35
Verdi 5	36-40
Verdi 6	41-45
Verdi 7	46 og over

Tabell 5. Viser alle verdiene for variabelen «alder».

Ved å bruke DBH kan man se at over 90 % av elevene ved Høgskolen i Hedmark er 45 år eller yngre (NSD, 2016). Vi finner det derfor hensiktsmessig å begrense verdi 7 til «46 år og over», grunnet at det mest sannsynlig vil være en liten andel av respondentene våre som faller innenfor denne kategorien. Variabelen alder vil være en ordinalvariabel, grunnet at den er gjensidig utelukkende og kan rangeres logisk. I tillegg til dette vil variabelen være på *forholdstallsnivå*, grunnet at alder har et naturlig nullpunkt, ved 0 år, og avstanden mellom verdiene er like (Johannesen et al., 2011, s. 254).

3.2 Datainnsamling

Innsamlingen av data for analysen vil bli gjort gjennom en web basert spørreundersøkelse. En spørreundersøkelse kan studere større populasjoner ved å stille spørsmål til et utvalg som kan representere hele gruppen som en helhet (Meeuwisse, Swärd, Eliasson-Lappalainen & Jacobsson, 2010). Dette er lite tidkrevende og en enkel måte å samle respondenter. Dette begrenser derimot vår evne til å kontrollere utvalget som besvarer undersøkelsen, da skjemaet vil bli tilgjengelig for alle som ønsker å ta den. Dette kan bety at vi kun får svar fra de personene som vanligvis tar seg tid til å svare på undersøkelser, altså *ikke-responsfeil* (Gripsrud, Olsson & Silkoset, 2007, s. 159). Det kan bety at den gruppen som ikke tar seg tid til å svare på undersøkelser, ikke er representert i denne studien.

Ved å bruke et standardisert spørreskjema for hele utvalget, antar man at respondenten leverer objektiv informasjon angående holdninger og verdier på området undersøkelsen gjelder (Meeuwisse et al., 2010). Ved innsamling av data på denne måten, vil resultatene egne seg for sammenligning med *sekundær data*, noe som vil bli sentralt for denne utredningen. Sekundær

data er informasjon som er samlet inn for et annet formål enn det aktuelle studiet (Gripsrud et al., 2007, s. 78). Sekundær data er som oftest data hentet fra andre forskningsoppgaver eller studier.

3.2.1 Utforming av spørreskjema

Et spørreskjema vil bli sendt ut via sosiale medier og vil ha som mål å besvare problemstillingen og hypotesene, og vil derfor utgjøre vår *primær data.* Primær data er informasjonen samlet inn til den gjeldene undersøkelsen (Gripsrud et al., 2007, s. 78). En web-basert undersøkelse vil bli laget og publisert. Skjema vil bestå av tre deler. Spørreskjemaet er utformet med stor grad av strukturering, i form av forhåndsbestemte svaralternativer på samtlige spørsmål (Johannessen et al., 2011). Dette ligger i vedlegg 1.

Formelle opplysninger

Første del vil bestå av formelle spørsmål som alder, kjønn og studiested. Denne delen skal gruppere respondentene, slik at mulige sammenhenger kan bli belyst. Spørsmålet om utdanning tar for seg om respondenten er student ved Høgskolen i Hedmark. Neste spørsmål vil omhandle hvilket campus de studerer ved. Hensikten vil være å utelukke personer som faller utenfor det ønskelige utvalget. Alle som svarer nei på dette spørsmålet, vil bli videresendt til siste side av undersøkelsen og takket for deltakelse. De vil dermed ikke få mulighet til å svare på flere spørsmål og vil ikke bli en del av det endelige utvalget.

Sparing

De resterende respondentene vil bli stilt et spørsmål som omhandler sparing i aksjer, fond og/eller kombifond.

Risikoaversjon

Som nevnt tidligere finnes det flere forskjellige metoder som kan bruke for å kartlegge risikoaversjon. I denne oppgaven har hypotetiske inntektslotteri blitt valgt som metode. Det er mest hensiktsmessig å stille utvalget overfor en hypotetisk situasjon, da dette krever lite ressurser og tid. Ved bruk av hypotetiske scenarioer, belager vi oss på at respondenten vet hvordan de hadde opptrådt, dersom disse situasjonene var reelle. Dette mener Kahneman og Tversky (1979) er en forutsetning ved bruk av denne metoden. Hvorvidt denne forutsetningen blir oppfylt, kan man stille seg kritisk til ifølge Holt og Laury (2002, s. 1653), nevnt i tidligere forskning.

Respondentene vil bli stilt overfor et valg mellom to mulige inntekter, som vil være inntekten over en lengre periode, og spørsmålet ble stilt slik:

> *«Anta at du er den eneste inntektskilden til husholdningen. Anta også at ting utenfor din kontroll tvinger deg til å måtte endre på din nåværende form for inntekt. Du blir gitt 2 alternativer. Alternativ 1 garanterer deg samme inntekt som du hadde før (for eksempel 7 500 kr). Alternativ 2 gir deg en 50 % sjanse for å doble den nåværende inntekten din (doblet til 15 000 kr), men en 50 % sjanse for å redusere inntekten din med en tredjedel (en reduksjon på 2 500, altså redusert til 5 000 kr). Denne avgjørelsen vil gjelde for flere år framover og kan ikke reverseres. Hva er din umiddelbare reaksjon? Hadde du valgt alternativ 1 eller alternativ 2?»*

Velger respondenten svaralternativ 1, vil de få et nytt spørsmål som er nærmest identisk med det første spørsmålet. Det eneste som er forandret vil være nedsiden ved å ta sjansen. I stedet for å redusere inntekten med en tredjedel, vil reduksjonen nå begrense seg til en femtedel. Velges derimot alternativ 2, vil respondenten stå overfor et valg med enda høyere risiko. Dette spørsmålet innebærer en halvering av inntekten. Dette gjøres for å kunne nærmere kartlegge hvor mye risiko individet er villig til å påta seg.

Modifisering av spørsmålsformulering

Det har blitt tatt utgangspunkt i spørsmålene Aarbu og Schroyen (2014, s. 5) brukte i deres studie på nordmenns risikoaversjon. Dette var hensiktsmessig da deres studie vil bli brukt som sammenligningsgrunnlag for dette studiet (jf.2.1.2.1). Den originale versjonen av dette hypotetiske inntektslotteriet ble utarbeidet av BJKS (1997, s. 3-4), men ble modifisert av Aarbu og Schroyen. I BJKS ble respondentene gitt et alternativ mellom deres nåværende jobb og en risikabel ny jobb. Her er altså den ene jobben kjent, den nåværende jobben, mens den andre er ukjent, den risikable jobben. Aarbu og Schroyen mente dette ville føre til partiskhet, ved at respondenten ville tilegne den kjente jobben mer verdi, noe de kaller *status quo-bias* (Aarbu & Schroyen, 2014, s. 5). Som en løsning på dette valgte de å presentere alternativene som to nye jobber, slik at begge var ukjente for respondenten.

Det har i denne studien blitt valgt å modifisere formuleringen av spørsmålet nok en gang. I spørsmålsformulingen til Aarbu og Schroyen blir det aldri nevnt noe om varigheten til lotteriet; hvor lenge inntektsendringen vil vare. For å få fram alvorligheten i situasjonen, la vi til følgende setning, til Aarbu og Schroyens original spørsmål:

«Denne avgjørelsen vil gjelde for flere år framover og kan ikke reverseres.»

Slik originalspørsmålet var formulert, var det kun brukt brøkdelsbenevninger (tredjedel, femtedel osv.). For å redusere muligheten for at en begrenset mattekunnskap skal hindre respondenten i å forstå spørsmålet, legger vi ved talleksempler i parentes, i spørsmålsteksten. Dette vil forhåpentligvis virke som et hjelpemiddel for å forstå hva utfallene av valget deres innebærer. Tallene brukt i eksemplene er tilnærmet lik den månedlige utbetaling studenter fikk i basisstøtte fra Lånekassen (2016) i undervisningsåret 2015/2016. Dette er tall som mange av respondentene vil ha et forhold til og forhåpentligvis hjelpe dem med å gjøre situasjonen så reell som mulig.

3.3 Analyseteknikker

På grunnlag av hovedformålet ved denne utredningen, vil analyser bli gjennomført, med den hensikt å belyse hypotesene. For å få gjennomført dette, vil bivariat- og regresjonsanalyse bli benyttet. Datasettet vil bli konvertert fra den web-basert spørreundersøkelsestjenesten Questback, over til statistikkprogrammet MyStat.

3.3.1 Bivariat analyse

En bivariat analyse tar for seg to variabler. Hensikten med en slik analyse, er å se på sammenhengen mellom to variabler, en avhengig og en uavhengig variabel. Den avhengige variabelen, risikoaversjon, vil bli sett i sammenheng med de uavhengige variablene; alder, kjønn og sparing i aksjer/fond. Hvorvidt den uavhengige variabelen har en påvirkning på individets risikoaversjon, vil besvares ved bruk av de statiske målene: P-verdi og kji-kvadrat.

P-verdi

P-verdi forteller oss sannsynligheten for å forkaste en hypotese, som egentlig er sann. Med andre ord, sannsynligheten for at sammenhengen mellom de aktuelle variablene, er funnet ved en tilfeldighet. Når en hypoteses gyldighet undersøkes, kalles det hypotesetesting. Hvorvidt hypotesen skal beholdes eller forkastes sett ut ifra p-verdi, bestemmes av signifikansnivået. Signifikansnivået forteller hvor stor sannsynlighet for feilaktig bedømmelse av hypotesen vi aksepterer. Dette nivået blir satt til 0,05, da dette regnes som standardnivået som brukes innenfor samfunnsvitenskapelig forskning (Johannessen et al., 2011). P-verdien må være under dette nivået for at vi kan si med 95 % sikkerhet, at støtten for hypotesen er korrekt.

Kji-kvadrat

Et annet mål ved hypotesetesting er *kji-kvadratet*. Kji-kvadrattesten ser på forskjellen mellom forventet fordeling mot observert fordeling på de aktuelle verdiene til en variabel. Ved bruk av denne dataen kan vi si noe om hypotesen får støtte eller ikke. Signifikansnivået vil også her bli satt til 0,05, og sammen med antall frihetsgrader, vil en kritisk verdi bli bestemt. Dersom summen av kji-kvadratet er lavere enn den kritiske verdien, vil vi beholde hypotesen, og kan med dette være 95 % sikre på at vi har oppnådd riktig resultat.

