



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Masteroppgave 2019 30 stp

Fakultet for Miljøvitenskap og Naturforvaltning

Regulanterens rolle i flomdemping i norske vassdrag

Hydropower operators' role in flood retention in Norwegian watercourses

Henrik Hveding

Fornybar Energi

Forord

Denne oppgaven er skrevet ved fakultet for miljøvitenskap og naturforvaltning ved Norges Miljø og Biovitenskapelige Universitet våren 2019. Oppgaven vekter 30 studiepoeng og markerer slutten på min tid som student ved NMBU. Jeg håper at denne oppgaven kan være et aldri så lite bidrag til mer fokus på en debatt jeg mener vi trenger i samfunnet.

Jeg vil gjerne bruke anledningen til å takke min veileder Bjørn Sønju-Moltzau for god faglig veiledning og ikke minst oppmuntrende ord når arbeidet har virket uangripelig. Takk til alle som har tatt seg tid til å stille opp på intervju og andre samtaler om oppgaven. Takk til min kjæreste Embla som har vært tålmodig og støttende og hjulpet med korrektur, og takk til min far for god og konstruktiv tilbakemelding. Jeg vil også rette en takk til kontaktpersonene i Statkraft og Agder Energi som har holdt ut og tatt seg tid til å svare på mange spørsmål.

Til slutt vil jeg takke for alle de givende stunder jeg har fått oppleve på Ås. Alt jeg har fått mulighet til å være med å skape, og alt jeg har fått mulighet til å lære. Takk til Studentsamfunnet i Ås, UKA i Ås og foreningslivet som har gitt meg kamerater for livet og utfordringer jeg har vokst på.

Nå har jeg tømmt kunnskapens krus på Ås, og jeg retter blikket videre mot nye kunnskapskilder. Jeg velger derfor å sitere en kjent og kjær vise fra sangboken til Studentsamfunnet i Ås.

«Tra la la la la la fyll opp mitt tomme krus»

Takk for meg

Ås 15 Mai 2019

Henrik Hveding



Sammendrag

Denne masteroppgaven kartlegger kostnader ved to historiske flommer i to vassdrag som er valgt som case for denne oppgaven. En 100-årsflom i Mandalsvassdraget i 2017 og en 50-årsflom i Jostedøla i 2018. Flomkostnadene som er kartlagt består av kommunale utgifter, private forsikringsutbetalinger, utgifter for statlige etater og naturskadeordningen. Deretter har klimaframskrivninger for de to casevassdragene blitt undersøkt og fremtidsutsiktene for flomsituasjonen i de to casevassdragene blitt presentert. Videre har det blitt beregnet hvor mye vann de regulerte magasinene måtte ha hatt plass til for å dempe caseflommene ned til gitte flomvannsføringer. Det er antatt at magasinene er fulle ved en eventuell tapping da begge caseflommene forekom i oktober måned. Deretter har det potensielle økonomiske tapet for regulantene i vassdraget dersom de måtte forhåndstappe nevnt mengde for å ha plass til å dempe de to caseflommene blitt regnet ut.

Selv når en antar at regulantene ikke produserer noe kraft av vannet de forhåndstapper, noe som er urealistisk, ser man at det økonomiske tapet av forhåndstappingen er klart mindre enn flomskadene som påføres det nedenforliggende vassdraget. Etter intervju med regulantene kommer det frem at det i hovedsak er risikoen for å sitte igjen med mindre vann enn ved inngangen til flomhendelsen som hindrer dem fra å forhåndstappe mer. Denne risikoen kan oversettes til usikkerheten i værprognosene som fører til at regulantene tapper ned vann først når flommen er godt i gang.

Lønnsomheten for en tenkt forhåndstapping er langt større i Mandalsvassdraget. Det kan tenkes at dette skyldes flere faktorer, blant annet forskjellen i flomstørrelse i forhold til normal vannføring. To faktorer som også vil gjøre et slikt tiltak mer lønnsomt i Mandalsvassdraget er de lave energiekvivalentene i dette vassdraget og det faktum at vassdraget har mye bebyggelse nedenfor reguleringene som pådrar seg skader.

Denne oppgaven har ikke tatt hensyn til hydrologiske variasjoner slik som snømengder, metning av vann i jorda, eller magasinrestriksjoner og vannføringskrav. Denne oppgaven søker kun å finne et overslag på kostnadene ved forhåndstapping og diskutere disse opp mot flomkostnader.

Til slutt har denne oppgaven undersøkt hvordan lovverk og konsesjonsverk gir myndighetene mulighet for å pålegge regulanten å foreta flomdempingstiltak. Dette lovverket er diskutert opp mot klimautsiktene som antyder flere og større flommer høst og vinterstid, da magasinene typisk er fulle. Mye tyder på at dersom forhåndstapping av magasiner skal få en større plass som flomsikringstiltak må lovverket og praksis endres for å fokusere mer på høstflommer. Det vil blant annet være viktig å skape en debatt rundt kompensasjon til regulanter for tapt vann. Et slikt tiltak kan gi et større incentiv for regulanter for å bidra med mer aktiv flomdemping i tiden fremover.

Abstract

This master thesis examines the costs of two historical floods in two watercourses that have been chosen as cases for this study. A 100-year flood in the Mandal watercourse in 2017 and a 50-year flood in Jostedøla in 2018. The flooding costs that have been mapped consist of municipal expenses, private insurance payments, expenditure for state agencies and naturskadeordningen. Further, climate projections for the two cases have been investigated and the future of the flood situation in the two case watercourses have been presented. Furthermore, it has been calculated how much water the regulated reservoirs must have had room for to retain the case floods down to a given water flow. It is assumed that the magazines are full at the time of the draining as both case floods occurred in October. Then, the potential financial loss for the hydropower operators in the watercourse if they had to drain said amount to have room to mitigate the two case floods has been calculated.

Even if the regulators do not produce any power from the water they drain, which is an unrealistic scenario, one can see that the economic loss of the draining is clearly less than the flood damage inflicted on the downstream watercourse. After interviewing the operators, it appears that it is mainly the risk of ending up with less water than at the start of the flood event that prevents them from draining more. This risk can be translated into the uncertainty of the weather forecasts, which cause the operators to drain water only when the flood is well underway.

The overall profitability of draining the reservoirs is bigger in the Mandal watercourse. This can be due to several factors, including the difference in waterflow relative to the normal flow of water. Two factors that will also make this action more profitable in the Mandal watercourse are the low energy equivalents in this watercourse and the fact that the watercourse has a lot of settlement and infrastructure below the regulations that could suffer flood damage.

This study has not taken into account hydrological variations such as snow quantities, saturation of water in the soil, or reservoir restrictions and water flow requirements. This study only seeks to find an estimate of the cost of draining water and discuss these against flood costs.

In the end, this task has examined how legislation give the authorities the opportunity to instruct the hydropower operator to take flood control measures. This legislation is discussed against the climate changes, which suggests more and more floods in autumn and winter, as the reservoirs are typically full. There are many indications that if draining of magazines is to be given a larger role as flood mitigation measures, legislation and practice must be changed to focus more on autumn floods. Among other things, it will be important to create a debate about economical compensation to hydropower operators for lost water. Such a measure can provide a greater incentive for operators to contribute with a more active flood mitigation in the future.

Innholdsfortegnelse

FORORD	2
SAMMENDRAG	3
ABSTRACT	4
<i>Figurliste</i>	6
1 – INNLEDNING	7
1.1– <i>problemstilling</i>	7
1.2 - <i>Innledning</i>	8
2 – METODE	11
2.1 <i>Delproblemstilling 1: Kostnader ved flom og framtidsutsikter</i>	11
2.2 <i>Delproblemstilling 2: Tapte inntekter ved magasinmanøvrering som flomdempingsmetode</i>	12
2.3 <i>Delproblemstilling 3: Muligheter for å pålegge produsenten flomdempingsansvar</i>	12
2.4 - <i>Avgrensninger</i>	13
2.5 – <i>Casevassdrag</i>	14
Valg av casevassdrag	14
Mandalsvassdraget	15
Jostedølavassdraget	16
2.6– <i>Kostnader av flom</i>	17
2.7– <i>Kostnader for regulanten</i>	18
3 – RESULTAT	19
MANDALSVASSDRAGET	19
Flommen i Mandalsvassdraget	20
JOSTEDØLA	21
Flommen i Jostedøla	22
3.1 – <i>DELPROBLEMSTILLING 1: KOSTNADER I CASEVASSDRAGENE OG FREMTIDSUTSIKTER</i>	23
3.1.1 – <i>Klimaendringer og fremtidsutsikter</i>	26
3.2 – <i>DELPROBLEMSTILLING 2: TAPTE INNTEKTER VED FORHÅNDSTAPPING SOM FLOMDEMPINGSMETODE</i>	29
3.3 – <i>DELPROBLEMSTILLING 3: MULIGHETER TIL Å PÅLEGGE REGULANTEN FLOMDEMPINGSANSVAR</i>	34
3.4 - <i>TILLEGGSFUNN</i>	36
Kommunens ansvar	36
Flomsikring	37
4 - DISKUSJON	39
DELPROBLEMSTILLING 1: KOSTNADER VED FLOM OG FRAMTIDSUTSIKTER	39
DELPROBLEMSTILLING 2: TAPTE INNTEKTER VED MAGASINMANØVRERING SOM FLOMDEMPINGSMETODE	40
DELPROBLEMSTILLING 3. MULIGHETER FOR Å PÅLEGGE KRAFTPRODUSENTEN FLOMDEMPINGSANSVAR	41
ANNEN FORSKNING PÅ TEMAET	42
USIKKERHET I MATERIAL OG METODE	42
TILLEGGSFUNN	43
HOVEDPROBLEMSTILLING MED OPPSUMMERING	44
5 - KONKLUSJON OG VIDERE ARBEID	49
6 - REFERANSER	51

Figurliste

Figur 1 - Utvikling i antall flomskader. Kilde (Finans Norge 2019)	9
Figur 2 - Utvikling i antall flomskader. Kilde (Finans Norge 2019)	9
Figur 3 - Magasiner, kraftverk og elvevei Mandalsvassdraget del 1 Kilde: (NVE Atlas 2019)	15
Figur 4 - Magasiner, kraftverk og elvevei Mandalsvassdraget del 2 Kilde: (NVE Atlas 2019)	15
Figur 5 - Magasiner, kraftverk og elvevei Jostedøla. Kilde: (NVE Atlas 2019)	16
Figur 6 - Karakteristisk vannføring i Mandalsvassdraget før og etter regulering. Svart kurve er før regulering 1901-1910, grønn kurve er etter regulering 1991-2000 og rød kurve er etter regulering 2001-2010. Kilde: (Holmqvist and Engeland 2018)	19
Figur 7 - Flommer i Mandalselva 1896-2017 Kilde: (Erik Holmqvist 2018)	19
Figur 8 - Vannføring Kjølemo flommen 2017. Kilde: NVE-hydrologisk avdeling A.	20
Figur 9 - Karakteristisk hydrologisk data for Jostedøla før regulering	21
Figur 10 - Karakteristisk hydrologisk data for Jostedøla etter regulering	21
Figur 11 - Vannføring i Jostedøla under flommen 2018. Kilde: NVE-hydrologisk avdeling B.	22
Figur 13 - Utbetalt erstatningsbeløp per år i Jostedøla. Kilde: Finans Norge.....	24
Figur 12 - Utbetalt erstatningsbeløp per år i Mandalsvassdraget. Kilde: Finans Norge.....	24
Figur 14 - Antall skader innmeldt til Finans Norge per år i Mandalsvassdraget. Kilde: Finans Norge ..	24
Figur 15 - Antall skader innmeldt til Finans Norge per år i Mandalsvassdraget. Kilde: Finans Norge ..	24
Figur 16 - Gjennomsnittlig størrelse på erstatningsbeløp utbetalt for flomskader gjennom brannforsikring i Mandalsvassdraget. Kilde: Finans Norge	25
Figur 17 - Gjennomsnittlig størrelse på erstatningsbeløp utbetalt for flomskader gjennom brannforsikring i Jostedøla. Kilde: Finans Norge	25
Figur 18 - Utslippsscenarioer for klimagasser (IPCC 2014).....	26
Figur 19 - Oversikt over når på året års-maksimalverdier forekommer. (Lawrence 2016)	28
Figur 20 - Prinsippskisse av vannføringen ved Myklemyr med og uten plass til flomdemping i magasinene.	32
Figur 21 - Prinsippskisse av vannføringen ved Kjølemo med og uten plass til flomdemping i magasinene.	33
Figur 22 - Sammenligning av kostnader av nedtapping og kostnader av flom i Mandalsvassdraget for nedtapping for demping av flommen i 2017 ned til en 20-årsflom.	33
Figur 23 - Sammenligning av kostnader av nedtapping og kostnader av flom i Jostedøla for nedtapping for demping av flommen i 2018 ned til en 20-årsflom.	33
Tabell 1 - Kostnader fra flommen i Mandalsvassdraget høsten 2017 i kroner.....	23
Tabell 2 - Kostnader fra flommen i Jostedøla høsten 2018 i kroner	23
Tabell 3 - Flomvannsføringer ved Myklemyr målestasjon i Jostedøla.....	29
Tabell 4 - Flomvannsføringer ved Kjølemo målestasjon i Mandalsvassdraget	29
Tabell 5 - Kostnader for regulanten i Mandalsvassdraget ved forhåndstapping av vann for å kunne dempe flommen i 2017 ned til en 20-årsflom.	30
Tabell 6 - Kostnader for regulanten i Mandalsvassdraget ved forhåndstapping av vann for å kunne dempe flommen i 2017 ned til en 10-årsflom.	30
Tabell 7 - Kostnader for regulanten i Mandalsvassdraget ved forhåndstapping av vann for å kunne dempe flommen i 2017 ned til en 5-årsflom.	30
Tabell 8 - Kostnader for regulanten i Jostedøla ved forhåndstapping av vann for å kunne dempe flommen i 2018 ned til en tjueårsflom.	31
Tabell 9 - Kostnader for regulanten i Jostedøla ved forhåndstapping av vann for å kunne dempe flommen i 2018 ned til en 10-årsflom.	31

1 – Innledning

1.1– problemstilling

Vi ser stadig mer ekstremvær i nyhetsbildet i Norge, og en skal ikke lete lenge før en finner statistikk som kan tyde på en stigende trend i størrelse og omfang på flomhendelser i Norge. Det var dette som tente gnisten som førte til problemstillingen i dette studiet. Veileder Bjørn Moltzau bidro med videre inspirasjon gjennom samtaler om verdsetting av flomdemping i regulerte vassdrag. Etter en litteraturstudie ble det tydelig at dette var et betent tema, spesielt i lys av dagens konsesjonsrevisjoner, men ikke mindre aktuelt av den grunn. Temaet virket å være betent på grunn av at det involverer så mange interesser, og at regulanter bedriftsøkonomiske prioritering ikke kommer overens med myndighetenes samfunnsmessige prioritering.

Flom kan medføre voldsomme skader langs utsatte vassdrag, og klimaendringene vi ser i dag tilfører en ny faktor som kan endre rammeverket rundt debatten om regulantenes rolle i flomdemping. Dette er bakgrunnen for konkretiseringen av problemstillingen. For å gjøre oppgaven ryddigere ble problemstillingen delt opp i tre delproblemstillinger som skal belyses hver for seg og diskuteres opp mot hovedproblemstillingen i diskusjonen.

Hovedproblemstilling

Hvordan kan regulanter bidra til aktiv flomdemping i flomutsatte vassdrag?

Delproblemstillinger

1. Kostnader ved flom og framtidssutsikter

I denne problemstillingen vil kostnadene av to skadeflommer kartlegges. Deretter vil klimaendringsutsiktene for vassdragene til de to flommene legges frem for å gi et bilde på forventet flomproblematikk i fremtiden.

2. Tapte inntekter ved magasinmanøvrering som flomdempingsmetode

I denne problemstillingen vil det bli beregnet hvor mye regulanter taper på å forhåndstappe vann for å ha plass til en viss mengde flomdemping. Vannføringen i caseflommene brukes som utgangspunkt for flomdempingsbehovet.

3. Muligheter for å pålegge produsenten flomdempingsansvar

I denne problemstillingen vil vassdragsmyndighetenes mulighet til å pålegge regulanten flomdempingsansvar bli undersøkt og kartlagt. Her vil også tidligere praksis og uttalelser fra vassdragsmyndighetene bli belyst for å kunne diskuteres sammen med klimaendringsutsiktene fra delproblemstilling 1.

1.2 - Innledning

«Flom» er et ord de aller fleste har kjennskap til, og flommer har historisk sett vært en naturlig del av miljøet og bidratt til endring av vassdragene og landskapet med prosesser som massetransport og sedimentasjon. Selv om flommen er naturlig betyr det ikke at den ikke kan by på problemer, og ordet har ofte en negativ konnotasjon i daglig tale. Dette er nok fordi flom ofte medfører store skader på de deler av samfunnet som vi mennesker er avhengig av. Flom skader store vitale infrastrukturer og påfører skader på alt som befinner seg i veien. Noe av grunnen til at flomhendelser påvirker mennesker i så stor grad kan ha noe å gjøre med hvordan vi har valgt å bosette oss.

Gjennom tidene har elvesletter vært attraktive for mennesker som både bosted og jordbruksaktivitet på grunn av god jord og flate arealer. Elvemunninger har ofte blitt gjenstand for tettere bebyggelse på grunn av relativt flate områder og gode grunnforhold. Slike flate områder inntil elven vil være de første som blir oversvømt dersom elven får høye flomvannføringer.

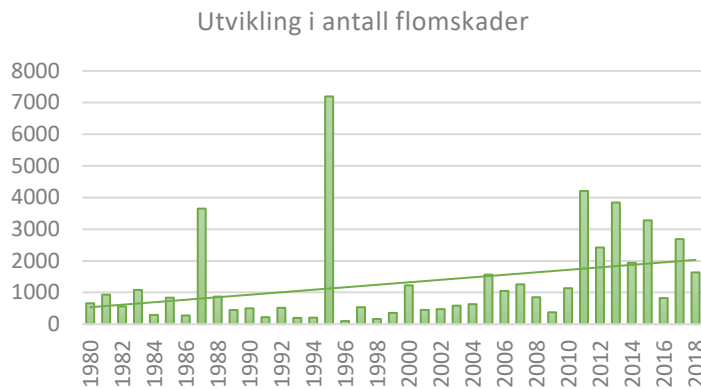
Flomhendelser er en del av naturen vi per i dag kun kan sikre oss mot, men ikke kontrollere i særlig stor grad. Sikringstiltak mot flom kan være flomvoller mellom vannet og arealer som er utsatt for vannskade, utvidelse og forsterking av vannveier og oppfylling eller heving av områder til over et visst flomnivå. Et siste sikringstiltak er flomdempingsmagasiner som holder vann tilbake og senker flomtoppen i nedenforliggende vassdrag. At magasiner bygget ut for kraftproduksjon kan brukes som flomdempingsmagasiner nevnes av flere som en mulighet til å beskytte utsatte områder mot flom. (Wathne and Alfredsen 1998, NVE 2005, Fergus, Hoseth et al. 2010)

Regjeringen har også gitt uttrykk for at vannkraften har potensiale til å bidra til flomdemping og at stadig større klimaendringer gir denne ideen større viktighet i årene som kommer. (Olje- og energidepartementet 2015)

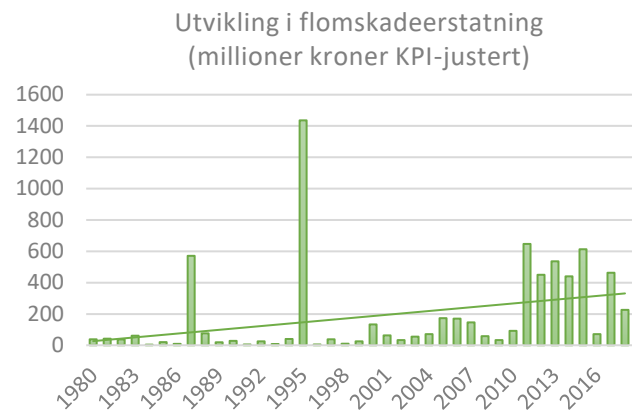
Det er en generell konsensus i de fleste forskermiljøer om at klimaet forverres og at dette kan knyttes opp mot økte klimagassutslipp. Klimaeffektene varierer mye geografisk med eksempelvis ekstrem tørke noen steder og ekstrem kulde andre steder. Noen områder har fått økning i nedbør, både antall nedbørsperioder, mengde nedbør per periode og når nedbøren inntreffer på året. (Lawrence 2016)

Vi ser stadig mer vær-relaterte hendelser i nyhetsbildet, da især på våren og høsten, det være seg ekstreme vindhastigheter, snømengder eller perioder med mye regn. Ekstremværet sommeren 2018 var også med på å understreke at vi ikke må glemme hvordan ekstrem varme kombinert med lite nedbør kan påvirke oss og skape nye problemstillinger. Norsk klimaservicesenter, et samarbeid mellom Meteorologisk institutt, NVE, NORCE og Bjerknæssenteret, publiserer klimaprofiler for Norske fylker som gir et sammendrag av dagens klima og hva man har i vente av klimaendringer.

I både Agder og Sogn og Fjordane, der casevassdragene befinner seg, forventes det en økning i episoder med kraftig nedbør, både i intensitet og forekomst med flere og større regnflommer som resultat. (Norsk klimaservicesenter 2016, Norsk klimaservicesenter 2017)



Figur 2 - Utvikling i antall flomskader. Kilde (Finans Norge 2019)



Figur 1 - Utvikling i antall flomskader. Kilde (Finans Norge 2019)

Figur 1 og 2 viser utviklingen i utbetalt flomskadeerstatning og antall flomskader i Norge siden 1980, da Finans Norge startet å samle inn aggregert forsikringsdata. Ved å legge inn en trendlinje ser en at det siden starten av 2000-tallet har vært en økning i antall skader og mengden erstatning i forhold til tidligere år, med unntak av de to store flommene i 1987 og 1995.

Klimaendringene skaper et behov for tilpasning. Selv om flom er en gammel problemstilling trengs det en systematisk endring i hvordan man håndterer og ser på dette problemet og hvilke parter man involverer. Likevel er det mye som tyder på at slike holdningsendringer og tilpasninger ofte kommer for sent og for svakt. En rapport fra vestlandsforskning i 2008 beskriver dette.

«Skadefenomener som opptrer med økt intensitet, på nye steder eller til uvante tider av året, framstår som "nye" naturskadeutfordringer. I slike tilfeller kan manglende kunnskap og oppmerksomhet skape uklarhet.»(Groven, Høyer Leivestad et al. 2008) Side 3.

Bakgrunnen for oppgaven er de store kostnadene forbundet med skadeflommer, og en teori om at disse kostnadene kan gjøres betraktelig mindre dersom man iverksetter tiltak for å forhindre at skadeflommen oppstår i første omgang istedenfor å reparere skadene etter de har oppstått.

Oppgaven vil ikke ta for seg flomdempingen i et regulert vassdrag sammenlignet med et uregulert vassdrag, men heller se fremover og utrede hva en regulant kan bidra med i de allerede utbygde vassdragene med en enda mer aktiv manøvrering av magasinene enn det som blir observert i dag.

Oppgaven vil prøve å belyse utfordringene med dette og hvordan en kan dra nytte av å implementere en helhetlig tilnærming til flomdemping i hvert enkelt vassdrag.

Flomhendelsenes store skadepotensiale kan begrenses ved bruk av den store lagerkapasiteten til vannkraftmagasiner. Vassdragsreguleringer skiller seg likevel fra andre flomsikringstiltak ved at formålet ikke i utgangspunktet var ment å være flomsikring, men snarere kraftproduksjon. Den flomdempende effekten kommer med som en bonus.(Olje- og energidepartementet 2012)

2 – Metode

I denne oppgaven har det blitt anvendt materiale fra forskjellige typer kilder, avhengig av hva delproblemstillingene har krevet. Materiale og forkunnskap som la grunnlaget for problemstillingene har blitt hentet fra tidligere forskning på reguleringens effekt på flomvannføring. Offentlige dokumenter og rapporter er anvendt for å innhente data om casevassdragene og caseflommene. Der data manglet har data blitt hentet inn ved å henvende seg til relevante instanser. Intervjuer har blitt foretatt for å få supplere dokumentanalysen og for å nyansere belysningen av problemstillingen. For de kvantitative analysene har det blitt foretatt beregninger med innhentet data, for eksempel for å komme frem til kostnader ved nedtapping. Kildene i denne oppgaven er i all hovedsak offentlige og åpne og regnes å være av god kvalitet.

2.1 Delproblemstilling 1: Kostnader ved flom og framtidsutsikter

Metode

For denne delproblemstillingene ble det i innledende fase anvendt dokumentanalyse for å undersøke hvordan kostnader etter flom utarter seg og hvilke deler av samfunnet som rammes. Ut fra dette gikk det an å finne ut hvilke instanser en skulle kontakte for å få tak i nødvendig data. Derfra ble det utsendt forespørslers om innsyn i datagrunnlag.

Data

Noe av datagrunnlaget var veldig unøyaktig, og det var grunn til å mistenke at mange kostnader ikke nødvendigvis kunne knyttes til hovedelven i de to vassdragene, spesielt i Mandalsvassdraget. Dette gjaldt for eksempel i datasettene til Statens vegvesen, som ga oversikt over alle skader på alle veistrekninger i de rammede kommunene. Her trengtes det en seleksjon som ble utført ved å gå over kart med høydekurver og se om veien lå i områder som kunne bli skadet av flom fra hovedelven.

Forutsetninger

Det er forutsatt at kildene har bidratt med komplett og riktig data som ikke må dobbeltsjekkes eller gjennomgå, annet enn det som er blitt anbefalt ved oversending av datamateriale.

2.2 Delproblemstilling 2: Tapte inntekter ved magasinmanøvrering som flomdempingsmetode

Metode

For denne problemstillingen ble det først anvendt analyse av flomberegninger og flomsonekart og intervjuer med kontaktperson hos regulantene for å bestemme akseptabel flomvannføring i de to vassdragene. Flomsonekart er vanligvis et verktøy for planlegging av infrastruktur. I denne oppgaven vil kartene bli anvendt for å se hvordan vannet rammer allerede eksisterende bebyggelse og infrastruktur og bestemme hvilken flomvannsføring som er akseptabel. Etter forespørsel til hydrologisk avdeling hos NVE ble flomvannføringsdata oversendt. Data knyttet til magasinene, som energiekvivalenter og magasinivolum, ble hentet fra NVE Atlas. Deretter ble det anvendt beregninger for å gjøre om vannvolumene til kWh og deretter om til kroner.

Data

Denne delproblemstillingen krever fortrinnsvis lett tilgjengelig kvantitativ data. Innhentet data er vannføringstall for caseflommene, Magasinivolum for alle magasiner i casevassdragene, midlere energiekvivalent og slukeevne for alle kraftverk i casevassdragene, spotsalgspriser for kraft og flomvannsføringer for dagens gjentakintervaller.

Forutsetninger

Det forutsettes at alle data på NVE Atlas og andre kilder er oppdatert.

2.3 Delproblemstilling 3: Muligheter for å pålegge produsenten flomdempingsansvar

Metode

For denne delproblemstillingen ble det anvendt dokumentanalyse for å avdekke detaljer i relevante dokumenter fra flere forskjellige kilder.

Data

Dokumenter som ble gjennomlest var konsesjonspapirer for de to casevassdragene, lovtekster og rapporter og informasjonsskriv fra NVE.

Forutsetninger

Det forutsettes at alle lovtekster og konsesjonsdokumenter er oppdatert.

2.4 - Avgrensninger

Oppgaven vil av begrensningshensyn nevne, men ikke ta videre hensyn til miljøaspektet rundt nedtapping og hydrologiske forhold i vassdraget.

En mer nøyaktig simulering av vannføring og nedtapping i vassdragene kunne vært mulig ved bruk av programvare som HEC-RAS. Dette har imidlertid ikke vært en del av undervisningen ved masteren i fornybar energi og vil derfor ikke bli forsøkt i denne studien i lys av den korte arbeidsperioden som er til rådighet.

Oppgaven vil heller ikke ta hensyn til hvordan nedtappingen skal fordeles over de forskjellige magasinene i vassdraget, da dette er avhengig av for mange faktorer som snøsmelting, nedbør og fyllingsgrad i flomøyeblikket. For å fordele dette vil oppgaven ta utgangspunkt i størrelsen på magasinene og fordele nedtapping deretter.

Denne oppgaven skal forsøke å kartlegge kostnadene forbundet med to flomhendelser. Kostnadene som kartlegges her vil være kostnader knyttet til reparasjon og utbedring av skadede objekter til opprinnelig tilstand. Kostnader som ikke vil kartlegges er mer vage kostnader som for eksempel avbruddskostnader for rammede bedrifter eller kostnad i forbindelse med stengte veier.

2.5 – Casevassdrag

Valg av casevassdrag

I starten av arbeidet med denne oppgaven ble det klart at første prioritet var å finne to casevassdrag å jobbe med, da det ble antatt at datainnhenting kom til å ta tid. I oktober arrangerte NVE Norges Energidager 2018, en konferanse arrangert for aktører i energibransjen i Norge. Her kom jeg i prat med ansatte i både NVE og Statkraft. Etter å ha presentert masteroppgaven for dem ga de kontaktinformasjon til personer de mente kunne hjelpe videre.

Kontaktpersonen i NVE hadde jobbet mye med Mandalsvassdraget det foregående året og mente at dette var et godt vassdrag å ta utgangspunkt i for en slik problemstilling. Grunnen til dette var at vassdraget har gode målinger langt tilbake i tid og nylig hadde opplevd en stor flom i 2017.

Konsesjonene i deler av dette vassdraget har også ganske nylig fått en revisjon, noe som gjør det mulig å studere fokuset i konsesjonsrevisjonene og hva som eventuelt har skjedd i vassdraget i kjølvannet av dette. Kontaktpersonen i NVE formidlet videre kontakt med to representanter fra Agder Energi som ville bistå med hjelp om eventuelle spørsmål knyttet til Mandalsvassdraget, og den ene av disse ble intervjuet i forbindelse med oppgaven.

Deltageren fra Statkraft på Norges Energidager formidlet kontakt med en ansatt som hadde med konsesjonsrevisjoner og gjøre som var behjelpelig med å finne et vassdrag som passet til å se nærmere på. Jostedøla passet bra som et casevassdrag fordi det også nylig hadde opplevd en flom og fordi det skiller seg fra Mandalsvassdraget på et par områder. Begge vassdragene er relativt store, men Jostedøla har en høyere fallhøyde enn Mandalsvassdraget, flom forekommer oftere her og vassdraget har konsesjoner som skal revideres i nær fremtid. Derfor kan det være interessant å dra frem eventuell flomdempingskapasitet hos regulanten som også burde utredes før en revisjon av vilkårene.

Mandalsvassdraget

Mandalsvassdraget har langsgående veistrekninger og noen mer tettbygde strøk oppover vassdraget, som for eksempel Øyslebø.

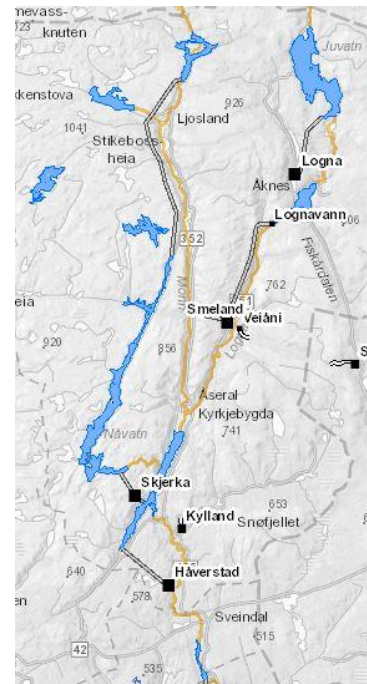
Mandalsvassdraget strekker seg 115 kilometer nord til sør i Agder og er del av kommunene Mandal, Marnardal, Åseral, Audnedal og Bygland. Nedbørsfeltet dekker omtrent 1800 km².

