

Usikkerhetens øvre og nedre grenser: Tolkning
av maksimums- og minimumsestimater i
klimakommunikasjon

Rikke Kjær



Masteroppgave ved psykologisk institutt
UNIVERSITETET I OSLO

Vår 2017

Usikkerhetens øvre og nedre grenser: Tolkning av maksimums- og minimumsestimater i klimakommunikasjon

Rikke Kjær

Master i sosialpsykologi

Helse, utvikling, samfunn

Det psykologiske fakultet

Universitetet i Oslo

Mai 2017

© Rikke Kjær

2017

Usikkerhetens øvre og nedre grenser: Tolkning av maksimums- og minimumsestimater i klimakommunikasjon

Forfatter: Rikke Kjær

Veileder: Erik Løhre

<http://www.duo.uio.no>

Trykk: Reprosentralen, Universitetet i Oslo

Sammendrag

Forfatter: Rikke Kjær

Tittel: Usikkerhetens øvre og nedre grenser: Tolkning av maksimums- og minimumsestimater i klimakommunikasjon

Veileder: Erik Løhre

Bakgrunn: Usikkerhetsintervaller hvor både minimums- og maksimumsverdier er oppgitt (tosidige intervaller) skiller seg fra de hvor bare en verdi oppgis (ensidige intervaller) på flere måter. Brede tosidige intervaller oppfattes oftere mindre informative enn det smale intervaller gjør. Videre tyder tidligere forskning på at det om man velger å fokusere på et minimumsestimat eller et maksimumsestimat har mye å si for hvordan estimatet vurderes. Mens minimumsestimater indikerer en økende verdi, signaliserer maksimumsestimater synkende verdier. Ensidige intervaller fungerer dermed som *referansepunkter* som bærer med seg pragmatiske implikasjoner som påvirker mottakeren av informasjonen. **Mål:** Målet med denne oppgaven var å undersøke hvordan folk oppfatter ulike usikre estimater om klimaforskning, spesifikt om det er noen forskjell mellom hvordan folk oppfatter minimums- og maksimumsestimater. **Metode:** Tre ulike eksperimenter ble gjennomført for å undersøke denne forskjellen, der studie 2 var en replikasjon av studie 1, og studie 3 var en oppfølgende studie som skulle teste de teoretiske forklaringene til effektene observert i studie 1 og 2. **Resultater:** Resultatene indikerer at det er en asymmetri mellom hvordan folk oppfatter minimum- og maksimumsestimater. Hovedfunnet i denne studien var at mottakeren av informasjonen tror formidleren har et bredt intervall (for eksempel ”450 – 559” km) i tankene der han først formidler et *maksimumsestimat*, og et smalt intervall (for eksempel ”185 – 450” km) i tankene der han først formidler et *minimumsestimat*. I motsetning vil det i andre domener (vindkraft, lesehastighet, tid og kostnad) virke motsatt – mottakeren tror formidleren har et bredt intervall i tankene der han først formidlet et *minimumsestimat*, og et smalt intervall i tankene der han først formidlet et *maksimumsestimat*. Videre vil minimumsestimater i formidling av klimaforskning oppfattes som mer bekymringsverdige og gi større grunn til å tro framtidens klimaendringer vil bli verre enn forventet. I tillegg vil formidleren av klimaforskningen ansees som mer kunnskapsrik (studie 2). Dette er i tråd med tidligere forskning på ensidige intervaller. **Konklusjon:** Resultatene fra de tre rapporterte studiene i denne oppgaven kan bidra til økt forståelse av hvordan folk oppfatter usikre estimater om klimaforskning. Resultatene indikerer at en formidler bør tilrettelegge sine måter å ordlegge seg på etter kontekst og hva han selv ønsker å formidle.

Forord

Jeg vil først og fremst rette en stor takk til min veileder Erik Løhre som har bistått meg sin kreativitet, innsikt og kunnskap i alle ledd gjennom hele prosessen. Dette har bidratt til å gjøre meg trygg på mine valg, og samtidig å ikke være redd for å gjøre feil. Videre vil jeg takke han for sin tilgjengelighet, interesse og sitt lystbetonte forhold til oppgaven min. Dette har gitt meg masse motivasjon, og gjort at prosessen har vært inspirerende, engasjerende og lærerik. Jeg vil også gi Karl Halvor Teigen er stor takk for hans gode ideer, inspirasjon og innspill underveis. Slik hjelp er uvurderlig i slike utfordrende oppgaver, og jeg er for det svært takknemlig. Videre håper jeg oppgaven vil være en positiv opplevelse for leseren, og kan bidra til økt forståelse av hvordan vi mennesker oppfatter usikre prediksjoner om klimaforskning.

Innhold

Sammendrag	VI
Forord	VIII
Kommunikasjon av klimaforskning.....	2
Intervallprediksjoner.....	3
Tosidige intervaller	3
Ensidige intervaller	5
Pragmatiske implikasjoner.....	6
Denne studien.....	8
Forankringseffekten.....	9
Hypoteser	11
Hypotese 1.....	11
Hypotese 2.....	11
Studie 1	12
Metode.....	12
Deltakere	12
Etikk	12
Design	12
Resultater	14
Diskusjon	16
Studie 2	18
Metode.....	19
Deltakere	19
Etikk	19
Design	19
Resultater	20
Diskusjon	22
Studie 3	24
Metode	24
Deltakere	24
Etikk	25
Design	25
Resultater	25
Diskusjon	26

Generell diskusjon	27
Oppfattelsen av budskap og formidler	27
Asymmetriske forventninger til maksimum og minimum	29
Forankringseffekten	29
Forankring i ”null”	31
Implikasjoner.....	32
Begrensninger	33
Videre studier	34
Konklusjon	36
Referanser	37
Appendiks	40
Appendiks A.....	40
Appendiks B.....	42
Appendiks C.....	44

Prediksjoner om framtidens klimaforandringer er aldri helt sikre, og det er ikke alltid så enkelt å hverken formidle eller forstå usikre estimater om klimaforskning korrekt. Forskningen på klimaendringene er omfattende og stor, og det vises ingen tegn til tvil gjennom rapporter fra FN's klimapanel (IPCC), om at klimaendringene pågår og vil forverres med tiden (IPCC, 2013). Allikevel har formidlere av klimaforskning problemer med å kommunisere denne forskningen på en måte som sikrer at folk forstår hvilke konsekvenser klimaforandringene har. Det har for øvrig blitt foreslått ulike måter å kommunisere klimaforskning på slik at folk skal ta til seg og forstå informasjonen på best mulig måte (Mastrandrea et al., 2010). Allikevel har det vist seg at det er store forskjeller mellom hva forskere ønsker å formidle og det folk oppfatter av informasjonen som blir kommunisert (Budescu, Por & Broomell, 2012).

Usikre estimater om framtidens klimaforandringer blir ofte kommunisert som intervallestimater. Et intervallestimat kan være: "havnivået vil stige med 5 – 50 cm innen 2080", eller "ørkenen vil spre seg med minst 200 km² innen 2030". Dette er eksempler på tosidige (5 – 50cm) og ensidige intervaller (minst 200 km²) som ofte blir brukt om prediksjoner der det er usikkerhet om hva utfallet blir. Disse estimatene angir altså ikke én presis verdi, men åpner for at det kan være flere mulige utfall. Det har vist seg at de ulike måtene å ordlegge seg på, når man snakker om både ensidige og tosidige intervaller, i stor grad påvirker hvordan prediksjonene blir oppfattet. I tillegg tyder en rekke studier på at prediksjonene til stadighet blir misoppfattet (Budescu, Por & Broomell, 2012; Teigen, Halberg & Fostervold, 2007b).

Tidligere studier som har undersøkt tosidige og ensidige intervaller viser at det er forskjeller mellom hvordan disse blir oppfattet (Halberg et al., 2009; Teigen et al., 2007a). For eksempel har det vist seg at folk som regel foretrekker smalere intervaller (for eksempel 2 – 4), og syntes brede intervaller (2 – 40) er lite informative (Yaniv & Foster, 1995). Samtidig argumenteres det for at de brede intervallene legger et svakere grunnlag for videre vurdering av den gitte informasjonen. Når det gjelder ensidige intervaller har det vist seg, avhengig av kontekst, at folk som regel vil foretrekke nedre grense estimater (slik som minimum og mer enn) (Halberg & Teigen, 2009) over øvre grense estimater (slik som maksimum og mindre enn). I tillegg blir nedre grense estimater oftere benyttet i kommunikasjon av usikre prediksjoner.

Med bakgrunn i tidligere forskning, er det viktig å videre undersøke hvordan mennesker forstår usikre prediksjoner om klimaforskning. Denne oppgaven fokuserer på hvordan menneskers oppfatning av informasjon blir påvirket av ensidige og tosidige

intervaller. Videre vil det undersøkes om det å velge å presentere et minimumsestimat eller et maksimumsestimat påvirker hvordan folk oppfatter prediksjoner om framtidens klimaendringer. Det vil også bli undersøkt om folk får ulike forventninger til hva som vil skje med klimaendringene når de blir gitt tosidige intervaller sammenlignet med ensidige intervaller.

Kommunikasjon av klimaforskning

97% av verdens klimaforskere er enige om at det er menneskeskapt klimaendringer som pågår (Doran & Zimmerman, 2009; Maibach, Mayers & Leiserowitz, 2014). Allikevel holder lekfolk en sterk formening om at det er delte meninger blant forskerne om hva som er bakgrunnen for klimaendringene. I en undersøkelse av Austgulen og Stø (2013) svarte hele 42% av de norske deltakerne at de tror klimaendringene skjer på grunn av naturlig variasjon i jordklodens temperatur. Det er flere grunner til hvorfor folk ikke stoler på den tilgjengelige klimaforskningen og dermed responderer slik. Noen grunner som har blitt foreslått er distanse til klimaproblemet i tid og rom, følelsen av dissonans, mediens overforbruk av dommedagsprofetier, fornektelse og klimaforandringene som trussel mot folks kulturelle identitet (Stoknes, 2015). En annen grunn til hvorfor det er et slikt dramatisk skille mellom klimaforskere og lekfolk, kan være hvordan forskningen i seg selv legges frem til lekfolk (Dieckmann, Peters & Gregory, 2015). Hvordan forskerne velger å ordlegge seg når de skal informere folk om de kommende endringene kan vise seg å ha større påvirkningskraft enn forventet, og det er dette temaet som undersøkes i denne oppgaven.

Ideelt sett bør alle usikre estimater om klimaforskning bli kommunisert på en klar og tydelig måte slik at publikummet forstår budskapet slik det er ment å bli forstått. Dessverre har ikke alltid formidlere av kompleks forskning muligheten til å gi detaljerte forklaringer om sannsynlighetene for klimaforandringene. Samtidig er det ikke nødvendigvis hensiktsmessig å vedlegge ytterligere informasjon for bedre forståelse, da det i stedet kan virke mot sin hensikt og skape økt forvirring (Peters, Dieckmann, Dixon, Hibbard & Mertz, 2007). For å unngå misforståelser slik at formidlingen av klimaforskningen skal bli forstått korrekt har FN's klimapanel (IPCC) skrevet en guide bestående av råd og hjelpemidler for fagfolk som kommuniserer klimaforskning (IPCC, 2013; Mastandrea et al., 2010). Denne håndboken forklarer hvordan syv ulike sannsynlighetsbegreper kan defineres i forhold til prosent sannsynlighet. For eksempel vil "veldig sannsynlig" tilsvare 90-100% sannsynlighet, og "usannsynlig" vil tilsvare 0 – 33% sannsynlighet.

Håndboken er ment å bistå forskere i diskusjoner og i forberedelser av fremlegg slik at de på best mulig måte kan tilrettelegge for hva folk oppfatter. Allikevel viser det seg at folks

vurdering av sannsynligheter ikke korresponderer med hva FN's klimapanel skriver i håndboken (Budescu, Por & Broomell, 2012; Budescu, Broomell & Por, 2009). Selv når folk har tilgang på retningslinjene misforstår de til stadighet sannsynlighetsbegrepene i rapporten til FN's klimapanel. I tillegg vil effektiviteten ved bruken av sannsynlighetsbegrepene dessverre ikke være like god som de antas å være (Budescu et al., 2012). Fokuset i tidligere forskning har i stor grad vært rettet mot hvordan folk forstår og oppfatter sannsynligheter knyttet til klimaforskning. Som nevnt vil derfor målet og fokuset i denne oppgaven være å videre undersøke hvordan kommunikasjon av klimaforskning oppfattes av folk, med fokus på intervallprediksjoner, og hvordan disse påvirker oppfatningen av formidleren og hans budskap.

Intervallprediksjoner

Som nevnt er det stor forskjell mellom hvordan sannsynlighetsbegreper blir forstått av folk i motsetning til hva de er ment å uttrykke (Budescu et al., 2012). Dette kan også sies om måten å presentere usikre, numeriske intervaller på. Samtidig som man kan informere om prediksjoner om klimaforskning ved å si ”det er *høyst sannsynlig* at havnivået vil stige med 15 cm innen 2070”, vil en alternativ måte å kommunisere dette estimatet være ved å benytte seg av intervallestimater. Intervallestimater er usikre estimater som kommuniseres ved bruk av tosidige eller ensidige intervaller. De tosidige intervallene har to referansepunkter (5 – 25 cm), og de ensidige intervallene har ett referansepunkt (minst 5 cm). Forskning har vist at folk oppfatter disse typene intervaller på ulike måter, avhengig både av antall referansepunkter og avstanden mellom referansepunktene i intervallet (Teigen et al., 2007b). Videre påvirker de hvordan informasjonen blir oppfattet, og hva slags beslutninger som tas på bakgrunn av informasjonen de uttrykker (Du, Budescu, Omer & Shelley, 2010; Halberg & Teigen, 2009; Halberg, Teigen & Fostervold, 2008; Jørgensen, Teigen & Moløkken, 2004; Teigen, Halberg & Forstervold, 2007b).

Tosidige intervaller

Et tosidig intervall er et estimat som består av to referansepunkter, et lavt (nedre grense) og et høyt (øvre grense), der den sanne verdien er antatt å ligge mellom ytterpunktene. Et intervallestimat kan for eksempel være: ” havnivået vil stige med 30 – 40 cm i løpet av 20 år”. Det stilles krav til at slike usikre estimater ikke bare skal være informative, de skal også være så korrekte som mulig (Halberg et al., 2009). Imidlertid er det ikke alltid like enkelt å skulle oppfylle disse kravene når usikre estimater kommuniseres. Tosidige intervaller kan presenteres både som et smalt (30 – 40 cm havnivåstigning) eller som et bredt (10 – 60 cm havnivåstigning) intervall, noe som er avgjørende når det gjelder oppfattelsen av

informasjonen som kommuniseres (Halberg et al., 2009). I forhold til at prediksjonene skal fremstå så informative som mulig bør estimatet være minst mulig vagt (Yaniv & Foster, 1995). På grunn av dette bør intervallet være så smalt som mulig for å fremstå mest mulig presist. På den andre siden vil et bredere intervallestimat ha større sannsynlighet for å inkludere den sanne verdien, og på den måten være mer korrekt.