Pearsons r

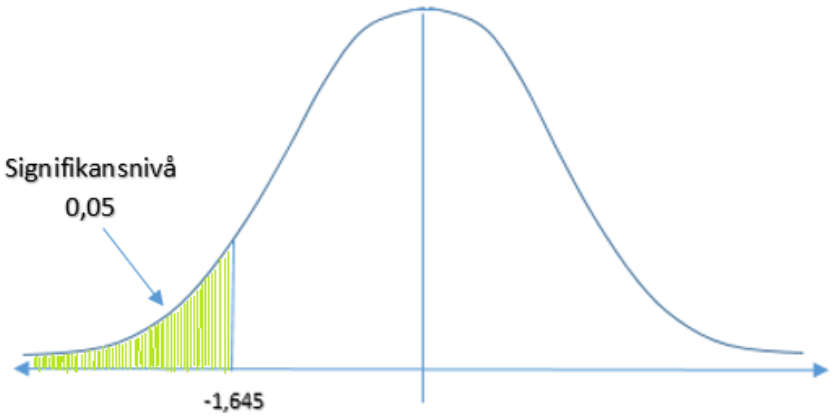
Som en del av relasjonsanalysen til variabler, brukes Pearsons r. Dette er et mål på hvor sterk sammenhengen mellom variabler er. Vi kan kalle denne sammenhengen korrelasjon. En korrelasjon mellom variabler kan variere mellom positiv, negativ eller ingen korrelasjon. Korrelasjonsmålet kan ha en verdi mellom -1 og 1. Verdien -1 tilsier perfekt negativ korrelasjon, mens verdien 1 tilsier perfekt positiv korrelasjon. Dersom verdien er 0, er det ingen korrelasjon mellom variablene. Er korrelasjonen mellom to variabler positiv, forteller dette oss at variablene beveger seg i samme retning; dersom verdien på den ene variabelen er høy, vil verdien på den andre også være relativt høy. Ved negativ korrelasjon vil forholdet mellom variablene være motsatt; ved en høy verdi på den ene, vil det være en lav verdi på den andre. Korrelasjonsanalyse tar kun for seg hvordan variablene forholder seg til hverandre, ikke hvilken som er avhengig og hvilken som er uavhengig.

3.3.2 t-test

En siste måte å teste hypoteser på er å utføre en *t-test*. En t-test kan brukes på en rekke forskjellige måter, både for ett utvalg og to utvalg. En t-test for ett utvalg har som mål å teste hypoteser om et populasjonsgjennomsnitt, på bakgrunn av et utvalgsgjennomsnitt (Ringdal, 2013, s. 368). Det vil være to hypoteser; en null-hypotese H_0 og en alternativ hypotese H_1. Å ta gjennomsnittet av en stor menge utvalgsgjennomsnitt kalles et samplingsgjennomsnitt. Et krav til en t-test er at utvalgsgjennomsnittene, eller samplingsfordelingen, er normalfordelt. Ifølge sentralgrenseteoremet vil en samplingsfordeling av en uendelig mengde utvalg være normalfordelt (Johannesen et al., 2011, s. 332). Sannsynligheten for at samplingsgjennomsnittet skal være likt med utvalgsgjennomsnittet er høyt.

En t-test vil produsere en *t-verdi*. T-verdien vil vise hvor mange *standardfeil* fra t-fordelingens midtpunkt, samplingsgjennomsnittet, en utvalgsfordeling er. Standardfeil er et mål på utvalgsgjennomsnittets standardavvik. Når man vet antall enheter i et utvalg, samt har

bestemt et signifikansnivå, kan man ved hjelp av t-tabeller få en t-verdi som vil tilsvare grensen til signifikansnivået. For eksempel et signifikansnivå på 0,05, med over 120 enheter, vil returnere en t-verdi på -1,645 (se vedlegg 3) ved en ensidig test mot venstre. Dette kan illustreres slik:



Figur X. Viser en normalfordelt t-fordeling og viser t-verdien som tilsvarer intervallet for et signifikansnivå på 0,05.

Ved å utføre en t-test på en utvalgsfordeling H_1 vil man få returnert en t-verdi. Hvis denne t-verdien er lavere enn den kritiske t-verdien -1,645, vil dette bety at det er mindre enn en 5 % sjanse for at en gyldig nullhypotese vil bli forkastet. Med et signifikansnivå på 0,05 har det allerede blitt bestemt at dette er en sjanse man er villig til å ta, og H_0 forkastes. Formelen for t-verdi er følgende:

$$t = \frac{\bar{Y} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Hvor $\bar{Y}$=utvalgssnittet, μ=populasjonssnittet, s=standardavviket til utvalget, og n er antall enheter i utvalget. $\frac{s}{\sqrt{n}}$ er formelen for standardfeil.

For en t-test for to utvalg vil det bli gjort en lik vurdering, med den forskjell at det nå tas hensyn til fordelingen til to variabler, istedenfor én.

4 ANALYSE

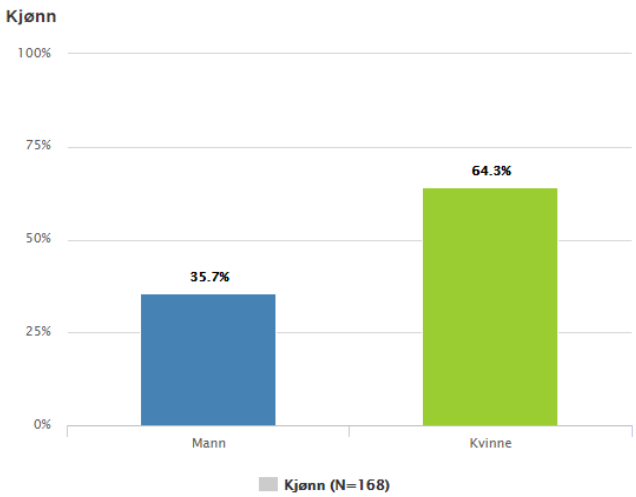
Spørreundersøkelsen oppnådde totalt 168 respondenter. Resultatet fra undersøkelsen vil her bli presentert. Det vil først bli foretatt en datarens av enhetene som besvarte spørreskjemaet, slik at kun kvalifiserte respondenter blir en del av statistikken. Den datarensede bakgrunnsdataen vil deretter bli lagt fram, og det er dette som vil være grunnlaget for analysen. Analysen vil ta for seg hypotesenes påstander, og se om disse kan bekreftes eller avkreftes, ved hjelp av statistiske mål.

4.1 Datarensing

Ut ifra det totale antallet respondenter var det enkelte som ikke var en del av vår målgruppe. Derfor foretas det her en datarens, for det Gripsrud (et al., 2007, s. 186) kaller *missing values*. Missing values innebærer hull i datamatrisen til spørreundersøkelsen, eller sagt på en annen måte; de som ikke har svart på alle nødvendige spørsmål eller fullført hele spørreskjemaet. De som ikke var studenter ved Høgskolen i Hedmark eller studerte ved en av de aktuelle campusene, falt under denne kategorien. Svarene til disse respondentene resulterer derfor i en ufullstendig respons, og disse vil bli fjernet fra gruppen med kvalifiserte respondenter (jf. 2.2.1.1).

4.1.1 Kjønn- og aldersfordeling (formell bakgrunnsdata)

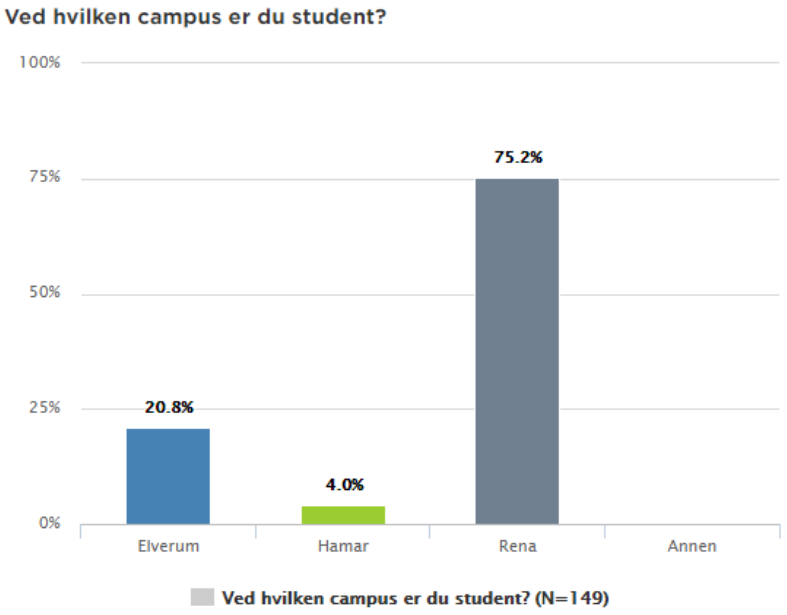
Sett fra spørsmål én var dette den totale responsen:



Figur 7. Viser fordelingen mellom de to kjønnene gitt ved 168 respondenter

Det er nødvendig å korrigere for både kjønn og alder, da dette er et spørsmål alle respondenter svarte på, selv de som ikke kvalifiserte til resten av undersøkelsen. Vi brukte spørsmål 4 som

kontrollspørsmål: «*Ved hvilken campus studerer du*?». Dette var det siste kontrollspørsmålet som ble stilt i spørreskjemaet, med den hensikt å begrense utvalget til kvalifiserte respondenter. Det endelig utvalget ble følgende:



Figur 8. Viser respondenten fordelt på de aktuelle campusene

Kjønn / Campus

	Elverum	Hamar	Rena	Total
Mann	6 (4,0%)	0 (0,0%)	47 (31,5%)	53 (35,6%)
Kvinne	25 (16,8%)	6 (4,0%)	65 (43,6%)	96 (64,4%)
Total	**31 (20,8%)**	**6 (4,0%)**	**112 (75,2%)**	**149 (100,0%)**

Tabell 6. Kjønnsfordelingen til det endelige utvalget

Kjønnsfordelingen på det endelige utvalget ble 53 menn mot 96 kvinner. Ut fra tabell X_1 ser vi at mennene utgjør 35,6 % av det totale utvalget, mens kvinnene utgjør 64,4 %. Dette utvalget består derfor av 28,8 prosentpoeng flere kvinner enn menn.