Vassdraget har ingen store innsjøer men er dominert av mindre vann som samles i Ørevatn. Nedenfor dette heter vassdraget Mandalselva. Herfra kobles flere vann inn på elven nedover vassdraget. Vassdraget var så å si uregulert frem til 1930, med unntak av små gårdsverk og Tungefoss kraftstasjon, et elvekraftverk, bygget i 1918 i forbindelse med Molybdengruver. Vassdraget er dominert av skogsterreng.

Skjerka kraftverk var det første som ble satt i drift i 1932 senere har det blitt supplert med flere kraftverk andre steder i vassdraget. (Erik Holmqvist 2018) Oversikt over magasiner og kraftverk er illustrert i figur 3 og 4. Nedover vassdraget er det mye utbygning og det går vei langs store deler av mandalselva, noen steder på begge sider av elven. Disse veiene har en ÅDT, altså en gjennomsnittlig døgntrafikk, som varierer mellom 1000-3000 kjøretøy hver, og er å betrakte som hovedferdselsårene opp dalen. (vegvesen 2019)

Dalen har to steder med konsentrert befolkning og ellers spredte bosetninger. De to plassene med mest konsentrert bosetning er Mandal og Øyslebø. Øyslebø ligger også i et område der elven foretar en sving og er derfor ekstra utsatt for flom. Det er disse to område NVE har valgt å foreta en flomesonekartlegging av. Kjølamo har et nedbørsfelt på 1757 m² og dekker dermed 97% av Mandalsvassdraget. Ved flommen i 2017 ble det på Kjølamo målt vannføringer fra rundt 570 og helt opp til 1070 m³/s. (Erik Holmqvist 2018). Mandalselva har en reguleringsgrad på 15%, som vil si at magasinene har volum til å magasinere 15% av årsavrenningen.

Det er også store laksebestander i Mandalselva og vassdraget har blitt opprettet som et nasjonalt laksevassdrag for å gi laksebestanden en ekstra beskyttelse.



Figur 3 - Magasiner, kraftverk og elvevei Mandalsvassdraget del 1 Kilde: (NVE Atlas 2019)



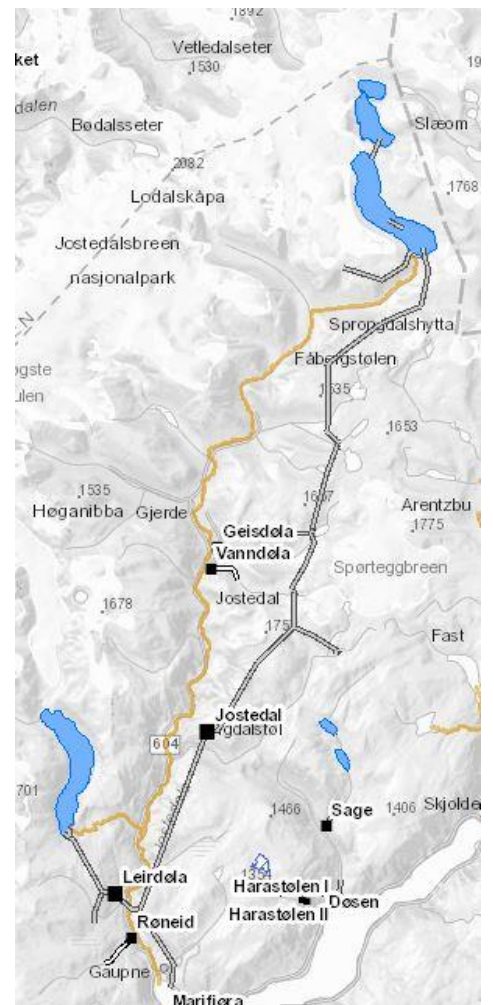
Figur 4 - Magasiner, kraftverk og elvevei Mandalsvassdraget del 2 Kilde: (NVE Atlas 2019)

Jostedølavassdraget

Jostedøla er et brevassdrag som får vann gjennom 1 av 11 utløp fra Jostedalsbreen, Europas største isbre. I bunnen av dalen samles elven og løper 40 km gjennom Jostedalen før den har utløp i Gaupnefjorden i Sogn og Fjordane. Jostedalsvassdraget har store høydeforskjeller med om lag 80% av vassdraget liggende over 800 meter over havet. Vassdraget består mest av bre eller snaufjellsområde som bunner ut i den 40 km lange Jostedalen der elven renner ut i Gaupne sentrum. (Drageset 2001)

Vassdraget har siden 1978 vært regulert for kraftproduksjon. Vassdraget har to kraftverk, Jostedal kraftverk ved Myklemyr og Leirdøla kraftverk ved Fonndøla. Tunsbergdalsvatn er reguleringsmagasinet til Leirdøla i tillegg til to bekkeinntak. Reguleringsmagasinene til Jostedal er Kupvatn og Styggevatn med noen bekkeinntak overført til Styggevatn. Myklemyr er også navnet på målestasjonen i vassdraget som NVE har tilgjengelig data på og denne blir derfor valgt i denne oppgaven. Det skal nevnes at denne ligger ovenfor utløpet fra Tunsbergdalsvatnet, det ene magasinet i vassdraget som forsyner Leirdøla kraftverk. Som vist på figur 5 går vannet fra aggregatet til både Jostedal og Leirdøla kraftverk i rør ut til fjorden, så vannføringen i vassdragets hovedelv vil ikke øke ved økt produksjon.

Fra våren og ut august skal en meter i magasinet settes av til flomdempingsmagasin. (Drageset 2001) Fra 30 september så gjelder ikke denne regelen lenger og magasinet kan fylles til øvre grense. Flommer som oppstår senere enn midten av september er da kritiske på grunn av mangelen på flomdempingsmuligheter. Siden Jostedøla er et brevassdrag vil materialtransporten være større her enn i andre typer vassdrag på grunn av erosjon fra under breen. (Drageset 2001)



Figur 5 - Magasiner, kraftverk og elvevei Jostedøla. Kilde: (NVE Atlas 2019)

2.6– Kostnader av flom

Flom er spesielt i det at en flomhendelse rammer mange forskjellige parter. Alle som har eiendom, interesser eller oppholder seg i nærheten av et vassdrag kan bli offer for en flomhendelse dersom det kommer store nedbørmengder eller smeltevann. På grunn av mange involverte parter kan det være en utfordring å kartlegge kostnadene etter en flom. Kostnader kan være både økonomiske og ikke-økonomiske. Ikke-økonomiske kostnader er negative konsekvenser av flomhendelsen som ikke manifesterer seg i økonomiske utgifter, men heller redusert livskvalitet eller skade på objekter med affeksjonsverdi. (Gisle 2014) Økonomiske skader er kostnader som fører til en konkret utgift, for eksempel et erstatningskrav eller en kostnad forbundet med gjenoppbygging.

Denne oppgaven skal identifisere de interessentene som har vært tyngst påvirket og hente inn informasjon om kostnadene de har blitt påført som følge av de to caseflommene. HYDRA-programmet til NVE publiserte i 1999 en rapport under hovedprosjektet «skaderisikoanalyse» der de la frem 4 erstatnings og kompensasjonsordninger som dekker store deler av et kostnadsbilde i en flom. (Wathne, Skoglund et al. 1999) De fire områdene er privat forsikring, Statens naturskadefond, erstatning til kommuner og erstatning til statlige etater.

Privat forsikring – Den primære forsikring for å dekke tap som er forårsaket av flomskader er den private forsikringen. Alle forsikringsavtaler som inneholder forsikring av brannskader skal også ha en del som omfatter forsikring mot flomskader. Flomskader på bygg og løsøre som er brannforsikret dekkes derfor av forsikringsselskapene. (Wathne, Skoglund et al. 1999, Justis- og beredskapsdepartementet 2018) Den økonomiske erstatningen fra forsikringsselskapene skal i utgangspunktet være nok til å erstatte alle skader som er påført den skadelidte. Likevel kan erstatningen reduseres dersom forsikringsselskapet mener at den skadelidte ikke gjorde det den kunne for å forebygge skaden eller hindre dens omfang. (Justis- og beredskapsdepartementet 2018)

Statens naturskadefond – Tap og skader som ikke kan forsikres av en vanlig forsikring kan bli erstattet gjennom statens naturskadeordning. (Landbruksdirektoratet) Søknader blir behandlet av landbruksdirektoratet og dekker typisk skader på jord, skog, utmark, hager og private veier og bruer. (Wathne, Skoglund et al. 1999) Utbetalingene blir etter deres regelverk utbetalt til private grunneiere.

Kommuner – Kommuner har også noen bygninger og løsøre forsikret under brannforsikring. Dette er dekket på samme måte som private forsikringer. (Wathne, Skoglund et al. 1999) Tap ut over dette som skal dekkes av kommunen dekkes av kommunens budsjetter og er i så måte ikke en «ekstra kostnad». (KILDE INTERVJU KS) Med større og ekstraordinære flomhendelser vil ofte kommuner påføres tap som ikke kan dekkes av sine egne budsjetter. Ved slike ekstraordinære hendelser kan kommuner søke om

skjønnsmidler fra Kommunal- og moderniseringsdepartementet. For å kvalifisere til skjønnsmidler må kommunen ha hatt totale kostnader som overstiger 250 kroner per innbygger. Dersom utgiftene i sum overstiger 250 kroner per innbygger vil kommunen få utbetalt halvparten av utgiftene opp til 500 kroner. Kommuner med kostnader på over 500 kroner per innbygger får dekket alt over 250 kr per innbygger. Kostnader dekket av skjønnsmidler går kun til tilbakeføring av kommunal infrastruktur til opprinnelig standard. (Kommunal- og moderniseringsdepartementet 2019)

2.7– Kostnader for regulanten

For å kunne kalkulere hvor mye vann regulanten må slippe ut for å holde flomvannsføringen under det som tilsvarer en 20årsflom hentes volumene til magasinene i vassdraget ut fra karttjenesten NVE Atlas. Deretter fordeles nedtappingsbehovet over magasinene etter hvor stor del av totalt magasineringsvolum i vassdraget disse bidrar med. Magasiner i et vassdrag med flere magasiner kan ha forskjellig fyllingsgrad ved starten av forhåndstappingen. Det kan også være forskjellig forhold ovenfor de forskjellige magasinene som gjør at disse vil fylles opp forskjellig i løpet av flomhendelsen. Dette var tilfellet i Jostedøla høsten 2018 med nysnø i fjellet over det høyeste magasinet. Slike hensyn blir ikke tatt i dette studiet, da dette er faktorer som må vurderes ved hvert enkelt tilfelle. I tillegg krever dette mer avanserte hydrologiske beregninger.

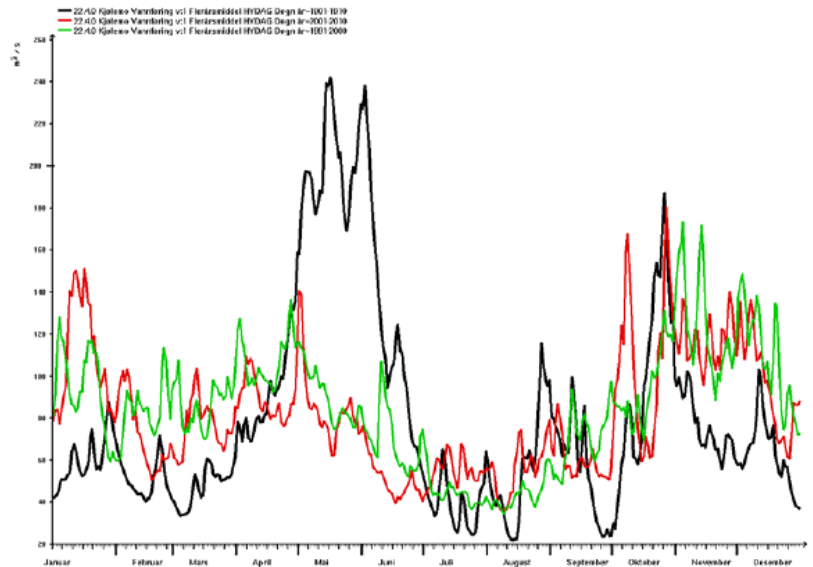
Hvert kraftverk for hvert respektive magasin har en tilhørende midlere energiekvivalent som forteller hvor mange kWh kraftverket produserer av 1 m³ vann. For Skjerka kraftverk i Mandalsvassdraget er denne for eksempel 0,925 kWh/m³. Antall kubikkmeter vann som må forhåndstappes fra hvert magasin ganges med midlere energiekvivalent for å finne ut hvor mange kWh regulanten slipper ut av magasinene.

3 – Resultat

Mandalsvassdraget

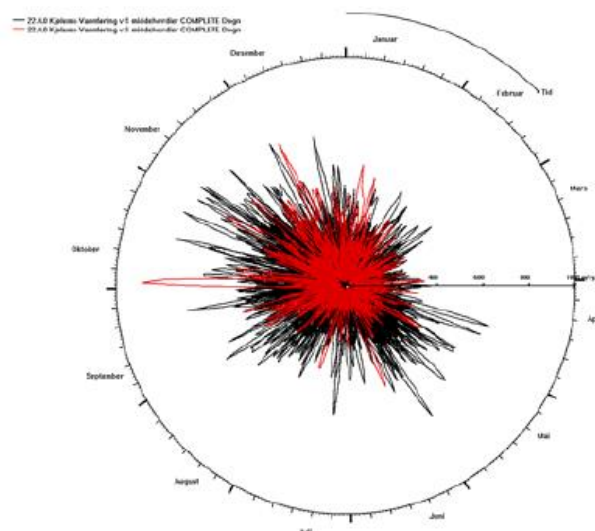
Effekten av oppdemmingen av mandalsvassdraget er synlig i figur 6 som viser vannføringen i mandalselven over tre tiårsperioder. Svart kurve representerer data før regulering (1901-1910), rød kurve viser data etter regulering i årene 2001-2010 og grønn kurve i årene 1991-2000. (Holmqvist and Engeland 2018)

Spesielt tydelig er reguleringsens effekt på vårflommen når en ser på forskjellen mellom den svarte kurven og den røde og grønne. Reguleringen ser ikke ut til å ha hatt nevneverdig effekt på vannføringen i høstmånedene.



Figur 6 - Karakteristisk vannføring i Mandalsvassdraget før og etter regulering. Svart kurve er før regulering 1901-1910, grønn kurve er etter regulering 1991-2000 og rød kurve er etter regulering 2001-2010. Kilde: (Holmqvist and Engeland 2018)

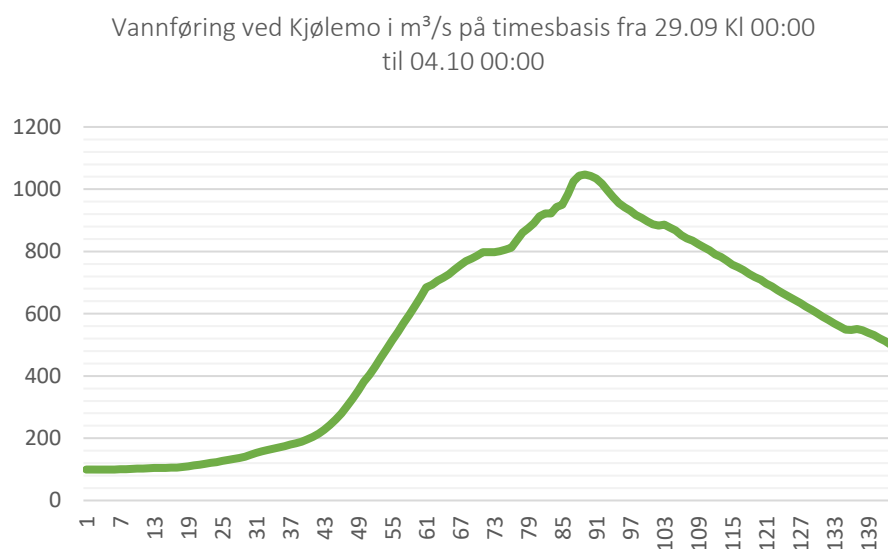
Figur 7 viser flommer i mandalselva fra 1896 til 2017. Sirkelen har januar øverst og de påfølgende månedene følger med klokken. Flommer fra 1998 til 2017 er markert med rødt. Det er her lett å se at reguleringen har hatt en effekt på flomstørrelsene. Flommen i 2017 er for øvrig tydelig med rød utstikker til venstre i figuren.



Figur 7 - Flommer i Mandalselva 1896-2017 Kilde: (Erik Holmqvist 2018)

Flommen i Mandalsvassdraget

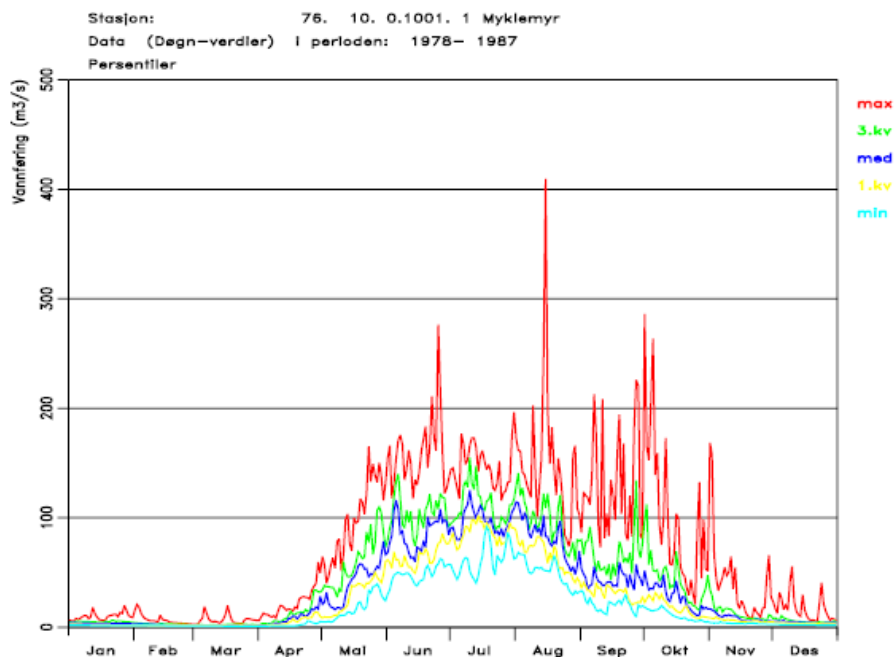
I september måned i 2017 var temperaturen 1-2 grader høyere enn det som er normalt. I Overgangen fra september til oktober ble Sør-Norge rammet av kraftig nedbør som førte til store flomhendelser i agderfylkene og Rogaland. Det ble observert opp til 300mm nedbør over tre døgn ved noen målestasjoner med maksimal døgnetnedbør på 173mm. I så måte var denne høsten en rekordhøst med rekorder i både døgnetnedbør og vannføringsrekorder, og flommen i 2017 ville vise seg å bli den største flommen siden 1800-tallet.(Erik Holmqvist 2018). Flommen kan ifølge flomfrekvensanalysen fra 2018 beregnes å være omtrent en 100-årsflom.



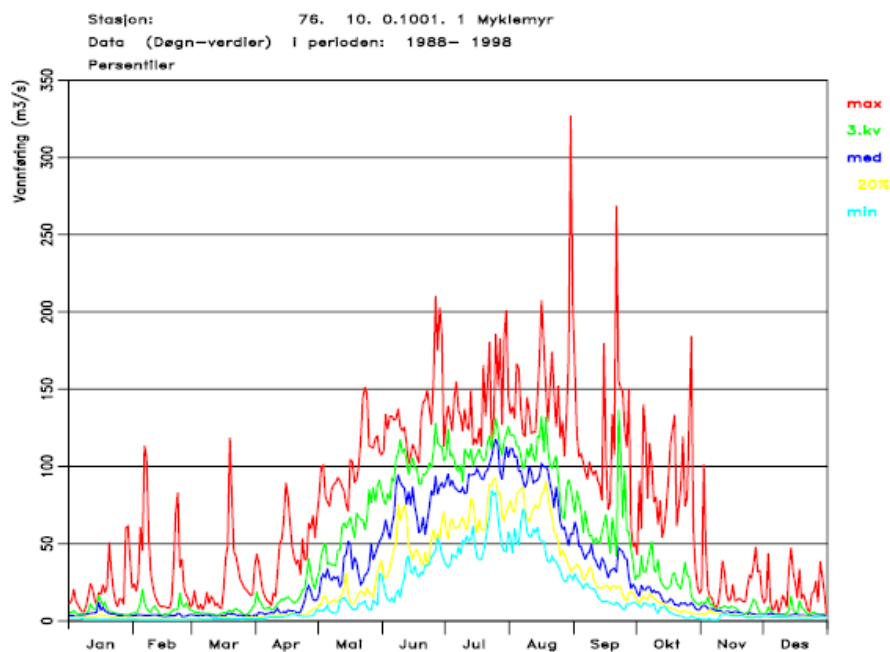
Figur 8 - Vannføring Kjølemo flommen 2017. Kilde: NVE-hydrologisk avdeling A.

Jostedøla

Karakteristiske hydrologiske data for målestasjonen Myklemyr i Jostedøla viser effekten av reguleringen på vannføringen. (Drageset 2001) Disse dataene er vist i figur 9 og 10. En ser her at maksimum vannføring har sunket fra litt over 400 til litt over 300 m³/s og at maksimum vannføring på starten av året er noe høyere enn før reguleringen.



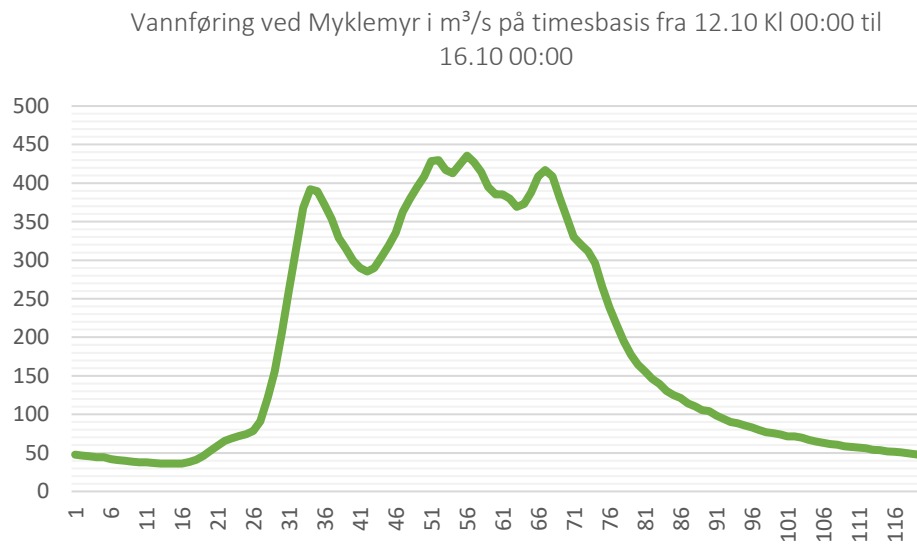
Figur 9 - Karakteristisk hydrologisk data for Jostedøla før regulering



Figur 10 - Karakteristisk hydrologisk data for Jostedøla etter regulering

Flommen i Jostedøla

I siste del av september måned hadde det falt mye nysnø i fjellet rundt Jostedøla. Deretter steg temperaturen mot helgen 13-14 oktober. Den 13. oktober kom det store mengder nedbør samtidig som snøen smeltet. Dette medførte at elven vokste seg stor. Kvelden 13. oktober ga nedbøren seg og vannføringen i elven rakk å gå ned litt. Morgenen den 14. oktober steg temperaturen enda mer og elven som allerede var stor vokste seg større på grunn av mer smeltevann fra områder med snø som fikk smeltetemperaturer. Flommen kan ifølge flomfrekvensanalysen fra 2001 betraktes å være omtrent en 50-årsflom.



Figur 11 - Vannføring i Jostedøla under flommen 2018. Kilde: NVE-hydrologisk avdeling B.

3.1 – Delproblemstilling 1: Kostnader i casevassdragene og fremtidsutsikter

I dette delkapittelet blir kostnadene av caseflommene presentert. Tabellene viser de fire kostnadsområdene som ble nevnt innledende. Naturskadeordningens søknadsfrist for erstatning var i januar og de fleste av skadene fra flommen i Luster kommune høsten 2018 takseres per nå. Luster kommune informerte per mail at kommunale utgifter var såpass små at de var neglisjerbare.

Kostnader i Mandalsvassdraget

<i>Naturskadeordningen</i>	2 379 429	
<i>Forsikring</i>	35 572 000	Inkl. egenandel
<i>Kommunale utgifter</i>	5 644 876	
<i>Statens vegvesen</i>	1 342 151	
SUM	44 938 456	

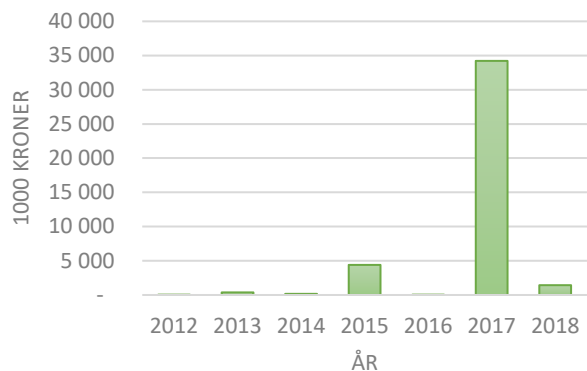
Tabell 1 - Kostnader fra flommen i Mandalsvassdraget høsten 2017 i kroner

Kostnader i Jostedøla

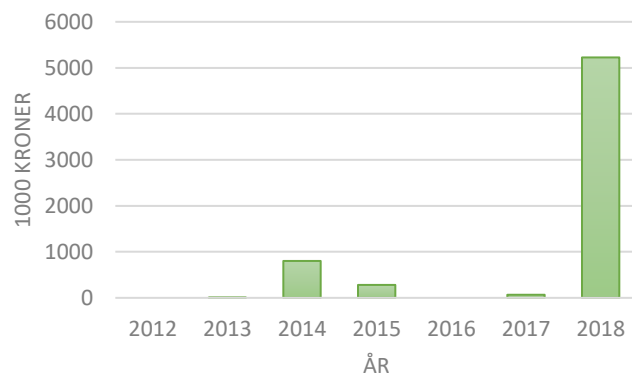
<i>Naturskadeordningen</i>	-	Takseres
<i>Forsikring</i>	5 542 000	Inkl. egenandel
<i>Kommunale utgifter</i>	-	Neglisjerbart
<i>Statens vegvesen</i>	100 000	
SUM	5 642 000	

Tabell 2 - Kostnader fra flommen i Jostedøla høsten 2018 i kroner

Flomsikringen i Gaupne kan være årsaken til de få utgiftene til kommunen. Kostnadene for naturskadeordningen i Jostedøla kan forventes å gi et betydelig utslag på de totale kostnadene for flommen i vassdraget. Jostedøla har mye jordbruk opp langs hovedelven og kontaktpersonen fra Statkraft ga uttrykk for at mange av skadene i vassdraget er på nettopp denne sektoren da Gaupne har såpass bra flomsikring. I Mandalsvassdraget var det 28 skader innmeldt til Naturskadeordningen. Antall innmeldte skader til Naturskadeordningen for flommen i Jostedøla var 47 per April 2019. Det er imidlertid ikke så lett å si noe om størrelsen på disse eller om alle blir godkjent av Naturskadeordningen.



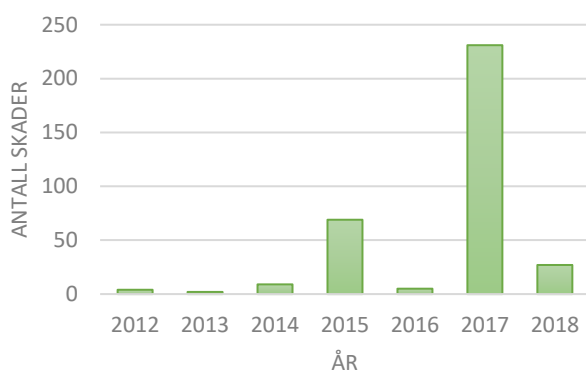
Figur 13 - Utbetalt erstatningsbeløp per år i Mandalsvassdraget. Kilde: Finans Norge



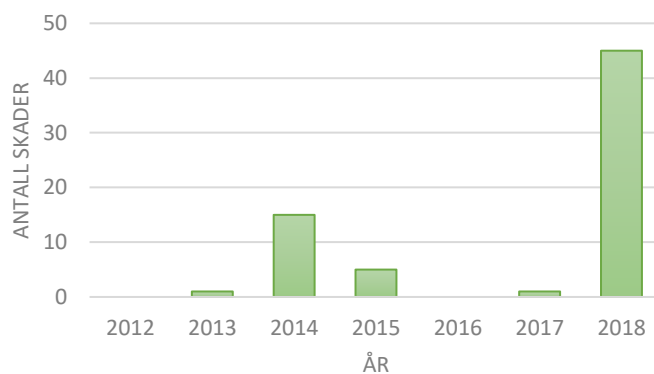
Figur 12 - Utbetalt erstatningsbeløp per år i Jostedal. Kilde: Finans Norge

Figur 12 og 13 viser utbetalte erstatningsbeløp innmeldt til Finans Norge i de to casevassdragene. Her fremkommer det at den økte flomvannsføringen i de to flomhendelsene bidro til en betydelig økning i forsikringskostnader per år.

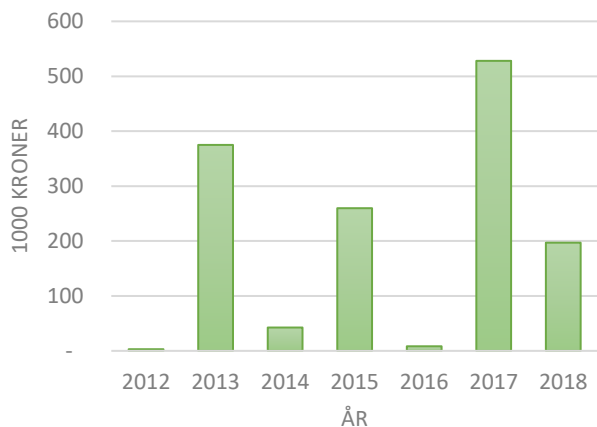
Figur 14 og 15 viser antall skader innmeldt til Finans Norge i de to casevassdragene. Her kommer det tydelig frem at den økte flomvannsføringen i de to flomhendelsene har bidratt til å dra opp antall skader per år betraktelig.