Selv om det er større sannsynlighet for at et bredt intervall vil være korrekt, viser det seg at folk ofte foretrekker smale intervaller, og som regel vil brede intervallestimater anses som mindre presise (Jørgensen et al., 2004). Samtidig har folk en tendens til å legge for stor konfidens i de smale intervallene, selv om de har mindre sannsynlighet for å inkludere den sanne verdien (Du et al., 2010). For å demonstrere dette undersøkte Du et al. (2010) investorer og måten de tolket finansielle inntjeningsprognoser. Deltakerne skulle vurdere framtidige inntjeningsprognoser, og skulle rapportere måten de foretrakk at disse ble kommunisert på. En signifikant andel av deltakerne rapporterte at de foretrakk de smale intervallene over de brede. Deltakerne mente at de smale intervallene indikerte størst sannsynlighet for å treffe utfallsverdien, og samtidig gav mer verdifull informasjon om det som kunne skje. Videre mente deltakerne at de smale intervallene framsto som mer presise ut i fra den informasjonen som var tilgjengelig, samtidig som de brede intervallene framsto som vage. Denne forskningen viser at folk som regel søker etter den mest presise måten å kommunisere usikre prediksjoner på ut i fra den informasjonen man har. Samtidig viser det også at denne vurderingen ikke alltid gir grunnlag for høyest grad av korrekthet (Du et al., 2010).

I vurderinger av usikker informasjon vil det være to konkurrerende aspekter som er avgjørende for om informasjonen ansees som presis (Yaniv & Foster, 1995). Objektet bør framstilles korrekt og det skal være informativt. Yaniv og Foster (1995) har argumentert at upresise estimater (brede intervaller) regnes av folk som mindre informative, enn presise estimater (smale intervaller), selv om brede intervaller har større sannsynlighet for å være korrekte. Dette har det vist seg i studier der deltakerne har blitt bedt om å rangere hvor presise de mener estimater fremstår, at folk er villige til å akseptere feil i estimatet så lenge intervallet er smalt og fremstår presist. For eksempel vil folk syntes at intervallet ”\$18 til 20 milliarder” er et bedre estimat på den korrekte verdien \$22,5 milliarder, enn estimatet ”\$20 til 40 milliarder”. Folk syntes det første alternativet fremstår som et bedre anslag selv om det faktisk ikke inkluderer det korrekte svaret. I sammenheng med formidling av klimaforskning, gir dette grunn til å tro at et presist estimat kan gjøre at formidleren fremstår kunnskapsrik, selv om den sanne verdien kanskje ikke ligger innenfor det gitte intervallet.

Ensidige intervaller

En alternativ måte å kommunisere usikre estimater om klimaforskning på er å beskrive estimatet som et ensidig intervall. Et ensidig intervall er et estimat som består av kun ett numerisk estimat, som fungerer som et midlertidig referansepunkt for hvor den sanne verdien ligger (Teigen et al., 2007b). Et ensidig intervall kan være ”havnivået vil stige med *minimum 10cm*”, eller ”ørkenen vil spre seg *maks 200 km²*”. Referansepunktene i slike estimater gir mottakeren av informasjon et utgangspunkt for sin vurdering av prediksjonen. Når slike estimater kommuniseres påvirkes oppfattelsen av informasjonen av om man benytter nedre (*minimum 10 cm*) eller øvre (*maks 200 km²*) grense av det potensielle utfallet.

I tillegg til at det viser seg at nedre grense estimater er enklere å prosessere og at folk tilknytter større enighet til estimater der nedre grense er benyttet (Hoorens & Bruckmüller, 2015), har det vist seg at folk ofte foretrekker nedre-grense estimater over et stort spekter av tema (Halberg og Teigen, 2009).

For eksempel, dersom folk skal ønske å gi penger til et veldedighetsprogram er det ønskelig for folk at det de gir har betydning, og at de kan være med på å redde flest mulig liv. Det har blitt argumentert at det vil være mer attraktivt å bli fortalt at ”*mer enn 100 menneskeliv blir reddet*”, i motsetning til ”*mindre enn 300 menneskeliv blir reddet*” i slike vervekampanjer (Halberg & Teigen, 2009). Dette kan forklares ut i fra funksjonen til de ensidige intervallene som midlertidige referansepunkt (Halberg & Teigen, 2009). Som nevnt har ensidige intervaller, i motsetning til tosidige intervaller, kun ett eneste referansepunkt. Dette referansepunktet er enten den laveste eller høyeste tenkelige utfallsverdien tilknyttet en prediksjon. Slik som i eksempelet over, der referansepunktet er lavt, ”*mer enn 100*”, kan det argumenteres at estimatet indikerer sannsynligheten for at utfallet vil bli over 100. Selv om det øvre referansepunktet (*mindre enn 300*) inneholder et høyere tall for potensielt antall mennesker som blir reddet, vil estimatet samtidig inkludere sannsynligheten for at null menneskeliv er mulig å redde.

På bakgrunn av retningen referansepunktene indikerer har det vist seg at folk foretrekker nedre grense verdier i kontekster der de ønsker å gi uttrykk for at noe kan bli større enn forventet, slik som i eksempelet over (Teigen et al., 2007b; Halberg & Teigen, 2009). Dette kan være på grunn av at nedre grense verdier indikerer en mer optimistisk retning i utfallet fordi sannsynligheten for en økning i verdien allerede er inkludert i estimatet. På samme måte kan bruken av de øvre referansepunktene indikere synkende verdier, som i kontrast kan knyttes til pessimisme (Teigen et al., 2007b). Estimater med øvre referansepunkt kan dermed føre med seg at informasjonen vil ansees som mindre attraktive å benytte seg av.

Allikevel avhenger det av kontekst om noe fremstår optimistisk eller kun indikerer økende verdi. Det er ikke alltid slik at det som blir formidlet bør ha optimistiske antydninger, slik som i formidling av klimaforskning. Dersom man benytter nedre grense ved prediksjoner tilknyttet havnivåstigning vil ikke prediksjonen nødvendigvis fremstå som mer optimistisk, men heller indikere en økning i det potensielle utfallet.

Sett i sammenheng med kommunikasjon av klimaforskning der en forsker vil informere om en framtidig havnivåstigning på "minimum 20 cm", kan forskeren med det indikere at det forventes at havnivåstigningen blir "stor" ved å benytte minimumsestimater. Det kan med bakgrunn i dette tenkes at minimumsestimater benyttet i kommunikasjon av klimaforskning vil gi større grunn til bekymring enn maksimumsestimater, nettopp fordi minimumsestimater indikerer en større økning i verdi enn det maksimumsestimater gjør. I tillegg kan det tenkes at maksimumsestimater vil ansees som mindre presise. Forskningen som her er nevnt, gir grunn til å undersøke videre hvordan folk oppfatter og gjør vurderinger basert på det bokstavelige og det indikerte, gjennom kommunikasjon av informasjon. På bakgrunn av dette kan det videre vise seg at ensidige intervaller, som kun gir et estimat, vil fremstå som mer presist, selv om det i utgangspunktet kan legge grunnlag for et mye større spekter av verdier.

Pragmatiske implikasjoner

Usikre, numeriske estimater kan, som tidligere nevnt i denne oppgaven, presenteres på ulike måter, og vil oppfattes ulikt avhengig av dette. For eksempel er det argumentert tidligere i oppgaven at ensidige intervallene stiller som midlertidige referansepunkter (Teigen et al., 2007b). På bakgrunn av dette kan det argumenteres at usikre ensidige intervaller består av komponenter som påvirker oppfattelsen og prosesseringen av informasjonen. Dette kan føre til *pragmatiske implikasjoner*, som vil si at en formidler påvirker lytterne til å oppfatte noe som ikke er eksplisitt uttrykt eller foreslått i utsagnet (Brewer, 1977). I tilfellet hvor usikre estimater kommuniseres kan informasjonen formidle slike pragmatiske implikasjoner i tillegg til den numeriske informasjonen. For eksempel kan ord tilknyttet et estimat indikere en retning, eller de kan indikere en mening og en forventning (Wänke, 2007). Altså kan pragmatiske implikasjoner påvirke forståelsen og oppfattelsen av informasjon som blir formidlet (Teigen, 2008; Teigen et al., 2007b). For eksempel når en forsker ønsker å kommunisere informasjon om framtidens klimaendringer er målet at budskapet skal gi mening for de som mottar informasjonen. Det kreves at lytteren av informasjonen ikke bare forstår den bokstavelige betydningen av hva som blir sagt, men også hva som er ment å bli kommunisert. Det kreves derfor av lytteren å dra korrekte slutninger og forstå den

pragmatiske betydningen av utsagnet (Wänke, 2007).

Som nevnt kan referansepunkter tilknyttet et estimat indikere en retning i utfallet, og valget mellom å presentere prediksjoner i form av øvre eller nedre grense-estimer kan derfor føre med seg pragmatiske implikasjoner. For eksempel ved salg av bolig vil folk anse andre som mer optimistiske dersom de benytter seg av minimumsestimer for å indikere pris, enn hvis de bruker maksimumsestimer (Teigen et al., 2007b). Tidligere forskning har vist at ”minimum” eller ”mer enn” indikerer økning og vil samtidig antyde en bedring. I motsetning vil folk anse andre som mer pessimistiske dersom de benytter maksimumsestimer i beregning av pris på en bolig. På denne måten fungerer ensidige intervaller som referansepunkt for vurdering på grunn av optimismen og pessimismen som indikeres ut i fra den nedre eller øvre grensen, der minimumsestimer antyder en økning, mens maksimumsestimer antyder en synkende verdi.

Valget en formidler gjør når han benytter seg av enten ”nedre grense”-uttrykk (”mer enn”) eller ”øvre grense”-uttrykk (”mindre enn”) kan framprovosere en forskjell i oppfattelse av prediksjonen (Hoorens & Bruckmüller, 2015; Teigen et al., 2007b). Måten et objekt legges fram på, eller ”frames”, kan forårsake en ”framing effect” (Teigen, 2008). Framing effect refererer til måten logisk likeverdige utsagn kan påvirke menneskers preferanser eller sluttvurderinger av gitt informasjon. Å kommunisere øvre i motsetning til nedre grense kan ansees som to ulike måter å kommunisere den samme informasjonen på, og det vil påvirke hvordan informasjonen oppfattes. For eksempel kan en kjøttrett oppfattes som sunnere og mer smakfullt dersom den beskrives som 75% fettfri, enn hvis den beskrives å inneholde 25 % fett (Levin & Gaeth, 1988; Sanford, Fay, Stewart, & Moxey, 2002). Teigen et al., (2007b) viste lignende funn i sitt studie at deltakerne vurderte prisen på en vare på ulike måter når de fikk den presentert som enten ”mer enn X” eller ”mindre enn Y”. Deltakerne som fikk prisen beskrevet som ”mer enn X” vurderte varen som dyr, i motsetning til deltakerne som fikk prisen presentert som ”mindre enn Y”, som vurderte varen som verdt å bruke penger på. Dette selv om prisen var den samme i begge tilfellene. Altså vil benyttelsen av ”nedre grense”-uttrykk (”mer enn”) påvirker oppfattelsen og vurderingen av numerisk informasjon.

Til sammenligning undersøkte Hoorens og Bruckmüller (2015) hvilken rolle de ensidige intervall-uttrykkene ”mer enn” og ”mindre enn” spiller i ”framingen” av ulike utsagn. Deres resultater viste (eksempelvis) at folk vil oppfatte ekvivalent likestilte utsagn slik som: ”kvinner tjener generelt mindre enn menn” og ”menn tjener generelt mer enn kvinner” forskjellig. Til tross for at utsagnene er logisk ekvivalente, vil de ikke være psykologisk ekvivalente, fordi oppfattelsen av de er ulik. Altså vil utsagn som bruker ”nedre grense”-

uttrykk ("mer enn") oppfattes som mer troverdig enn utsagn som bruker "øvre grense"-uttrykk ("mindre enn"). I likhet kan en klimaforsker si at: "havnivået vil stige med *mer enn 15 cm*", eller "havnivået vil stige med *mindre enn 70 cm*". Selv om ikke disse to estimatene er logisk ekvivalente slik som i eksemplene over, er det grunn til å tro at hvordan disse oppfattes blir påvirket på samme måte, og at utsagnet der det blir benyttet "nedre grense"-uttrykk ("mer enn") oppfattes som en mer troverdig prediksjon.

Denne studien

Tidligere studier tyder altså på at begreper knyttet til ensidige intervaller, slik som "minimum", "mer enn", "maksimum" eller "mindre enn", innbefatter informasjon som kan forme vurderingen av personen som gir informasjonen, og den numeriske prediksjonen i seg selv. Det vil derfor være naturlig å tro at når man snakker om klimaforandringer, så vil oppfattelsen av de numeriske prediksjonene bli påvirket av hvordan han som kommuniserer forskningen presenterer informasjonen. Den overordnede problemstillingen i denne oppgaven er å undersøke hvilke utfall folk tror en forsker har i tankene dersom han benytter nedre grense av et intervallestimat i motsetning til øvre grense av et intervallestimat. Vil det å presentere nedre grense av et estimat (for eksempel "minimum 15 cm havnivåstigning") framfor øvre grense ("maksimum 70 cm havnivåstigning") gi ulike forventninger om hvilke andre verdier som finnes i intervallet? Videre vil det undersøkes om folk oppfatter ensidige intervaller som mer informative og presise estimater enn tosidige intervaller, i kommunikasjon av klimaforskning.

Denne studien sikter på å undersøke numeriske estimater om klimaforskning, og forskjellen i oppfattelsen av ulike typer numeriske estimater. Det vil i denne oppgaven undersøkes det hvordan ensidige intervaller legger grunnlag for videre vurdering av informasjonen som blir gitt. Med bakgrunn i tidligere forskning på ensidige og tosidige intervaller, som tilsier at folk flest har preferanser for smale intervaller, forventes det at deltakerne i denne studien vil anse de ensidige intervallene (minimum og maksimum) som mer presise sammenlignet med brede tosidige intervaller. Tidligere forskning tilsier at folk foretrekker smale intervallestimater fordi disse er enkle å oppfatte og framstår mer presise og "sanne". Det kan derfor tenkes at deltakerne i denne studien anser forskning som mer presis også ved bruk av ensidige intervaller, som kun har ett referansepunkt, og kan minne mer om et smalt tosidig intervall enn et bredt tosidig intervall.

Tidligere forskning gir grunn til å tro at hvordan mennesker oppfatter informasjon om klimaforskning avhenger av om man benytter øvre eller nedre grense av et estimat. Det forventes derfor fra det nåværende studiet at det vil være en forskjell mellom minimum- og

maksimumestimer på grunn pragmatiske implikasjoner, og retningen de ulike ensidige intervallene antyder. En mulig forklaring på hvorfor det eventuelt er slik kan forklares ut ifra hvordan folk knytter sine vurderinger mot den numeriske informasjonen som blir gitt, og bruker denne informasjonen som referansepunkt for videre vurdering. Hvordan folk gjør dette kan forklares ut i fra forankringseffekten, som gir grunn til å tro at deltakerne i dette studiet vil bli påvirket i stor grad av hvordan de numeriske estimatene om klimaforandringene blir presentert.