Alder / Campus

	Elverum	Hamar	Rena	Total
16-20	5 (3,4%)	1 (0,7%)	12 (8,1%)	18 (12,1%)
21-25	19 (12,8%)	3 (2,0%)	78 (52,3%)	100 (67,1%)
26-30	4 (2,7%)	0 (0,0%)	18 (12,1%)	22 (14,8%)
31-35	1 (0,7%)	0 (0,0%)	3 (2,0%)	4 (2,7%)
36-40	0 (0,0%)	2 (1,3%)	1 (0,7%)	3 (2,0%)
41-45	1 (0,7%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)
46 og over	1 (0,7%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)
Total	**31 (20,8%)**	**6 (4,0%)**	**112 (75,2%)**	**149 (100,0%)**

Tabell 7. Aldersfordelingen på de forskjellige campusene ved Høgskolen i Hedmark.

Aldersfordelingen i det endelige utvalget er ganske sentrert rundt de tre første intervallene. Disse intervallene utgjør hele 94 % av enhetene, noe som gir en skjev fordeling. Det er helt tydelig at 21-25 år, er det intervallet med flest respondenter (67,1 %). For å se det originale utfallet av aldersfordelingen hvor n = 168, se vedlegg 1.

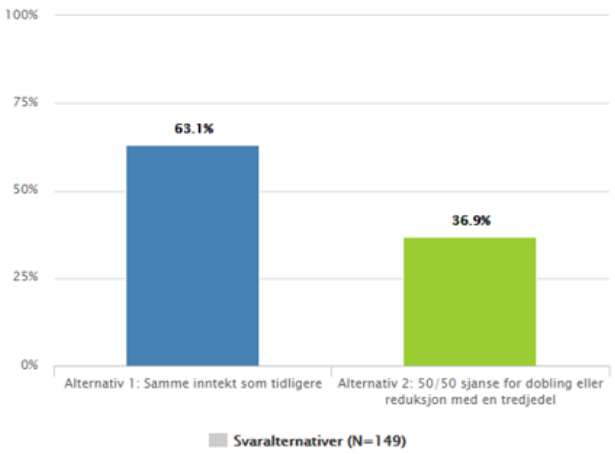
Etter datarensen er de aktuelle respondenten redusert fra 168 til 149. Disse 149 besvarelsene vil da være grunnlaget for den endelige analysen, og vil være utgangspunktet for det resterende resultat fra undersøkelsen.

4.2 Bakgrunnsdata

Den fordelingen vi ser i datarens kapittelet er som nevnt grunnlaget for den bakgrunnsdataen som blir lagt frem her. Antall respondenter og kjønn- og aldersfordeling hos disse respondentene har blitt korrigert for, i den dataen som nå blir presentert. Data som representerer mulige sammenhenger som ikke er relevant for å belyse hypotesene, vil ikke bli tatt med som en del av bakgrunnsdataen. Blant disse har vi for eksempel hvor stor andel de forskjellige kjønnene utgjør i de respektive aldersgruppene. Kontrollspørsmålene 3 og 4 (se vedlegg 1) vil heller ikke bli tatt med, da de ikke er relevante for analysen. Spørsmål 5 vil heller ikke bli presentert, da vi har valgt og utelate dette fra analysen.

4.2.1 Risikoaversjon

Dataen for den avhengig variablen ble kartlagt ved hjelp av tre spørsmål. Alle spørsmålene er like bortsett fra mengden respondenten eventuelt er villig til å tape. Som nevnt i metodekapittelet så kan de velge mellom et sikkert valg og et som vil ha en 50/50 sjanse for to forskjellige utfall. Se avsnitt 2.3.1.3 for formulering av spørsmål. Respondenten svarte følgende på spørsmål nummer 6:



Spørsmål 6

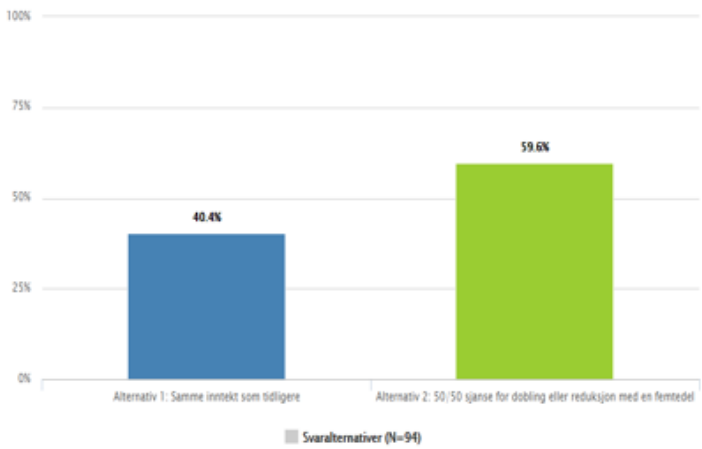
Alternativ 1: Samme inntekt som tidligere	Alternativ 2: 50/50 sjanse for dobling elle..	Total
94 (63,1%)	55 (36,9%)	149 (100,0%)

Figur 9. Viser svarfordelingen til respondentene ved en reduksjon i inntekten med en tredjedel.

Her var reduksjonen i inntekt satt til en tredjedel. Stolpediagrammet viser at denne reduksjonen var for stor for de fleste. En prosentdifferanse på 26,2 prosentpoeng skiller de to alternativene.

Spørsmål 7

Valget på forrige spørsmål bestemte hvilket av de to siste spørsmålene respondenten ble stilt. De som valgte alternativ 1, fikk da spørsmålet om de var villig til å risikere en reduksjon i inntekt med en femtedel.



Spørsmål 7

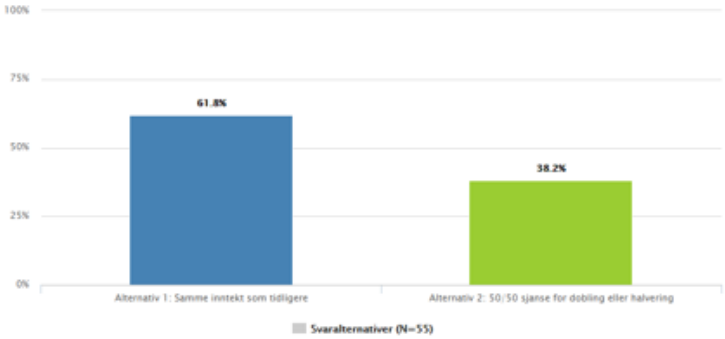
Alternativ 1: Samme inntekt som tidligere	Alternativ 2: 50/50 sjanse for dobling elle..	Total
38 (40,4%)	56 (59,6%)	94 (100,0%)

Figur 10. Viser hvor mange av respondentene som valgte svaralternativ 1 og hvor mange som valgt alternativ 2.

Med risikoen senket til en femtedel, var det en større andel som var villig til å ta sjansen. Det er også verdt å legge merke til at antallet respondenter nå er senket til 94, fra 149.

Spørsmål 8

Respondenter som valgte alternativ 2 på spørsmål 6 besvarte ikke spørsmål 7, men ble sendt rett til spørsmål 8. Her var nedsiden ved det usikre alternativet en halvering av inntekten. Følgende respons ble observert:



Spørsmål 8

Alternativ 1: Samme inntekt som tidligere	Alternativ 2: 50/50 sjanse for dobling elle..	Total
34 (61,8%)	21 (38,2%)	55 (100,0%)

Figur 11. Viser svarfordelingen til respondentene ved en reduksjon i inntekten med en halv.

For de fleste ble risikoen ved å miste halve inntekten for stor. Likevel har 21 respondenter vist at de er villige til å velge det mest risikofylte alternativet som blir presentert. De beviser med dette, at de er villige til å miste minst halvparten av sin originale inntekt, mot en sjanse for å doble den.

4.3 Hypotese 1

Vår første hypotese, definert i del 2.1.2.1, omhandler studenters risikoaversjon i forhold til den norske befolkningen og lyder som følger:

> «Studenter er mindre risikoaverse enn den norske befolkningen»

Dette krever at vi har et risikoaversjonssnitt for studenter og den norske befolkningen. Med hjelp av bakgrunnsdataen kan vi fordele respondentene inn i fire forskjellige utfall; «U, U», «U, S», «S, U» og «S, S». Respondentene som har svart på «spørsmål 7» og valgt «alternativ 1», blir plassert i utfall «S, S». De som har svart på samme spørsmål og valgt «alternativ 2», blir plassert i utfall «S, U». Respondentene som har svart på «spørsmål 8» og valgt «alternativ 1», blir plassert i utfall «U, S»; de som har svart «alternativ 2» i utfall «U, U». Dette gir oss følgende fordeling:

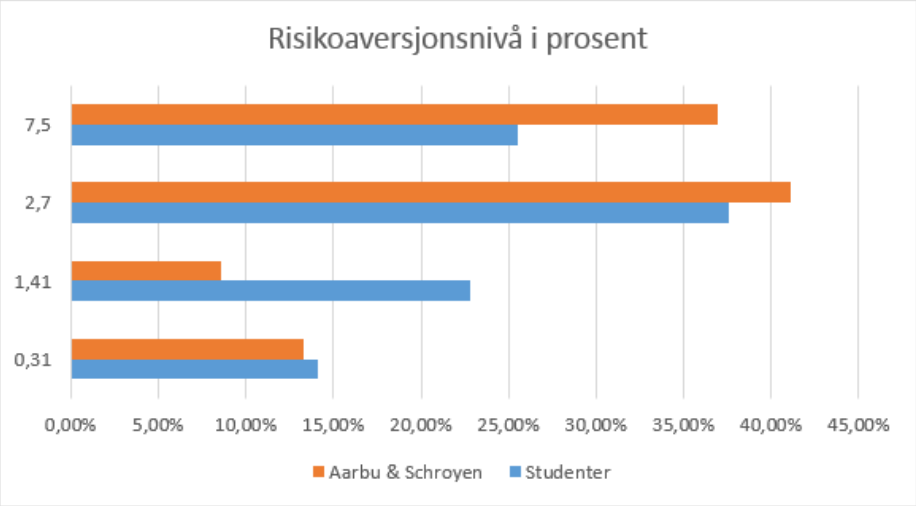
	Utfall					
Vårt utvalg	UU	US	SU	SS	Totalt	Risikoaversjons-snitt
Risikoaversjonssnivå R_c	0,3	1,4	2,7	7,5		**3,293**
Studenter	21	34	56	38	149	**Standardavvik**
Studenter (prosent)	14,09 %	22,82 %	37,58 %	25,50 %	100,00 %	**2,599**

Tabell 8. Viser fordelingen av respondentene våre ut ifra hvilket utfall de har valgt, med antall og prosent. Viser fordelingen av risikoaversjonsnivå knyttet til utfallene.