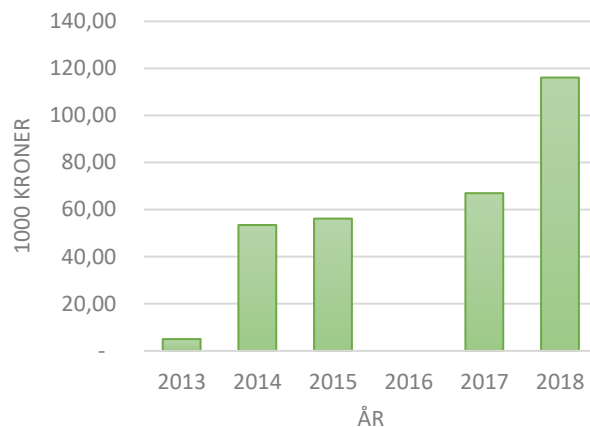
Figur 14 - Antall skader innmeldt til Finans Norge per år i Mandalsvassdraget. Kilde: Finans Norge



Figur 15 - Antall skader innmeldt til Finans Norge per år i Mandalsvassdraget. Kilde: Finans Norge



Figur 16 - Gjennomsnittlig størrelse på erstatningsbeløp utbetalt for flomskader gjennom brannforsikring i Mandalsvassdraget. Kilde: Finans Norge



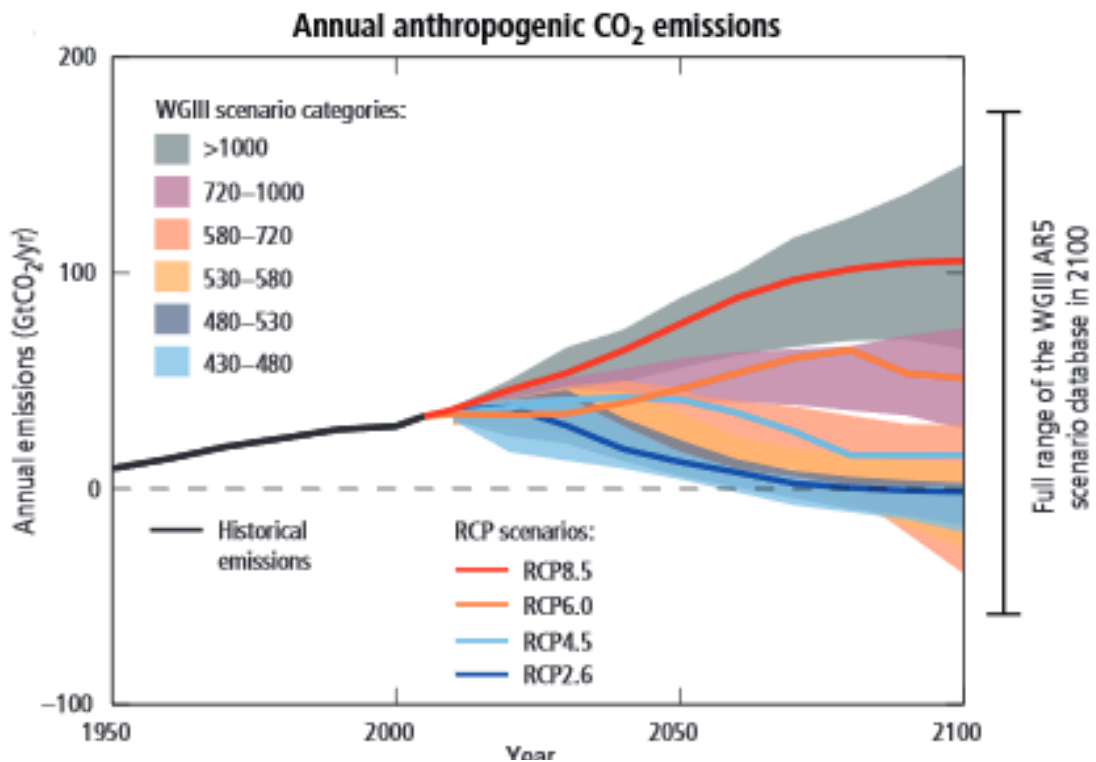
Figur 17 - Gjennomsnittlig størrelse på erstatningsbeløp utbetalt for flomskader gjennom brannforsikring i Jostedal. Kilde: Finans Norge

Figur 16 og 17 viser gjennomsnittlig erstatningsbeløp per skade i de to casevassdragene. Her kommer det frem at det ikke bare er antall skader som øker med flomstørrelsen, men også størrelsen på hver enkelt skade.

3.1.1 – Klimaendringer og fremtidsutsikter

I dette delkapittelet skal fremtidsutsiktene til klimaet i Norge legges frem. Dette er viktig å ta med i vurderinger av ulike tiltak i tilknytning til flom da dette påvirker lønnsomheten i eventuelle tiltak man iverksetter. Dette kapittelet er også ment til å hjelpe å understreke viktigheten av å etablere en debatt rundt temaet ved å illustrere størrelsesordenen på endringene vi står ovenfor de kommende 100 år.

Som nevnt i innledningen publiseres det klimaprofiler for hvert fylke i Norge. NVE har også publisert to rapporter som tar for seg klimaendringer, og da med særlig fokus på flom i Norge. Den siste ble publisert i 2016 og heter «Klimaendring og framtidige flommer i Norge». Slike klimaprofiler og framskrivninger tar som regel utgangspunkt i utslippsscenarioer når de skal legge frem anbefalinger. Scenarioene representerer forskjellige tenkte konsentrasjoner av klimagasser i atmosfæren og blir betegnet med RCP (Representative Concentration Pathway). I IPCC's (Intergovernmental Panel on Climate Change) rapport om klimaforandringer i 2014 presenteres 4 scenarioer, RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 6.0 og RCP 8.5. RCP 2.6 og 4.5 representerer her scenarioer der klimagassutslippene har gått ned frem til år 2100. RCP 8.5 og 6.0 presenterer scenarioer der klimagassutslippene har steget frem til 2100. (IPCC 2014)



Figur 18 - Utslippsscenarioer for klimagasser (IPCC 2014)

I NVE's klimaframskrivninger er det imidlertid ikke lagt særlig fokus på de to optimistiske utslippsscenarioene. Dette er i tråd med anbefalinger gitt i stortingsmelding gitt av Klima og Miljødepartementet i 2013 som ytrer følgende. «For å være føre var vil regjeringen at det i arbeidet med klimatilpasning legges til grunn høye alternativer fra de nasjonale klimaframskrivningene når konsekvensene av klimaendringene vurderes.» (Klima- og miljødepartementet 2013) NVE definerer RCP 4.5 som et scenario der vi opplever at utslippene øker mot 2060 for deretter å stabilisere seg. RCP 8.5 representerer et økt utslipp frem mot 2100.

I rapporten fra 2016 legger NVE frem en rekke anbefalinger til hydrologiske framskrivninger for endring i flom. NVE deler opp framskrivningene i to perioder, 2031-2060 og 2071-2100. Denne oppgaven vil trekke frem påslag på flomvannsføringer og endringer i flomsesong og drøfte disse endringene med henblikk på de to casevassdragene. Endringene vil bli presentert for RCP 4.5 og RCP 8.5 for perioden 2071-2100. 2031-2060 blir utelatt på grunn av for små forskjeller i utslippene for starten av århundret.

Påslag på flomstørrelser

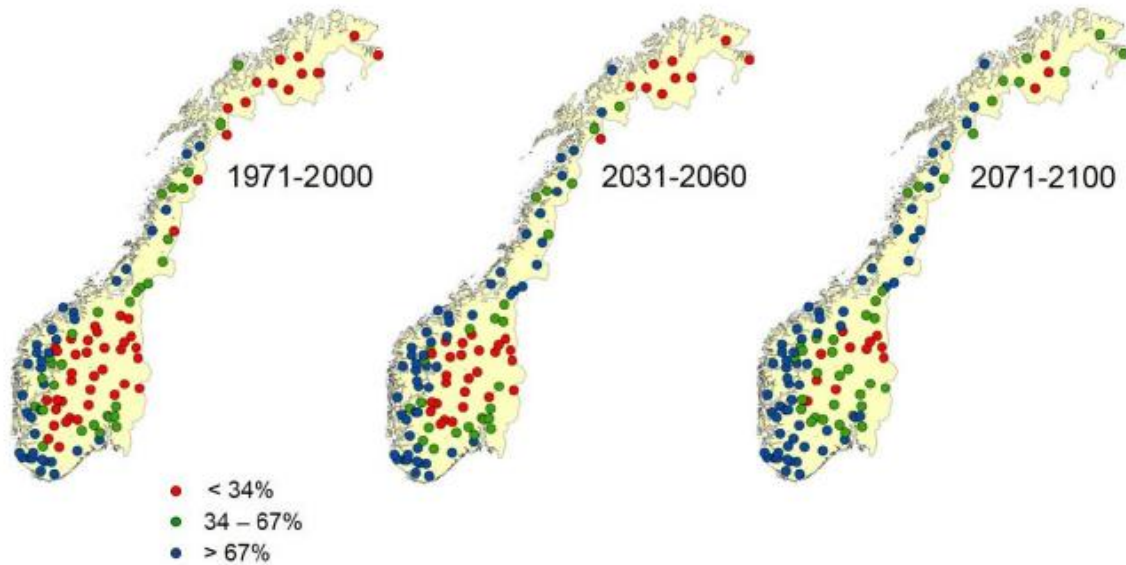
Rapporten til NVE legger frem en oversikt over 115 målestasjoner og anbefalt påslag for RCP 8.5 for perioden 2071-2100. Blant disse målestasjonene finner vi Nigardsbrevatn, som befinner seg i nedbørsfeltet til Jostedøla, og Myglevatn, som befinner seg i nedbørsfeltet til Mandalsvassdraget. For Jostedøla anbefales det et påslag på 42% på fremtidige flommer. For Mandalsvassdraget anbefales det et påslag på 20% på fremtidige flommer. (Lawrence 2016)

I flomberegningen av Mandalselven publisert av NVE i 2018 står det at dersom en tar hensyn til endringene i flomvannsføring som et resultat av klimaendringer kan 100års-flommen i 2017 karakteriseres som en 20årsflom. (Holmqvist and Engeland 2018) Dette er da med et klimapåslag på 20%. Dersom en følger samme logikken vil 50-årsflommen i Jostedøla kunne karakteriseres som en 10-årsflom.

Endring av flomsesong

Det er ikke bare størrelsen på flommer som vil bli påvirket av klimaendringer. Klimaendringene påvirker flomgenererende prosesser og vil dermed også påvirke flomsesongen. Sesongendringen kan skje på to grunnlag. Den første er en høyere temperatur om våren og vinteren som vil gi mindre snømagasiner og mindre vårflommer. Den andre er økt nedbør om høsten og vinteren i områder som i dag er dominert av vårflommer. Dette vil føre til at regnflommer vil være større enn flommer forårsaket av snøsmelting i fremtiden. (Lawrence 2016)

Figuren under er hentet fra rapporten til NVE og beskriver endringen i tidspunkt på året områder vil oppleve flom. Blå prikker representerer områder med høy vannføring om høsten og vinteren, grønne er områder med blanding av høst og vårflokker og røde for våren og tidlig sommer.



Figur 19 - Oversikt over når på året års-maksimalverdier forekommer. (Lawrence 2016)

Kort oppsummert vil altså både Mandalsvassdraget og Jostedøla mest sannsynlig oppleve en økning i flomvannsføring og en endring i flomsesong med flom på høst, vinter og tidlig vår, frem mot 2100.

3.2 – Delproblemstilling 2: Tapte inntekter ved forhåndstapping som flomdempingsmetode

For å bestemme hvor mye vann regulanten måtte ha tappet ned for å unngå de største skadene ble kontaktpersonen hos regulantene i forbindelse med denne oppgaven spurt om hvilken flomvannsføring de mente ville være akseptabel. Med akseptabel menes den vannføringen som vassdraget tåler uten å bli påført virkelig store skader. I Jostedøla kom det frem at flomvannsføringen må tilsvare en 10 til 20-års flom for at en skal se skader av betydning. Det vil imidlertid være noen skader på lavere vannføringer, men i denne oppgaven antas det at de største skadene uteblir. Tapte inntekter ble derfor regnet ut for en vannføring tilsvarende en 10-årsflom(Q10) og 20-årsflom(Q20).

For Mandalsvassdraget ville ikke regulanten uttale seg om dette fordi det var vanskelig å si noe om. Da måtte flomsonekart tas i bruk for å se hvilket gjentakintervall som ga de minste skadene. På flomsonekartene var det tydelig at større jordbruksområder beliggende nær elven ville bli oversvømt selv ved en 10årsflom. (Vedlegg 1) For Mandalsvassdraget ble derfor tapte inntekter regnet ut for en vannføring tilsvarende en 5-årsflom(Q5), en 10-årsflom(Q10) og en 20-årsflom(Q20).

Vannføringen knyttet til gjentakintervallene er hentet fra nyeste tilgjengelige flomberegning for vassdragene gitt ut av NVE. Flomberegningen for Jostedøla er fra 2001 og Flomberegningen fra Mandalsvassdraget er fra 2018.

	QM m ³ /s	Q10 m ³ /s	Q20 m ³ /s	Q50 m ³ /s	Q100 m ³ /s	Q200 m ³ /s	Q500 m ³ /s
Myklemyr	222	300	332	398	459	493	538

Tabell 3 - Flomvannsføringer ved Myklemyr målestasjon i Jostedøla

	QM m ³ /s	Q5 m ³ /s	Q10 m ³ /s	Q20 m ³ /s	Q50 m ³ /s	Q100 m ³ /s	Q200 m ³ /s
Kjøleemo	458	570	660	746	861	948	1035

Tabell 4 - Flomvannsføringer ved Kjøleemo målestasjon i Mandalsvassdraget

Nedtapping Mandalsvassdraget Q20

Totalt magasinivolum	302 700 000	m ³
Volum som må tappes	23 940 864	m ³
Sum tap kWh	14 713 159	kWh
Salgspris per kWh	0,30	kr
Sum økonomisk tap	4 413 947	kr

Tabell 5 - Kostnader for regulanten i Mandalsvassdraget ved forhåndstapping av vann for å kunne dempe flommen i 2017 ned til en 20-årsflom.

Nedtapping Mandalsvassdraget Q10

Totalt magasinivolum	302 700 000	m ³
Volum som må tappes	41 757 300	m ³
Sum tap kWh	25 662 474	kWh
Salgspris per kWh	0,30	kr
Sum økonomisk tap	7 698 742	kr

Tabell 6 - Kostnader for regulanten i Mandalsvassdraget ved forhåndstapping av vann for å kunne dempe flommen i 2017 ned til en 10-årsflom.

Nedtapping Mandalsvassdraget Q5

Totalt magasinivolum	302 700 000	m ³
Volum som må tappes	64 446 732	m ³
Sum tap kWh	39 606 551	kWh
Salgspris per kWh	0,30	kr
Sum økonomisk tap	11 881 965	kr

Tabell 7 - Kostnader for regulanten i Mandalsvassdraget ved forhåndstapping av vann for å kunne dempe flommen i 2017 ned til en 5-årsflom.

Nedtapping Jostedøla Q20

Totalt magasinivolum	530 000 000	m ³
Volum som må tappes	6 702 588	m ³
Sum tap kWh	14 679 198	kWh
Salgspris per kWh	0,30	kr
Sum økonomisk tap	4 403 759	kr

Tabell 8 - Kostnader for regulanten i Jostedøla ved forhåndstapping av vann for å kunne dempe flommen i 2018 ned til en tjueårsflom.

Nedtapping Jostedøla Q10

Totalt magasinivolum	530 000 000	m ³
Volum som må tappes	10 573 740	m ³
Sum tap kWh	23 157 328	kWh
Salgspris per kWh	0,30	kr
Sum økonomisk tap	6 947 198	kr

Tabell 9 - Kostnader for regulanten i Jostedøla ved forhåndstapping av vann for å kunne dempe flommen i 2018 ned til en 10-årsflom.

Pris per kWh er beregnet som et snitt av spotprisen Agder Energi solgte for i årene 2014-2017. (Agder Energi 2018) 2018 er utelatt med hensyn til den store variasjonen i pris grunnet ekstrem sommeren 2018. Det er interessant å merke seg forskjellen i volum i de to vassdragene men likheten i antall kWh, grunnet stor forskjell i fallhøyde og dermed energiekvivalent.

Det er ikke en selvfølge at regulanten har kapasitet til å slippe ut det magasinerte vannet i tide før flommen. Dette er avhengig av i hvor god tid varslingen om flom kommer og reaksjonen på denne kombinert med utslippskapasiteten, altså hvor mange kubikkmeter vann regulanten kan tappe magasinet med per sekund. I tillegg kan konsesjonsvilkår vedrørende hastighet på endring av vannstand i magasiner og hastighet på endring av vannføring sette begrensninger på dette. I Konsesjonen til Nåvatn og Skjerkevatn er det lagt inn en begrensning på vannstandsvariasjonen i Ørevatn som anfører endring i vannstanden i Ørevatn, som er vannet nedenfor Nåvatn og Skjerkevatn med utløp til mandalselva, ikke skal overstige 50 cm per døgn eller 1 meter per uke. (NVE 2013)

Regulanten tar imidlertid på seg en risiko ved at flommen kan kulminere på et lavere nivå enn prognosert. (NVE 2005) Regulanten vil da sitte igjen med mindre vann enn før den prognoserte flomhendelsen på grunn av unødvendig forhåndstapping.

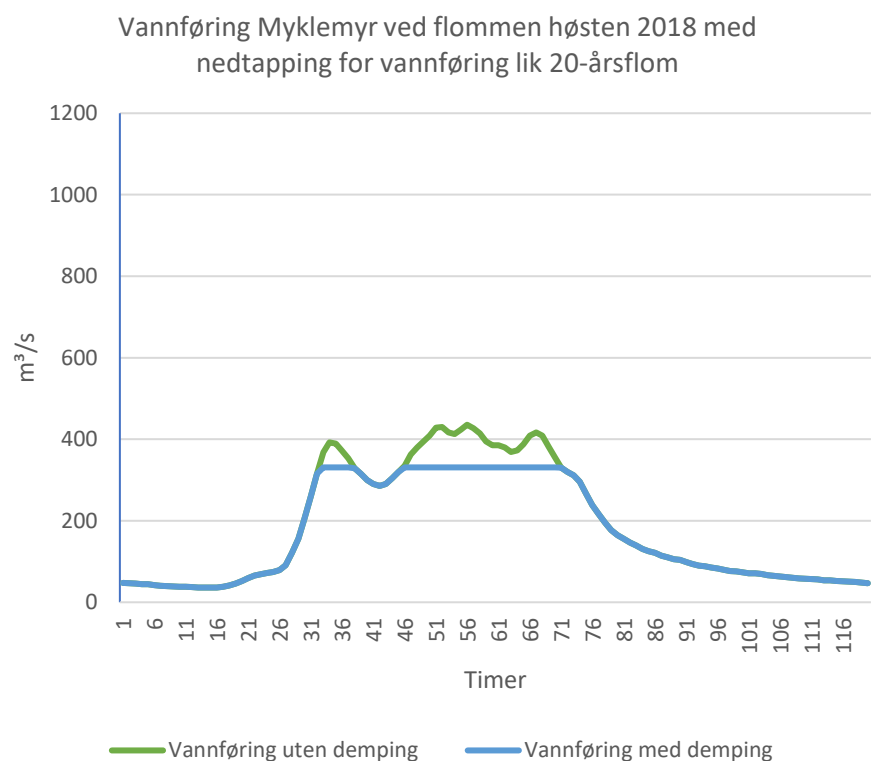
Regulanten kan bruke vannet som forhåndstappes for å produsere kraft. Hvor mye av vannet som blir brukt til kraftproduksjonsformål er avhengig av hvor god tid regulanten har på å forhåndstappe og hvor mye tillitt som blir lagt i værprognoser. I Mandalsvassdraget måtte Logna kraftverk ha produsert på full kapasitet i 8,2 dager for å ha produsert kraft av alt vannet som skulle blitt forhåndstappet. Det er ikke sikkert det er realistisk at værprognosen er såpass gode. Likevel kan det tenkes at noe av vannet vil bli brukt til kraftproduksjon og dermed gjøre det økonomiske tapet mindre. Således representerer tapstallene i tabellene over for de to regulantene maksimalt tap.

Skjerka kraftverk fikk i 2018 et nytt aggregat som dobler slukeevnen til kraftverk fra 31 til 62 m³/s. En slik økning i slukeevne gjør at regulanten kan forhåndstappe med mindre tap. Dette kommer frem i intervjuet med Agder Energi.

«Ja, skjerka har akkurat fått nytt aggregat så nå er det 62 kubikk kapasitet. Det hjelper litt det. Og det vil sannsynligvis gi en litt annen disponering av det magasinet. Det vil være gunstig med tanke på denne flomproblematikken. En vil sannsynligvis kjøre fullt i forkant av sånne episoder. Det er jo ikke lønnsomt å la det gå over dammen. Da er det jo litt hjelp å ha 62 kubikk istedenfor 31.»

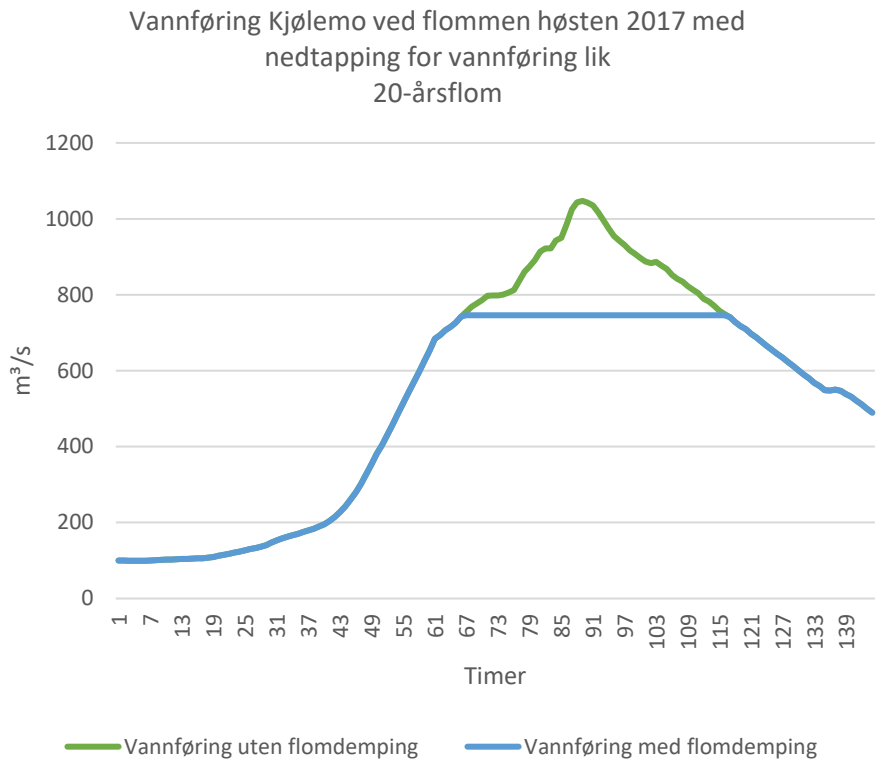
(Intervju A 2019)

Figur 20 og 21 viser vannføringen i de to vassdragene (Blå kurve) og vannføringen med struping av utslippet når vannføringen overstiger Q20. Det er vanskelig å forutse vannføringen på en målestasjon langt nede i vassdraget basert på tilsig mellom magasinet og målestasjonen og styre utslippet deretter. Kurvene vil derfor mest sannsynlig se veldig annerledes ut i realiteten.



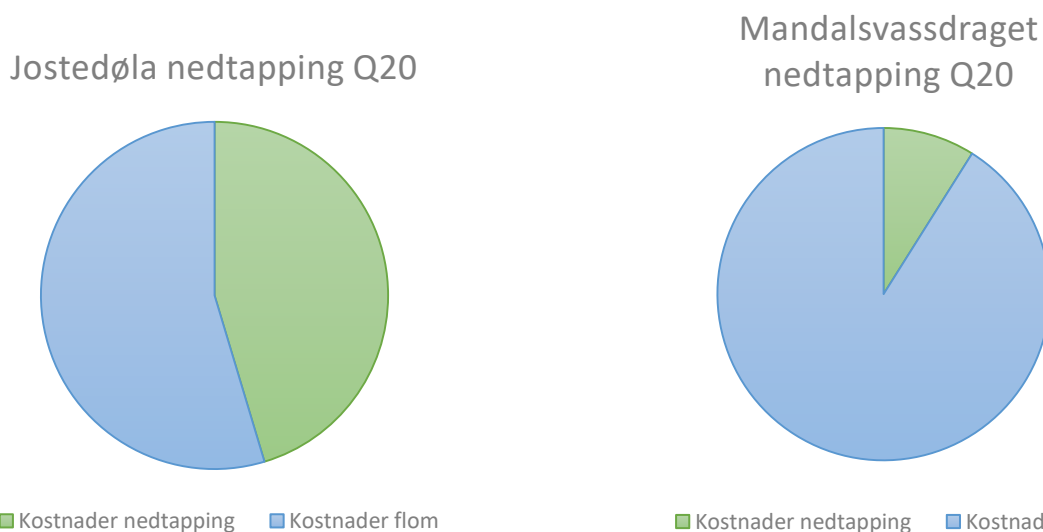
Figur 20 - Prinsippskisse av vannføringen ved Myklemyr med og uten plass til flomdemping i magasinene.

Merk at figurene med vannføring med og uten nedtapping er ment som prinsippsskisser for å illustrere vannføringen ved å ha forhåndstappet magasinene. Området mellom den grønne og den blå kurven representerer tappingsbehovet i hvert magasin ved caseflommene. Således illustreres også det perfekte scenario, som i virkeligheten mest sannsynlig ikke vil forekomme på grunn av usikkerheter i værprognoser og andre variasjoner.



Figur 21 - Prinsippskisse av vannføringen ved Kjølemo med og uten plass til flomdemping i magasinene.

Figur 22 og 23 viser Kostnadene ved caseflommen i de to casevassdragene sammen med den maksimale kostnaden av tapt produksjonsvann for de to regulantene ved en eventuell forhåndstapping for å kunne begrense vannføringen under caseflommene ned til en 20årsflom. Dette viser at det kan være betydelig forskjell på lønnsomheten ved slike tiltak i forskjellige vassdrag.



Figur 23 - Sammenligning av kostnader av nedtapping og kostnader av flom i Jostedøla for nedtapping for demping av flommen i 2018 ned til en 20-årsflom.

Figur 22 - Sammenligning av kostnader av nedtapping og kostnader av flom i Mandalsvassdraget for nedtapping for demping av flommen i 2017 ned til en 20-årsflom.

3.3 – Delproblemstilling 3: Muligheter til å pålegge regulanten flomdempingsansvar

Når det kommer til å pålegge regulanter visse vilkår for produksjonen så skjer dette hovedsakelig gjennom konsesjoner. I de gjeldende konsesjoner for casevassdragene er det gitt føringer på manøvrering av magasinene. Disse føringene blir gitt blant annet for å møte miljømål, på best mulig måte ivareta lokalt biologisk mangfold og forhindre flomskader. Når det gjelder flom i Jostedøla anfører fylkesmannen i Sogn og Fjordane i konsesjonen at «manøvreringsreglementet for regulering av Leirdøla bør endres slik at det inneholder et klart krav om lavere magasinifylling i tider da faren for skadeflom er størst».(NVE 1984)

I manøvreringsreglementet for Leirdøla settes det krav til endringen av vannføring, der det kreves at alle endringer i vannføring skal skje med myke overganger.(NVE 1984) Slike vilkår ser man i flere konsesjoner, og dette kan begrense responstiden på vannutslippet til regulanten. I konsesjonen til Jostedalsvassdraget under manøvreringsreglement punkt 2 står det at magasinet i Styggevatnet skal holdes ved nedre grense gjennom sommeren som et flomdempingsmagasin. Videre spesifiseres det at dempingsmagasinet skal avvikles gradvis gjennom september måned slik at magasinet når den øvre reguleringsgrensen innen 30 september. (NVE 1984) Dette er mest sannsynlig for å sørge for en kraftforsyning gjennom vinteren, men det gir lite plass for flomdemping etter September måned.

En mulighet til å øke flomdempingskapasiteten i vassdrag er å konstruere nye magasiner med et formål om både kraftproduksjon og flomdemping. Konsesjonssystemet vi ser i dag legger ikke til rette for søknader om nye reguleringsmagasiner. Risikoen for at søknadsprosessen blir lang og ender med et usikkert utfall gjør at regulanter ofte ikke vil vurdere slike tiltak. Konsesjonærer har heller ingen økonomisk nytte av flomdemping, og dette viser behovet for å i større grad ta med verdiberegninger av flomdemping i konsesjonsrevisjoner. (Glover, Sælthun et al. 2018)

Et annet synspunkt som kom frem i intervju med KS er det om at regulanten har en plikt til å gjøre det som er mulig for å unngå flomskader. «...Når samfunnet gir privatrettslige objekt retten til å ta ut de verdiene av naturen vår, så kan de ikke gjøre det uten at man også tar andre sideordna hensyn. Og da må noe koste. Og da er det rimelig å si at dersom man har muligheten til å regulere så kan man ikke belaste samfunnet ekstra i tilknytning til dette. Hvis man kan gjøre noe ekstra for å minimalisere virkningene av flom, så bør man kunne gjøre det. Men det er jo hele tiden avveining her, det er jo alltid avveining her...» (Intervju B 2019)

Det er klart at tomme magasiner gir best mulighet til å dempe en skadeflom, men dette vil igjen påvirke forsyningssikkerheten av kraft og regulantens økonomiske interesser. (Glover, Sælthun et al. 2018)

I vannressursloven §5 står følgende. «Enhver skal opptre aktsomt for å unngå skade eller ulempe i vassdraget for allmenne eller private interesser. Vassdragstiltak skal planlegges og gjennomføres slik at de er til minst mulig skade og ulempe for allmenne og private interesser. Denne plikten gjelder så langt den kan oppfylles uten uforholdsmessig utgift eller ulempe. Vassdragsmyndigheten kan ved forskrift fastsette nærmere regler om planlegging, gjennomføring og drift av bestemte typer vassdragstiltak. Vassdragstiltak skal fylle alle krav som med rimelighet kan stilles til sikring mot fare for mennesker, miljø eller eiendom.» (Olje- og energidepartementet A 2018)

En kan fra dette tolke det som at regulanten skal gjøre det den kan for å forhindre flomskader i vassdrag nedenfor reguleringsmagasiner så lenge det ikke innebærer en «uforholdsmessig utgift». Hva som er uforholdsmessig skal vurderes i forhold til hvilken type og hvor store skader som kan påføres almene eller private interesser og det økonomiske tapet som eventuelt vil oppstå. Dette kommer frem i rundskrivet fra NVE til alle eiere av vassdragsanlegg. (NVE 2005)

§ 40 i vannressursloven gir NVE hjemmel til å gi pålegg om å fravike fra manøvreringsreglement ved flomhendelser for å begrense skadeomfang. NVE ønsker å bruke §40 også om høsten dersom det er fare for flom, uten krav til at faren er nært forestående. Slik NVE formulerer seg er sannsynligheten for at flomhendelsen finner sted mer avgjørende for om det blir relevant å anvende §40. Videre skriver de at desto større forventet skadeomfang desto mindre viktig blir sannsynligheten for at skaden inntreffer. (NVE 2005) Dette vil si at NVE kan overstyre regulanten og pålegge denne å slippe ut magasinert vann dersom NVE finner det sannsynlig at betydelige skader kan begrenses. Vannet som da tappes utenom aggregater må anses som et tap for regulanten.