Forankringseffekten

Det har vist seg at ensidige intervaller fungerer som referansepunkter for videre vurdering av usikre estimater og hvordan de kan gi opphav til pragmatiske implikasjoner og framing effects. Disse effektene gjør at informasjon potensielt kan oppfattes feilaktig, og kan framprovosere forventninger som påvirker vurderingen. Den numeriske informasjonen i et estimat er ment å indikere hvor den sanne verdien ligger, allikevel vil det også her kunne oppstå implikasjoner i hvordan folk gjør videre vurderinger basert på informasjonen de har tilgjengelig.

En slik type implikasjon som er knyttet til den numeriske verdien i en prediksjon er *forankringseffekten*. Forankringseffekten er en dominerende bedømmelsesskjevhet der beslutningstakerne systematisk blir påvirket av tilfeldige og ofte lite informative utgangspunkt (Chapman & Johnson, 1999). Et vidt spekter av studier har undersøkt hva som framprovoserer denne bedømmelsesskjevheten (Bahnik, Englich & Strack, 2016). Blant annet har det vist seg at mennesker kan forankre sin vurdering i noe så lite relevant som de siste tre sifrene i sitt eget telefonnummer (Russo & Shoemaker, 1989). Forfatterne Russo og Shoemaker (1989) spurte studenter om å addere de siste tre sifrene i sitt telefonnummer med 400, og deretter vurdere når ”hunerkongen Attila” ble nedkjempet i Europa. Det viste seg at svaret til studentene ble sterkt knyttet til tallet de produserte ut fra sitt eget telefonnummer, og dermed et godt stykke unna det faktiske årstallet som var 431 e.Kr. Altså vil folk i situasjoner der det er vanskelig å gjøre en korrekt vurdering, la seg påvirke av den informasjonen man har tilgjengelig. Som demonstrert i eksempelet vil det heller ikke nødvendigvis være slik at den tilgjengelige informasjonen på noen måte er relevant for sluttvurderingen.

Forankringseffekten kan også knyttes til kommunikasjon av prediksjoner som omhandler dagligdagse scenario (Joslyn et al., 2011; Nadav-Greenberg et al., 2008). Estimer om været blir ofte beskrevet i form av det som i verste fall kan forekomme. For eksempel kan værmeldingen si at ”det blir -20 grader i morgen”, selv om prediksjonen til meteorologene egentlig er mellom -10 og -20 grader. Tidligere studier har vist at folk foretrekker å få vite det

potensielt verste høyeste eller laveste utfallet for noe som rammer dem selv for å unngå skuffelser (Teigen et al., 2007b). Det er på grunn av dette at værmeldere ofte baserer seg på disse i-verste-fall estimatene (Joslyn et al., 2011; Nadav-Greenberg et al., 2008). Allikevel har studier vist at folk påvirkes sterkt av disse i-verste-fall estimatene, og vil forvente signifikant høyere vindhastighet når de får et slikt estimat (Joslyn et al., 2011; Nadav-Greenberg et al., 2008). Dette ble undersøkt i et studie der lekfolk og profesjonelle meteorologer fikk en oversikt over usikkerheten i ulike værvarsler, en oversikt som viste maksimumsestimatet i værvarsler, eller et box plot som viste det mest sannsynlige utfallet i værvarslet (Nadav-Greenberg et al., 2008). Deretter skulle deltakerne vurdere usikkerheten rundt værvarslet og bedømme om det var nødvendig å gi videre advarsler om fare for høy vind. Resultatene viste at deltakerne som fikk presentert maksimumsestimatet forankret sin vurdering i denne verdien, og forventet en høyere vindhastighet enn deltakerne i de andre betingelsene.

Den samme effekten av forankring i maksimumsestimat ble funnet i et studie der deltakerne ble presentert med enten et minimum eller maksimumsestimat for vindhastighet, der det i tillegg var enten lav, medium eller høy sannsynlighet for at utfallet skulle inntreffe (Joslyn et al., 2011). Deltakerne skulle deretter bedømme usikkerheten tilknyttet estimatene, lage et estimat på hva vindhastigheten kom til å bli dagen etter og vurdere sannsynligheten for dette estimatet. Videre fikk de spørsmål om de trodde vindhastigheten kom til å overskride det gitte estimatet, og skulle samtidig vurdere nødvendigheten av å sende ut en advarsel om høy vindhastighet. Konsistent med tidligere studier viste det seg at deltakerne konsekvent forankret sin vurdering i det gitte estimatet selv om det var høyt, og selv om det ble fortalt at det var relativt lav sannsynlighet for at det skulle inntreffe.

Videre har det vist seg at forankringseffekten også oppstår i situasjoner der fysiske kvantiteter skal bedømmes. En nylig studie kan tyde på at folk vurderer kvantiteter mer nøyaktig og korrekt dersom kvantiteten synker, enn dersom kvantiteten øker (Chandon & Ordabayeva, 2017). Chandon og Ordabayeva (2017) gav deltakerne sine en beholder med enten lite eller mye innhold av godteri (avhengig av hvilken betingelse de befant seg i), hvor de videre skulle vurdere innholdet i tre beholdere. Disse beholderen hadde enten mer eller mindre innhold enn beholderen de først ble presentert med, avhengig av betingelse. Deltakerne i betingelsen der innholdet økte i kvantitet fikk vite at beholderen inneholdt 52 godterier, og deltakerne i betingelsen der innholdet sank i kvantitet fikk vite at beholderen inneholdt 637 godterier. Deretter skulle de angi hvor stort innhold det var i de resterende tre beholdere. Resultatene viste at deltakerne som skulle vurdere innholdet i de resterende tre beholdere ut ifra den store porsjonen (637 godterier), gjorde en mer nøyaktig vurdering enn

de som vurderte ut i fra den lille porsjonen (52 godterier). Når deltakerne skulle estimere økningen i kvantiteten underestimerte de i stor grad innholdsmengden, og trodde innholdet var mindre enn det faktisk var. I likhet med resultater fra tidligere studier viser også denne studien hvordan referansepunktene indikert av den nedre eller øvre grensen påvirker vurderingsprosesser. Enten informasjon blir gitt som nedre eller øvre grense vil påvirke oppfattelsen av kvantitet, og samtidig påvirke forståelsen av økende eller synkende verdier.

Chandon og Ordabayeva (2017) argumenterer at grunnen for at denne effekten forekommer er på grunn av den naturlige begrensningen i den nedre grensen "null". Det er fysisk umulig å ha et minus antall godterier i en beholder. Altså vil vurderingen skje i et intervall mellom den gitte verdien, for eksempel 637 godterier, og "null". I motsetning er det ingen naturlig øvre grense som begrenser den potensielle økningen i kvantitet. Dermed kan innholdet i beholderen i teorien strekke seg helt fra den gitte nedre-grense verdien og ut i uendeligheten. Med bakgrunn i studiet til Chandon og Ordabayeva (2017) kan det tenkes at også i forbindelse med kommunikasjon av klimaforskning at forskjellen mellom vurdering av minimum og maksimumsestimater vil påvirkes av det naturlige ankerpunktet "null" når maksimumsestimater blir vurdert. Selv om folk ofte forankrer sine vurderinger i informasjonen som er tilgjengelig, ser man også at ord kan ha pragmatiske trekk som fører beslutningstakeren i bestemte retninger.

Hypoteser

Hypotese 1

Forskning på forankringseffekten viser altså at mennesker bruker informasjonen som blir gjort tilgjengelig i sin vurdering, og dette uten at det er noen nødvendig fordel for dem selv. I studiene presentert i denne oppgaven vil deltakere bli presentert en rekke ulike estimater, og det kan tenkes at deltakerne forankrer sin videre vurdering om klimaforskningen basert på disse verdiene. *Hypotese 1* er derfor: der deltakerne selv blir bedt om å beregne maksimum utfallsverdi når de har blitt gitt minimumsverdien, og når de skal beregne minimum utfallsverdi der de har blitt gitt maksimum utfallsverdi, kan det ut i fra teorien om forankring forventes at deltakerne vil lage like brede intervallestimater i begge tilfellene fordi de forankrer sin vurdering i informasjonen de blir gitt.

Hypotese 2

En annen gruppe forskning har allikevel demonstrert hvordan det i enkelte situasjoner er naturlig å benytte "null" som ankerpunkt i vurderingssituasjoner der informasjonen som er gitt indikerer synkende verdi. *Hypotese 2* er derfor: der deltakerne skal vurdere hva en eventuell minimumsverdi vil være, når de har blitt gitt maksimumsverdien, vil deltakerne ha

større vanskeligheter med å gjøre en ”normal” forankring i den gitte verdien. Det kan derfor tenkes at deltakerne heller trekkes nedover tallrekken og gjør en implisitt forankring i ”null”, som kanskje kan ansees som nåtidens status på klimaendringene.

Studie 1

Et grundig søk i litteraturen tyder det på at det er en mangel på studier som har undersøkt hvordan mennesker forstår usikre prediksjoner om klimaforskning, og forskjellen i oppfattelsen av minimum- og maksimumsestimater. I dette studiet var målet å undersøke forskjellen i oppfatningen mellom minimum- og maksimumsestimater og estimater gitt som tosidige intervaller. Det ble derfor undersøkt om ”minimum” og ”maksimum” gir ulike forventninger til hva slags andre verdier som vil inngå i intervallet som blir formidlet. Det har vist seg i en rekke studier at folk vurderer smale intervaller som mer ”sanne” og mer presise enn brede intervaller. Tatt dette i betraktning, er de tosidige intervallestimatene benyttet i dette eksperimentet fremstilt som et bredt, og dermed ”upresist”, estimat. På bakgrunn av tidligere studier var det forventet av studie 1 at deltakerne skulle anse de ensidige intervallene som mer presise enn de tosidige intervallene, nettopp fordi det tosidige intervallet var såpass bredt, og fordi de ensidige intervallene kun representerer én ”presis” verdi.

Metode

Deltakere. Deltakerne var studenter ved Universitetet i Oslo. Antall deltakere var 148, der 104 var kvinner og 44 var menn. Alderen rangerte fra 18 til 39 år ($M = 21.74$, $SD = 3.59$ år). Deltakerne ble rekruttert i forelesninger ved det psykologiske fakultetet på Universitetet i Oslo, der innsamlingen foregikk.

Noen få deltakere indikerte at de hadde misforstått enkelte av spørsmålene i spørreskjemaet ved at de rapporterte et høyere minimums estimat enn det gitte maksimums estimatet, eller et lavere maksimums estimat enn det gitte minimums estimatet. Det var også enkelte deltakere som utelot å svare på flesteparten av spørsmålene. På bakgrunn av dette ble 7 deltakere utelatt fra analysen. I betingelse 1 (minimum) var det 42 deltakere, i betingelse 2 (maksimum) var det 54 deltakere og i betingelse 3 (tosidig intervall) var det 52 deltakere.

Etikk. Spørreskjemaet besto av en kort tekst som informerte deltakerne om frivillighet i deltakelse, anonymitet og en kort introduksjon til studiet. Spørreskjema inneholdt ingen personlige eller støtende spørsmål. Deltakerne fikk oppgitt kontaktinformasjon slik at de kunne ta kontakt dersom de hadde noen spørsmål.

Design. I dette eksperimentet var målet å undersøke hvorvidt mennesker anser en person som kommuniserer klimaforskning som mer eller mindre presis og kunnskapsrik, og

om budskapet virker mer eller mindre bekymringsverdig og sannsynlig, avhengig av om formidleren av budskapet bruker et tosidig intervall, eller kun fokuserer på en av intervallgrensene (minimum eller maksimum). Deltakerne fikk et spørsmål knyttet til hver av disse variablene (presis, kunnskapsrik, bekymring og sannsynlighet). Videre ble deltakerne bedt om å vurdere hva de tror forskningen sier er maksimum eller minimum utfallsverdi ut ifra estimatet de ble presentert med (for fullstendig beskrivelse av spørreskjema, se Appendiks A). De avhengige variablene i dette studiet var presisjon, kunnskap, bekymring, sannsynlighet og forventet maksimum- eller minimumsverdi. Den uavhengige variabelen i dette eksperimentet var måten estimatet ble kommunisert på. Den uavhengige variabelen besto av tre nivå; ensidig intervaller, enten *maksimum* eller *minimum*, eller et tosidig intervall (for eksempel ”*minst 15 og maks 70*”).

Ekspertimentet ble foretatt i penn- og papirformat, og hadde et mellomgruppedesign. I dette studiet fikk deltakerne utdelt et tosidig spørreskjema der de i introduksjonen fikk informasjon om Per Hansen som til stadighet sender inn leserbrev om klimaendringer til aviser. Deltakerne fikk fem spørsmål i betingelse 1 (minimum) og 2 (maksimum), og fire spørsmål i betingelse 3 (tosidige intervaller) tilknyttet to ulike scenario; nedbørsmengde og havnivåstigning.

I de tre første spørsmålene (i alle betingelser) ble deltakerne bedt om å ta stilling til utsagn fra leserbrevene, slik som: ”*Forskningen viser at nedbørsmengden i Ålgardsnes vil øke med **minst 10% og maks 60%** innen 2080.*” Deltakerne i de to andre betingelsene fikk enten se minimumsverdien (minst 10%) eller maksimumsverdien (maks 60%). Deltakerne skulle deretter svare på hvor enig/uenig de var i følgende utsagn: ”*Forskningen Hansen beskriver gir et presist anslag over hva som vil skje med nedbørsmengden i Ålgardsnes*”, ”*Hansen mener forskerne har god kunnskap om hvordan nedbørsmengden vil endre seg*” og ”*Hansen virker bekymret over hva som vil skje med nedbørsmengden i Ålgardsnes*”. Deltakernes respons ble målt på en 7-punkt Likertskala, der 1 var *helt uenig*, og 7 var *helt enig*. I tillegg fikk deltakerne (i alle betingelser) spørsmål om å angi hva de tror forskningen sier om hvor sannsynlig det er at prediksjonen (for eksempel ”*nedbørsmengden i Ålgardsnes vil øke med **minst 10% og maks 60%** innen 2080*”) vil inntreffe.

Vider ble deltakerne i minimum- og maksimumsbetingelsen bedt om å lage et estimat på hva de tror forskningsrapportene sier er estimert maksimum eller minimum utfallsverdi. Deltakerne ble bedt om å fylle inn det åpne feltet i utsagnet i minimumsbetingelsen:

”*Nedbørsmengden i Ålgardsnes vil øke med **minst 10% og maksimum** _____ % innen 2080.*”

og i maksimumsbetingelsen: ”Nedbørsmengden i Ålgardsnes vil øke med minst _____ % og maks 60% innen 2080.”

Deltakerne ble til slutt spurt om å svare på til hvilken grad de mener menneskeskapt klimaendring foregår. Deltakernes respons ble målt på en 7-punkt Likertskala, der 1 var *helt uenig*, og 7 var *helt enig*.

For å forsikre mot en rekkefølgeeffekt, ble scenarioene presentert i tilfeldig rekkefølge. På denne måten kunne det kontrolleres om rekkefølgen på scenariene påvirket oppfatningen eller besvarelsen av spørsmålene.

Resultater

Det ble lagd gjennomsnittskårer for svarene på de to scenarioene av alle variablene som ble brukt i analysen. Responsene på spørsmålene målt på Likertskala ble brukt som råskårer direkte i analysen. Det ble gjennomført variansanalyser (ANOVA) av dataen.