Vi ser av tabellen at risikoaversjonssnittet til studentene er på 3,29. For å sammenligne dette med hele den norske befolkningen skal vi regne ut risikoaversjonssnittet funnet gjennom Aarbu og Schroyen sin undersøkelse «Mapping risk aversion in Norway using hypothetical income gambles» (2014, s. 16). De har følgende fordeling:

	Utfall					
Aarbu & Schroyens utvalg (2014)	UU	US	SU	SS	Totalt	Risikoaversjons-snitt
Risikoaversjonssnivå R_c	0,3	1,4	2,7	7,5		**4,042**
Respondenter	201	130	621	557	1509	**Standardavvik**
Respondenter (prosent	13,32 %	8,61 %	41,15 %	36,91 %	100,00 %	2,759

Tabell 9. Tabell for Aarbu og Schroeyns respondenter (2014). Viser fordelingen av respondentene ut ifra hvilket utfall de har valgt, med antall og prosent. Viser fordelingen av risikoaversjonsnivå knyttet til utfallene.



Figur 12.Stolpediagram som viser fordelingen til henholdsvis Aarbu og Schroyens utvalg og vårt utvalg, kalt studenter.

Vi ser av både tabellene og stolpediagrammet at Aarbu og Schroyen har flere respondenter i de to mest risikoaverse kategoriene, 2,7 og 7,5, med en prosentdifferanse på henholdsvis 11,41 og 3,57 prosentpoeng. I de to minst risikoaverse kategoriene, 1,41 og 0,31, har studentene en høyere prosentfordeling, med respektive prosentdifferanser på 14,20 og 0,77 prosentpoeng.

4.3.1 t-test, to utvalg

For å se om vårt utvalgs gjennomsnitt er signifikant lavere enn Aarbu og Schroyens utvalgsgjennomsnitt vil det gjøres en t-test for to utvalg. Studenters gjennomsnittlige risikoaversjon, populasjonsgjennomsnittet, vil i t-testen bli referert til som det greske tegnet μ. Hypotesene for denne t-testen blir følgende:

H_0: $\mu = 4{,}04$

H_1: $\mu < 4{,}04$

GROUP	N	Mean	Standard Deviation
0	149	3,293	2,599
1	1 509	4,042	2,759

t	:	-3,179
df	:	1 656,000
p-value	:	0,001

Tabell 10. Resultatet av en t-test for to-utvalg, gjort på våre respondenter (0) og Aarbu og Schroeyn sine respondenter (1).

Vi ser av resultatene at vi får en t-verdi på -3,179, noe som er lavere enn den kritiske verdien -1,645, og får en p-verdi lik 0,001, som vil si at det er en 0,1 % sannsynlighet for å forkaste en sann H_0. Dette gir nok et grunnlag for å forkaste nullhypotesen og akseptere den alternative hypotesen.

4.3.2 Kji-kvadrattest

En siste måte å teste om det finnes en sammenheng mellom studenter og risikoaversjon er å ta en kji-kvadrattest. Ved å bruke Aarbu og Schroyen sin fordeling som det forventede utfall og vår egne respondenters fordeling som det observerte utfall, kan vi utføre en slik test. Hypotesene blir følgende:

H_0: Det finnes ikke en sammenheng mellom studenter og risikoaversjon.

H_1: Det finnes en sammenheng mellom studenter og risikoaversjon.

Her vil den forventede verdien være lik fordelingen til Aarbu og Schroyen, mens den observerte verdien vil være fordelingen til våre respondenter. I vårt tilfelle vil vi ha 3 frihetsgrader (df.). Med et signifikansnivå på 0,05 innebærer det et kritisk kji-kvadrat på 7,82. Ved å utføre en kji-kvadrattest får vi følgende:

df.	Kji-kvadrat	p-verdi
3	40,675	7,7E-09

Tabell 11. Viser kji-kvadrat verdien til utvalget vårt, sammenlignet med Aarbu og Schroyen.

Vi ser at kji-kvadratet er høyere enn vårt kritiske kji-kvadrat og at p-verdien er ekstremt lav. Dette betyr at vi kan si med høy prosent sikkerhet at sammenhengen observert i t-tabellen ikke har oppstått ved en tilfeldighet.

Vi kan derfor forkaste nullhypotesen om at studenter har samme risikoaversjon som den norske befolkningen og aksepterer den alternative hypotesen om at studenter har lavere risikoaversjon enn den norske befolkningen.

4.4 Hypotese 2

Vår andre hypotese lyder som følger:

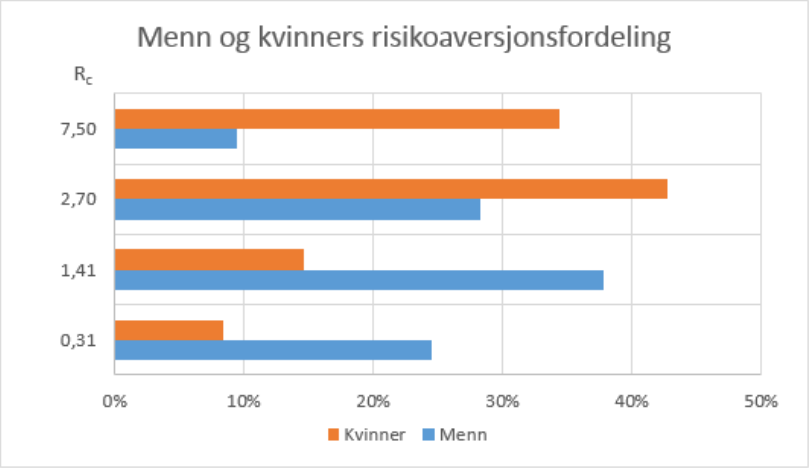
> «De mannlige studentene er mindre risikoaverse enn de kvinnelige studentene»

For å kunne teste denne hypotesen må vi se på fordelingen til de mannlige og kvinnelige studentene, når det gjelder risikoaversjon.

	Utfall					
Vårt utvalg	UU	US	SU	SS	Totalt	Risikoaversjons-snitt
Risikoaversjonssnivå R_c	0,3	1,4	2,7	7,5		
Menn: antall	13	20	15	5	53	
Menn: prosent (kumulativ prosent)	24,5 % (24,5)	37,7 % (62,2)	28,3 % (90,5)	9,4 % (100)		**2,080**
Kvinner: antall	8	14	41	33	96	
Kvinner: prosent (kumulativ prosent)	8,3 % (8,3)	14,6 % (22,9)	42,7 % (65,6)	34,4 % (100)		**3,963**
Prosentdifferanse	16,2 %	23,2 %	-14,4 %	-24,9 %		**-1,883**

Tabell 12. Viser menn og kvinners antall- og prosentfordeling, på de fire utfallene. Viser også kumulativ prosent og prosent differanse, samt risikoaversjonssnitt og differansen mellom snittene.

Vi ser av tabellen at 62,2 % av menn valgte det usikre alternativet, i spørsmål 6, kontra bare 22,9 % av kvinnene. Kun 9,4 % av mennene valgte det sikreste alternativet «S, S», mens over en tredel av kvinnene valgte det samme. Denne fordelingen kan også illustreres med et stolpediagram, for å gi en mer visuell forklaring:



Figur 13. Stolpediagram som viser kvinner og menns risikoaversjonsnivå, fordelt på prosent.

Det er en tydelig trend for menn mot lavere risikoaversjon, sammenlignet med kvinnene. Vi ser av stolpediagrammet at kvinner har en klart lengre søyle, ved de høye risikoaversjonsnivåene, mens menn har lengre søyler ved de lave risikoaversjonsnivåene. Dette vises også i risikoaversjonsnittet, som er 1,88 høyere for menn, enn det er for kvinner. Risikoaversjonssnittet for menn blir klassifisert som risikopreferansen «lav moderat risikoaversjon», mens risikoaversjonssnittet for kvinner vil være «moderat risikoaversjon» (jf. tabell 3).

4.4.1 t-test, for to utvalg

For å kunne se om menn har lavere risikoaversjon enn kvinner, kan det utføres en t-test for to utvalg. Hypotesene blir følgende:

H_0: Menn har lik risikoaversjon som kvinner.

H_1: Menn har lavere risikoaversjon enn kvinner.

t-testen gir følgende resultat:

GROUP	N	Mean	Standard Deviation
0	53	2,080	1,973
1	96	3,963	2,668

t	:	-4,901
df	:	134,807
p-value	:	0,000

Tabell 13. Resultatet av en t-test for to-utvalg, gjort på variabelen kjønn, hvor «0» er menn og «1» er kvinner

Vi ser av tabellen at vi får en t-verdi lavere enn den kritiske verdien på -1,645, og for en p-verdi lik 0, noe som er lavere enn signifikansnivået på 0,05. På bakgrunn av dette kan vi forkaste nullhypotesen og velge den alternative hypotesen.

4.4.2 Kji-kvadrat

For å kunne teste om det er en statistisk signifikant sammenheng mellom kjønn og risikoaversjon, gjøres det en kji-kvadrattest. Hypotesene blir som følger:

H_0: Det er ingen sammenheng mellom kjønn og risikoaversjonsnivå

H_1: Det er en sammenheng mellom kjønn og risikoaversjonsnivå

Vi bruker et signifikansnivå på 0,05 og finner en kritisk verdi for kji-kvadratfordelingen på 7,82.

Test Statistic	Value	df	p-value
Pearson Chi-square	24,6	3,0	1,9E-005

Tabell 14. Viser kji-kvadratet til krysstabellen av menn og kvinners fordeling av risikoaversjon.

Vi ser av tabellen at kji-kvadratet vårt er mye høyere enn den kritiske verdien, samt har en mye lavere p-verdi. Vi kan derfor med en høy sikkerhet forkaste nullhypotesen og akseptere den alternative hypotesen; det er en sammenheng mellom kjønn og risikoaversjon.