Det gis per i dag ikke noen form for kompensasjon dersom regulanten påføres et slikt tap. (Glover, Sæthun et al. 2018) Dette fremkommer i merknader til §40 i vannressursloven i Ot.prp nr 39: «Pålegg etter første ledd første punktum gir ikke tiltakshaveren rett til noen erstatning fra vassdragsmyndigheten for produksjonstap eller ekstrakostnader som skyldes pålegget. Den konsesjon som tiltakshaveren har fått til å utnytte vassdraget, må således forstås med det forbehold at virksomheten til tiltakshaveren må virke til det felles beste i alvorlige faresituasjoner.» (Olje- og energidepartementet 1999)

Et mulig problem ved å pålegge forhåndstapping av vann vil være opprettholdelse av minstevannføring gjennom den påfølgende vinteren. Denne minstevannføringen er ofte et vilkår i konsesjonene som blir satt for å ivareta miljøet i vassdraget, for eksempel for laksebestand. Et scenario er at regulanten tapper ned magasinene sine for å ta imot en regnflom som deretter ikke

kommer som forutsett. Dersom vinteren også kommer tidlig vil ikke magasinet få noe mer tilsig det året. Denne problemstillingen ble dratt frem i intervjuet med Agder Energi.

«Ja men jeg tenker sånn hvis du ser i mandalsvassdraget hvis du sier at det skal legge 10-15-20 % lavere i magasinet på høsten. På ett eller annet år så slår vinteren til tidligere enn før og så blir det kaldt og da blir det ikke mer tilsig før på våren. Så de prosentene du eventuelt har tappet ut ekstra blir i form av mindre vannføring på et eller annet tidspunkt. Og det kan jo også ha en effekt på et eller annet tidspunkt i form av laks.»(Intervju A 2019)

Vassdragsmyndigheten ytrer at de trenger hjelp fra regulanten for å vurdere lokale forhold da det er regulantene som kjenner vassdraget sitt best. «Regulantene har utvilsomt best kunnskap om sine vassdrag og vassdragsanlegg og er derfor nærmest til å foreslå beste manøvrering for å begrense skader.»(NVE 2005) Det er nærliggende å tenke at dette kommer i konflikt med regulantens økonomiske interesser på høsten når de ønsker å ha fulle magasiner før vinteren, og at regulantene da kanskje ikke har like store incentiver til å si ifra til NVE. Dette adresseres også av NVE i rundskrivet fra 2005. «Fastsatt manøvreringsreglement kan ikke benyttes av regulanter som en "sovepute" mot å regulere aktivt innenfor reglementet for å begrense skader eller mot å ta et initiativ overfor NVE for å få tillatelse/pålegg om å fravike reglementet.»(NVE 2005)

3.4 - Tilleggsfunn

Kommunens ansvar

Flomutsatte kommuner har et visst ansvar i å begrense behovet for flomdemping i magasinene til regulantene. På grunnlag av en forventning av flere skadeflommer i Norge på grunn av klimaendringer må planlegging og arealbruk i kommunene gjenspeile et økt fokus på dette. Kommunen, som sitter med planmyndigheten i et flomutsatt område, er den som bestemmer om det skal bygges i et flomutsatt område. (Hanssen 2018) Kommunen må derfor ha klimaframskrivninger i bakhodet ved arealutnyttelse i fremtiden og ikke øke flomdempingsbehovet ved å bygge i feil områder. Regjeringen trekker dette frem i sin stortingsmelding «kraft til endring energipolitikken mot 2030».(Olje- og energidepartementet 2015) «Det er forventet at klimaendringer vil føre til flere skadeflommer i Norge. Fremtidig arealutnyttelse i og langs vassdrag bør derfor skje på en måte som ikke øker flomdempingsbehovet»(Olje- og energidepartementet 2015) Side 191.

At kommunen muligens har en del av ansvaret for flomskader kan en kun spekulere i, men det blir nevnt i blant annet intervjuet med Agder Energi.

«Problemet med mange av de regulerte vassdragene er at de har vært regulert så lenge at kommunene kanskje i for stor grad har tatt seg noen friheter til å tillatte bebyggelse i plasser som de ikke skulle ha gjort det.»(Intervju A 2019)

At kommuner må ha fokus på dette i fremtiden kommer også frem i nyhetssaker i kjølvannet av større flommer. Blant annet i en nyhetsartikkel fra tv2.no der daværende Direktør i NVE, Per Sanderud, uttaler seg om at flomfare for eksisterende bebyggelse er noe vi må forvente mer av. (Krosby, Solvang et al. 2017) Utfordringen med å legge ansvaret på kommuner er at kommuner kan ha begrenset med kompetanse og ressurser til å imøtekomme problemstillingene rundt flom i allerede bebygde områder.(Meeg 2018)

Flomsikring

Flomsikring blir nevnt i flere rapporter og artikler som en måte å forhindre flom på. Det blir også nevnt i intervju av mange informanter. Sluttrapporten fra forskningsprogrammet HYDRA nevner at flomsikringstiltak har stor betydning for flomskader lokalt ved der sikringstiltakene er utbygd.(Eikenæs, Njøs et al. 2000) Selv om denne forskningsrapporten ble utført i tilknytning til glommavassdraget kan det tenkes at dette gjelder også for andre vassdrag, som Jostedal og mandalsvassdraget. Videre konkluderer rapporten med at flomsikringstiltak ikke har særlig effekt på vannføring lengre ned i vassdraget.

Flomsikring er også ønsket fra regjeringens side og presenteres som et satsningsområde i regjeringens stortingsmelding. (Olje- og energidepartementet 2012) Samtidig faller ansvaret ved flomsikring av eksisterende bebyggelse på grunneieren

Ved å se på flomsonekartet til Gaupne (Vedlegg 2) og topografiske kart av vassdraget ser man at Jostedøla har god flomsikring. Dette kom også frem i samtaler med Statkraft rundt temaet flomskader der det også ble nevnt at flomskader i Jostedøla stort sett bærer preg av skader på jordbruk med tilknyttede bygninger i vassdraget ovenfor Gaupne.

I tillegg til å være et kostbart tiltak kan flomsikring også involvere store inngrep i naturen som igjen kan være negativt veiende for tiltaket. (Glover, Sælthun et al. 2018) Tre typer flomsikringstiltak som er senkingstiltak, flomvoller og erosjonssikring av elvebredder. Disse tiltakene kan ha store negative effekter på miljøet gjennom å påvirke elveløp og elvesletteområdene. Især dersom de medfører en utretting av elveløpet og økt erosjon som vil gi et ensartet habitat.(Eikenæs, Njøs et al. 2000)

Reguleringsmagasiner som holder vannet tilbake blir også omtalt som et flomsikringstiltak. (Olje- og energidepartementet 2012)

NVE har en liste på sine nettsider med en oversikt over behov for flom og skredsikringstiltak. Den består av tiltak med kostnadsoverslag på over 5 millioner kroner og høyere. (NVE 2019) Disse kostnadene skal NVE dekke gjennom midler tildelt direktoratet i statsbudsjettet. I forslag til statsbudsjettet for 2019 fikk NVE tildelt 257 millioner kroner til flom og skredforebygging, i tillegg kom tilskudd til flom og skredforebygging på til sammen 74 millioner kroner.

4 - Diskusjon

I dette kapittelet skal jeg diskutere hovedfunnene mine i delproblemstillingene med henblikk til den innledende hovedproblemstillingen og trekke inn de ulike interessene i vassdragene som gjør dette problemet spesielt komplekst. Videre vil jeg trekke inn hva andre lignende prosjekter og studier har kommet frem til og sammenligne dette med funnene i denne oppgaven. Deretter vil jeg trekke frem hvilke deler ved material og metode brukt i denne oppgaven som medfører en usikkerhet i resultatet. Til slutt vil jeg diskutere litt rundt hovedproblemstillingen og trekke inn punkter fra hele diskusjonen før jeg kommer med en konklusjon med noen anbefalinger for videre arbeid.

Delproblemstilling 1: Kostnader ved flom og framtidsutsikter

Som en ser ut fra tabell 1 og 2 er det stor forskjell på størrelsen på flomkostnadene. Dette har naturligvis et opphav i flomvannsføringens størrelse, da flommen i Mandalsvassdraget i 2017 var omkring en 100-årsflom og den i Jostedøla i 2018 var omkring en 50-årsflom. Likevel kommer det frem av flomsonekartene til de to områdene (Vedlegg 1 og 2) at det er noen andre forskjeller som kan gi utslag i flomkostnadene. Ser en på flomsonekartet for en 100-årsflom i Gaupne (Vedlegg 1) er store områder kodet inn som lavpunkt, som etter NVE's definisjon er områder som ligger mer enn 0,5 meter under flomvannstanden i elven, men som ikke er i direkte kontakt med elven på grunn av flomverk eller lignende. (NVE A 2019) De lave private forsikringsutbetalingene i Jostedøla i forhold til Mandalsvassdraget kan skyldes et godt flomvern og en arealplanlegging preget av hensyn til flom i Jostedøla og det motsatte i Mandalsvassdraget.

Et problem med den kostnadsstatistikken som er tilgjengelig er at den blir tilsendt Finans Norge i aggregert tilstand. Den høyeste oppløsningen av denne dataen som er tilgjengelig for offentligheten er på kommunenivå per dato, altså antall skader og total kostnad per kommune for en gitt dato. Det er denne typen data som er brukt i denne oppgaven. Det er ingen mer nøyaktig geografisk informasjon i denne dataen, og et funn i denne oppgaven er dermed at denne dataoppløsningen ikke er tilstrekkelig for å kunne få en nøyaktig sammenheng mellom vannføring og flomskader. For å kunne se en slik sammenheng er en avhengig av å kunne feste historiske kostnader til gitte områder for deretter å utføre hydrauliske beregninger og se om området blir rammet ved en gitt flomvannsføring. Data på denne oppløsningen er det forsikringsselskapene som sitter på, og den er beskyttet av personvernbestemmelser da den angår privatpersoner.

Ryddighet i kommunenes økonomi er også en forutsetning for å kunne kartlegge kostnadene som påføres kommunen. Kostnadene som er oppgitt i denne oppgaven er basert på det kommunene selv klarte å oppdrive av kostnader, men det kan tenkes at det i realiteten samlet sett er et større skadebilde. En mer nøyaktig kartlegging av dette stiller krav til at kommuner øker fokuset sitt på

flomskader og katalogiserer både skader som dekkes av budsjettet og skader som dekkes av skjønnsmidler slik at det blir lett å finne frem den reelle totale kostnaden senere.

Når en ser store kostnader som i 2017-flommen i Mandalsvassdraget og vurderer tiltak for å møte disse vil det være av stor interesse å vite hvor ofte slike hendelser kan forventes. Dette kan en som nevnt bruke gjentaksintervaller til. Som presentert i resultatene vil flommer på størrelse med caseflommene kunne forventes oftere fremover når en tar hensyn til klimaframskrivningene og det nye gjentaksintervallet for caseflommene på henholdsvis 20 år for flommen i Mandalsvassdraget og 10 år for flommen i Jostedøla. Det kan imidlertid bli feil å si at disse gjentaksintervallene er gjeldende fra og med i dag da klimapåslagene på 20% og 42% er for tidsperioden 2071-2100. Denne endringen vil skje over tid, men det er viktig å være proaktiv og tilpasse seg endringene før de skjer for å minimere skadekostnadene.

Delproblemstilling 2: Tapte inntekter ved magasinmanøvrering som flomdemningsmetode

Dersom en ser nærmere på tabell 3 og 6 kommer det her tydelig frem at selv om volumene som tappes er meget forskjellige kan tapet for regulantene bli det samme. Dette har bakgrunn i forskjellen mellom vassdragene. Jostedøla og Mandalsvassdraget er forskjellige på flere områder, men det er spesielt høydeforskjellen i de to vassdragene som påvirker kostnaden av forhåndstapping. Skjerka og Logna kraftverk i Mandalsvassdraget har en brutto fallhøyde på 357 og 146 meter mens Jostedal og Leirdøla kraftverk har en brutto fallhøyde på 1163 og 454 meter. Dette gir Skjerka og Logna kraftverk en energiekvivalent på 0,925 kWh/m³ og 0,352 kWh/m³ mot Jostedal og Leirdøla sine 2,759 kWh/m³ og 1,067 kWh/m³. Disse forskjellene gjør at regulanten i Mandalsvassdraget har mulighet til å lage mye mer rom for flomdemping i magasinene før kostnadene av det tapte vannet kan anses å bli urimelig høye.

I resultatene for delproblemstilling 2 er det presentert 5 tabeller med forskjellige nedtappingsmengder da det ikke er sikkert at nedtapping for demping av flommen ned til en 20-årsflom vil være nok. Dersom Mandalsvassdraget skulle ha blitt tappet ned til å kunne dempe flommen i 2017 ned til en vannføring tilsvarende en 5-årsflom måtte det ha blitt tappet ned 64,5 millioner kubikkmeter med vann. Dette tilsvarer omtrent 21% av total magasin kapasitet i vassdraget som en kan si er en betydelig mengde. Som nevnt i punktet om avgrensninger har ikke denne oppgaven tatt spesielle hensyn hva gjelder hydrologiske begrensninger slik som minstevannføringer og restriksjoner på vannstand i magasinene, da dette ville krevet en form for hydraulisk simulering. Det må likevel belyses at det kanskje ikke er praktisk mulig å forhåndstappe en så stor mengde vann som nevnt over. Grunnen til dette kan være hensyn til restriksjoner på fyllingen i magasinene i det de tappes ned.

Et annet problem kan oppstå dersom regulanten tapper ned magasinene for så å ikke få fylt dem igjen. En kan se for seg et scenario der magasinene tappes ned før en ventet flom, som deretter ikke kommer. Dersom vinteren kommer tidlig og tilsiget stopper vil det på et eller annet tidspunkt i løpet av vårhalvåret resultere i redusert vannføring i elven nedenfor magasinene. Dette kom frem som en mulig problemstilling i intervjuet med Agder Energi.

«Ja men jeg tenker sånn hvis du ser i mandalsvassdraget hvis du sier at det skal legge 10-15-20 % lavere i magasinet på høsten. På ett eller annet år så slår vinteren til tidligere enn før og så blir det kaldt og da blir det ikke mer tilsig før på våren. Så de prosentene du evt har tappet ut ekstra blir i form av mindre vannføring på et eller annet tidspunkt. Og det kan jo også ha en effekt på et eller annet tidspunkt i form av laks.» (Intervju A 2019)

Om en kun tar hensyn til forholdet mellom flomskader og nedtappingskostnader kan det være lett å peke på regulanten som en som ikke gjorde nok for å unngå flomskadene. Da tar man imidlertid ikke hensyn til sannsynligheten for at flomvannsføringen skal bli for eksempel en 100-årsflom, slik som i Mandalsvassdraget i 2017 som er utrolig lav. Tar en denne sannsynligheten i betraktning må en spørre seg hvor mye det er realistisk at en regulant kan slippe ut og en kan ha forståelse for den formen for beslutningsvegring som oppstår når regulanten skal bestemme seg for å åpne lukene.

Delproblemstilling 3. Muligheter for å pålegge kraftprodusenten flomdempingsansvar

Funnene i resultatdelen for delproblemstilling 3 viser at vassdragsmyndighetene har god mulighet til å pålegge kraftprodusenten flomdempingsansvar gjennom konsesjonsvilkår og norsk lov. Det er dog grunn til å tro at disse vilkårene og lovene er laget med det formål å håndtere en flomsesong med stor grad av vårflom, noe som ikke gjenspeiler det som blir forelagt i fremtidsutsiktene i resultat for delproblemstilling 1. Slik NVE formulerer seg i rundskrivet fra 2005 ønsker de å bruke §40 også om høsten dersom det er en sannsynlighet for større flom enn en 10-årsflom. I samme skrevet peker NVE på at regulanten kan ha en motvilje til å forhåndstappe for å etablere plass til flomdemping i magasinene. Som nevnt i resultatdelen for delproblemstilling 3 trenger NVE hjelp fra regulanten for å vurdere lokale forhold for å kunne pålegge forhåndstapping. Det er en tydelig interessekonflikt mellom NVE's ønske om at regulanten sier ifra om nedtappingsbehov og regulantens antatte interesse av å ha fullest mulig magasiner på høsten. Denne interessekonflikten er spesielt knyttet til høstflom og vil derfor mest sannsynlig komme oftere opp som et tema om en ser på klimautsiktene med mer flom på høst og vinter. Denne interessekonflikten blir skissert i rundskrivet til NVE, men ikke håndtert videre annet enn at NVE sier de ønsker å bruke §40, også på høsten.

Annen forskning på temaet

Etter hva denne studien har funnet på dette temaet finnes det relativt lite forskning rundt forhåndstapping av magasiner som flomdemping. Dette blir bekreftet i en metoderapport utarbeidet av Multiconsult i 2018 på oppdrag fra Energi Norge. I denne metoderapporten trekkes HYDRA-prosjektet etter 1995-flommen frem som et av få prosjekter som har dokumentert verdien av flomdemping i reguleringer. (Glover, Sælthun et al. 2018) HYDRA-prosjektet har imidlertid størst fokus på flomdemping før vårflokk ved bruk av ytterligere reguleringer. Prosjektet mangler med andre ord det samme fokuset som denne studien har, noe de formulerer slik: «Potensialet for flomdemping gjennom ytterligere reguleringer er godt dokumentert i HYDRA-programmet, mens potensialet for flomdemping gjennom manøvrering av de eksisterende regulerings-magasinerne ikke er utredet på tilsvarende måte. Det bør derfor utredes nærmere hva som kan oppnås når det gjelder bedre flomdemping innenfor gjeldende manøvreringsreglement, og innen nye reglementer der flomdemping av f.eks. høstflommer er et viktig mål.»(Eikenæs, Njøs et al. 2000)Side 100. Videre understreker HYDRA-rapporten at klimaendringer vil være et viktig element i videre forskning på temaet.

Metoderapporten til Multiconsult og Energi Norge trekker frem at de betrakter sitt eget arbeid som nybrottsarbeid i en internasjonal sammenheng fordi andre internasjonale og lignende prosjekter beskriver fremgangsmåte uten å gå kvantitativt frem med konkrete caser for å tallfeste verdier av flomdemping. (Glover, Sælthun et al. 2018) Grunnen til at de få prosjektene og studiene som kvantifiserer verdien av flomdemping ofte er norske er nok at Norge har langt flere magasiner å utføre slike studier på enn andre land. I tillegg er det ofte tettsteder og andre utbygninger nedenfor disse magasinene som påføres skader under flomhendelser. Dette trekkes også frem i konklusjonen til metoderapporten fra 2018, sammen med det at vi har en godt etablert ordning for føring av skadestatistikk.

Usikkerhet i material og metode

Kommunale utgifter viser seg å være vanskelige å kartlegge. Kostnader som påføres kommunen ved en stor flomhendelse dekkes av deres egne budsjetter, og der disse ikke strekker til blir det søkt om skjønnsmidler. Ut ifra det som ble tilsendt av utgiftsdata fra de forskjellige kommunene i denne studien ser det ut til at kommunene har en varierende grad av kontroll over utgifter i forbindelse med flom. (Se vedlegg 4) Dette gjør at de kommunale kostnadene presentert i denne oppgaven ikke nødvendigvis representerer de reelle kostnadene.

Fra Mandal kommune ble det også oversendt noen bilder av skader og utbedringsarbeidet. (Se vedlegg 3) På disse bildene blir det vist frem skader som kan se ut som følger av at mindre sidebekker har blusset opp. Er dette tilfellet så kan ikke disse skadene knyttes til hovedelven i vassdraget, og da kan heller ikke magasinmanøvrering fra regulanten nødvendigvis påvirke disse skadene.

I datainnhentingsfasen ble flomsonekartene for de to vassdragene studert for å undersøke hvilke områder som ble oversvømt på hvilke gjentaksintervaller. I Mandal er det et stort industriområde ved havnen som så ut til å ha blitt rammet av flommen i 2017 dersom en skal ta utgangspunkt i flomsonekartene. Siden industriområder ofte blir gjenstand for store erstatningssummer og fordi kontaklinformasjonen til bedrifter er såpass lett tilgjengelig var det nærliggende å ringe bedrifter i dette område for å dobbeltsjekke om de faktisk ble rammet av flom i 2017. I samtale med Mandals AS ble dette avkreftet, og de kunne legge til at heller ingen andre av bedriftene i området rundt dem ble rammet av flom i 2017. Av dette kan en slutte at flomsonekart kanskje ikke alltid er optimalt for å bestemme skadeomfang ved et gitt gjentaksintervall og dermed kan gi en usikkerhet i denne oppgaven når en skal bestemme hvilken flomvannsføring som er akseptabel for vassdraget.

Tilleggsfunn

Det er hensiktsmessig å ha med en del om tilleggsfunn i diskusjonen i denne oppgaven. I arbeidet med oppgaven, blant annet i intervjuene, ble det gjort tilleggsfunn som er såpass sammenvevd med hovedproblemstillingen at de blir verdt å nevne.

Som nevnt i delkapittel 3.4 trekker regulanten i Mandalsvassdraget frem at kommunenes planlegging og arealbruk kan ha en innvirkning på behovet for flomdemping. Det kan tenkes at vassdrag som har blitt regulert for lenge siden har gitt en slags falsk trygghetsfølelse hva gjelder flomhendelser. Dette, kombinert med klimautsiktene som gir et endret flommønster og en flomsesong med flere og større flommer høst og vinterstid da reguleringene har mindre effekt, vil gi et behov for endring i planleggingen og arealbruken i kommunene i slike vassdrag. Her har også NVE en rolle å spille som et støtteapparat for kommunene så de tar riktige avgjørelser. Planleggingen har de siste årene blitt preget av en desentralisering der vanskelige avgjørelser har blitt flyttet fra NVE til kommunene, og spesielt mindre kommuner har problemer med å håndtere slike avgjørelser uten støtte og oppfølging fra NVE. (Hanssen 2018)

I intervjuet med kommunesektorens interesse- og arbeidsgiverorganisasjon, som for øvrig skulle omhandle noe annet, avdekket en holdning som kommer fram i sitatet presentert i resultatet til delproblemstilling 3. Det kan tolkes som at intervjuobjektet gir uttrykk for at regulanter har en uskreven plikt til å tappe ned magasinene sine dersom dette ville føre til mindre flomskader.

«Premissene for at man sitter der man sitter i dag, det kan man fort glemme. De sitter i sine posisjoner i dag, fordi de har fått en eksklusiv rett av storsamfunnet for å utnytte den ressursen. Hva slags forventninger og krav stiller man til de som har fått den eksklusive retten. Det ene går jo litt rundt reguleringskrav og det andre går litt over i det moralistiske.»(Intervju B 2019)

Dette viser at det finnes meninger og holdninger om at regulanter skal tappe ned magasiner uten å forvente noen form for kompensasjon eller takk fra samfunnet, fordi de i utgangspunktet har fått lov til å høste av storsamfunnets ressurser. Dette synspunktet er nok også knyttet mest til den tradisjonelle flomproblematikken med smelteflommer på våren. En slik forventning om nedtapping på høsten vil kollidere med både regulantenes økonomiske interesse og storsamfunnets interesse om kraftforsyning. En kan imidlertid argumentere for at man ikke kan deregulere kraftmarkedet og legge opp til at kraftprodusenter skal operere etter bedriftsøkonomiske prinsipper og samtidig forvente at de skal tenke på det samfunnsmessige / samfunnsøkonomiske optimale når de tar avgjørelser i driftssammenheng.

Hovedproblemstilling med oppsummering

Resultatene viser at forhåndstapping av magasiner kan være et veldig lønnsomt flomsikringstiltak dersom en treffer på værprognosene. Resultatene viser også at sannsynligheten for å treffe på værprognosene vil bli større frem mot slutten av århundret når vi får en større sannsynlighet for skadeflommer i samme størrelsesorden som caseflommene i de to casevassdragene. Likevel vil ikke dette flomsikringstiltaket være like lønnsomt i alle vassdrag. Det ville vært interessant å kartlegge effekten av slike tiltak i et mest mulig ideelt vassdrag. Om en skal trekke frem typisk karakteristikk for et ideelt vassdrag for forhåndstapping som flomdempingstiltak vil det være et vassdrag med mye skadeutsatte utbygninger nedenfor reguleringene, regulerte magasiner nærme utbygningene, lave energiekvivalenter og høy reguleringsgrad.

I mesteparten av litteraturen som er studert i forbindelse med denne studien nevnes bare pålegg fra vassdragsmyndighetene som en mulighet for å få regulantene til å forhåndstappe magasiner. Kompensasjon for tap av vann nevnes i et fåtall av litteraturkilder. Forhåndstapping for å dempe større flommer på høsten medfører en større risiko for regulanten enn for flommer på våren, og følgelig vil det være nærliggende å diskutere innføringen av en kompensasjonsordning for tapt vann. Ut ifra resultatene i denne oppgaven kan en tenke seg at kostnadene ved å kompensere regulanter for

vanntap er mindre enn kostnadene samfunnet påføres som følge av store skadeflommer, selv om forhåndstappingen skulle bomme på værprognosene noen år. Samfunnet blir også påført kostnader gjennom andre typer flomsikring der det forventes statlig finansiering, slik som flomtuneller. Dette er kostbare tiltak med en prislapp på flere hundre millioner. (Glover, Sælthun et al. 2018) Dette er kostnader en kanskje ikke trenger å pådra seg dersom en kompensasjonsordning fører til større sannsynlighet for at regulanter har mer plass til flomdemping høst og vinterstid.

En flomdempingsordning med bruk av forhåndstapping av magasiner og kompensasjon til regulanter for et eventuelt vanntap fordrer en annen tilnærming til flom enn det vi ser praktisert i dag. Det er grunn til å si at vi i Norge forholder oss reaktivt i forhold til flom, altså at tiltak slik som prosjekter, utredninger og flomsikring først blir fattet når flommen har funnet sted. For å sette det på spissen kan en si at «føre var prinsippet» som vi ser i naturforvaltningen altså ikke er like gjeldende i forvaltningen av bebyggelse i vassdrag.

Konsesjoner som revideres får ofte tilført miljømål som setter krav til minstevannføring, begrensninger på hvor fort en kan øke vannføring i vassdraget og restriksjoner på fylling og tapping av magasinene. Dersom en skal innføre et system for forhåndstapping av magasiner krever det at en adresserer eventuelle konflikter med manøvreringsreglementet og andre restriksjoner som er pålagt vassdraget. En kan se for seg et scenario der regulanten ser at dette reglementet må brytes for å kunne etablere ønsket flomdempingskapasitet i magasinet. Da må regulanten enten iverksette en søknadsprosess opp mot NVE eller benytte en nødrettshandling. Eventuelt må NVE benytte §40 og i praksis ta kontrollen over reguleringen i vassdraget. (NVE 2005) Sett i lys av regulantens antatte interesse av å ha fulle magasiner før vinteren setter inn kan en ikke forvente samme velvilje mot å ta affære og tappe ned magasiner som en kan forvente på våren. Dette er fordi regulanten på våren mer eller mindre vet at magasinene vil være fulle før vinteren.

Denne balanseringen av bedriftsøkonomisk risiko opp mot sannsynligheten for å forøke skadene i vassdraget nedenfor kan føre til en beslutningsvegring hos regulantene. For å unngå en slik beslutningsvegring burde en få på plass et rammeverk som gir regulanten en garanti for kompensasjon slik at risikoen for regulanten blir minimert. Behovet for et slikt rammeverk kommer frem i intervjuet med Agder Energi, der det blir antydnet at dette ville redusert behovet for å rettferdiggjøre en avgjørelse som ikke er økonomisk optimal.

«Så dette er et system som må typisk inn via konsesjonsgreier så det blir en ordning på det. Da må reglene opp før det blir aktuelt. I prinsippet så kan ikke vi åpne og forhåndstappe et magasin sånn uten videre. Det skal jo helt til topps i bedriften hvis en skal gjøre sånne tiltak som ikke er økonomisk optimalt.»(Intervju A 2019)

Det kan også tenkes at en slik ferdig formulert avtale kan korte ned responstiden til regulanten betraktelig og forhindre situasjoner som i Mandalsvassdraget i 2017 der regulanten ikke åpnet lukene før det allerede var flom.

«Altså, der ble det jo ikke forhåndstappet noe annet enn at vi åpnet lukene når vi allerede var på et nivå der det garantert ble flom, bare basert på det observerte tilsiget. Det som ble gjort var at det ble åpnet litt tapping på Skjerkevatn. Jeg tror kanskje det ble forhåndstappet litt på Juvatn også. Men det var ganske begrenset. Vi visst jo ikke helt hvor ekstremt det ble.» (Intervju A 2019)

For å kunne si at en forhåndstapping av vann er verdt kostnaden må man, som NVE uttrykker i rundskrivet fra 2005, ha to ting på plass. Sannsynligheten for at flommen finner sted og et anslag på hvor store skader flommen kan påføre. Av disse to faktorene er skadeomfanget ved forskjellige flomvannsføringer det eneste en kan ha ferdig i god tid før flommen. Har en dette klart for seg trenger man kun å ta hensyn til flomvannsføringer og deretter vekte om en forhåndstapping er lønnsomt. Som nevnt i diskusjonen om kostnader er kostnader vanskelig å kartlegge, selv etter flommen har hendt. Det er mitt inntrykk at dette derimot ikke trenger å være så vanskelig. Forsikringselskaper sitter på mye kompetanse og detaljert data om skadeomfang og kostnader og NVE og regulanter sitter på mye kompetanse rundt hydrologien i vassdragene. Det kan tenkes at denne kompetansen kombinert med hydrologikompetansen hos regulanter og NVE kan resultere i en mye bedre kjennskap til flomkostnader i hvert enkelt vassdrag og en klarere sammenheng mellom gitte flomvannsføringer og skadeomfang. Dette igjen kan gi et bedre beslutningsgrunnlag for når en skal tappe ned magasiner og hvor mye en skal tappe ned.

I forbindelse med dette ble to forsikringselskaper intervjuet i denne studien for å kartlegge motivasjon og mulighet til å bidra med kompetanse og data i et eventuelt samarbeid om en utredning av potensialet for forhåndstapping som flomdemping. Responsen var jevnt over positiv, vist i sitatene under.

«Ja, det kunne vi. Der kunne jo vi dele kunnskap. Vi kjenner til risikoområdene. Vi kjenner til hvilke områder som går under vann. Vi kjenner til de områdene. Vi kartlegger de områdene nøyaktig hvor en flom treffer. Dersom det er mulig å regulere vann i den sammenhengen der så har vi kompetanse å bidra med, og det kan du jo bare sitere meg på at det vil vi jo gjerne.» (Intervju D 2019)

«Såne felles initiativer måtte vært opp til bransjen som sådan å bestemme men det er klart det at vi helt sikkert kan være med å... Eller det blir jo sånn å tenke høyt da. Dersom det vil være med å redusere utbetalinger fremover så vil jo det være interessant, det er jo ingen tvil om det. Samtidig som alle, også kommuner og regulanter som du sier, har jo et ansvar for å unngå skader, i utgangspunktet.» (Intervju C 2019)

I en samtale med Finans Norge om dette temaet ble det tatt opp at det i et sånt samarbeid er viktig å ta hensyn til konkurransen mellom forsikringsselskapene og at et slikt samarbeid må forvaltes av en nøytral part slik som NVE eller Energi Norge. Som det kommer frem i sitatet over fra intervju C er flomskader i fokus hos forsikringsselskapene. Dette er ofte store uforutsette utgifter både i form av utbetalinger men også forebyggende arbeid. Forsikringsselskaper bruker store summer på forebyggende arbeid, både ved å informere om flom og å leie inn utstyr slik som lensepumper for å begrense skadene nr flommen har rammet. Metoderapporten til Multiconsult og Energi Norge nevner at et initiativ for innsamling av mer detaljert statistikk bør kunne opprettes mellom Energi Norge og Finans Norge. Denne metoderapporten beskriver også vanskeligheten med å knytte skadetall til bestemte flomhendelser og geografiske områder som bakgrunnen for et slikt initiativ.