Tabell 1 viser forskjellen i oppfattelsen av presisjon, kunnskap, bekymring og sannsynlighet ved formidling av ensidige intervaller, som enten ”minimum” (nedre grense) eller ”maksimum” (øvre grense).

Tabell 1

Effekter av øvre/nedre grense på presisjon, kunnskap, bekymring og sannsynlighet

	Minimum	Maksimum	Tosidig intervall	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>n</i> ²
Presisjon	3.09 (1.04)	2.94 (1.33)	3.00 (1.36)	.154	.857	.002
Kunnskap	4.22 (1.14)	4.18 (1.32)	4.03 (1.39)	.236	.790	.003
Bekymring	3.98 (1.68)	3.09 (1.37)	4.09 (1.31)	7.199	.001	.094
Sannsynlighet	63.53 (21.20)	56.59 (23.05)	72.07 (21.52)	6.327	.002	.085

Som vist i Tabell 1 viste resultatene fra ANOVAen ingen signifikant forskjell mellom betingelsene på presisjon, og ingen signifikant forskjell mellom betingelsene på kunnskap. Resultatene viser derimot en signifikant forskjell mellom betingelsene på bekymring. En Tukey post hoc test demonstrerte en signifikant effekt mellom tosidige intervaller og maksimum ($p = .002$), og i tillegg en effekt mellom minimum og maksimum ($p = .013$). Resultatene viser ingen signifikant forskjell mellom minimum og tosidige intervaller på bekymring ($p = .932$). Resultatene tyder på at når man bruker tosidige intervaller og minimumsestimater vil resultatene virke mer bekymringsverdige enn når man bruker maksimumsestimater. Resultatene viser også at det var en signifikant forskjell mellom betingelsene på sannsynlighet. En Tukey post hoc test viste en signifikant forskjell mellom tosidige intervaller og maksimum ($p = .002$). Resultatene viser ingen signifikant forskjell mellom tosidige intervaller og minimum på sannsynlighet ($p = .170$). Resultatene indikerer at estimatene virker mer sannsynlige for deltakerne når det blir benyttet tosidige intervaller i motsetning til maksimumsestimater.

Videre viser resultatene en signifikant forskjell mellom betingelsene når deltakerne ble bedt om å lage et estimat på hva de tror forskningsrapportene sier er estimert minimum, når de først hadde fått maksimumsestimatet, eller maksimum utfallsverdi når de først hadde fått minimumsverdien. Her ble intervallbredden regnet ut, og ble deretter standardisert for å kunne sammenligne de to scenarioene. Resultatene fra ANOVAen viser at når deltakerne i minimumsbetingelsen ble bedt om å angi hva de trodde maksimumsestimatet ville være, lagde de smalere intervaller ($M = -.94$, $SD = .37$) enn deltakerne i som skulle estimere hva minimumsverdien ville vært når de hadde fått maksimumsestimatet ($M = .69$, $SD = .63$), $F(1, 87) = 200.037$, $p < .001$, $n^2 = .697$).

I scenarioet der deltakerne fikk oppgitt at nedbørmengden ville stige med minimum 10%, og deretter skulle angi hva de trodde maksimumsverdien ville vært, anga deltakerne $M = 18.89$ ($SD = 9.84$). Deltakerne lagde altså et smalt intervall på hvor mye nedbørmengden ville stige, 10 – 19%. Deltakerne som fikk oppgitt maksimumsverdien 60% anslo at minimumsverdien ville bli $M = 17.49$ ($SD = 13.57$). I motsetning til minimumsbetingelsen lagde deltakerne her et bredt intervall, 17 – 60% havnivåstigning.

I scenarioet der deltakerne skulle angi hvor mye de trodde havnivået kom til å stige, fikk de i minimumsbetingelsen angitt at havnivået ville stige med minst 15 cm. Her oppgav deltakerne at maksimumøkning i havnivået ville være $M = 24.95$ ($SD = 9.11$). De lagde i likhet med forrige scenario et smalt intervall, 15 – 25 cm. I maksimumsbetingelsen fikk deltakerne vite at havnivået ville stige med maksimum 70 cm. Deltakerne svarte her at de

trodde minimumsestimatet ville være $M = 19.68$ ($SD = 16.733$). Intervallet deltakerne lagde var igjen her bredt, 20 – 70 cm.

Resultatene viser ingen signifikant forskjell mellom betingelsene på deltakernes tro på at menneskeskapt klimaendring forekommer ($F(1, 137) = .193, p = .648$) der de fleste deltakerne var relativt enige om at menneskeskapt klimaendring forekommer ($M = 6.31, SD = 1$). Det var heller ingen rekkefølgeeffekt i presentasjonen av scenarioene ($F(2, 138) = .365, p = .695$).

Diskusjon

Målet med dette eksperimentet var å undersøke hvordan mennesker forstår usikre prediksjoner om klimaforskning, og om det er noen forskjell i oppfattelsen av minimum- og maksimumsestimater. Resultatene viser flere signifikante sammenhenger mellom minimum- og maksimumsestimater og oppfattelsen av formidleren og hans budskap.

Det mest interessante funnet i dette eksperimentet ble observert når deltakerne ble bedt om å se for seg hvilket intervall forskeren har i tankene når han formidler minimum- eller maksimumsestimatet. Når deltakerne ble bedt om å rapportere hvilket intervall forskeren har i tankene når han formidler et minimumsestimat, rapporterte deltakerne at de trodde forskeren så for seg et smalt intervall. For eksempel rapporterte deltakerne i minimumsbetingelsen, der forskeren først formidlet en havnivåstigning på 15 cm, at maksimal havnivåstigning ville være 25 cm. Dette intervallet er smalt i motsetning til den forventede intervallbredden i maksimumsbetingelsen der forskeren først hadde formidlet en havnivåstigning på 70 cm. I denne betingelsen svarte deltakerne at de trodde forskeren antok en minimumsverdi så lav som 20 cm, noe som utgjør et mye bredere intervall enn i minimumsbetingelsen.

Den første mulige forklaringen på denne observasjonen tar utgangspunkt i Webers lov om "just noticeable difference" (Helm, 2010). "Just noticeable difference" tilsier at et større tall vil kreve en større endring for å få en merkbart synkende verdi, enn det et lite tall krever for å få en merkbart større verdi. Denne teorien argumenterer altså at det er en minimumsgrense for hvor mye en stimulus må endres før en forskjell skal være merkbar. Altså, slik som i dette studiet der deltakerne i hver av betingelsene fikk ulike tall å ta utgangspunkt i; deltakerne i minimumsbetingelsen fikk minimumsverdiene *minst 10%* (scenario 1) og *minst 15cm* (scenario 2), og deltakerne i maksimumsbetingelsen fikk *maks 60%* (scenario 1) og *maks 70cm* (scenario 2). Deltakere i minimumsbetingelsen ble bedt om å si hvor høyt havnivået potensielt kan stige, og det kan derfor tenkes at deltakerne da bevegde seg akkurat over grensen til at det regnes som en økning (omtrent en fordobling av verdien). Denne økningen er ikke spesielt stor i og med at tallet er såpass lavt. I motsetning vil

deltakerne i maksimumsbetingelsen behøve å bevege seg vesentlig lenger ned på tallrekken for å komme over ”grensen” fordi tallet benyttet i maksimumsbetingelsen var såpass høyt.

I henhold til tidligere forskning på forankringseffekten, kan de asymmetriske forventningene tilknyttet minimum og maksimum i dette studiet bunne ut i hvordan deltakerne forankrer sin vurdering i estimatet de ble presentert med. Deltakerne i minimumsbetingelsen i dette studiet gjorde seg opp en mening om estimatet basert på informasjonen de hadde tilgang på, og de forankret med det sin videre vurdering i den gitte verdien. I motsetning kan deltakerne i maksimumsbetingelsen ha forankret sin vurdering ut i fra det de anser som den nåværende situasjon, ”null”. Dette tyder på at ikke resultatene bekrefter hypotese 1, som foreslo at deltakerne ville forankre sin vurdering i den gitte verdien, både i minimum og i maksimumsbetingelsene. Resultatene kan i stedet sees i sammenheng med tidligere forskning som viser hvordan null fungerer som et naturlig ankerpunkt når noe skal vurderes ut i fra maksimum verdi (Chandon & Ordabayeva, 2017). Resultatene bekrefter derfor hypotese 2. Når noe skal vurderes nedover, kan ”null” fungere som en naturlig begrensning i vurderingen, hvor minimumsestimater i motsetning ikke har et slikt naturlig ankerpunkt bortsett fra det gitte minimumsestimatet. Deltakerne i minimumsbetingelsen forankrer muligens isteden sin vurdering i den gitte verdien, og lager med det mye smalere intervaller enn de i maksimumsbetingelsen.

Videre tyder resultatene på at når en prediksjon blir presentert som et minimumsestimat vil estimatet virke mer bekymringsverdig enn ved fremstilling som et maksimumsestimat. Altså, når en forsker sier at ”...havnivået vil stige med **minst 15 cm** innen 2070” gir det deltakerne mer grunn til å bekymre seg for klimaendringene, enn dersom forskeren sier ”...havnivået vil stige med **maks 70 cm** innen 2070”. Selv om tallet i minimumsbetingelsen er mye lavere enn i maksimumsbetingelsen, kan det tyde på at bruken av orden ”minimum” gjør at et utsagn virker mer bekymringsverdig. Disse resultatene kan sammenlignes med tidligere studier, som har vist hvordan minimum gir opphav til pragmatiske implikasjoner (Teigen, 2008). Blant annet argumenterer Teigen (2008) at en verdi indikere økning dersom estimatet blir fremstilt som et nedre-grense estimat. Minimum i dette tilfellet vil altså indikere at havnivået potensielt kan øke mye mer enn 15 cm, som er en økning verdt å bekymre seg over.

Estimatet vil også virke mer bekymringsverdig enn et maksimumsestimat dersom informasjonen blir gitt som et tosidig intervall, slik som: ”...havnivået vil stige med **minst 15 cm og maks 70 cm** innen 2070.” I tillegg vil slike utsagn virke mer sannsynlig enn ved bruk av maksimumsestimater. Dette var relativt overraskende sett i lys av tidligere forskning som

indikerer at brede intervaller som regel fremstår mindre informative (Du et al., 2010; Jørgensen et al., 2004). Allikevel kan grunnen til at deltakerne i dette studiet anså det brede tosidige intervallet som mer sannsynlig, være at brede intervaller faktisk gir folk mer informasjon om det potensielle utfallet, nettopp fordi intervallet er bredere og dermed indikerer større sannsynlighet for å inkludere den sanne verdien (Halberg et al., 2009).

Studie 2

Studie 1 viste en signifikant forskjell mellom hvordan folk oppfatter minimums- og maksimumsestimater, og det var ønskelig i studie 2 å videre undersøke denne effekten. I studie 1 fikk deltakerne i minimumsbetingelsen et lavere estimat (10% og 15cm) å ta utgangspunkt i, enn deltakerne i maksimumsbetingelsen (60% og 70cm). Det kan tenkes at dette har vært en påvirkende faktor i oppfattelsen av prediksjonene. Teorien om ”just noticeable difference” kan forklare hvordan deltakerne estimerte maksimumsverdi når de først hadde fått minimumsverdien, og minimumsverdien når de hadde fått maksimumsverdien. Det var derfor ønskelig å undersøke om effekten kom på bakgrunn av en lavere eller høyere gitt verdi. På grunn av dette fikk alle deltakerne i studie 2 det samme numeriske estimatet som utgangspunkt, uansett betingelse.

Videre har en rekke studier vist at bruken av inklusive og eksklusive begrep kan påvirke oppfattelsen av prediksjonene (Teigen, et al., 2007a). Inklusive begrep vil si de begreper som benyttes foran estimater der den sanne verdien er integrert i den gitte numeriske verdien. De inklusive begrepene vil altså kunne være det korrekte estimatet, men det kan også være mer eller mindre. For eksempel kan den sanne verdien i estimatet ”minimum 50” være 50, men den kan også være høyere. I motsetning er eksklusive begrep de begreper som benyttes der den sanne verdien *ikke* er integrert i den gitte numeriske verdien. De eksklusive begrepene vil altså ikke være det korrekte estimatet, men det vil være mer eller mindre. I estimatet ”mer enn 50” vil ikke den sanne verdien være 50, men det indikeres isteden at den vil være over 50. Foreløpig har ikke inklusive og eksklusive begrep blitt fokusert mye på i forskning, men det er enkelte studier som viser at de inklusive og eksklusive begrepene kan påvirke oppfattelsen av usikre estimater (Teigen, et al., 2007a). På bakgrunn av forskjellen funnet i tidligere studier kan det også i kommunikasjon av klimaforskning være en forskjell i oppfattelsen av prediksjonene. I studie 1 ble det brukt kun inklusive begrep, og det var derfor ønskelig å inkludere også de eksklusive begrepene for å se om det utgjorde noen forskjell i oppfattelsen av klimaforskning.

I tillegg kan det være at ikke begrepene benyttet i de ensidige intervallene (”minst” og ”maksimum”) er likeverdige i sin betydning. Dette ble tatt i betraktning i studie 2, og det ble

benyttet likeverdige begrep i de ulike betingelsene; ”minimum” mot ”maksimum”, og ”mer enn” mot ”mindre enn”.

Metode

Deltakere. Deltakerne var studenter ved Universitetet i Oslo. Det deltok 161 deltakere i dette eksperimentet. Det var 92 kvinner og 68 menn. Alderen rangerte fra 18 – 41 ($M = 23$, $SD = 2.45$). Det var 4 betingelser der deltakerne var godt fordelt mellom gruppene. I betingelse 1 (maksimum) var det 44 deltakere, betingelse 2 (minimum) var det 40 deltakere, betingelse 3 (mindre enn) var det 36 deltakere, og i betingelse 4 (mer enn) var det 41 deltakere. Som i studie 1 hadde enkelte deltakere misforstått enkelte av spørsmålene i spørreskjemaet der de ble bedt om å rapportere en forventet verdi, ved at de rapporterte et høyere minimumsestimat enn det gitte maksimumsestimatet, eller et lavere maksimumsestimat enn det gitte minimumsestimatet i spørsmålet. Det var også enkelte deltakere som utelot å svare på flesteparten av spørsmålene. På bakgrunn av dette ble 10 deltakere utelatt fra analysen.

Etikk. Slik som i studie 1 besto spørreskjemaet av en kort tekst som informerte deltakerne om frivillighet i deltakelse, anonymitet og en kort introduksjon til studiet. Spørreskjema inneholdt ingen personlige eller støtende spørsmål. Deltakerne fikk oppgitt kontaktinformasjon slik at de kunne ta kontakt dersom de hadde noen spørsmål.

Design. I studie 2 var målet å videre undersøke om nedre (minimum) eller øvre (maksimum) grense estimerer er med på å påvirke hvordan folk vurderer forskernes prediksjoner, og om folk tror forskerne har ulike forventninger til mulige utfall når de bruker maksimum- i motsetning til minimumsestimater. Videre var det ønskelig å måle om det utgjorde noen forskjell dersom det ble benyttet inklusive eller eksklusive begrep i kommunikasjonen av prediksjonene, der inklusive begrep som ble benyttet var ”minimum” og ”maksimum”, og eksklusive begrep var ”mer enn” og ”mindre enn”. De avhengige variablene i studie 2 var bekymring, kunnskap, grunn til å tro at det blir verre, sannsynlighet og forventet maksimum og minimum. De uavhengige variablene var øvre/nedre grense (minimum/mer enn, maksimum/mindre enn) og inklusive og eksklusive begrep (minimum/maksimum, mer enn/mindre enn).