4.5 Hypotese 3

Den tredje hypotesen ser på alders påvirkning på risikoaversjon:

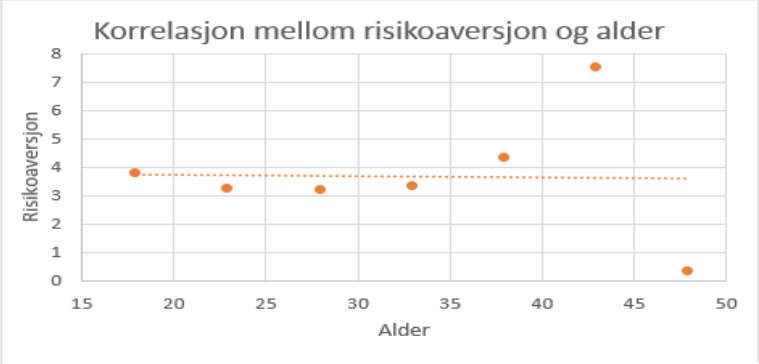
«Yngre studenter er mindre risikoaverse enn eldre studenter»

Den avhengige variabelen risikoaversjon har følgende fordeling, når den sammenlignes med variabelen alder:

	Aldersgrupper							
Risikoaversjon	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46+	**Totalt**
0,31	1	13	5	1	0	0	1	21
1,41	5	24	5	0	0	0	0	34
2,7	7	39	6	2	2	0	0	56
7,5	5	24	6	1	1	1	0	38
Totalt	17	100	22	4	3	1	1	149
Risikoaversjonsnitt	3,75	3,23	3,17	3,3	4,3	7,5	0,31	

Tabell 15. Frekvenstabell som viser fordelingen av 7 forskjellige aldersgrupper, fordelt på 4 risikoaversjonsnivå. Alle cellene er fargekodede, for å indikere mengden respondentkonsentrasjon.

Vi ser av tabellen at risikoaversjonssnittet blir lavere, fra aldergruppen 16-20, fram til aldersgruppen 26-30. Etter dette er det imidlertid liten samvariasjon mellom alder og risikoaversjon. Ved å ta risikoaversjonssnittene til hver aldersgruppe kan det produseres en graf som viser korrelasjon, samt en korrelasjonskoeffisient:



Korrelasjons-koeffisient *r*
-0,024

Figur 14. Graf som viser samvariasjonen mellom risikoaversjonssnitt og alder, samt korrelasjonskoeffisienten r.

Grafen og korrelasjonskoeffisienten viser det som allerede ble observert i tabellen; det oppstår lite korrelasjon mellom alder og risikoaversjon. Dette resultatet er imidlertid lite signifikant, da vi ser en veldig stor konsentrasjon av yngre respondenter, og liten eller ingen deltagelse i de eldre aldersgruppene. Dette er illustrert med en fargeskala, hvor mørkegrønn representerer en relativt høy frekvens, mens rød representerer null svar. Dette blir også videre forsterket når vi ser på kji-kvadratfordelingen:

df	Kji-kvadrat	p-verdi
18	15,5563714	0,62347748

Tabell 16. Viser kji-kvadratet til krysstabellen for risikoaversjon og alder.

Med et signifikansnivå på 0,05 vil den kritiske verdien for kji-kvadratet være 37,16. Kji-kvadratet er lavere enn kritisk verdi, samt p-verdien er 0,62. Dette betyr at det foreligger en høy sannsynlighet for at korrelasjonen på -0,024 har oppstått ved en tilfeldighet. Vi får dermed ikke påvist at det er noen sammenheng mellom alder og risikoaversjon og må forkaste hypotesen vår.

Totalt sett kan hypotesetestingen oppsummeres på følgende måte:

Hypoteser	Resultat
H1: «Studenter er mindre risikoaverse enn den norske befolkningen»	Støtte ✓
H2: «De mannlige studentene er mindre risikoaverse enn de kvinnelige studentene»	Støtte ✓
H3: «Yngre studenter er mindre risikoaverse enn eldre studenter»	Ikke støtte ✗

Tabell 17. Viser resultat av hypotesetesting.

4.6 Validitet- og Reliabilitetsanalyse

Utfallet av en studie, hvorvidt man får støtte for hypoteser eller ikke, er en analyse av validitet og reliabilitet nødvendig. En slik analyse tar for seg troverdigheten bak resultatene, og hvilke faktorer som kan påvirke dette.

4.6.1Validitet

Validiteten til en undersøkelse forteller hvorvidt vi måler det vi ønsker å måle (Ringdal, 2014). Det handler om å bedømme hvor gyldig undersøkelsen er. Validitet består av to komponenter; sann verdi og målefeil. Sann verdi vil være respondentens egentlige mening. Hvis en respondent for eksempel er redd for å ytre en mening, og følgelig svarer noe annet, vil den sanne verdien ikke bli registrert. Dette vil være en målefeil. Målefeil vil bestå av en systematisk og en tilfeldig faktor. En form for subjektiv analyse vil bli foretatt, da spørreundersøkelsens oppbygging ikke tillater bruken av statistiske mål som Chronbacs alpha og faktoranalyse.

I undersøkelsen er det risikoaversjon vi ønsker å måle. Ved bruk av hypotetiske inntektslotterier blir respondenten stilt overfor en situasjon hvor de er nødt til å ta stilling til hvor mye risiko de er villige til å påta seg. Hvor mye risiko et individ er villig til å påta seg, har en direkte sammenheng med hvor mye risikoaversjon individet har. Det vil derfor være en valid måte å måle risikoaversjon på.

Det er derimot verdt å nevne at respondenten sin risiko preferanse, kan bli påvirket av for eksempel nåværende formue. Da spørsmålet omhandler inntekt nå og i fremtiden, kan personer med store formuer, subsidiere forbruket sitt med den oppsparte formuen. En respondent i denne posisjonen kan opptre mindre risikoavers enn det deres personlighet egentlig tilsier.

Spørreskjemaet ble produsert gjennom Questback og undersøkelsen ble delt via sosiale medier. Selv om den i hovedsak ble delt gjennom grupper på sosiale medier, som er tilegnet studenter, så kan vi ikke være helt sikre på at de som tar undersøkelsen er studenter. Det ble derfor opprettet to kontrollspørsmål som skulle fungere som sorteringsmekanismer. På denne måten fikk vi kontrollert at kun studenter ved de aktuelle skolene deltok i undersøkelsen. Når det er sagt, så var spørreskjemaet tilgjengelig for alle. Dette betyr at personer kan oppgi usann informasjon på kontrollspørsmålene for å komme videre i undersøkelsen. Dette er en gruppe respondenter det ikke er mulig å kontrollere for og vil utgjøre en systematisk målefeil i undersøkelsen.

Ved bruk av hypotetiske inntektslotterier blir vi nødt til å sette respondenten inn i en hypotetisk situasjon. Dette ble gjort gjennom en relativt lang spørsmålstekst. Respondenter kan oppfatte det som demotiverende når de blir møtt med en lang tekst. Dersom dette er tilfelle kan det oppstå det Ringdal (2014, s. 358) omtaler som enighetssyndromet, noe som er en kilde til systematisk feil. Enighetssyndromet oppstår når respondenten ikke setter seg inn i spørsmålets innhold og svarer for eksempel ja på alle spørsmål. Dette vil gi oss et feilaktig mål på risikoaversjonen deres.

4.6.2 Statistisk validitet

Statistisk validitet omhandler hvorvidt respondenten i undersøkelsen utgjør et representativt utvalg av populasjonen (Johannessen et al., 2011, s. 357). Er dette utvalget representativt, kan en generalisering gjøres. I denne undersøkelsen ble fordeling av respondenter fra de respektive campusene, meget skjevt fordelt.

	Alder	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46 og over
Populasjonen (data hentet fra NSD (2016))	Prosent	8,3 %	28,6 %	15,6 %	12,0 %	10,7 %	10,1 %	14,8 %
	-Kumulativt	8,3 %	36,9 %	52,5 %	64,5 %	75,1 %	85,2 %	100,0 %
Utvalget	Prosent	11,4 %	67,1 %	14,8 %	2,7 %	2,0 %	0,7 %	0,7 %
	-Kumulativt	11,4 %	78,5 %	93,3 %	96,0 %	98,0 %	98,7 %	99,3 %
	Prosent-differanse	3,1 %	38,5 %	-0,8 %	-9,3 %	-8,6 %	-9,4 %	-14,1 %

Tabell 18. Viser aldersfordelingen til populasjonen og utvalget. Prosentdifferansen er utregnet utvalget minus populasjonen, så den oppgitte differansen indikerer hvor mye mer eller mindre utvalget vårt inneholder. Sterke farger indikerer store forskjeller.

	POPULASJONEN	UTVALGET	DIFFERANSE
ELVERUM	26,5 %	20,8 %	-5,7 %
HAMAR	32,5 %	4,0 %	-28,5 %
RENA	41,0 %	75,2 %	34,2 %

Tabell 19. Viser campusfordelingen til populasjonen og utvalget vårt.

Vi ser av tabellen for aldersfordeling at ved aldersgruppen «21–25» og «46 og over» har utvalget vårt veldig høye prosentdifferanser. De kumulative prosentene viser ved alderen «16–30» at utvalget vårt består av over 93 % av respondentene, mens populasjonen kun har 52,2 % i samme intervall. Fordelingen mellom campusene er også veldig skjevt fordelt. Vi har en betraktelig overvekt av Rena studenter, kontra en lignende undervekt av Hamar studenter. Med en slik fordeling er det ikke mulig å gjøre en generalisering fra utvalget til populasjonen. Den statistiske validiteten vår blir følgelig veldig lav. Dette gjør det irrelevant å vurdere den *ytre validiteten*, validiteten som forteller om det kan gjøres generaliseringer utover populasjonen.

4.7 Reliabilitet

At en undersøkelse sees på som valid, betyr ikke nødvendigvis at den er reliabel. «Reliabilitet knytter seg til undersøkelsens data, hvilke data som brukes, den måten den samles inn på, og hvordan de bearbeides» (Johannessen et al., 2011, s. 40). En undersøkelse med perfekt reliabilitet vil produsere nøyaktig samme resultat, ved en ny utførelse, dersom alle andre forhold er like. Reliabilitet vil derfor måle hvor pålitelig undersøkelsen er.

Ved å stille respondenter overfor en hypotetisk situasjon, krever det at de har god selvinnsikt, og vet hva de hadde gjort hvis de hadde blitt presentert med en slik situasjon i virkeligheten. Dette vil påvirke undersøkelsens reliabilitet.