Et synspunkt som kom frem i intervjuet med Agder Energi var at en kompensasjonsordning kunne føre til en viss forskjellsbehandling av regulanter. En kan se for seg et scenario der det er prognoser for mye nedbør i ett vassdrag og lite i et annet. I vassdraget med mye meldt nedbør tapper regulanten ned mye vann men så viser det seg at været ikke treffer. Regulanten blir da kompensert for vanntapet med en gitt kraftpris. Denne kraftprisen er kanskje annerledes enn det den andre regulanten selger for nr den etter hvert produserer kraft med vannet sitt. Den første regulanten har da fått en slags garantert inntekt på vannet sitt, som den andre regulanten ikke fr. Intervjuobjektet beskriver det slik.

«Nei det er kjempevanskelig dette her fordi det har med å sette disse kriteriene for hvordan en skal gjøre dette på en nøytral mte. En må jo ikke gi en produsent eller regulant et incentiv til å forhåndstappe for mye heller. Det er litt sånn at en kan sikre det å tappe det ut til den prisen. Du kan ikke bruke dette som en slags sikring. Mange ganger er det jo en stor usikkerhet koblet til pris og sånn.»(Intervju A 2019)

Denne nøytraliteten er det viktig å ta hensyn til ved etableringen av et kompensasjonssystem slik at alle involverte parter er fornøyd med ordningen.

Opphavet til kompensasjonsmidlene er en diskusjon for seg selv, men i arbeidet med denne studien har jeg gjort meg noen tanker. Ett alternativ er vassdragsspesifikke flomfond der innbyggerne i de flomutsatte kommunene i ett vassdrag betaler inn en avgift som fyller opp et fond som står klart til kompensering av regulanten. Dette fondet blir forvaltet av kommunen og anvendt av NVE ved flomsituasjoner. Dersom det kommer lengre perioder uten flom kan noe av midlene i dette fondet anvendes på andre flomsikringstiltak i kommunen, eller så kan fondet fryses på en viss størrelse uten flere innbetalinger slik at det står klar til en kommende flomhendelse.

I intervjuet med KS kom også intervjuobjektet inn på et nylig arbeid med endring av naturskadeordningen med bakgrunn i en akkumulering av midler i denne ordningen.

«Naturskadepoolen har fått litt mer penger enn det de har betalt tilbake igjen til forsikringsselskapene. Det vet jeg fordi det kom en utredning fra Hans Jacob Bull som så på risikoen og hvordan dette skal ordnes i fremtiden. Den kom i januar. De foreslår at den 0,07 promille som man betaler inn gjennom brannforsikring at den settes ned, for det bygges jo da opp fond. Det skal kun gå til forsikringsutbetalinger.» (Intervju B 2019)

Det er min mening at det burde være mulig å tenke såpass helhetlig at en ser på alle midler som går til flomskadeerstatning og flomsikring som én stor pot. Det er bemerkelsesverdig at NVE skal måtte trenge å klage på for lite penger til flomsikring, samtidig som det iverksettes tiltak for å minske akkumuleringen av penger i privat forsikringssektor som er øremerket erstatning for flomskade. Etter min mening burde flomdemping, flomsikring og flomskadeerstatning bli prioritert i den rekkefølgen for å i første omgang forhindre behovet for erstatning i det hele tatt, og dersom det er for mye midler avsatt til erstatning burde disse kunne omdisponeres til de to andre formålene, i hvert fall dersom flomdemping blir mer og mer lønnsomt. Dette synspunktet kommer også frem i intervjuet med KS.

«Ja, det kunne jo for eksempel gått til forebyggende sikringstiltak. Vi har en liste over tiltak, tidligere var den på 2,5 milliarder. Nå har NVE oppdatert. De har fått innmeldt tiltak på over 5 millioner på totalt 3,9 milliarder.» (Intervju B 2019)

5 - Konklusjon og videre arbeid

Jeg har gjennom arbeidet med denne oppgaven dannet meg en oppfatning av at flomdemping i Norge i stor grad er preget av en reaktiv tilnærming der en kjøper seg paraplyer når klærne er våte og attpåtil mister bort paraplyen når det blir sol. Flom er dessverre ikke den eneste problemstillingen som er preget av en slik tilnærming til håndtering av risiko, så det tyder kanskje på et behov for en institusjonell endring i tankegang fra en reaktiv tilnærming til risiko til en tilnærming preget av føre-var-prinsippet. I en debatt med så mange involverte parter vil det alltid være noen som føler at de sitter igjen med det korteste strået. I denne saken er det kanskje regulantene som vil føle seg urettferdig behandlet dersom det stilles krav til for eksempel forhåndstapping av magasiner. For å minske forskjellsbehandlingen er det derfor viktig å synliggjøre en bred tilnærming til problemet der alle parter blir påvirket i nogen lunde lik grad.

Det sagt så mener jeg at regulantene har en klar mulighet til å bidra med mer flomdemping gjennom manøvrering av magasinene sine. Dette krever imidlertid at rett type incentiver kommer på plass, i tillegg til et rammeverk og et system som korter ned beslutningstiden hos regulanten. Det er også viktig å utrede og avveie hvorvidt magasinmanøvrering er det mest lønnsomme alternativet i hvert enkelt vassdrag og ikke bare det letteste. Det er min mening at en mer aktiv magasinmanøvrering har et stort potensial i framtidig håndtering av flom i Norge, men kun dersom også andre alternativer slik som en flomorientert arealplanlegging blir vektlagt i de samme vassdragene. I tillegg til dette må det komme mer fokus på høstflommer og hvordan en skal tilnærme seg denne typen flom til forskjell fra smelteflommer om våren.

Ut ifra resultatene på delproblemstilling 1 og 2 hadde det vært svært lønnsomt å forhåndstappe magasinene før caseflommene. En slik påstand vil imidlertid ofte kunne karakteriseres som etterpåkløkskap. Dersom man tar hensyn til den store usikkerheten i værprognoser kan en ha forståelse for hvorfor regulantene ikke tappet ned mer enn de gjorde.

Vassdragsmyndighetene har en klar hjemmel til å pålegge vassdragsregulanter å tappe ned magasiner før en ventet flomhendelse. NVE sitter likevel med den samme usikkerheten ovenfor værprognosene som regulanten og vil naturligvis nødig påføre regulanten unødvendige økonomiske tap. NVE gir uttrykk for at de gjør en avveining i slike tilfeller der de tar hensyn til sannsynligheten for en skadeflom og omfanget av denne der større skadeomfang stiller lavere krav til sannsynlighet. Det kan tenkes at regulantene hadde tappet ned mer vann dersom regulantene hadde en form for garantert kompensasjon av tapte kraftinntekter for nedtappet vann.

Dersom en tar med klimautsiktene til de to casevassdragene vil denne usikkerheten derimot endre seg. For Jostedøla forventes en 42% økning i vannføringen for 200-årsflommen mot slutten av århundret, og for Mandalsvassdraget forventes en økning på 20%. I NVE's flomberegning for Mandalsvassdraget fra 2018 sies det at 100-årsflommen i 2017 kan karakteriseres som en 20-årsflom med dette påslaget. Skal en følge samme beregningslogikk vil 50-årsflommen i Jostedøla kunne karakteriseres som en 10-årsflom. I rapporten «Klimaendring og framtidige flommer i Norge» legger NVE frem at både Jostedøla og Mandalsvassdraget vil stå ovenfor en endring i flomsesong som vil medføre flere og større flommer høst og vinterstid. Dette vil også påvirke sannsynligheten for hvorvidt forhåndstapping vil være et lønnsomt tiltak da det er større sannsynlighet for å oppleve store skadeflommer høst og vinterstid.

For å oppsummere konklusjonen.

- Regulanter har et betydelig potensial for å kunne bidra til flomdemping med mer aktiv regulering, men dette må tilrettelegges for med et helhetlig synspunkt der man inkluderer at de ellers er forventet å operere bedriftsøkonomisk og at det er urealistisk å forvente noe annet i denne sammenhengen.
- Lovverket og praksisen er utdatert med hensyn til de forventede klimaendringene der det forventes mer flom høst og vinterstid. Dersom regulanter skal forventes å bidra med mer flomdemping høst og vinter kan en ikke anvende lovverk designet for smelteflommer på våren. Dette gjelder også konsesjonsvilkår.

Videre følger anbefalinger for videre arbeid.

En stor usikkerhet i arbeidet med denne studien har vært hydrologien rundt flomskader. Et arbeid som kan gjøres videre er dermed simulering av forskjellige flomvannsføringer i casevassdragene for å se hvilke områder som oversvømmes. Da får man en bedre pekepinn på hvilke områder en må undersøke nærmere hva gjelder kostnader, sikringstiltak og arealplanlegging.

Utarbeidelse av et kompensasjonsrammeverk som ikke skaper konkurransefordeler eller ulemper burde undersøkes nærmere. Her burde NVE og regulanter i de relevante vassdragene intervjues for å kartlegge meninger og tanker rundt temaet.

6 - Referanser

Agder Energi (2018). "Årsrapport Agder Energi 2018."

Drageset, T.-A. (2001). Flomberegning for Jostedøla, NVE.

Eikenæs, O., et al. (2000). "Flommen kommer ... Sluttrapport fra HYDRA- et forskningsprogram om flom."

Erik Holmqvist, K. E. (2018). Flomberegning for Mandalselva. NVE.

Fergus, T., et al. (2010). Vassdragshåndboka. Trondheim, Tapir Akademisk forlag.

Gisle, J. (2014). ikke-økonomisk skade.

Glover, B. G., et al. (2018). Verdien av vassdragsreguleringer for reduksjon av flomskader.

Groven, K., et al. (2008). Naturskade i kommunene.

Hanssen, G., Sandkjær, (2018). "Planlegging for risikosamfunnet: Hvordan fungerer flomsonekart med klimapåslag som kunnskapsoversettelse?" KART OG PLAN 1–2018.

Holmqvist, E. and K. Engeland (2018). "Flomberegning for Mandalselva."

Intervju A (2019). Intervju Agder Energi,.

Intervju B (2019). Intervju kommunesektorens interesse- og arbeidsgiverorganisasjon i Norge,.

Intervju C (2019). Intervju If forsikring,.

Intervju D (2019). Intervju Gjensidige,.

IPCC (2014). IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

Justis- og beredskapsdepartementet (2018). Lov om naturskadeforsikring.

Klima- og miljødepartementet (2013). Meld. St. 33 (2012–2013) Klimatilpasning i Norge,.

Kommunal- og moderniseringsdepartementet (2019). "Retningslinjer for skjønnstildelingen 2019."

Krosby, S., Lunde,, et al. (2017). Kommuner advares mot å bygge i flomområder: – Klimaet har blitt slik at vi må forvente mer av dette. Tv2.

Landbruksdirektoratet. "Statens naturskadeordning." from <https://www.landbruksdirektoratet.no/naturskadeordningen/>.

Lawrence, D. (2016). Klimaendring og framtidige flommer i Norge.

Meeg, P. (2018). "Flom i kommuneplanens arealdel-Med fokus på allerede bebygde arealer."

Norsk klimaservicesenter (2016). "Klimaprofil Sogn Og Fjordane - Eit kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning."

Norsk klimaservicesenter (2017). Klimaprofil Agder - Et kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning.

NVE (1984). Reguleringsbestemmelser for statsregulering for utbygging av jostedalsvassdraget.

NVE (1984). TILLATELSE FOR DIREKTORATET FOR STATSKRAFTVERKENE TIL Å UTNYTTE ØKINGEN AV LEIRDØLA KRAFTVERKS YTELSE FRA 100 TIL115 MW I TIDSRUMMET 1. APRIL 30. NOVEMBER.KONGELIG RESOLUSJON AV 6. APRIL 1984.

NVE (2005). "Manøvrering av magasiner ved flomsituasjoner - Regulantenes og myndighetenes rolle og ansvar."

NVE (2013). Tillatelse for Agder Energi Vannkraft AS - Riving av dammer i nåvatn/skjerkevatn og bygging av nye dammer, økt regulering i skjerkevatn og revisjon av konsesjonsvilkår for reguleringer av nåvatn, skjerkevatn, og ørevatn i Åseral kommune med manøvreringsreglement for reguleringen av mandalsvassdraget, vest-agder.

NVE (2019). "Oversikt over behov for flom- og skredsikringstiltak, sortert på fylker og kommuner ". from <https://www.nve.no/flaum-og-skred/sikrings-og-miljotiltak/oversikt-over-behov-for-flom-og-skredsikringstiltak-sortert-pa-fylker-og-kommuner/>.

NVE A (2019). "Flomsone Metadata." from <https://gis3.nve.no/metadata/tema/Flomsone2016.html>.

Olje- og energidepartementet (1999). Ot.prp. nr. 39 (1998-99) Lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven),.

Olje- og energidepartementet (2012). Hvordan leve med farene— – om flom og skred

Olje- og energidepartementet (2015). Kraft til endring — Energipolitikken mot 2030.

Olje- og energidepartementet A (2018). Lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven).

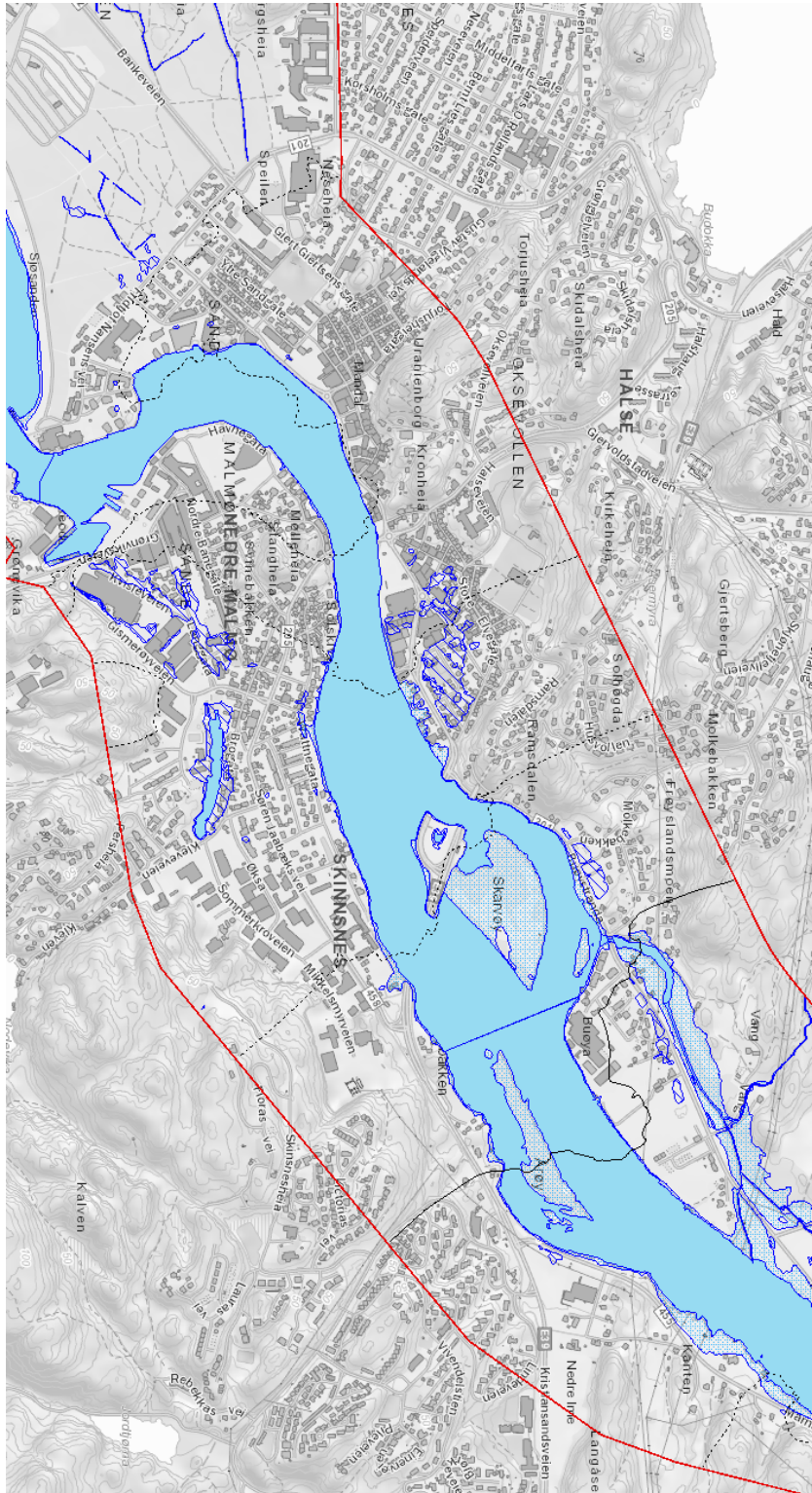
vegvesen, S. (2019). "Vegkart." from
<https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart/#kartlag:geodata/@57287,6458570,11>.

Wathne, M. and K. Alfredsen (1998). Effekten av regulering på flom-demping i Gudbrandsdalslågen.

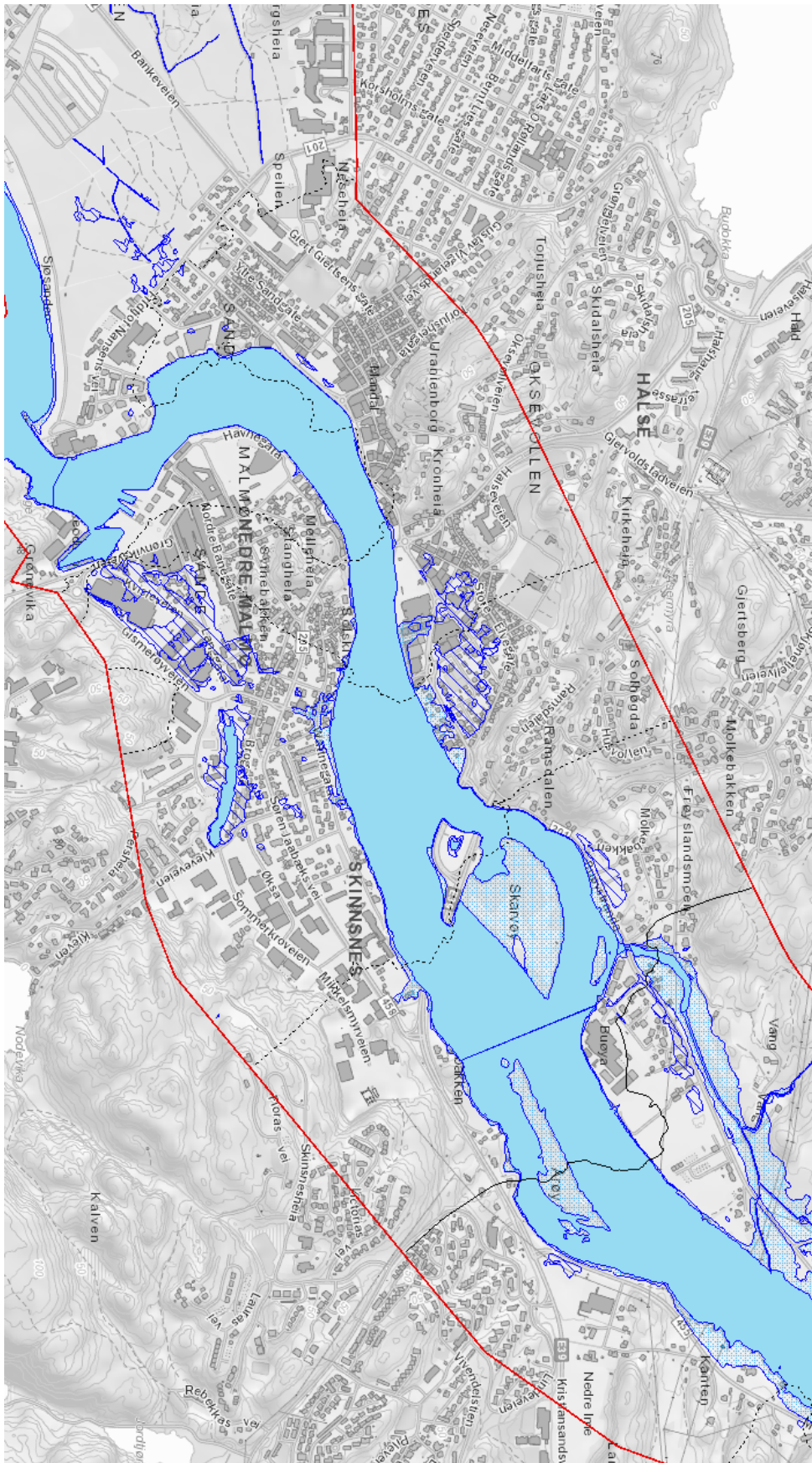
Wathne, M., et al. (1999). Samfunnskostriader på grunn avflom i vassdrag.

Vedlegg:

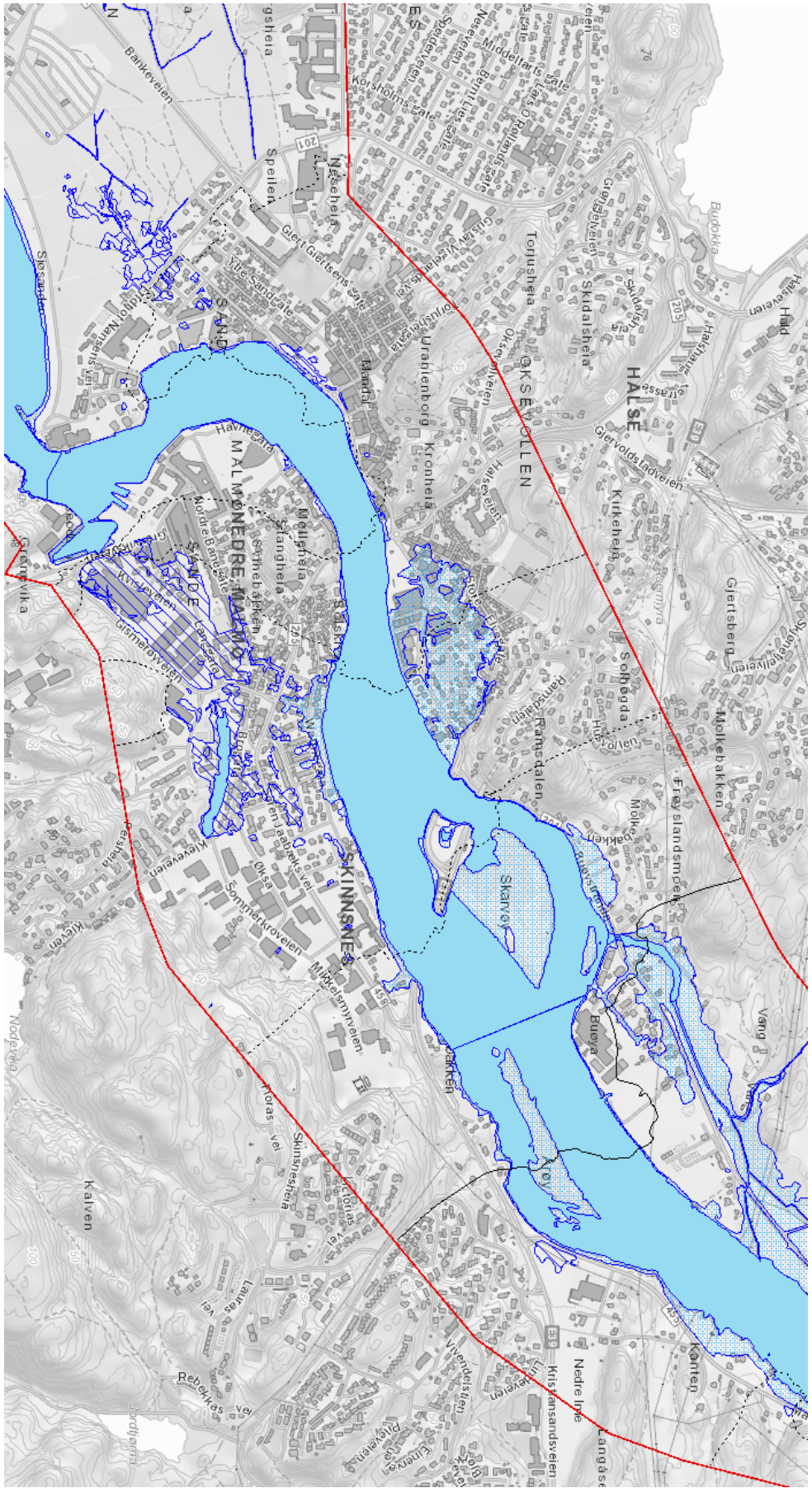
Vedlegg 1 – Flomsonekart Mandalsvassdraget