Det ble benyttet et mellomgruppedesign. Deltakere fikk utdelt et tosidig spørreskjema i penn- og papirformat, der de fikk lese om en klimaforsker som kom med anslag fra sin forskningsrapport om ørkenspredning og korallblekning (for fullstendig beskrivelse av spørreskjema, se Appendiks B). I de tre første spørsmålene (i alle betingelser) ble deltakerne bedt om å ta stilling til utsagn fra forskningen, slik som: ”I en ny forskningsrapport anslår

Knutsen at Shemi-ørkenen vil spre seg **maksimum 450 km** sørover innen 2050.”. Deltakerne skulle deretter angi hvor enig/uenige de var i en rekke utsagn: ”*Dette anslaget gir grunn til bekymring for ørkenspredningen i Shemi-ørkenen*”, ”*Det virker som Knutsen har god kunnskap om hva som vil skje med ørkenen*” og ”*Forskningen til Knutsen tyder på at ørkenspredningen kan bli verre enn antatt*”. Deltakernes respons ble målt på en Likertskala, der 1 var *helt uenig*, og 7 var *helt enig*. Deltakerne ble sist i spørreskjema bedt om å anslå hva de tror forskeren estimerer er minimum eller maksimum utfallsverdi når den motsatte verdien var gitt, slik som her hvor deltakerne på forhånd hadde fått maksimumverdien: ”*Knutsen sier: ”Basert på forskningen vår vil jeg anslå at Shemi-ørkenen vil spre seg **minimum** _____ km sørover innen 2050”*”.

Resultater

Slik som i studie 1 ble det lagd gjennomsnittskårer av alle variablene for de to scenariene. Verdiene fra spørsmålene som ble målt på Likertskalaen ble brukt direkte i analysen som råskårer. Gjennomsnittskårene av de rapporterte forventede intervallbreddene ble omdannet til standardiserte skårer og benyttet i analysen. ANOVA ble benyttet for å analysere dataen.

Som demonstrert i tabell 2 viser resultatene fra ANOVAen en signifikant forskjell mellom bruk av øvre og nedre grense (mindre enn/maksimum og mer enn/minimum) på bekymring, kunnskap, og på troen på at det kan bli verre enn antatt.

Tabell 2

Hovedeffekter av øvre/nedre grense på bekymring, kunnskap og verre

	Nedre grense	Øvre grense	<i>F</i>	<i>p</i>	η^2
Bekymring	4.94 (1.41)	4.46 (1.18)	5.831	.017	.038
Kunnskap	4.41 (1.19)	3.85 (1.28)	8.826	.003	.057
Forverring	4.13 (1.29)	3.26 (1.29)	18.781	.000	.115
Sannsynlighet	66.54 (23.56)	62.18 (23.75)	.907	.342	.006

Resultatene indikerer at dersom en forsker bruker ordene ”mer enn” og ”minimum” (nedre grense) når han kommuniserer et estimat, virker estimatet mer bekymringsfullt enn dersom han bruker ”mindre enn” eller ”maksimum” (øvre grense). Videre vil forskeren også virke mer kunnskapsrik dersom han bruker ordene ”mer enn” eller ”minimum” i motsetning til ”mindre enn” eller ”maksimum”. I tillegg indikerer resultatene at dersom en forsker bruker ordene ”mer enn” eller ”minimum” gir uttalelsen mer grunn til å tro at noe kan bli verre enn tidligere antatt, enn dersom det benyttes ”mindre enn” eller ”maksimum”.

Det var ingen signifikant effekt av inklusive og eksklusive begrep på *bekymring* $F(1, 147) = .187, p=.666$, *kunnskap* $F(1, 147) = .507, p = .478$, *forverring* $F(1, 145) = .871, p=.881$ eller *sannsynlighet* $F(1, 144) = 1.308, p=.255$.

Resultatene viser enda to hovedeffekter. Den første hovedeffekten er øvre/nedre grense på forventet intervallbredde ($F(1, 115) = 14.521, p < .001, n^2 = .112$). Altså vil deltakere med nedre grense estimatene (minimum/mer enn) forvente et smalere intervall ($M = -.35, SD = .72$) enn deltakerne som fikk oppgitt øvre grense estimatene (mindre enn/maksimum) ($M = .27, SD = .92$).

Den andre hovedeffekten er inklusive/eksklusive begrep på forventet intervallbredde ($F(1, 115) = 6.871, p = .010, n^2 = .056$). Altså vil deltakerne forventet et bredere intervall for både de øvre og nedre grense estimatene ved bruk av inklusive begrep (minimum/maksimum) ($M = .19, SD = .89$), og ved bruk av de eksklusive begrepene (mer enn/mindre enn) vil deltakerne lage smalere intervaller ($M = -.27, SD = .84$).

Ved bruk av det inklusive begrepet ”minimum” der deltakerne i minimumsbetingelsen fikk oppgitt at ørkenen ville spre seg *minimum 450 km*, anga deltakerne en gjennomsnittlig maksimumsverdi på $M = 558.81 (SD = 201.90)$. Deltakerne lagde altså et smalt intervall på hvor mye ørkenen kom til å spre seg, 450 – 559 km. Et slikt smalt intervall (i tillegg noe smalere) ble også oppgitt ved bruk av det eksklusive begrepet ”mer enn”, der deltakerne oppgav en gjennomsnittsverdi på $M = 534.44 (SD = 224,26)$ som maksimal utfallsverdi, 450 – 534 km.

Videre i maksimumsbetingelsen, der deltakerne fikk oppgitt at ørkenen ville spre seg *maksimum 450 km*, anga deltakerne et gjennomsnitt på $M = 184.95 (SD = 192.30)$. I motsetning til minimumsbetingelsen lagde deltakerne her et bredt intervall: 185 – 450 km. I likhet ble det lagd et bredt (allikevel noe smalere) intervall ved bruk av det eksklusive begrepet ”mindre enn”, der deltakerne oppgav en gjennomsnittsverdi på $M = 269.19 (SD = 146.01)$, 269 – 450 km.

Ved bruk av det inklusive begrepet ”minimum” der deltakerne i minimumsbetingelsen fikk oppgitt at et korallrev ville blekes *minimum* 600 km^2 , oppga deltakerne at maksimal utfallsverdi ville være $M = 707.17$ ($SD = 312.87$). De lagde i likhet med forrige scenario et smalt intervall: $600 - 707 \text{ km}^2$. Et slikt smalt intervall ble også oppgitt ved bruk av det eksklusive begrepet ”mer enn”, der deltakerne oppga gjennomsnittsverdien $M = 703.82$ ($SD = 225.03$) som maksimal utfallsverdi, $600 - 704 \text{ km}^2$.

I maksimumsbetingelsen, der deltakerne fikk oppgitt at korallrevet ville blekes *maksimum* 600 km^2 , svarte deltakerne at de trodde minimumsestimatet ville være $M = 229.76$ ($SD = 200.42$). Intervallet deltakerne lagde var igjen bredt, $230 - 600 \text{ km}^2$. I likhet ble det lagd et bredt (allikevel noe smalere) intervall ved bruk av det eksklusive begrepet ”mindre enn”, der deltakerne oppga at minimum utfallsverdi ville være $M = 350.00$ ($SD = 192.35$), $350 - 600 \text{ km}^2$.

Diskusjon

Målet med studie 2 var å videre undersøke resultatene fra studie 1 som viste signifikante forskjeller i hvordan deltakerne oppfattet minimum- og maksimumsestimater. Det var samtidig ønskelig å kontrollere for eventuelle faktorer som kan ha påvirket resultatene i studie 1.

I likhet med studie 1 viser resultatene at estimatet til en forsker som fokuserer på nedre grense (bruk av ordene ”mer enn” eller ”minimum”) virker mer bekymringsfullt enn dersom han fokuserer på øvre grense (bruk av ordene ”mindre enn” eller ”maksimum”). I tillegg rapporterte deltakerne at en uttalelse som bruker ordene ”mer enn” eller ”minimum” gir større grunn til å tro at anslaget kan bli verre enn tidligere antatt, enn dersom uttalelsen bruker ordene ”mindre enn” eller ”maksimum”. Mens studie 1 ikke fant noen forskjell mellom betingelsene i vurdering av forskerens kunnskap, viste studie 2 at en forsker som bruker ordene ”mer enn” eller ”minimum” vil virke mer kunnskapsrik enn dersom han bruker ordene ”mindre enn” eller ”maksimum”. Slik som i studie 1 var det ingen sammenheng mellom bruken av ”minimum” eller ”maksimum” på hvor sannsynlig forskningen virker.

Videre, ble hypotese 2 igjen bekreftet i studie 2 da hovedfunnet fra studie 1 ble replikert. Deltakerne i minimumsbetingelsen forankret sin vurdering i den gitte minimumsverdien og lagde smalere intervaller enn ved bruk av ”maksimum”. Deltakerne i maksimumsbetingelsen kan ha forankret sin vurdering i ”null”, og lagde i motsetning mye bredere intervaller enn deltakerne i minimumsbetingelsen. I tillegg viste studie 2 at deltakerne ikke bare lagde ulik intervallbredde for ”minimum” og ”maksimum”-estimer, men også ved bruk av ”mer enn” og ”mindre enn”-estimer.

I tillegg til å replikere resultatene fra studie 1, viste også resultatene en effekt av bruken av inklusive og eksklusive begrep på forventet intervallbredde. Deltakerne forventet et bredere intervall når prediksjonen ble presentert ved bruk av inklusive begrep (minimum/maksimum) og smalere intervaller ved bruk av de eksklusive begrepene (mer enn/mindre enn). Resultatene fra dette eksperimentet er imidlertid ikke direkte konsistent med tidligere forskning på inklusive og eksklusive begrep (Teigen, et al., 2007a). I motsetning til studie 2 i denne oppgaven, viste en studie av Teigen et al. (2007a), der deltakerne fikk i oppgave å angi prisen på et par sko, at deltakerne oppga bredere intervaller ved bruk av eksklusive begrep ("mer enn"/"mindre enn") enn deltakerne i betingelsen som benyttet inklusive begrep ("minimum"/"maksimum"). Deltakerne i eksklusiv-betingelsen antok at skoene kostet "mer enn 370 kr og mindre enn 1611 kr", som utgjør et intervall på 1241 kr. I motsetning antok deltakerne i inklusivbetingelsen at skoene kostet "minst 570 kr" og "mest 920 kr", som utgjør et intervall på bare 359 kr.

Selv om det er nokså stor forskjell mellom både domene og type oppgave deltakerne skulle vurdere i Teigen et al. (2007a) sitt studie og i studie 2 i denne oppgaven, kan det være nødvendig å stille spørsmålstegn ved anvendelsen av inklusive og eksklusive begrep i kommunikasjon av klimaforskning. Det kan allikevel tenkes at estimater tilknyttet klimaendringene påvirker bedømmelsesprosessen ulikt fra andre domener, og det kan være på grunn av dette at resultatene fra studie 2 ikke kan sammenlignes direkte med tidligere forskning. Med bakgrunn i dette kan det tenkes at for en forsker som ønsker å bruke nedre grense begreper, og vil at estimatene skal oppfattes som så presise som mulig, vil være hensiktsmessig å benytte eksklusive begrep ("mer enn"). I likhet vil det for en forsker som ønsker å bruke øvre grense begrep og vil oppfattes som så presis som mulig, være hensiktsmessig å benytte eksklusive begrep ("mindre enn"). Ved bruk av de inklusive begrepene ("maksimum" og "minimum") ser det ut til at folk oppfatter et bredere intervall enn ved bruk av de eksklusive begrepene.

En tidligere nevnt forklaring på hvorfor deltakerne i studie 1 valgte å ikke øke verdien i så stor grad i minimumsbetingelsen, var Webers lov om "just noticeable difference" (Helm, 2010). Resultatene fra studie 2 peker mot at ikke dette er den eneste forklaringen på asymmetrien som oppsto mellom nedre og øvre grense, fordi utgangsverdien i studie 2 var lik i alle betingelsene. En alternativ forklaring på hvorfor deltakerne ikke øker verdien i så stor grad i minimumsbetingelsen kan være knyttet til det personlige forholdet til klimaendringene. Deltakerne tror ikke minimumsestimatet kan bli veldig mye mer, men de tror maksimumsestimatet kan være mye lavere, noe som kan knyttes til menneskers tendens til å

være optimistiske om fremtiden. Mennesker har en tendens til å predikere at det som vil skje med en selv i framtiden oftere er knyttet til positive utfall enn negative utfall (Sharot, 2011). Mennesker har altså en tendens til å tenke at ikke alt nødvendigvis er så ille som det tilsynelatende er, også når det kommer til miljøet man lever i (Hatfield & Job, 2001). Denne vurderingen er noe mennesker gjør til stadighet, og i flere ulike domener. For eksempel tror man at sjansen for at man selv blir rammet av alvorlig sykdom eller naturkatastrofer er mindre enn for andre (Weinstein, 1980; Hatfield & Job, 2001). At ting skal bli verre enn det som først blir foreslått er ikke nødvendigvis ønskelig, og det kan derfor være at folk gjør en optimistisk vurdering på hvor høyt havnivået faktisk kan stige. Vurderingen gjør at folk beveger seg lenger ned på tallrekken i maksimumsbetingelsen, da den underliggende optimismen sier at det forhåpentligvis blir vesentlig bedre enn det verst tenkelige maksimumsutfallet.

Studie 3

I dette studiet var målet å videre undersøke hovedfunnet i både studie 1 og 2; hvordan bruken av ordene ”maksimum” og ”minimum” påvirket hva deltakerne trodde forskeren ville estimert som *minimum* dersom de hadde et maksimumsestimat, og hva forskeren ville estimert som *maksimum* dersom de hadde et minimumsestimat i andre domener enn klima. En mulig forklaring på denne effekten kan være at ”null” stiller som et naturlig ankerpunkt når forskere formidler forskning på klimaforandringene, og særlig når de benytter øvre grense estimerer. På grunn av dette er det interessant å undersøke effekten innenfor domener der ”null” ikke er et like naturlig ankerpunkt å benytte. Videre var den alternative forklaringen knyttet til optimisme-effekten ønskelig å videre undersøke, da det i enkelte tilfeller er positivt at verdier øker, slik som i mengde energi produsert av en vindmøllepark, og i andre tilfeller negativt at verdien øker, slik som i kostnadsbruk i byggeprosjekter.

Metode

Deltakere. Det var 159 deltakere i dette studiet. Det var 75 kvinner som deltok og 84 menn. Alderen rangerte fra 20 til 71 ($M=36.3$, $SD=10.97$). Det var to betingelser i dette studiet der deltakerne var godt fordelt mellom gruppene. Betingelse 1 (minimum) hadde 82 deltakere, og betingelse 2 (maksimum) hadde 77 deltakere. Deltakerne var Amerikanere som ble rekruttert via MTurk, og de fikk 0.3\$ for å delta. På grunn av at deltakerne var engelskspråklige måtte det vurderes hvilke ensidige intervall-uttrykk som skulle benyttes i spørreskjema for å kunne sammenligne effekten med de foregående studiene. Det ble benyttet ”at most” og ”at least”, da disse uttrykkene ble vurdert som mer dagligdagse og blir brukt på samme måte som ”minimum”, ”maksimum”, ”mer enn” og ”mindre enn” i norsk tale.

Enkelte deltakere indikerte også i dette studiet at de hadde misforstått enkelte av spørsmålene i spørreskjemaet ved at de rapporterte et høyere minimumsestimat enn det gitte maksimumsestimatet, eller et lavere maksimumsestimat enn det gitte minimumsestimatet. Det var også enkelte deltakere som utelot å svare på flesteparten av spørsmålene. I dette eksperimentet ble det også inkludert et kontrollspørsmål til slutt i undersøkelsen for å utelukke ufokuserte deltakere. Her ble deltakerne bedt om å velge et bestemt alternativ i en enkel flersvarsoppgave. På bakgrunn av disse kriteriene ble 30 deltakere utelatt fra analysen.

Etikk. Slik som i studie 1 og 2 besto spørreskjemaet av en kort tekst som informerte deltakerne om frivillighet i deltakelse, anonymitet og en kort introduksjon til studiet. Spørreskjema inneholdt ingen personlige eller støtende spørsmål. Deltakerne fikk oppgitt kontaktinformasjon slik at de kunne ta kontakt dersom de hadde noen spørsmål.

Design. Dette studiet hadde et mellomgruppedesign. Den avhengige variabelen var den forventede maksimum- eller minimumsverdien, og den uavhengige variabelen var bruken av enten maksimum eller minimum. Studiet ble samlet inn via MTurk og besto av fire ulike scenario med ett spørsmål tilknyttet hvert av de. De ulike scenarioene omhandlet hva en gruppe ingeniører antar at kostnad på et nytt veiprojekt er, hvor mye energi en gruppe eksperter tror en ny vindmøllepark vil produsere, antall sider en venn kommer til å lese i en bok, og hvor lang tid en venn antar det tar å kjøre bil fra flyplassen og hjem til seg selv. Deltakerne fikk ett spørsmål knyttet til hvert av disse scenarioene der de skulle fylle inn hva de tror informanten antar blir minimum (betingelse 1) eller maksimum (2) utfallsverdi (for fullstendig beskrivelse av spørreskjema, se Appendiks C).

Resultater

Slik som i studie 1 og 2 ble gjennomsnittskårene for alle målte variabler i dette studiet regnet ut og brukt til å lage standardiserte skårer, for lettere sammenligning av resultatene fra de ulike scenarioene. I likhet med de to foregående studiene ble ANOVA benyttet i analysen.

Resultatene fra ANOVAen viser at det er en signifikant forskjell mellom gruppene i alle scenarioene, $F(1,127) = 20.724, p < .001, \eta^2 = .140$). Resultatene viser en motsatt effekt av de de foregående eksperimentene, hvor deltakerne i minimumsbetingelsen dette eksperimentet lagde bredere intervaller ($M = .28, SD = .68$) enn deltakerne i maksimumsbetingelsen ($M = -.18, SD = .43$).

Der deltakerne skulle estimere kostnadene i et veiprojekt viser resultatene at intervallvidden er signifikant forskjellig mellom de som får nedre og øvre grense estimerer, $F(1, 127) = 13.326, p = .000, \eta^2 = .095$). Det samme gjaldt i estimeringen av produsert energimengde i en ny vindmøllepark $F(1,127) = 4.405, p = .039, \eta^2 = .033$, hvor mange sider i

en bok en venn kom til å lese $F(1, 127) = 8.118, p = .005, n^2 = .060$, og i beregning av tid ($F(1, 127) = 4.326, p = .039, n^2 = .031$). Tabell 4 demonstrerer gjennomsnittskårene for hver intervallbredde.

Tabell 4

Standardiserte gjennomsnittskårer av forventet intervallbredde

	Maksimum	Minimum
Veiprosjekt	-.24 (.76)	.35 (1.07)
Vindmøllepark	-.17 (.24)	.20 (1.41)
Lesehastighet	-.13 (.56)	.33 (1.16)
Tid	-.17 (.68)	.23 (1.22)

Tabellen viser at deltakerne i minimumsbetingelsen, i alle scenarier, lager bredere intervaller enn deltakerne i maksimumsbetingelsen.

Diskusjon

I dette eksperimentet var målet å undersøke om hovedeffekten fra studie 1 og 2, som viste hvordan bruken av minimum- og maksimumsbegrep påvirker forventet intervallbredde, er den samme i ulike domener. Resultatene viser en sterk, men helt motsatt effekt fra klimaendringsdomenet. Dersom resultatene skal knyttes til optimismeeffekten som ble nevnt under diskusjonen til studie 2, skulle det forventes at deltakerne oppga lave maksimumsverdier på veiprosjektet, da det i det fleste tilfeller er å foretrekke å ikke bruke mer penger enn nødvendig. I tillegg skulle det forventes høye maksimumsverdier på vindmølle-scenariet, da det er ønskelig å produsere mest mulig energi. Siden deltakerne oppgir høye maksimumsverdier i alle tilfellene gjør dette optimismeeffekten mindre sannsynlig som en generell forklaring på asymmetrien mellom oppfatningen av minimum- og maksimumsestimater.

En alternativ forklaring på hvorfor effekten er motsatt av studie 1 og 2, kan være at det naturlige ankerpunktet i ”null” ikke er like naturlig i scenarioene presentert i dette studiet. I studie 1 og 2 kan resultatene knyttes til at folk forankrer sin verdi i ”null”, fordi dette i teorien er en mulig utfallsverdi. I motsetning vil det i scenarioene i dette studie være vanskeligere å forankre i null, fordi folk vet at det ikke er mulig å bruke null minutter fra flyplassen og hjem til vennen din sitt hus, og det blir aldri brukt null kroner i et veiprosjekt. I tillegg til dette har

folk som regel kunnskap om hva som er ”vanlige” verdier i de ulike domener. Folk vet at det tar tid å reise og at veiprosjekter vanligvis er kostbare.

En siste mulig forklaring på hvorfor deltakerne i dette eksperimentet rapporterte smalere intervaller i maksimumsbetingelsen og brede intervaller i minimumsbetingelsen, kan relateres til nummersystemets logiske oppbygning. Med en minimumsverdi som utgangspunkt vil det i teorien være uendelig med muligheter i tallrekken oppover, men i sammenlikning vil det være lite å gå på nedover på tallrekken. Dersom det ikke sees noen grunn til å skulle bevege seg mot null, vil det dermed heller ikke sees som noen grunn til å bevege seg langt ned på tallrekken. I domenene i dette eksperimentet kan det altså ha blitt ansett som mer logisk å bevege seg lengere oppover tallrekken, nettopp fordi det var flere muligheter oppover.

Generell diskusjon

Målet med de tre rapporterte eksperimentene i denne oppgaven var å undersøke hvordan folk oppfatter usikre prediksjoner om klimaforskning. Eksperimentene undersøkte spesifikt forskjellen mellom ensidige og tosidige intervaller, og forskjellen mellom minimum og maksimumsestimater. I de første to eksperimentene skulle deltakerne vurdere informasjon om havnivåstigning og nedbørmengde (studie 1), eller korallblekning og ørkenspredning (studie 2), som oppstår som følge av klimaforandringene. I studie 3 skulle deltakerne vurdere informasjon om energiproduksjon, tid, kostnad og lesehastighet, for å videre undersøke enkelte av effektene observert i studie 1 og 2. Resultatene fra studiene viste at det er en forskjell mellom hvordan folk oppfatter ensidige og tosidige intervaller, og minimum- og maksimumsestimater. Hvordan folk oppfatter disse er avhengig av hvilket domene informasjonen befinner seg i. Først i denne delen av oppgaven vil det diskuteres hvordan oppfattelsen av formidleren og budskapet påvirkes av ensidige og tosidige intervaller. Deretter vil de asymmetriske forventninger til hva folk tror forskeren mener vil bli maksimum eller minimum, diskuteres. Videre vil implikasjoner, begrensninger og forslag til framtidige studier diskuteres.

Oppfattelsen av budskap og formidler

I studie 1 og 2 fikk deltakerne spørsmål om å rapportere i hvilken grad utsagn om klimaforskning ga grunnlag til bekymring. Resultatene fra studiene viste signifikante forskjeller mellom gruppene når formidleren brukte minimumsestimater (studie 1 og 2) og tosidige intervaller (studie 1), i motsetning til maksimumsestimater. I tillegg til dette ga minimumsprediksjonene deltakerne større grunn til å tro at de aktuelle klimaendringene kunne bli verre enn antatt, enn ved bruk av maksimumsestimater (studie 2). Det vil si at

klimaforskningen som ble presentert for deltakerne pekte i retningen mot at det kunne bli verre enn estimatet de fikk presentert (i minimumbetingelsen og ved tosidig intervall) og deltakerne ble mer bekymret av disse estimatene enn av maksimumsestimatet.

Resultatene fra studie 1 og 2 kan sees i sammenheng med tidligere forskning som tyder på at minimum- og maksimumsestimater fungerer som referansepunkt for vurderingen av informasjon og budskap (Halberg & Teigen, 2009; Teigen et al., 2007b). Denne forskningen tyder på at ensidige intervaller fungerer som midlertidige referansepunkt som fører folk i en viss retning av et utfall. Folk som blir gitt et minimumsestimat vil ofte få inntrykk av at estimatet peker i retningen mot en høyere, eller økende, verdi. I motsetning indikerer maksimumsestimatene ofte lavere, eller synkende, verdier. På grunn av den implisitte retningen som ble indikert i prediksjonen, viste resultatene at maksimumsestimatet ble oppfattet mindre bekymringsverdige fordi utfallet virket å bevege seg nedover mot ”null”. Den økende verdien deltakerne kan ha oppfattet ved bruk av minimumsestimater, gjorde at prediksjonen fikk større alvorlighetsgrad, og at klimaendringene framsto som mer faretruende, enn ved bruken av maksimumsestimater.

På en annen side har annen forskning indikert at det ikke nødvendigvis bare er funksjonen som referansepunkt som implisitt påvirker hvordan usikre estimater oppfattes. Det har blitt argumentert at utsagn som bruker uttrykket ”mer enn” er rett og slett lettere å prosessere enn utsagn som bruker uttrykket ”mindre enn” (Hoorens & Bruckmüller, 2015). I tillegg til det, vil folk oppfatte utsagn som mer korrekt ved bruk av utsagn som bruker uttrykket ”mer enn” enn ved bruk av uttrykket ”mindre enn”. Som en følge av dette vil folk være mer enig i prediksjoner som er uttrykt med ”mer enn”. Dette kan også være med på å forklare hvorfor de nedre grense estimatene i studie 1 og 2 ble ansett som mer bekymringsverdige og ga grunn til å tro at klimaendringene kunne bli verre enn først antatt enn øvre grense estimatene. Det er ikke overraskende at et estimat virker mer bekymringsverdige og at det øker troen på at det kan bli enda verre dersom dette sees i sammenheng med ideen om at ensidige intervaller fungerer som referansepunkt. Dersom et estimat indikerer en økende verdi, og i tillegg oppfattes som mer korrekt, vil disse faktorene i kombinasjon styrke troen på budskapet.

I tillegg til å kunne forklare hvordan folk oppfatter et budskap som mer bekymringsverdige og gi økt tro på at det kan bli verre, kan tidligere forskning også legge grunnlag for hvorfor forskeren i studie 2 fremsto mer kunnskapsrik. Forklaringen om at folk vil være mer enige i et estimat som er uttrykt med ”nedre-grense”-uttrykket ”mer enn” (Hoorens & Bruckmüller, 2015), kan forklare resultatene fra studie 2 som viste at forskeren

fremsto mer kunnskapsrik dersom det ble benyttet minimumsestimater i motsetning til maksimumsestimater. Det er naturlig å anta at når et estimat fremstår korrekt vil samtidig formidleren av informasjonen virke kunnskapsrik. Dersom folk i utgangspunktet anser et estimat som mer korrekt fordi det blir framstilt som et minimumsestimat, og de i tillegg er mer enige i et minimumsestimat, vil de også kunne få et bedre inntrykk av formidleren, og hans grad av kunnskap.

Denne effekten var derimot ikke synlig i studie 1. En mulig forklaring på hvorfor effekten var ulik i de to eksperimentene kan være at formidleren i studie 1 var en leserbrevskribent som rapporterte resultater fra en forskningsrapport, og formidleren i studie 2 var forskeren selv. Selv om formidleren i studie 1 formidlet informasjon fra forskningsartikler, skulle deltakerne vurdere hva leserbrevskribenten mente om forskningen, noe som kan ha påvirket vurderingen noe. Det kan tenkes at en forsker vil ha større kredibilitet enn en leserbrevskribent, selv om han formidler forskning. Allikevel syntes ikke denne forskjellen å påvirke de videre resultatene av forventet intervallbredde.

Asymmetriske forventninger til maksimum og minimum

Hovedfunnet i denne oppgaven kan sies å være asymmetrien som ble observert mellom minimum- og maksimumsestimatene. Om det ble benyttet øvre eller nedre grense av estimatet påvirket deltakerne når de skulle angi hva de trodde formidleren av informasjonen så for seg ville bli *maksimum* der de hadde en gitt minimumsverdi, og hva de trodde *minimum* ville være der de ble gitt maksimumsverdien. Smale intervaller ble oppgitt der deltakerne hadde minimumsverdien, og brede intervaller ble oppgitt der deltakerne hadde maksimumsverdien. Dette funnet kom noe overaskende, da man i utgangspunktet kunne forventet at deltakerne skulle oppfatte de ulike ensidige intervallene som presise generelt. Allikevel, også i dette tilfellet, kan pragmatiske implikasjoner i minimums- og maksimumsestimatene spille inn på oppfattelsen, slik som de påvirket oppfattelsen av bekymringsverdighet. Når deltakerne ble bedt om å lage et intervall, kan de for eksempel ha basert dette på hvor korrekt de mente forskeren fremstår. Dersom folk oppfatter en formidler som mer korrekt ved bruk av ”nedre-grense”-uttrykket ”mer enn” (Hoorens & Bruckmüller, 2015), vil folk kunne tenke at et eventuelt maksimumsestimat befinner seg nærme det forskeren først antok. Det kan derfor være naturlig for deltakerne å holde seg rundt estimatet som allerede er gitt, fordi forskeren hadde ”riktig” (minimums)estimat i utgangspunktet.