Dataen blir eksportert fra Questback rett til et Excel-ark hvor analysen vil behandlet manuelt. Dette utsetter naturligvis dataen for slurvefeil, noe som kategoriseres som en tilfeldig feil. For å redusere sjansen for dette vil dataen bli nøye gjennomgått og dobbelt sjekket.

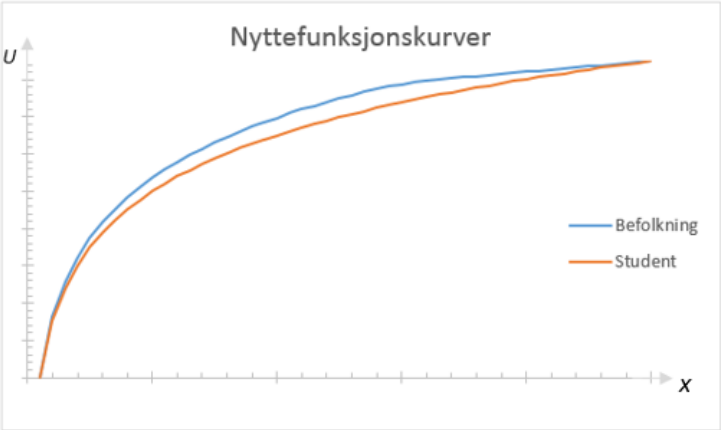
Vi vil vurdere validiteten til undersøkelsen sterkt, i den form at den måler det den skal, og reliabel, da vi mener den vil gi like resultater ved gjentagelse. Når det gjelder den statistiske validiteten vil den være for lav til at det kan gjøres noen form for generalisering.

5 DISKUSJON

I dette kapittelet skal vi diskutere resultatene funnet i analysekapittelet, i lys av teorien presentert i kapittel 2. Vi vil ta utgangspunkt i at en respondent følger preferanseaksiomene og at nytteforventningsteoremet holder (von Neumann & Morgenstern, 2007)

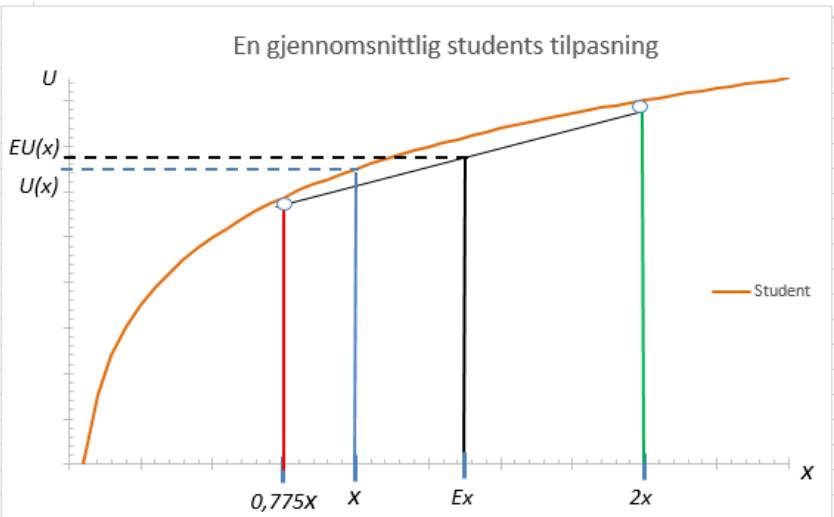
5.1 Hypotese 1: Studenters risikoaversjon

Hypotese 1, som tar for seg om studenter er mindre risikoaverse enn befolkningen, ble akseptert. Ut ifra den forventede nytte-teorien vet vi da at en gjennomsnittlig student vil ha en noe mindre krummet nyttefunksjonskurve, enn en gjennomsnittlig nordmann.



Figur 15. 2 Grafer som illustrerer en gjennomsnittlig nordmanns risikoaversitet og en gjennomsnittlig students risikoaversitet

Da både studenter og befolkningen i gjennomsnitt har en viss grad av risikoaversitet, vil begge kurvene være krummede. Vi vil nå gjøre et forsøk på å illustrere hvordan en gjennomsnittlig student tilpasser seg til inntektslotteriet vårt, gjennom en nyttefunksjonskurve:



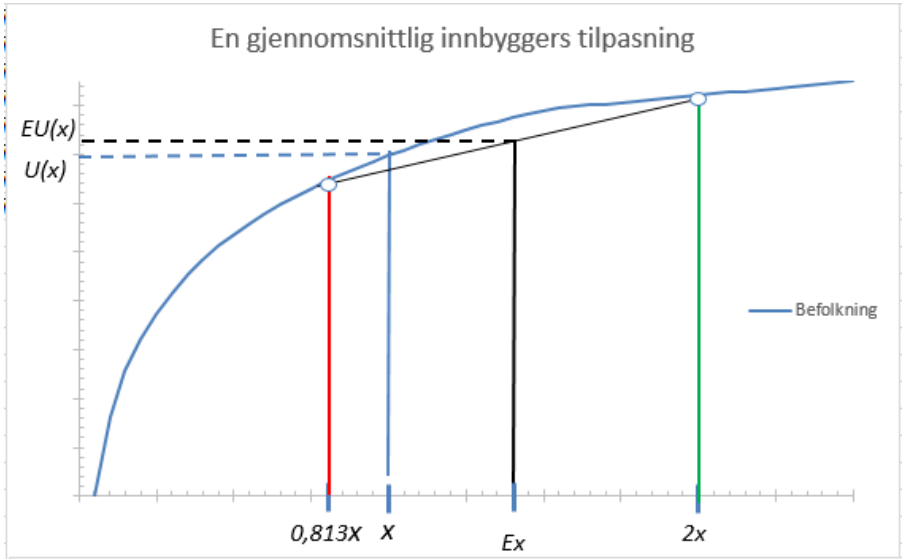
Figur 16.En graf som viser en gjennomsnittlig student sin tilpasning ved inntektslotteriet.

Den røde og grønne vertikale linjen representerer det usikre utfallet i inntektslotteriet, hvor rød er nedsiden og grønn er en dobling. Nedsiden på 0,775 tilsvarer λ og er funnet ved hjelp av det gjennomsnittlige risikoaversjonsnivået til studenter på 3,3. Dette er altså den gjennomsnittlige mengden en student er villig til å risikere, imot en dobling av inntekt. Den blå streken ved *x*, representerer studentens opprinnelige inntekt og nytten de mottar fra dette, U(x). Som vi husker fra teorikapittelet vil utfallene langs nyttefunksjonskurven representere sikre utfall. Derfor vil den blå linjen krysse nyttefunksjonskurven, da dette er et sikkert utfall. Den svarte linjen representerer den forventede nytten *EU(x)*, oppnådd ved den forventede verdien *Ex*. Denne vil ikke krysse nyttefunksjonskurven, da dette er et usikkert utfall. Det viktigste å merke seg i denne illustrasjonen er at den forventede nytten oppnådd ved det usikre utfallet, er høyere enn nytten oppnådd ved den sikre opprinnelige inntekten.

$$EU(x) \geq U(x)$$

Dette kan vi påstå, da det er dette det gjennomsnittlige risikoaversjonsnivået vi fant i analysekapittelet representerer. Vi ber leser legge merke til at det her er snakk om en nytte U(x) og ikke U(Ex). I teorikapittelet var den første definisjonen vår av et risikoavers individ at U(Ex) > EU(x). Dette vil fortsatt gjelde, som vi kan se av grafen, at nyttenivået U(Ex) vil gi større nytte enn EU(x).

Nyttefunksjonskurven for en gjennomsnittlig innbygger vil ligne på studentenes, med den forskjell at den rød streken vil være litt lenger til høyere, samt at nyttefunksjonskurven vil være mer krummet, som vist i figur 16.



Figur 17. En graf som viser en gjennomsnittlig student sin tilpasning ved inntektslotteriet.

Et annet eksempel kan gis med kronebeløp. For enkelhetens skyld ser vi for oss at både en student og en gjennomsnittlig innbygger har en månedlig inntekt på 7 500 kr. Med resultatene presentert i analysen kan vi finne ut mengden inntekt hver av disse gruppene er villig til å akseptere som en nedside, imot en sjanse for dobling. Med en opprinnelig inntekt på 7 500 kr vil studentene i snitt være villig til å akseptere en inntekt på 5 813 kr, mot en 50 % sjanse for en dobling. Den gjennomsnittlige innbyggeren med samme inntekt, hadde trengt en litt høyere inntekt på 6 098 kr, for å gå med på det samme.

Generelt kan vi si at studenter i gjennomsnitt foretrekker sikre over usikre alternativer, med samme forventningsverdi (Riis & Moen, 2012). Den gjennomsnittlige student kan dermed kalles et nytte-maksimerende individ, et individ som vil velge slik at de får mest mulig nytte, ikke forventningsverdi. Det er også verdt å nevne at respondenter som har svart «U, U», usikkert på begge spørsmål, kan tenkes å være risikonøytrale. Da vi aldri finner et punkt hvor de vil velge den sikre inntekten, noe som har en lavere forventningsverdi enn det usikre utfallet, kan vi ikke med sikkerhet si at disse er risikoaverse. I vår undersøkelse gjelder dette 14 % av respondentene.

Hva slags forhold er det som kan forklare at studenter er mindre risikoavers enn befolkningen? Det er lite teori som gir noen forklaring på dette område. Det kan tenkes at den typiske studenten har påtatt seg mindre forpliktelser; boliglån, barn, studiegjeld, osv. Dette kan være faktorer som vil gjøre at studenten ikke føler like mye ansvar for å opprettholde inntekten sin. En gjennomsnittlig innbygger, med de tidligere nevnte forpliktene, kan risikere å miste huset, ikke opprettholde en verdig levestandard for barna o.l. Dette kan være årsaker til at den gjennomsnittlige innbyggeren ikke er like villig til å påta seg risiko som en student.