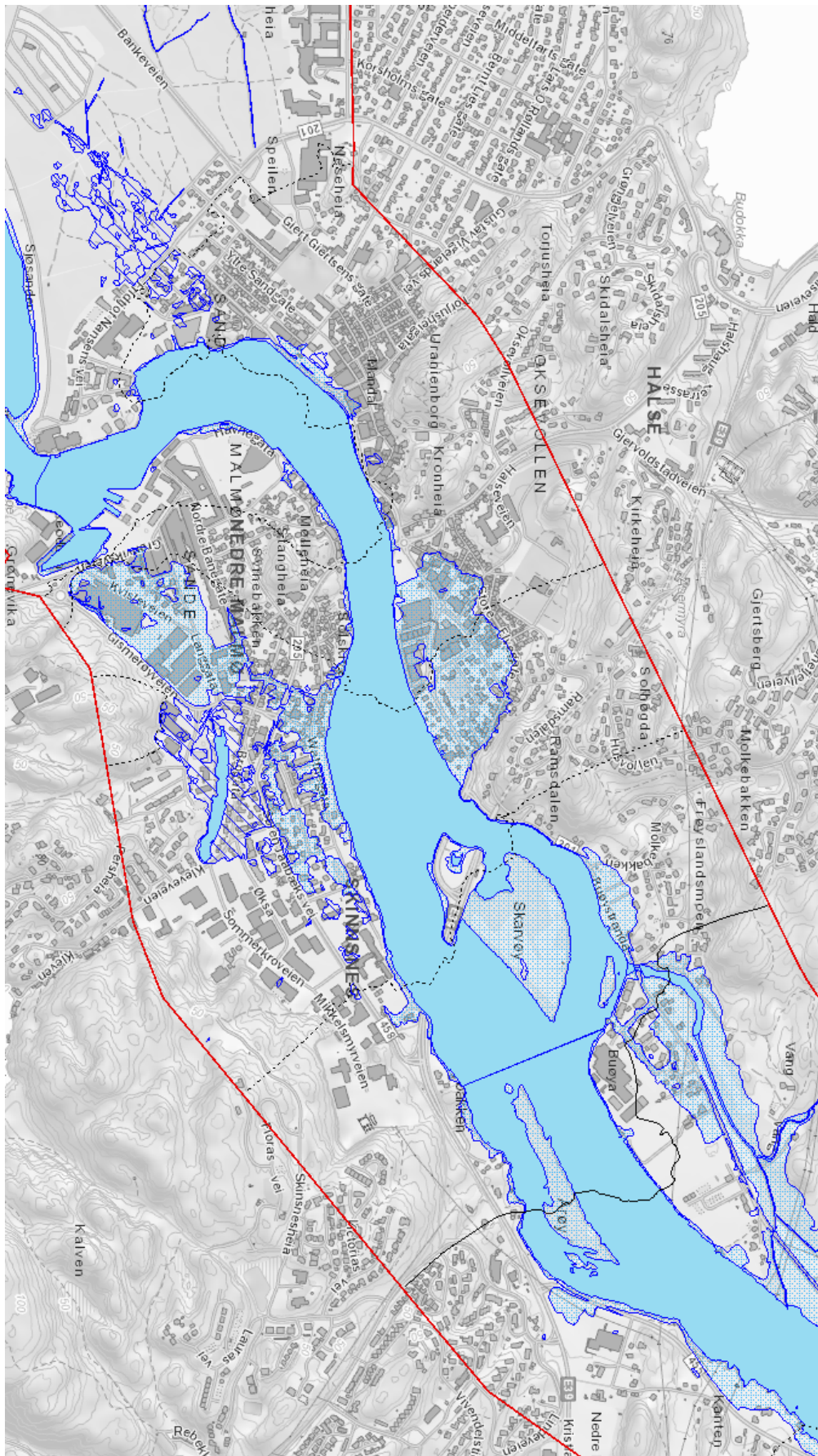
10-årsflom



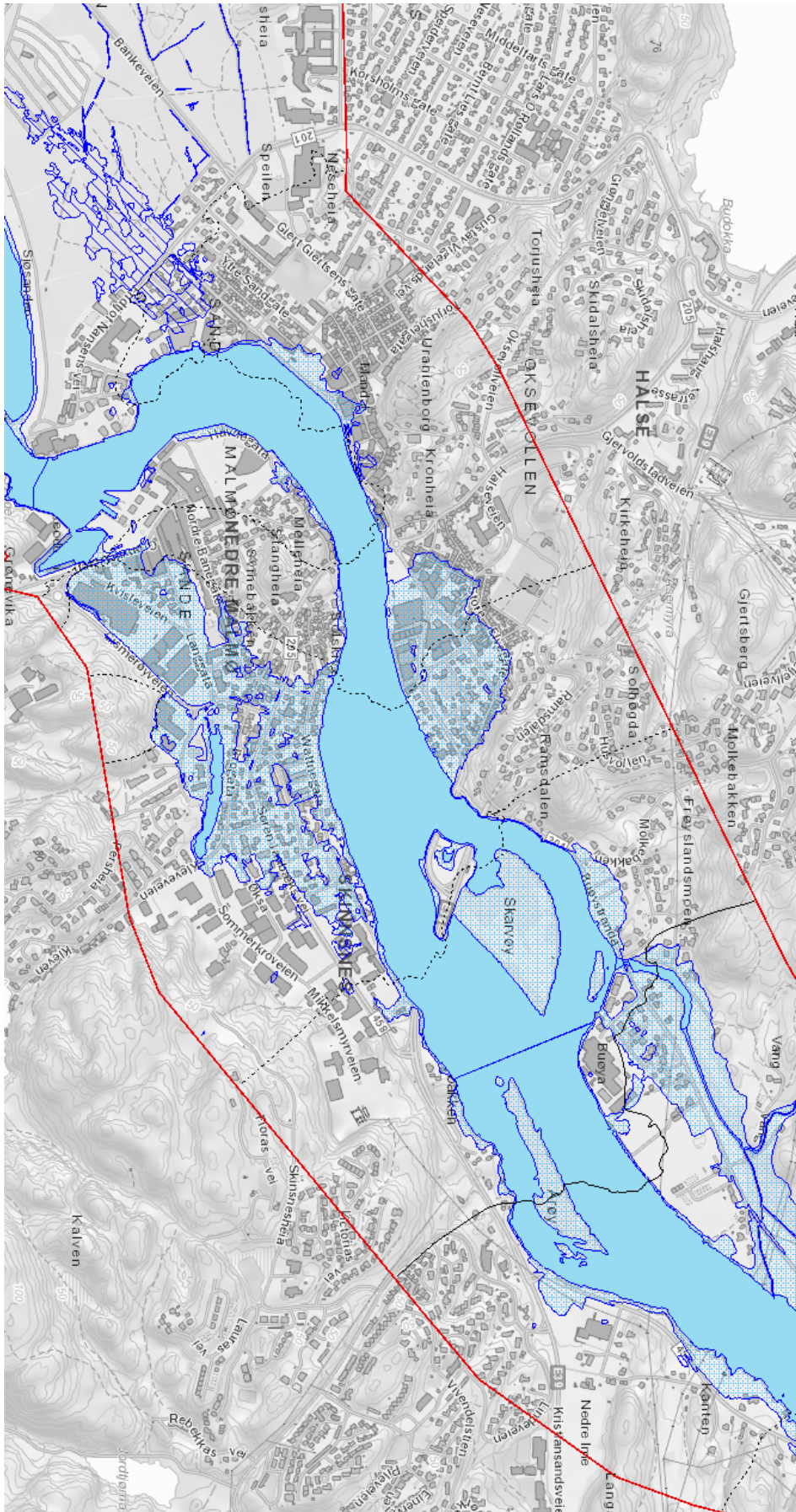
20års-flom



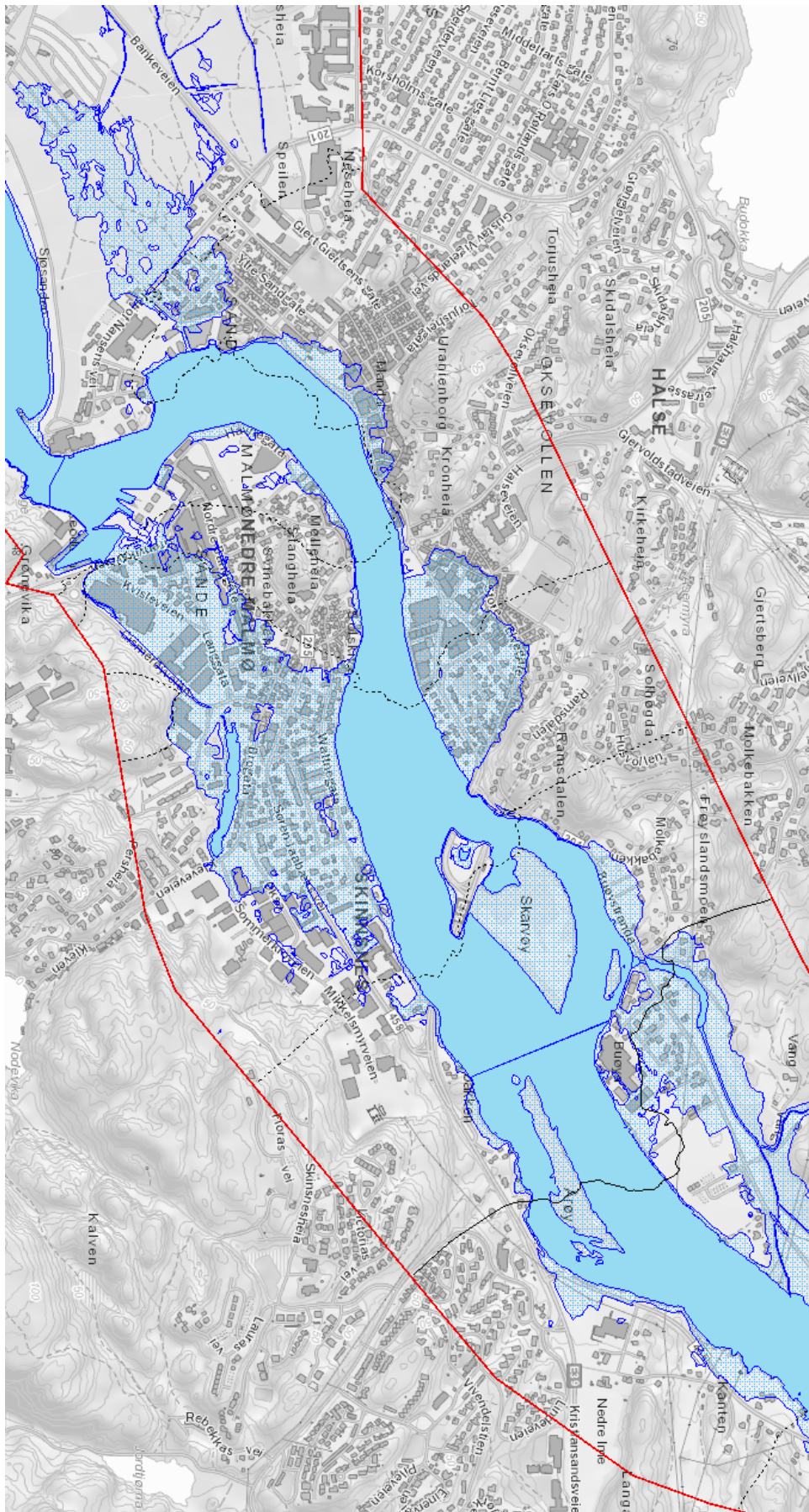
50-årsflom



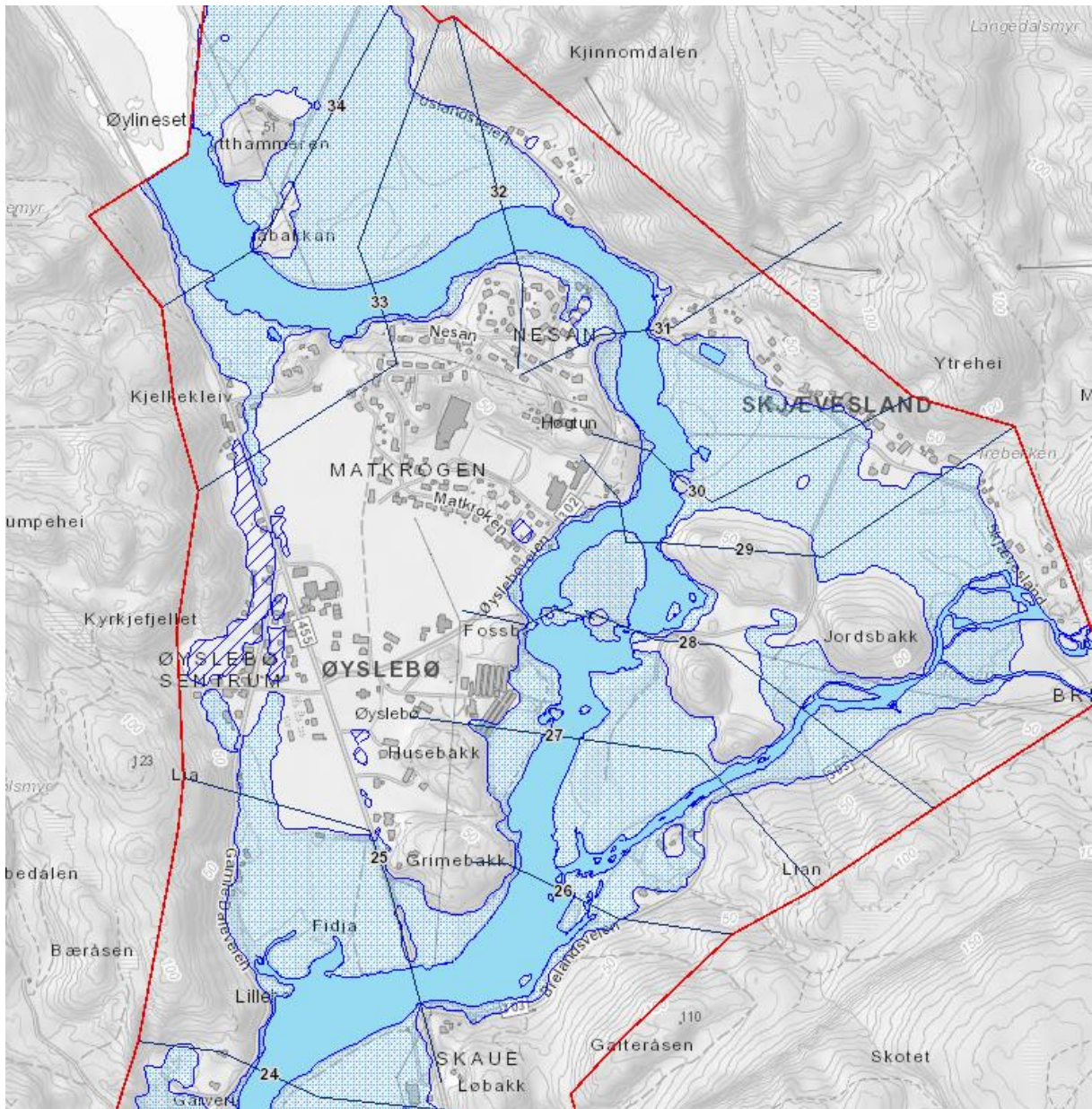
100-årsflom



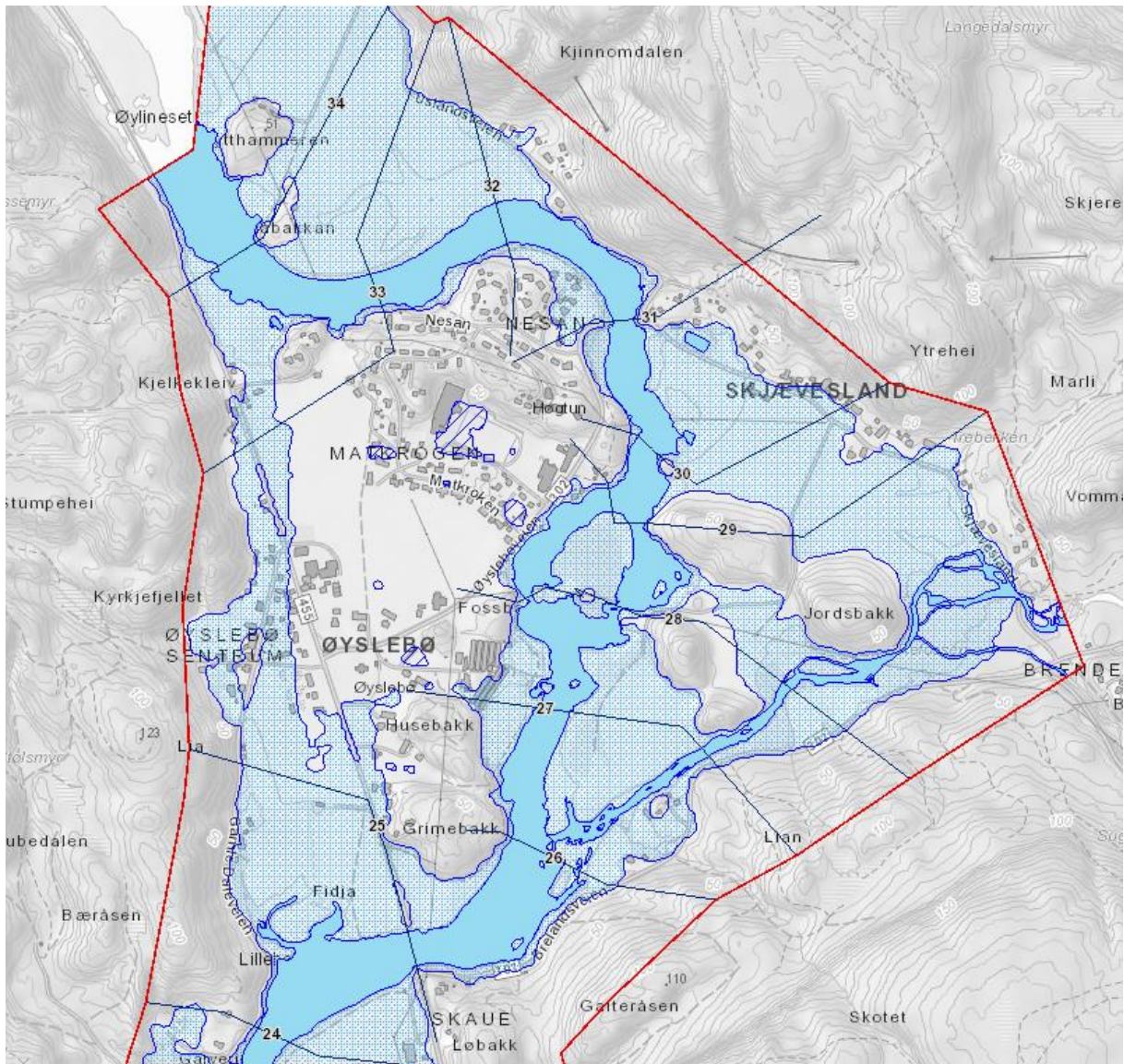
200-årsflom



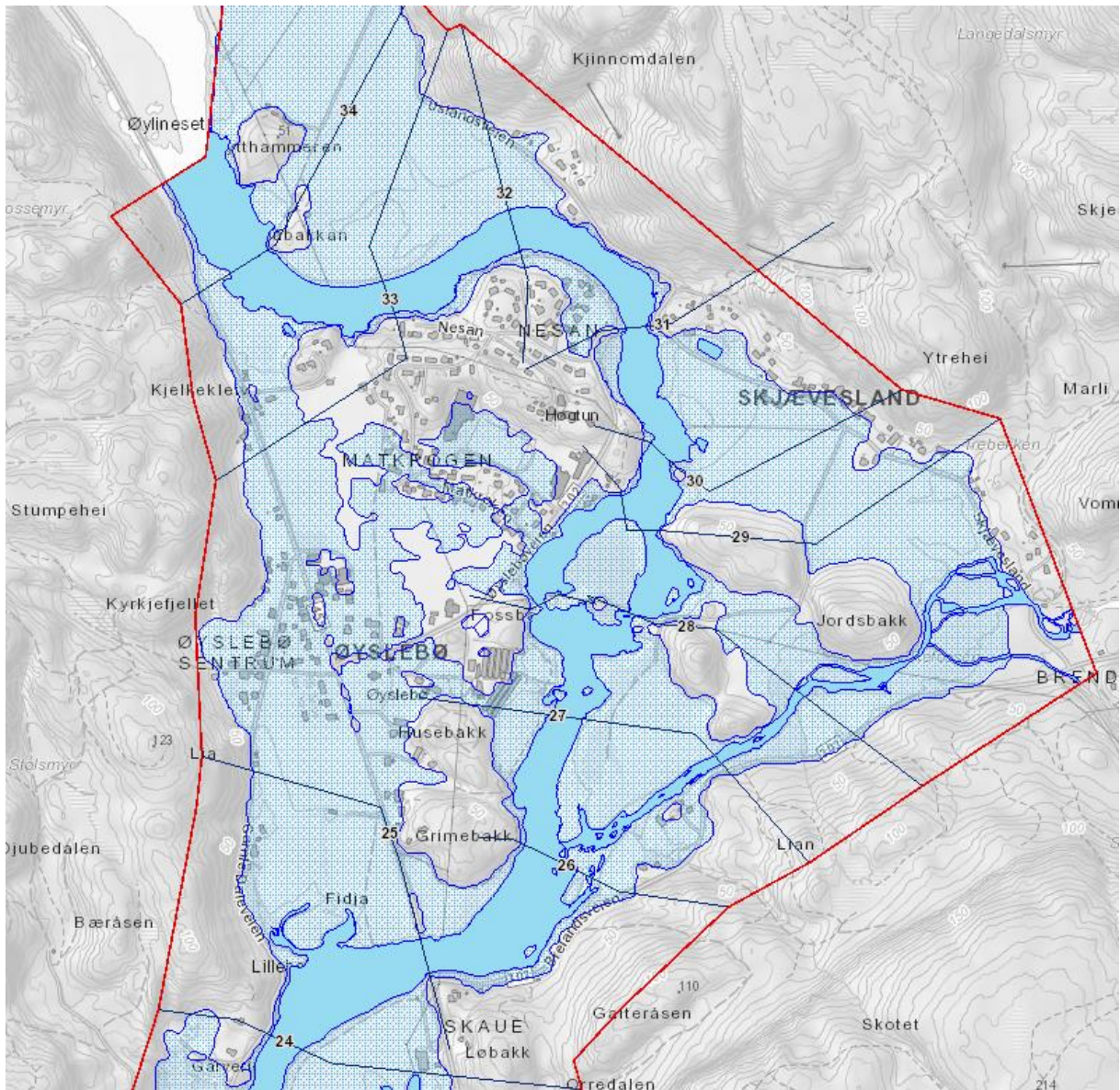
500-årsflom



100-årsflom

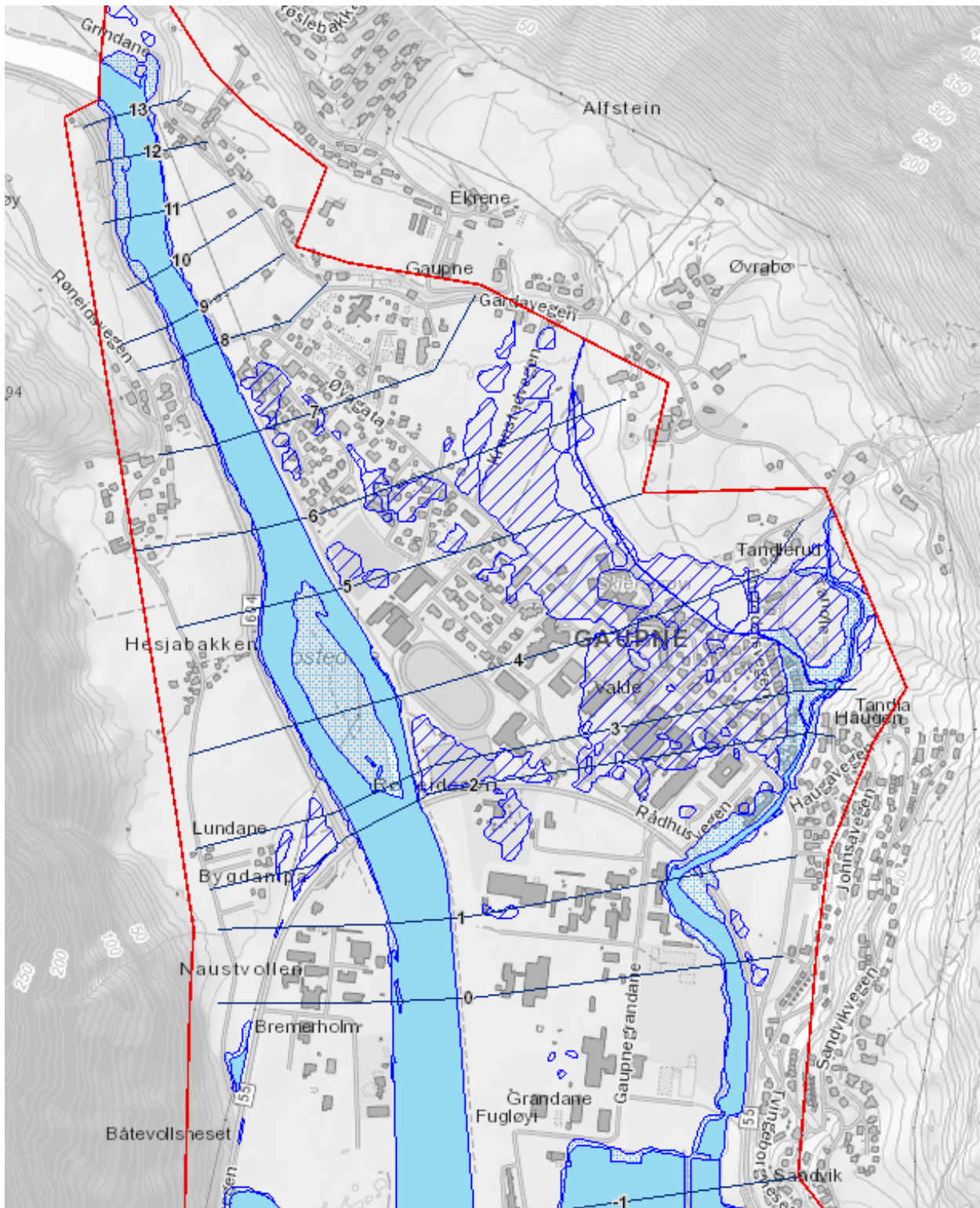


200-årsflom

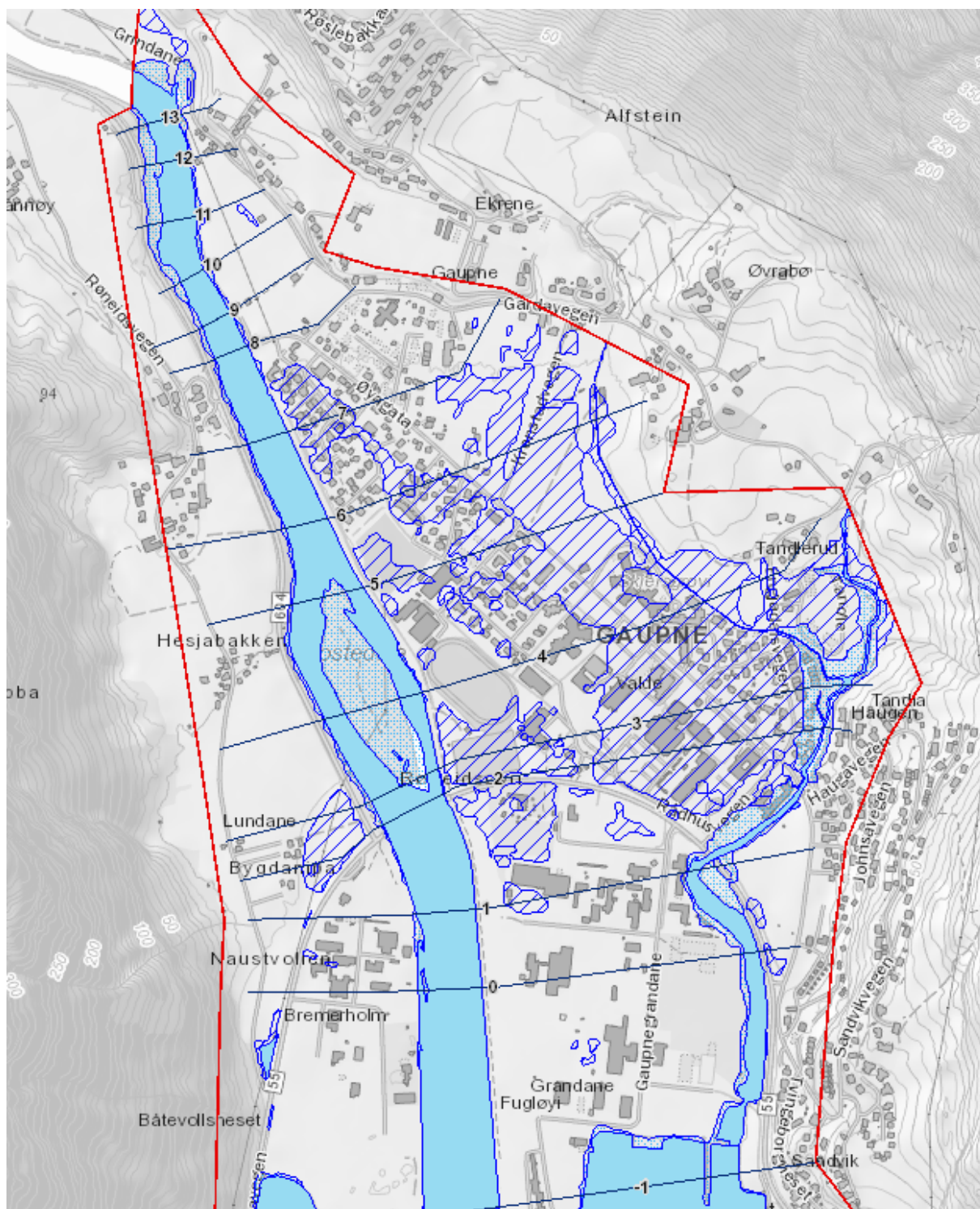


500-årsflom

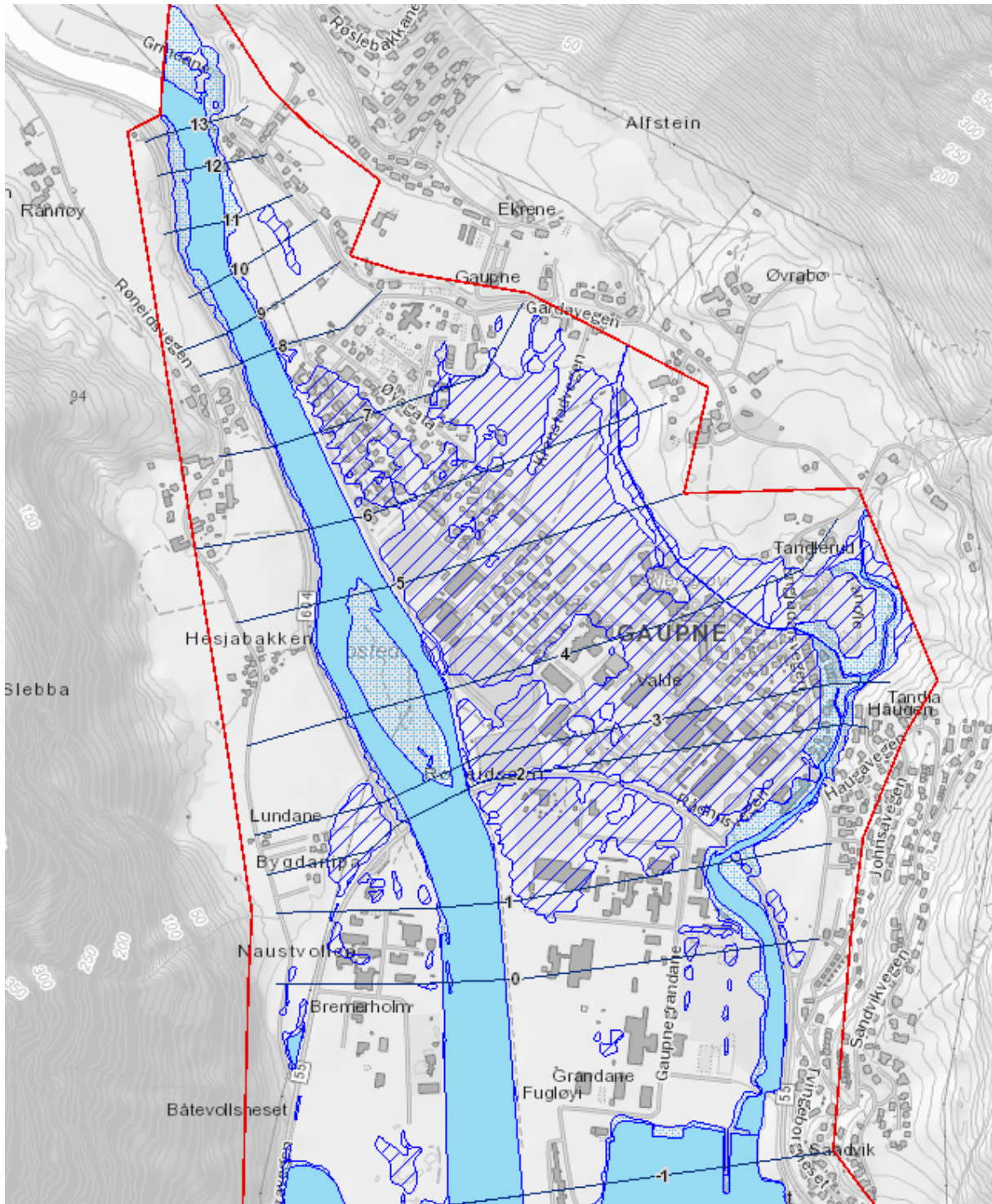
Vedlegg 2 – Flomsonekart Gaupne i Jostedøla



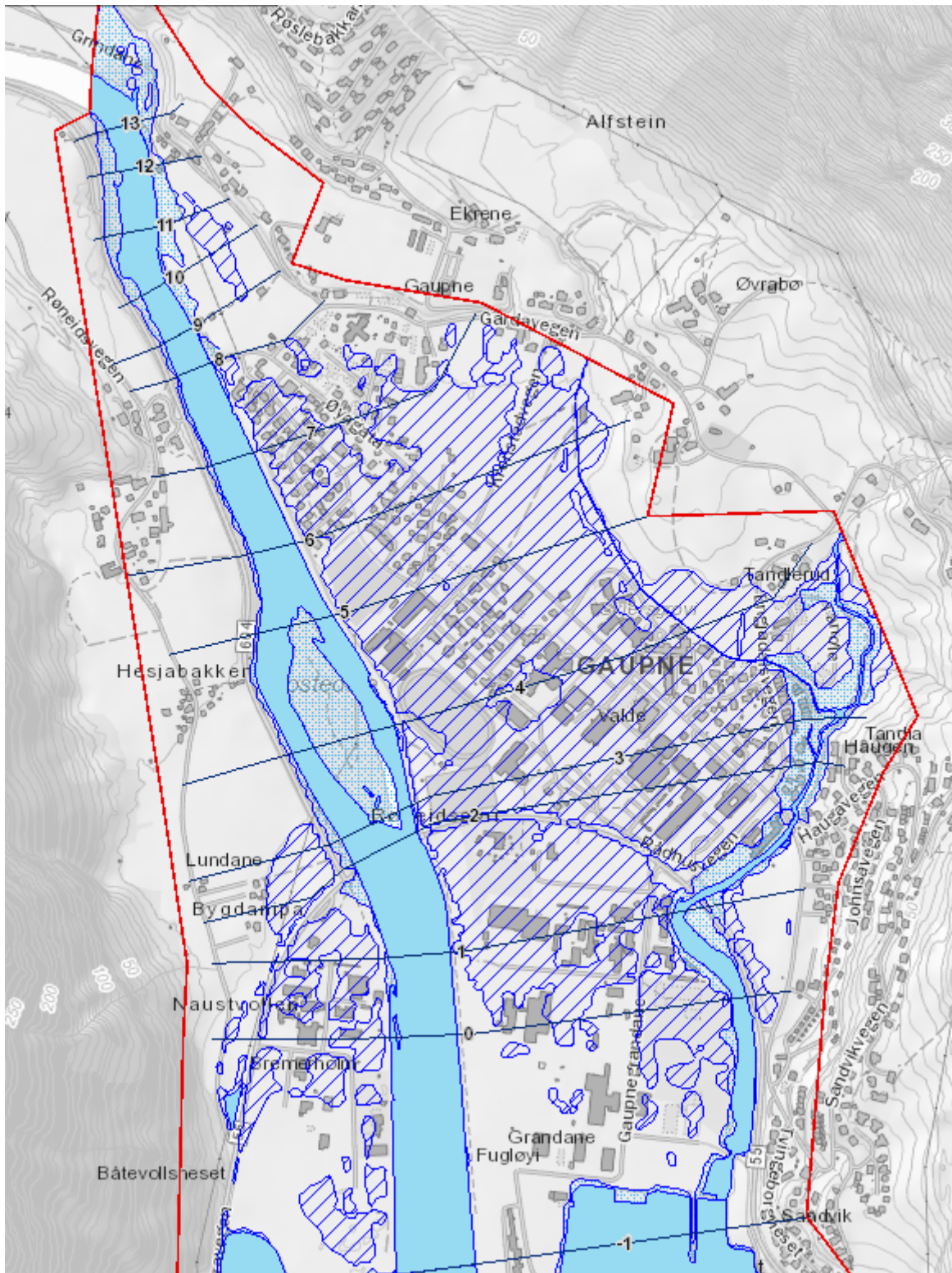
10-årsflom



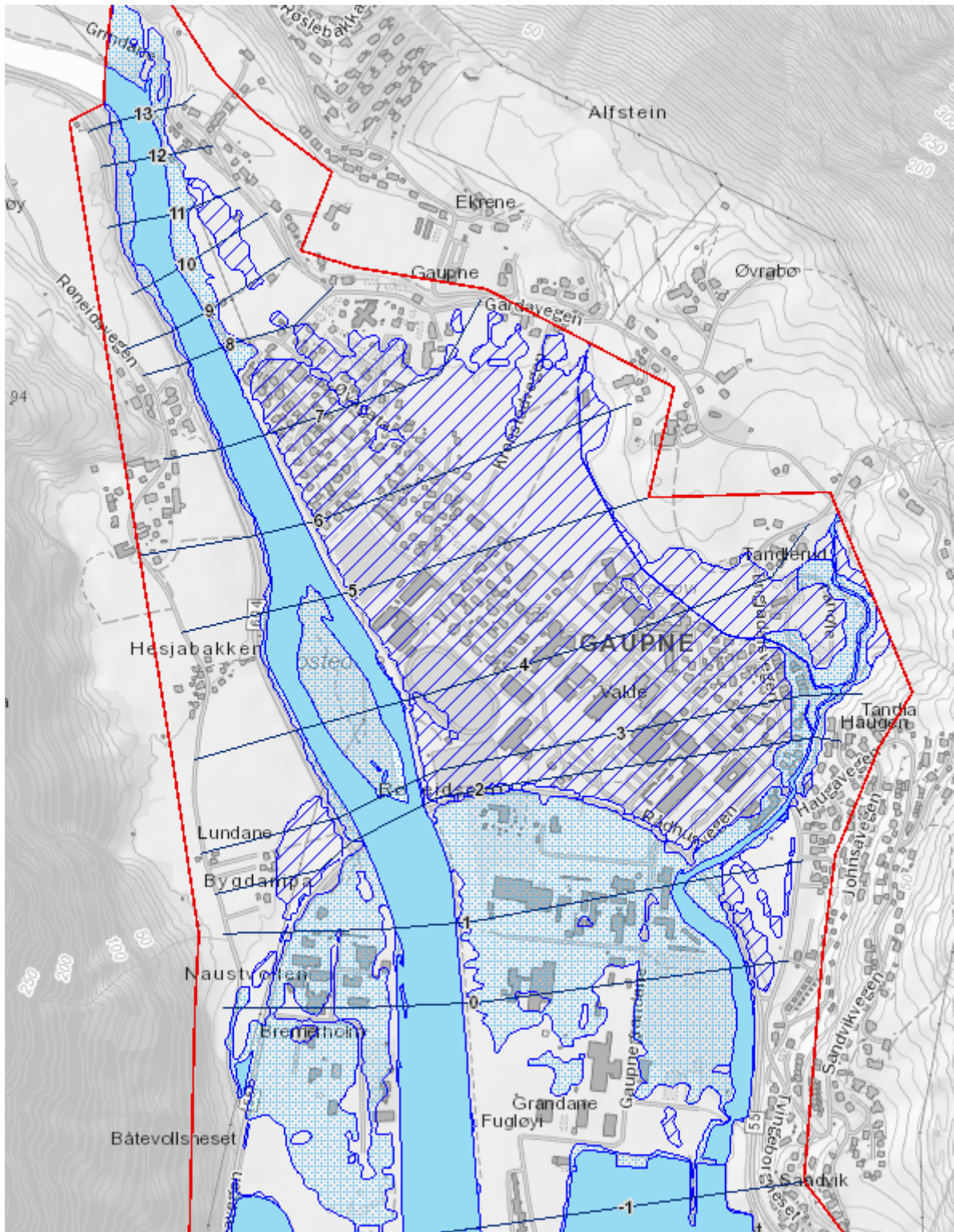
20-årsflom



50-årsflom



100-årsflom



200-årsflom

Vedlegg 3 – Skadebilder Mandal kommune



Vedlegg 4 – Eksempel kostnader i kommuner

Eksempel kostnader Mandal kommune

Hei.