Forankringseffekten

Allikevel kan det være andre beslutningsskjevheter som forårsaker denne asymmetrien. En forklaring på hvorfor det viste seg å være en asymmetri mellom hvordan

minimum og maksimumsestimater oppfattes, kan ta utgangspunkt i forankringseffekten. Forankringseffekten er beslutningsskjevheten som oppstår når folk knytter sin vurdering i informasjonen de selv har tilgjengelig i beslutningssituasjonen (Bahnik et al., 2016). Det har vist seg i en mengde studier at det oppstår en forankringseffekt når folk skal gjøre vurderinger der de ikke har informasjonen som gjør det mulig å gjøre en grundig undersøkelse før man tar en vurdering. Folk knytter derfor sine vurderinger til (ubetydelige) opplysninger, og det er ingen grunn til å tro at ikke deltakerne i de foreliggende studiene gjorde det samme. Derfor var det forventet at deltakerne skulle forankre sin vurdering til den verdien de ble presentert med. For eksempel i studie 1, der deltakerne fikk oppgitt minimumsestimatet *minst 10%*, forankret deltakerne sin videre vurdering i denne verdien, og oppga at maksimal nedbørmengde ville være *maks 19%*. I henhold til forankringsteorien, ble denne vurderingen gjort fordi deltakerne hadde begrenset med informasjon å basere vurderingen på, og forankret dermed sin vurdering i verdien de hadde. Resultatene fra studie 1 og 2 viste at deltakerne forankret sin vurdering i minimumsverdien, og deres vurdering av maksimum ble dermed påvirket av dette, noe som er konsistent med mye forskning på forankringseffekten i ulike domener (Bahnik, English & Strack, 2016; Joslyn et al., 2011; Nadav-Greenberg et al., 2008).

Målet med studie 3 var å videre undersøke forskjellen i forankringen tilknyttet minimum- og maksimumsverdiene, som ble funnet i studie 1 og 2. På grunn av at studie 3 tok for seg andre domener enn klimaforskning, var det ikke forventet at effekten skulle være den samme. Resultatene kunne bekrefte at dette stemte samtidig som deltakerne også i studie 3 ble påvirket av forankringseffekten. Men i motsetning til de to første studiene forankret de seg i det gitte maksimumsestimatet i stedet for minimumsestimatet. For eksempel, i det ene scenarioet der deltakerne fikk oppgitt at det ville bli brukt ”*maks 450 millioner*” på et veiprojekt, svarte deltakerne at det ville bli brukt ”*minst 347 millioner*”. Dette kan bekrefte forskning på beslutningsskjevheter tilknyttet forankring, men stiller allikevel spørsmålsteget ved om forankringseffekten kan være hele forklaringen på disse resultatene. Deltakerne i de tre foreliggende studiene forankret ikke seg i den gitte verdien uavhengig av hvilket ensidig intervall de ble presentert med, men demonstrerte en asymmetri. Derfor er ikke alle resultatene fra de foreliggende studiene kompatible med forankringsteorien. Nyere forskning på forankringseffekten tyder derimot på at forankring ikke bare skjer tilknyttet den gitte verdien, men at det kan være implisitt informasjon som påvirker beslutningstakeren til å forankre sin vurdering i en helt annen verdi.

Forankring i "null"

Selv om den tradisjonelle forankringseffekten i mange studier har blitt bekreftet, peker resultatene fra de tre rapporterte studiene i denne oppgaven mot at det ikke alltid er slik at det er den åpenbare verdien som fungerer som ankerverdi. Deltakerne i studie 1 og 2 rapporterte signifikant bredere intervaller der de hadde fått oppgitt maksimumsverdien. I tilfellet i studie 2 der deltakerne fikk oppgitt at et område med korall på "maksimum 600 km²" ville blekes, oppga deltakerne at minimum utfallsverdi ville være "minst 230 km²". Hvor i motsetning deltakerne i minimumsbetingelsen oppga "maks 707 km²" som maksimalt mulig område rammet av korallblekning. Selv om disse resultatene ikke bekrefter forankringseffekten som tilsier at folk forankrer i den gitte verdien, er resultatene konsistent med forskning som argumenterer for at folk har en tendens til å forankre sin vurdering i "null" (Chandon & Ordabayeva, 2017).

Tidligere forskning indikerer at når folk skal beregne en eventuell økning, kan det skape problemer fordi det ikke er noen øvre referansepunkt som begrenser denne økningen. Folk vil dermed kun ha et referansepunkt (en "ankerverdi") å ta utgangspunkt i, og de vil forankre seg i denne. I motsetning vil folk som blir gitt en maksimumsestimert ha tilgang både til den øvre grenseverdien (for eksempel *maksimum 600 km²*), og den nedre grenseverdien, nemlig "null". Dette vil si at de ser for seg at den mulige verdien ligger mellom (for eksempel) 0 og 600 km². Disse resultatene kan derfor bekrefte tidligere forskning som har argumentert for at når verdien tilsynelatende synker, er "null" et naturlig referansepunkt å benytte, også i forbindelse med vurdering av klimaforskning. Resultatene bekrefter tidligere forskning på den måten at deltakerne i en situasjon der de startet med en høy verdi lot den potensielle verdien synke helt ned til "null". I kontrast holdt deltakerne seg rundt den gitte verdien der formidleren først hadde presentert den lave verdien.

Allikevel kan ikke denne effekten sies å være generell. Når det kommer til klimaforandringene kan det tenkes at folk tar utgangspunkt i nåtiden, og antar at "null" er et naturlig ankerpunkt. I tillegg har ikke folk flest erfaring med klimaforskning og de har ikke nok kunnskap om endringene som pågår. Derimot er ikke "null" et naturlig anker i en del andre domener, slik som *kostnad*, *tid*, *energiproduksjon* og *lesehastighet* som ble undersøkt i studie 3. Det var derfor forventet at deltakerne i studie 3 kom til å forankre sin vurdering i den gitte verdien i både minimum- og maksimumsbetingelsen. Resultatene demonstrerte derimot at asymmetrien som oppsto i studie 1 og 2 også eksisterer i andre domener, men i helt motsatt retning. I studie 3 forankret deltakerne i maksimumsbetingelsen seg ikke i "null", men i den

gitte verdien, slik deltakerne i minimumsbetingelsen i studie 1 og 2 gjorde. I motsetning til studie 1 og 2, lagde deltakerne i studie 3 brede intervaller i minimumsbetingelsen.

Sammenlignet med resultatene fra studie 1 og 2, viste resultatene fra studie 3 en motsatt effekt som stiller spørsmålsteget ved forankringen i "null" fra de foregående scenarioene. Deltakerne i studie 3 kan ansees å gjøre en mer logisk bedømmelse av de usikre prediksjonene. Dette kan sies å være på grunn av at deltakerne ikke hadde et konkret tall som et "implisitt anker" i minimumsbetingelsen, men de hadde uendelig med tall oppover fra minimum. Det kan derfor være at deltakerne var villige til å lage et bredt intervall ettersom det er flere tall oppover fra minimum, enn det er nedover fra maksimum. Som nevnt i diskusjonen til studie 3 kan grunnen til denne forskjellen være folks generelle kjennskap til vurderinger folk gjør i forbindelse med fenomen som lesehastighet og reisetid. Dette gir igjen grunn til å vurdere hvordan forskning som angår klimaendringene bør legges frem på andre måter enn andre domener, slik som avstand og tid som folk har god kjennskap til og personlige erfaringer med fra før.

Implikasjoner

Foruten å være et bidrag til forskningen på oppfattelsen av usikre intervallprediksjoner, har denne studien betydning for formidlere av klimaforskning og usikre estimer generelt. Resultatene i denne studien peker mot at det er en forskjell i hvordan ensidige og tosidige intervaller oppfattes, mer spesifikt hvordan minimum og maksimumsestimater skiller seg fra hverandre i måten de stiller som referansepunkt. Dette fører med seg mulige måter å tilrettelegge kommunikasjonen av usikre prediksjoner.

Resultatene fra eksperimentene kan sees i sammenheng med tidligere forskning som har vist at brede intervaller ofte regnes som mindre informative (Yaniv & Foster, 1995). I tillegg har denne forskningen demonstrert hvordan folk generelt ikke bare er opptatt av at estimatene skal gi størst sannsynlighet for korrekthet. Dette kan relateres til resultatene fra den foreliggende studien. For eksempel viste resultatene fra denne studien at når folk forankrer sin vurdering i en minimumsverdi, ser de for seg et smalt intervall. Sett i sammenheng med tidligere forskning som har demonstrert hvordan folk anser smalere intervaller som mer korrekte, kan det i dette tilfellet også forklare hvordan formidleren her generelt fremstår mer kunnskapsrik når det blir benyttet minimumsestimater. Dersom folk implisitt ser for seg et smalt intervall når en forsker benytter minimumsestimater, kan en følge av dette være at budskapet fremstår mer informativt og presist. Dette underbygger ideen om at den implisitte oppfattelsen av formidlerens smale intervall framprovoserer følelsen av korrekthet, selv om det er uendelig med mulige utfallsverdier oppover tallrekken når et

minimumsestimat benyttes. Det skal imidlertid nevnes at resultatene fra studie 1 ikke kunne demonstrere noen sammenheng mellom hvor presist deltakerne vurderte et utsagn til å være og bruken av minimumsestimater. Dette er noe som bør undersøkes videre, og tas i betraktning ved kommunikasjon av klimaforskning.

Resultatene fra disse tre studiene indikerer at det er andre pragmatiske implikasjoner som er knyttet til kommunikasjonen av usikre prediksjoner i klimaforskning enn i andre domener. Ved å ha kjennskap til hvilken rolle pragmatikken spiller inn på oppfattelse av usikre prediksjoner i ulike domener, kan formidlingen av klimaforskning tilrettelegges mottakeren. Tidligere forskning peker mot at smale intervaller fremstår mer informative enn brede intervaller (Jørgensen et al, 2004; Yaniv & Foster, 1995), noe resultatene i denne studien også kan tyde på. Videre kan viktigheten av denne forskningen sees i sammenheng med bekræftelsen på at minimum og maksimum representerer referansepunkt for vurderingen. Tidligere forskning har vist at i andre domener vil minimum og maksimum indikere retningen utfallet tar, avhengig av hvilken kontekst estimatet tilhører (Teigen et al., 2007b; Halberg & Teigen, 2009). I forbindelse med kommunikasjon av klimaforskning viser det seg at minimum indikerer en mer konkret og presis prediksjon, som tidligere forskning indikerer at er å foretrekke av folk (Hoorens & Bruckmüller, 2015). Det vil altså være ugunstig å benytte maksimumsestimater når det skal formidles forskning på klimaendringene, og det vil potensielt skape en bedre oppfattelse rundt forskning som benytter minimumsestimater.

En videre implikasjon kan rettes mot det praktiske aspektet ved anvendelsen av resultatene. Resultatene fra denne studien viser at det vil skape ulike forventinger hos folk til hva et utfall potensielt kan bli ved benyttelsen av minimum versus maksimumsestimater. Det vil si at dersom en forsker formidler at det forventes en havnivåstigning på minimum 15 cm, vil folk, basert på resultatene fra denne studien, anta at det maksimalt vil stige 25 cm. Dette kan skape potensielle problemer i byggeprosjekter i nærheten av havet, dersom folk belager seg på denne informasjonen, og bygger for nære havet (som potensielt kan stige mer enn 25 cm). I slike tilfeller vil det dermed ikke være hensiktsmessig å benytte seg av minimumsestimater i formidling av klimaendringer, men heller tosidige intervaller som gir mer informasjon om hele utfallsrommet.

Begrensinger

Selv om de tre rapporterte eksperimentene har vitenskapelig betydning, er det flere begrensende faktorer tilknyttet studiene. Først og fremst begrenser utvalget generaliserbarheten av resultatene. Fokuset i denne oppgaven var å undersøke hvordan folk oppfatter kommunikasjon av klimaforskning slik at formidleren kan tilpasse sin formidling til

sitt publikum. Utvalget i studie 1 og 2 regnes ikke som ideelt i og med at dette var studenter, der en stor andel av deltakerne var kvinner, og hadde en gjennomsnittsalder på 22 år. Det kan derfor være nødvendig å ta hensyn til dette i anvendelsen av funnene.

I ettertid syntes det å ha vært hensiktsmessig å inkludere et spørsmål knyttet til klimaforskning i tillegg til de andre domeneene i studie 3. Ved å inkludere et spørsmål knyttet til klimaendringer hadde det vært mulig å sammenligne hvordan de amerikanske deltakerne svarte i forhold til de norske deltakerne i studie 1 og 2. Det hadde lagt grunnlag for å lettere kunne generalisere resultatene. Videre kan gjennomføring av studiene i penn- og papirformat i universitetets auditorier også ha hatt visse begrensinger. Innsamlingen foregikk i studentenes pause mellom forelesningstimer, og de kan dermed ha blitt forstyrret av aktivitet i rommet. I tillegg kan det for noen være fristende å se til sidemannen dersom deltakeren ble usikker på sin egen vurdering. Dette ble for øvrig kontrollert for i studie 3 der eksperimentet ble gjennomført på nett. Allikevel ville det vært interessant å undersøke effekten fra studie 1 og 2 under slike kontrollerte forhold.

Et poeng som forøvrig begrenser sammenligningen mellom resultatene i studie 1 og 2 er formidlerne av forskningen i studiene. Som tidligere nevnt i denne diskusjonsdelen var formidleren i studie 1 leserbrevskribent som rapporterte resultater fra en forskningsrapport, og formidleren i studie 2 var forskeren selv. Det er problematisk å skulle konstatere noe ut i fra resultatene om oppfattet kunnskap når resultatene fra de to eksperimentene demonstrerer slike sprikende funn. Allikevel viser resultatene fra studie 2 at det er en tendens, som kan undersøkes videre i kommende studier.

Videre studier

Et forslag til videre retninger forskning på dette området kan ta, er å forstå et bredere spekter av den teoretiske forklaringen til hvorfor folk responderer ulikt på både ensidige og tosidige intervaller, og nedre og øvre grense-estimer. Resultatene fra denne studien demonstrerer en observert forskjell i ulikhetene i oppfattelsen av usikre estimer også mellom ulike domener. Det er også nødvendig å undersøke hva som kan være grunnen til disse motstridende effektene.

Foruten å inkludere et større spekter av både ulik bakgrunn, alder og kjønn blant deltakerne, vil det videre være interessant å se nærmere på om det er noen sammenheng mellom individuelle forskjeller relatert til tallforståelser og hvordan ensidige og tosidige intervaller oppfattes ulikt. For eksempel har det vist seg at tallforståelse ("numeracy") kan påvirke oppfattelsen av informasjon. Blant annet kan dårlig tallforståelse ("numeracy") i medisinsk beslutningstaking, føre med seg forvrengt oppfatning og formidling av risiko, og

øke sensitiviteten for påvirkning av uviktig informasjon (Reyna, Nelson, Han & Dieckmann, 2009). Denne forskningen peker ikke bare mot at lavere grad av tallforståelse påvirker hvordan tallmessig informasjon misoppfattes, men også hvordan det påvirker atferd. Det hadde vært interessant å undersøke om dette også påvirker oppfattelsen av minimum- og maksimumsestimater tilknyttet klimaforskning, noe som kan være betydelig i forhold til viktigheten av mer bærekraftig og miljøvennlig atferd.

Studie 1 i denne oppgaven undersøkte forskjellen i oppfattelsen av ensidige intervaller og brede tosidige intervaller. Resultatene viste at det var en forskjell mellom både tosidige intervaller og maksimumsestimater, og mellom minimumsestimater og maksimumsestimater. Det var for øvrig ingen signifikant forskjell mellom tosidige intervaller og minimumsestimater. En interessant mulighet videre er å undersøke om, og hvordan, oppfattelsen av *smale* tosidige intervaller vil stilles mot et minimumsestimat. Smale tosidige intervaller oppfattes som regel som mer informative enn brede tosidige intervaller. I likhet med denne forskningen peker resultatene fra denne studien mot at minimumsestimater (der folk forventer smale intervaller) ser ut til å virke mer presise enn maksimumsestimater (der folk forventer brede intervaller). Det kan derfor være interessant å undersøke om de smale tosidige intervallene, som flere studier har vist at fremstår mer informative enn brede intervaller, oppfattes like sannsynlig og bekymringsverdig som minimumsestimater. Basert på tidligere forskning på brede og smale tosidige intervaller, kan det muligens forventes at oppfatningen av minimumsestimater sammenlignet med smale tosidige intervaller er nokså likt, fordi begge har vist seg å fremstå informative, observerbare og korrekte (Hoorens & Bruckmüller, 2015; Halberg et al., 2008).

Konklusjon

Gjennom tre studier har fokuset i denne oppgaven vært rettet mot hvordan folk oppfatter bruken av ensidige intervaller i kommunikasjon av klimaforskning. Resultatene fra tre studier indikerer at folk oppfatter minimum- og maksimumsestimater svært forskjellig fra hverandre. Resultatene viser at bruken av ”minimum” og ”maksimum” i formidling av usikre estimater i klimaforskning gir ulike forventninger til hvilke verdier som vil inngå i intervallet som blir formidlet. ”Minimum” vil indikere smale intervaller, mens ”maksimum” vil indikere brede intervaller. Videre vil minimumsestimater gjøre at formidleren framstår som mer kunnskapsrik, hvor i tillegg forskningen gir større grunn til å bekymre seg for framtidens klimaforandringer. I motsetning vil maksimumsestimater gi mindre grunn til å bekymre seg for framtidens klimaforandringer. Det foreslås i oppgaven at pragmatiske implikasjoner og forankringseffekten legger grunnlaget for denne forskjellen. Konsistent med tidligere forskning vil minimum- og maksimumsestimater fungere som referansepunkt som indikerer hvilken retning utfallet beveger seg i, som dermed påvirker vurderingen av det potensielle utfallet. Sett i sammenheng med tidligere forskning kan det tyde på at oppfattelsen av kommunikasjon av klimaforskning er annerledes enn for andre domener, som legger grunnlag for formidlere av slik forskning å tilpasse sine estimater deretter. Resultatene fra de tre eksperimentene rapportert i denne oppgaven peker mot betydelige muligheter til å forbedre kommunikasjon av usikre estimater i klimaforskning, så vel som i andre domener.

Referanser

- Brewer, W. F. (1977). Memory for the pragmatic implications of sentences. *Memory & Cognition*, 5(6), 673 – 678.
- Budescu, D. V., Por, H. H., & Broomell, S. B. (2012). Effective communication of uncertainty in the IPCC reports. *Climatic change*, 113(2), 181 – 200.
- Chandon, P. & Ordabayeva, N. (2017) The accuracy of less: Natural bounds explain why quantity decreases are estimated more accurately than quantity increases, *Journal of Experimental Psychology: General*, 146(2), 250-268, doi: 10.1037/xge0000259
- Chapman, G. B & Johnson, E. J. (1999). Anchoring, activation, and the construction of values. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 79(2), 115 – 153.
- Corner, A., Lewandowsky, S., Phillips, M. and Roberts, O. (2015) *The Uncertainty Handbook*. Bristol: University of Bristol.
- Dieckmann, N. F., Peters, E. & Gregory, R. (2015). At home on the range? Lay interpretations of numerical uncertainty ranges. *Risk Analysis*, 35(7), 1281 – 1295, doi: 10.1111/risa.12358
- Du, N., Budescu, D. V., Omer, T. C., & Shelley, M. K. (2010). The appeal of vague financial forecasts. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 114(2), 179 – 189.
- Doran, P., & M. Zimmerman (2009), Examining the scientific consensus on climate change, *Eos Trans. AGU*, 90, 22.
- Dunlap, R. E., and A. M. McCright (2011), Organized climate change denial, in *The Oxford Handbook of Climate Change and Society*, edited by J. S. Dryzek, R. B. Norgaard, and D. Schlosberg, pp. 144 – 160, Oxford University Press: Oxford, U. K.
- Halberg, A. M., Teigen, K. H., & Fostervold, K. I. (2008). Maximum vs. minimum values: Preferences of speakers and listeners for upper and lower limit estimates, *Acta Psychologica*, 132(3), 228-239, doi: 10.1016/j.actpsy.2009.07.007
- Halberg, A. M & Teigen, K. H. (2009) Framing of imprecise quantities: When are lower interval bounds preferred to upper bounds? *Journal of Behavioral Decision Making*, 22(5), 490 – 509, doi: 10.1002/bdm.635
- Hatfield, J., & Job, R. F. S. (2001). Optimism bias about environmental degradation: The role of the range of impact of precautions. *Journal of Environmental Psychology*, 21(1), 17 – 30. doi:10.1006/jevp.2000.0190
- Helm, P. A. van der (2010). Weber–Fechner behavior in symmetry perception? *Attention, Perception, & Psychophysics*, 72(7), 1854 – 1864, doi: 10.3758/APP.72.7.1854

- Hoorens, V. & Bruckmüller, S. (2015). Less is more? Think again! A cognitive fluency-based more-less asymmetry in comparative communication. *Journal of Personality and Social Psychology*, 109(5), 753 – 766, doi: 10.1037/pspa0000032
- IPCC, 2013: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press: Cambridge, United Kingdom og New York, USA.
- Joslyn, S., Savelli, S. & Nadav-Greenberg, L. (2011). Reducing probabilistic weather forecasts to the worst-case scenario: Anchoring effects, *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 17(4), 342 – 353, doi: 10.1037/a0025901
- Jørgensen, M. Teigen, K. H. & Moløkken, K. (2004). Better sure than safe? Over-confidence in judgement based software development effort prediction intervals, *The Journal of Systems and Software*, 70(1), 79 – 93, doi: 10.1016/S0164-1212(02)00160-7
- Levin, I. P., & Gaeth, G. J. (1988). How consumers are affected by the framing of attribute information before and after consuming the product. *Journal of Consumer Research*, 15(3), 374 – 378.
- Maibach, E., Myers, T. & Leiserowitz, A. (2014). Climate scientists need to set the record straight: There is a scientific consensus that human-caused climate change is happening. *Earth's Future*, 2(5), 295 – 298, doi: 10.1002/2013EF000226
- Mastrandrea, M. D., Field, C. B., Stocker, T. F, Edenhofer, O., Ebi, K. L., Frame, D. J., Held, H., Kriegler, E., Mach, K. J., Matschoss, P. R., Plattner, G.-K., Yohe, G.W., & Zwiers, F.W. (2010) *Guidance Note for Lead Authors of the IPCC Fifth Assessment Report on Consistent Treatment of Uncertainties*. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Hentet fra: <http://www.ipcc.ch>
- McKenzie, C. R. M. & Nelson, J. D. (2003). What a speaker's choice of frame reveals: Reference points, frame selection, and framing effects. *Psychonomic Bulletin & Review*, 10(3), 596 – 602
- Nadav-Greenberg, L., Joslyn, S.L. & Taing, M.U. (2008) The effect of uncertainty visualizations on decision making in weather forecasting. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*, 2(1), 24 – 47, doi: 10.1518/155534308X284354
- Peters, E., Dieckmann, N., Dixon, A., Hibbard, J. H. og Mertz, C. K. (2007) Less is more in presenting quality information to consumers. *Medical Care Research and Review*, 64(2), 169 – 190

- Rabinovich, A. & Morton, T. A. (2012). Unquestioned answers or unanswered questions: beliefs about science guide responses to uncertainty in climate change risk communication, *Risk Analysis*, 32(6), 992 – 1002, doi: 10.1111/j.1539-6924.2012.01771.x
- Reyna, V. F., Nelson, W. L., Han, P. K. & Dieckmann, N. F. (2009). How numeracy influences risk comprehension and medical decision making. *Psychological Bulletin*, 135(6), 943 – 973, doi: 10.1037/a0017327
- Russo, J. E., & Shoemaker, P. J. H. (1989). *Decision traps*. New York: Simon and Schuster.
- Sanford, A. J., Fay, N., Stewart, A., & Moxey, L. (2002). Perspective in statements of quantity, with implications for consumer psychology. *Psychological Science*, 13(2), 130 – 134.
- Sharot, T. (2011). The optimism bias, *Current Biology* 21(23), R941 – R945.
- Stoknes, P. E. (2015). *What we think about when we try not to think about global warming: Toward a new psychology of climate action*. White River Junction: Chelsea Green Publishing
- Teigen, K. H. (2008). More than X is a lot: Pragmatic implicatures of one-sided uncertainty intervals, *Social Cognition*, 26(4), 379 – 400, doi: 10.1521/soco.2008.26.4.379
- Teigen, K. H., Halberg, A. M., & Forstervold, K. I (2007a). More than, less than, or minimum, maximum: How upper and lower bounds determine subjective interval estimates, *Journal of Behavioral Decision Making*, 20(2), 179 – 201, doi: 10.1002/bdm.549
- Teigen, K. H., Halberg, A. M., & Forstervold, K. I (2007b). Single-limit interval estimates as reference points, *Applied Cognitive Psychology*, 21(3), 383 – 406, doi: 10.1002/acp.1283
- Yaniv, I. & Foster, D. P. (1995). Graininess of judgment under uncertainty: an accuracy-informativeness trade-off. *Journal of Experimental Psychology: General*, 124(4), 424 – 432, doi: 10.1037/0096-3445.124.4.424
- Wänke, M. (2007). What is said and what is meant: conversational implicatures in natural conversations, research settings, media and advertising. I K. Fiedler (Red.), *Social Communication*, 221 – 255, New York: Psychology Press

Appendiks

Appendiks A

Klimaprognoiser

Per Hansen skriver ofte leserinnlegg i aviser som omhandler klimaendringer. Under får du lese korte utdrag fra hans kommentarer. Vennligst les tekstene nøye og svar på spørsmålene ved å sette ring rundt tallet som passer best til hvor uenig/enig du er.

I et leserbrev skriver Per Hansen om nedbør: ”Det finnes også mye forskning på hvordan nedbørmengden vil endre seg på ulike steder i verden. Forskningen viser at nedbørmengden i Ålgardsnes vil øke med **minst 10%/maks 60%/minst 10% og maks 60%** innen 2080.”

Hvor enig er du i følgende utsagn:

Forskningen Hansen beskriver gir et presist anslag over hva som vil skje med nedbørmengden i Ålgardsnes.

Helt uenig
1 2 3 4 5 6 Helt enig
7

Hansen mener forskerne har god kunnskap om hvordan nedbørmengden vil endre seg.

Helt uenig
1 2 3 4 5 6 Helt enig
7

Hansen virker bekymret over hva som vil skje med nedbørmengden i Ålgardsnes.

Helt uenig
1 2 3 4 5 6 Helt enig
7

I den originale forskningsrapporten Hansen viser til, er det også angitt en sannsynlighet for prognosen. Hva tror du står i originalrapportene? Fullfør setningene ved å fylle inn et tall (fra 0 til 100) som du syntes passer.

Det er _____ % sannsynlig at nedbørmengden vil øke med **minst 10%/maks 60%/minst 10% og maks 60%** innen 2080.

Hansen viser til forskningsrapporter som sier at nedbørmengden vil stige med **minst 10%**. Hva tror du forskningen sier **maksimum/minimum** % økning i nedbørmengde vil være? Fullfør setningen nedenfor.

Nedbørmengden i Ålgardsnes vil øke med **minst 10%** og **maksimum/minimum** _____ % innen 2080.

I et annet leserbrev skriver Hansen om havnivået: *”Det har vært forsket mye på hvordan havnivået vil endre seg i ulike deler av verden. Når det gjelder Aksnesfjorden viser forskningen at havnivået vil stige med **minst 15 cm/ maks 70 cm/ minst 15 og maks 70 cm** innen 2070.”*

Hvor uenig/enig er du i følgende utsagn:

Forskningen Hansen beskriver gir et presist anslag over hva som vil skje med havnivået i Aksnesfjorden.

Helt uenig							Helt enig
1	2	3	4	5	6		7

Hansen mener forskerne har god kunnskap om hvordan havnivået vil endre seg.

Helt uenig							Helt enig
1	2	3	4	5	6		7

Hansen virker bekymret over hva som vil skje med havnivået i Aksnesfjorden.

Helt uenig							Helt enig
1	2	3	4	5	6		7

I den originale forskningsrapporten Hansen viser til, er det også angitt en sannsynlighet for prognosen. Hva tror du står i originalrapporten? Fullfør setningene ved å fylle inn et tall (fra 0 til 100) som du syntes passer.

Det er _____ % sannsynlig at havnivået vil stige med **minst 15 cm/ maks 70 cm/ minst 15 og maks 70** innen 2070.

Hansen viser til forskning som sier at havnivået vil stige med **minst 15 cm/maks 70 cm**. Hva tror du forskningen sier **maksimum/minimum cm** økning av havnivået vil være? Fullfør setningen nedenfor.

Havnivået i Aksnesfjorden vil øke med **minst 15 cm/maks 70 cm** og **maksimum/minimum** _____ cm innen 2070.

Til slutt ønsker vi å vite hva du mener om klimaendringer. Vennligst angi hvor enig du er i påstanden under ved å sette en ring rundt et tall fra 1 (helt uenig) til 7 (helt enig).

Jeg tror at menneskeskapte klimaendringer forekommer.

Helt uenig							Helt enig
1	2	3	4	5	6		7

Appendiks C

Road transportation project

A team of engineers is planning a major new road transportation project in the western region of Hallville, starting in 2018. The team estimates the project to cost **at least 450 million dollars/ at most 450 million dollars**.

The engineers has estimated a minimum and a maximum cost for the project. What do you think the engineers estimate as the **maximum/minimum** cost?

The engineers estimate the project to cost **at most/at least** _____ million dollars.

Wind Park

A new wind park is being built in Claycity to increase the supply of cost-effective renewable energy. Experts estimate that the new wind farm will produce **at least 600 megawatts/ at most 600 megawatts** per year after it opens.

The experts have also estimated a minimum and a maximum power production they think the wind park is going to produce per year. What do you think is the **maximum/minimum** power production the expert's estimate that the new wind park will produce?

The experts estimate that the wind park will produce **at most/at least** _____ megawatts per year.

Book pages

You and your friend Ben are in the same book club, and you agree upon reading a new 300-pages historical novel. Ben says he thinks he will read **at least 150 pages/at most 150 pages** before you meet again next week.

You ask Ben what he thinks is the **maximum/minimum** number of pages he will read. Ben replies: "I think I will read **at most/at least** _____ pages before next week."

Distance to airport

Your friend Nick has just recently moved to a new town and you are planning to pay him a visit. You ask Nick how long it takes to drive from the airport to his house under normal conditions, and Nick says it takes **at least 90 minutes/at most 90 minutes**.

You ask Nick what he thinks is the **maximum/minimum** time it will take to get from the airport to his house.

Nick replies: "It will take **at most/at least** _____ minutes to get to my house from the airport."