5.2 Hypotese 2: Sammenhenger mellom kjønn og risikoaversitet

En sammenheng mellom kjønn og grad av risikoaversjon ble støttet opp under analysen. Vi så at menn var mindre risikoaverse enn det kvinner var. Vi ser ut ifra forventet nytteteori at følgende sammenheng hos den gjennomsnittlige mann og kvinne gjelder:

Menn	Kvinne
$0{,}5U(2x) + 0{,}5U(0{,}676x) \geq U(x)$	$0{,}5U(2x) + 0{,}5U(0{,}809x) \geq U(x)$

På den ene siden er menn villig til å risikere en reduksjon i inntekt med 32,4 %, mens kvinner er villig til å påta seg 19,1 % mindre inntekt, for at sjansen skal være verdt å ta. Vi får dermed

det samme svare som flere studier har gjort tidligere, nemlig at menn er mindre risikoaverse enn kvinner. Det kan tenkes at dette er forårsaket av de hormonelle forskjellene på kvinner og menn. Som nevnt i teorikapittelet er hormonet testosteron blitt nevnt i sammenheng med risiko. Testosteron fremmer konkurranseinstinkt og skal gjøre menneske mer robust mot frykt. Fryktløshet kan dermed ha ført til at menn har svart mindre risikoavers, enn kvinner. Når mennene besvarte undersøkelsen kan de ha blitt drevet av instinkt og impulsivitet, og valgt svaralternativer ut ifra dette, da testosteron også øker impulsivitet (Seltzer, 2009). Dersom dette var tilfellet, kan det avvike fra det valget de hadde tatt dersom de hadde hatt gitt seg selv mer tid til å overveie. I et slikt tilfelle hadde mennene gått i strid med nytteforventningsteoremets transitivitets aksiom. Transitivitets aksiomet forteller at individet har klare preferanser over valg og klarer å rangere disse. Hvis noen menn angrer på valget sitt kort tid etter de har svart på undersøkelsen, har de ikke veldig klare preferanser.

5.3 Hypotese 3: Sammenhenger mellom alder og risikoaversjon

Den siste hypotesen hadde som mål å vise en positiv sammenheng mellom alder og risikoaversjon, noe vi ikke fikk støtte for. Bakgrunnen for å studere alder var store forskjeller i det tidligere forskningsarbeidet som er gjort på området. Vi observerte en svak negativ sammenheng mellom alder og risikoaversjon, fra alderen 16 til 30. Det burde imidlertid nevnes at dette i stor grad ble påvirket av en høy grad skjevfordelinger i utvalget vårt, samt veldig lav svarprosent blant de eldre aldersgruppene.

6 KONKLUSJON

Målet med denne oppgaven har vært å se på studenters risikoaversjon ved hypotetiske lotterier, samt se om det finnes sammenhenger mellom andre faktorer og risikoaversitet. For å kunne forstå hvordan inntektslotterier fungerer har det vært nødvendig å presentere den forventede nytteteorien. Med teori og tidligere forskning som grunnlag, kom vi fram til at alder og kjønn har vært gjenstand for debatt og var følgelig noe vi ville forske på.

Resultatene våre viser at det er en statistisk signifikant sannsynlighet for at det er et lavere risikoaversjonsgjennomsnitt blant studenter, enn det er for befolkningen. Hva denne forskjellen innebærer blir presentert med en nyttefunksjonskurve for studenter og befolkningen, samt et eksempel med konkrete kronebeløp. Årsaker til en slik differanse mellom studenter og befolkning har blitt foreslått å ha en sammenheng med ansvarsområder og forpliktelser.

Videre har vi observert en statistisk signifikant sammenheng mellom kjønn og risikoaversjon, samt at menn har mindre risikoaversitet enn kvinner. Selv om det har oppstått forskjellige resultater i tidligere forskningen, så er de fleste i retning av at menn er mindre risikoaverse enn kvinner. Vi har dermed videre begrunnet dette funnet.

Den siste faktoren vi ser på er alder. Grunnet et svært skjevt fordelt utvalg, blir det feil å trekke noen konklusjoner ut ifra denne analysen. Basert på de tvetydige resultatene fra tidligere forskning, vil vi fortsatt si at dette er interessant område for forskning.

Studentene vi har sett på i denne oppgaven har vært studenter ved de tre største campusene ved Høgskolen i Hedmark. Av de respondentene vi har fått, kan vi konkludere med at det er en statistisk signifikant lavere risikoaversjon blant disse, enn det er i gjennomsnitt i den norske befolkningen. Som det fremkommer av undersøkelsens statistiske validitet, er ikke utvalget vårt representativt nok til å foreta en generalisering til resten av populasjonen vår. Vi kan dermed ikke komme med noen konklusjoner som vil omfatte noen flere enn vårt eget utvalg.

6.1 Kritikk til eget arbeid

Det har kommet frem at enkelte ting burde ha blitt gjort annerledes enn det som er praktisert i denne oppgaven. Måten vi strukturerte svaralternativene til spørsmålet om alder i spørreundersøkelsen, er en av de tingen som vi ønsker å kritisere. Ved å oppgi intervaller som

svaralternativer blir mye av informasjonen i denne dataen borte. Det ville derfor vært mer hensiktsmessig å la respondenten selv skrive inn alder, slik at vi kunne fått et mer nøyaktig bilde av enhetens alder. Etter innsamling kun man heller delt inn i intervaller dersom det er ønskelig.

Bruken av andre metoder for innsamling av data fra respondenter kunne sørget for en bedre aldersfordeling. Det kan tenkes at personer 30 år og oppover, ikke er like aktiv på studentgrupper med tilknytning til studie sted på sosiale medier. Disse personene er kanskje ikke like engasjert i studentsamfunnet, slik som aldersgruppen 18-30. Respondenten kunne kanskje bli nådd på andre måter, slik som post eller gjennom studiested.

6.2 Forslag til videre forskning

Denne studien har tatt for seg en relativt liten populasjon, dette gjør at vi ikke kan si noe om norske studenter generelt. Videre forskningen kan derfor utvide populasjonen og undersøke samtlige studenter i Norge og forsøke å generalisere deres risikopreferanser.

Metoden som brukes for å måle risikoaversjonen i denne undersøkelsen gir muligheten til å teste hvor mye et individ er villig til å risikere og senke inntekten sin med. Vi tar kun i bruk tre mengder for redusert inntekt: en femtedel, en tredjedel og en halv. Dette vil kartlegge risikoaversjon innenfor fire intervaller, ikke måle den nøyaktige risikoaversjonen til et individ. I videre forskning kan derfor individer stilles overfor flere alternativer som inneholder både høyere og lavere risiko, enn de mengdene vi brukte. På denne måten kan man mer nøyaktig kartlegge risikoaversjonen. Det optimale ville være å teste hele skalaen fra en reduksjon i inntekt med en krone, til å miste hele inntekten sin. Da vil det være mulig å kartlegge akkurat hvor grensen til et individ ligger, og en nøyaktig risikoaversjon kan kalkuleres.

Referanser

Aarbu, K. O., Schroyen, F. (2014). *Mapping risk aversion in Norway using hypothetical income gambles*. NHH department of Economics (Discussion Paper No. 13, 2009). Lokalisert på http://ssrn.com/abstract=1554890

Aarnes, J. F. (2015). Teorem. *Store Norske Leksikon.* Lokalisert 17. april 2016, på https://snl.no/teorem

Apicella, C. L., Dreber, A., Campbell, B., Gray, P. B., Hoffman, M. & Little, A. C. (2008). Testosterone and financial risk preferences. *Evolution and Human Behavior*, *29*(6), 384-390.

Archer, J. (2006). Testosterone and human aggression: an evaluation of the challenge hypothesis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *30*(3), 319-345. Lokalisert på http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0149763405000102

Arrow, K. J. (1958). Utilities, Attitudes, Choices: A Review Note. *Econometrica*, *10*(3), 1-23.

Aversjon. (2009). I *Store Norske Leksikon.* Lokalisert 28. april 2016, på https://snl.no/aversjon

Barsky, R. B., Kimball, M. S., Juster, F. T., Shapiro, M. D. (1997). Preference Parameters and Behavioral Heterogeneity: An Experimental Approach in the Health and Retirement Survey. *Quarterly Journal of Economics*, *112*, 537-579. Lokalisert på http://qje.oxfordjournals.org/content/112/2/537.abstract

Berg, J. P. (2014). *Testosteron*. Store Medisinske Leksikon. Lokalisert 28. april 2016, på https://sml.snl.no/testosteron

Bernoulli, D. (1954). Exposition of a New Theory on the Measurement of Risk. *Econometrica*, *22*(1), 23-36.

Binswanger, H. P. (1980). Attitudes toward Risk: Experimental Measurement in Rural India. *American Journal of Agricultural Economics*, 62(3), 395–407. Lokalisert på http://www.jstor.org/stable/1240194

Bøhren, Ø. & Gjærum, P. I. (2009). *Prosjektanalyse: Investering og finansiering.* Bergen: Fagbokforlaget

Christophersen, K.-A. (2013). *Introduksjons til statistisk analyse: regresjonsbaserte metoder og anvendelse*. Oslo: Gyldendal.

Dahlum, S. (2014). *Kvantitativ analyse.* Store norske leksikon. Lokalisert 22. april 2016, på https://snl.no/kvantitativanalyse

Gramstad, A. R. (2013). *Indifferenskurver, nyttefunksjon og nyttemaksimering.* Lokalisert på http://www.uio.no/studier/emner/sv/oekonomi/ECON1210/h13/notater/nytte_og_indiff.pdf

Halvorsen, K. (2008). *Å forske på samfunnet: en innføring i samfunnsvitenskapelig metode.* Oslo: Cappelen Akademisk

Hanna, S. D., Gutter, M. S., & Fan, J. X. (2001). A measure of risk tolerance based on economic theory. *Journal of Financial Counseling and Planning, 12*(2), 53-60. Lokalisert på http://search.proquest.com/docview/1357566592?pq-origsite=gscholar

Hanna, S. D., & Lindamood, S. (2004). An improved measure of risk aversion. *Journal of Financial Counseling and Planning*, *15*(2), 27-45.

Hansen, A. C. (1996). Analyse av individers preferanser over lotterier basert på en stokastisk modell for usikre utfall. *Notater fra forskningsavdelingen*, *96*(35). Oslo: Statistisk sentralbyrå, forskningsavdeling. Lokalisert på https://www.ssb.no/a/histstat/not/not_9635.pdf

Harrison, G. W., Lau, M. I., & Rutström, E. E. (2007). Estimating risk attitudes in denmark: A field experiment. *The Scandinavian Journal of Economics*, *109*(2), 341-368.