Se vedl.

Har ikke eksakte beløp, men vi fikk kostnader på ca 1,2 mill + mva.

MVH

Vennlig hilsen



Mandal kommune

Telefon:

Mobil:

Epost:

Eksempel kostnader Marnardal kommune

	Anslag på ekstraordinære utgifter eks. mva	Kommunens gårds og bruksnr (dersom det finnes)	Tilbakeføring til opprinnelig standard (evt. til nye krav i tråd med gjeldene regelverk)	Evt. standarheving/oppgradering	Kort beskrivelse av tiltaket, gjennomføringstidspunkt	Bilag (ref til skadenr.)	Regnskap
		1021					
Utgifter medgått ifmb selve håndteringen av krisen:							
f.eks. overtid til egne ansatte, eller innleid ekstrahjelp							
Overtid egne ansatte	184 000				overtid i helga før samt kveld/natt mandag		117 623,51
Ekstrahjelp eksterne							
Leie Høægtun til EPS inkl ansatte	10 000				natt til tirsdag		5 075,00
Utgifter til opprydding kommunal infrastruktur							
f.eks. opprydding av plast rundt kommunal infrastruktur, brukes kommunens egne ansatte dekkes kun overtid.							
Skade på kritisk kommunal infrastruktur:							
Fuglestveitbroa			300000		fundamenter		374 434,80
Laudal bro			200000		ny betong og asfalt		97 500,00
Veier:							
Skade nr 1			700000		Fikse opp veiene		629 343,90
Skade nr 2							
Skade nr 3							
Bro							
Skade nr 4							
Skade nr 5							
Skade nr 6							

Intervju A – Agder Energi

INTERVJUER: Per nå får jo ikke regulanter noe kompensasjon for forhåndstapping. Og sånn jeg har sett på konsesjonene så legger jo ikke disse opp til fokus på høstflom, men mest på flomdemping itil våren.

INTERVJUOBJEKT: Ja, det stemmer nok det. I de fleste konsesjonene er det jo tydeliggjort at reguleringsmagasinene primært skal brukes på kraftproduksjon. Det er ikke tillagt noe flomdempingshensyn i særlig stor grad.

INTERVJUER: Nei, det er vel det at de skal ha god plass i mai og fylles opp over sommeren.

INTERVJUOBJEKT: Ja, det er det jo. Og det er jo i god tråd med fornuftig kraftproduksjon da, for da får man jo fylt opp magasinene.

INTERVJUER: Ja, og nå ser vi jo at det blir flere og større regnflommer på høsten. Hvordan kunne vi møtt dette med konsesjoner i en konsesjonsprosess. I mange konsesjoner er det jo nå et krav om å ha fulle magasiner i løpet av september. Men det er ofte i månedsskiftet og i oktober en ser større flommer.

INTERVJUOBJEKT: Ja, jeg ser jo det at det er definitivt mulig å bruke magasinene i større grad med tanke på flomreduksjon. Men det må jo avveies opp mot evt. andre tiltak. Det er jo ganske store inntekter for samfunnet knyttet til kraftproduksjon. Det må avveies opp imot kostnadene for andre flomtiltak. Tradisjonelt er det jo slik at kraftbransjen er blitt pålagt tiltak, men det må avveies opp mot kostnadene og verdien av det.

INTERVJUER: Jeg har funnet kostnadene til flommen i 2017. Det var mellom 40 og 50 millioner i ren erstatning for gjenopprettelse til opprinnelig tilstand.

INTERVJUOBJEKT: Og hva slags område var det?

INTERVJUER: Mandalsvassdraget.

INTERVJUOBJEKT: Ok.

INTERVJUER: Så har jeg prøvd å regne på hva dere i Agder energi måtte ha tappet ned for å ha spart samfunnet for mesteparten av de kostnadene. Og det er litt vanskelig å bruke flomsonekart til sånt. Men jeg har studert kartdata i området og satt 20årsflom som en slags akseptabel flom og satt at opp til 20årsflom må flomsikring ta hoveddelen. Over dette kan regulanten bruke flomdemping i magasinet for å ta resten. Da prøver jeg å sette forhåndstappingskostnadene dere tar på dere opp imot den innsparte flomkostnaden. Og det er klart, dere taper jo ikke 45 millioner på å forhåndstappe. Sånn jeg har gjort det er å ta differansen i vannføring mellom flommen og en 20års flom og ganget med tiden dere må tappe og gange med energiekvivalenten til hvert kraftverk.

INTERVJUOBJEKT: Ja, men du forutsetter at en klarer å forhåndstappe kun når det er nødvendig. Med stor sannsynlighet kommer du til å forhåndstappe mange ganger før det faktisk viser seg å være nødvendig. Det er jo det som er problemet med en sånn type storflom i et dårlig regulert vassdrag at det kommer litt fort på og at en ikke får gjort så mange tiltak i forkant. Det er klart du kan jo definitivt 3-4 dager kanskje i forkant åpne alt som er av lukekapasitet og... Men problemet er jo at mange av de forsøkene der viser seg å være ikke nødvendig. Det er jo kanskje det som blir den store kostnaden hvis du repeterer dette her kanskje 10 ganger så er det 2 av de som var nødvendig. Kostnadene med

alle de årene der en forhåndstapper uten grunn. Eller for så vidt med god grunn men det viser seg å ikke være nødvendig.

INTERVJUER: Ja, men hvis det viser seg at det var nødvendig. Og dere sparte samfunnet for si 30 millioner kroner. Og dere tappet ned vann for kanskje 3 millioner. Så burde jo det opprettes et slags kompensasjonsfond som gjør at dere kan ta på dere en større risiko og at dere får kompensert vannet dere slipper ut som var unødvendig å slippe ut.

INTERVJUOBJEKT: Ja, det har jo vært oppe til diskusjon før dette med et flomfond. Samtidig så er det jo vanskelig hvordan et sånt fond skal fungere da. Det er jo et marked med konkurranse. En må ha noen nøytrale regler. Det kan ikke være sånn at regulanten selv melder inn at en har gjort sånn og sånn. En må ha en myndighet som går god for at tiltakene blir gjort og at det har hatt den effekten som regulanten påstår.

INTERVJUER: Ja, det jeg ser for meg er at en må ha et slags samarbeid mellom regulanten, myndighetene og kommunen. Jeg har snakket med forsikringsselskaper og de har jo også vært villig til å dele på skadedata for de sitter jo på ganske konkrete skadedata som kan gjøre at det blir lettere å faktisk beregne hva regulanten har spart samfunnet for.

INTERVJUOBJEKT: Ja, det er klart for samfunnet så er det jo selvsagt lurt å sette inn tiltakene der det er mest økonomisk lønnsomt. Men det er det jeg er litt redd for at den enkle varianten er å bare bruke magasinene også ser du kanskje ikke på andre typer tiltak. Problemet med mange av de regulerte vassdragene er at de har vært regulert så lenge at kommunene kanskje i for stor grad har tatt seg noen friheter til å tillatte bebyggelse i plasser som de ikke skulle ha gjort det. Og det er jo litt sånn ugreit dersom regulanten plutselig må iverksette tiltak som blir kostbare. Også er det jo kanskje en annen plass en skulle ha plassert de kostnadene.

INTERVJUER: At kommunen ikke skulle bygget der i første omgang?

INTERVJUOBJEKT: Ja, eller du kan jo tenke det for det er jo mange vassdrag som definitivt har hatt store flommer da de var uregulerte. Men det begynner å bli såpass mange år siden at det er ingen som faktisk husker noe av. Det finnes en del statistikk på en del ting, men det er nokså åpenbart. Spesielt i Otravassdraget, der var det en del bebyggelse som definitivt ikke sto der den står nå. Da var det jo nesten sånn årlig flom på kritisk grense.

INTERVJUER: Og der har de bygget nå?

INTERVJUOBJEKT: Ja, det er jo det mange plasser i hvert fall. Nei det er kjempevanskelig dette her fordi det har med å sette disse kriteriene for hvordan en skal gjøre dette på en nøytral måte. En må jo ikke gi en produsent eller regulant et incentiv til å forhåndstappe for mye heller. Det er litt sånn at en kan sikre det å tappe det ut til den prisen. Du kan ikke bruke dette som en slags sikring. Mange ganger er det jo en stor usikkerhet koblet til pris og sånn. Det er jo typisk store ressurser og store områder dersom en blir presset inn i en sånn storflom.

INTERVJUER: Ja, dette blir jo åpenbart en ting for diskusjonen min.

INTERVJUOBJEKT: Ja, for det går jo an å skrive en god del om dette her.

INTERVJUER: Ja, så har jeg lyst til å spørre deg om din mening, du som kan mye om vassdraget, hvilket gjentakintervall som øker skadene minst, om du skjønner. Hvor går grensen mener du? Jeg har satt den til 20årsflom på grunnlag av flomsonekart. Men det er jo forskjell på mandal og øyslebø.

INTERVJUOBJEKT: Ja, jeg kjenner ikke sånn til detaljene der. Jeg er litt usikker på det. Flom i mandalsvassdraget er jo knyttet litt til tidspunkt på året. Dyrket mark så har man jo ulike kostnader med hvilken tid på året flommen kommer men det er klart kjellere er det jo ett fett hvis det først kommer vann i så.. Akkurat sånn her med inndeling slik som NVE har gjort i 20 og 50 års flom osv kjenner jeg ikke så godt til, men i 2008 hadde vi en stor flom i mandalsvassdraget. Også hadde vi den i 2017. Det var jo oppe i kritiske nivåer.

INTERVJUER: Jeg har tatt utgangspunkt i Kjølemo målestasjon der hydrateam målte til 1047 kubikkmeter per sekund i 2017.

INTERVJUOBJEKT: Ja, da var det jo definitivt en kritisk grense også spesielt siden det var en såpass stor kostnad knyttet til flommen i vassdraget. Men det er jo litt sånn jeg tenker. Kostnadene knyttet til bruket av magasinene er jo kanskje ikke all verdens dersom en klarer å time dette her til å tappe ned kun når det er nødvendig. Men det er det som er problemet. Mange høster ligger en med tilnærmet fulle magasiner så kombinasjonen med lavtrykksaktivitet.. Dersom en havner i en situasjon der en alltid må iverksette tiltak så vil det jo bli evig mange år der en forhåndstapper en god del uten at det er nødvendig.

INTERVJUER: Ja, kanskje flere ganger per år og?

INTERVJUOBJEKT: Ja en kan jo risikere det. Dersom en er presset inn i det. Og magasinene er tilnærmet fulle og da er man jo typisk inne i en sånn blaut periode. Så det blir jo det å regne ut hvordan blir det volumet i praksis. Det tror jeg ikke er lett altså. Det er jo lett å regne ut når man har en kjent flom og kjent historikk, da kan man jo sette seg og regne ut okei da må man tappe sånn og sånn. Da er det jo mer sånn spørsmål om timing og å få det til på en god måte. Jeg frykter at det blir betydelige volum som kommer til å bli tappet årlig, og eventuelt hvordan en skal prise inn det det er ikke så lett.

INTERVJUER: Jeg har også lyst til å spørre deg hvordan forhåndstapping påvirker produksjonen deres. For dere produserer jo samtidig som dere tapper.

INTERVJUOBJEKT: Ja, det har ikke noe praktisk betydning. I hvert fall inn til et visst nivå. Dersom det blir helt ekstremt vil du får litt reduksjon i de nederste stasjonene. Men det blir ikke aktuelt dersom du forhåndstapper. Det er jo mer når du kommer på et sånt kritisk nivå. Bielland kraftstasjon må du stoppe på et punkt dersom vannføringen blir for høy. Da må bare la det gå forbi. Det har mer med at du får for mye trykk i utløpet av stasjonen så du kan risikere at det blir stående vann inne i kraftstasjonen. Det er mer en anleggsteknisk begrensning.

INTERVJUER: Ja, men si på skjerka der slukeevnen har ganske liten sammenlignet med de andre kraftverkene deres.

INTERVJUOBJEKT: Ja, skjerka har akkurat fått nytt aggregat så nå er det 62 kubikk kapasitet. Det hjelper litt det. Og det vil sannsynligvis gi en litt annen disponering av det magasinet. Det vil være gunstig med tanke på denne flomproblematikken. En vil sannsynligvis kjøre fullt i forkant av sånne episoder. Det er jo ikke lønnsomt å la det gå over dammen. Da er det jo litt hjelp å ha 62 kubikk istedenfor 31.

INTERVJUER: Ja, jeg har tatt utgangspunkt i maks tap. Dere vil jo alltid produsere noe. Men for eksempel på skjerka med den gamle slukeevnen måtte dere ha produsert for fullt i 8 døgn for å kunne ha møtt flommen ordentlig i 2017.

INTERVJUOBJEKT: Ja, det kan godt være det.

INTERVJUER: Så noe tap vil det jo uansett bli tenker jeg om dere skal tappe ned til en så stor flom.

INTERVJUOBJEKT: Ja, det vil det jo definitivt. Så spørsmålet er jo om det blir mulig i praksis. Man må jo basere seg på værvarsel. Man har jo ikke noen annen prognose på det. Jeg tenker i hvert fall internt i bedriften er det jo mange ting som skal opp og ned før en produksjonsplanlegger kan sitte og ta den typen avgjørelser at nå skal vi åpne opp og tappe forbi her også kan det potensielt koste mangfoldige millioner. Så dette er et system som må typisk inn via konsesjonsgreier så det blir en ordning på det. Da må reglene opp før det blir aktuelt. I prinsippet så kan ikke vi åpne og forhåndstappe et magasin sånn uten videre. Det skal jo helt til topps i bedriften hvis en skal gjøre sånne tiltak som ikke er økonomisk optimalt.

INTERVJUER: Husker du hvordan dere tappet i 2017?

INTERVJUOBJEKT: Altså, der ble det jo ikke forhåndstappet noe annet enn at vi åpnet lukene når vi allerede var på et nivå der det garantert ble flom, bare basert på det observerte tilsiget. Det som ble gjort var at det ble åpnet litt tapping på skjerkevann. Jeg tror kanskje det ble forhåndstappet litt på juvatn også. Men det var ganske begrenset. Vi visst jo ikke helt hvor ekstremt det ble. Vi kunne jo fint ha åpnet mye mer. Men i mandalsvassdraget har vi jo magasinet ørevatn. Hvis det stiger for høyt så er jo ikke det heller populært. Og du øker jo stigningen totalt dersom en fyller på med luketapping inn der.

INTERVJUER: Ja, der er det vel noen konsesjonsvilkår på stigning per time.

INTERVJUOBJEKT: Ja, det er jo det, men hvis du leser det så står det at det er jo knyttet til en normal driftssituasjon. Jeg tror ikke det gjelder flomsituasjoner. Det er primært knyttet til at en ikke skal tømme magasinene for fort. Det er vel en halvmeter i døgnet eller noe sånt. Men det er klart i forkant av en flom så er det jo bare å få unna vann så fort som mulig.

INTERVJUER: Så det kunne i prinsippet blitt gjort mer? Uten at en skal ta noen på det.

INTERVJUOBJEKT: Ja, det kunne vel blitt det. Jeg husker ikke helt hvordan varslene og slikt så ut på det tidspunktet heller. Men hadde en visst hvor mye nedbør det ble kunne en selvsagt ha gjort andre mer kraftfulle tiltak.

INTERVJUER: Ja, jeg pratet med statkraft Jostedøla i Luster, og min kontaktperson der sa at man ofte vegrer seg litt for å endre tilstanden på ting. Man åpner lukene litt for sent og lukker dem litt for sent.

INTERVJUOBJEKT: Ja, det er jo typisk det. Men det er jo litt på grunn av at det er jo kun en nedside med det sånn rent økonomisk. Åpner du for tidlig og magasinene ikke blir fullt, okei da skal du ha en god forklaring når du skal forklare ovenfor ledelsen hvorfor du tok de type tiltak. Spesielt når det er sånn en stående ordre om at det har vi ikke lov til. Det er ikke lett. Nå vet ikke jeg hvordan du har tenkt til å regne ut verdien av regulert produksjon. Tenker du at du skal ta utgangspunkt i markedspris eller vil du ta utgangspunkt i samfunnsøkonomisk nytte av gWh for det er jo egentlig noe helt annet.

INTERVJUER: Jeg tar utgangspunkt i Deres salgspris over 4 år.

INTERVJUOBJEKT: Ja, for det er jo skrevet en del rundt det at kraft er innsatsfaktor i mange andre ting, spesielt den regulerbare biten kan i fremtiden bli priset på en annen måte. Det er for så vidt greit å referere til et bestemt år eller en periode for markedet svinger jo totalt sett mye opp og ned.

INTERVJUER: Jeg har ikke fokusert for mye på kraftprisen men snittprisen på årene ble rundt 30 øre.

INTERVJUOBJEKT: Ja, det høres jo ikke helt feil ut.

INTERVJUER: Det jeg skal prøve å diskutere rundt er 1; hvorvidt det burde blitt lagt opp til mer flomdemping om høsten i konsesjoner. Og 2; om en sånn kompensasjonsordning skulle blitt satt på plass i vassdrag der man ser at det har vært store kostnader. For i Jostedal for eksempel er det jo ikke de store kostnadene sammenlignet med Mandal. For der har de jo veldig godt flomvern i sentrum av gaupne og et kortere elveløp fra magasinene til utløp i havet. I Mandal går jo elven forbi mye mer jordbruk osv. Så for et vassdrag som mandalsvassdraget med en kompleks magasinering og stor befolkning vil jo kommuner antageligvis ha en stor interesse av å heller putte penger i et slikt fond enn å utbedre skader hele tiden.

INTERVJUOBJEKT: Ja, har du sett noe på om det i nyere tid har blitt gjort en del utbygning av infrastruktur i nærheten av vassdrag som har kommet som et resultat av at det faktisk er regulert. At kommunene kanskje er delvis skyld i skadene.

INTERVJUER: Jeg har lest litt om det og forsikringsselskapene har jo en slags formening om at dette er tilfellet.

INTERVJUOBJEKT: Ja, en sitter jo av og til med en følelse om at mange av husene som får vanninntrenging er bygget i etterkant av at vassdragene er blitt regulert. Også er det jo litt sånn at det er jo interesse knyttet til friluftsliv og gjort en del tiltak knyttet til badeplasser og en del sånne ting i vassdraget da som skal tilrettelegge for friluftsliv og kommuner som fyller på sand og sånn. Det er jo fort at det blir skylt vekk når det blir stor flom. Det kan jo være begrensede kostnader men jeg mistenker at det er bygd en del for å tilrettelegge for bruk av vassdraget som er relativt flomutsatt.

INTERVJUER: Ja, flytebrygger osv?

INTERVJUOBJEKT: Ja, jeg tenker jo at det mest sannsynlig er en helt annen bruk av vassdraget nå enn for hundre år siden.

INTERVJUER: Ja, det er jo noe å se videre på, men nå skal jeg jo forsøke å runde av litt snart. Så dette blir mer diskusjonsmat.

INTERVJUOBJEKT: Ja, det er vel nok å nevne det i en setning eller to.

INTERVJUER: Jeg tror egentlig jeg har fått spurt om det jeg trengte. Det var veldig ålreit å få pratet.

INTERVJUOBJEKT: Ja nei det er litt sånn. Det slo meg litt i starten. Det begynte jo med at du bare tenkte du kunne simulere deg frem til en sånn kostnad. Men det er ikke lett i disse store vassdragene med magasiner og det så blir ting komplekst i seg selv, også er det det med timing og en del sånne ting også som spiller inn her. Ja, det blir moro å se om du kommer opp med en lur løsning på dette her fondet som eventuelt skal bygges opp og sette gode spilleregler. Det tenker jeg blir vanskelig.

INTERVJUER: Ja, dette blir fort en mulighetsstudie til slutt.

INTERVJUOBJEKT: Ja, det er jo klart nå jobber jo jeg i bransjen og blir litt inhabil men det jeg frykter er jo at i de nye konsesjonene og de nye vilkårene så blir det bare satt noen sånne ekstremt kostbare tiltak da. Hvis det ikke er gjort en god utredning av NVE på det så blir det jo omtrent som galskap. For en må jo gjøre en god vurdering av ja, alternative tiltak. Det enkle er jo å bruke magasinene men en kan tenke at det hadde vært mer samfunnsøkonomisk optimalt å gjøre andre typer tiltak.

INTERVJUER: Ja, det kan hende.. Dere fikk jo noen nye vilkår på skjerka, var det i 2013?

INTERVJUOBJEKT: Ja, det kan stemme det. Det var primært knyttet til langt nede i vassdraget der hvor det er laks. Og det er jo en del problematikk knyttet til laks og vannføring der også. Hvis du på høsten tapper ned magasinene og skaffer deg god demping med tanke på flom. Okei så blir det

sannsynligvis ganske høy vannføring på høsten når en iverksetter disse tiltakene. Og hvis det sammenfaller med når laksen trekker oppover... På våren kan en risikere at det blir så lite vann at disse eggene som ligger der blir tørrlagt. Det er klart, går en inn i en bikkjekald vinter og en har lite vann i magasinene i utgangspunktet så må det bli lite vannføring på et eller annet tidspunkt. Det er for så vidt noe vi allerede tester nå i vår i Otra, for der er det lite vann i magasinet. Så er det et ønske om høy vannføring helt til laksyngelen har klekt. Og det er jo ikke optimalt sånn som det ser ut nå med vannkraftprodusenter. Vi ønsker jo å ha en god del vann i magasinene til høsten også. Jeg tror ikke mandalsvassdraget er så problematisk. Men det er mange problemstillinger og motstridende ønsker, noen ønsker mye vann og andre ønsker mindre vann.

INTERVJUER: Ja, nå er det lite vann på grunn av sommeren i fjor?

INTERVJUOBJEKT: Ja men jeg tenker sånn hvis du ser i mandalsvassdraget hvis du sier at det skal legge 10-15-20 % lavere i magasinet på høsten. På ett eller annet år så slår vinteren til tidligere enn før og så blir det kaldt og da blir det ikke mer tilsig før på våren. Så de prosentene du evt har tappet ut ekstra blir i form av mindre vannføring på et eller annet tidspunkt. Og det kan jo også ha en effekt på et eller annet tidspunkt i form av laks. Det er en ting jeg kan for lite om. Men det er jo Svein Haugland i Agder energi som definitivt kan mye om det så om det er noe du lurere på med den biten så kan du jo ringe til ham.

INTERVJUER: Ja, jeg får se om jeg får tid.

INTERVJUOBJEKT: Ja, nei du kan jo ikke drøfte alt.

INTERVJUER: Nei, for det er i hovedsak rene kostnader jeg skal se på. Hvis du ser bort ifra usikkerheten her så er det jo en klar gevinst. Men det er usikkerheten som kommer og ødelegger her, spesielt på været?

INTERVJUOBJEKT: Ja, og du må huske på at dersom man gjør disse typer tiltak mange, mange år der det ikke er nødvendig. Den kostnaden må du jo nødvendigvis ta med deg da. Det er jo summen av alle disse tiltakene. Før eller siden treffer du vel og ser at det har en god effekt. Men hvis du bommer og forhåndstapper 8 år også er det bare to av de der det har noen reell verdi, så blir det jo dyre tiltak likevel.

INTERVJUER: Ja, men så er det jo en kostnad forbundet med at folk i området blir lei flom også. Det er jo et slit å være usikker og redd for flom.

INTERVJUOBJEKT: Ja, det er klart, men det er jo en annen diskusjon. Når du peker på at ting skal bli våtere og villere så er det jo bortimot galskap at forsikringsbransjen tillater at det blir bygd opp igjen på samme plass. Jeg har hørt om hus som er tatt to ganger på rad. Jeg tenker at det må settes noen krav til hvor en skal få lov til å bygge også i fremtiden.

INTERVJUER: Ja, jeg har fått inntrykk av de jeg har intervjuet i forsikringsselskapene av at det er noen som har begynt å gå til regresskrav til kommunen.

INTERVJUOBJEKT: Ja, jeg kjenner ikke dette lovverket men er det sånn at forsikringsselskapene er pliktet til å forsikre hus og heim?

INTERVJUER: Ja, alle får forsikret og får utbetaling sånn jeg skjønner, så er det kommunen som må ta støytten eventuelt. Så fikk jeg inntrykk av at noen forsikringsselskap ser på muligheten for å ikke forsikre.

INTERVJUOBJEKT: Ja, jeg tenker at de plassene der du har hatt flommer år etter år så tenker jeg at det er sånn... Det var jo i nyhetene for en stund siden et hus som ble tatt av flom for andre gang, så hadde de akkurat bygget opp et nytt et så var det like galt. Det høres jo ikke ut som en smart måte å bruke penger på.

INTERVJUER: Nei, det synes ikke jeg heller. Jeg innser stadig at det er et litt mer komplekst problem enn det man tror.

INTERVJUOBJEKT: Ja nei det er kjempevanskelig, det er jo så mange ulike interesser i vassdragene så det er ikke lett å finne en politikk som alle blir enige om.

INTERVJUER: Ja, nei jeg skal ikke oppholde deg mer jeg altså.

Intervjuet avsluttes.

Intervju B - INTERVJUER: Vi skulle ha et intervju nå

INTERVJUOBJEKT: Ja da den er grei

INTERVJUER: Ja står det bra til?

INTERVJUOBJEKT: Ja det står bra til! Nå er det ferie så da må det jo stå bra til. Men du må skrive, du har ikke fri i påsken du? Sånn er det å være student.

INTERVJUER: Siste året nå, så får vi se. Så blir det ferie neste år.

INTERVJUOBJEKT: Ja, forhåpentligvis men det er ikke alltid sånn skal du se jeg har sittet flere påsker og skrevet utredning. Men det er sånt som skjer.

INTERVJUER: Yes, jeg tenkte å si litt om intervjuet, det blir jo anonymisert osv. Det er bare veldig interessant å ha synspunkter til en som ikke er så enig med kraftbransjen, om du skjønner. Det kom jo frem sist gang vi snakket at de i utgangspunktet har fått lov å produsere kraft på vår felles natur. Og det synes jeg er interessant å høre om, fordi kraftbransjen er jo ganske enige om at de skal ha profitt først. Kan vi starte med bakgrunnen din da du kan såpass mye?

INTERVJUOBJEKT: Ja jeg har jo jobbet mye i det offentlige med konsesjoner og revidering. Så har jeg en bred samfunnsinteresse. Mitt poeng med dette er jo for eksempel i motsetning til vindkraft, så anses jo vannkraft for å være noe som fellesskapet eier. Så det var utgangspunktet for da man tok nasjonal kontroll på kraften. Det skjedde jo på starten av det her århundret med Castberg osv som så det som viktig at man ivaretok sine nasjonale interesser. Da var det jo utenlandske selskap som så at her var det mye å hente. Og kraftselskapene har da fått en tillatelse, som er midlertidig, altså konsesjon, det er jo det det ligger i. En konsesjon fra samfunnet. Staten gir det til de. Det er jo mange ulike grunneiere her. Så når kraftselskapene, når de får lov til å utnytte den her krafta, som er en verdi. Så gis det på visse vilkår. Så i prinsippet skal de gi fra seg den rettigheten når det har gått et visst antall år. Hjemfallsretten har jo vært et sentralt punkt i det her også. Det finnes jo egentlig retningslinjer på revisjon av konsesjonsvilkår. Der legger man vekt på hvilke kriterier og betingelser de må stå ovenfor for å produsere. Det er jo mange faktorer her som man må ta hensikt til, naturmangfold, fisk, det biologiske, og at det der. Bare krav om minstevannsføring betyr jo som regel tap, dersom man skal utnytte det maksimalt profittmessig. Men tanken bak dette her er jo at man stiller krav. Når samfunnet gir privatrettslige objekt retten til å ta ut de verdiene av naturen vår, så kan de ikke gjøre det uten at man også tar andre sideordna hensyn. Og da må noe koste. Og da er det rimelig å si at dersom man har muligheten til å regulere så kan man ikke belaste samfunnet ekstra i tilknytning til dette. Hvis man kan gjøre noe ekstra for å minimalisere virkningene av flom, så bør man kunne gjøre det. Men det er jo hele tiden avveining her, det er jo alltid avveining her. Ulike vassdrag har ulike krav fordi de har forskjellige karakter.

INTERVJUER: Også andre tider på året da.