Hermans, E., Putman, P., Baas, J., Koppeschaar, H. & van Honk, J. (2006). A single administration of testosterone reduces fear-potentiated startle in humans. *Biological Psychiatry*, *59*(9), 872–874. Lokalisert på http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006322305014393

Hylland, A., et al. (1996). *Private pensjonsordninger*. (NOU 1994:6). Lokalisert på https://www.regjeringen.no/contentassets/e28bb324566e442fac8648b9f0fbf51c/no/pdfa/nou199419940006000dddpdfa.pdf

Johannessen, A., Tufte, P. A., & Christoffersen, L. (2011). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (4. utg.). Oslo: Abstrakt forlag.

Levin, J. (2006). *Choice Under Uncertainty.* Lokalisert på http://web.stanford.edu/~jdlevin/Econ%20202/Uncertainty.pdf

Lindaas, O. A. (2011). *Deskriptiv beslutningsmodellering* (Doktorgradsavhandling, Universitetet i Oslo). Lokalisert på https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/37131/251_lindaas_DUO.pdf?sequence=1

Meeuwisse, A., Swärd, H., Eliasson-Lappalainen, R. & Jacobsson, K. (Red.). (2010). *Forskningsmetodikk for sosialvitere* (1. Utg.). Oslo: Gyldendal Akademisk.

Mjølhus, J. (2010). *Finansmarkeder.* Oslo: Cappelen Damm.

Norsk Helseinformatikk. (2014). *Testosteronbehandling*. Lokalisert 30. april 2016, på http://nhi.no/pasienthandboka/sykdommer/mann/testosteronbehandling-18133.html

Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste. (s.a.) *Om DBH.* Lokalisert på http://dbh.nsd.uib.no/omdbh/index.action

Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste. (2016) Studenter fordelt på alder. Lokalisert på http://tinyurl.com/z8g4qf6

Pratt, J. (1964). Risk aversion in the Small and in the Large. *Econometrica, 10*(1/2), 122-136.

Riis, C. & Moen, E. R. (2012). *Moderne Mikroøkonomi* (2.utg). Oslo: Gyldendal Akademisk.

Rostrup, J. C. A. (2015). *Prospektteori - En eksperimentell studie av forskjeller mellom individer og par* (Masteroppgave, Universitetet i Bergen). Lokalisert på http://bora.uib.no/bitstream/handle/1956/10106/135270810.pdf;jsessionid=406A9FA68632__1B5ED38A0BB788FFE854.bora-uib_worker?sequence=1

Sapienza, P., Zingales, L. & Maestripieri, D. (2009). Gender differences in financial risk aversion and career choices are affected by testosterone. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 106*(36), 15268-15273.

Schjøll, A. & Alfnes, F. (2013). Forbrukeres holdning til pensjonssparing. *SIFO Oppdragsrapport (7).*

Seltzer, L. F. (2009). The Testosterone Curse, Part 2. *Psychology Today*. Lokalisert på https://www.psychologytoday.com/blog/evolution-the-self/200905/the-testosterone-curse- part-2

Statistisk Sentralbyrå. (2015). *Folkemengde og befolkningsendringar*. Lokalisert på https://www.ssb.no/statistikkbanken/selecttable/hovedtabellHjem.asp?KortNavnWeb=folkemengde&checked=true

Remen, A. C. (2015, 22. april). Flere unge investerer i aksjer. *NRK*. Lokalisert på http://www.nrk.no/norge/flere-unge-investerer-i-aksjer-1.12299696

Ringdal, K. (2013). *Enhet og mangfold* (3. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.

Von Neuman, J. & Morgenstern, O. (2007). *Princeton Classic Editions: Theory of Games and Economic Behavior.* Princeton, NJ, USA: Princeton University Press. Lokalisert på http://www.ebrary.com

Wermundsen, K. S. (2013). *Risikopreferanser blant finansrådgivere* (Masteroppgave, Universitetet i Stavanger). Lokalisert på http://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/id/180009/Wermundsen

Vedlegg

Vedlegg 1. Spørreskjema

Risikoprofil

Vi er to studenter ved Høgskolen i Hedmark, avd Rena. Vi skriver en bacheloroppgave om studenters forhold til risiko, og i den forbindelse har vi utarbeidet en spørreundersøkelse som skal kartlegge dette. Undersøkelsen er anonym.
Din identitet vil holdes skjult.
Les om retningslinjer for personvern. (Åpnes i nytt vindu)

---

1) * Kjønn

- Mann
- Kvinne

---

2) * Hva er din alder?

- 16-20
- 21-25
- 26-30
- 31-35
- 36-40
- 41-45
- 46 og over

---

3) * Er du student ved Høgskolen i Hedmark?

- Ja
- Nei

Respondenter som svarer «nei» på spørsmål nr. 3, vil blir sendt til siste side av spørreskjemaet.

---

4) * Ved hvilken campus er du student?

- Elverum
- Hamar
- Rena
- Annen

Alternativet «annen», vil sende respondenten direkte til den avsluttende siden av spørreskjemaet.

5) * Sparer du i aksjer, aksjefond og/eller kombinasjonsfond?

- Ja
- Nei

Anta at du er den eneste inntektskilden til husholdningen. Anta også at ting utenfor din kontroll tvinger deg til å måtte endre på din nåværende form for inntekt. Du blir gitt 2 alternativer. Alternativ 1 garanterer deg samme inntekt som du hadde før (for eksempel 7 500kr). Alternativ 2 gir deg en 50% sjanse for å **doble** den nåværende inntekten din (doblet til 15 000kr), men en 50 % sjanse for å redusere inntekten din med en **tredjedel** (en reduksjon på 2 500kr, altså redusert til 5 000kr). Denne avgjørelsen vil gjelde for flere år framover og kan ikke reverseres. Hva er din umiddelbare reaksjon? Hadde du valgt alternativ 1 eller alternativ 2?

6) * Svaralternativer

- Alternativ 1: Samme inntekt som tidligere
- Alternativ 2: 50/50 sjanse for dobling eller reduksjon med en tredjedel

Ved valg av alternativ 1 vil respondenten bli sendt til spørsmål 7. Dersom alternativ 2 blir valgt vil de bli sendt direkte til spørsmål 8.

Du vil igjen bli stilt overfor to alternativer som vil bestemme din framtidige inntekt. Alternativ 1 vil gi deg samme inntekt som du har nå (for eksempel 7 500kr). Alternativ 2 vil gi deg en 50% sjanse for å **doble** den nåværende inntekten din (doblet til 15 000kr), men en 50% sjanse for å redusere inntekten din med en **femtedel** (en reduksjon på 1 500kr, altså redusert til 6 000kr). Dette vil fortsatt gjelde for flere år framover. Hadde du valgt alternativ 1 eller alternativ 2?

7) * Svaralternativer

- Alternativ 1: Samme inntekt som tidligere
- Alternativ 2: 50/50 sjanse for dobling eller reduksjon med en femtedel

Uansett alternativ, så vil respondenten blir sendt til siste side. De som svarer på spørsmål 7, hopper automatisk over spørsmål 8.

Du vil igjen bli stilt overfor to alternativer som vil bestemme din framtidige inntekt. Alternativ 1 vil gi deg samme inntekt som du har nå (for eksempel 7 500kr). Alternativ 2 vil gi deg en 50% sjanse for å **doble** den nåværende inntekten din (doblet til 15 000kr), men en 50% sjanse for å **halvere** inntekten din (en reduksjon på 3 750kr, altså redusert til 3 750kr). Dette vil fortsatt gjelde for flere år framover. Hadde du valgt alternativ 1 eller alternativ 2?

8) * Svaralternativer

- Alternativ 1: Samme inntekt som tidligere
- Alternativ 2: 50/50 sjanse for dobling eller halvering

Takk for ditt bidrag!

Vedlegg 2. Kji-kvadrattabell

Tabell over kjikvadratfordelingen

Tabellen gir sannsynligheten $P(Z \geq z)$ der Z er kjikvadratfordelt og z er verdier i tab
len. Eksempel: For kjikvadratfordelingen med 7 frihetsgrader has: $P(Z \geq 14.07)$
0.05

	Sannsynlighet for å overstige angitt grense			
Frihetsgrader	**0.10**	**0.05**	**0.025**	**0.01**
1	2.71	3.84	5.02	6.63
2	4.61	5.99	7.38	9.21
3	6.25	7.81	9.35	11.34
4	7.78	9.49	11.14	13.28
5	9.24	11.07	12.83	15.09
6	10.64	12.59	14.45	16.81
7	12.02	14.07	16.01	18.48
8	13.36	15.51	17.53	20.09
9	14.68	16.92	19.02	21.67
10	15.99	18.31	20.48	23.21
11	17.28	19.68	21.92	24.72
12	18.55	21.03	23.34	26.22
13	19.81	22.36	24.74	27.69
14	21.06	23.68	26.12	29.14
15	22.31	25.00	27.49	30.58
16	23.54	26.30	28.85	32.00
17	24.77	27.59	30.19	33.41
18	25.99	28.87	31.53	34.81
19	27.20	30.14	32.85	36.19
20	28.41	31.41	34.17	37.57

Vedlegg 3. T-fordeling

5.3 Student T–fordeling, fraktiltabell

Tabell over t_α, gitt ved $P(T > t_\alpha) = \alpha$ der $T \sim \mathcal{T}_\nu$, Det vil si T er Students T-fordelt med ν frihetsgrader

ν ↓	α 0,1000	0,0500	0,0250	0,0100	0,0050	0,0010	0,0005
1	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	318,309	636,619
2	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	22,327	31,599
3	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	10,215	12,924
4	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	7,173	8,610
5	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	5,893	6,869
6	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,208	5,959
7	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	4,785	5,408
8	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	4,501	5,041
9	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,297	4,781
10	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,144	4,587
11	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,025	4,437
12	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	3,930	4,318
13	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	3,852	4,221
14	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	3,787	4,140
15	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	3,733	4,073
16	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	3,686	4,015
17	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,646	3,965
18	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,610	3,922
19	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,579	3,883
20	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,552	3,850
21	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,527	3,819
22	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,505	3,792
23	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,485	3,768
24	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,467	3,745
25	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,450	3,725
26	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,435	3,707
27	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,421	3,690
28	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,408	3,674
29	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,396	3,659
30	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,385	3,646
40	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,307	3,551
50	1,299	1,676	2,009	2,403	2,678	3,261	3,496
60	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,232	3,460
70	1,294	1,667	1,994	2,381	2,648	3,211	3,435
80	1,292	1,664	1,990	2,374	2,639	3,195	3,416
100	1,290	1,660	1,984	2,364	2,626	3,174	3,390
120	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617	3,160	3,373
∞	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,091	3,291