INTERVJUOBJEKT: Jaja, også andre tider, altså når det oppstår på ulike tider av året. Men så er det jo litt spesielt at en nå får midten av oktober, en enorm flom i ottavassdraget. Det er jo ikke det man forventer seg.

INTERVJUER: Og det er jo det da. Kraftselskaper har jo for det første lyst til å ha fulle magasiner, og noen har jo også et krav om å ha en viss mengde vann pga forsyningssikkerhet. Så det er jo veldig lite rom for flomdemping der. Spesielt på høyereliggende magasiner på vestlandet som har høy grad av regulering. Magasiner på vestlandet for eksempel, med høy grad av regulering, har jo veldig stort

potensiale for å bidra med flomdemping. Men det er ingen premie for å bidra annet enn en klapp på skulderen. Selv om de potensielt sett kan tape ganske mye penger dersom de tapper ned penger.

INTERVJUOBJEKT: Ja, jeg skjønner hvor du vil. Men poenget er jo det at det må en regne som en del av belastningen for at du skal kunne høste, så må man kunne forlange dette. Det er som å tape penger i forhold til å ha maksimal uttynning av de ressursene uten å ta hensyn til naturmangfold, uten å ta hensyn til biologisk mangfold osv, uten å ta hensyn til det estetiske osv som man må gjøre. Så vil man tape uansett dersom man tar de betraktningene. Da sier samfunnet at okei dere får lov til å utnytte de ressursene som er storsamfunnets ressurs, men da forventes det at dere stiller opp og gjør sånn og sånn. Og noe reguleres jo også klart gjennom konsesjonsvilkårene. Og de endres jo etter hvert som man får kunnskap, når man får de nye konsesjonene.

INTERVJUER: Ja, og de revideres jo nå.

INTERVJUOBJEKT: Det skjer jo hele tiden endringer på det her. For det går jo på kunnskapen om at man ikke alltid kan måtte dra ut maksimalt ut av det man kan ta av for å se kun en dimensjon, nettopp det økonomiske. Men det økonomiske er jo en av kriteriene når man vurderer vel hva slags ting man skal se opp mot hverandre. Så det er jo en interesseavveining som er viktig når man skal ta utgangspunkt i det samfunnsøkonomiske. Og de er jo en del av samfunnsøkonomien. Det er jo samfunnet som er utgangspunktet som har gitt dem privatøkonomiske vilkår. Og fra det privatøkonomiske kan man si at det her koster oss mye. De kan utnytte det privatøkonomisk. Det er ikke deres ressurser de sitter på. De forvalter det offentlige ressurser. Folkets ressurser.

INTERVJUER: Ja, men så har vi jo deregulert dette her og gjort det privat. Selv om det er offentlig eierskap, så oppfører de seg jo som privatrettslige..

INTERVJUOBJEKT: Ja eierskapet er jo uinteressant i den forstand. For det er jo privatrettslige objekter, men samtidig så er det jo ressursen som er storsamfunnets. Det er jo spesielt. De får lov til å utnytte dette her. En eksklusiv rett til å hente ut. Og de henter jo ikke ut lite verdier akkurat. Det er ikke den fattigste industrien.

INTERVJUER: Men samfunnet har jo en verdi i en kraftforsyningsberedskap eller en garanti for at man får strøm derfra. Det må jo også veies opp mot å slippe ut for flom.

INTERVJUOBJEKT: Ja, og det er jo sånne ting man må vurdere når man tømmer bassenger. Når tømmer man bassenger. Det er jo også gjerne vurderinger, særlig når du er inne på det her jo mere samkvem man har med landene rundt så er det andre ting som bestemmer. Med det nordiske samarbeidet, når man putter strøm ut på nettet. Det er jo rom for det. Det er jo også kritikk for å gamble med det å trappe ned bassengene. Det er ikke bare det å fylle opp men også det å tappe ned bassenger. Noen ganger tapper man bassenger ned også kommer ikke det regnet eller nedbøren man skulle ønske. Det har jo vært år der det har vært ganske lav oppfylling i en del av de store bassengene.

INTERVJUER: Ja i fjor høst var det jo ganske labert. Jeg satt og fulgte med på magasinifyllingsstatistikken til NVE i høst.

INTERVJUOBJEKT: Ja, hver sin lyst, haha. Neida jeg bare fleiper.

INTERVJUER: Ja, hehe, men man hører jo det samme fra alle disse privatrettslige holdt jeg på å si. De vil jo ikke ta den risikoen, fordi de de kan tape mye, selv om de kunne spart samfunnet for mange millioner kroner.

INTERVJUOBJEKT: Ja det er jo nettopp der du har det ikke sant, dilemmaet. Evnen og muligheten. Begge deler. Så det er jo hele tiden en avveining. De sitter jo og ønsker mest mulig igjen for det. Det gjør jo alle virksomheter. Best mulig avkastning. Best mulig pris. Sånn sett har de jo gått bort fra dette her med samfunnets eierskap og offentlige monopolister. De hadde ett oppdrag, å skaffe strøm til en billig penge. Til folket og virksomheter. Noen virksomheter får billigere strøm og trenger nesten ikke å betale noen ting for det. Sånne ting går jo i konkurranse på det store markedet og noen eier jo til og med selv. Så den dereguleringen har jo skjedd over mange områder. Også innenfor kraft. Poenget er her at fortsatt i Norge så betraktes kraften som en samfunnseiendom som tilhører folket. Man blir jo veldig nærsynt da. Alle blir nærsynt. Har man ikke i oppgave å være vidsynt så blir alt nære. Og når man da har et økonomisk system som man jobber innenfor som er veldig nærsynt. Det er ikke mye langsyn i økonomien lenger, slik som det var før. Det er kortsiktig profitt som teller. Da mister man de lange perspektivene. Premissene for at man sitter der man sitter i dag, det kan man fort glemme. De sitter i sine posisjoner i dag, fordi de har fått en eksklusiv rett av storsamfunnet for å utnytte den ressursen. Hva slags forventinger og krav stiller man til de som har fått den eksklusive retten. Det ene går jo litt rundt reguleringskrav og det andre går litt over i det moralistiske. Hva kan vi forvente fra dere uten at det ligger noe rettslig bak? Mens en konsesjon er jo rettslig og hvis du bryter konsesjonsbetingelsene så kan du få konsekvenser for deg. Du har jo to sånne typer innfallsvinkler på det.

INTERVJUER: Ja, for det finnes jo mye vilkår om at man skal opprettholde minstevannføring, og overholde HRV og LRV men for min problemstilling så finnes det veldig lite vilkår angående dette med flomdemping. Det blir betraktet som en bonus. Det eneste de ikke skal gjøre er å bidra til mer flom. Men du er jo i kommunal sektor. Kommuner som har en regulant i kommunen, hva er deres innstilling til samarbeid der. Hva forventer de og hva krever de utover konsesjonen.

INTERVJUOBJEKT: Det er veldig forskjellig, det er veldig nyansert. Så det får ikke du noe entydig svar på. Det er avhengig av om disse kommunene er eiere. For det er også av betydning. Kommunene er jo ikke små eiere av kraftselskap. Her på Mjøsa forventes det jo at vannet fylles opp raskt så Skibladner kan gå. Der er det jo også motsetninger, for de vil ikke fylle opp for raskt, for det går jo i forhold til produksjon. Stort sett så går det jo greit. Det er ikke alltid de her kommunene har rett når det gjelder å kreve. Som regel stiger vannet godt nok og vel så det etter hvert. Man forventer at man bidrar til å ikke lage flom. At man gjør de reguleringene man er i stand til å gjøre. Vil jeg anta at man gjør. Det er jo det man forventer i kommunene, hvis man er veldig utsatt for det, hvis man vet at regulering kan hjelpe på. Og man ser jo det at når det er skader så er det jo ikke regulerte elver som er verst.

INTERVJUER: Ja, det er artig å høre en litt annerledes mening. Forsikringselskapene har jo også en interesse av at det her blir mindre av, for det blir jo mer og mer høst flom.

INTERVJUOBJEKT: Det som er det store for forsikringselskapene er jo ikke flom i den typen vassdrag egentlig. De største forsikringspremiene som betales ut er jo for overvann. Og det har jo ikke noe med vassdrag å gjøre. Men heller by og hvordan ting bygges ut. Overvann er ikke naturskade. Nask-tallene er jo riktige. De som nevnes inn til naturskadepoolen det er naturskade. Det er under definisjonen av naturskade. Men hvis du ser på de tallene forsikringen betaler ut mest til det er overvannsskade. Men det er utenfor dette området. Men det er interessant det at overvann ikke er naturskade, for da har du tukla med det og da er det ikke naturskade.

INTERVJUER: Nei, men det kan ikke regulanten påvirke heller, overvann altså.

INTERVJUOBJEKT: Nei nei det blir noe helt annet det altså, men det er der forsikringselskaper har de virkelige store utbetalingene. Vi har jo innenfor naturskadeforsikringen har vi jo naturskadepoolen.

Det er jo en ekstra premie som alle folk betaler inn. Alle som betaler brannforsikring. Den går jo i overskudd. Så spørsmålet er jo om de skal sette den ned eller ikke. Pengene settes av inne på fond, på naturskadepoolen. Når en naturskade kommer så betaler forsikringsselskapene ut det kundene har forsikret. Så går de til naturskadepoolen og henter ut for å dekke opp det de har betalt ut i naturskade. Naturskadepoolen har fått litt mer penger enn det de har betalt tilbake igjen til forsikringsselskapene. Det vet jeg fordi det kom en utredning fra hans jacob bull som så på risikoen og hvordan dette skal ordnes i fremtiden. Den kom i januar. De foreslår at den 0,07 promille som man betaler inn gjennom brannforsikring at den settes ned, for det bygges jo da opp fond. Det skal kun gå til forsikringsutbetalinger.

INTERVJUER: Det kunne kanskje gått til andre ting?

INTERVJUOBJEKT: Ja, det kunne jo for eksempel gått til forebyggende sikringstiltak. Vi har en liste over tiltak, tidligere var den på 2,5 milliarder. Nå har NVE oppdatert. De har fått innmeldt tiltak på over 5 millioner på totalt 3,9 milliarder.

INTERVJUER: Ja, også får de ikke penger?

INTERVJUOBJEKT: Nei, de får jo ikke penger. De har bedt om 200 millioner ekstra i året men det får de ikke. Så har vi KS'er foreslått en ordning eller en utredning rundt ulike sider ved å kunne forsikre og finansiere kommunal infrastruktur som ikke kan forsikres. For den kan ikke forsikres. Den dekkes ikke av annet enn det man kan få igjen på skjønnsmidler.

INTERVJUER: Ja og det dekkes på andre budsjetter?

INTERVJUOBJEKT: Ja, det dekkes på kommunale budsjetter. De må jo finne pengene noen steds for å stille i stand. Ved utbetaling av skjønnsmidler dekkes bare utgifter til å bygge opp igjen til opprinnelig standard som er underdimensjonert i forhold til dagens klima. Man får finansiering til å bygge opp til den standard som ikke tåler. Det er sånne forsikringsprinsipper som ikke tar inn over seg det at vi har fått en klimaendring. Og man begrunner da med at det er fare for misbruk. For da kan man jo spekulere i at det skal ryke så man kan bygge nytt og oppgradert det. Akkurat som at man skal si det er morsomt at man blir tatt av flommen. Det er folk som ikke har vært i nærheten av en flom som kan tenke sånn. Det blir skrivebordstenking. Men jeg tror ikke det er noen som vil spekulere i flom dersom de har opplevd flom for å si det sånn.

Intervjuet ble deretter avsluttet.

Intervju C – If forsikring

Forteller om oppgaven

INTERVJUOBJEKT: Det som jo er litt sånn vanskelig å si er jo om.. Det må jo være en eller annen kost nytte her og det er litt småvrient å forstå dette med nedtapping hva slags kostnad det kan medføre eventuelt, og uansett kraftforsyning er jo også svært kritisk.

INTERVJUER: Ja, og det er jo et komplekst problem jeg prøver å belyse fra flest mulig vinkler. Har fått tak i data fra forskjellige kilder. Finans Norge, landbruksdirektoratet, statens vegvesen, kommunene i forbindelse med to caseflommer for å se hva det koster å få gjenopprettet til opprinnelig standard. Også se på hva en sånn regulant eventuelt taper per kubikk i forskjellige vassdrag. Også er det jo en diskusjonsdel rundt dette med forsyningssikkerhet av kraft, at dette ikke er et kort man kan spille for ofte ikke sant, for man må være ganske sikker på at det kommer til å bli en veldig ødeleggende flom før man drar kortet med stor nedtapping.

INTERVJUOBJEKT: Mhm, en annen utfordring med dette er jo at flommer har en tendens til å komme veldig hurtig, at man ikke har kontroll på det. Og det er jo også tilfellet flere plasser sånn som på sørlandet. Det var jo uventet og ble voldsomt, og det er kanskje den største utfordringen nå fremover er jo selvfølgelig en flom som dette men også andre ting sånn som styrtregn kan med korte regnskyll gi store skader over relativt kort tid. Flom varer jo gjerne litt lengre. Så det er klart det at det er flere sider av den saken. Men akkurat dette med. Men det er klart det at er det fulle vannmagasiner, mye snø i fjellet, høy smelting kombinert med mye nedbør kanskje så er det klart at det er et virkemiddel. Men jeg vil anta, eller for meg ville det vært overraskende om de ikke ser på det da.

INTERVJUER: Ja, og dette er jo alltid en diskusjon som kommer opp i kjølvannet etter en flom sånn jeg ser historisk. Sånn det slår meg er det større fokus på hva man gjør i etterkant av en flom, og regulantene står ofte alene og vurderer om de skal tappe ut av magasinet. De tapper ofte bare ned dersom det er sikkert at de ikke ender opp med mindre vann, selv om de kanskje kunne tappet ned mye mer før i forkant av en flom for å ha litt mer buffer. Teorien min da, er om det er mulig å få satt på plass en slags incentivordning for at de skal ta litt mer risiko når det gjelder det der.

INTERVJUOBJEKT: Mhm... Skjønner. Hvis en skulle fått til en incentivordning som det så måtte det vært en enighet på tvers av forsikringsbransjen. Og jeg vet jo ikke en gang om.. Det som er er at flomskader er ofte relatert til det som går inn under naturskadepoolen når det gjelder skader. Så det vil være dem fremste interessenten akkurat der vil jeg tro. Norsk naturskadepool. Fordi det det ja, i dette tilfellet er 99% av skadene relatert til nettopp flomskader eller til naturskader. Du kjenner jo kanskje naturskadeordningen, men i den finnes det jo i dag ikke noen incentiver i det hele tatt. Og det pågår jo en diskusjon rundt det, stadig, om en burde ha innlemma incentivordninger for å forebygge i mye større grad. Den ballen har jo ikke akkurat landet. Det er en NOU som er ute på høring nå som går på endringer i naturskadeordninger. Den har heller ikke noen incentiver rundt seg. I norske kommuner... Det blir jo gjort litt her og der. Jeg holder faktisk nå på å prøve å få til en spørreundersøkelse i alle norske kommuner som tar for seg nettopp dette i hvor stor grad det er klimaforebygd, altså at de har gjort ting for å avverge klimaskader. Jeg venter på å få inn nok svar rundt det. Den har gått ut til alle norske kommuner.

INTERVJUER: Ja, jeg snakket med en i gjensidige, og han snakket om hvordan de håndterte en flomhendelse, og de leide inn utstyr fra nederland med lenser og satt ut dette. Det var en kostnad de

tok fordi de så at det lønte seg. Av og til var det en regressprosess der mot kommuner som ikke hadde tatt de tiltakene du snakker om.

Ja, det er jo foreløpig en ganske tung prosess. Vi har forsøkt det med et par saker. Og det har vært en tung prosess. Vi har ikke vunnet frem noe der etter det jeg kan skjønne. Derimot så har jo vi kjørt flere prosesser som går på det med tilbakeslag og dårlig avstall, når det er styrtregn, spesielt. Og der har vi stort sett vunnet frem. Vi vinner stort sett rundt i sakene rundt det. Men det blir en annen type skader igjen da som er litt på siden av dette, men som er vel så aktuell og som koster mer enn flomskader egentlig siden den går og tikker hele tiden.

INTERVJUER: Riktig. Så har jeg et spørsmål. Dersom det hadde blitt et stort samarbeid mellom regulanter, kommuner, NVE, norsk naturskadepool og forsikringsaktører. Tror du forsikringsbransjen hadde vært interessert i noe sånt?

INTERVJUOBJEKT: Helt umulig å svare på.

INTERVJUER: Ja, for det handler jo om deling av kunnskap og kompetanse om kostnader..

INTERVJUOBJEKT: Ja, vi deler jo skadedata med norske kommuner i dag. Det går via finans Norge og direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. Sånne felles initiativer måtte vært opp til bransjen som sådan å bestemme men det er klart det at vi helt sikkert kan være med å... Eller det blir jo sånn å tenke høyt da. Dersom det vil være med å redusere utbetalinger fremover så vil jo det være interessant, det er jo ingen tvil om det. Samtidig som alle, også kommuner og regulanter som du sier, har jo et ansvar for å unngå skader, i utgangspunktet. Hvis du sitter på kunnskap om at det burde blitt utført en handling for å unngå skade, så burde du gjøre det. Og samtidig, hvis du ser at flommen kommer. Du har ny bil. Du ser at bilen står der ved elvekanten, så blir den oversvømt av vann. Men jeg flytter den ikke. Så det blir litt sånn, hvis du har kunnskap nok til å burde ha håndtert den situasjonen, så burde du gjøre det. Men det er sånn ja, en eller annen felles ordning som hele bransjen blir med på kan jo være interessant å se på. Det kan jo det altså.

INTERVJUER: For dette må jo utredes ganske spesifikt for hvert vassdrag, for hvert vassdrag er jo på en måte ganske unikt. Det må avtales opp mot regulanten der og sette på plass noen føringer for hvordan de skal oppføre seg under flom. For de sitter og har en ren kost nytte for seg, så jeg mistenker at regulanter ofte kunne ha spart samfunnet for mere flomskader enn det de gjør, men ja.

INTERVJUOBJEKT: Det er jo viktig kunnskap, hvis en finner frem til det. At det faktisk er sånn. For hvis det er sånn, så er det en grov unnløstelse. Så ja.

INTERVJUER: Ja, eller de kan jo tappe ned i ukesvis for å ha flomdemping, men det blir en usikkerhet der som er så stor at det ikke blir en unnløstelse likevel.

INTERVJUOBJEKT: Ja, jeg skjønner det. Og det er jo det som er med flom. Det er vanskelig å vite så det å ha mer kunnskap om hvordan det forløper seg er viktig.

INTERVJUER: Ja, og det ser jeg jo blir en del av konklusjonen her da at prognoser blir viktigere og viktigere fremover.

INTERVJUOBJEKT: Ja, prognoser, definitivt. All kunnskap som en kan få på bordet. Fordi at det er så ekstremt viktig for å kunne handle på fremtida. Jeg er helt sikker på at en form for klimatilpasning må til. For uansett om en klarer å stå sammen og redusere utslipp for å få ned temperaturen så vil det være mer enn i dag, en vil oppleve større og flere værhendelser enn i dag. Og det må en på en måte innrette seg etter. Og da må en liksom bære veien og. Så må kommunen gjøre litt. Så må staten gjøre enda mer. Så vil jo dette være en av de interessante tiltakene da, absolutt. Så er det jo en diskusjon i

forbindelse med dette å drive med forebyggende arbeid. Vi har jo sett det sånn enn så lenge at vårt viktigste bidrag til det er jo å drive med opplysning og dele kunnskap vi har om skader. Også er jo vår rolle først og fremst å forsikre. Også er det andre som har som oppgave å skadeforebygge i hovedsak. At du skal ta vare på tingene du har. Innrette seg etter situasjonen. Det er jo hovedprinsippet med forsikring. Også strekker vi oss stadig lengre for å være på tilbudssiden. Det eksempelet du nevner med gjensidige der, det er jo ett av det. Ved store skadehendelser så sender vi også ut folk for å lette situasjonen for de som er på plassen. Men vi sender ut egne team som kan være med å håndtere det. Men det er jo også en diskusjon om vi skal drive med en sånn type arbeid som sivilforsvaret og andre egentlig skal drive med da. Det er jo en vesentlig forskjell der. Men det å ta et ansvar og være med å forebygge og ikke minst være med å dele kunnskap er veldig viktig. Sette folk i stand til å ta de riktige valgene.

INTERVJUER: Ja for der sitter jo forsikringsbransjen på noe ganske unikt da i og med at dere ved akkurat hvilke områder som flommer over og hvilke som er vanlige å se bli flommet over. For det slet jo jeg litt med nå med kostnadsdata fra finans norge på kommunebasis men ikke noe høyere oppløsning enn det. Men det blir jo en slags pekepinn, fordi jeg ikke vet hvilke områder som flommer over. Det er jo en personvernsak, og det er jo greit. Men da hadde det vært greit om forsikringsbransjen ble med på en utredning i hvert fall.

INTERVJUOBJEKT: Ja, men vi sliter litt med akkurat det da. Det å dele data er... det er derfor vi gjør det... sender det og anonymiserer det. Så blir det på et aggregert nivå. Det er litt viktig da. Men samtidig lokalt nok til at det kan brukes. Men dette er en problemstilling i mange saker, der en ser at det er gjentatte skader på huset. Vi har hus som mange mange år på rad har hatt de samme typene skader. Og det ønsker vi jo å unngå for at en ikke skal havne i en situasjon som man har sett i andre land, der en del områder ikke blir forsikret for enkelte risiker. Fordi det skjer så mange og gjentatte skader da, enten med flom eller tilbakeslag.

INTERVJUER: Og da er det dere som sier at dere ikke forsikrer da, rett og slett?

INTERVJUOBJEKT: Ja, vi vil jo... I hvert fall med sånne tilbakeslagsskader vil det jo ha en effekt på prisen. I dag er vi jo ikke i en situasjon der en kan si nei til forsikring. Det kan bli veldig dyrt. Og det kan jo etter hvert komme en lovendring som gjør at en faktisk kan si nei til å forsikre objekter. Både danmark og england har sånne tilfeller. Så ble det jo en vesentlig endring nå ganske nylig med dette erstatningstomter og sånn som en først har sett dukka opp i gudbrandsdalen, jeg vet ikke om du kjenner til det, men det er jo blitt sånn at man kan få en erstatningstomt via, eller få det finansiert via forsikring, så lenge kommunen regulerer og setter istand så det kan bygges der.

INTERVJUER: Ja, så de får et nytt sted å bo?

INTERVJUOBJEKT: Ja nettopp..

Intervjuobjektet fikk så en telefon og måtte avbryte intervjuet.

Intervju D – Gjensidige

INTERVJUOBJEKT: Interessant tema da

INTERVJUER: Ja, du får forresten beklage hvis det er dårlig lyd

INTERVJUOBJEKT: Jeg hører deg godt jeg

INTERVJUER: Det er bra

INTERVJUOBJEKT: Jeg så du la ved en nyhetsartikkel her, og det er bare å få sagt med en gang, jeg husker veldig godt at den kom. Skal vi se. Det står at forsikringsselskaper nekter å betale ut for skader fra flom. Altså, det var vel en korrigerende av den for det virker som at vi nekter å betale ut erstatning til kundene våre, og det stemmer ikke. Vi som forsikringsselskap, når det skjer flomskader eller hva det skal være. Vi betaler alltid ut den erstatningssummen som kunden skal ha. Poenget her er at kunden får pengene sine og så kan det hende at vi går til regresskrav mot kommunen for å få tilbakebetalt den summen vi har betalt til kunden.

INTERVJUER: Fordi kommunen har latt dem bygge opp osv?

INTERVJUOBJEKT: For eksempel, ja. Så det er rekkefølgen på det. Greit når du ser den artikkelen at du må lese hele og ikke tolke kun overskriftene. Men ja, bare kjør i gang du.

INTERVJUER: *Forteller om oppgaven*

INTERVJUOBJEKT: Interessant tema

INTERVJUER: Ja, jeg kan starte med å fortelle litt om oppgaven og selve problemstillingen. Jeg har en bachelor i økonomi fra NMBU og går nå en master i fornybar energi. Jeg skal se på et casevassdrag og se på hvordan regulanten kan bidra til flomdemping og hvilken interessenter som er relevante å ta med i det bildet. Og det er jo blant annet forsikringsselskapene da. Jeg har fått ut forsikringsdata fra finans Norge om hva som ble skadet og hvor mye og hvor og sånn, og da ser man jo ganske kjapt at forsikringsselskapene må være ganske interessert i at dette her blir gjort noe med da fordi fremover kommer det bare til å bli mer og mer flom, også i områder som ikke har hatt flom før. Så det er oppgaven og nå skal jeg intervju interessenter og få frem hva regulanter kan gjøre med dette.

INTERVJUOBJEKT: Bra tema. Det er ikke en problemstilling som flytter seg så mye mellom hver gang det skjer noe, eller det har vært lite vær da.

INTERVJUER: Ja, også er det ofte slik at på høsten så kommer det en flom også glemmer man det til neste gang. Så man er fornøyd med status quo da og slik burde det jo ikke være. Regulantene stiller seg positive men vil ikke tape penger. Så var det litt interessant da jeg ringte et firma som holder til i Mandal, Mandals AS, og han som jeg pratet med der sa den første telefonen han fikk etter flommen i 2017 var fra et selskap som forsikret forsikringsselskapene i Norge som ville vite hvor mye dette ville forløpe seg til. Så jeg fikk inntrykk av at forsikringsbransjen har veldig fokus på disse store skadehendelsene.

INTERVJUOBJEKT: Det er det. Det er jo slik at vi forsikringsselskapene har jo også forsikringer. De store europeiske forsikringsselskapene, eller reassuranseselskapene, de sprer risikoen vår. Det er sånne svære selskaper som heter sånt som (???) og aliants, det er de største.

INTERVJUER: Ja, og det er kanskje småpenger for dem, men hvis det hadde vært mulig å fått på plass en ordning for dette her. Kommunen får jo mye penger for å utbedre skader, NVE bruker mye penger

på flomsikring. Hvis dette her kunne gått til en pot som gir en forsikring til regulanten at dersom de bidrar så kunne de fått igjen for å ta risikoen. Det jeg lurer på er hvordan forsikringsselskapene stiller seg til flomskader sett i lys av at det kommer til å bli mer og mer flom? Er det noen konkrete tanker?

INTERVJUOBJEKT: Ja, altså det dukker opp med jevne mellomrom. Det har vært stille en stund rundt dette her. Men det viktigste for oss som forsikringsselskap er jo å forebygge, altså bidra til at når.. Vårt utgangspunkt er at klimaet er i endring og klimaendringene kommer til å føre til mer skader, og hva gjør forsikringsselskapene med det? For vår del handler det om å forebygge. Redusere skadeomfanget hver gang noe inntreffer. For noe vi vet kommer til å skje. Nå ser det ut som snøsmelting i fjellet og sånn ikke kommer til å føre til flom. Men i fjor gjorde det jo det, og da rekvirerte vi utstyr fra Nederland i containere med lenseutstyr som man trenger hvis en flom inntreffer. Vi satt disse containerne oppover elven, lillehammer, elverum og sånne steder som hadde blitt rammet.

INTERVJUER: Og det er en kostnad som uansett blir mindre enn utbetalingene?

INTERVJUOBJEKT: Ja det er en god investering. Å være med å bidra til begrensning. Og det er jo utstyr som vi gjør tilgjengelig for de vi samarbeider med men på sikt så kan det være kommunene i større grad kan skaffe seg det utstyret selv da. Men ellers handler det om å forebygge, og som jeg sa innledningsvis vi betaler erstatning når kunden blir rammet. Og hvis vi mener at her har kommunen tillat bygging på et sted der de burde ha forstått, før byggetillatelsen ble gitt, at her kommer det til å bli problemer så kommer det regress til kommunen.

INTERVJUER: Er det ofte det skjer? Ser dere at det skjer oftere og oftere?

INTERVJUOBJEKT: Ja, vi har mange regressaker. Akkurat hvor mange vi har nå vet jeg ikke.

INTERVJUER: Rent hypotetisk sett, nå snakker vi om å forebygge skader. Litt av poenget med å involvere regulanten vil være det å forebygge det at risikoen oppstår i det hele tatt gjennom å manøvrere annerledes.

INTERVJUOBJEKT: Ja, og det er vel noe av det man gjorde i fjor, at man tappet vann? Jeg prøver å komme på hvor det var.

INTERVJUER: Ja, i Gaupne, et annet casevassdrag jeg har så tappet de ut vann før flommen, og det er vanlig praksis. Men det er en risiko der i og med at hvis de tapper for mye og det ikke kommer nok til å fylle opp så blir det et tap for de og det blir veldig fort stort dersom de tapper for mye vann. Spesielt i magasiner med høyt fall er det lett å gå på en smell. Og det er dagnadsinnstilling her per i dag. Det eneste kravet fra NVE er at det ikke bidrar til mer flom. Sånn sett per definisjon er det jo også ulovlig å slippe ut mer vann for da øker man mengden vann i elven.

INTERVJUOBJEKT: Den typen tiltak du snakker om der. Vi har aldri vært part i noen sånne beslutninger. Vi synes jo bare det er fint. For så vidt er jo det en ny type tiltak å begrense skader på. Men vi er jo ikke invitert inn i den type beslutninger.

INTERVJUER: Ja, og slik det er per i dag så er jo kommunene med i prosessen mer som en informert part, og det mangler en del kunnskap om temaet.

INTERVJUOBJEKT: Ja ok, jeg visste ikke at det var tapsrisiko involvert med å tappe ned vann sånn i forhånd.

INTERVJUER: Ja, det er eventuelt det vannet de slipper ut for mye av som er et tap. Men så er det en viss etterpåklokskap her som kun tar hensyn til skader som har skjedd.

Jeg vet ikke om du har noe mer å tilføye jeg? Som du sier så har jo ikke forsikringsselskapene hatt så mye mer med dette å gjøre enn at dere kommer inn etterpå og betaler ut til kundene deres og eventuelt går til regress.

INTERVJUOBJEKT: Nei ikke når det gjelder altså den typen ting som du er opptatt av der. Den typen regulering eller hva du kaller det. Vi bare registrerte at det ble gjort, og at det er bra. At noen tenker i de baner. Det er jo i kategorien forebygging når vi vet at klimaendringene har kommet så handler det om å begrense skadeomfanget. Vi har jo en rolle her og noen kan bidra på andre måter. Det er et godt tiltak.

INTERVJUER: Ja, rent hypotetisk, tror du forsikringsselskapene hadde vært interessert i et samarbeid her der man utreder hva regulanter kan bidra med. Og da må man være ganske områdespesifikke.

INTERVJUOBJEKT: Ja, det kunne vi. Der kunne jo vi dele kunnskap. Vi kjenner til risikoområdene. Vi kjenner til hvilke områder som går under vann. Vi kjenner til de områdene. Vi kartlegger de områdene nøyaktig hvor en flom treffer. Dersom det er mulig å regulere vann i den sammenhengen der så har vi kompetanse å bidra med, og det kan du jo bare sitere meg på at det vil vi jo gjerne.

INTERVJUER: Ja, for jeg har bare tilgjengelig data fra finans norge på kommunebasis. Og den mer nøyaktige dataen er jo noe dere kunne bidratt med i en eventuell samarbeidsprosess med regulanter og NVE og de pårørte kommunene.

INTERVJUOBJEKT: Ja, absolutt.

INTERVJUER: Ok, takk for intervjuet.

INTERVJUOBJEKT: Ja, okei, hadebra, si ifra om du vil vite noe mer.



Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway