

Hanne Rømme

«Den nye hverdagen»

En studie av Melhus kommune sitt arbeid med klimatilpasning
i arealplanlegging

Masteroppgave i geografi

Veileder: Gunhild Setten

Trondheim, desember 2016

Geografisk institutt

Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet



Abstract

Rømme, Hanne (2016): «The new everyday» – A study of Melhus municipality and their work concerning climate adaptation within spatial planning.

The consequences of climate change are more noticeable in our everyday life than ever before. The awareness of what effects climate change will have on local communities have grown, and it has become clear that some form of adaptation is needed. The effects of climate change will be most noticeable in local communities, and in Norway it will be the municipalities who will take a front row seat in meeting climate changes. This means that adaptation to climate changes will have to be made in the municipalities, and this master's thesis takes a closer look on how Melhus municipality works with climate change adaptation within spatial planning.

It is absolutely necessary to include climate change adaptation when planning for the future. This is important for many reasons, for example to reduce risk and vulnerability. Spatial planning that takes climate change in to concern is an important tool that will reduce risk and vulnerability, and increase resilience. It should be a goal in itself to work towards a resilient community, and adapting to a changing climate is crucial to achieve that.

This is a qualitative study which applies interviews and analysis. In addition to interviewing employees at Melhus municipality I have included document analysis of documents and reports regarding spatial planning and climate change adaptation within the municipality. The main focus in this thesis is how Melhus municipality include climate change adaptation in their spatial planning, the focus being on the planned housing development at Gimsøya. Gimsøya is a flat area located near a flood prone river, but the area is also close to the urban center and established infrastructure. The area being flat and located near a river causes a lot of challenges with respect to spatial planning, and certain measures should be taken. Climate change adaptation is the most likely solution for a resilient development of Gimsøya, in order to reduce risk and vulnerability.

Forord

Arbeidet med masteroppgaven har vært fylt både med oppturer og nedturer, noe jeg også forventet på forhånd. Men takket være god støtte fra familie og venner kan jeg se tilbake på arbeidet med masteroppgaven som en positiv opplevelse, og en lærerik erfaring.

Jeg ønsker å takke Jan Henrik Dahl, som har vært min kontaktperson i Melhus kommune. Han har gjort feltarbeidet til en positiv og lærerik opplevelse. Jan Henrik har kommet med mange gode tips og innspill om hvem jeg burde intervju, relevant informasjon gjennom samtaler og dokumenter, og han har også hjulpet til med booking av møterom til intervjuer. Feltarbeidet hadde uten tvil vært en mye større utfordring om det ikke hadde vært for Jan Henrik.

Jeg ønsker å rette en stor takk til min veileder Gunhild Setten som gjennom hele prosessen har kommet med gode og konstruktive tilbakemeldinger, og mengder med motivasjon.

Takk til alle informanter som har stilt opp, og delt sin kunnskap og sine erfaringer med meg.

Takk til ClimRes, det har vært spennende og motiverende å skrive masteroppgave i tilknytning til et større forskningsprosjekt.

Innholdsfortegnelse

Abstract	iii
Forord	iv
Innholdsfortegnelse	v
Figurliste.....	ix
Tabelliste	ix
1 Introduksjon	1
1.1 Bakgrunn og valg av tema.....	1
1.2 Valg av studieområde.....	3
1.3 Utgangspunkt	4
1.4 Klimaendringer og tilpasning til et klima i endring	6
1.4.1 Forventede klimaendringer i Norge fram mot 2100.....	6
1.4.2 Klimatilpasning	7
1.5 Problemstillinger	7
1.6 Studiens relevans.....	8
1.7 Oppgavens struktur	9
2 Klimatilpasning og arealplanlegging i norske kommuner	11
2.1 Klimatilpasning i Norge	11
2.2 Hva er klimatilpasning?	12
2.3 Fire typer klimatilpasning	13
2.4 Ventede klimaendringer i Norge fram mot 2100	14
2.4.1 Nedbør.....	14
2.4.2 Flom og overvann.....	14
2.5 Klimatilpasning i norske kommuner	15
2.5.1 Klimatilpasning på dagsorden i kommunene	16
2.5.1.1 Drivere for å få klimatilpasning på dagsorden	16

2.5.2 Klimatilpasning innen samfunnsutvikling og arealplanlegging	17
2.5.2.1 NVEs retningslinjer for flom- og skredfare innen arealplanlegging	19
2.5.3 Utfordringer knyttet til klimatilpasning i norske kommuner	21
2.5.4 Tilpasningsunderskudd.....	22
3 Melhus kommune	25
3.1 En kommune i vekst.....	25
3.2 Gimsøya	26
3.2.1 Gimsøyas utsatthet ved en flom	27
3.2.2 Utfordringer knyttet til overvann	30
3.3 Gaulavassdraget	30
3.3.1 Flomhistorikk	32
3.4 Forventede klimaendringer i Sør-Trøndelag	34
3.4.1 Dagens og framtidens flomsituasjon i Gaula	34
3.5 Klimatilpasning i Melhus kommune	35
3.5.1 Risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse)	38
4 Risiko, sårbarhet og resiliens – oppgavens analytiske rammeverk.....	41
4.1 Risiko	41
4.1.1 Hvordan definere risiko?.....	42
4.1.2 Kvalitativ og kvantitativ risikovurdering	42
4.1.3 Hvordan estimere sannsynligheten for risiko?	43
4.1.4 Det sosiale aspektet ved risiko	44
4.1.5 Risiko for, og forståelsen av naturfarer	44
4.2 Sårbarhet.....	45
4.2.1 Hva er sårbarhet?.....	45
4.2.2 Fysisk sårbarhet og sosial sårbarhet	46
4.2.3 Sårbarhet for klimaendringer	47

4.3 Resiliens	48
4.3.1 Hva er resiliens?	49
4.3.2 Samfunnsresiliens (Community resilience)	50
4.3.3 utfordringer knyttet til resiliensbegrepet	51
4.3.4 Resiliens og klimatilpasning	51
4.3.4.1 Hvordan bygge resiliens mot naturfarer?	52
5 Forskningsprosessen.....	55
5.1 Studiens utvikling – fra flom til klimatilpasning	55
5.2 Produksjon av data og valg av metode.....	55
5.3 Intervju	56
5.3.1 Formål med intervjuene	58
5.4 Dokumentanalyse	59
5.5 Dataanalyse	61
5.6 Metodiske utfordringer.....	62
5.6.1 Intervju	63
5.6.2 Dokumentanalyse	65
5.7 Kvalitetsvurdering.....	66
6 Klimatilpasning i Melhus kommune – hva sier datamaterialet?	69
6.1 Melhus kommunes klimatilpasningsarbeid	69
6.1.1 Klimatilpasning i arealplanlegging	70
6.1.2 Klimatilpasning i kommuneplaner og andre offentlige dokumenter.....	72
6.1.2.1 Kommunens klima- og energiplan, faktadel og tiltaksdel.....	72
6.1.3 Overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse for Melhus kommune	73
6.1.4 Klimatilpasning på dagsorden i Melhus kommune?	75
6.2 Melhus kommune sine utfordringer knyttet til klimaendringer	75
6.2.1 Flom og overvann.....	77

6.3 Den planlagte utbyggingen på Gimsøya	79
6.3.1 Hvorfor ønsker Melhus kommune en utbygging på Gimsøya?	80
6.3.2 utfordringer knyttet til en utbygging på Gimsøya	82
6.3.2.1 Flom	82
6.3.2.2 Overvann	83
6.3.3 utfordringer knyttet til klimaendringer og utbygging på Gimsøya	84
7 Melhus kommunes møte med «den nye hverdagen»	87
7.1 Hvordan jobber Melhus kommune med klimatilpasning?	87
7.1.1 Hvilke klimatilpasningstiltak er aktuelle for Melhus kommune å gjennomføre?... 91	
7.2 Hvilke utfordringer er knyttet til en utbygging av Gimsøya?	92
7.2.1 utfordringer knyttet til planleggingsprosessen	92
7.2.2 utfordringer knyttet til flom og overvann.....	93
7.2.3 Vurdering av risiko og sårbarhet	96
7.2.4 Klimatilpasning som en løsning på utfordringene	98
7.3 Hva er klimatilpasning, og hvorfor er klimatilpasning viktig i møte med «den nye hverdagen»?	98
7.4 På hvilke måter kan den planlagte utbyggingen av Gimsøya kaste lys over klimatilpasningsarbeidet til Melhus kommune?	102
7.5 Avsluttende betraktninger	104
7.5.1 Klimatilpasning i møte med «den nye hverdagen»	104
7.5.2 Videre forskning.....	106
Litteraturliste	109
Vedlegg 1	115
Vedlegg 2	116
Vedlegg 3	118

Figurliste

Figur 1. Gaula renner langs dalbunnen i Melhus kommune, og munner ut i Gaulosen.....	2
Figur 2. Oversikt over Gimsøya ved en 200-årsflom.....	4
Figur 3. Beskrivelse av forskningsprosjektet ClimRes.	5
Figur 4. Sårbarhetskart som viser Melhus kommune.....	26
Figur 5. Gjeldende reguleringsplan for Gimsøya med tegnforklaring.	27
Figur 6.. Oversikt over Gimsøya. Varmbubekken (uthevet i mørkeblått) går langs Statsråd Nissens veg og krysser Fv 735 før den renner ut i Gaula.	28
Figur 7. Her illustreres hvordan ny bebyggelse må heve tomta for å komme over flomsonen.	29
Figur 8. Risikomatrise	38
Figur 9. Faktorer som er viktige for samfunnsresiliens.	51
Figur 10. Svarene fra intervjuene sortert etter kategorier..	62

Tabelliste

Tabell 1: Oversikt over de største flommene i Gaula ved Haga bru.....	32
Tabell 2: Oversikt over tiltak kommunen har som mål å gjennomføre innen 2017.....	37
Tabell 3: Intervjuets oppbygning.....	59
Tabell 4: Oversikt over informantene.....	59

1 Introduksjon

Hvordan framtiden blir er et spørsmål som ofte blir stilt, særlig i forbindelse med klimaendringene. Vil det som følge av klimaendringene bli flere og større naturkatastrofer? Det er stor usikkerhet knyttet til akkurat dette, men det er sannsynlig at hyppigheten av bl.a. hetebølger og nedbørshendelser vil øke. Havnivåstiging og kraftigere tropiske orkaner er også sannsynlige konsekvenser av klimaendringene. Dette betyr ikke nødvendigvis at det blir flere naturkatastrofer. Ekstreme hendelser i naturen blir ikke naturkatastrofer før de har fått negative konsekvenser for mennesker og samfunn (Lein, 2013). De framtidige utfordringene knyttet til møtet med klimaendringene kalles ofte «den nye hverdagen». Hvordan samfunnet vil bli påvirket av klimaendringene forklares godt av Lein (2013, s 20):

«I hvilken grad klimaendringer og ekstremvær vil føre til flere og større katastrofer i framtiden, vil altså avhenge vel så mye av hvordan vi innretter samfunnene våre som av klimaendringene i seg selv.»

Klimaet er i endring, og samfunnet må tilpasse seg disse endringene. Det er stor enighet om at effektene av klimaendringene først og fremst vil merkes lokalt, og det er derfor her tilpasningen må skje (Hovelsrud et al. 2013). Kommunene her til lands vil støte på utfordringer knyttet til klimaendringer innen flere samfunnsområder, for eksempel innen arealplanlegging og bygging av infrastruktur. For å minske risiko og kostnader må noe gjøres, en tilpasning må skje. Uten klimatilpasning vil norske kommuner i framtiden oppleve økt risiko og sårbarhet (Hanssen et al. 2015). Denne oppgaven undersøker hvordan en kommune arbeider med klimatilpasning, særlig i forbindelse med arealplanlegging. I de neste avsnittene vil valg av tema, studieområde og utgangspunkt for denne masteroppgaven presenteres. Mot slutten av dette kapittelet vil oppgavens problemstillinger bli presentert.

1.1 Bakgrunn og valg av tema

Melhus er randkommune til Trondheim, og kommunen opplever sterk årlig befolkningsvekst. Denne veksten fører til et økt behov for areal til boliger, næring og infrastruktur. I kommunen er det syv tettsteder, hvorav alle er i vekst. I Melhus kommune er det flere utfordringer knyttet til det økte behovet for areal til utbygging, blant annet en utbredt forekomst av kvikkleire, elva Gaula som følger dalbunnen gjennom kommunen, og fokus på jordvern (Melhus kommune, 2014a). Utfordringene kommunen har i forbindelse med videre utvikling og vekst er alle

interessante, og det er flere gode temaer for en masteroppgave, men det som fanget min oppmerksomhet var flomelva Gaula som renner rett gjennom kommunen (se figur 1).

Melhus kommune ønsker å bygge boliger i et område som vil være svært utsatt ved en flom i Gaula (J.H. Dahl, personlig kommunikasjon, 2015). Ved en 200-årsflom i elva vil nesten hele dette området være oversvømt (se figur 2), noe som kan føre til store skader på bygninger og infrastruktur. Hvorfor ønsker kommunen å bygge boliger i et område som risikerer oversvømmelse ved en flom? Dette er spesielt interessant sett i sammenheng med kommunal beredskapsplikt, som sier at det er kommunen som har det juridiske ansvaret for å utføre en trygg arealplanlegging (Rød et al. 2013a). Med trygg arealplanlegging menes det i denne sammenhengen en planlegging som ikke medfører økt risiko for kommunens innbyggere i deres hverdag.



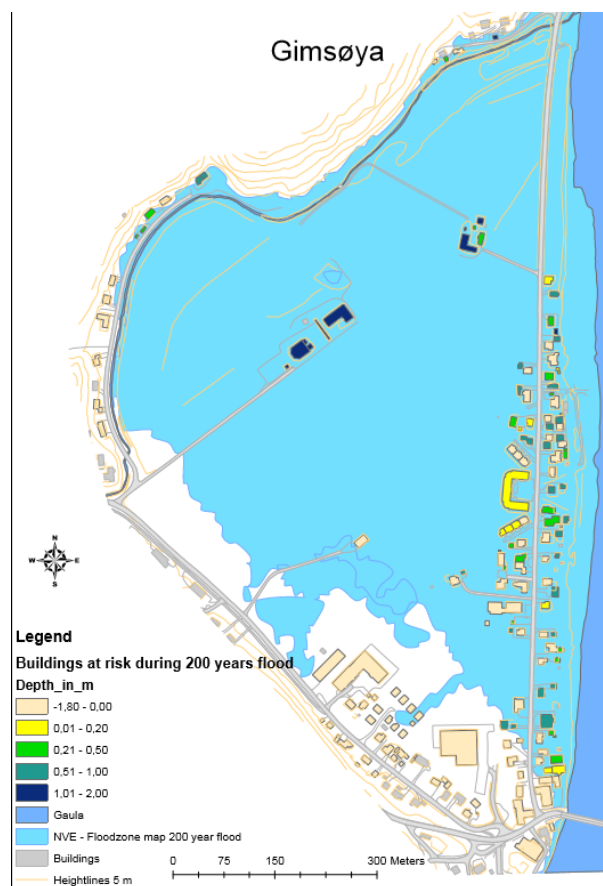
Figur 1. Gaula renner langs dalbunnen i Melhus kommune, og munner ut i Gaulosen (Bævre & Øydvin, 2001)

Oppgaven vil fokusere på arealplanlegging innenfor en klimatilpasningskontekst, og hvilke utfordringer Melhus kommune møter i forbindelse med det. Det er særlig fokusert på møtet med «den nye hverdagen». Med dette menes hvordan Melhus kommune på best mulig vis kan tilpasse seg klimaendringene, og dermed minske risiko og sårbarhet samt øke resiliens. Klimaendringene vil føre til et endret risikobilde, og det er viktig at det gjennomføres tiltak som gjør at kommuner og lokalsamfunn er godt rustet til å takle de endringene som oppstår. Med bakgrunn i dette er det interessant å undersøke hvordan en kommune gjennomfører arealplanlegging for et område som man vet er eksponert for risiko, og hvilke tiltak kommunen gjør for å minske risiko. Klimatilpasning vil bli den røde tråden som binder oppgaven sammen.

1.2 Valg av studieområde

Valg av studieområde ble gjort etter at tema for masteroppgaven var bestemt. I det tidlige arbeidet med masteroppgaven var det flomproblematikk som sto i fokus, og dette påvirket valg av studieområde i stor grad. Det er flere områder i Trøndelag som egner seg til studier om flom, men valget falt på Melhus kommune med den flomfarlige elva Gaula (se figur 1).

Selv om oppgavens fokus endret seg etter hvert (dette vil utdypes videre i kapittel 5), holdt jeg fast på Melhus og Gimsøya som studieområde. Å finne arealer til utbygging kan være en utfordring i Melhus kommune. Det er i kommunen mye fokus på jordvern, stor utbredelse av kvikkleire, og altså den flomfarlige elva Gaula. Det er derfor av interesse å undersøke om en potensiell utbygging av Gimsøya kan kaste lys over hvordan Melhus kommune arbeider med klimatilpasning i sin arealplanlegging. Dette kan gi kunnskap om hvordan en kommune i vekst planlegger å møte «den nye hverdagen».



Figur 2. Oversikt over Gimsøya ved en 200-årsflom.

1.3 Utgangspunkt

Mitt personlige utgangspunkt for å gjennomføre denne masteroppgaven er interessen jeg har for klimaendringer, og problematikken knyttet til hvordan disse endringene påvirker samfunnet. Jeg er særlig interessert i hvordan klimaendringene vil påvirke oss i tiden som kommer, og hvordan samfunnet skal tilpasse seg «den nye hverdagen». Denne interessen har vokst gjennom min studietid ved Geografisk institutt, og jeg finner det interessant å se på hvordan de globale klimaendringene kan få lokale konsekvenser. I denne sammenhengen er det spesielt interessant å se på hvordan norske kommuner planlegger å møte utfordringene knyttet til klimaendringene. Klimaendringer er et viktig tema, og det er viktig og samfunnsnyttig at vi skaper et best mulig kunnskapsgrunnlag slik at vi på best mulig måte kan håndtere de utfordringene vi møter i framtiden.

På grunn av min interesse for klimaendringer var det opplagt at dette var noe jeg ønsket at skulle prege masteroppgaven. I 2014 ble det satt i gang et forskningsprosjekt ved Geografisk institutt,

ClimRes: Climate change and natural hazards: the geography of community resilience in Norway (Se figur 3). Jeg fikk mulighet til å skrive min masteroppgave i forbindelse med dette prosjektet, noe som har vært til stor motivasjon i arbeidet. Å skrive masteroppgave i forbindelse med et større prosjekt ga meg muligheten til å se min egen oppgave i en større sammenheng. Å være del av et større prosjekt har vært nyttig, særlig fordi jeg har hatt muligheten til å utveksle erfaringer med andre studenter som også skriver sine oppgaver i forbindelse med *ClimRes*.

Climate change and natural hazards: the geography of community resilience in Norway
(ClimRes)


Hva gjør lokalsamfunn robuste mot klimaendringer, og hvordan kan vi måle det?

Klimaendringer vil kunne føre til mer ekstremvær og mer omfattende naturskader som følge av bl.a. storm, flom og ras. De siste årene har slike hendelser rammet mange norske lokalsamfunn svært hardt, og som følge av klimaendringer vil samfunnets evne til å takle slike ekstreme hendelser bli stadig viktigere.

I ClimRes-prosjektet ønsker vi å undersøke hva som påvirker lokalsamfunn sin evne til å forberede seg på, håndtere og komme seg etter slike ekstremhendelser. I prosjektet ønsker vi å kartlegge hva eksperter og legfolk ser på som viktige egenskaper ved lokalsamfunn, og hvordan disse egenskapene påvirker evnen til å håndtere kriser på en god måte. Dette vil vi undersøke både gjennom studier i utvalgte lokalsamfunn, og gjennom spørreundersøkelser på nasjonalt og regionalt nivå. Basert på denne kartleggingen vil vi undersøke om det er mulig og formålstjenlig å forsøke og måle, og eventuelt tallfeste, disse egenskapene. Til slutt vil vi undersøke om man ved hjelp av visualiseringsteknikker kan utvikle web-baserte verktøy hvor lokale aktører selv kan bidra til å gjøre vurderinger av sitt lokalsamfunn sin robusthet. Det overordnede målet med prosjektet er å bidra til å styrke arbeidet med lokal klimatilpasning.

Prosjektet er finansiert av Klimaforsk, Norges Forskningsråd, 2014-2018.

Nettadresse: <http://www.climres.no/>



Figur 3. Beskrivelse av forskningsprosjektet *ClimRes*.

I neste delkapittel (1.4) vil forventede klimaendringer og begrepet klimatilpasning presenteres, da det er en sentral del av problemstillingene for oppgaven som legges fram senere i dette kapittelet.

1.4 Klimaendringer og tilpasning til et klima i endring

Hvilke, og hvor alvorlige konsekvenser klimaekstremer får, er ikke bare avhengig av de ekstreme hendelsene i seg selv, men også av samfunnets sårbarhet og eksponering. Negative konsekvenser av klimaendringer er ekstreme hendelser som fører til betydelige endringer i felleskaps og samfunns normale funksjonalitet (KFD 2012). De klimaendringene vi nå opplever skyldes en ubalanse i energiutvekslingen mellom jorden og verdensrommet som følge av menneskelige utslipp av klimagasser (NOU 2010: 10). Hovedårsaken til økningen i den globale temperaturen siden 1950 er ifølge FNs klimapanel menneskelig aktivitet. Norge har et netto strålingstap til verdensrommet siden landet ligger så langt nord. Men sirkulasjoner i luft- og havstrømmer tilfører energi, og det er variasjoner i disse sirkulasjonsmønstrene som fører til variasjoner i lokale værforhold. Endringer i disse sirkulasjonsmønstrene vil føre til endringer i klimaet i Norge (Hanssen-Bauer et al. 2015).

1.4.1 Forventede klimaendringer i Norge fram mot 2100

Den over 200 sider lange rapporten *Klima i Norge 2100* beskriver hvilke klimaendringer som vil berøre Norge i løpet av, og mot slutten av dette århundret. Funnene i rapporten er beregnet ut fra dagens klimabilde, som er fortsatt raskt økende klimagassutslipp. Klimaframskrivingene baserer seg på resultater fra globale klimamodeller. De klimaendringene vi kan forvente i Norge mot slutten av dette århundret en høyere årstemperatur, økning i årsnedbør, flere regnflommer, færre snøsmelteflommer, mindre snø i lavlandet, mer snø i enkelte fjellområder, færre og mindre isbreer og stigende havnivå avhengig av lokalitet (Hanssen-Bauer et al. 2015).

Det er forventet at temperaturstigningen vil være større om vinteren enn om sommeren (CICERO, 2001), og på landsbasis er temperaturen ventet å stige med cirka 4,5°C (Hanssen-Bauer et al. 2015). Det er ventet en økning i årsnedbør, antall dager med kraftig nedbør og i nedbørmengden på dager med kraftig nedbør (KFD, 2012). For utslippsscenariet RCP8.5 (utslippene av klimagasser fortsetter å øke mot slutten av dette århundret) viser klimaframskrivingen en økning i årsnedbør på 18 %, og en dobling av antall dager med kraftig nedbør. Det er forventet at størrelsen på regnflommene vil øke, mens størrelsen på snøsmelteflommer vil avta på sikt ettersom snømagasinene i fjellene vil minske (Hanssen-Bauer et al. 2015).

Bruk av klimamodeller til å lage klimaframskrivinger medfører flere usikkerhetsmomenter (KFD, 2012). Man kan ikke med sikkerhet fastslå hvordan menneskelige utslipp av klimagasser

vil utvikle seg i tiden framover, og dermed heller ikke effektene av klimaendringene. Det kan også være vanskelig å fastslå hva som er klimaendringer, og hva som er naturlige klimavariasjoner dersom de naturlige variasjonene blir større i tiden framover enn de har vært tidligere. Og sist men ikke minst, feil og forenklinger i klimamodellene kan gi oss et feilaktig bilde av framtidige klimaendringer (Hanssen-Bauer et al. 2015).

Det er altså ikke mulig å spå nøyaktig hvordan klimaet vil endre seg, men det er mulig å anslå sannsynligheten for forskjellige scenarier. Det er disse scenariene man må forholde seg til når man skal planlegge langt fram i tid, og klimatilpasningstiltakene må gjenspeile de forventede klimaendringene (Hanssen-Bauer et al. 2015; Miljøverndepartementet, 2013).

1.4.2 Klimatilpasning

Innen klimaforskning er tilpasning et sentralt begrep, og det handler om hvordan natur og samfunn må tilpasse seg konsekvensene av de globale klimaendringene (Lein, 2013). Selv om risiko ikke kan elimineres helt, fokuserer håndtering av risiko for katastrofer og tilpasning til klimaendringer på å redusere eksponering og sårbarhet, samt å øke resiliens mot potensielle negative effekter av klimaendringer (KFD, 2012).

FNs klimapanel sin siste rapport understreker at samfunnet må tilpasse seg de klimaendringene vi opplever i dag, og de vi vil oppleve i tiden framover. FNs klimapanel definerer klimatilpasning som «en prosess med justeringer til det aktuelle eller forventede klimaet og effektene av dette» (Hanssen et al. 2015, s 64). Norske kommuner vil oppleve økt sårbarhet uten klimatilpasning. Utbygging og urbanisering øker samfunnets sårbarhet dersom utbyggingen ikke tar hensyn til klimaendringene på sikt, noe som skaper utfordringer for kommuner i vekst. Det største ansvaret når det kommer til lokal klimatilpasning ligger hos kommunene, og de kan i stor grad selv definere hvordan de vil tilpasse seg et klima i endring (Hanssen et al. 2015). Hvordan en kommune velger å tilpasse seg klimaendringene vil ha stor innvirkning på hvordan kommunens sårbarhet og resiliens utvikler seg, og det er derfor et viktig tema å studere. I neste delkapittel vil problemstillingene for oppgaven presenteres.

1.5 Problemstillinger

Problemstillingene for denne masteroppgaven tar utgangspunkt i utfordringene knyttet til møtet med «den nye hverdagen», med særlig fokus på arealplanlegging i kommunene. Som nevnt tidligere i delkapittel 1.1 er det stor befolkningsvekst i Melhus kommune (Melhus kommune, 2014a), noe som legger press på arealplanleggingen. Det er viktig å finne trygge områder for

boligutbygging. Boligfeltene som er bygd i nyere tid i Melhus kommune er stort sett plassert litt opp i dalsiden, delvis på grunn av fokus på jordvern, men også på grunn av flom- og skredfare (Waagø, 2012). Hvorfor har da kommunen regulert Gimsøya som ligger så nært Gaula til boligutbygging? Dette var det første spørsmålet jeg stilte meg når jeg startet arbeidet med masteroppgaven. Og det er utfordringene Melhus kommune har i forbindelse med arealplanlegging jeg har jobbet ut i fra når jeg har kommet fram til problemstillingene for oppgaven.

Målet med denne studien er å undersøke hvordan Melhus kommune jobber med klimatilpasning i møte med «den nye hverdagen». Jeg ønsker i denne sammenhengen å ha et spesielt fokus på klimatilpasning innen arealplanlegging, og hvordan dette kan belyses ved å undersøke utbyggingen av Gimsøya. Jeg har derfor valgt følgende problemstilling for oppgaven:

- På hvilke måter kan den planlagte utbyggingen av Gimsøya kaste lys over klimatilpasningsarbeidet til Melhus kommune?

For å gjøre det mulig å svare på den overordnede problemstillingen har jeg valgt å formulere tre underordnede problemstillinger:

- Hva er klimatilpasning, og hvorfor er klimatilpasning viktig i møte med «den nye hverdagen»?
- Hvordan jobber Melhus kommune med klimatilpasning?
- Hvilke utfordringer er knyttet til en utbygging av Gimsøya?

For å svare på problemstillingene har jeg gjennomført en kvalitativ studie. Metodene jeg har benyttet meg av er intervju og dokumentanalyse. Dette vil belyses nærmere i kapittel fem.

1.6 Studiens relevans

Studien fokuserer på hvordan en norsk kommune på best mulig vis kan møte framtidige utfordringer knyttet til klimaendringer med klimatilpasningsarbeid, med Melhus kommune som eksempel. De kvalitative metodene brukt i denne studien bidrar med et innblikk i hvordan Melhus kommune arbeider med klimatilpasning innen arealplanlegging og utvikling.

Dette er en tidsaktuell og samfunnsnyttig studie som vil være med å belyse hvilke utfordringer samfunnet kan møte i framtiden. Flere ganger i uken dukker det opp ulike nyhetssaker på norske nettaviser som omhandler klima. Disse handler i stor grad om konsekvensene av

klimaendringene, men sier lite om hvordan vi skal tilpasse oss disse endringene. Jeg mener derfor at studier som denne (studier som omhandler klimatilpasning) er veldig relevante nå og i tiden framover. Et godt klimatilpasningsarbeid nå vil føre til færre økonomiske kostnader på sikt (NOU 2010:10), noe som er viktig for et samfunn som ønsker fortsatt vekst og utvikling. Siden klimaendringene rammer lokalt er det kommunene som må håndtere konsekvensene av dem (Hovelsrud et al. 2013). Det er derfor nyttig å se nærmere på hvordan en kommune planlegger å møte «den nye hverdagen».

1.7 Oppgavens struktur

Denne oppgaven består av syv hovedkapitler. I neste kapittel, kapittel to, vil klimatilpasning og arealplanlegging i norske kommuner presenteres. Dette er en del av det analytiske rammeverket for oppgaven, og her vil klimatilpasningsgrepet defineres. utfordringer knyttet til klimatilpasning vil også bli presentert her. I kapittel tre vil studieområdet beskrives nærmere. Her inngår en presentasjon av Melhus kommune, deres planer for en utbygging av Gimsøya, utfordringene knyttet til lokaliteten ved Gaula, samt en beskrivelse av kommunens klimatilpasningsarbeid. Kapittel to er konteksten for innholdet i kapittel tre. I kapittel fire vil del to av det analytiske rammeverket for oppgaven legges fram. I denne studien er det valgt å se nærmere på resiliens, risiko og sårbarhet. Det analytiske rammeverket skal være med å belyse viktigheten av klimatilpasning i møte med «den nye hverdagen». Forskningsprosessen, valg av metode og utfordringer knyttet til det metodiske arbeidet vil presenteres i kapittel fem. I Kapittel seks presenteres empirien fra intervjuene og dokumentanalysen. Drøfting av empirien opp mot det teoretiske rammeverket følger i kapittel syv. Oppgaven avsluttes mot slutten av kapittel syv med noen betraktninger og konklusjoner rundt Melhus kommune sitt klimatilpasningsarbeid, samt anbefalinger for videre forskning.

2 Klimatilpasning og arealplanlegging i norske kommuner

I dette kapittelet vil klimatilpasningsbegrepet legges fram og forklares. Jeg vil også se nærmere på klimatilpasning og arealplanlegging i norske kommuner. Norges vassdrags- og energidirektorats retningslinjer som omhandler arealplanlegging i flom- og skredutsatte områder vil også bli presentert, da en forståelse av hvordan arealplanlegging bør gjennomføres i risikoutsatte områder er viktig for å svare på oppgavens problemstillinger.

2.1 Klimatilpasning i Norge

Uansett hvor godt vi lykkes med å redusere utslippene av klimagasser vil temperaturen fortsette å stige gjennom dette århundret (Hanssen-Bauer et al. 2015). Dette vil få konsekvenser for dagens samfunn, og vi må innrette oss etter «den nye hverdagen» (NOU 2010: 10). Det vil ikke være mulig å sikre seg helt mot hendelser som flom, skred, storm og stormflo, men kravene til sikkerhets- og beredskapsnivået i Norge har over en lengre tidsperiode blitt betydelig styrket for å håndtere slike hendelser (Bye et al. 2013). Klimatilpasning må ses i samme kontekst som begrepene *tilpasningskapasitet* og *sårbarhet* (Hovelsrud et al. 2013). Tilpasning er et sentralt begrep innen klimaforskning, og handler om hvordan økosystemer og samfunn kan, og er nødt til å tilpasse seg konsekvensene av klimaendringene for å redusere sårbarhet (Lein, 2013).

I Norge har forskning vært en viktig del av å få klimatilpasning på dagsorden, dette gjelder både på lokalt og nasjonalt plan. Gjennom forskningsprogrammet RegClim ble det mulig å lansere en gratis nettjeneste for klimaframskrivinger, som igjen gjorde det mulig å hente ut klimaframskrivinger for hver enkelt kommune. Etter hvert ble også samfunnsvitenskapene inkludert i et mindre forskningsprogram om klimatilpasning, som senere banet vei for et omfattende tiårig forskningsprosjekt, nemlig NORKLIMA. En annen pådriver som har vært viktig for å få klimatilpasning på dagsorden her til lands er opprettelsen av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) i 2003 (Aall, 2013). En av DSBs viktigste oppgaver er å ha oversikt over risiko og sårbarhet i samfunnet. DSB skal også være pådrivere i arbeid som forebygger kriser, ulykker og andre uønskede hendelser, samt sørge for god beredskap og effektiv ulykkes- og krisehåndtering (DSB, n.d.). Innen beredskapssektoren har klimatilpasning blitt løftet fram i styringsdokumenter flere år før det ble løftet fram i den delen av klimapolitikken som utformes av Miljøverndepartementet. Gjennom et samarbeid mellom DSB og Miljøverndepartementet i 2006 fikk de (DSB og Miljøverndepartementet) regjeringens støtte til å utvikle en nasjonal strategi for klimatilpasning. Regjeringen offentliggjorde i 2008 en

kortfattet strategi om klimatilpasning, og samme år ble det også opprettet en nettportal (www.klimatilpasning.no) som hadde eksempler på klimatilpasning i Norge, samt tips om hvordan man kunne utvikle klimatilpasningsstrategier i kommunene. Regjeringen nedsatte i 2008 dessuten et utvalg med mandat til å legge fram en utredning om klimatilpasning. Denne utredningen, *Eit klima i endring* (NOU 2010:10), ble offentliggjort i 2010 (Aall, 2013). I løpet av de siste femten årene har erkjennelsen for at klimapolitikken ikke bare handler om klimagassutslipp vokst. Man anerkjenner nå at klimapolitikken også må handle om å tilpasse seg de klimaendringene vi ikke kan unngå (CICERO, 2009).

2.2 Hva er klimatilpasning?

Tilpasning innebærer endring. Endring er derfor en standard praksis i menneskers verden. Både som individer og samfunn gjør vi endringer for å utnytte nye muligheter som dukker opp i miljøet rundt oss. Men endringer blir også ofte pålagt samfunnet som en følge av at en uønsket hendelse inntreffer. Innsatsen vi legger i tilpasningsarbeidet vil påvirke samfunnets sårbarhet og resiliens i tiden framover (Nelson et al. 2007). I rapporten *Tilpassing til eit klima i endring* (NOU 2010: 10, s 16) beskrives klimatilpasning slik:

«Klimatilpassing handlar om å erkjenne at klimaet er i endring, prøve å forstå korleis endringane kan påverke samfunnet og gjere val som reduserer dei negative sidene av påverknaden, men som òg utnyttar dei positive.»

Klimatilpasning handler om å gjøre tekniske eller samfunnsmessige justeringer for å minske effekter av klimaendringer gjennom å redusere risiko, utnytte muligheter, eller for å takle konsekvensene (Hovelsrud et al. 2013). Klimatilpasning handler også om vår evne til å forstå og utnytte de fordelene klimaendringene kan føre til (NOU 2010: 10). For Norge kan fordeler ved klimaendringer for eksempel være lengre vekstsesong og økte avlinger, mer nedbør gir økt vannkraftproduksjon, og det vil også sannsynligvis bli bedre framkommelighet om vinteren dersom det blir mindre snø og is på grunn av høyere temperaturer.

I rapporten «Klima i Norge 2100» blir klimatilpasning beskrevet som et begrep som ofte brukes om planlegging som tar hensyn til hvordan klimaet vil endre seg i framtiden (Hanssen-Bauer et al. 2015). Det å tilpasse seg klimaet er ikke noe nytt, men tempoet og omfanget av de klimaendringene vi nå står overfor er nytt og ukjent. En god klimatilpasning er derfor en forutsetning for et mindre sårbart Norge i møte med «den nye hverdagen» (NOU 2010: 10). Tilpasning til klimaendringene vil foregå på mange samfunnsnivå og i mange sammenhenger

(CICERO, 2009). Klimatilpasning er i dag kommunenes ansvar, dette fordi det er de som har i oppgave å sikre lokalsamfunnet gjennom blant annet trygg arealplanlegging. Trygg arealplanlegging medfører økt resiliens for kommunens innbyggere (Hovelsrud et al. 2013).

2.3 Fire typer klimatilpasning

Klimatilpasning kan deles inn i fire forskjellige typer: reaktiv tilpasning, proaktiv tilpasning (NOU 2010: 10), spontan tilpasning og planlagt tilpasning (Hovelsrud et al. 2013).

Klimaendringene vi nå står overfor øker behovet for tilpasning før effektene av endringene inntreffer, og dette kalles proaktiv klimatilpasning. Det er denne tilpasningsformen man ønsker å se mer av i norske kommuner (NOU 2010: 10). Reaktiv klimatilpasning innebærer at man ser behovet for tilpasning etter at en klimarelatert hendelse har inntruffet, og er noe man gjør for å redusere risiko og skadepotensiale dersom en lignende hendelse skulle inntreffe igjen ved en senere anledning (Hovelsrud et al. 2013). En reaktiv tilpasning til klimaendringene er det vi ser oftest i norske kommuner. Dersom en hendelse rammer lokalt, for eksempel flom eller skred, ønsker kommunen å gjennomføre tiltak slik at risikoen for, og konsekvensene av en slik hendelse reduseres i framtiden. En proaktiv tilnærming til klimaendringene kan føre til mindre økonomiske kostnader for kommunene på sikt, og er bedre enn «å vente og se», for så å handle etter hendelse har inntruffet (NOU 2010: 10). Spontan tilpasning er ikke nødvendigvis et tydelig tiltak som blir gjennomført i forbindelse med klimaendringene, men er tiltak som trigges av forandringer i samfunnet eller økosystemet (Hovelsrud et al. 2013). Dette kan være sikring av rasutsatte områder. Dersom en kvikkleiresone blir ustabil må det av sikkerhetsmessige årsaker sikres så raskt som mulig slik at det ikke går ut over liv og helse. Man sikrer kvikkleiresoner primært for å unngå en nært forestående ulykke, men det blir et klimatilpasningstiltak fordi man også sikrer for framtiden slik at kvikkleiresonen skal tåle påvirkning av klimaendringene i form av flom og erosjon. Planlagt tilpasning er et resultat av en bevisst tilpasningspolitikk som er utformet for å takle de forventede klimaendringene (Hovelsrud et al. 2013), som for eksempel oppdimensjonering av overvannssystemer. For å gjennomføre proaktiv og planlagt tilpasning til klimaet er det viktig å ha kunnskap om hvordan klimaet vil endre seg i tiden framover (NOU 2010: 10). For denne masteroppgaven er alle de fire typene tilpasning relevant, og de vil bli diskutert i kapittel syv. I neste delkapittel vil jeg se nærmere på hvilke klimaendringer som er forventet i Norge fram mot 2100, da kunnskap om klimaendringene er viktig for å kunne gjennomføre klimatilpasningstiltak.

2.4 Ventede klimaendringer i Norge fram mot 2100

Det er i stor grad de globale klimagassutslippene som vil bestemme omfanget av framtidige klimaendringer. Klimaet vil imidlertid endre seg selv om vi får gode utslippsreducerende tiltak eller ikke. Dette fordi prosessen som øker den globale temperaturen allerede er satt i gang av tidligere utslipp (Hovelsrud et al. 2013). De to neste avsnittene vil beskrive hvilke klimaendringer vi kan vente oss i Norge fram mot 2100. Jeg har her valgt å fokusere på nedbør, flom og overvann da det er mest relevant for denne masteroppgaven.

2.4.1 Nedbør

Klimaet vil fram mot 2100 bli varmere og våtere, og de utfordringene vi i Norge i størst grad vil støte på i forbindelse med klimaendringene er vannrelaterte problemer. Klimaframskrivninger viser at årsnedbøren i Norge er ventet å øke med mellom 5 og 30 % i løpet av dette århundret (alt etter hvilket utslippsscenario klimaframskrivingene tar utgangspunkt i), men det vil være store variasjoner mellom årstider og regioner (Miljødirektoratet, 2013; Hanssen-Bauer et al. 2015). I Norge forventer man at den økte nedbørmengden vil komme som ekstremnedbør, og en konsekvens av dette er økt fare for flom- og skredhendelser (Rød et al. 2013a; NVE, 2014). En annen konsekvens av økte nedbørmengder er belastning på materialer og konstruksjoner i form av råte og fuktskader. Dette er særlig relevant i Norge da en stor del av bebyggelsen er trebebyggelse. Tekniske løsninger, lokal tilpasning og tilstrekkelig vedlikehold er viktig for å unngå råteskader (KS, 2012).

2.4.2 Flom og overvann

Det er gjennomført flere studier (Hanssen-Bauer et al. 2015; Lawrence & Hisdal, 2011) for å undersøke om klimaendringene kan ha en innvirkning på flom og avrenning i Norge. Dette er studier som er veldig viktig for framtidig arealplanlegging og beredskap (Vatne, 2013). Som et resultat av økt nedbørmengde er det blant annet ventet økt hyppighet av flommer, samt større flommer (Miljødirektoratet, 2013). Hele 90 % av klimaframskrivingene tilsier økt flomstørrelse de fleste steder i landet i perioden fram mot 2100 (Hanssen-Bauer et al. 2015). Små elver i bratt terreng, samt tettbygde strøk, vil være særlig utsatt ved en flomhendelse (Miljødirektoratet, 2013). Flere flomsituasjoner vil også ha særlig negativ innvirkning på vegnettet her til lands. Norske veger er allerede i dag i for dårlig stand til å takle et klima i endring. Konsekvensene av klimaendringene vil derfor forsterkes av at vedlikeholdsetterslepet på veger i Norge er stort (KS, 2012). Begrepet vedlikeholdsetterslep vil presenteres nærmere mot slutten av dette kapitlet.

Økende risiko for overvann utpeker seg også som en stor utfordring i tiden fram mot 2100. Særlig i urbane og tettbygde strøk vil dette bli et problem. En økning i totalnedbøren vil føre til økte utfordringer med håndtering av overvann, og det er viktig at overvannssystemene er dimensjonert for økte vannmengder. Overvannsflommer kan føre til skade på bygninger og infrastruktur. Det vil derfor bli viktig å styrke kunnskapen om overvannshåndtering innen arealplanleggingen, og å gi kommunene råd og retningslinjer der hvor det er nødvendig. Per 2010 var det ikke stilt konkrete krav til dimensjoner for overvannssystemet, noe som gjør det utfordrende for kommunene i arealplanleggingen fordi det er de som må stille nettopp disse kravene (NOU 2010: 10). Vann- og avløpssystemene i Norge er i relativt dårlig forfatning, og trenden er negativ. Avløpsnettene er gammelt, og med dagens fornyelsestakt er det forventet at det vil ta 200 år og fornye hele nettet. Det er derfor veldig viktig å sikre kvaliteten i dagens vann- og avløpsnett for å forebygge framtidige problemer. Samtidig er det viktig å arbeide systematisk med fornyelse av avløpsnettene for å hindre vedlikeholdsetterslep (KS, 2012).

For å unngå skader ved flom skal boliger, fritidsboliger, næringsbygg, skoler og andre bygninger ikke plasseres eller bygges på en slik måte at de kan få betydelige skader ved en 200-årsflom (Rød et al. 2013a). Som en konsekvens av klimaendringene er det også viktig å ta høyde for at flomstørrelsen kan endre seg. I elver hvor man forventer en økning i flomstørrelsen på 20 % eller mer skal det legges på et klimapåslag på 20 % (Hanssen-Bauer et al. 2015).

2.5 Klimatilpasning i norske kommuner

Et endret klima kan medføre store konsekvenser lokalt, noe som plasserer kommunene i første rekke i møtet med klimaendringene (Miljøverndepartementet, 2013). Det er derfor ikke noe spørsmål om norske kommuner må forholde seg til klimaendringene. Det er heller et spørsmål om *hvordan* kommunene skal forholde seg til klimaendringene, samt å takle konsekvensene av klimaendringene. Det er stor usikkerhet knyttet til hvilke konsekvenser klimaendringene vil få for den enkelte kommune, men de fleste kommunene i Norge vil bli berørt på en eller annen måte (KS, 2012). Dermed er det i kommunene klimatilpasningen må skje. Klimatilpasning er et nytt politikkområde i norske kommuner. Til tross for utfordringer som usikker kunnskap om framtidige klimaendringer, og manglende menneskelige og finansielle ressurser til å takle disse utfordringene, er det tydelig at norske kommuner jobber med klimatilpasning. Norge er et land med høy tilpasningskapasitet på grunn av tilgjengelig teknologi og økonomi, men til tross for dette finnes det mange sårbare lokalsamfunn. Samfunnsmessige, økonomiske, politiske og kulturelle forhold vil påvirke hvordan klimaendringene slår ut lokalt (Hovelsrud et al. 2013).

Norske kommuner er veldig forskjellige, og det er derfor ulike klimatilpasningstiltak og strategier som må prioriteres. Likevel er det mange felles utfordringer kommunene står overfor, særlig når det kommer til arealplanlegging (KS, 2012). I den neste delen av dette kapittelet vil klimatilpasning, og utfordringer knyttet til klimatilpasning i norske kommuner presenteres.

2.5.1 Klimatilpasning på dagsorden i kommunene

I dag er det lite som tyder på at klimatilpasning vil bli et eget forvaltnings- eller ansvarsområde. Ansvar for klimatilpasning bør derfor integreres i de forvaltningsstrukturene som allerede finnes. For kommunene innebærer dette at tiltak for klimatilpasning må innarbeides i budsjettene for de ansvarlige kommunale virksomheter (KS, 2012). For at dette skal skje må klimatilpasning komme på dagsorden i kommunene.

For at klimatilpasning skal komme på den politiske dagsorden i norske kommuner må det integreres i den kommunale virksomheten og planleggingen. Dette kan skje ved at den politiske ledelsen oppfatter konsekvensene av klimaendringene som et problem som må løses ved tilpasning. Deretter må problemet komme på dagsorden i kommunen, dette kan skje gjennom ulike prosesser, disse prosessene vil utdypes i neste avsnitt. Men veien fra en kommune identifiserer klimaendringene som et problem og fatter et vedtak, til at de setter av ressurser til å jobbe med problemet, og implementer klimatilpasning som en del av planprosessen kan være lang (Hovelsrud et al. 2013). Kommunesektorens organisasjon, KS, anbefaler at kommunene starter klimatilpasningsarbeidet ved å vurdere utfordringene knyttet til følgende områder: arealforvaltning, kommunale bygg, vannforsyning og avløpshåndtering, transport og transportinfrastruktur, og kraftoverføring og elektrisk kommunikasjon. Ved å kartlegge hvilke utfordringer disse områdene kan møte på i forbindelse med klimaendringene vil det være enklere for kommunen å starte opp klimatilpasningsarbeidet (KS, 2012). Å kartlegge hvilke utfordringer som er relevante for kommunen å ta tak i, kan gjøre det lettere å få klimatilpasning på dagsorden.

2.5.1.1 *Drivere for å få klimatilpasning på dagsorden*

Hovelsrud et al. (2013) identifiserer fire faktorer som er drivere for å sette klimatilpasning på dagsorden i norske kommuner. Disse faktorene er:

- **Ildsjeler i kommunen.** Ildsjelene tar initiativ til å involvere kommunen i forskningsprosjekter om temaet, starter egne prosjekter i regi av kommunen (for

eksempel for å vurdere flom- eller skredfare) og implementerer tilpasning i planer og planprosesser.

- **Ekstremværhendelser.** Ekstreme hendelser som medfører menneskelige og materielle tap fører til økt fokus på klimatilpasning, selv om hendelsen inntreffer et annet sted i landet. Ansvarlige i kommunene spør seg selv om de er forberedt dersom en ekstremværhendelse rammer lokalt. Slike hendelser fører til at kommunene i større grad handler proaktivt i forhold til klimatilpasning.
- **Observerte endringer i klima og miljø.** Dette dreier seg om endringer som foregår over lang tid, men som likevel får oppmerksomhet av kommuneansatte og politikere, da det kan få konsekvenser for infrastruktur og lokal næringsutvikling.
- **Deltakelse i forskningsprosjekter.** Kommuners deltakelse i forskningsprosjekter om vær, klimaendringer og klimatilpasning har stor betydning for at temaet kommer på dagsorden. Deltakelse fører til økt bevisstgjørelse om klimatilpasning, og hjelper til med å se sammenhenger mellom klimaendringer og lokale forhold.

Å sette klimatilpasning på dagsorden i kommunene er et viktig skritt mot å gjennomføre klimatilpasningstiltak (Hovelsrud et al. 2013), og dermed å være bedre forberedt på møtet med «den nye hverdagen».

2.5.2 Klimatilpasning innen samfunnsutvikling og arealplanlegging

Klimaendringene vil tilføre et nytt usikkerhetsmoment til samfunnsutviklingen, og øker derfor også usikkerheten knyttet til avgjørelser som vedrører samfunnsplanleggingen, noe som igjen har stor betydning for kommunene. Å øke kunnskapen om endringer i klimaet, og gjennom det reduserer usikkerhet, er en viktig del av arbeidet med klimatilpasning (NOU 2010: 10). Det er etablert en rekke tiltak for å bygge kapasitet og kompetanse om tilpasning til klimaendringer. Alle kommuner og fylkeskommuner tilbys nå kurs om klimatilpasning (Miljødirektoratet, 2013), og siden 2008 har Nasjonalt utdanningscenter for samfunnssikkerhet og beredskap tilbudt fylker og kommuner kursene «Klimatilpasning i samfunnsplanlegging» og «Samfunnssikkerhet i arealplanlegging» (NOU 2010: 10).

Klimaendringer vil påvirke de fleste sektor- og tjenesteområdene kommunene har ansvar for, og kommunens drift og forvaltning vil møte mange utfordringer i forbindelse med et klima i endring. Kommunenes klimatilpasning kan i dag altså beskrives som reaktiv. Dette fordi tilpasningstiltak ofte blir satt i verk som en respons på hendelser som allerede har inntruffet,

som for eksempel etter flom- eller skredhendelser (NOU 2010: 10). En viktig forutsetning for å tilpasse seg klimaendringene er å forstå hvordan klimaendringene vil påvirke kommunen som virksomhet, og dermed ta hensyn til klimaendringene i planleggings- og beslutningsprosesser (Miljødirektoratet, 2013), og å handle proaktivt (Hovelsrud et al. 2013).

Kommunen har et grunnleggende og generelt ansvar når det gjelder å ivareta befolkningens sikkerhet og trygghet innenfor sitt geografiske område (DSB, 2012). Kommunal beredskapsplikt (forskrift om kommunal beredskapsplikt av 2011) skal sikre samfunnssikkerhet og at beredskapen ivaretas i samfunnsplanlegging, planprosesser og konkrete plansaker (Miljødirektoratet, 2013). Kommunene bør derfor være interesserte i å identifisere de mest sårbare områdene, som også har størst behov for forebyggende tiltak (Rød et al. 2010).

Arealplanlegging er det viktigste verktøyet norske kommuner har for å sikre langsiktig, robust og bærekraftig utvikling og forvaltning av areal og naturmiljø innenfor sitt geografiske område. Gjennom arealplanlegging har kommunen mulighet til å styre ny utbygging og infrastruktur til områder som er mindre sårbare for klimaendringer. Plan- og bygningsloven (vedtatt i 2008) pålegger kommunene å utarbeide en planstrategi hvert fjerde år. Planstrategien skal vedta retningslinjer for framtidig arealbruk, og vise sammenhengen mellom denne bruken og framtidig samfunnsutvikling. Å ta klimatilpasning inn i planprosesser i dag vil trolig være billigere enn de økonomiske kostnadene ved å vente og se hvilke konsekvenser klimadringene fører til (NOU 2010:10). Det er viktig at all tilgjengelig kunnskap om effekten av klimaendringene legges til grunn i vurderinger man gjør i forbindelse med investeringer og samfunnsplanlegging med en lang tidshorisont (Miljødirektoratet, 2013).

Risiko- og sårbarhetsanalyser vil være et nødvendig grunnlag når man skal vurdere tiltak som forebygger eller reduserer skadepotensialet ved uønskede hendelser. Plan- og bygningsloven stiller krav til at det skal gjennomføres risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) for alle nye utbyggingsområder, og at alle områdene som er utsatt for fare skal merkes som hensynssone. ROS-analyser vil være et egnet verktøy for å vurdere ny eller endret risiko som følge av klimaendringer (NOU 2010:10). Risiko- og sårbarhetsanalyse er en systematisk framgangsmåte en kommune kan benytte seg av for å kartlegge risiko (Melhus kommune, 2016b). Det er også viktig at arealplanlegging tar hensyn til økt flomfare. Områder som tidligere har blitt ansett som trygge for utbygging, kan i framtiden bli uegnet som følge av økt risiko for flom. Klimaendringene kan dermed medføre betydelige kostnader på utsatte steder, samt en

begrenset tilgang til egnede byggearealer (Miljødirektoratet, 2013). Dette kan føre til utfordringer for kommuner som allerede har problemer med å finne egnede arealer for å legge til rette for videre vekst og utvikling.

2.5.2.1 NVEs retningslinjer for flom- og skredfare innen arealplanlegging

Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE, har siden 1999 gitt ut retningslinjer for arealplanlegging i flom- og skredutsatte områder. Den siste versjonen av retningslinjer ble gitt ut i 2011, men ble senere revidert i 2014 for å inkludere hensyn til klimaendringer i arealplanleggingen. Klimaendringene vi nå står overfor gir grunnlag for å være mer på vakt mot blant annet hendelser som flom og skred. Flere og kraftigere episoder med styrtregn vil sannsynligvis føre til flere og større flommer, samt mer overvann i urbane områder. Formålet med retningslinjene fra NVE er at flom- og skredfare skal bli kartlagt, og bli tatt hensyn til i kommunenes arealplaner. Retningslinjene gjelder for utarbeidelse eller revisjon av arealplaner som omfatter områder som kan være utsatt for fare (NVE, 2014). Jeg velger her å se nærmere på flom og overvann siden disse utfordringene er mest relevant for oppgavens studieområde, nemlig Gimsøya.

Fare i forbindelse med flom i et vassdrag er knyttet til hvor stort område som blir oversvømt, dybden og hastigheten på vannet i det oversvømte området, og erosjon og materialtransport i vassdraget. I elver med lite fall og lav hastighet på vannet vil det skje en langsom oversvømming av elvesletter, altså flate områder som er tilknyttet elva. Elveslettene kan være store, og områder langt fra elva kan dermed også bli oversvømt. Langs vassdrag hvor klimaframskrivingene tyder på at flomstørrelsen kan øke med 20 % i løpet av de neste 100 årene bør framtidig vannstand ved en flom legges til grunn ved avgrensning av fareområdet i arealplanlegging og utbygging. Inntil man får flomsonkart som er basert på klimaframskrivninger bør man for aktuelle utbyggingsområder langs vassdragene gjøre beregninger som anslår vannstand ved en flom, ut fra informasjon om forventede endringer i vassdraget. Avbøtende tiltak man kan gjennomføre for å minske risiko ved flom er å heve byggegrunnen til en flomsikker høyde slik at man unngår oversvømming, sikre at veier inn/ut av en flomsone er farbare under flom, og forby bygging av kjellere. Man kan også bygge parkeringshall i første etasje slik at installasjoner som ikke tåler vann kommer opp i flomsikker høyde (NVE, 2014).

Overvann og styrtregn har de siste årene ført til mange flomskader i urbane strøk. Det er både på grunn av for dårlig kapasitet på overvannssystemene, bekkeløp, dårlig tilrettelegging av

flomveier og mangel på tiltak som forsinker og reduserer avrenningen som gjør at overvann har blitt et stort problem. Tetting av flater reduserer naturlig fordrøyning og drenering av vannet, noe som forsterker utfordringene med overvann og styrtregn. Dette vil være en stor utfordring for mange kommuner i tiden som kommer (NVE, 2014).

Arealplanlegging med sikte på utbygging av boliger må ta hensyn til trygghet, og man bør unngå utbygging i områder som ikke har god nok trygghet mot naturfarer. Dersom kommunen likevel velger å godkjenne utbygging i et fareutsatt område må kommunen gjøre vurderinger av hvordan man kan oppnå god nok trygghet for den aktuelle bebyggelsen. Kommunen må vurdere hvilke risikoreducerende tiltak som blir nødvendig å gjennomføre. Områder hvor det er flom- eller skredfare bør kartlegges så tidlig som mulig i planprosessen. Dette er viktig fordi kunnskap om fareutsatt areal er med å styre arealbruken. Ved utbygging av fareutsatte områder hvor risikoreducerende tiltak er nødvendige bør det i planene vises til at disse tiltakene er mulig å gjennomføre, og at de gir god nok trygghet. Etter plan- og bygningsloven (2008) § 4-3 skal det gjennomføres en risiko- og sårbarhetsanalyse for det aktuelle planområdet, og ROS-analysen skal ta høyde for klimaendringer. Fareutsatte områder som er aktuelle for eksempel for boligutbygging skal markeres som hensynssone. Krav til trygghet mot påkjenninger fra naturen på bygninger og tilhørende uteareal er gitt i byggeteknisk forskrift (TEK10). Nødvendige sikringstiltak må dimensjoneres slik at trygghetskravene i TEK10 oppfylles (NVE, 2014).

Bruk av aktsomhetskart, faresonekart og risikokart er svært nyttig i arealplanlegging. Aktsomhetskart viser *potensielle* fareområder. I aktsomhetskartene er ikke faregraden tallfestet, og kartene gir derfor ikke opplysninger om sannsynligheten eller gjentaksintervallet for de faretypene som kartet omhandler. I faresonekart er faren undersøkt mer nøyaktig ved hjelp av befaring i felt, målinger og modeller (se figur 2). I faresonekart er faregraden tallfestet, og opplysninger som gjennomsnittlig årlig sannsynlighet og gjentaksintervall for de aktuelle farene er inkludert. Flomsonekart er et faresonekart for flom. Ved ny kartlegging og ved revidering av eksisterende flomsonekart utarbeidet av NVE, vil kartene vise hvordan flommene mest sannsynlig vil bli som følge av klimaendringene de neste 100 årene. Hvordan flomsituasjonen er ventet å utvikle seg i tiden framover bør vises til når flomfaren blir utredet i forbindelse med planlegging for ny utbygging. Mange kommuner har fått utarbeidet faresonekart for enkelt farer for hele eller deler av kommunen. Risikokart viser soner med informasjon om sannsynligheten for en hendelse kombinert med konsekvensene (for eksempel

tap av menneskeliv og materielle skader). Risikokart brukes innen beredskapsplanlegging og ved prioritering av sikringstiltak for eksisterende bebyggelse. Det er i dag (per 2014) ingen sentral database for utarbeidede faresonekart som kommunene eller utbyggere har fått utarbeidet. Kommunene bør ifølge NVE selv ha oversikt over dette (NVE, 2014).

2.5.3 utfordringer knyttet til klimatilpasning i norske kommuner

Som ellers i Europa, har klimatilpasning hatt lav prioritet innen nasjonal klimapolitikk, men dette holder på å endre seg (Aall, 2013). Det har inntil nylig vært få signaler og generelle retningslinjer fra nasjonalt hold om hvordan norske kommuner skal tilpasse seg klimaendringene (Hovelsrud et al. 2013). «Den nye hverdagen» med et endret klima stiller kommunene overfor nye og tøffe utfordringer (KS, 2012).

I 2007 deltok alle norske kommuner i en undersøkelse, og der oppga 90 % at de ønsket klarere retningslinjer for klimatilpasning fra nasjonalt hold. Nyere undersøkelser som er gjennomført indikerer at relevant informasjon fra nasjonalt hold er tilgjengelig, men at lokale myndigheter ikke kjenner til den. Dette kan tyde på at mangel på administrativ kapasitet lokalt er en stor utfordring når det kommer til klimatilpasning i norske kommuner. Et tiltak som kan være med på å løse denne utfordringen er overføring av øremerkede midler til kommunene, slik at kommunene kan ansette en person med faglig kompetanse til å arbeide med klimatilpasning (Aall, 2013).

Det finnes ikke lovpålagte oppgaver knyttet til klimatilpasning, dermed må tilpasning til et klima i endring konkurrere med andre lovpålagte oppgaver kommunen er pliktig til å overholde. Klimatilpasningsarbeidet krever menneskelige og økonomiske ressurser, og det er kommunene selv som må vurdere om de har behov for klimatilpasning (Hovelsrud et al. 2013). Den største og viktigste utfordringen i det lokale klimatilpasningsarbeidet er, ifølge Aall (2013), å erkjenne størrelsen på, og alvorlighetsgraden i de utfordringene klimaendringene stiller overfor samfunnet. Klimatilpasningsarbeidet må integreres i relevante styringsverktøy som utvikles på nasjonalt nivå. Dette gjelder blant annet lover, veiledere og forskrifter (NOU 2010: 10).

Dersom man skal oppnå en effektiv tilpasning til klimaendringene er det mange hindringer som må overvinnes. En av disse utfordringene er hvordan klimautfordringer blir presentert av forskere, og manglende politisk handling for å møte disse utfordringene. Dette kan føre til økt skepsis rundt klimaspørsmålet. Selv om budskapet fra forskerne når fram oppfattes ikke klimaendringene som noen stor trussel, siden man ikke ser at det blir satt i gang tiltak for å løse

klimautfordringene. Hvordan konsekvensene av klimaendringene formidles har stor betydning (Aall, 2013). I *Lokal tilpasning til et klima i endring* (KS, 2012, s 1) gis det ti råd for hvordan kommunene kan møte utfordringene knyttet til klimaendringer og klimatilpasning:

- Ikke vent, start tilpasningsarbeidet til dagens klima nå.
- Sørg for at risiko- og sårbarhetsanalyser også fanger opp klimaendringene.
- Skill mellom tiltak som bør skje raskt og beslutninger som krever mer kunnskap og grundigere vurderinger.
- Vurder både forebyggende og avbøtende tiltak.
- Prioriter tiltak som uavhengig av klimaendringene vil være nødvendig å gjennomføre.
- Vurder om strategiske beslutninger eller konkrete tiltak er viktigst på kort sikt.
- Sørg for hensiktsmessig organisering samt tilstrekkelig kompetanse og kapasitet i klimatilpasningsarbeidet.
- Sørg for god informasjon om både prosessen og tiltakene.
- Pass på at tiltakene for klimatilpasning ikke gir vesentlig økte utslipp av klimagasser.
- Sørg for at klimatilpasning ikke er i konflikt med målet om en bærekraftig utvikling.

KS (2012) oppfordrer alle i kommunesektoren til å følge disse rådene, og vektlegger viktigheten av at alle starter klimatilpasningsarbeidet så tidlig som mulig.

2.5.4 Tilpasningsunderskudd

Noen samfunnsområder har som nevnt tidligere i dette kapittelet et tilpasningsunderskudd, og dette underskuddet er i første rekke knyttet til vedlikeholdsetterslepet på infrastrukturen. Dette er en stor utfordring allerede i dag, og det er en relevant utfordring i alle norske kommuner. Det gjelder også for oppfølgingen av nasjonale miljømål, som ofte taper i konkurransen med andre hensyn i forvaltningen. Dette underskuddet bør dekkes opp for å redusere klimasårbarheten i samfunnet vårt (NOU 2010: 10).

På enkelte områder er vi ikke en gang tilpasset det klimaet vi har i dag, for eksempel infrastruktur som veier og overvannssystemet. Og de områdene som er dårlig tilpasset dagens klima, vil være mer sårbare for de klimaendringene vi nå står overfor. Manglende miljømessig bærekraft og vedlikeholdsetterslepet utgjør et tilpasningsunderskudd som bør rettes opp for å oppnå et klimatilpasset samfunn (NOU 2010: 10).

Etterslep av vedlikehold er en felles utfordring for store deler av landets infrastruktur og bygningsmasse. Klimaendringene vil forsterket behovet for vedlikehold, noe som medfører økte utfordringer knyttet til etterslepet i vedlikeholdet. Det gjelder særlig innen transport, bygningsmasse, vann og avløp og kraftforsyningene. Behovet for å ta igjen vedlikeholdsetterslepet øker i takt med klimaendringene. Etterslepet representerer et betydelig tilpasningsunderskudd. Det å prioritere og ta igjen vedlikeholdsetterslepet, og styrke det fortløpende vedlikeholdet vil derfor bli viktig i tiden framover (NOU 2010: 10).

I dag har vann- og avløpssektoren et betydelig etterslep, noe som igjen skaper et tilpasningsunderskudd. Fragmenterte ansvarsforhold, og manglende ressurser og prioritering gjør denne delen av infrastrukturen særlig sårbar for klimaendringene. I 2008 var utskiftingstakten på avløpsledninger i Norge på 0,45 prosent årlig, det betyr at det ville tatt mer enn 200 år å bytte ut alle avløpsledningene. Hovedutfordringen i vann- og avløpssektoren er finansiering. Sikring av flomutsatte anlegg og lokal overvannshåndtering er kostnadskrevende. Tilpasningstiltak samfunnet kan gjøre i dag er å dimensjonere nye anlegg for framtidige klimaendringer, dette vil ta igjen noe av etterslepet, men gjør ikke noe med vedlikeholdsetterslepet på det eksisterende ledningsnett (NOU 2010: 10).

I dette kapitlet har klimatilpasningsbegrepet blitt gjort rede for, og utfordringer knyttet til klimatilpasning i norske kommuner er lagt fram. Videre i neste kapittel vil studieområdet Melhus kommune bli presentert nærmere, og en beskrivelse av kommunens klimatilpasningsarbeid vil bli gitt.

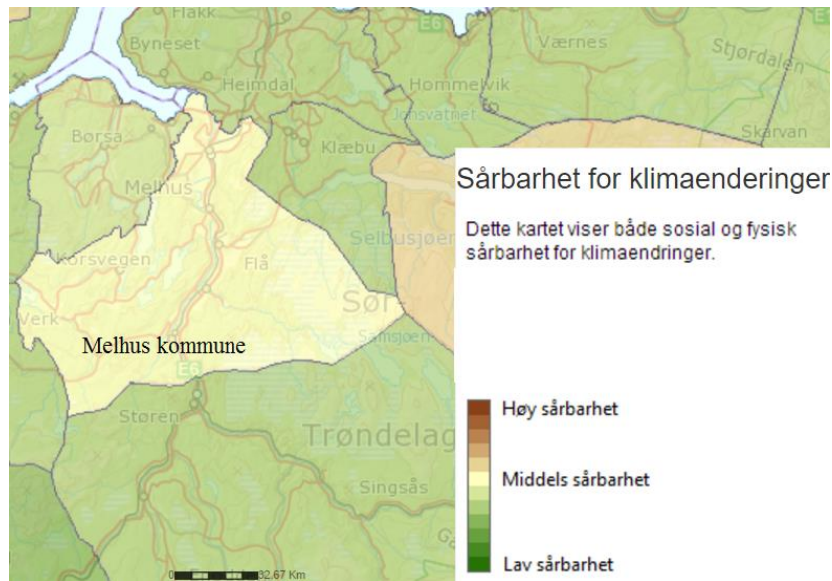
3 Melhus kommune

I dette kapitlet vil studieområdet, Melhus kommune og Gimsøya, presenteres. Elva Gaula som renner rett gjennom Melhus kommune er avgjørende for mitt studieområde. En presentasjon av Gaula vil derfor bli gitt, i dette inngår flomhistorikk, dagens situasjon og forventede endringer i framtiden som følge av klimaendringene. En beskrivelse av klimatilpasningsarbeidet i Melhus kommune vil også bli gitt, da kunnskap om nettopp det er viktig for å besvare oppgavens problemstillinger.

Klimaendringer får ulike konsekvenser for ulike områder, og de tiltakene lokalsamfunnene må gjøre for å tilpasse seg vil variere fra region til region. Kyst og innland vil for eksempel påvirkes forskjellig av klimaendringene (Miljødirektoratet, 2015). Melhus kommune består av både kyst og innland, og må derfor tilpasse seg klimaendringene på flere områder, noe som kan være utfordrende.

3.1 En kommune i vekst

Melhus kommune ligger sør for Trondheim i Sør-Trøndelag, og grenser mot kommunene Trondheim, Klæbu, Selbu, Midtre Gauldal, Meldal, Orkdal og Skaun. Kommunen har et areal på 696 km² (Melhus kommune, 2014b). Det er stor vekst i Trondheimsregionen, og det er derfor behov for attraktive boliger og bosteder i regionen. Melhus kommune ønsker å legge til rette for veksten. Kommunen ligger kun 1,5 mil sør for Trondheim, og det er derfor veldig attraktivt å bygge ut der (Melhus kommune, 2015). By- og tettstedsutvikling er viktig for kommunen, og de ønsker å legge til rette for vekst i de allerede etablerte tettstedene i kommunen (Melhus kommune, 2014b). 1. januar 2015 hadde kommunen tett opp mot 16 000 innbyggere (15 916), og i perioden 2011-2015 økte det totale innbyggertallet med hele 5,9 %. I 2040 er det ventet at innbyggertallet i kommunen har passert 20 000. Dette har ført til stor byggeaktivitet, særlig i og rundt tettstedene i kommunen (Melhus kommune, 2016b). Stor vekst gjør kommunens klimatilpasningsarbeid svært viktig. Dersom kommunen ikke tar hensyn til klimatilpasning i arealplanleggingen kan kommunens sårbarhet øke. Figur 4 viser indeks for fysisk og sosial sårbarhet for norske kommuner i forbindelse med klimaendringer. Melhus kommune er her kartlagt som middels sårbar (Miljødirektoratet, 2015).



Figur 4. Sårbarhetskart som viser Melhus kommune. Hentet fra www.miljostatus.no 05.11.16.

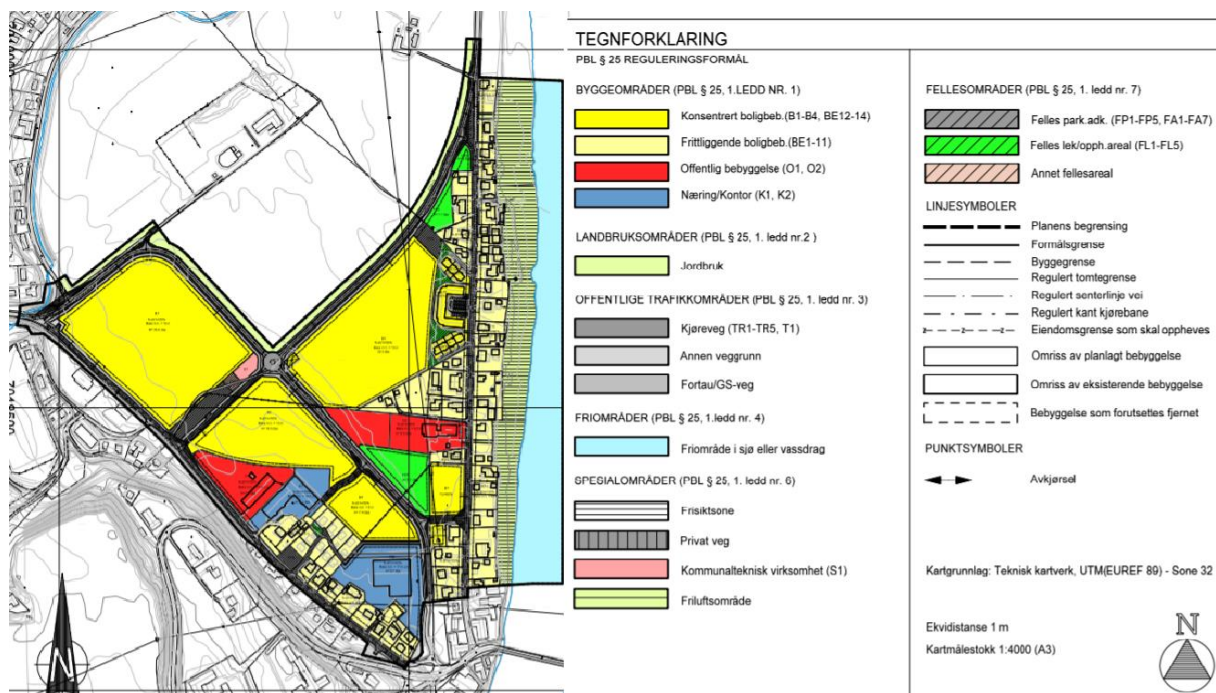
3.2 Gimsøya

Gimsøya er altså et flatt lavereliggende område vest for Gaula. Gimsøya ligger i umiddelbar nærhet til Melhus sentrum, og har tilgang til allerede etablert sosial og teknisk infrastruktur (for eksempel skole, barnehage, vei, vann og avløp). Området er i dag jordbruksareal, men er regulert til boligbygging siden 2002 (se figur 5). Etter at E6 ble flyttet ut av Melhus sentrum har det vært stor byggeaktivitet i sentrumsområdet, men en utbygging av Gimsøya er foreløpig ikke igangsatt (Melhus kommune, 2015). I følge kommunens planstrategi er utbyggingspotensialet for Gimsøya og Melhus sentrum til sammen på cirka 4000 boliger. En ny områdeplan for Melhus sentrum er derfor høyt prioritert (Melhus kommune, 2016a). Arbeidet med den nye områdeplanen for Melhus sentrum startet opp høsten 2016. Områdeplanen omfatter sentrumsområdene i tettstedet Melhus, og Gimsøya som ligger på andre siden av elva. I forbindelse med den nye områdeplanen skal det også utarbeides en ny reguleringsplan for Gimsøya. Det er ikke forventet at det vil bli gjort store endringer fra den gjeldende reguleringsplanen for Gimsøya, men på grunn av strengere krav i plan- og bygningsloven vil prosessen være noe annerledes denne gang. Tidligere var det for eksempel ikke krav om risiko- og sårbarhetsanalyse for planområdet, men det er det nå (C. Stenstad, personlig kommunikasjon 2016). Jeg vil komme tilbake til dette i kapittel seks og syv.

Området som er regulert til boliger avgrenses av Drammensvegen/Varmbuvegen i vest og Strandveien i øst (se figur 5). I nord følger plangrensen stort sett eiendomsgrensen mot et

renseanlegg. Planområdet er på totalt 285 daa, og høydekotene i terrenget går fra 9,5 m.o.h (vest) – 6,0 m.o.h (øst) (Asplan Viak AS, 2008).

I forbindelse med gjeldende reguleringsplan for Gimsøya (endelig vedtatt oktober 2010) ble det gjennomført en konsekvensutredning vedrørende flomsituasjonen for Gimsøya, denne ble utarbeidet av Asplan Viak AS på oppdrag fra Idecon AS i 2007, og ferdigstilt i 2008. Utbyggingsområdet ligger altså mellom kote 6 og 9, mens store deler av den eksisterende bebyggelsen langs elva (strandveien) ligger over kote 7. NVE har satt et krav om en kotehøyde på 8,3 m, og boligareal skal ikke legges under denne høyden. Dette gjør at deler av terrenget må heves for å tilfredsstille disse kravene, noe som krever store fyllmasser. I området som ligger rundt kote 6 er det foreslått å bygge et garasjeanlegg i bestandig materiale som tåler flom. Dette er foreslått fordi det ellers vil kreves svært mye masse for å heve området. Det er ikke forventet at NVE kommer til å motsette seg dette forslaget så lenge det gjøres på en forsvarlig måte (Asplan Viak AS, 2008).

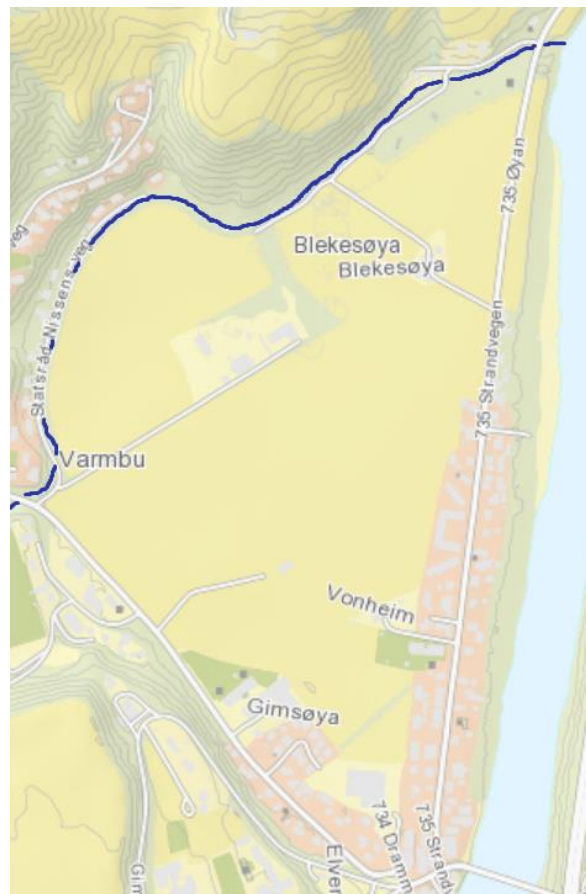


Figur 5. Gjeldende reguleringsplan for Gimsøya med tegnforklaring (IDECON, 2009).

3.2.1 Gimsøyas utsatthet ved en flom

Terrenget på Gimsøya synker mot Varmubekken (se figur 6). Ved en mindre flom vil derfor vannet kommet inn via Varmubekken, men ved en større flom (>50 år) vil vann fra elva også renne over «ryggen» som ligger mellom Gaula og det etablerte boligområdet i Strandvegen.

Terrenget fra Varmubekken stiger slakt sørover mot sentrum, og det er ingen trange passasjer som vil føre til økt hastighet for flomvannet. Konsekvensutredningen konkluderer derfor med at vannet vil stige sakte uten vesentlige erosjonskrefter. Heller ikke når flommen trekker seg tilbake er det ventet skadelige strømminger. Skadene i utbyggingsområdet ved en flom vil ifølge konsekvensutredningen derfor begrense seg til vannskader på materialer og noe sedimentering (Asplan Viak AS, 2008).



Figur 6. Oversikt over Gimsøya. Varmubekken (uthevet i mørkeblått) går langs Statsråd Nissens veg og krysser Fv 735 før den renner ut i Gaula (Norgeskart.no).

Langs Statsråd Nissens veg renner Varmubekken (se figur 6 hvor bekken er uthevet i mørkeblått). Flomsituasjoner i Varmubekken og Gaula kan oppstå uavhengig av hverandre, men samtidig flom kan også forekomme. Allerede under en 10-årsflom i Gaula vil Varmubekken oversvømme fylkesvei 735 (Waagø, 2012), noe som vil påvirke tilgjengeligheten til området. Ifølge kommunens overordnede risiko- og sårbarhetsanalyse er det ingen områder med tett befolkning som vil bli helt isolert dersom en vei blir stengt. Men dersom flere veier blir stengt som følge av flom kan det føre til isolering (Melhus kommune,

2016b). Ved en 50-årsflom vil mange av husene i Strandveien (veien som ligger nærmest Gaula) på Gimsøya være utsatt (se figur 2) (Waagø, 2012). Ved en 100-årsflom er totalt 11 km² av dalbunnen i kommunen utsatt, og mange områder vil ligge under vann. Det er tydelig at det er gårder som har «øya» i slutten av navnet som er utsatt (Bævre & Øydvin, 2001), som for eksempel Gimsøya.

Bebyggelsen som ligger i Strandveien, på den siden som ligger nærmest Gaula, ble bygd under en annen reguleringsplan enn den som gjelder i dag. Krav til kotehøyde ble ikke stilt, og flere av husene er også bygd med kjeller. Det er denne bebyggelsen som vil være mest utsatt for flom, på grunn av at de ligger så nærme Gaula. Dersom noen av de gamle husene rives for å bygge nytt, blir de nye husene ilagt kravene fra reguleringsplanen som gjelder nå (endelig vedtatt i 2010) som er basert på plan- og bygningsloven 1985. Denne reguleringsplanen har strengere krav til kotehøyden, noe som har medført at utbyggere har måttet heve tomten for å komme over flomsonen (Se figur 7), og de får heller ikke bygge med kjeller (C. Stenstad, personlig kommunikasjon, 2016).



Figur 7. Her illustreres hvordan ny bebyggelse må heve tomten for å komme over flomsonen. Foto: Hanne Rømme

3.2.2 Utfordringer knyttet til overvann

Overvannsproblematikk er også relevant for Gimsøya. Overvannssystemet i Strandvegen og Drammensvegen er allerede under press, og har problemer med å håndtere dagens nedbørmengder ved ekstreme nedbørhendelser. Ved en utbygging av Gimsøya vil det bli flere tette flater, og riktig dimensjonering av overvannssystemet blir derfor viktig. Det er derfor avgjørende at man tar hensyn til klimaendringene, og at det vil bli en økning i årsnedbøren fram mot 2100. Området er også flatt, noe som kan gjøre det utfordrende å lede overvannet ut av området, spesielt hvis vannstanden er høy i Gaula. Det høyereliggende området rundt (hovedsakelig jordbruksområder) drenerer ned til Gimsøya, og kommunen er ikke sikker på hvordan dette vil slå ut når man tetter igjen flatene ved en utbygging. Det er derfor viktig å gjennomføre utredninger, slik at man får dimensjonert et overvannssystem som kan håndtere økt avrenning som følge av ekstremvær som styrtregn, og generelt mer nedbør gjennom hele året (N. Gjesdahl Bache, personlig kommunikasjon, 2016).

Gaula påvirker risikobildet på Gimsøya, dette fordi Gimsøya er underlagt «truslene» fra Gaula som bl.a. innebærer flom og erosjon. Man kan derfor ikke forstå Gimsøya uten å forstå Gaula. I neste delkapittel vi derfor Gaulavassdraget presenteres, samt at flomhistorikk og forventet flomsituasjon i framtiden vil legges fram, slik at risikobildet på Gimsøy kan forstås bedre.

3.3 Gaulavassdraget

Sør i vannregionen Trøndelag finner vi vassdraget Gaula. Gaulas nedbørfelt er på om lag 3665 km². Elva er 152 km lang og strekker seg fra Forollhogna til Gaulosen. Hele hovedelva har vist seg å være svært flomfarlig. Gaula er Midt-Norges største vassdrag, og i 1986 ble vassdraget gitt et varig vern mot vannkraftutbygging. Dette betyr at vassdraget i dag er uregulert. Nedenfor Støren har Gaula et jevnt og slakt fall, om man ser bort fra Gaulfossen. Dalbunnen langs Gaula i Melhus kommune består av elvesletter, glasifluviale og fluviale avsetninger samt store områder med marin leire (Waagø, 2012).

Det ligger flere tettsteder langs Gaula, blant annet Melhus sentrum. Vei og jernbane følger Gaula gjennom dalføret, og er dermed i stor fare for å bli berørt av flom. Enkelte steder er dalbunnen så smal at det kun er plass til vei og jernbane i tillegg til elva. I partier lenger ned i elveløpet, nedenfor Støren, er dalen bredere med plass til jordbruksdrift og bebyggelse. Til tross for dette er en svært liten del av Gaulas nedbørsfelt urbanisert. Industri og tettbebyggelse utgjør mindre enn 0,23 % av det totale arealet. Dette betyr likevel ikke at overvannsproblematikk ikke

vil være relevant i sentrumsområder, eller i bolig- og utbyggingsfelt hvor områdets avrenning endres på grunn av annen utnyttelse av arealet enn tidligere. Dette kan føre til at skader oppstår på bebyggelse og infrastruktur (Waagø, 2012). Overvannsproblematikken er like relevant som utfordringene knyttet til flom når man ønsker å bygge ut på et flatt område som for eksempel Gimsøya, som i tillegg ligger i direkte tilknytning til en flomfarlig elv.

I Melhus kommune er det per 2010 kartlagt 33 kvikkleiresoner, mange av kvikkleiresonene ligger i nær tilknytning til hovedelva eller sidevassdragene. Dette tilfører et ekstra risikomoment ved høy vannstand og rask vannføring. Dersom kvikkleireforekomsten blir avdekket på grunn av erosjon kan det medføre utglidinger eller skred som vil være mer truende for liv og helse enn flom (Waagø 2012). Melhus kommune har derfor prioritert å gjøre erosjonssikringstiltak på de mest utsatte stedene i vassdraget, samt strakstiltak dersom kommunen ser at det blir nødvendig (C. Mevik, personlig kommunikasjon, 2016). Kvikkleirens tilstedeværelse fører til ytterligere utfordringer innen arealplanleggingen, og påvirker hvor man kan bygge. Det er mange faktorer som er med og påvirker hvor man kan bygge trygt, og i Melhus kommune er det utfordrende å finne en balanse mellom risiko og kostnader. Det er tryggere å bygge et stykke opp i dalsidene, men det medfører også betydelige økonomiske kostnader i forbindelse med ny infrastruktur (personlig kommunikasjon, G. Vik, 2016).

Gaula er langs store deler av elveløpet sterkt preget av menneskelig inngripen. Det er særlig snakk om sikringstiltak som har vært en viktig forutsetning for jordbruk, infrastruktur og bebyggelse. Det er også gjort store grusuttak på 60- og 70-tallet, noe som har medført en senkning av elvebunnen og lokal erosjon i leire. På grunn av grusuttaket er elvebunnen senket med om lag 1 meter i snitt mellom Gaulfossen og Gaulosen. Elva har derfor fått en mer åpen profil, og det er plass til mer vann før den flommer over. Man forventer derfor at vannstanden vil være 0,6 m lavere ved en 10-årsflom og 0,4 m lavere ved en 500-årsflom. I flere tidsperioder har det vært uttaksstopp i elva, og i dag må man søke om lov til grusuttak. Langvarig uttaksstopp kan føre til at elvebunnen fylles opp igjen, og at effektene av bunnsenkningen ikke vil vedvare (Waagø, 2012). Denne senkningen av elvebunnen kan imidlertid ha ført til en falsk trygghetsfølelse i forhold til flomfaren i området, særlig fordi elvebunnen etter en tid vil fylles opp igjen. I følge flomstatistikken (fra 2001 og bakover i tid) har det vært få flommer av betydning på over 45 år, men det er likevel viktig å huske at Gaula er ei farlig flomelv med raske vannstandsstigninger (Bævre & Øydvin, 2001).

3.3.1 Flomhistorikk

Gaula er en av de verste flomelvene i Norge (Adresseavisen, 2015; Waagø, 2012). Elva har gjennom historien hatt mange alvorlige flomhendelser, og det har vært flommer som har utløst skred. Mange av de mer alvorlige flommene har kommet raskt og uten forvarsel (Waagø, 2012), dette fordi det er begrenset selvregulering i nedbørsfeltet som fører til store og raske svingninger i vannføringen (Bævre & Øydvin, 2001). Nedbørsfeltet har få innsjøer som er med og påvirker avrenningen i området (Melhus kommune, 2016b). De fleste flomhendelsene har inntruffet i snøsmeltingsperioden, men de største og mest ødeleggende flommene har inntruffet på sommeren på grunn av ekstreme nedbørmengder (se tabell 1). Vassdraget er imidlertid forgrenet med mange sideelver, noe som fører til en veldig hurtig avrenning. Elvas vannføring responderer derfor raskt ved mye nedbør (Waagø, 2012). Under flommen i 1940 steg vannet så raskt at beboerne på gården Volløya (som befinner seg helt nederst i vassdraget) måtte flykte opp i 2. etasje for å redde seg (Bævre & Øydvin, 2001).

Siden 1908 har Gaulas vannføring ved Haga bru (ligger like nedenfor Støren) blitt målt, og siden 1941 ved Eggafoss. Ved Haga bru er middelvannføringen $80 \text{ m}^3/\text{s}$, mens middelflommen er på omtrent $770 \text{ m}^3/\text{s}$. I Gaula er det svært stor forskjell på middelvannføring og flomvannføring. Flomvannføringen kan være opp mot 40 ganger større enn årlig middelvannføring. Dette er det klart største forholdet mellom årlig middelvannføring og flomvannføring som er registrert i Norge (Waagø, 2012). At Gaula er ei flomfarlig elv understrekes også i artikkelen *Lever ved landets farligste elv* skrevet, som markerte at det var 75 år siden storflommen som rammet i 1940 (Adresseavisen, 2015).

Årstall	Vannføring (m^3/s)	Dato
1918	2370	25. juni
1934	1832	6. mai
1935	1724	28. juni
1940	3060	26. august
1944	2034	10. juni
1956	1813	14. juni
Middelflom	773,6	

Tabell 1. Oversikt over de største flommene i Gaula målt ved Haga bru (Waagø, 2012).

Målinger fra målestasjonen ved Haga bru har vist at Gaula er et typisk vårflomsvassdrag. På grunn av snøsmelting, ofte i kombinasjon med regn, inntreffer de fleste flommene derfor i

vårmånedene. De største skadeflommene i Gaula rammer likevel på sommeren, som et resultat av kraftig regnvær (Waagø, 2012). Store regnflommer har større gjentaksintervall enn snøsmelteflommer i Gaulavassdraget (Pettersson, 2000). Et endret klima kan derfor føre til endringer i gjentaksintervallet både hos regn- og snøsmelteflommer (Norsk klimaservicesenter, 2016).

Det har vært flere store flommer i Gaula gjennom historien, blant annet i 1675 og 1789. Disse kan ha vært på samme størrelse som flommen i 1940, men siden det ikke finnes noen målinger fra de flommene er det vanskelig å gjøre et nøyaktig anslag (Pettersson, 2000). Flommen i 1918 førte til omfattende skade på infrastrukturen i dalen, og fikk store økonomiske konsekvenser. I 1918-kroner var skadeomfanget på cirka 3 millioner kroner, noe som tilsvarer 48 millioner kroner i 2010. Samtlige broer nedenfor Støren ble skadet eller ødelagt, bortsett fra jernbanebroen ved Gaulfoss. 500 mål med åker, og mye tømmer gikk tapt. En kombinasjon av kraftig regnvær og snøsmelting var årsaken til flommen. Det er denne typen flom som fram til nå har vært mest vanlig i vassdraget, nemlig en snøsmelteflom (Waagø, 2012).

Eksempler på flommer som har inntruffet senere på sommeren som følge av kraftig regnvær er storflommen i 1940, og flommen i Ålen 2011. Flommen som inntraff i august 1940 er den største flommen vi har kjennskap til i Gaula. Langs hele elveløpet ble det store skader som følge av flommen. Jernbanelinjer, veger, telefonnettet, kraftstasjoner og kraftforsyning ble satt ut av spill. De økonomiske skadene for denne flommen ble vurdert til 6 millioner kroner i 1940, noe som i 2010 ville tilsvart 147 millioner kroner (Waagø, 2012). Denne flommen ble vurdert til å ha et gjentaksintervall på 500 år (Bævre & Øydvin, 2001). En mer nylig flomhendelse som mange husker, men som ikke er nevnt i tabell 1, er flommen i Ålen i august 2011. Det hadde vært kraftig regn flere steder i Trøndelag, men det var store lokale variasjoner. Vannføringen var ikke like høy ved Haga bru som lenger opp i vassdraget. Dette er grunnen til at denne flommens vannføring ikke er tatt med i tabell 1. Vannføringen i øvre deler Gaula og sideelva Holda økte raskt. Ved Eggafoss målestasjon som befinner seg like nord for Ålen økte vannføring fra normalvannføring til 200-årsflom på 7 timer. Flommen rammet svært lokalt, og skadene i Ålen sentrum var store. Skadene lengre ned i vassdraget, nedenfor Støren var derimot minimale (Waagø, 2012). Som nevnt over har de største skadeflommene i Gaula rammet på grunn av kraftig regnvær, hvordan klimaet i Sør-Trøndelag forandrer seg i tiden som kommer vil derfor ha innvirkning på flomregimet i vassdraget, og dermed også risiko og sårbarhet ved

at en flomhendelse rammer Gimsøya. I neste delkapittel vil derfor de forventede klimaendringene for Sør-Trøndelag presenteres.

3.4 Forventede klimaendringer i Sør-Trøndelag

Klimaet i Sør-Trøndelag er preget av store forskjeller mellom kyst og innland. Fram mot slutten av dette århundret er det ventet at temperaturen vil øke med om lag 4°C, og nedbørmengden vil øke med cirka 20 % (Norsk klimaservicesenter, 2016). Dette stemmer over ens med prognosene som ble lagt fram i rapporten *Klima i Norge 2100*, hvor en temperatur økning på cirka 4,5°C er ventet, samt en økning i årsnedbøren på mellom 5-30 % (Hanssen-Bauer et al. 2015). Temperaturstigningen vil være størst om vinteren, mens nedbørmengden forventes å øke mest om sommer og høst. Det er ventet flere dager med mye nedbør, og at nedbørintensiteten vil øke på slike dager. Økte nedbørmengder vil stille større krav til overvannshåndteringen i byer og tettbygde strøk i framtiden (Norsk klimaservicesenter, 2016). Særlig i områder med mye tette flater, hvor permeabiliteten i bakken er lav (N. Gjesdahl Bache, personlig kommunikasjon, 2016).

Klimaendringer som høyere temperatur, mer intense nedbørepisoder og mer nedbør som regn forventes å endre flomregimet i Sør-Trøndelag fram mot 2100. Det er ikke forventet større flommer i elver som i dag har snøsmelteflom som sin største årlige flom. Snøsmelteflommene vil i framtiden inntreffe tidligere på året, og minske i størrelse mot slutten av århundret. I uregulerte vassdrag og kystnære elver som har regnflom som årets største flom i dag er det forventet en økning i flomstørrelse fram mot slutten av det 21. århundre. I små og bratte vassdrag og bekker som reagerer hurtig på kraftig regn, og i tettbygde strøk vil mer intens lokal nedbør skape store problemer (Norsk klimaservicesenter, 2016).

3.4.1 Dagens og framtidens flomsituasjon i Gaula

I klimaprofilen for Sør-Trøndelag som er basert på klimaframskrivninger blir det anbefalt et klimapåslag på 20 % i flomsonekartet for Ålen øverst i Gaula fram mot 2100. Det anbefales også et klimapåslag på 20 % i flomsonekart for Kotsøy, Støren og Melhus langs Gaula fram mot slutten av dette århundret (Norsk klimaservicesenter, 2016).

Etter storflommen i 1940 er det kun observert vannføringer på over 1800 m³/s to ganger, det var i 1944 og 1956. Dette kan ha ført til at den opplevde risikoen for flom i vassdraget er lavere enn den reelle risikoen. Så langt har god arealplanlegging hindret utbygging i flomsone. Ved utbygging i flomområder kan en flom få like store, eller større konsekvenser enn ved tidligere

flomhendelser av samme dimensjon (Waagø, 2012). I tiden fram mot 2100 er det ventet en økning i episoder med kraftig nedbør, både i hyppighet og intensitet. På grunn av dette forventes det også mer overvann og flere og større regnflommer (Norsk klimaservicesenter, 2016).

Historisk sett har de største skadeflommene i Gaula vært regnflommer (Waagø, 2012), og det er derfor viktig med god arealplanlegging for å unngå skader på bebyggelse og infrastruktur ved en framtidig flomhendelse. Stortinget har forutsatt at sikringsbehovet langs vassdragene ikke skal øke som følge av ny utbygging. Flomutsatte områder bør derfor ikke tas i bruk dersom det finnes alternative arealer (Bævre & Øydvin, 2001), noe som har vært vanskelig å få til i Melhus kommune da det er mye fokus på jordvern, og mange kvikkleiresoner som må tas hensyn til (Waagø, 2012). Fortetting av allerede bebygde områder skal heller ikke tillates før sikkerheten er brakt opp til et nivå som tilfredsstiller NVEs retningslinje «Arealbruk og sikring i flomutsatte områder» (Øydvin & Bævre, 2001). Disse retningslinjene ble presentert i kapittel to. For å få en forståelse av arealplanlegging og tilpasning til klima i Melhus kommune er en forståelse av kommunens klimatilpasningsarbeid viktig. Jeg vil gå nærmere inn på dette i neste delkapittel.

3.5 Klimatilpasning i Melhus kommune

Det har skjedd mye med Melhus kommune sitt klimatilpasningsarbeid de fire siste årene (personlig kommunikasjon, C. Mevik, 2016). I faktadelen i kommunens klima- og energiplan er det to delkapittel som omhandler klimatilpasning, og her beskrives også en utvikling i kommunens klimatilpasningsarbeid (Melhus kommune, 2014b: s 23):

«I faktadelen til kommunens klima- og energiplan 2009 er det ingen omtale av behovet for klimatilpasning i møte med utfordringer nasjonalt og lokalt knyttet til store og økende nedbørsmengder, flom, jordskred og sterk vind som rammer boliger og infrastruktur. Stadige påminnelser om at klima og vær er i endring, har bidratt til økt fokus på klimatilpasning [...]»

Kommunene vil få ansvar for forebygging og for håndtering av skadeomfang som inntreffer på grunn av klimaendringene. Dersom klimaendringene skulle føre til store skader på bygg, anlegg og infrastruktur er det viktig at kommunen har klare retningslinjer å forholde seg til når det gjelder å fordele ansvar og kostnader etter en katastrofal hendelse. Kommunen må også ta høyde for klimaendringer når det gjelder sikkerhet og beredskap for innbyggere (Melhus kommune, 2014b). Det framkommer imidlertid ikke i faktadelen til klima- og energiplanen om

kommunen har klare retningslinjer knyttet til fordeling av ansvar og kostnader ved en katastrofal hendelse.

I faktadelen til klima- og energiplanen beskrives det derimot et økende behov for klimatilpasning, og dette begrunnes med at flere har fått øynene opp for at klimaendringene allerede gjør seg gjeldende i form av mer ustabil vær, ekstreme nedbørmengder, sterk vind, og oversvømmelser som fører til ras og utglidninger. Videre legges det vekt på at Melhus kommune må opparbeide seg større kunnskap og kompetanse om klimaendringene og konsekvensene de kan få lokalt. Kommunen forventer at klimaendringene vil få konsekvenser for følgende områder (Melhus kommune, 2014b):

- Arealplanlegging
- Planlegging, drift og investeringer knyttet til kommunal infrastruktur (for eksempel vann og avløp, overvannshåndtering og veianlegg)
- Bygningsmassen (i form av fuktskader)
- Jordbruket

Basert på dette er det i tiltaksdelen til kommunens klima- og energiplan er det formulert strategier og tiltak som skal bidra til klimatilpasningsarbeidet i kommunen. Strategiene som dreier seg om klimatilpasning er (Melhus kommune, 2014c: s 8):

- Kampanje for økt klimakunnskap og klimaengasjement
- Tilpasning til et klima i endring

Strategien *Kampanje for økt klimakunnskap og klimaengasjement* handler om innbyggernes holdninger til klimaendringer generelt, og ikke de ansatte i kommuneadministrasjonens kunnskaper om klimaendringer. Det er de ansatte i kommuneadministrasjonen sine kunnskaper om klimaendringer og klimatilpasning som er mitt fokus i denne studien. Strategien *Tilpasning til et klima i endring* er derfor mer relevant for denne masteroppgaven. Tabell 2 viser en oversikt over tiltakene som er knyttet til strategien *Tilpasning til et klima i endring* (Melhus kommune, 2014c).

Tiltak	Arrangere lokalt seminar for å øke kompetanse om konsekvensene av klimaendringene lokalt, og hvordan endringene skal håndteres av kommunal sektor.	Kartlegge status og behov for tiltak når det gjelder håndtering av overflatevann, spesielt i tettbygde strøk med	Gjennomgang av små og store vassdrag med tanke på sikring og skadeomfang på veier og infrastruktur ved ekstreme	Utarbeide nye retningslinjer for dimensjonering av systemet for håndtering av overflatevann.	Kartlegge vedlikeholdsbehov på kommunale bygg for å hindre fukt- og råteskader ved økte nedbørmengder og faktorer.	Ivareta jordsmonnet for økt matproduksjon i møte med klimaendringer ved å satse på grøfting, hydrotekniske tiltak for håndtering av økte nedbørmengder.
Ansvar	Utviklingsseksjonen	Teknisk drift	Teknisk drift og utviklings-	Teknisk drift	Bygg og eiendom	Areal-forvaltning
Når	2014	2014	2015	2014	2015-2017	2015-2017
Måle-kriterium	Gjennomført seminar og informasjon på nettside og i media.	Statusrapport. Informasjon i media og på nettside.	Statusrapport. Informasjon i media og på nettside.	Ny retningslinje	Antall kartlagte bygg. Tilstandsrapport.	Antall gjennomførte tiltak.
Kommentar	Økt trygghetsfølelse i forhold til hyppigere ekstremvær.	Reduserte vannskader på boliger, kjøretøy, bygg og anlegg.	Forutsetning for økt sikkerhet.	Effekten av klimaendringene gjør seg gjeldende raskere enn antatt, også lokalt, og øker behovet for jevnlig oppdatering av	Det er en forutsetning for riktig materialvalg og reduserte vedlikeholdskostnader på	Omfattes av støtte- og tilskuddsordninger.

Tabell 2. Oversikt over tiltak kommunen har som mål å gjennomføre innen 2017 (Melhus kommune, 2014c).

Avdelingene som er ansvarlige for å gjennomføre tiltakene listet opp i tabell 2 er utviklingsseksjonen, teknisk drift, bygg og eiendom og arealforvaltning. I forbindelse med denne studien har jeg intervjuet ansatte i Melhus kommune som jobber i utviklingsseksjonen, teknisk drift og arealforvaltning. Målsetningen er at alle disse tiltakene skal være gjennomført innen 2017. Hovedstrategiene og delmålene vil diskuteres videre i kapittel syv, opp mot det

teoretiske rammeverket som er valgt for oppgaven. En viktig del av tilpasning til et klima i endring er risikovurdering, i neste delkapittel vil jeg derfor undersøke den overordnede risiko- og sårbarhetsanalysen for Melhus kommune nærmere.

3.5.1 Risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse)

Det er laget en overordnet ROS-analyse for Melhus kommune, og i denne analysen beregnes risikoen som en konkret tallstørrelse. For å komme fram til den konkrete tallstørrelsen på risikoen ser man på sannsynligheten for at en hendelse skal inntreffe (hvor ofte) og konsekvensene av hendelsen. Fastsettelse av hva som er akseptabel risiko skjer ved fargelegging av en risikomatrise (se figur 8) (Melhus kommune, 2016b).

Risikomatrise

	Svært små	Små	Middels	Store	Svært store
Svært sannsynlig	5	10	15	20	25
Meget sannsynlig	4	8	12	16	20
Sannsynlig	3	6	9	12	15
Mindre sannsynlig	2	4	6	8	10
Lite sannsynlig	1	2	3	4	5

Rød: Høy /uakseptabel risiko – oppfølging og tiltak bør settes inn!
Gul: Middels risiko – oppfølging og tiltak bør vurderes!
Grønn: Lav/akseptabel risiko

Figur 8. Risikomatrise (Melhus kommune, 2016b)

Risikoen regnes ut ved å multiplisere sannsynligheten og konsekvensene (disse blir også gitt en tallverdi ut fra alvorlighetsgrad). Alle verdier som er høyere enn 9 innebærer en uakseptabel risiko (rød sone), og det må gjennomføres risikoreducerende tiltak før iverksettelse/bruk. I gul sone vurderes risikoen som middels, her bør oppfølging og tiltak vurderes gjennomført for å redusere risikoen. Dersom risikoen havner i grønn sone blir den vurdert til å være akseptabel (Melhus kommune, 2016b). Det bør skilles mellom forebyggende tiltak og avbøtende tiltak. Forebyggende tiltak hindrer at risiko oppstår. Eksempel på et slikt tiltak kan være revidering av kommuneplanens arealdel slik at flomutsatte områder ikke planlegges utbygd, risikoen blir da eliminert. Avbøtende tiltak reduserer risiko og sårbarhet innenfor de rammene som allerede er satt for arealbruk, for eksempel ved erosjonssikring i elveløp. På kommunenivå er ROS-analyse et viktig verktøy i kartleggingsfasen, fordi klimaendringer er blant de forholdene som skal tas hensyn til i analysen. Gjennom ROS-analysen identifiserer kommunen uønskede hendelser som

kan forårsakes av klimaendringene (for eksempel flom eller skred), og kommunen kan dermed planlegge tiltak for å minske eller fjerne risiko (KS, 2012).

I kommunens overordnede risiko- og sårbarhetsanalyse blir en flomhendelse i Gaula vurdert til middels risiko, altså i gul sone. I forbindelse med risiko for flom er det en rekke eksisterende tiltak, samt nye tiltak kommunen må vurdere for at risikoen skal holdes på et akseptabelt nivå. Eksisterende tiltak for å minske risikoen ved en flomhendelse er vedlikehold av erosjonssikringsanlegg langs elva og flomsoneberegninger for Gaula. Nye tiltak som bør vurderes er en ny kartlegging av flomsoner og å gjøre nye flomsoneberegninger for ny og eksisterende bebyggelse som tar høyde for klimaendringene. Kommunen bør også vurdere avbøtende tiltak mot flom som for eksempel bygging av flomvoller og fordrøyningsbassenger. Kommunen må også gi bedre oppfølging i byggesaker og sette strengere krav til utbygger. De må også planlegge for framtiden, for eksempel ved å dimensjonere overvannssystemet slik at det kan håndtere økte nedbørmengder i tiden framover (Melhus kommune, 2016b).

I neste kapittel vil del to av det analytiske rammeverket (del en av det analytiske rammeverket er kapittel 2) for oppgaven legges fram, og jeg vil gå nærmere inn på begrepene risiko, sårbarhet og resiliens.

4 Risiko, sårbarhet og resiliens – oppgavens analytiske rammeverk

Dagens forskning om sårbarhet, tilpasning og resiliens har røtter i flere tiår med tverrdisiplinær forskning innen en rekke forskjellige paradigmer, teorier, og metoder. Sårbarhet, tilpasning og resiliens ble først brukt i vurderinger av miljømessige endringer. I dag er disse begrepene sentrale i diskusjonen om de globale klimaendringene. Resiliens har til og med fått en slags renessanse innenfor klimaforskning (Vogel et al. 2007). Det er derfor nettopp dette analytiske rammeverket er valgt i denne oppgaven, og det er disse begrepene (risiko, sårbarhet og resiliens) som vil presenteres i dette kapittelet.

4.1 Risiko

Ekstreme naturhendelser kan bli mer vanlige etter hvert som de klimatiske forholdene endrer seg, og dette er med på å gjøre risikobegrepet mer relevant enn noen gang nettopp for klimaforskning. På grunn av økende gjensidig avhengighet og et mer globalisert samfunn kan naturfarer, selv om de inntreffer lokalt, få globale konsekvenser. Et eksempel som illustrerer dette er atomulykken i Fukushima, hvor et kjernekraftverk ble oversvømt etter at et jordskjelv utløste en tsunami. Delvis i respons til dette annonserte Tyskland at de ønsker å stenge alle sine kjernekraftverk innen 2020, for å minske risikoen for en uønsket hendelse. Dette skaper et dilemma for land som er avhengige av kjernekraft for å produsere energi, og samtidig ønsker å hindre unødige utslipp av klimagasser. Hva skal disse landene gjøre dersom verdenssamfunnet betrakter kjernekraftverk som utrygge, og ønsker å avvikle bruken av kjernekraft? Hvordan skal man forholde seg til risiko om man havner i en slik situasjon (Cutter, 2014)? Dette eksempelet er med på å understreke at risikobildet er komplekst, og at risiko oppfattes ulikt alt etter hvilken situasjon man befinner seg i.

For å få en god forståelse av naturfarer og hvilken innvirkning de har på mennesker er det viktig å ha en forståelse av risiko og risikoanalyse. Dette fordi risiko og naturfarer er nært knyttet sammen. Risikobegrepet er meget komplekst, da det er mange forhold som har innvirkning på hvordan utfallet av en katastrofal hendelse vil bli. Det er derfor viktig at man forstår og vurderer risiko fra flere perspektiver. Denne masteroppgaven skriver jeg som geograf, og jeg vil derfor støtte meg til litteratur innen faget, men også annen litteratur (Tobin & Montz, 2009).

4.1.1 Hvordan definere risiko?

I *Tilpasning til eit klima i endring* (NOU 2010:10, s 238) er risiko definert slik:

«Risiko er forstått som ein kombinasjon av sannsynet for ei uønskt hending og moglege konsekvensar av hendinga.»

Det finnes ingen enkel definisjon av begrepet risiko, alle vet hva det er, men de fleste vil nok ha en intuitiv oppfatning av risiko. Risiko er et komplekst begrep som kan benyttes på mange måter (Tobin & Montz, 2009; Lein, 2013). Risiko blir ofte framstilt som en hendelse som kan inntreffe i nåtid eller fremtid, og som vil ha negativ innvirkning på menneskelig aktivitet. Risiko kan uttrykkes som et produkt av sannsynligheten for at en hendelse skal inntreffe, og forventede tap som følge av den aktuelle hendelsen. Men i forbindelse med naturfarer defineres risiko noe annerledes. Da blir det også lagt vekt på samfunnets sårbarhet og evne til å takle denne naturfaren. Vurdering av risiko er i stor grad preget av usikkerhet. Variasjoner i tid, sted, og kunnskapen man innehar er elementer som fører til usikkerhet når risiko skal vurderes. Dette usikkerhetsmomentet må alltid tas hensyn til når en risikovurdering skal gjøres (Tobin & Montz, 2009).

Gjennom sosioøkonomiske og politiske prosesser kan man ifølge Tobin & Montz (2009) komme fram til følgende konsepter innenfor risiko: oppfattet risiko, akseptabel risiko, akseptert risiko og tolerert risiko. Hvis man setter en grense for akseptabel risiko, samt benytter teknologiske løsninger som skal minske og kontrollere risikoen kan man redusere folks utrygghet i hverdagen (Bye, 2013). I denne studien kan en forståelse av risikobegrepet som utsatthet i hverdagen være relevant. Dersom det fra en kommunes ståsted er ønskelig med en utbygging i et område som vil være utsatt ved en flomhendelse, er det viktig at de benytter seg av teknologiske løsninger som kan minske risikoen og øke folks trygghet i hverdagen.

4.1.2 Kvalitativ og kvantitativ risikovurdering

Innen naturfareforvaltning (et begrep hentet fra Bye, 2013) er en kvantitativ risikovurdering veldig nyttig. En kvantitativ risikovurdering baserer seg på statistiske vurderinger av sannsynligheten for og konsekvensene av at en uønsket hendelse skal ramme menneskeliv og verdier (Bye, 2013). En statistisk og teknisk tilnærming til risiko er ikke tilstrekkelig dersom målet er å oppnå god og effektiv risikohåndtering. Kunnskap om hvordan vanlige mennesker forstår, vurderer og opplever risiko for at en alvorlig hendelse skal inntreffe, og hvorvidt de har tillit de tiltakene som er gjort for å overvåke og varsle om fare, er viktig for forståelsen av

risikobildet. Dette betegnes som en kvalitativ tilnærming til risiko, som baserer seg på en individuell og subjektiv tilnærming til risiko. Dersom man sammenligner kvantitativ og kvalitativ tilnærming til risiko kan dette også ses på som «ekspertvurdert risiko» og «opplevd risiko». Den kvantitative tilnærmingen har lenge vært dominerende innenfor naturfareforvaltningen, men dette har endret seg. Det at eksperter klassifiserer et område som høyrisiko-område, og installerer tekniske løsninger som skal minske risikoen, betyr lite dersom den opplevde risikoen blant befolkningen ikke samsvarer med virkeligheten. I dag er det derfor viktig at man innen naturfareforvaltning kombinerer disse to tilnærmingene når det skal vurderes nye tiltak og strategier for håndtering av risiko (Bye, 2013).

4.1.3 Hvordan estimere sannsynligheten for risiko?

Sannsynligheten for at en naturhendelse skal inntreffe blir ofte vurdert gjennom å studere historiske trender. Gjennom historiske målinger kan man anslå størrelsen på en 200-årsflom, samt å estimere sannsynligheten for at en flom av denne størrelsen skal inntreffe et gitt år i et spesifikt område. Et eksempel som kan illustrere dette er dersom man har værdata for en periode på 90 år, og at det i løpet av denne tidsperioden har inntruffet 30 stormer. I følge utregningene inntreffer det da en storm hvert tredje år ($90/30=3$), og sannsynligheten for at en storm inntreffer et gitt år er 33 % ($30/90=0.33$). Kvaliteten på estimeringer basert på historiske data avhenger av hvor lang tidsperiode målingene dekker. Dersom man har målinger for en tidsperiode på 150 år, vil det kunne gi et bedre estimat for at en gitt hendelse skal inntreffe enn hvis man baserer seg på målinger som kun dekker en tidsperiode på 20 år. At man har lange tidsperioder med målinger som man kan basere utregningene på, er imidlertid ingen garanti for at estimatet vil stemme. utfordringene knyttet til de globale klimaendringene som samfunnet nå står overfor, vil i stor grad påvirke risikoen for at uønskede hendelser vil inntreffe. Hvilke, og hvor store konsekvenser klimaendringene vil medføre er også usikkert, noe som gjør det vanskeligere å vurdere risiko for uønskede hendelser i tiden framover da forutsetningene har endret seg (Tobin & Montz, 2009).

Selv om det er svært nyttig å kunne regne ut sannsynligheten for at en hendelse skal inntreffe, sier det lite om de faktiske konsekvensene dersom en naturkatastrofe skulle ramme. Dersom man ønsker å gi en god forståelse av risiko, er vurdering av sårbarhet og strategier for å takle hendelsen nødvendige i en risikoanalyse (Tobin & Montz, 2009; Bye, 2013).

4.1.4 Det sosiale aspektet ved risiko

En persons opplevelse eller oppfattelse av risiko er et resultat av både individuelle og kulturelle forhold. En persons oppfattelse kan knyttes opp mot individets kunnskap om og erfaring med risiko, risikoens alvorlighetsgrad, graden av frivillighet i møte med en kjent risiko og de normene og verdiene som karakteriserer kulturen vedkommende er en del av. Oppfattelse av risiko kan også ses i sammenheng med individets religiøse og teknologiske overbevisninger, som gjør det mulig å leve med/håndtere risikoen (Bye, 2013).

I situasjoner hvor det finnes få valgmuligheter, for eksempel på grunn av dårlig økonomi eller lav mobilitet, ser man ofte at enkeltpersoner er grupper 'velger' å ikke erkjenne risikoen for en kjent fare for å bygge opp under egne valgmuligheter og liv. I stedet for å uttrykke frykt for en kjent risiko velger de å underbygge de positive trekkene for det aktuelle stedet, eller de velger å overse faren. Folks toleranse for risiko blir påvirket av vekslingen mellom risiko og fordeler, kulturelle verdier og normer, og hvor nærme de befinner seg den aktuelle risikoen. En forståelse av folks opplevelse av risiko kan være nyttig innen kommunikasjon og forvaltning, da det kan fortelle mer om hvordan risikoopplevelser varierer mellom befolkningen i et område og hvilke forhold som får folk til å føle seg trygge/utrygge. Denne informasjonen om risikokommunikasjon og risikorespons kan brukes til å skape et bedre beslutningsgrunnlag, noe som kan være med på å redusere folks usikkerhet og utrygghet i hverdagen. Dette er særlig nyttig for områder som i stor grad er utsatt for naturfarer (Bye, 2013).

4.1.5 Risiko for, og forståelsen av naturfarer

Risiko er svært relevant når det kommer til forståelsen av naturfarer. Graden av risiko er ofte en avgjørende faktor når enkeltpersoner eller samfunnet som helhet igangsetter tiltak for å redusere den. Hvordan graden av risiko er med og påvirker handlingsmønsteret til enkeltindivider og samfunnet som helhet er med på å understreke at risiko kan være vanskelig å forholde seg til (Tobin & Montz, 2009). Å redusere risiko er avhengig av en prosess hvor man identifiserer risikoen, utvikler en strategi for å takle risikoen, samt å holde denne strategien fleksibel og relevant (Cutter, 2014).

Samfunnets tiltak for å hindre og bli rammet av, samt å minske skadene ved en naturkatastrofe vil ha innvirkning på risikoen. Selv om alle i prinsippet blir rammet likt av en naturkatastrofe, vil konsekvensene allikevel være ulike i forskjellige deler av befolkningen. Forskjeller innad i samfunnet, sammen med de ytre fysiske prosessene avgjør hvor store ødeleggelser og tap det

vil bli. Menneskelig atferd spiller en stor rolle når det kommer til risiko. Det er ikke kun menneskelig atferd som har noe å si for risiko, andre aspekter som for eksempel et endret klima og utvikling av ny teknologi har også mye å si for risikobildet (Tobin & Montz, 2009).

Selv om klimaendringene endrer betingelsene for å estimere sannsynligheten for at en katastrofal hendelse inntreffer, har også teknologiske framskritt endret risikobildet. Det har ført til ny forskning, en bedre forståelse av risiko, og økt mulighetene til å skape flere løsningsstrategier for å minske risiko. Teknologi som GIS, fjernmåling og satellittbilder er nå grunnleggende i risikovurderinger, og de gir også muligheten til å varsle naturkatastrofer slik at skader og tap blir mindre (Tobin & Montz, 2009).

I dette delkapittelet har risikobegrepet blitt gjort rede for, og i neste delkapittel vil sårbarhetsbegrepet legges fram. En forståelse av hva risiko og sårbarhet er har stor betydning for hvilke avgjørelser som blir tatt i forbindelse med klimatilpasningstiltak. Det er derfor viktig med kunnskap om hvordan man vurderer risiko og sårbarhet.

4.2 Sårbarhet

Et lokalsamfunn sin sårbarhet, som for eksempel en kommune, vil variere ut fra en sammensetning av ulike faktorer. Dette kan være faktorer som værrelaterte naturhendelser, endringer i økosystemet på den ene siden, og sosiale, demografiske, økonomiske og politiske forhold på den andre. Dette gjør det krevende å kartlegge et lokalsamfunns sårbarhet for eksempel overfor klimaendringene (CICERO, 2009). I dette delkapitlet vil sårbarhetsbegrepet beskrives.

4.2.1 Hva er sårbarhet?

For de aller fleste er også sårbarhet et intuitivt forståelig begrep, men innen faglitteraturen defineres også dette begrepet (jfr. risiko og resiliens) på flere forskjellige måter (Lein, 2013; UNISDR, 2009). En allmenn forståelse er at sårbarhet er samfunnets og naturens følsomhet overfor klimaendringer, og hvordan samfunnet håndterer konsekvensene av endringene. Sårbarhet kan i den forstand ses på som en funksjon av hvor utsatt og sensitivt samfunnet er for de endringene det blir utsatt for, og hva slags tilpasningskapasitet det har (Hovelsrud et al. 2013).

Hvilken betydning man velger for sårbarhetsbegrepet avhenger av fysiske, sosiale, økonomiske og miljømessige faktorer (UNISDR, 2009). I samfunnsvitenskap blir begrepet sårbarhet ofte

brukt i fattigdoms- og utviklingsstudier, i forskning på naturkatastrofer og i studier som omhandler menneskeskapte klimaendringer. Innen klimaforskning defineres derimot sårbarhet på en litt annen måte, som er mer relevant for denne masteroppgaven. Her blir sårbarhet sett på som en funksjon av utsatthet og følsomhet for klimaendringer, samt tilpasningskapasitet (Lein, 2013). I Nelson et al. (2007, s 396) finner vi en definisjon som støtter opp under denne tankegangen:

«The susceptibility of a system to disturbances determined by exposure to perturbations, sensitivity to perturbations, and the capacity to adapt»

Sårbarhet kan ses på som de iboende egenskapene eller kvalitetene ved et sosialt system som skaper et potensiale for skade før en uønsket hendelse inntreffer. Sårbarhet er en funksjon av eksponering (hvem eller hva som er i fare) og sensitiviteten/kapasiteten til et system (i hvilken grad og hvilke mennesker og steder som kan bli skadet) (Cutter et al. 2008). To sider av sårbarhet kan fremheves, det er fysisk sårbarhet (eksponering) og sosial sårbarhet (kapasitet) (Rød et al. 2013a). Disse to sidene av sårbarhet vil presenteres nærmere i det neste avsnittet.

4.2.2 Fysisk sårbarhet og sosial sårbarhet

Fysisk sårbarhet handler om grad av eksponering for naturfarer. Hvis man ønsker å vurdere eller kartlegge fysisk sårbarhet er det nødvendig med en geografisk avgrensning for hvor faren vil ramme (eksponeringssonen), og man må identifisere de elementene som er risikoutsatte (befinner seg i eksponeringssonen). Eksempler på risikoutsatte elementer er bygninger, jordbruksområder, veier og annen infrastruktur. Ved hjelp av faresonekart, aktsomhetskart og værdata kan man kartlegge den fysiske sårbarheten til et område, for eksempel sårbarhet i forbindelse med flom (Rød et al. 2013a).

Sårbarhet kan også ses på som et fenomen som er skapt sosialt (Lujala et al. 2013). Sosial sårbarhet beskriver de egenskapene ved befolkningen som påvirker kapasiteten lokalsamfunnet har til å forberede seg på og respondere på naturkatastrofer og naturfarer. Hvor hardt man blir rammet av en ekstrem hendelse er ikke bare avhengig av hvor fysisk nær man befinner seg faren, men også av samfunnets kapasitet til å takle faren. Sosial sårbarhet refererer til at ulike grupper enten har et dårligere eller bedre utgangspunkt når de rammes av ekstreme hendelser, nettopp på grunn av sosiale ulikheter (Rød et al. 2010). Dersom man forstår sårbarhet på denne måten betyr det at det er lavere sannsynlighet for at en naturhendelse som rammer et område vil utvikle seg til en katastrofe dersom dette området har lav sårbarhet for akkurat denne faren,

enn om sårbarheten er høy. Hvis en farlig situasjon utvikler seg til en katastrofe, er dette et resultat av interaksjon mellom de fysiske påkjeningene befolkningen utsettes for, og de demografiske og sosiale kjennetegnene ved befolkningen i området (Lujala et al. 2013).

Det er vanskelig å kvantifisere sosial sårbarhet, men det er nyttig å gjøre dersom man ønsker en bedre forståelse av et steds sårbarhet. Aktuelle faktorer som innvirker på et steds sosiale sårbarhet kan være individuelle eller knyttet til lokale forhold, og det er ikke mulig å identifisere et begrenset sett med indikatorer som dekker alle faktorer som har innvirkning på et områdes sosiale sårbarhet. Men det er ulike faktorer som man kan bruke for å få en forståelse av sosial sårbarhet. Faktorer som kan ha innvirkning på sosial sårbarhet kan være individuelle som alder, inntekt, bolig og etnisitet, eller de kan være lokale som demografi, samfunnets økonomi og infrastruktur (Lujala et al. 2013).

Det er svært nyttig å koble informasjon om områders eksponering overfor naturskader sammen med en analyse av de sosioøkonomiske og demografiske forholdene for det aktuelle området hvis man ønsker å kartlegge sårbarhet. Hvor hardt et samfunn blir rammet av en uønsket hendelse er avhengig av hvor eksponert stedet er, men også av lokalsamfunnets egenskaper. Dette vil si at det er viktig at man ser på den fysiske og sosiale sårbarheten sammen, dersom man ønsker å oppnå en helhetlig vurdering av stedets sårbarhet. Dette kalles gjerne for 'integrert sårbarhetskartlegging' (Rød et al. 2013b).

4.2.3 Sårbarhet for klimaendringer

I forlengelse av det foregående kan den samlede sårbarheten for naturfarer betraktes som et produkt av menneskelig aktivitet og de fysiske klimaendringene i seg selv. Et høyt uttak og forbruk av naturressurser (for eksempel grusuttak fra Gaula, hogst av store områder som etterlater utsatte arealer) gjør naturmiljøet mer sårbart for klimaendringer, og gjør dermed også samfunnet som en helhet mer sårbart. Økt arealbruk (bygging av boliger og infrastruktur) og forurensing vil på samme måte kunne føre til økt sårbarhet. Effekten klimaendringene vil ha på samfunnets sårbarhet avhenger i stor grad av hvordan vi behandler naturmiljøet (NOU 2010: 10). Både den fysiske og sosiale sårbarheten vil endre seg som følge av klimaendringene, og da er det viktig at nye klimatilpasningsstrategier utvikles. En integrert sårbarhetsanalyse vil være nyttig i kartleggingen av områder som vil ha størst behov for å gjennomføre tiltak for å tilpasse seg et endret klima (Rød et al. 2010).

FNs klimapanel definerer det å være sårbare for klimaendringer som i hvor stor grad et system er mottakelig for, eller ute av stand til å håndtere negative effekter av klimaendringer. For å kunne avdekke sårbarhet tar man utgangspunkt i relevante klimaendringer og hvordan naturen og ulike samfunnsområder er utsatt for disse. Dersom et samfunnsområde er sårbart for klimaendringer, vil dette gi behov for klimatilpasning dersom man ønsker å redusere sårbarheten (NOU 2010: 10). I forbindelse med klimatilpasning kan man for eksempel vurdere i hvilken grad et avløpssystem kan fungere selv om nedbørmengden øker. Det skal lite til for å sette et sårbart avløpssystem ut av spill, og dermed er klimatilpasningstiltak nødvendig (KS, 2012).

I neste delkapittel vil resiliensbegrepet presenteres, samt at utfordringer knyttet til dette begrepet vil legges frem.

4.3 Resiliens

Resiliens er et fremmedord i norsk språk, og det er vanskelig å finne en god oversettelse (Lein, 2013). Begrepet brukes om evnen til å vende raskt tilbake til en tidligere (og god) tilstand, men i likhet med risiko og sårbarhet har også dette begrepet mange forskjellige bruksområder og definisjoner (Bahadur et al. 2010; Norris et al. 2008). Resiliensbegrepet har blitt brukt til å beskrive tilpasningskapasiteten som individer, lokalsamfunn og større samfunn har (Norris et al. 2008), og resiliens er et begrep som er blitt stadig mer brukt innen klimaforskning (Lein, 2013).

FNs internasjonale strategi for katastrofeforebygging (UNISDR, 2009, s 24) definerer resiliens på følgende vis:

«The ability of a system, community or society exposed to hazards to resist, absorb, accommodate to and recover from the effects of a hazard in a timely and efficient manner, including through the preservation and restoration of its essential basic structures and functions. »

Flere tolkninger og definisjoner av resiliensbegrepet refererer til resiliens som et system, men ifølge Bahadur et al. (2010), er det ingen av litteraturen som ble brukt i den litteraturstudien som gir noe svar på hvordan dette «systemet» er avgrenset og definert. Resiliensbegrepet har to kvaliteter: iboende (som fungerer godt i ikke-kriseperioder) og adaptiv (fleksibilitet i respons

under katastrofer) som kan brukes om infrastruktur, institusjoner, organisasjoner, sosiale systemer eller økonomiske systemer (Cutter et al. 2008).

4.3.1 Hva er resiliens?

Det finnes en svært omfattende litteratur om begrepet resiliens. Denne litteraturen omhandler alt fra definisjonsavklaringer av begrepet, til rammeverk for anvendelse av begrepet i bestemte geografiske miljøer som for eksempel byer, eller til aktuelle tematiske områder som klima eller bærekraftig utvikling. Til tross for en så omfattende forskning omkring resiliens finnes det ikke noen universell enighet om definisjonen av begrepet. Men det er noe enighet om noen aspekter ved begrepet, og da særlig om kapasiteten til å komme seg, eller forbedre situasjonen/funksjonen etter å ha blitt rammet av en uønsket hendelse (Cutter, 2014). Det ser også ut til å være enighet om at resiliens ikke er en stabil tilstand, men en tilpasningsevne (Norris et al. 2008).

De fleste tolkningene av resiliensbegrepet forholder seg til begrepet sårbarhet, og ofte ses resiliens og sårbarhet på som motstridende verdier. Den viktigste forskjellen mellom disse to begrepene er at sårbarhet referer til evnen til å opprettholde strukturen i et system, og resiliens refererer til evnen til å gjenopprette etter en ikke-strukturell endring i dynamikken (Bahadur et al. 2010). Som det har gått fram tidligere i kapitlet handler sårbarhet om hvilken tilstand et system er i før en uønsket hendelse inntreffer, men begrepet sier lite eller ingenting om hvordan systemet takler en katastrofe. Resiliens derimot, dreier seg om evnen et system har til å respondere på og komme seg etter en katastrofal hendelse. Både sårbarhet og resiliens kan defineres som dynamiske prosesser (Cutter et al. 2008). Høy resiliens vil si at sårbarheten er lav og vis versa (Bahadur et al. 2010).

Dersom man ser på de ulike tolkningene av begrepet er det enighet blant forskere når det kommer til to punkter. For det første er resiliens best begrepsfestet som en evne eller en prosess enn som et resultat, og for det andre er resiliens best begrepsfestet som en tilpasningsevne enn som stabilitet (Norris et al. 2008). Dette understrekes også i Kulig et al. (2013), hvor resiliens beskrives som en dynamisk prosess som innebærer endringer over tid. Dette kan illustreres ved at i noen sammenhenger kan stabilitet (eller mangel på tilpasningsevne) peke mot mangel på resiliens. Et systems resiliens avhenger av at ulike komponenter klarer å tilpasse seg endringer i andre komponenter i og utenfor det samme systemet. Systemet vil feile dersom en komponent er stabil (tilpasser seg ikke) ved endringer hos andre komponenter (Norris et al. 2008).

4.3.2 Samfunnsresiliens (Community resilience)

Dette begrepet, i likhet med resiliens, er også utfordrende å definere. Dette fordi at et samfunn kan være så mye forskjellig. Et samfunn består av bygde, naturlige, sosiale og økonomiske miljøer som påvirker hverandre gjensidig på en kompleks måte (Norris et al. 2008). Norris et al (2008, s 131) definerer samfunnsresiliens slik:

«A process linking a set of networked adaptive capacities to a positive trajectory of functioning and adaptation in constituent populations after a disturbance. »

Diskusjoner om samfunnsresiliens legger ofte vekt på at «helheten er mer enn summen av delene den består av». Med dette menes det at en samling av resiliente individer ikke gir noen garanti for et resilient samfunn (Norris et al. 2008). Samfunnets resiliens er ofte forstått som kapasiteten det sosiale systemet har til å jobbe sammen mot et felles mål. Et resilient samfunn gjør bevisste valg og handlinger for å forsterke den individuelle og kollektive kapasiteten til dets innbyggere og institusjoner for å reagere på og tilpasse seg til endringer som inntreffer (Berkes & Ross, 2013).

Samfunnet kan ikke kontrollere alle forholdene som vil påvirke det, men det har muligheten til å endre mange av forholdene og dermed øke dets resiliens. Samfunnet kan bygge resiliens gjennom dets respons på uønskede hendelser, og aktivt utvikle resiliens gjennom kapasitetsbygging og sosial læring, men bare til et visst punkt. De viktigste faktorene når det kommer til samfunnsresiliens er forbindelser mellom menneske og sted, verdier og religiøs tro, kunnskap, egenskaper og læring, sosiale nettverk, engasjert styresett, en mangfoldig og innovativ økonomi, infrastruktur, lederskap, positivt syn på framtiden og det å kunne akseptere endringer (Berkes & Ross, 2013). Dette illustreres i figur 9 (figuren er hentet fra Berkes & Ross, 2013).



Figur 9. Faktorer som er viktige for samfunnsresiliens (Berkes & Ross, 2013).

4.3.3 utfordringer knyttet til resiliensbegrepet

Som nevnt tidligere i dette kapittelet er det utfordrende å finne en klar definisjon for resiliensbegrepet. Grunnen til at det er vanskelig å komme opp med en universal definisjon kan være at resiliensbegrepet benyttes innen mange forskjellige fagfelt (Kulig et al. 2013). Ifølge Kulig et al. (2013) er det to grunnleggende utfordringer knyttet til resiliensbegrepet. Den første utfordringen er at resiliens typisk blir definert som en dynamisk prosess som innebærer endringer over tid. Dette betyr at man møter på utfordringer når man forsøker å identifisere resiliensnivået hos et individ, samfunn eller system. Det er bare mulig å identifisere resiliensnivået ved å se på individets/samfunnets respons på stress over tid, for så å se hvordan individet/samfunnet taklet påkjenningen (om individet/samfunnet overlevde, endret seg eller forsvant). Dette medfører metodiske problemer. For det andre defineres ikke resiliens som en egenskap som er uavhengig av andre faktorer som bidrar til, eller er konsekvensen av den. Dette gjør det vanskelig å undersøke og teste hypoteser om forholdene mellom resiliens og faktorene som påvirker resiliensnivået. Disse utfordringene vokser når resiliensbegrepet brukes om samfunn. Det er ofte uklart om forskeren har tatt hensyn til alle nødvendige faktorer ved vurdering av resiliensnivået, siden det ofte er utfordrende å finne alle faktorer (Kulig et al. 2013).

4.3.4 Resiliens og klimatilpasning

Begrepet resiliens brukes altså oftere og oftere i forbindelse med klimatilpasning og risikoreduksjon i forbindelse med katastrofer. Det har også blitt populært å bruke resiliensbegrepet til å beskrive skjæringspunktet mellom klimatilpasning og risikoreduksjon.

Forstyrrelser eller stress kan ses på som en mulighet til å utvikle tilpasningskapasiteten, og dermed øke et samfunns resiliens. Dette er relevant innen klimatilpasning (Bahadur et al. 2010). Resiliens er altså en prosess som skal føre til tilpasning, og er derfor ikke definert som et resultat eller stabilitet (Norris et al. 2008), men det understrekes i Bahadur et al. (2010) at det er en mangel på klarhet mellom tilpasning, tilpasningsevne og resiliens. Dette resulterer i en manglende forståelse av fordelene ved å ha en resilienstilnærming til tilpasningsspørsmål, enten ved at resiliens er en idealisert form for tilpasning eller om begrepene kan brukes om hverandre (Bahadur et al. 2010).

4.3.4.1 Hvordan bygge resiliens mot naturfarer?

Ekstreme naturhendelser kan bli mer vanlige i forbindelse med klimaendringene vi står overfor, og konsekvensene kan endre seg som følge av endringer i sosiale og økonomiske forhold i samfunnet. Samfunnet er mer knyttet sammen enn noen gang, og lokale hendelser kan få globale konsekvenser. Naturhendelser som medfører store konsekvenser, men som det er lav sannsynlighet for at inntreffer, får nå større oppmerksomhet på grunn av klimaendringene og fordi det er utfordrende å planlegge for disse hendelsene. Det er derfor viktig at samfunnet har høy resiliens, for å takle de utfordringene som kan komme i framtiden (Cutter, 2014).

Resiliente samfunn er mye mindre sårbare for naturfarer og katastrofer enn steder med lav resiliens. For at man skal kunne si om dette utsagnet kan valideres og er nyttig, trenger man kunnskap om hvordan resiliens er definert, målt, forbedret og vedlikeholdt. På grunn av kompleksiteten som preger resiliensbegrepet er ikke en modell som tar alle disse forholdene i betraktning testet på samfunnsnivå (Cutter et al. 2008). Det er med andre ord nyttig å se på hvilke enkeltfaktorer som gjør et samfunn resilient mot naturfarer. Det å utrydde fattigdom er en av de viktigste faktorene som kan føre til økt resiliens, sammen med bærekraftig utvikling, og et sosialt inkluderende og produktivt styresett. I Cutter (2014, s 75) presenteres fire faktorer som kan føre til lavere risiko og økt resiliens:

- Å redusere risiko innebærer risikoidentifisering, utvikling av strategier for å håndtere risiko, samt å holde denne strategien fleksibel og oppdatert til enhver tid. En god risikostyring er også nødvendig, det innebærer godt samarbeid mellom ulike aktører og en blanding av strukturelle (for eksempel diker, ettermontering av relevant teknologi på bygninger) og ikke-strukturelle (for eksempel arealbruk, forsikring) verktøy for å sikre en robust infrastruktur.

- Det er også viktig å vise at økonomiske investeringer i resiliens vil gi målbare fordeler både på kort og lang sikt, men da må registreringen av tap og skade ved katastrofer forbedres. For eksempel så finnes det ingen konsekvent standard for hvordan man skal måle tap, og hvilke tap som skal måles (for eksempel dødsfall, skader på eiendom eller kulturelle verdier).
- Nasjonalt og internasjonalt blir det i noen grad gjort en innsats for å måle samfunnets resiliens, men så langt samsvarer ikke disse målingene med hverandre, og man er heller ikke enig om hvilke faktorer som bør måles. Faktorer som bør måles er kritisk infrastrukturs (for eksempel strømforsyning, telenettet, veinettet, vann- og avløpssystem) evne til å takle og fungere etter en hendelse, sosiale faktorer som påvirker evnen til å komme seg, strukturers evne til å tåle katastrofer (noe som relateres direkte til byggeforskrifter og håndhevelse av dem), næringslivets mulighet til å komme seg etter en hendelse og omsorg for befolkningsgrupper med spesielle behov i krisetider.
- Samfunn varierer i størrelse, sammensetning og hvilke naturfarer de blir utsatt for. Én strategi for økt resiliens vil ikke passe for alle. Fokuset bør derfor være å bygge opp kapasiteten lokalt, slik at innbyggerne forstår risikobildet, øver, kommuniserer risikoen, gjør tiltak for å redusere risiko, planlegger for det verste, og gjør sitt ytterste når katastrofen inntreffer (Cutter 2014).

Forholdet mellom resiliens, sårbarhet og tilpasningskapasitet er enda ikke godt nok utdypet, og enkelte forskere mener at resiliens er en viktig del av tilpasningskapasitet og andre mener at tilpasningskapasitet er en viktig del av sårbarhetsbegrepet (Cutter t al. 2008). Å bygge resiliens er viktig for en bærekraftig utvikling, og for å oppnå dette er det svært nyttig å se resiliens og klimatilpasning i sammenheng (Cutter, 2014).

Jeg har nå presentert det analytiske rammeverket for oppgaven, og videre i neste kapittel vil forskningsprosessen utdypes. Gjennomføringen av det metodiske arbeidet vil bli presentert og drøftet, samt at valg gjort i forbindelse med valg av metoder vil begrunnes.

5 Forskningsprosessen

I dette kapitlet vil valg av metode begrunnes, og en gjennomgang av det metodiske arbeidet vil bli gitt, samt at erfaringer knyttet til det metodiske arbeidet vil bli presentert. Metoder som benyttes innen kvalitativ forskning er observasjon, intervju, analyse av lyd- og videoopptak og analyse av tekster og visuelle uttrykksformer. Kvalitative studier er ofte fleksible, og dette innebærer av forsker kan endre innsamlingsstrategi etter hvert som studien utvikler seg, dersom det skulle vise seg å være nødvendig (Thagaard, 2009). Jeg var aldri i tvil om at jeg skulle gjennomføre en kvalitativ studie, men i løpet av feltarbeidet ble det klart at jeg måtte endre strategi, og benytte meg av mer enn en kvalitativ metode. Jeg kommer tilbake til dette senere i kapitlet.

5.1 Studiens utvikling – fra flom til klimatilpasning

Da arbeidet med masteroppgaven startet lå hovedfokuset på flomproblematikk. Ideen om å skrive om flom og flomberedskap ble til etter feltkurs i faget GEOG3003: Feltkurs og forskning, høsten 2014. Denne ideen holdt jeg fast ved i det forberedende arbeidet til masteroppgaven, men i løpet av feltarbeidet og besøk av studieområde var det noe som endret seg. Gjennom samtaler med min kontaktperson i Melhus kommune, Jan Henrik Dahl, lærte jeg at kommunen ønsket å bygge boliger i et område som vil være svært utsatt ved flom. Jeg syntes at dette var veldig et interessant tema som jeg virkelig kunne tenke meg å finne ut mer om.

Oppgaven beveget seg derfor mot et fokus på arealplanlegging, hvor flom er en av mange utfordringer. På dette tidspunktet var jeg litt usikker på hvilken retning jeg ville at masteroppgaven skulle utvikle seg. Da ble en samtale med min veileder Gunhild redningen. Vi ble enige om at det ville være interessant å se på hvordan Melhus kommune arbeider med klimatilpasning innen arealplanlegging. På denne måten ville utfordringer knyttet til flom fortsatt være en del av masteroppgaven, men hovedfokuset ville være Melhus kommunes klimatilpasningsarbeid innen arealplanlegging, med Gimsøya som eksempel. Endringen i fokus for masteroppgaven førte til noen utfordringer i det metodiske arbeidet, hovedsakelig fordi dreiningen i fokus inntraff sent i arbeidsprosessen med masteroppgaven. Dette vil utdypes senere i dette kapitlet.

5.2 Produksjon av data og valg av metode

Det var min veileder som anbefalte at jeg skulle ta kontakt med Jan Henrik Dahl i Melhus kommune, for å undersøke om det var interessant for kommunen å få belyst potensielle

utfordringer knyttet til en eventuell flomhendelse i Gaula. August 2015 tok jeg kontakt med Jan Henrik Dahl i Melhus kommune, og i september fikk vi gjennomført det første møtet. Jeg fikk da bekreftet at dette var et tema Melhus kommune gjerne ville vite mer om, og at de ville bidra med den kunnskapen de hadde. I oktober 2015 gjennomførte jeg mitt første besøk til Melhus. Denne høsten besøkte jeg Melhus kommune 2 ganger. Det meste av feltarbeidet ble gjennomført høsten 2016, i perioden august til november. I denne perioden ble det gjennomført fire intervjuer med ansatte i Melhus kommune, studieområdet ble besøkt, og det ble samlet inn data til dokumentanalyse.

Innsamling av data til denne oppgaven er basert på kvalitative metoder som intervju og dokumentanalyse, og det har blitt lagt like stor vekt på begge metoder under datainnsamlingen. I utgangspunktet var tanken at jeg skulle få tilstrekkelig med kunnskap om tema gjennom bruk av intervjuer til å svare på problemstillingene for oppgaven, men studien utviklet seg i en retning som gjorde at bruk av dokumentanalyse ble nødvendig for å belyse problemstillingene mine tilstrekkelig.

Bakgrunnen for valget av intervju som metode var behovet for å belyse hvordan klimatilpasning er en del av arealplanlegging i Melhus kommune. Dette er et tema som også kan belyses ved bruk av dokumentanalyse som metode, men i forkant av feltarbeidet var min oppfatning at intervju ville være den mest effektive metoden for produksjon av data til denne studien. Ved bruk av intervju var det mulig å kartlegge hvordan relevante ansatte i kommunen arbeider med aktuelle klimaspørsmål, og om de implementerer klimatilpasning i sitt arbeid i kommunen. Jeg ønsket også å få et innblikk i hvordan de i sitt arbeid opplever utfordringer knyttet til klimaendringer og behovet for å tilpasse samfunnet til disse. Intervju er en god metode for å få innsyn i dette, selv om jeg i etterkant ser at dokumentanalyse på et tidligere tidspunkt i studien hadde vært fordelaktig. Ved å bruke dokumentanalyse tidligere kunne jeg utformet intervjuguiden mer effektivt, og brukt intervjuene til å skaffe informasjon det ikke ville vært mulig å få gjennom dokumentanalyse.

5.3 Intervju

Å snakke med andre mennesker er en utmerket metode for å skaffe informasjon om forskjellige temaer. Men intervjuer handler ikke bare om å snakke med andre mennesker, det å lytte er en viktig del av prosessen, og er avgjørende for å gjennomføre et godt intervju (Longhurst, 2010).

Et forskningsintervju kan hovedsakelig utformes på tre forskjellige måter. Det ene ytterpunktet preges av lite struktur, og kan ses på som en samtale mellom informant og forsker der kun det overordnede temaet for intervjuet er bestemt på forhånd. Denne typen intervju tillater informanten å bringe opp nye temaer i løpet av intervjuet, og forsker har mulighet til å tilpasse spørsmålene underveis. Dette er en type intervju som kan være relevant å bruke i innledende fase av studien, da det kan hjelpe til med å presisere temaer som kan brukes videre. Det andre ytterpunktet kan beskrives som et relativt strukturert opplegg. Her er spørsmålene utformet på forhånd, og det samme kan sies om rekkefølgen på spørsmålene. Fordelen ved en slik tilnærming er at svarene er sammenlignbare. Den tredje fremgangsmåten, som også er den mest brukte innen kvalitative intervjuer, er en blanding av de to ytterpunktene. Denne typen intervju kjennetegnes av en delvis strukturert tilnærming. Temaene forsker ønsker å undersøke nærmere er fastlagt på forhånd, men rekkefølge er ikke bestemt. Ved bruk av denne typen intervju kan forsker følge opp informantens fortelling, men likevel sikre at de forhåndsbestemte temaene blir undersøkt (Thagaard, 2009).

Denne studien baserer seg på relativt strukturerte intervjuer, hvor både spørsmålene og rekkefølgen på disse var bestemt på forhånd. Et strukturert intervju føles tryggere dersom man har begrenset erfaring med denne typen datainnsamling. Strukturen i intervjuet blir noe man kan støtte seg på dersom man er usikker. Dette er en av årsakene til at denne typen intervju ble valgt. En annen begrunnelse for dette valget er at man har mulighet til å sammenholde svarene fra informantene på en mer strukturert måte. Å sammenholde svarene fra intervjuene viste seg å bli en utfordring i denne studien, noe som vil bli diskutert senere i dette kapittelet.

Informantene i denne studien ble valgt på grunn av deres stilling i Melhus kommune, og at de derfor hadde kompetanse på feltet. Dette sannsynliggjorde at de hadde informasjon om de spørsmålene som skulle belyses i denne studien. I følge Longhurst (2010) velges også informantene ofte ut fra deres tilgjengelighet, noe som også stemmer for denne studien.

Informantene ble kontaktet personlig ved besøk i Melhus kommune, eller via e-post. I invitasjonen til å delta i et intervju ble masteroppgavens tema presentert, samt en kort sammenfatning om hva intervjuet ville handle om og hvor lang tid det ville ta å gjennomføre (se vedlegg 1).

Hvor man gjennomfører intervjuene vil ha betydning for hva slags kunnskap man kan få, ideelt sett bør de gjennomføres på nøytral grunn, hvor både informant og forsker føler seg trygge

(Longhurst, 2010). Intervjuene gjort i forbindelse med denne studien ble gjennomført på ledige møterom, på informantenes arbeidsplass, altså rådhuset i Melhus kommune. Dette gjorde at informantene følte seg trygge, og det å gjennomføre intervjuene medførte få eller ingen ulemper for dem. Intervjuene ble gjennomført i arbeidstiden, så det var viktig å ikke gå ut over tiden som var satt av. Dersom det dukket opp oppfølgingsspørsmål i etterkant ble disse enten sendt på e-post, eller de ble stilt personlig. Alle intervjuene ble tatt opp på bånd, og senere transkribert ord for ord. Oppfølgingsspørsmål som ble stilt personlig i etterkant ble ikke tatt opp, men svarene ble notert.

Kunnskapen intervjuene ga om temaet var svært nyttig, men det var i tillegg relevant å belyse problemstillingene basert på bruk av ytterligere kvalitative metoder. Jeg valgte dokumentanalyse for å oppnå mer kunnskap for å kunne svare på oppgavens problemstillinger. Dette vil diskuteres senere i kapittelet.

5.3.1 Formål med intervjuene

Formålet med intervjuene var å få kunnskap om hvordan Melhus kommune jobber med klimatilpasning innen arealplanleggingen, særlig med fokus på utbyggingen av Gimsøya. Under intervjuene fulgte jeg en strukturert intervjuguide, men dersom informantene kom med kunnskap om temaer jeg ikke hadde tenkt på i forkant av intervjuene ble dette fulgt opp. Etter disse nyttige «avsporingene» gikk jeg tilbake til å følge intervjuguiden. Tabell 3 viser intervjuets oppbygning, som starter med spørsmål knyttet til informantens bakgrunn og arbeidsfelt. Intervjuet fortsetter videre med spørsmål om hvordan Melhus kommune implementerer klimatilpasning i sitt arbeid når det kommer til arealplanlegging og samfunnsutvikling, og videre til konkrete spørsmål om behovet for klimatilpasning i studieområdet Gimsøya og den mulige utbyggingen der. Avslutningsvis ble det spurt om informantene hadde noe tilleggsinformasjon de ønsket å legge til.

Innledning	Faglig bakgrunn og tilknytning til studieområdet
Klimatilpasning i Melhus kommune	Implementering av klimatilpasning i samfunnsplanlegging og utvikling
Regulering av Gimsøya til boligområde	Muligheter og utfordringer knyttet til klimatilpasning i studieområdet
Avslutning	Tilleggsinformasjon

Tabell 3. Intervjuets oppbygning.

Dersom informanten svarte kort eller var usikker på hvordan de skulle svare, ble det stilt oppfølgings spørsmål. Disse var klare på forhånd. Det ble også gitt oppmuntrende kommentarer dersom svarene ikke var fylldige nok. Dette kalles ‘probing’, og har til hensikt at intervjuer signaliserer interesse for det som sies, og at et ønske om mer informasjon ligger til grunn (Thagaard, 2009). I enkelte tilfeller ble probing nødvendig, men informantene klarte i stor grad å gi svar som belyste problemstillingene på en god måte. Tabell 4 viser en oversikt over hvem som ble intervjuet og hvilken stillingstittel de har i Melhus kommune. Jan Henrik Dahl ble ikke intervjuet, men står oppført som informant da jeg gjennom flere samtaler med han fikk informasjon som var relevant å bruke i min masteroppgave. Jeg skrev notater under og etter samtale med Jan Henrik så jeg ikke skulle glemme noen av opplysningene han kom med.

Navn	Stillingstittel
Camilla Stenstad	Rådgiver, overordnet planlegging
Guri Vik	Virksomhetsleder for Arealforvaltning
Nina Gjesdahl Bache	Fagleder Avløp
Caroline Mevik	Prosjektleder Utbygging, teknisk drift
Jan Henrik Dahl	Miljøvernrådgiver

Tabell 4. Oversikt over informantene.

5.4 Dokumentanalyse

Analyser av dokumenter har en lang tradisjon innen kvalitativ forskning (Thagaard, 2009). Styring og planlegging i dagens samfunn skaper et behov for data. Dette kan være statistiske

data om befolkningen, som myndigheter for eksempel bruker til planlegging og utvikling. Denne framstillingen av sekundærdata, en gang samlet inn for ett formål, kan forskere senere bruke til andre formål. Dette kan være både kvantitative og kvalitative data, eller en kombinasjon (White, 2010). Forskjellen mellom primærdata og sekundærdata, er at primærdata er den informasjonen forskeren samler selv, og sekundærdata er samlet inn eller produsert av noen andre, men forskere kan benytte seg av den (Clark, 2005). Eksempler på sekundærdata benyttet i denne studien er blant annet en overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse for Melhus kommune, kommuneplanens arealdel, plandokumenter og kommunens klima- og energiplan, både fakta- og tiltaksdel.

Analyser av tekst er ofte brukt som supplement til intervju for å belyse forskningstemaet på en god og grundig måte. Dokumenter som kan benyttes til dette formålet er både offentlige og private dokumenter. Dette er relevante kilder for samfunnsvitenskapelig analyse, og i analyser av dokumenter er det teksten som er kildematerialet (Thagaard, 2009).

Valg av dokumentanalyse i denne studien kan begrunnes med at mye av informasjonen som var nødvendig for å svare på problemstillingen ikke var mulig å skaffe ved bruk av andre metoder, som for eksempel intervju. Informasjonen som er nødvendig for å besvare studiets problemstilling er noen ganger utilgjengelig som primærdata, og det kan være en meget ressurskrevende prosess å skaffe informasjonen ved bruk av andre kvalitative metoder. Å bruke sekundærdata i studiet er viktig for å skape en kontekst for primærdataen som ble samlet inn under intervjuene (Clark, 2005).

Det finnes flere fordeler ved bruk av sekundærdata, og den viktigste fordel er tilgjengeligheten. Noe som kan ses i sammenheng med bruk av ressurser, som nevnes i forrige avsnitt (Clark, 2005). Innsamling og bearbeiding av sekundærdata er en prosess som i stor grad har gått parallelt i denne studien. Etter hvert som data har blitt samlet inn, og begynt bearbeidet har nye potensielle kilder blitt oppdaget, og deretter undersøkt. Dette oppleves som en prosess som har drevet seg selv framover.

Formålet med innsamling av sekundærdata var å sette informasjonen samlet fra intervjuene i en større sammenheng. For å oppnå dette ble offentlige dokumenter analysert. Eksempel på slike dokumenter er kommuneplaner, både areal- og samfunnsdel, kommunens klima- og energiplan, plandokumenter, reguleringsplaner for Melhus kommune, samt stortingsmeldinger. Det er viktig å ha kunnskap om hvordan klimatilpasning er beskrevet i kommunens planer og

strategier for å få en forståelse av hvordan ansatte i Melhus kommune arbeider med klimatilpasning.

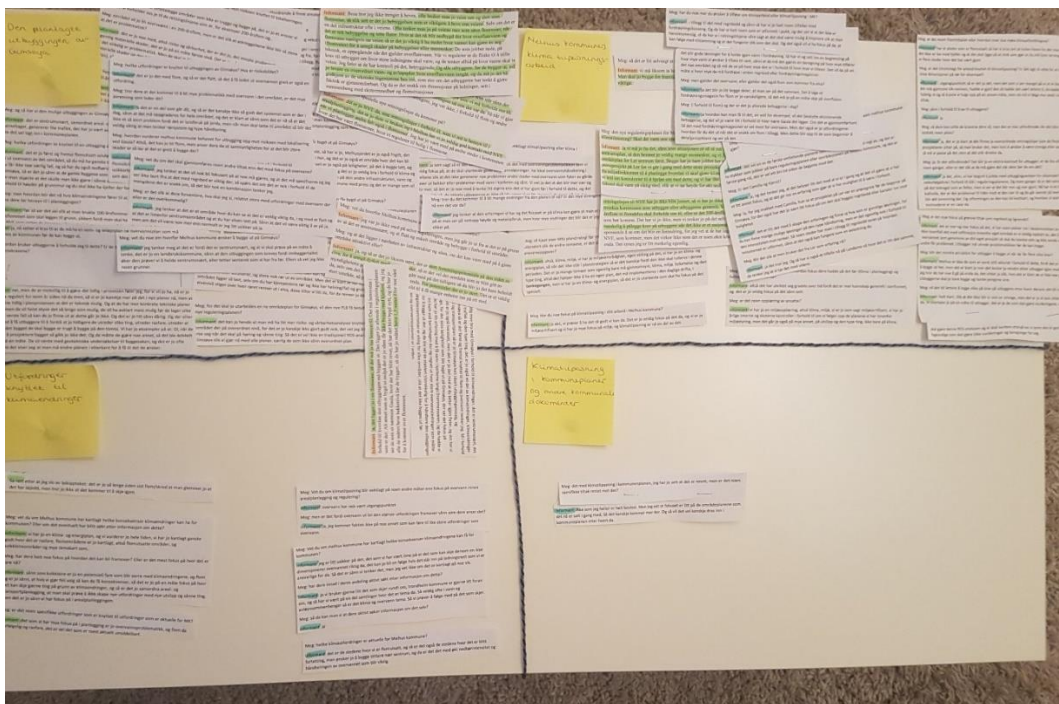
5.5 Dataanalyse

Selv om man har samlet inn all informasjonen man trenger gjennom feltarbeidet, er forskningsprosessen langt fra over. Etter intervjuer og dokumentanalyse sitter man igjen med store mengder data. Den innsamlede dataen må gjøres om til en sammenhengende framstilling som svarer på problemstillingene man har valgt for studien. Dette er en møysommelig prosess, hvor man skal jobbe seg gjennom den informasjonen som er samlet, for deretter å produsere en opplysende analyse. Man må vurdere den informasjonen som er samlet inn med et kritisk blikk, og se etter sammenhenger og mønstre. Gjennom denne analysen av data kan man oppdage at ytterligere feltarbeid vil bli nødvendig (Crang & Cook, 2007). Det var hovedsakelig gjennom analyse av de to første intervjuene at det ble klart for meg at mer feltarbeid var nødvendig, og det var da dokumentanalyse som kvalitativ metode kom inn i bildet.

Analysen starter allerede ved innsamling av informasjon, dette gjelder både for intervju og dokumentanalyse. Et eksempel på at analysen starter tidlig i forskningsprosessen er utvelgelse av temaer og spørsmål for selve studien, videre hva som da skal være med i intervjuguiden, og hva slags sekundærdata som skal søkes etter. Analyse og tolkning vil innebære at resultatene knyttes til annen forskning og relevant teori (Thagaard, 2009). I denne studien betyr det at man bruker sekundærdata for å sette primærdata i en større kontekst, og deretter knytter det til relevante teoretiske perspektiver. Informasjon fra kommuneplaner og andre offentlige dokumenter var nødvendig for å få en god forståelse av det informantene fortalte i intervjuene.

Intervjuene ble transkribert med en gang de ble gjennomført, og alt ble skrevet direkte av, ord for ord. Dataen som ble samlet inn under intervjuene ble delt inn i kategorier (den planlagte utbyggingen av Gimsøya, klimatilpasning i kommuneplaner og andre kommunale dokumenter, Melhus kommunes klimatilpasningsarbeid og utfordringer knyttet til klimatilpasning), og sortert inn i de kategoriene som passet best (se figur 10). Dette gjorde jeg for å visualisere kunnskapen jeg hadde fått gjennom intervjuene, og det ble lettere å se sammenhengen mellom problemstillingen og dataen jeg hadde samlet inn. På grunn av at intervjuguiden endret seg i løpet av forskningsprosessen, og ikke alle informantene ble stilt de samme spørsmålene, var det veldig nyttig å dele inn svarene i ulike kategorier. Jeg kunne ikke sammenligne svarene ved å sortere de etter intervjuguidens oppbygning, så det å sortere svarene etter kategorier var svært

nyttig for å få et overblikk over datamaterialet jeg hadde samlet inn. Ved å sortere svarene inn i ulike kategorier oppdaget jeg at det ikke nødvendigvis var behov for å sammenligne svarene for hvert spørsmål, selv om det hadde vært nyttig. Sekundærdataen ble også kategorisert etter hvilke forskningsspørsmål de kunne være med på å besvare, og dette forenklet arbeidsprosessen senere i studien.



Figur 10. Svarene fra intervjuene sortert etter kategorier. Foto: Hanne Rømme.

Som figur 10 illustrerer fikk jeg mest informasjon om den planlagte utbyggingen på Gimsøya og om Melhus kommunes klimatilpassingsarbeid. Jeg fikk ikke tilstrekkelig mengde informasjon om utfordringer knyttet til klimaendringer og om klimatilpassing i kommuneplaner og plandokumenter ved bruk av intervju som metode. Det var gjennom denne prosessen (sortere svarene fra intervjuene inn i kategorier) at jeg forsto at ytterligere innsamling av data ble nødvendig, og dokumentanalyse ble løsningen.

5.6 Metodiske utfordringer

Videre i dette kapittelet vil utfordringer knyttet gjennomføring av det metodiske arbeidet presenteres. I tillegg vil etiske utfordringer knyttet til arbeidet bli vurdert, både i forbindelse med intervju og dokumentanalyse.

5.6.1 Intervju

Ved bruk av metoder som for eksempel intervju vil det alltid være utfordringer og svakheter i det metodiske arbeidet. En av de største utfordringene jeg opplevde i forbindelse med datainnsamlingen var hvordan masteroppgaven hele tiden utviklet og endret seg, og behovet for å tilpasse intervjuguiden var stort. Dette medfører at informantene i varierende grad har blitt stilt like spørsmål, og forskjellen i temaene som ble gjennomgått i første og siste intervju er merkbar (se vedlegg 2 og 3). Mine erfaringer støtter derfor Darling (2014), som peker på at man vil støte på utfordringer i løpet av feltarbeidet, noe som kan føre til endringer i forskningsprosjektet. I tidsperioden fra august til oktober i 2016 gikk oppgaven fokus fra å handle om flomberedskap i Melhus kommune, til Melhus kommune sin implementering av klimatilpasning i arealplanlegging og utvikling. Dette medførte klare endringer i intervjuguiden. Denne endringen av fokus og spørsmål gjør at man i liten grad har mulighet til å *sammenligne* svarene fra informantene. Selv om fokuset og spørsmålene endret seg etter hvert som studien utviklet seg, var ikke svarene fra de første intervjuene unyttige. Graden av relevant informasjon fra hvert intervju varierer, men det var noe å hente i alle intervjuene. Dette kom tydelig fram når jeg sorterte svarene fra intervjuene inn i kategoriene jeg hadde valgt. Selv om det var litt utfordrende at jeg ikke kunne sammenligne svarene, synes jeg at denne utfordringen ble løst på en god måte.

En annen utfordring ved bruk av intervju som metode er hvilken informasjon informantene velger å dele. Dette kan være avhengig av hvilke hjelpemidler, for eksempel båndopptaker, forskeren benytter seg av, tematikken for intervjuet og forskerens og informantens posisjon i forhold til hverandre. Et intervju er en samtale rundt et forskningsfelt, og denne samtalen skjer i en sosial kontekst. Personers forventninger, sosiale normer og maktforhold vil påvirke utfallet av intervjuet (Dowling, 2010). Intervjuene gjort i forbindelse med denne studien ble tatt opp på bånd, slik at all informasjon ble bevart. En fordel med bruk av båndopptaker under intervjuet er at forskeren kan fokusere mer på det informanten sier, og ikke på å skrive omfattende notater. En av ulempene med å benytte båndopptaker er at informanten kan bli mer bevisst på hvilken informasjon de velger å dele med forskeren (Thagaard, 2009). Selv om jeg brukte båndopptaker skrev jeg enkle notater under intervjuene. Siden jeg ikke er en trent intervjuer synes jeg at det var utfordrende å skrive tilstrekkelig gode notater, og samtidig vie nok oppmerksomhet til informanten. Hvorvidt bruk av båndopptaker påvirket informantens vilje til å svare ærlig og utdypende på alle spørsmål i intervjuene er vanskelig å svare på, men det er mulig at

informantene på ett eller annet tidspunkt har vært tilbakeholden med informasjon. Jeg opplevde alle informantene som ærlige og imøtekommende, men ved to av intervjuene kom informantene med informasjon som var relevant for studien etter at båndopptakeren var slått av. Dette kan være tilfeldig, og det kan hende at informantene ikke husket at de skulle si dette før etter at lydopptaket var avsluttet. Min oppfatning av situasjonen er at informantene rett og slett hadde glemt å formidle denne informasjonen tidligere i intervjuet, og ikke at de hadde vært tilbakeholdne på grunn av båndopptakeren.

I forbindelse med intervju som metode må jeg også vurdere valg av informanter og spørsmålene de ble stilt. I denne studien ble kun ansatte i Melhus kommune intervjuet. Det kunne i tillegg vært nyttig å intervju potensielle utbyggere, da det er de som må gjennomføre analyser og utredninger knyttet til en utbygging (risiko- og sårbarhetsanalyse, dimensjonering av overvannsledninger, byggemateriale og lignende). Dette ble valgt bort da jeg fikk tilstrekkelig med informasjon til å svare på problemstillingene fra de ansatte i Melhus kommune gjennom intervjuene jeg gjennomførte, og det ville blitt for ressurskrevende å gjennomføre intervjuer med potensielle utbyggere i tillegg. Og selv om det er utbyggeren som skal gjennomføre analysene før en potensiell utbygging, er det Melhus kommune som pålegger utbygger å gjøre klimatiltak og tilpasninger i sine prosjekteringer. I tillegg utarbeides det nå en ny områdeplan for Melhus sentrum hvor Gimsøya inngår, og man vet ikke hvilke krav utbygger vil bli pålagt før denne planen er ferdig utarbeidet. Det ville derfor være mindre relevant å intervju potensielle utbyggere på dette tidspunktet.

Spørsmålene i intervjuguiden ble også en utfordring, som nevnt over, og jeg er usikker på hvordan jeg skulle unngått denne utfordringen. Det er vanlig at en masteroppgave endrer fokus og problemstillinger underveis, og jeg velger her å heller fokusere på at jeg greide å tilpasse meg til disse endringene når de skjedde. Med det sagt, så kunne endringene i intervjuguiden vært unngått ved å holde seg til den problemstillingen som først ble valgt. Noen av spørsmålene i intervjuguiden kunne også vært fjernet, da jeg fikk svar på flere av spørsmålene også gjennom dokumentanalyse. Her vil jeg argumentere med at jeg i utgangspunktet ikke viste at dokumentanalyse ville bli nødvendig i denne studien. Litt senere i prosessen når jeg både gjennomførte intervjuer og dokumentanalyse samtidig luket jeg vekk de spørsmålene jeg hadde funnet svar på gjennom dokumentanalysen. På dette tidspunktet hadde jeg også et klarere bilde av hvilken kunnskap jeg kunne skaffe gjennom intervju, og informasjon jeg kunne finne ved bruk av dokumentanalyse, og en mer presis intervjuguide ble laget. I og med at dreining i fokus

for masteroppgaven kom så sent i arbeidsprosessen fikk jeg dessverre ikke tid til å få gjort gode nok bakgrunnsundersøkelser til å lage en god intervjuguide fra start. Dette er en erfaring jeg tar med meg videre.

Informantene i studien ble altså gjennom invitasjonen til intervjuet informert om hva intervjuet skulle handle om, samt at resultatene fra intervjuet skulle brukes i en masteroppgave. Dette kan føre til at informantene tilpasser svarene sine, og at de svarer det de tror forskeren vil høre, samt at de selv ønsker å framstå på best mulig måte. Dette kan være utfordrende for forsker å oppdage, særlig fordi informantene har ulik faglig bakgrunn, og at de på grunn av studiets utvikling ble stilt ulike spørsmål. Selv om alle informantene hadde fått tilsendt informasjon om hva intervjuet skulle handle om, var det få som hadde hatt tid til å forberede seg på de ulike temaene på forhånd. Jeg opplevde det derfor ikke som en utfordring at informantene hadde fått denne informasjonen på forhånd.

Det er også en del etiske utfordringer knyttet til det å bruke intervju som metode. Dette kan dreie seg om hvor personlige og nærgående spørsmål informanten blir stilt, eventuelle konsekvenser intervjuet kan få for informanten i ettertid eller hvordan relasjonen mellom informant og forsker påvirker informanten til å dele informasjon (Thagaard, 2009). I denne studien ble det ikke stilt personlige eller nærgående spørsmål, da det ikke var relevant for studien. Spørsmålene var knyttet til hvordan kommune jobber med klimaendringer i arealplanlegging, og dreide seg om hvordan ansatte i kraft av sin stilling jobber med dette. Spørsmålene som ble stilt, og svarene som ble gitt var heller ikke av den karakter som kunne gjøre informantene skadelidende i ettertid. Informantene ble ikke forledet eller lokket til å gi svar som forskeren ønsket. Det er forskerens ansvar at informasjonen som kommer fram i intervjuene ikke på noen måte skal få negative konsekvenser for de som deltar i studien (Thagaard, 2009).

5.6.2 Dokumentanalyse

Utfordringer knyttet til bruk av sekundærdata kan dukke opp når man skal sammenligne med primærdata som er samlet inn. Primærdata refererer til nåtid, mens sekundærdata kan referere til tidligere år (Clark, 2005). Det kan være utfordrende å bruke sekundærdata til å sette primærdata i en kontekst, hvis det er flere år som skiller informasjonen fra hverandre. Grunnen til at dette kan være utfordrende i denne studien er at kunnskapen om hvilke konsekvenser klimaendringer vil ha for et lokalsamfunn, og hvordan man tilpasser seg et endret klima har

forandret seg mye i løpet av de siste årene. Sekundærdataen som var fra flere år tilbake kunne dermed ikke være med på å beskrive nøyaktig hvilke utfordringer knyttet til klimaendringer som er mest relevante i Melhus kommune i dag, men den kan derimot være med på å illustrere hvordan utviklingen av klimatilpasning innen areal- og samfunnsplanlegging har vært, noe som også er nyttig.

En annen utfordring knyttet til bruk av sekundærdata er at den er statisk. Dersom dataen ikke sier noe om for eksempel hvordan Melhus kommune implementerer klimatilpasning i utarbeidelsen av en ny reguleringsplan, kan man heller ikke spørre sekundærdataen om dette. Denne statiske karakteristikken til sekundærdata er hovedsakelig relevant for studier som denne, som tar for seg nyere forskningsspørsmål om for eksempel klima og miljø (Clark, 2005). Selv om det var mange gode kilder til sekundærdata i datainnsamlingsprosessen til denne studien, har det ved flere anledninger vært både frustrerende og vanskelig å finne akkurat den informasjonen det ble søkt etter. Jeg referer her spesielt til plandokumenter og reguleringsplaner som er flere år gamle, og som ikke alltid har vært like enkle å finne på Melhus kommunes hjemmesider. Men etter litt prøving og feiling utviklet jeg en viss forståelse for søkesystemet på deres hjemmesider, og fant dermed det jeg lette etter til slutt.

Ved bruk av sekundærdata er det også veldig viktig at man viser forsiktighet og kritisk tenkning når dataen skal vurderes, eller sammenlignes med andre områder (data fra et geografisk område eller fagfelt kan sammenlignes med andre) eller tidsperioder. Dette for å oppnå en god tolkning, som gjør at resultatene fra denne studien også kan benyttes i andre studier. Det er også viktig å være sikker på at man forstår hva forfatteren av sekundærdataen mener, slik at en mistolkning ikke oppstår, og dermed påvirker validiteten til studien (Clark, 2005). En viktig målsetting i teoretiske studier er at tolkningene som blir gjort er overførbare til andre prosjekter, altså at tolkningene som blir gjort har relevans ut over det enkelte prosjektet (Thagaard, 2009). Om tolkninger gjort i denne studien har overførbarhet til andre vil diskuteres nærmere i kapittel sju.

5.7 Kvalitetsvurdering

Validitet dreier seg om gyldigheten av materialet og tolkningene som blir gjort i et forskningsprosjekt. Det er viktig at tolkningene som blir gjort representerer den virkeligheten som er studert. Validiteten kan styrkes ved gjennomsiktighet. Det vil si at man hele tiden tydeliggjør grunnlaget for fortolkningene ved å redegjøre for hvordan analysen gir grunnlag for konklusjonene man kommer frem til. Enhver tolkning bør kunne dokumenteres i datamaterialet

som er benyttet i studiet, og man skal kunne spesifisere hvordan man kom fram til den forståelsen prosjektet resulterer i (Thagaard, 2009).

Et annet begrep som er viktig i forbindelse med kvalitetsvurdering av studien er reliabilitet. Reliabilitet er knyttet til spørsmålet om forskningens pålitelighet. Dersom analysen gjort i en studie kan bekreftes i andre studier, øker validiteten (Thagaard, 2009). For å øke forskningens pålitelighet er det viktig å hele tiden skille mellom hva som er informasjon innhentet via feltarbeid, og hva som er egne vurderinger og fortolkninger. Og disse bør hele tiden underbygges med forklaringer om hvorfor man har gjort disse vurderingene.

I denne oppgaven studeres det hvordan klimatilpasning er en del av arealplanleggingen i Melhus kommune, med Gimsøya som studieområde. Det er informasjon og erfaringer fra intervjuene og dokumentanalysen som ligger til grunn for de vurderingene og tolkningene som er gjort, og disse vil presenteres i de to neste kapitlene.

6 Klimatilpasning i Melhus kommune – hva sier datamaterialet?

I dette kapittelet vil datamaterialet legges fram. Datamaterialet belyser problemstillingene som ble presentert i introduksjonen. Sitatene som gjengis i dette kapittelet presenteres ut i fra relevans i forhold til de temaene som blir lagt fram, og de gjenspeiler ikke nødvendigvis gangen i intervjuene. Informantene vil i dette kapittelet refereres til med stillingstittel. Dette er valgt fordi stillingstittelen er med på å understreke hvorfor informantene innehar informasjonen de delte i intervjuene. Se tabell 4 i kapittel fem for en oversikt over informantene. Datamaterialet fra intervjuene er basert på de ansatte i Melhus kommune sine perspektiver og erfaringer. Datamaterialet fra dokumentanalysen er basert på kommuneplaner, plandokumenter og andre relevante offentlige dokumenter.

Kapittelet er delt inn i tre hoveddeler: 1) Melhus kommunes klimatilpasningsarbeid, 2) utfordringer knyttet til klimaendringer i Melhus kommune, og 3) den planlagte utbyggingen på Gimsøya. Disse temaene gjenspeiler problemstillingene for oppgaven. Den delen av kapittelet som omhandler den planlagte utbyggingen på Gimsøya er mer omfattende fordi det er nettopp utbyggingen på Gimsøya som først og fremst skal belyse hvordan Melhus kommune arbeider konkret med klimatilpasning.

6.1 Melhus kommunes klimatilpasningsarbeid

I denne delen av kapittelet vil informasjon som er direkte knyttet til Melhus kommunes klimatilpasningsarbeid presenteres. Eksemplene som presenteres her er hentet fra intervjuene.

Ved spørsmål om informantene har fokus på klimatilpasning i sitt arbeid i Melhus kommune svarer en av informantene følgende:

Ja, vi prøver å ha det så godt vi kan. Det er jo veldig fokus på det da, vi er jo miljøsertifisert og vi har jo mye fokus på miljø, og klimatilpasning er jo en del av det (virksomhetsleder for arealplanlegging).

Samme informant forteller at fokuset på miljø og klima har utviklet seg gradvis over tid, og at det er mer fokus på det nå enn det har vært tidligere, noe som bekreftes av prosjektleder for utbygging. Prosjektleder for utbygging begynte å jobbe i Melhus kommune i 2012, og forteller at kommunen da i svært liten grad hadde fokus på klimatilpasning. Utviklingen har skjedd fordi det generelt er mer kunnskap tilgjengelig i samfunnet, og at de ansatte i kommunen er interesserte i å bygge og planlegge for framtiden. To av informantene brukte begrepet «bygge

for framtiden» i intervjuene sine. Dette utsagnet er med på å understreke at Melhus kommune ønsker å skape et robust samfunn som kan takle klimaendringene i årene framover.

Melhus kommune gjennomfører mye skredsikring i utsatte områder, særlig langs Gaulavassdraget, dette gjelder både hovedelva og sideelver. Skredsikring og erosjonssikring kan ses på som klimatilpasningstiltak i seg selv, i og med at kvikkleire kan bli mer ustabil og utsatt som følge av klimaendringene, for eksempel på grunn av økt erosjon langs elver som fører til at kvikkleiren avdekkes. Det er derfor viktig å sikre de mest utsatte områdene for å unngå en uønsket hendelse i framtiden.

De ansatte i Melhus kommune får miljøopplæring, og det er årlige interne og eksterne kontroller i forhold til om planene innen miljøstyring blir fulgt. Det kom ikke fram i intervjuene hvem som gjennomfører kontrollene, og hva disse kontrollene omfatter. Kommunen har en målsetning om å føre en bærekraftig og langsiktig miljø-, klima- og energipolitikk. Dette skal gjenspeiles i kommunens planlegging, drift og tjenesteproduksjon.

Rådgiver for overordnet arealplanlegging opplyser at de ansatte jevnlig deltar på kurs som kan fremme klimatilpassningsarbeidet i kommunen. Nylig var vedkommende selv på kurs om anvendelse av grønne tak og regnbedd i boligfelt og urbane områder. Fagleder for avløp opplyser også at vedkommendes avdeling jevnlig deltar på samlinger hvor klima og overvann er tema, bl.a. i Trondheim kommune.

Vi har vært på en del samlinger hvor det er tema. Veldig ofte i vann- og avløpssammenheng så er det klima og overvann som er tema. Så vi prøver å følge med på det som skjer (fagleder avløp).

Dersom ansatte i kommunen som er ansvarlig for planlegging og regulering har kunnskap som dette er det enklere å stille krav til potensielle utbyggere om at klimatilpasningstiltak må gjennomføres i nye prosjekter. Langsiktig planlegging blir også enklere.

6.1.1 Klimatilpasning i arealplanlegging

En av informantene (rådgiver for overordnet arealplanlegging) er med og utvikler den nye områdeplanen for Melhus sentrum, som også omfatter Gimsøya, og vil senere i prosessen også være med på å utarbeide en ny reguleringsplan for Gimsøya. I sammenheng med dette ble vedkommende spurt om det ville være fokus på klimatilpasning i de nye planene.

Ja vi må jo ha det (fokus på klimatilpasning), sånn som situasjonen er nå. En sentrumsplan berører mange mennesker, så da må man jo ha fokus på det (rådgiver for overordnet arealplanlegging).

Gjennom intervjuene fikk jeg informasjon om arbeidet med områdeplaner i Melhus kommune. Å lage større områdeplaner er nytt i Melhus kommune. Før arbeidet med områdeplanen for Melhus sentrum ble satt i gang, ble det laget en områdeplan for tettstedet Ler. Dette ble gjort for å samle erfaringer til arbeidet med en større og mer omfattende plan. Det er to ansatte som jobber spesifikt med områdeplanen for Melhus sentrum (bl.a. rådgiver for overordnet arealplanlegging), og det var de samme som utarbeidet områdeplanen for Ler. Ved utarbeidelsen av planen for Ler fikk Melhus kommune midler fra miljødirektoratet til å planlegge hvordan de skal gjennomføre klimatilpasningstiltak. Kommunen leide inn konsulenter for å få hjelp. Kommunen og de ulike aktørene (utbygger og ulike avdelinger innad i kommunen) har fått hjelp til å samordne seg slik at fokuset skal være på riktig sted, nemlig på økte nedbørmengder og oftere flom, og hvordan kommunen skal takle disse utfordringene i tiden som kommer. Erfaringene fra utarbeidelsen av denne områdeplanen blir tatt med inn i arbeidet med områdeplanen for Melhus sentrum. Etter hvert skal det utarbeides slike områdeplaner for alle syv tettsteder i kommunen. Dette er noe prosjektleder for utbygging har savnet i sitt arbeid, siden det ikke har vært noen nivåer mellom kommuneplanens arealdel og reguleringsplanene for hvert enkelt område. Områdeplaner vil gjøre det lettere å få overblikk, og dermed lettere å gjennomføre sikringsarbeid. Dette viser at Melhus kommune tar hensyn til klimaendringene, og at de ønsker en arealplanlegging for framtiden.

Vi må liksom ta hensyn til det (klimaendringer), og klimatilpasning har blitt en naturlig del av det. Man skal jo bygge for framtiden, og i tillegg så er vi jo interessert i det. Man synes jo slike ting er viktige (rådgiver for overordnet arealplanlegging).

Siden Melhus er en kommune i vekst er det veldig viktig at det blir tatt hensyn til klimaendringene i arealplanleggingen. Dette er også informantene i denne studien veldig bevisste på. Alle informantene legger vekt på at de ønsker en trygg og bærekraftig arealplanlegging som tar hensyn til klimaendringene:

Det er blitt mer fokus på klimaendringer og ekstremvær [...] og vi må finne ut hva det er vi planlegger for (prosjektleder utbygging).

Prosjektleder for utbygging påpeker i intervjuet at de som jobber i utviklingsseksjonen med den overordnede arealplanleggingen for kommunen er flinke til å stille krav til utbygger om gjennomføring av klimatilpasningstiltak. Eksempel på ulike krav de kan stille er krav om avbøtende tiltak som regnbedd, grønne tak, oppdimensjonering av overvannssystemet, flomveier og fordrøyningsbassenger. Alle disse kravene er knyttet til utfordringene som vil komme med økte nedbørmengder. Et annet viktig forebyggende tiltak er å ikke tilrettelegge for utbygging i kjente flomsoner, dette nevnes også av virksomhetsleder for arealforvaltning:

Vi skal jo ikke tilrettelegge områder som ikke er trygge å bygge på, det er jo et ansvar vi har, men vi forholder oss til de retningslinjene som er gitt, for eksempel om 200-årsflom (virksomhetsleder for arealforvaltning).

Det er flere avbøtende tiltak man kan gjøre for å minske risikoen ved en flom, og dermed gjøre et område tryggere. Man kan heve området slik at det kommer over flomsonen, man kan lage kanaler og flomveier i boligfeltene eller for eksempel bygge en voll mot elva. Selv om man bygger ut i en flomsone er det altså flere tiltak man kan gjennomføre slik at retningslinjene fra Norges vassdrags- og energidirektorat blir fulgt og kravene i plan- og bygningsloven blir møtt.

6.1.2 Klimatilpasning i kommuneplaner og andre offentlige dokumenter

I denne delen av kapittelet vil jeg gi legge fram datamaterialet som sier noe om hvordan klimatilpasning er en del av Melhus kommunes strategier og kommuneplaner. Dette var et tema som var vanskelig å få tilstrekkelig kunnskap om gjennom intervjuene, så datamaterialet som presenteres her er hovedsakelig et resultat av dokumentanalyse. Noe av datamaterialet er likevel hentet fra intervjuene, og dette vil komme klart fram i teksten.

6.1.2.1 Kommunens klima- og energiplan, faktadel og tiltaksdel

I faktadelen til kommunens klima- og energiplan fra 2009 (Melhus kommune, 2014b) er det ingen omtale av behovet for klimatilpasning i møte med utfordringer knyttet til klimaendringer. I faktadelen i klima- og energiplanen fra 2014 (Melhus kommune, 2014b) er derimot klimatilpasning tatt med;

[...] behov for klimatilpasning i møte med utfordringer nasjonalt og lokalt knyttet til store og økende nedbørmengder, flom, jordskred og sterk vind som rammer boliger og infrastruktur (Melhus kommune, 2014b: s 23).

Videre påpekes det vi stadig får påminnelser om at klimaet og været er i endring, noe som har ført til økt fokus på klimatilpasning. I forbindelse med klimatilpasning fokuseres det på at norske kommuner bør bli mer robuste for å håndtere de framtidige klimaendringene, og at de kan bli det gjennom klimatilpasningstiltak:

Fokuset på behovet for å tilpasse seg et klima i endring har imidlertid økt siden 2009. For det første har det gått opp for flere og flere at klimaendringene allerede gjør seg gjeldende i form av mer ustabil vær, ekstremnedbør, sterk vind, og oversvømmelser med påfølgende ras og utglidninger (Melhus kommune, 2014b: s 59).

I klima- og energiplanens faktadel (Melhus kommune, 2014b) blir det lagt vekt på at Melhus kommune må øke kompetansen om klimaendringer og konsekvensene de kan ha lokalt. Det poengteres også at klimaendringene vil få innvirkning på kommunens arealplanlegging, kommunal infrastruktur (for eksempel vann, avløp, overflatehåndtering og veianlegg) og drift.

Kommunen har som mål å øke barn og voksnes innsikt i sammenhengen mellom forbruk og klimaendringer, og gjennom dette øke kunnskapsnivået og engasjementet knyttet til klima og klimaendringer. Delmålet knyttet til tilpasning til et klima i endring er at:

Melhus skal være en klimarobust kommune gjennom økt kompetanse om forebygging og håndtering av klimakonsekvenser, og gjennom kartlegging og tilrettelegging for sikring av folk, bygg og infrastruktur i møte med klimaendringene (Melhus kommune, 2014c: s 14).

For å oppnå dette har Melhus kommune formulert seks tiltak de ønsker å gjennomføre (Melhus kommune, 2014c), se tabell 2 i kapittel to. Til tross for en så tydelig presentasjon av klimatilpasning i både fakta- og tiltaksdelen i klima- og energiplanen, var det bare en av informantene som tydelig uttrykte at vedkommende var kjent med de delene av planen som omhandlet klimatilpasning. Alle informantene jobber innenfor en av tre av de fire avdelingene som ansvaret for å gjennomføre tiltakene som er listet opp i kommunens klima- og energiplan, nemlig i utviklingsseksjonen, teknisk drift og arealforvaltning.

6.1.3 Overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse for Melhus kommune

Forskrift om kommunal beredskapsplikt (2011) gir kommunene nye lovpålagte oppgaver innen beredskap og samfunnssikkerhet, med formål om å sikre at kommunen ivaretar innbyggernes

sikkerhet og trygghet. Dette betyr at det må lages en helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse for Melhus kommune:

Ja, vi har lovpålagt oppgave om å utarbeide ROS-analyse for hele kommunen, og det har vi også i alle planer. Det er jo en risiko- og sårbarhetsanalyse, altså sannsynlighet og konsekvensene av en uønsket hendelse. Og da er spesielt klimaendringer og ekstremvær en av tingene man må se på konsekvensene av. Den er overordnet for kommunen og brukes i beredskapsarbeidet (Prosjektleder utbygging).

Forventede klimaendringer er en del av denne analysen. En revidert versjon av den overordnede ROS-analysen for Melhus kommune ble vedtatt av kommunestyret i oktober 2016. I denne risiko- og sårbarhetsanalysen trekkes det fram at overvann i tettbygde strøk med store asfalterte overflater kan bli en stor utfordring som følge av klimaendringene.

Klimaendringer har i løpet av de siste tiårene kommet stadig mer i fokus når det gjelder risikoen for uønskede hendelser der klima vil være en medvirkende årsak (Melhus kommune, 2016b: s 18).

Den overordnede ROS-analysen for kommunen forteller også at man må forvente økt flomfare langs allerede utsatte vassdrag, og at man kan oppleve økt flomfare i bekker som tidligere ikke har hatt flomproblemer. Mye av veinettet i kommunen går langs Gaula, men det opplyses om at ingen befolkningstette områder i kommunen vil bli isolert dersom én vei blir stengt på grunn av flom. Dersom flere veier blir stengt kan det føre til isolasjon av områder.

I kommunens overordnede ROS-analyse vurderes en flomhendelse i Gaula til middels risiko. Flom i Gaula er heller ikke et eget punkt i denne ROS-analysen, men er slått sammen med ekstremnedbør. Tiltakene som foreslås for å minske risikoen ved en flomhendelse kan ses på som klimatilpasningstiltak, selv om de ikke defineres som det i selve ROS-analysen. Tiltakene som blir presentert er erosjonssikring langs Gaulavassdraget, flomsoneberegning for eksisterende og ny bebyggelse i kommunen og dimensjonering av overvannssystemet for å takle økt nedbørintensitet i tiden som kommer. Prosjektleder for utbygging var usikker på om denne overordnede ROS-analysen for Melhus kommune kom til å bli brukt innen planlegging, siden det uansett må lages egne ROS-analyser for hver av planene, men påpeker at den er nyttig for å få et overblikk over risikobildet i kommunen.

6.1.4 Klimatilpasning på dagsorden i Melhus kommune?

Prosjektleder for utbygging som begynte å jobbe i Melhus kommune i 2012 opplyser at det har skjedd mye med kommunens klimatilpasningsarbeid siden hun startet å jobbe der. Vedkommende opplyser at det i 2012 nesten ikke var noe fokus på dette, men at i løpet av de siste 4 årene har det skjedd mye med klimatilpasningsarbeidet. I denne tidsperioden har blant annet klimatilpasningsspørsmålet blitt tatt med i kommunens klima- og energiplan. Vedkommende forteller videre at de ansatte i kommunen har blitt mer bevisste på klimaendringene fordi de allerede nå begynner å se konsekvensene av dem, noe som også blir påpekt i faktadelen av klima- og energiplanen. I Melhus kommune har det da særlig blitt fokusert på utfordringer knyttet til overvann, og dimensjonering av overvannssystemet slik at det takler utfordringene økte nedbørmengder vil medføre.

Vi har kommet godt i gang med klimatilpasningsarbeidet. Det var mye som ikke var på plass når jeg begynte i kommunen, og det er bare fire år siden. Det har skjedd mye på kort tid. Det er blitt mer fokus på klimaendringer og ekstremvær (Prosjektleder utbygging).

6.2 Melhus kommune sine utfordringer knyttet til klimaendringer

Hvilke utfordringer møter Melhus kommune i forbindelse med klimaendringene, både i dag og i tiden framover? Det var særlig flom, overvann og kvikkleire informantene hadde størst fokus på i intervjuene, og dette skaper utfordringer for arealplanleggingen og den videre utviklingen i kommunen.

Informantene ble innledningsvis spurt om de visste om kommunen hadde kartlagt hvilke utfordringer som er knyttet til klimaendringene som er aktuelle for Melhus. Alle informantene henviste til flomsonekartleggingen NVE har gjort for Gaulavassdraget, men sett bort i fra dette var to av informantene usikre på om kommunen spesifikt hadde kartlagt hvilke andre konsekvenser av klimaendringene som kunne bli utfordrende for kommunen i tiden framover. De to av informantene som hadde et litt annet perspektiv på kommunens kartlegging av konsekvenser av klimaendringer var prosjektleder for utbygging og virksomhetsleder for arealforvaltning. Prosjektleder for utbygging hadde følgende svar til dette spørsmålet:

Vi har jo litt data på hva man kan forvente av økt nedbør og temperatur. Men vi har jo ingen nedbørmåler, det er bare den på Voll i Trondheim, så vi har jo ikke korrekte nedbørdata for hele Melhus, men jeg tror det er mye som er

kartlagt likevel. Gaula er for eksempel godt kartlagt, det samme gjelder utfordringer knyttet til løsmasser (prosjektleder utbygging).

Virksomhetsleder for arealforvaltning svarte at kommunen har en klima- og energiplan, hvor utfordringer knyttet til klimaendringene legges fram. I tillegg er det ifølge virksomhetsleder for arealplanlegging nå kartlagt ganske godt hvor det er rasfare, flomutsatte områder er kartlagt, og det samme gjelder for kvikkleireområdene. Kommunen gjør også vurderinger fortløpende der hvor det skal settes i gang prosjekter, og gjør ekstra undersøkelser om det skulle være nødvendig. Flere av informantene nevnte i løpet av intervjuene at kvikkleire var en utfordring for Melhus kommune:

Kvikkleire er en potensiell fare som blir verre med klimaendringene, og flom er det jo også sann med. Hvis vi gjør feil valg kan det få alvorlige konsekvenser, så det er jo viktig å ha fokus på hvor uønskede hendelser kan inntreffe på grunn av klimaendringer. Dette har vi veldig fokus på i arealplanleggingen (Virksomhetsleder for arealplanlegging).

I intervjuet med virksomhetsleder for arealforvaltning kom det fram at mesteparten av kartleggingen av kvikkleiresoner er gjort i tiden etter 2000, noe som innebærer at det ved flere tilfeller er godkjent byggeprosjekter i rasfarlige områder i tiden før 2000. De fleste kvikkleiresonene ligger i nærhet til enten Gaula eller noen av sidevassdragene, noe som gjør at de er ekstra utsatt ved en flomhendelse, dersom kvikkleiren skulle bli avdekket og utsatt for erosjon. Sen kartlegging av kvikkleiresoner medfører mer arbeid for kommunen i ettertid. I tiden etter 2000 har Melhus kommune kartlagt kvikkleire- og flomsone. Under denne kartleggingen har de oppdaget at flere bygninger ligger i faresonen. Kommunen må da inn å sikre områder som kanskje ikke burde vært bygd ut. I intervjuene med virksomhetsleder for arealforvaltning og prosjektleder for utbygging fikk jeg inntrykk av at kommunen er veldig bevisst på dette nå, og at sikring av utsatte områder har høy prioritet. Prosjektleder for utbygging påpeker også at sikring av skredutsatte områder er et klimatilpasningstiltak i seg selv, i og med at kvikkleire er noe som vil påvirkes av klimaendringene. Kvikkleiresonene vil påvirkes av klimaendringene i form av økte nedbørmengder, som igjen kan føre til økt erosjon som kan avdekke kvikkleiren å gjøre den ustabil. Å sikre skredutsatte (både kvikkleireskred, steinsprang, jordskred og fjellskred) områder er derfor en viktig del av kommunens klimatilpasningsarbeid, og de får ofte bistand fra NVE ved gjennomføring av slikt arbeid.

6.2.1 Flom og overvann

Alle informantene oppga økt fare for flom i Gaula som en mulig konsekvens av klimaendringene, og det er viktig å ta høyde for dette innen arealplanlegging:

Det er nå i alle fall at det blir mer nedbør og større fare for flom i Gaula spesielt, og i sidevassdragene. Gaula er jo uregulert, så der kan det bli mye vann (Prosjektleder utbygging).

Melhus kommune har ved flere anledninger godkjent utbygging i flomsoneer opplyser rådgiver for overordnet arealplanlegging. I forbindelse med disse utbyggingene har de jobbet sammen med NVE for å sikre at alle nødvendige tiltak er gjennomført, og at området blir vurdert til å være sikkert nok for boligutbygging. Et eksempel på en slik utbygging er boligfeltet Mosløkkja på Lundamo. Der måtte bebyggelsen heves for å komme over flomsoneen, samt at det vil etableres regnbedd som skal fungere som fordrøyningsbasseng ved en flom. Kostnadene ved å gjennomføre slike tiltak tilfaller utbygger. Rådgiver for overordnet arealplanlegging påpeker imidlertid at ekstra kostnader knyttet til klimatilpasningstiltak legges til i boligprisen, og at det i bunn og grunn er innbyggerne som betaler for det.

Det har i løpet av de siste årene vært flere ødeleggende flommer i sidevassdragene til Gaula, blant annet flommen i Ålen i 2011, men det er lenge siden en stor flom har rammet så langt ned i vassdraget som i området Melhus sentrum, hvor Gimsøya ligger. Informantene uttrykker også tiltro til de varslingsystemene vi har i dag, og de tror ikke at en flom vil ramme brått og plutselig:

Det er jo så lenge siden sist flom at man glemmer jo at det har skjedd, man tror jo ikke at det kommer til å skje igjen. Man får kanskje en falsk trygghetsfølelse (virksomhetsleder for arealplanlegging).

Det er jo såpass gode prognoser på flom at det er jo ikke slik at man plutselig våkner opp med flom i andre etasje (virksomhetsleder for arealforvaltning).

Gjennom intervjuene kommer det tydelig fram at det er et stort fokus på overvann i Melhus kommune. Kommunen har en egen VA-norm (norm for vann og avløp) som tar for seg krav til dimensjonering og utforming av infrastruktur som kulverter, stikkrenner og fordrøyningsbasseng og grøfter. Mer nedbør generelt, og mer ekstremnedbør, spesielt i tiden framover, gjør at infrastrukturen som håndterer overvann er under press og må oppdateres. I

Melhus kommune er det stort fokus på hvordan de håndterer overvannet i dag, og på hvordan de skal dimensjonere gode overvannssystemer for framtiden for å takle økte nedbørmengder.

Man ønsker jo å bygge tettere, og nær sentrum. Da er det det med økt nedbørintensitet og håndtering av overvann som blir viktig. Jeg kommer faktisk ikke på noe annet som kan føre til like store utfordringer som overvann (Fagleder avløp).

En av hovedgrunnene til at det er fokus på overvann er fortettingen som nå foregår i tettstedene i Melhus kommune. For å legge til rette for vekst ønsker kommunen å bygge ut i tettstedene, slik at veksten ikke går på bekostning av verdifull matjord. Utbygging i de allerede etablerte tettstedene kan ses på som et klimatilpasningstiltak fordi den nødvendige infrastrukturen allerede er etablert. For innbyggerne blir det kort veg til skole, helsetjenester og butikker, og dermed mindre bruk av biltransport som fører til uønskede klimagassutslipp. Det er også lettere å bygge opp gode kollektivtilbud innbyggerne kan benytte seg av, dersom man får samlet befolkningen i og rundt tettstedene, og man får etablert knutepunkter for kollektivtransporten. I forbindelse med denne fortettingen fokuserer kommunen på at det vil bli flere tette flater, altså asfalt og bygninger, og et overvannssystem som klarer å ta unna vannet ved styrtregn eller ekstremvær blir viktig for å unngå skader på bygninger og infrastruktur:

Vi må planlegge at de ledningene vi legger skal være oppdimensjonert for å tåle, eller ha kapasitet til å ta unna mer overvann i framtiden med tanke på styrtregn, ekstremvær og overvann generelt (Prosjektleder utbygging).

I intervjuene blir det også lagt vekt på at Melhus kommune har utfordringer med overvannssystemet allerede i dag i flere sentrumsnære områder, og at dette må utbedres dersom det blir en fortetting i boligmassen med flere tette flater. Ett av områdene som har overvannssystemer som krever utbedring er blant annet Strandvegen på Gimsøya. En oppgradering av dagens overvannssystem er viktig for å håndtere mer nedbør i framtiden, noe som også understrekes av virksomhetsleder for arealforvaltning:

Vi må ha lokal overvannshåndtering i boligfeltene, slik at det ikke genererer nye problemer andre steder med overvann som fyker av gårde og graver ut bekker eller fører til vann i kjellerne og sånt. Vi vet jo at det blir mer vær, så

det er jo noe med å tenke litt større enn det vi har gjort før i forhold til dette (Virksomhetsleder for arealforvaltning).

6.3 Den planlagte utbyggingen på Gimsøya

I denne delen av kapittelet vil jeg legge fram datamaterialet som er knyttet til den planlagte utbyggingen på Gimsøya. Her er det brukt datamateriale både fra intervjuene og dokumentanalysen, dette vil også komme klart fram i teksten.

I både kommunens planstrategi (Melhus kommune, 2016a) og kommuneplanens arealdel (Melhus kommune, 2014a) legges det vekt på at Melhus er en kommune i vekst, og at kommunen ønsker å legge til rette for denne veksten ved bygging av flere boliger. På grunn av stort fortetningspotensiale i sentrumsnære områder er utarbeidelsen av en ny områdeplan for Melhus sentrum høyt prioritert. Arbeidet med denne planen startet høsten 2016. I forbindelse med denne områdeplanen skal det også utarbeides en ny reguleringsplan for Gimsøya, i og med at gjeldende reguleringsplan er utarbeidet etter den gamle plan- og bygningsloven (1985). Per i dag gjelder reguleringsplanen fra 2010 for området (Melhus kommune, 2015).

Allerede i 2002 ble området på Gimsøya satt av til boligbygging. Reguleringsplanen som gjelder for Gimsøya i dag refererer til Plan- og bygningsloven av 1985, og ble endelig vedtatt 26. oktober 2010. Den nye reguleringsplanen som skal lages for Gimsøya i forbindelse med den nye områdeplanen for Melhus sentrum vil referere til Plan- og bygningsloven av 2008 (trådte i kraft i 2010). Dette kan føre til noen endringer i den nye planen i forhold til den gamle, siden noen krav har blitt strengere. Endringer fra den gjeldende planen kan også bli gjort med bakgrunn i de erfaringene Melhus kommune har opparbeidet seg siden reguleringsplanen ble vedtatt i 2010. Fokuset kommunen har på klimaendringer og klimatilpasning har forandret seg mye siden 2010, noe som vil ha innvirkning på utarbeidelsen av en ny reguleringsplan:

Jeg tenker at den erfaringen vi har og det fokuset som er på klima kan gjøre at man er mer nøye når man ser på kotehøyde og materialbruk, men hvor mye endringer det blir er jeg ikke helt sikker på (Fagleder avløp).

En annen informant påpeker at det i denne omgang kan bli krav om mer risiko- og sårbarhetsanalyser for området, fordi det kanskje ikke ble gjort nok sist i henhold til kravene som gjelder i dag. Det finnes bl.a. ikke en tradisjonell ROS-analyse knyttet til Gimsøya, slik som det nå er praksis i alle planer. En ROS-analyse må derfor utarbeides for området.

I den gjeldende reguleringsplanen ønskes en tett/lav boligbebyggelse, med en utnytting på inntil 4 boenheter per daa. Det er snakk om eneboliger, flermannsboliger og lave leilighetsbygg. Med tanke på Melhus kommunes ønske om å legge til rette for vekst i regionen, og fokuset de har på fortetting innen arealplanleggingen er det ingenting som tilsier at det blir en lavere utnytting av området enn det som ble foreslått i forrige reguleringsplan (Melhus kommune, 2015). De siste årene har også behovet for bygging av leiligheter blitt løftet fram. Leilighetsbygg kan derfor bli vektlagt i større grad i den nye planen, for å utnytte området enda bedre. Melhus kommune har i dag omtrent 16 000 innbyggere, og det er forventet at innbyggertallet har passert 20 000 i 2040, så behovet for boliger er stort.

6.3.1 Hvorfor ønsker Melhus kommune en utbygging på Gimsøya?

Informantene svart omtrent likt på spørsmålet om hvorfor kommunen ønsker en utbygging på Gimsøya. Her blir det lagt stor vekt på at området er sentrumsnært. Tre av informantene la vekt på at utbygging av sentrumsnære områder vil føre til mindre trafikk, og derfor også mindre utslipp av klimagasser i framtiden, de som svarte dette var fagleder for avløp, rådgiver for overordnet arealplanlegging og virksomhetsleder for arealforvaltning. Det ble også nevnt at en utbygging på Gimsøya er gunstig i forhold til jordvern. Melhus kommune er en landbrukskommune, og det å finne arealer til utbygging for å legge til rette for vekst er en utfordring på grunn av jordvern. Den mest verdifulle matjorda ligger rundt tettstedene, en fortetting av allerede utbygde områder bli derfor viktig. Dette understrekes av fagleder avløp og rådgiver for overordnet planlegging:

Det er sentrumsnært. Det er jo en landbrukskommune, sånn at den utbyggingen som kreves fordi innbyggertallet øker, den prøver vil å holde sentrumsnært, eller fortetter sentrumsområdene vi allerede har (fagleder avløp).

Jeg går ut i fra at det er på grunn av at det er sentrumsnært, og et flatt og enkelt område å bygge på i forhold til andre områder. Det er jo et stort fortetningspotensiale på den siden av elva, man kan få mange enheter inn på ett sted. I tillegg så unngår man jo dyrket mark andre steder (rådgiver for overordnet planlegging).

Å bygge sentrumsnært hvor infrastruktur og andre fasiliteter allerede er etablert fører også til mindre kostnader for kommunen, enn dersom boligfeltene som etableres blir satellitter oppe i

dalsidene hvor det er hverken vei, vann eller avløp fra før. Utslippet av klimagasser blir også redusert dersom man bygger i sentrumsnære områder. Virksomhetsleder for arealplanlegging argumenterer på følgende vis for at det er gunstig med en utbygging på Gimsøya:

Det er veldig mye bra med Gimsøya i forhold til klimaendringer, det er sentrumsnært og genererer veldig lite trafikk og den type ting siden det ligger nært skoler og barnehager. Det er jo også en del av klimaendringer, klimaendringer er jo så mye. Så i forhold til samordnet areal- og transportplanlegging er Gimsøya helt ideelt utbyggingsmessig, og jordvernspørsmålet er også ivaretatt.

Politikerne i Melhus kommune ønsker å få bygd ut Gimsøya nettopp på grunn av arealkonfliktene kommunen opplever, og selv om en utbygging av Gimsøya har vært inne i kommuneplanen siden 2002 har området enda ikke blitt bygd ut. Årsaken til dette er de strenge rekkefølgekravene som pålegges utbyggerne. Rekkefølgekravene gjør at vei, vann og avløp for hele planområdet på Gimsøya må ferdigstilles selv om det bare er et lite område som skal bygges ut av en av utbyggerne. Disse rekkefølgekravene stilles for å sikre gode nok dimensjoner på vann- og avløpssystemet. Kommunen utarbeider disse rekkefølgekravene for å forsikre seg om at det ikke blir et lappeteppes av ulike dimensjonerte systemer, som blant annet kan føre til økt overvannsproblematikk i deler av området. Dette betyr at enten så må utbyggeren som ønsker å bygge først betale for utbygging av all infrastruktur for hele planområdet, og deretter kreve betaling fra de andre utbyggerne, eller så må de ulike utbyggerne samarbeide om byggingen av infrastrukturen. Dette har vært utfordrende for utbyggerne. Ifølge virksomhetsleder for arealforvaltning hadde Gimsøya blitt bygd ut for lenge siden om det ikke hadde vært for disse strenge rekkefølgekravene, men da er det ikke sikkert at for eksempel overvannssystemet hadde vært tilstrekkelig oppdimensjonert for å takle økte nedbørsmengder i framtiden. Rådgiver for overordnet arealplanlegging fortalt i intervjuet at rekkefølgekravene muligens skulle endres litt i den nye reguleringsplanen. Der hvor det er mulig ønsker kommunen å endre kravene slik at det legges til rette for enklere samarbeid mellom utbyggerne, samtidig som at kravet om en helhetlig infrastruktur for området blir ivaretatt. Det er flere utfordringer knyttet til en utbygging på Gimsøya, noe som understrekes av virksomhetsleder for arealforvaltning:

Gimsøya er først og fremst flomutsatt selvfølgelig, og så er det jo flatt så det er vanskelig å få ut overvann fra området. Man må ha ganske store dimensjoner på overvannsledninger fordi det ikke er noe særlig fall i området (virksomhetsleder for arealplanlegging).

Disse utfordringene vil utdypes i de neste delkapitlene.

6.3.2 Utfordringer knyttet til en utbygging på Gimsøya

Gimsøya ligger altså i en flomsone (se figur 2), noe som altså fører til utfordringer med tanke på hvordan en utbygging kan gjennomføres. Alle informantene trekker fram flom som den største utfordringen knyttet til en utbygging, men overvann blir også vurdert til å bli en mulig utfordring etter at området er ferdig utbygd. Dette er imidlertid avhengig av hvordan utbyggingen gjennomføres. Dette delkapitlet vil derfor deles inn etter utfordringer knyttet til flom og overvann for bedre oversikt.

6.3.2.1 Flom

Siden Gimsøya ligger i en flomsone vil nesten hele området stå under vann ved en 200-årsflom (se flomsonekart i kapittel to).

Det ligger jo i en flomsone, så det må jo tas hensyn til. Det må hensynstas i forhold til hvordan utbyggingen gjennomføres (rådgiver overordnet arealplanlegging).

To av informantene nevner at området kanskje må heves for å komme over flomsonen, og rådgiver for overordnet arealplanlegging forteller at dette allerede er gjort ved nybygging i Strandvegen (se figur 7 i kapittel to). Rådgivere for overordnet arealplanlegging forteller også at veiene i området kan brukes til flomveier for å lede vannet ut etter en flom, men er usikker på om også veiene må heves. Det vektlegges at flere utredninger må gjøres for å svare på disse spørsmålene. Virksomhetsleder for arealforvaltning påpeker at skader på bygningsmassen vil være en av de minste konsekvensene ved en flom:

Materielle skader er jo det minste problemet, det er jo på en måte første nivå. Det er jo når det går ut over liv og helse at det er virkelig problematisk, [...] men flommen kommer jo ikke så raskt, så det går jo an å evakuere folk, men jeg hadde kanskje ikke lagt et sykehjem der (virksomhetsleder for arealforvaltning).

I konsekvensutredningen (Asplan Viak AS, 2008) presenteres ulike tiltak for å minske de materielle skadene ved en flom. Det viktigste tiltaket vil bli å heve terrenget, slik at vannømfintlig bygningskonstruksjon kommer over vannspeilet for dimensjonerende flom. Veger og andre ferdselsårer må ikke ligge lavere enn at det blir god framkommelighet både for mennesker til fots, på sykkel eller i bil. Gulv i 1. etasje må ligge minimum 0,6 m over definert flomvannstand, og kjøre- og gangvei ligge maksimum 0,15 m under definert flomvannstand. Den definerte flomvannstanden vil variere fra +8,2 i den største delen av utbyggingsområdet til +8,65 lengst syd. For å unngå skadelig erosjon må man i forbindelse med utforming av terrenget sørge for at ikke vann i større lukkede områder må dreneres via trange kanaler, for å hindre unødig erosjon.

I konsekvensutredningen (Asplan Viak AS, 2008) poengteres det at dersom utbyggingsområdet blir fylt opp, opptil 2 m, vil det ved framtidige flommer bli vesentlig mindre vannmengder som trenger inn på området, og som senere må dreneres ut etter flommen. Det påpekes også at flomsituasjonen lenger ned i Gaula kan forverres dersom området på Gimsøya blir fylt opp med masse, men det er ikke gjort noen beregninger på hvor store konsekvenser en heving av landområdet på Gimsøya vil få for områder lenger ned i vassdraget.

6.3.2.2 Overvann

Overvannssystemet er forventet å ivareta sin funksjon inntil flomnivået når et visst nivå i grunnen. Dess bedre kapasitet en har i nettet dess høyere kan flomvannet/grunnvannet stå under bakkenivå før overvannssystemet mister sin funksjon. Når flomvannet står over bakkenivå vil ikke overvannssystemet lenger fungere. Asplan Viak AS (2008) anbefaler i sin konsekvensutredning følgende for et godt fungerende overvannssystem: rikelig dimensjonering av overvannssystemet, god permeabilitet i grunnen, flomkanaler på overflaten som kan avlaste systemet ved flom, og bruk av åpne grøfter (mindre fare for oppstuvning og sedimentering).

Det overvannssystemet som er der i dag (allerede etablert i Strandvegen) er kanskje ikke så godt, så det må oppgraderes for hele området. Når man skal tette til området så blir det veldig viktig at man tenker rørsystem og håndtering (fagleder avløp).

Det er viktig at man har et sammenhengende overvannssystem for hele området, som er dimensjonert for å takle like store mengder overvann. Dette er viktig så overvann fra de nye boligfeltene ikke sendes videre til de eldre boligfeltene, hvor overvannssystemet ikke er

dimensjonert for økt nedbørmengde og ekstremvær. Fagleder for avløp informerer også om at de omkringliggende jordene som ligger høyere i terrenget drenerer til Gimsøya, og at man er usikker på hvor mye overvann det blir i området når flatene tettes igjen ved en utbygging. Utredninger som tar for seg dette er derfor viktige for å kunne dimensjonere overvannssystemet riktig. I disse utredningene er det også viktig å ta hensyn til klimaendringene og økte nedbørmengder i tiden som kommer.

Det er også utfordringer knyttet til at området er så flatt. Dette kan gjøre det vanskeligere å drenere ut overvannet. Dette problemet forklares nærmere av virksomhetsleder for arealplanlegging:

Når elva stiger og området ligger så lavt blir det vanskelig, selv om du har kjempestore rør, men ikke har helning og elva stiger over hvor røret renner ut, da sliter vi litt, for da renner jo ikke vannet ut (virksomhetsleder for arealplanlegging).

Dette betyr at området kan oversvømmes selv om vannstanden i Gaula ikke når omfanget som tilsvarer 200-årsflom. Hvis vannstanden blir så høy at den når opp til rørene som skal drenere overvannet vil ikke overvannssystemet fungere i like stor grad, og fare for oversvømming av området oppstår.

6.3.3 Utfordringer knyttet til klimaendringer og utbygging på Gimsøya

Virksomhetsleder for Arealforvaltning sier følgende om utfordringene knyttet til en utbygging på Gimsøya:

Vårt mandat er at vi stiller nok krav til at vi får trygge og gode utbyggingsområder, slik at det ikke blir noen dårlige løsninger som enten går ut over noen andre eller de som bor der (virksomhetsleder for arealforvaltning).

I denne sammenhengen er det blant annet snakk om å stille krav til utbyggerne når det kommer til dimensjonering av overvannssystemer, samt krav om klimatilpasningstiltak som kan minske risikoen ved en ekstrem hendelse som flom eller styrtnedbør.

Alle informantene understreker i intervjuene at de ønsker en trygg utbygging på Gimsøya, og at de følger de retningslinjene som er gitt av Norges vassdrags- og energidirektorat.

Informantene viser tillitt til at det er tilstrekkelig å følge retningslinjene som NVE har utarbeidet:

Før så var det vel slik at man brukte 100-årsflom som parameter, men nå er det 200-årsflommen som skal legges til grunn. Sikkert fordi man skal ha litt mer å gå på vil jeg tro. Men det er NVE som setter de kravene eller anbefalingene som vi følger i forhold til dette (virksomhetsleder for arealplanlegging).

Rådgiver for overordnet arealplanlegging som skal være med å lage den nye områdeplanen for Melhus sentrum, som også omfatter Gimsøya uttrykte bekymring i forbindelse med dette. De som jobber med regulering av områder ønsker oppdaterte retningslinjer fra NVE som sier noe om hvordan de skal forholde seg til flom og klimaendringer i tiden framover. Rådgiver for overordnet arealplanlegging lurer på om de i planleggingen skal forholde seg til 200-årsflommen som den er i dag, selv om de planlegger for framtiden og flomregimet i Gaula kan endre seg. Dette vil diskuteres i kapittel syv.

I den tidligere omtalte konsekvensutredningen (Asplan Viak AS, 2008) er det ikke gjort beregninger for hvilke konsekvenser en flom som er større enn 200-årsflom vil få. Den gir derimot en beskrivelse av hvordan forholdene vil være ved en større flom, og klargjør hvilke utredninger som vil være aktuelle å gjennomføre:

Ved flom ut over dimensjonerende flom vil forholdene i området gradvis forverres. Framkommeligheten langs ferdselsvegene blir vanskeligere og mer usikker. [...] Det må utredes en beredskapsplan for tiltak som skal iverksettes ved stor flom, bl.a. må denne omfatte planer for evakuering av beboere i området, [...] den bør også angi på hvilket flomnivå evakueringen skal iverksettes (s 9).

Ingenting i konsekvensutredningen tyder på at klimaendringene er tatt i betraktning, og det er kun tatt høyde for flommer med et gjentaksintervall på 200 år eller mindre. Dette vil være problematiske i møte med «den nye hverdagen», hvor det er ventet en økning i årsnedbøren og antallet regnflommer.

Videre i kapittel syv vil oppgavens empiri diskuteres opp mot det analytiske rammeverket, ut i fra problemstillingene for oppgaven.

7 Melhus kommunes møte med «den nye hverdagen»

I dette kapittelet skal jeg diskutere empirien som ble presentert i forrige kapittel opp mot det analytiske rammeverket for oppgaven som ble redegjort for i kapittel to og fire. Kapittelet er strukturert slik at det gjenspeiler problemstillingene som ble presentert i introduksjonskapittelet. Her er hovedproblemstillingen og de underordnede problemstillingene for oppgaven:

- På hvilke måter kan den planlagte utbyggingen av Gimsøya kaste lys over klimatilpasningsarbeidet til Melhus kommune?
 - o Hva er klimatilpasning, og hvorfor er klimatilpasning viktig i møte med «den nye hverdagen»?
 - o Hvordan jobber Melhus kommune med klimatilpasning?
 - o Hvilke utfordringer er knyttet til en utbygging av Gimsøya?

Problemstillingene vil diskuteres i omvendt rekkefølge i forhold til hvordan de ble presentert over. Først drøftes hvordan Melhus kommune arbeider med klimatilpasning, og hvilke klimatilpasningstiltak som er aktuelle for kommunen å gjennomføre. Deretter tar jeg for meg problemstillingen: hvilke utfordringer er knyttet til en utbygging av Gimsøya? Så følger en diskusjon av problemstillingen: hva er klimatilpasning, og hvorfor er klimatilpasning viktig i møte med «den nye hverdagen»? Til slutt vil jeg diskutere den overordnede problemstillingen: På hvilke måter kan den planlagte utbyggingen av Gimsøya kaste lys over klimatilpasningsarbeidet til Melhus kommune?

7.1 Hvordan jobber Melhus kommune med klimatilpasning?

I dette delkapitlet vil Melhus kommunes klimatilpasningsarbeid diskuteres. Jeg vil her diskutere tiltakene og målene kommunen har satt i sin gjeldende klima- og energiplan (Melhus kommune, 2014b; Melhus kommune, 2014c), hva kommunen gjør for å nå disse målene.

Melhus kommune sin klima- og energiplan fra 2009 omtaler ikke **klimatilpasning**, mens i planen fra 2014 er klimatilpasning inkludert, og det er satt klare målsetninger som fokuserer på klimatilpasningsarbeidet, se tabell 2 i kapittel tre (Melhus kommune, 2014b). Dette viser at Melhus kommunes klimatilpasningsarbeid er i utvikling, og at det har kommet på dagsorden. Det er vanskelig å vurdere i hvor stor grad det har kommet på dagsorden, da jeg kun har intervjuet fire ansatte i kommunen, og jeg har heller ikke analysert *alle* dokumenter.

Prosjektleder for utbygging forteller da også i intervjuet at det i løpet av de fire siste årene har skjedd mye med tanke på kommunens fokus på klimatilpasning (personlig kommunikasjon, C. Mevik, 2016). Den overordnede risiko- og sårbarhetsanalysen for kommunen tar også klimaendringer inn i analysen, dette fordi klimaendringene vil føre til en endring i risikobildet (Melhus kommune, 2016b).

Alle informantene opplyser i intervjuene at de har fokus på klimatilpasning i sine arbeidsoppgaver, noe som reflekterer tiltakene som er listet opp i klima- og energiplanens tiltaksdel. Det var likevel kun en av informantene henviste til kommunens klima- og energiplan under intervjuene. Det var virksomhetsleder for arealforvaltning som gjorde dette når vedkommende svarte på spørsmål om kommunens klimatilpassingsarbeid. Dette betyr ikke nødvendigvis at de andre ansatte ikke kjenner til hva som står i klima- og energiplanen. Årsaken til at de andre informantene ikke nevnte klima- og energiplanen i intervjuet kan være måten spørsmålet ble stilt på, og kanskje det ikke var nok 'probing' fra min side som intervjuer. Alle informantene i denne studien jobber i avdelinger som skal gjennomføre klimatilpassingstiltak som er listet opp i klima- og energiplanens tiltaksdel, og jeg antar derfor at de har kjennskap til planen. Avdelingene som er ansvarlige for å gjennomføre de tiltakene som listes opp i klima- og energiplanen fra 2014 er utviklingsseksjonen, teknisk drift, bygg og eiendom, og arealforvaltning (Melhus kommune, 2014c).

En av hovedstrategiene kommunen presenterer i klima- og energiplanen er: *tilpasning til et klima i endring*. Det er denne strategien som vil diskuteres videre. Grunnen til at jeg velger å fokusere på denne hovedstrategien er at empirien samlet inn til denne oppgaven omhandler de ansattes kunnskap og erfaringer med klimatilpasning i sitt arbeid og innen arealplanlegging, og det er derfor nyttig å undersøke hvordan kommunen jobber med nettopp *tilpasning til et klima i endring*.

Kommunen har altså satt opp en liste med tiltak (se tabell 2, kapittel tre) som skal hjelpe de med å følge strategien *tilpasning til et klima i endring*. Tiltakene dreier seg om å øke kunnskapen om hvordan klimaendringene vil ramme lokalt, kartlegging av hvilke klimatilpassingstiltak som kan bli nødvendige å gjennomføre, samt utarbeidelse av nye retningslinjer for hvordan kommunen skal håndtere klimaendringene på best mulig måte. Målsetningen er at alle disse tiltakene skal gjennomføres innen 2017 (Melhus kommune, 2014c). Disse tiltakene viser at Melhus kommune ser viktigheten av klimatilpassingsarbeidet,

og at kommunen er i gang med tilpasningen til et klima i endring. I kommunens klima- og energiplan (Melhus kommune, 2014c: s 14) understrekes dette med følgende delmål:

Delmål: Melhus kommune skal være en klimarobust kommune gjennom økt kompetanse om forebygging og håndtering av klimakonsekvenser, og gjennom kartlegging og tilrettelegging for sikring av folk, bygg og infrastruktur i møte med klimaendringene.

Med bakgrunn i dette sitatet kan man si at Melhus kommune ønsker en proaktiv klimatilpasning, noe som vil være økonomisk gunstig for kommunen på sikt. Økonomisk gunstig fordi proaktiv klimatilpasning forbereder og sikrer bygningsmassen og infrastruktur i møte med klimaendringene, og at man på den måten minsker risiko for skade (NOU 2010: 10). Som nevnt tidligere (delkapittel 2.3) har de fleste norske kommuner en reaktiv klimatilpasning (NOU 2010:10), så her skiller Melhus kommune seg ut. En proaktiv klimatilpasning skal lede til lavere risiko og sårbarhet, og høyere resiliens i samfunnet, og for å bruke klima- og energiplanens ordlyd: *en klimarobust kommune* (Melhus kommune, 2014c). Videre vil jeg diskutere hvordan kommunen har jobbet med tiltakene som skal bidra til å tilpasse seg et klima i endring.

Når det kommer til kartlegging av hvordan klimaendringene kan ramme har Melhus kommune kommet et godt stykke på vei. I samarbeid med NVE er det gjort en flomsonekartlegging for Gaulavassdraget, og kommunen har god oversikt over flomsonene (personlig kommunikasjon, J.H. Dahl, 2015). Det samme gjelder for kvikkleiresoner i kommunen. Dette gjør at kommunen har et solid rammeverk for å gjøre gode vurderinger innen arealplanlegging (personlig kommunikasjon, G. Vik, 2016). Det kan ses på som et klimatilpasningstiltak i seg selv å planlegge bebyggelse utenfor faresoner. Melhus kommune har ved flere anledninger godkjent utbygging i flomsoner, for eksempel Mosløkkja på Ler og Gimsøya ved Melhus sentrum (personlig kommunikasjon, C. Stenstad, 2016), men dette har blitt gjort i tett dialog med NVE, og risikoen har blitt vurdert til et akseptabelt nivå såfremt tilstrekkelig med avbøtende tiltak gjennomføres. Godkjenning av utbygginger i flomutsatte områder kan imidlertid ses på som motstridende til Melhus' mål om å bli en klimarobust kommune. Selv om en rekke avbøtende tiltak gjennomføres, og risikoen blir vurdert til å være akseptabel, vil områdene med stor sannsynlighet bli rammet av en større flom en gang i framtiden, noe som vil påvirke hvor robust kommunen er. Men samtidig nevnes det i *Tilpasning til eit klima i endring* (NOU 2010:10) at

klimatilpasningstiltak ikke skal føre til større utslipp av klimagasser. Ved å legge nye utbygginger til sentrumsnære områder unngår man unødig bruk av biltransport, det blir enklere og forbedre kollektivtilbudet og kostnadene knyttet til bygging av infrastruktur blir lavere. Sett i sammenheng med samordnet areal- og transportplanlegging er en utbygging på Gimsøya ideelt. Hensikten med samordnet areal- og transportplanlegging er å bidra til en mer effektiv planprosess, og kompakte byer og tettsteder er en målsetting. Legger man ny bebyggelse bort fra sentrum for å unngå faresoner øker man klimagassutslippene og kostnadene knyttet til bygging av infrastruktur (personlig kommunikasjon, G. Vik, 2016). Så i forhold til å hindre en økning av klimagassutslipp er altså Gimsøya ideelt å bygge ut, men i forhold til klimaendringene er det en rekke utfordringer knyttet til utbyggingen.

Tilpasningen til klimaendringene har vært proaktiv med tanke på dimensjonering overvannssystem i kommunen. Alle informantene poengterte viktigheten av et riktig dimensjonert overvannssystem, særlig i forbindelse med fortetting av sentrumsområder og ved nye utbygginger. Dette viser at kommunen til en viss grad har implementert klimatilpasning i arealplanleggingen, og at de har et fokus på økte nedbørmengder i tiden framover. Vedlikeholdsetterslep (NOU 2010: 10) i vann- og avløpssektoren var også et tema som dukket opp i intervjuene med fagleder for avløp og virksomhetsleder for arealforvaltning. De omtalte ikke det utdaterte overvannssystemet i kommunen som vedlikeholdsetterslep, men uttrykte at det var behov for fornying og oppdatering dersom overvannssystemet skal ha mulighet til å håndtere de forventede effektene av klimaendringene. I forhold til tiltaket som omhandler kartlegging av status og behov for tiltak for håndtering av overvann (Melhus kommune, 2014c) vil jeg si at informantene virker å være svært bevisste på utfordringer knyttet til overvann.

Melhus kommune har også drevet klimatilpasning når det kommer til erosjons- og skredsikrings tiltak i og langs vassdragene. Slike sikringstiltak er klimatilpasningstiltak fordi det vil bli økt risiko for erosjon og skred ved økte nedbørmengder. Erosjon- og skredsikring er høyt prioritert i Melhus kommune, og strakstiltak må ofte gjennomføres når en ser at det er økt risiko (personlig kommunikasjon, C. Mevik, 2016). Kommunens skred- og erosjonssikringsarbeid kan ses på både som proaktiv og reaktiv klimatilpasning (NOU 2010:10; Hovelsrud et al. 2013). Reaktiv fordi strakstiltak ofte må gjøres (man gjennomfører tiltak etter man oppdager risiko for utglidninger), og proaktiv fordi det i forbindelse med utbyggingsprosjekter gjennomføres sikringstiltak slik at økte nedbørmengder ikke skal føre til økt risiko for skred.

Etter en gjennomgang av strategien *Tilpasning til et klima i endring*, og tiltakene knyttet til denne strategien vil jeg konkludere med at Melhus kommune jobber med klimatilpasning på flere forskjellige måter. Et eksempel på hvordan kommunen jobber med klimatilpasning er fokuset på å øke kunnskapen og kompetansen til de ansatte gjennom kurs som omhandler bl.a. klimatilpasningstiltak, overvann og klima. To av informantene (Stenstad og Gjesdahl Bache) opplyser at de har deltatt på kurs, og at de bruker kunnskapen fra kursene i sine arbeidsoppgaver.

7.1.1 Hvilke klimatilpasningstiltak er aktuelle for Melhus kommune å gjennomføre?

I dette delkapitlet vil jeg diskutere hvilke klimatilpasningstiltak kommunen bør fortsette med, samt komme med eksempler til flere klimatilpasningstiltak som kan være aktuelle å gjennomføre.

Etter en gjennomgang av datamaterialet fra intervjuene var min oppfatning at både informantene og Melhus kommune anser overvann som en større utfordring knyttet til klimaendringene enn flom. Årsaken til dette kan være at overvannsproblematikken vil være mer tilstede i befolkningens hverdag, og at det er en utfordring kommunen møter på allerede i dag (Melhus kommune, 2014c). Å arbeide målrettet mot et oppdimensjonert overvannssystem blir derfor viktig for å minske skader på bygninger og infrastruktur i fremtiden. Et klimatilpasningstiltak som er aktuelt for Melhus kommune å gjennomføre i den sammenheng er en oppgradering av overvannssystemet i sentrumsnære områder, for å hindre vedlikeholdsetterslep. Dette er av betydning for å kunne håndtere de økte nedbørmengdene som er forventet i årene framover, og det er viktig med et godt samordnet overvannsnett uten svake områder (personlig kommunikasjon, N. Gjesdahl Bache, 2016; G. Vik, 2016). Dette er viktig for de som er bosatt i urbane områder hvor overvannsnettet er viktig for å hindre skader på bygningsmasse og infrastruktur. Men det er også viktig for kommunen som har ansvar for å stille krav til dimensjoneringen av overvannssystemet. I forbindelse med håndtering av overvann vil det også være fordelaktig å gjennomføre tiltak som tilrettelegger grønne områder som parker, regnbedd og grønne tak i urbane områder slik at mer vann holdes igjen og avrenningen blir mindre.

Erosjonssikring er allerede en viktig del av kommunens klimatilpasningsarbeid, og det er viktig at dette arbeidet fortsetter også i tiden framover (personlig kommunikasjon, C. Mevik, 2016). Kvikkleiresonene i Melhus kommune er stort sett kartlagt etter 2000. Dette betyr at det ved

flere anledninger er godkjent utbygging i kvikkleiresoner, på grunn av manglende kjennskap til problematikken i tiårene før 2000 (personlig kommunikasjon, G. Vik, 2016). Økte nedbørmengder i tiden framover kan føre til flere ustabile skrån timer, og at faren for ras og utglidninger øker. Sikring av rasutsatte kvikkleiresoner er derfor en viktig del av klimatilpasningen i kommunen, slik at man unngår uønskede hendelser og økt risiko, særlig for de som er bosatt i utsatte kvikkleiresoner (personlig kommunikasjon C. Mevik, 2016).

Områdeplanene som nå utarbeides for kommunens tettsteder kan også ses på som en del av klimatilpasningsarbeidet. Disse vil ifølge prosjektleder utbygging forenkle arbeidet med sikring av erosjonsutsatte områder, samt sikre en tryggere arealplanlegging på sikt. Områdeplanene vil gi et bedre overblikk, noe som er viktig for bedre planlegging, økt resiliens og redusert sårbarhet. En strengere arealplanlegging kan være fordelaktig med tanke på langsiktig og bærekraftig utvikling i kommunen. Det å legge nye utbygginger utenfor faresoner også et klimatilpasningstiltak, og man minsker risikoen betraktelig for uønskede hendelser.

7.2 Hvilke utfordringer er knyttet til en utbygging av Gimsøya?

I dette delkapitlet vil jeg diskutere de utfordringene som vil bli relevante ved en utbygging av Gimsøya. Hovedutfordringene ved en utbygging er flom og overvann, men det er også utfordringer knyttet til utredninger og kartlegging. Dette delkapitlet vil derfor deles inn i fire deler: utfordringer knyttet til planleggingsprosessen, utfordringer knyttet til flom og overvann, vurdering av risiko og sårbarhet, og klimatilpasning som løsning på utfordringene. Disse vil flyte noe over i hverandre.

7.2.1 Utfordringer knyttet til planleggingsprosessen

Det skal lages en ny reguleringsplan for Gimsøya i forbindelse med utarbeidelse av ny områdeplanen for Melhus sentrum. Den gjeldende reguleringsplanen for Gimsøya er basert på plan- og bygningsloven av 1985, mens den nye reguleringsplanen vil basere seg på plan- og bygningsloven av 2008, i tillegg til og også tilfredsstillende kravene til byggeteknisk forskrift (TEK10). Ny plan- og bygningslov (fra 2008) samt byggeteknisk forskrift (fra 2010) vil mest sannsynlig føre til noen endringer fra sist reguleringsplan fordi kravene har blitt strengere. Ved utarbeidelse av ny reguleringsplan må det blant annet lages en risiko- og sårbarhetsanalyse for området som vurderer de ulike risikomomentene. En slik analyse skal ta høyde for klimaendringene, slik at bærekraftig og trygg utvikling sikres (NVE, 2014).

I Sør-Trøndelag er det ventet en økning i den årlige nedbørmengden på om lag 20 % fram mot 2100, og økningen vil være størst om vinteren (Norsk klimaservicesenter, 2016). Ved utbygging av et flatt område som Gimsøya, som i tillegg ligger svært nær Gaula, vil økte nedbørmengder medføre utfordringer knyttet til både flom og overvann. Disse utfordringene vil påvirke hvordan en utbygging kan gjennomføres. Det er viktig at man i størst mulig grad unngår skader på bygninger og infrastruktur, og ivaretar fokus på sikkerhet i forbindelse med liv og helse.

På Gimsøya er det utbyggerne som skal gjennomføre de nødvendige utredningene, men det er kommunen som stiller krav til hva som skal utredes. Og det påpekes av virksomhetsleder for arealplanlegging: «Vårt mandat er at vi stiller nok krav til at vi får trygge og gode utbyggingsområder, slik at det ikke blir noen dårlige løsninger som går ut over noen andre eller de som bor der». Her understrekes viktigheten av at kommunen stiller strenge nok krav til utbygger, for til syvende og sist er det kommunen som sitter med ansvaret for at utbyggingen er gjennomført på en trygg måte etter lov om kommunal beredskapsplikt (Miljødirektoratet, 2013). Dette krever en nøye vurdering av risikobildet og dermed sårbarheten i området.

7.2.2 Utfordringer knyttet til flom og overvann

Det finnes ulike grader av risiko, og ved bruk av en risiko- og sårbarhetsanalyse gir man risiko en tallverdi (Melhus kommune, 2016b). Dersom man setter en grense for hva som er akseptabel risiko, samt benytter teknologiske løsninger som kan minske og kontrollere risikoen kan man redusere folks utrygghet i hverdagen (Bye, 2013). Denne forståelsen av risiko er relevant for Gimsøya, og utfordringene knyttet til flom der. I den overordnede risiko- og sårbarhetsanalyse for Melhus kommune (presentert i kapittel 3) blir risikoen for en flomhendelse i Gaula definert som middels, og ved gjennomføring av en rekke avbøtende tiltak (fortsatt erosjonssikring langs vassdraget og flomsoneberegning for ny og eksisterende bebyggelse) blir risikoen sett på som akseptabel (Melhus kommune, 2016b). Dette er en generell vurdering for overordnet risiko i kommunen, og omfatter ikke Gimsøya spesifikt. Kommunen er derfor villig til å legge til rette for en utbygging av Gimsøya fordi de anser risikoen for flom som akseptabel, og at sannsynligheten for store skader på bygninger og infrastruktur er relativt lav. Dette ble også understreket av en av informantene som sa følgende: «Materielle skader er jo det minste problemet, det er jo på en måte første nivå». Denne uttalelsen er basert på en konsekvensutredning som gjelder for 200-årsflom i det aktuelle området. Det er nemlig ikke ventet noe særlige skader ut over vannskader på bygninger og noe sedimentering ved en 200-årsflom (Asplan Viak AS, 2008). Disse beregningene er gjort for 200-årsflommen slik den er i

dag, men på grunn av økte nedbørmengder fram mot 2100 anbefales et klimapåslag på 20 % i flomsonekartene for Melhus (Norsk klimaservicesenter, 2016). Det er viktig at slike klimapåslag blir tatt med i risiko- og sårbarhetsanalysen som etter hvert skal lages i forbindelse med ny reguleringsplan for området, for å få en god forståelse av den reelle risikoen.

Som nevnt i kapittel seks oppfattet jeg det slik at informantene jeg intervjuet ikke var bekymret for at en flom av betydelig størrelse (200-årsflom eller større) skulle inntreffe i Gaulavassdraget. Tre av informantene refererte i løpet av intervjuene til NVEs retningslinjer om å forholde seg til 200-årsflommer innen arealplanlegging (NVE, 2014), og følte seg trygge på at det å følge disse retningslinjene ville være tilstrekkelig for å minske sannsynligheten for store skader ved en flom. Dette er interessant sett i sammenheng med at Gaula er en farlig flomelv (Bævre & Øydvin, 2001), og at man ikke bør plassere bygninger på en slik måte at de kan få betydelige skader ved en 200-årsflom (Rød et al. 2013b). Konsekvensutredningen gjennomført av Asplan Viak AS (2008) peker derimot på at det ikke ventes store materielle skader selv ved en 200-årsflom siden vannets hastighet vil være lav ved en oversvømming av Gimsøya. De fleste skadene vil faktisk komme i forbindelse med stillestående vann. Risiko i forbindelse flom er knyttet til hvor stort område som blir oversvømt, dybden og hastigheten på vannet i det oversvømte området og erosjon og materialtransport i vassdraget (NVE, 2014). Fordi Gimsøya er et flatt område er det en stor flate som vil bli oversvømt, men vannhastigheten vil ved en 200-årsflom ikke være ødeleggende (Asplan Viak AS, 2008). Det er nok med bakgrunn i denne informasjonen at den overordnede risiko- og sårbarhetsanalysen for Melhus kommune vurderer risikoen for en flom til middels, og risikonivået til akseptabelt dersom tilstrekkelige avbøtende tiltak gjennomføres.

Konsekvensutredningen gjort i forbindelse med den gjeldende reguleringsplanen for Gimsøya tar ikke høyde for klimaendringene og at størrelsen på en 200-årsflom kan endre seg fram mot 2100 (Asplan Viak AS, 2008). Ytterligere utredninger vil derfor være nødvendig i arbeidet med den nye reguleringsplanen for området, og klimaendringene må tas inn i risiko- og sårbarhetsanalysen og planleggingen generelt.

De største skadeflommene i elva har fram til i dag vært regnflommer som har inntruffet på sensommeren, for eksempel storflommen i 1940 og flommen som førte til omfattende skader i Ålen i 2011 (Waagø, 2012). Samtlige informanter påpekte imidlertid i intervjuene at økte nedbørmengder, også mer ekstremnedbør, ville bli en utfordring i Melhus kommune på grunn

av klimaendringene. I følge Hanssen-Bauer et al. (2015) er det ventet en økning i antall regnflommer på grunn av økte nedbørmengder. Og i klimaprofilen for Sør-Trøndelag (forventede klimaendringer fram mot 2100) skrives det også at det forventes flere og større regnflommer (Norsk klimaservicesenter, 2016). Så når informantene selv nevner økt nedbør som en mulig utfordring er det interessant å se at de ikke kobler dette direkte til økt bekymring for regnflommer i Gaulavassdraget. Grunnen til at informantene har denne oppfatningen kan ha en sammenheng med at det er lenge siden en større flom rammet Melhus kommune og at de derfor føler en falsk trygghet, noe virksomhetsleder for arealforvaltning bekreftet i sitt intervju. Dette tyder på at den opplevde risikoen er lavere enn den reelle risikoen. Men selv om den opplevde risikoen for flom er lav vil ikke dette ha noen særlig stor betydning for utredning av flomfare på Gimsøya, da det ligger nasjonale føringer til grunn for hvordan disse skal gjennomføres (for eksempel plan- og bygningsloven, kommunal beredskapsplikt og NVEs retningslinjer). Min oppfatning etter intervjuene er at det er et større fokus knyttet til utfordringer med overvann enn med flom.

Gjennom intervjuene med ansatte i Melhus kommune ble det lagt vekt på at overvann vil bli en utfordring på Gimsøya etter at området er ferdig bygd ut. Dette på grunn av de økte nedbørmengdene som er ventet fram mot 2100 (Norsk klimaservicesenter, 2016), men også fordi de omliggende jordene drenerer ned til Gimsøya (personlig kommunikasjon, N. Gjesdahl Bache). Det er ifølge fagleder for avløp foreløpig ikke gjort noen beregninger på hvor stor avrenningen ned til Gimsøya er, og hvorvidt den vil føre til ekstra utfordringer i forbindelse med overvann. En slik utregning vil det bli stilt krav om ved utbygging, da utbyggerne må levere en vann- og avløpsplan (VA-plan) for området. Denne VA-planen må godkjennes av kommunen før utbygging kan settes i gang. Hvor omfattende overvannsproblematikken eventuelt vil bli avhenger i stor grad av hvordan utbyggingen blir gjennomført, og av om klimaframskrivingene om økte nedbørmengder slår til. Blir det brukt mye asfalt, og flatene tettes igjen vil utfordringen bli større enn hvis overflaten er permeabel, dvs. som grusveier, grønne flater eller grus i gårdstun. Utbyggerne må i VA-planen vise at de tiltakene de foreslår er gjennomførbare, og at vann- og avløpssystemet kan håndtere konsekvensene av de forventede klimaendringene (personlig kommunikasjon, N. Gjesdahl Bache, 2016).

I forbindelse med en utbygging på Gimsøya har kommunen hatt stort fokus på hvordan de på best mulig vis kan unngå store problemer med overvann. For å unngå problemer med overvann må overvannssystemet i det området som allerede er utbygd (Strandvegen og Drammensvegen)

også utbedres. Dette må gjøres for å hindre vedlikeholdsetterslep, men også for å unngå problemer knyttet til selve utbyggingen. Overvannet fra den nye utbyggingen skal altså ikke medføre problemer for den gamle bebyggelsen. Man kan ikke bare sende problemet videre, det må være en samordnet overvannshåndtering i boligfeltene som ligger i tilknytning til hverandre. Dette kan potensielt skape utfordringer for utbyggerne da det er flere utbyggere som ønsker å bygge ut hver sine boligfelt på Gimsøya, og ikke én utbygger som skal bygge ut hele området. Dette reiser spørsmål om hvem som skal utforme en overordnet VA-plan for området. En løsning kan være at utbyggerne samarbeider om en slik plan, eller at kommunen leier inn konsulenter for å lage planen, og så må utbyggerne forholde seg til den under utbyggingen. Kommunen har vært tydelige på at de ønsker en helhetlig overvannshåndtering, og en VA-plan med riktige dimensjoner for framtiden er derfor viktig.

Gjennom intervjuene fikk jeg inntrykk av at Melhus kommune var veldig opptatt av en god overvannshåndtering, og at de ønsker å dimensjonere ledningsnett med tanke på framtiden. Dette gjelder både for Gimsøya, og andre utbyggingsprosjekter i kommunen. For å håndtere overvannet er det viktig at overvannssystemet er dimensjonert for å takle økte vannmengder (NOU 2010: 10). Det foreligger i dag ingen nasjonal føring på hvordan overvannssystemene skal dimensjoneres, så det blir kommunenes ansvar å sørge for at ledningsnett er dimensjonert til å takle økte nedbørmengder og ekstreme nedbørhendelser i tiden framover (NOU 2010: 10). Kommunen kan sørge for at ledningsnett blir riktig dimensjonert ved å stille krav til utbyggere, men det er også viktig at kommunen har kunnskap til å kunne stille disse kravene. Fagleder for avløp forteller at deres avdeling jevnlig deltar på samlinger hvor overvann og klima er tema, og at de dermed får kunnskap som gjør dem i stand til å stille krav om klimatilpasningstiltak i form av dimensjoner på bl.a. ledningsnett. Dette er viktig for å minske risiko for utfordringer knyttet til overvann.

7.2.3 Vurdering av risiko og sårbarhet

Det er vanskelig å si noe om hvor sårbart Gimsøya vil være for klimaendringer etter en utbygging er gjennomført, da dette i stor grad vil være avhengig av hvilke risikoreduserende tiltak som gjennomføres og hvordan klimaendringene slår ut. Det er altså vanskelig å måle sårbarhet fordi det er så mange faktorer som spiller inn. Det er imidlertid noe enklere å måle fysisk sårbarhet enn sosial sårbarhet. Fysisk sårbarhet kan måles ved at man ser på hvor (eksponeringssone) og hva (det som befinner seg i eksponeringssonen) knyttet til en fare vil ramme (Rød et al. 2013a). Eksponeringssonen er i denne sammenhengen Gimsøya, og

elementene som er utsatt for fare vil være bygninger, infrastruktur, og folk. Ved hjelp av disse dataene kan man kartlegge et områdes fysiske sårbarhet. Sosial sårbarhet er noe mer komplekst å måle, fordi her spiller befolkningens egenskaper en viktig rolle (Rød et al. 2010). Eksempler på hva egenskapene til befolkningen kan være er alderssammensetningen, kunnskap om risiko og sårbarhet, kjennskap til beredskap og handlekraft ved en uønsket hendelse. Det vil derfor ikke være mulig å vurdere den totale sårbarheten for Gimsøya før etter en utbygging.

I forbindelse med en utbygging av Gimsøya må det mest sannsynlig gjennomføres flere avbøtende tiltak for å redusere risiko og sårbarhet ved flom eller ekstremnedbør. I konsekvensutredning (Asplan Viak AS, 2008) som ble gjort i forbindelse med gjeldende reguleringsplan ble det gjort rede for flere avbøtende tiltak som må gjennomføres ved en utbygging. Eksempler på slike avbøtende tiltak er heving av området slik at det kommer over flomsonen, og imøtekommer NVEs krav om en kotehøyde på 8,3m. Det vil mest sannsynlig heller ikke bli tillatt å bygge boliger med kjellere, da disse vil komme under kotehøydekravet satt av NVE. Dette gjøres for å minske de materielle skadene ved en eventuell flomhendelse. Området som skal bygges ut ligger i dag mellom 6 og 9 m.o.h, og store deler av området må dermed heves for å komme over 8,3 m. I konsekvensutredningen (Asplan Viak AS, 2008) ble det derfor foreslått å bygge et garasjeanlegg på det området som ligger lavest (cirka 6 m.o.h), da det ellers vil kreves store masser for å heve området. Det er ikke ventet at NVE vil motsette seg dette, så lenge utbygger kan vise til at det brukes bestandige bygningsmaterialer og at skadene vil bli akseptable ved en flom (ibid). NVE foreslår også selv i sine retningslinjer for arealplanlegging i områder med flom- og skredfare at garasjeanlegg kan bygges i første etasje slik at installasjoner som ikke tåler vann kommer over satt kotehøyde (NVE, 2014).

Ytterligere en utfordring som økte nedbørmengdene fører til i tiden framover er større belastning på byggematerialene i form av råte (KS, 2012). Det blir derfor viktig å velge et bestandig materiale som tåler fukt, og som ikke tar raskt skade dersom en flom skulle inntreffe. Kommunen kan stille krav til utbygger om dette. Ved en flom vil omtrent hele Gimsøya bli oversvømt. Men siden vannhastigheten vil være lav vil mye av vannet være stillestående, noe som vil medføre utfordringer for bygningsmassen (Asplan Viak AS 2008). Dette understreker viktigheten av å velge et bestandig bygningsmateriale for å redusere risiko for skade, i alle fall i første etasje som vil være mest utsatt ved flom fra Gaula eller overvann. Men valg av riktige materialear er også viktig for å minske belastningen på byggemateriale på grunn av økte nedbørmengder.

7.2.4 Klimatilpasning som en løsning på utfordringene

Som nevnt tidligere kan det være vanskelig å måle sårbarheten til et samfunn, særlig sosial sårbarhet, det samme gjelder om måling av et samfunns resiliens. Ved forsøk på å måle samfunnets resiliens må målingene skje over en tidsperiode hvor samfunnet utsettes for stress eller negativ påvirkning. Det er viktig å se på hvordan samfunnet takler dette og kommer seg etter påkjenningen (Kulig et al. 2013). Dette betyr at det er vanskelig å si noe om resiliensnivået til Gimsøya før området er ferdig utbygd og eventuelt blir rammet av en uønsket hendelse. Som nevnt tidligere kan man gjennomføre avbøtende tiltak som senker risiko og sårbarhet, og bygger opp resiliens.

Ved utbygging i en kartlagt flomsone er det viktig at klimatilpasning blir tatt inn i planlegging, så man på best mulig vis kan sikre en langsiktig og trygg utbygging. Det er også en rekke klimatilpasningstiltak man kan vurdere for å minske for eksempel overvannsproblemtikk. Eksempler på slike tiltak er grønne tak, regnbedd, grusveier istedenfor asfalt, åpne kulverter og fordrøyningsbassenger. Veiene i området kan også legges slik at de vil fungere som flomveier for vannet ved kraftig nedbør eller en flom, slik at vannet ledes raskere ut av område på en måte som forårsaker minst mulig erosjon og skade på bebyggelsen.

Fagleder avløp og virksomhetsleder for arealplanlegging i Melhus kommune fortalte i intervjuene at det noen ganger er utfordrende å pålegge utbyggere krav om oppdimensjonering av ledningsnett, i og med at det ikke finnes nasjonale krav til oppdimensjonering. Utbyggerne synes ofte kravene fra kommunen er for strenge. Kommunen på sin side synes det er viktig å stille disse kravene, siden det er de som er ansvarlige for å sørge for god og langsiktig arealplanlegging som tar hensyn til mulige konsekvenser av klimaendringene.

7.3 Hva er klimatilpasning, og hvorfor er klimatilpasning viktig i møte med «den nye hverdagen»?

Klimatilpasning nevnes ofte i sammenheng med ekstremvær, risiko, sårbarhet og resiliens (NOU 2010: 10; Hanssen-Bauer et al. 2015; CICERO, 2009; KS, 2012). Det er vanskelig å snakke om klimatilpasning uten å anvende disse begrepene. Ulike aktører i samfunnet (kommune, næringsliv, befolkning) gjennomfører klimatilpasningstiltak for å minske risiko og sårbarhet, og for å øke resiliens. Det er derfor viktig å se disse fire begrepene i sammenheng.

Som vist i kapittel to innebærer klimatilpasning at samfunnet tilpasser seg et klima i endring for å enten unngå at lokalsamfunn rammes av negative konsekvenser, eller for å utnytte de

positive følgene av klimaendringene (NOU 2010: 10). Dette vil bli viktig ved en utbygging av Gimsøya. Negative konsekvenser av klimaendringene kan være økt flom- og skredfare, mere ekstremvær og stigende havnivå. Positive konsekvenser kan være lengre vekstsesong, mindre hindringer i form av snø og is på veier, og høyere temperatur (mindre behov for å bruke energi på oppvarming på vinterstid). Tilpasning innebærer endring (Nelson et al. 2007). For å møte konsekvensene av klimaendringene på best mulig vis må altså en endring skje, særlig i forbindelse med arealplanlegging. Hvor stor innsats vi legger i gjennomføringen av endringene vil påvirke samfunnets sårbarhet og resiliens. Et robust samfunn har lav sårbarhet og høy resiliens, og her spiller klimatilpasning en viktig rolle. Nøkkelen til god klimatilpasning er planlegging (Hovelsrud et al. 2013). Klimaendringene påvirker omtrent alle samfunnsområder, og dette gjør arealplanleggingen til den best egnede arenaen for å integrere klimatilpasning i samfunnsplanleggingen (NOU 2010:10). I Norge skjer denne planleggingen lokalt i kommunene, fordi det er kommunenes ansvar å sikre innbyggernes trygghet gjennom for eksempel trygg arealplanlegging (Hovelsrud et al. 2013). Med trygg arealplanlegging menes det her planlegging som ikke øker risiko og sårbarhet for befolkningen i deres hverdag, men som skaper et resilient samfunn som håndterer og kommer seg etter uønskede hendelser på en god måte. Klimatilpasning er i seg selv en form for planlegging, og innebærer altså at man tilpasser seg klimaendringene på en slik måte at man øker samfunnets resiliens, men minsker risiko og sårbarheten for uønskede hendelser (Hanssen-Bauer et al. 2015). Dette stemmer overens med Melhus kommune sitt delmål i kommunens klima- og energiplan om å være en klimarobust kommune (Melhus kommune, 2014c). Det signaliserer at Melhus ønsker å redusere risiko og sårbarhet, samt øke resiliens i samfunnet for å skape en trygg hverdag for kommunens innbyggere.

Klimatilpasning i møte med «den nye hverdagen» er viktig av flere grunner. Det er viktig for eksempel med tanke på økonomiske kostnader for samfunnet. Klimatilpasning innebærer at man ønsker å tilpasse samfunnet til *det nye klimaet*, og at man ønsker å gjøre dette på en slik måte at samfunnet kan håndtere uønskede hendelser uten at skader og kostnader blir for store. En proaktiv tilpasning er fordelaktig. Det betyr at man gjennomfører de nødvendige tilpasningstiltakene før endringene inntreffer (NOU 2010: 10). Det er proaktiv tilpasning som i utgangspunktet gir minst kostnader for samfunnet. Det vil for eksempel mest sannsynlig være mer gunstig å oppgradere overvannssystemet nå, heller enn å vente og se om dagens overvannssystem vil takle de økte nedbørmengdene i framtiden. Dersom dagens system ikke

takler økt nedbørmengde og ekstreme nedbørhendelser kan det føre til store skader på både bygninger og infrastruktur, noe som igjen fører til store kostnader for samfunnet (NOU 2010: 10). Melhus kommune har en proaktiv holdning i forbindelse med håndtering av overvann og oppgradering av overvannssystemet. Dette vil være økonomisk gunstig på sikt. Jo lenger man venter med å oppgradere/tilpasse dagens allerede utsatte samfunnsområder til klimaendringene, jo større vil tilpasningsunderskuddet bli. Med utsatte samfunnsområder menes for eksempel vei, vann og avløp, kraftforsyning og bygningsmassen. Begrepet tilpasningsunderskudd ble presentert i *Tilpassing til eit klima i endring* (NOU 2010: 10), og er først og fremst knyttet til et vedlikeholdsetterslep på viktig infrastruktur. Dette etterslepet er en stor utfordring for samfunnet allerede i dag, særlig innen sektorene vei, vann og avløp, kraftforsyning og telenett. For å redusere risiko og sårbarhet i samfunnet er det derfor viktig at dette vedlikeholdsetterslepet dekkes opp i dag. Det vil trolig være mer lønnsomt for samfunnet å dekke opp vedlikeholdsetterslepet i dag enn å vente å se, selv om det er snakk om ganske store summer også i dag.

Det er allikevel ikke mulig å sikre seg totalt mot hendelser som flom, skred og storm (Bye et al. 2013). Dette betyr at for eksempel reaktiv klimatilpasning også er nødvendig. Reaktiv klimatilpasning vil si at man gjennomfører tilpasningstiltak etter at en uønsket hendelse har inntruffet, og man ønsker å redusere skadepotensiale dersom noe lignende skulle skje igjen (Hovelsrud et al. 2013). Eksempel på uforutsette hendelser som kan inntreffe som følge av klimaendringene kan være flom i områder som tidligere ikke har vært utsatt for flom, skred og ekstremværhendelser. Dersom man blir rammet av en plutselig og uforutsett hendelse kan man i ettertid gjennomføre tiltak som vil minske risiko og sårbarhet hvis noe lignende skulle skje igjen. Man kan også gjennomføre klimatilpasningstiltak basert på erfaringer andre regioner har med uønskede hendelser, dersom man ser at det vil være nyttig for egen region. Dette vil være en blanding av proaktiv og reaktiv tilpasning. Det er for eksempel ikke sikkert at man hadde gjennomført flomsonekartlegging dersom nabokommunen ikke hadde blitt rammet av flom. På hvilket tidspunkt klimatilpasningen blir gjennomført har mye å si for hvor resilient samfunnet er. I tillegg til proaktiv og reaktiv tilpasning har vi også spontan og planlagt tilpasning. Spontan klimatilpasning er tilpasning som ikke er en bevisst respons på klimaendringene, men som blir utløst av raske endringer i samfunnet eller økosystemer (Hovelsrud et al. 2013). Ekstreme hendelser kan være en utløser for spontan tilpasning ved at de er med å understreke at det er et behov for tilpasning, men at man ikke kobler dette opp mot klimaendringene for eksempel ved

sikring av skredutsatte områder. Dette krever at tiltak gjennomføres raskt for å sikre liv og helse, samt for å hindre økonomiske tap. Men på sikt kan dette være et klimatilpasningstiltak, i og med at det skredutsatte partiet er sikret mot for eksempel erosjon. Spontan tilpasning i forbindelse med sikring av skredutsatte områder er også relevant i Melhus kommune, da det er flere kvikkleiresoner som kan bli ustabile. Planlagt klimatilpasning er tilpasning som er et resultat av bevisst klimatilpasningspolitikk, som er utformet for å takle klimaendringene (Hovelsrud et al. 2013).

Resiliensbegrepet brukes til å beskrive tilpasningskapasiteten et samfunn har (Norris et al. 2008). Begrepet er derfor veldig relevant i forbindelse med klimatilpasning. Aspekter ved resiliensbegrepet som er særlig relevant i klimatilpasningssammenheng er å være forberedt på, håndtere, og kapasiteten til å komme seg, eller forbedre situasjonen etter å ha blitt rammet av en uønsket hendelse (Cutter, 2014). Disse aspektene ved resiliens beskriver en reaktiv klimatilpasning. Selv ved tilpasning etter at en uønsket hendelse har inntruffet øker man samfunnets resiliens, og man vil være bedre forberedt dersom en lignende hendelse skulle inntreffe igjen. Resiliensbegrepet omfatter også evnen til å tilpasse seg endringer (Norris et al. 2008). Dette aspektet ved resiliens kan derfor beskrive en proaktiv tilpasning, hvor for eksempel et samfunn gjør tiltak fordi det har oppfattet at en framtidig endring vil kreve tilpasning. Erfaringene man får fra møtet med én uønsket hendelse kan være nyttig i møte andre uønskede hendelser, selv om de rammer forskjellig. De erfaringene man gjør seg er viktige for samfunnets resiliens, så fremt man velger å ta hensyn til disse erfaringene. Høy resiliens vil si at sårbarheten er lav (Bahadur et al. 2010).

Risiko er også et relevant begrep og perspektiv når det kommer til klimatilpasning. Risiko innebærer sannsynligheten for at en hendelse kan inntreffe i nåtid eller framtid, og som vil ha negative konsekvenser for menneskelig aktivitet (Tobin & Montz, 2009). Innenfor klimatilpasningsarbeid er det for eksempel viktig å gjøre en risikovurdering for å identifisere hvilke klimatilpasningstiltak man skal gjennomføre for å minske samfunnets risiko og sårbarhet. Hvis en kommune gjør dette, samt gjennomfører de aktuelle tilpasningstiltakene vil kommunen øke samfunnets sin evne til å takle hendelser som et klima i endring vil medføre. Det finnes to typer tilpasning man bør skille mellom, henholdsvis forebyggende og avbøtende tiltak. Forebyggende tiltak har som mål å hindre at skade oppstår (fjerner risiko), mens avbøtende skal redusere risiko og dermed også sårbarhet (KS, 2012). Et eksempel på et forebyggende tiltak kan være å flytte en planlagt utbygging av boliger til et annet område

dersom man finner ut at område man hadde tenkt å bygge på er i faresonen for eksempel for flom eller skred. Avbøtende tiltak kan være å heve bygningsmasses over flomsone dersom området er utsatt ved en flom, eller stabilisering av ustabile skråninger (for eksempel erosjonssikring mot vassdrag).

Som nevnt tidligere i dette delkapittelet må klimatilpasningen i Norge skje i kommunene. Det er derfor viktig at kommunene tar klimatilpasning på alvor, og gjør klimatilpasning til et eget område i kommuneplaner og arealplanlegging, for å skape en såkalt robust og bærekraftig utvikling. I klimatilpasningsarbeidet i norske kommuner vil risiko- og sårbarhetsanalyser sammen med farekartlegging være viktige verktøy for å sikre trygg utvikling.

Klimatilpasning handler altså om å gjøre valg som reduserer de negative følgene av klimaendringene, og som utnytter de positive følgene. Klimatilpasning er viktig i møte med «den nye hverdagen» fordi det med stor sannsynlighet vil føre til høyere resiliens i norske kommuner, og dermed også lavere risiko og sårbarhet dersom en uønsket hendelse skulle inntreffe. Klimatilpasningsarbeidet som gjøres i dag vil være kostnadsbesparende for det norske samfunnet på sikt, dersom nødvendige tiltak blir gjennomført før konsekvensene av klimaendringene blir for store (NOU 2010: 10). Det er derfor viktig at klimatilpasning kommer på dagsorden i norske kommuner, og blir en sentral del av den 'daglige driften'.

7.4 På hvilke måter kan den planlagte utbyggingen av Gimsøya kaste lys over klimatilpasningsarbeidet til Melhus kommune?

Avslutningsvis vil jeg svare eksplisitt på den overordnede problemstillingen for denne masteroppgaven, nemlig på hvilke måter den planlagte utbyggingen av Gimsøya kan kaste lys over klimatilpasningsarbeidet i Melhus kommune.

Det er i dag to ansatte som jobber kun med områdeplanen for Melhus sentrum, og som senere skal utarbeide områdeplaner for de andre tettstedene i kommunen. På bakgrunn av intervjuene ble det klart at kommunen ikke har prioritert slik tidligere. En slik prioritering av arbeidskraft tyder på at Melhus kommune ønsker å bruke ressurser på å sikre god planlegging for framtiden, noe som informantene også bekreftet i intervjuene.

I områdeplanen for Melhus sentrum inngår en ny reguleringsplan for Gimsøya. Den gjeldende reguleringsplanen for Gimsøya ble endelig vedtatt i 2010, og som diskutert tidligere i dette kapittelet har det skjedd mye med kommunens fokus på klimatilpasning innen arealplanlegging

siden den gang. Med dette i bakhodet kan man anta at et fokus på klimatilpasning i den nye reguleringsplanen vil være mer tilstede, i og med at klimaendringer blir tatt hensyn til i områdeplanene for tettstedene (Ler og Melhus) i form av krav til dimensjonering av overvannssystemet, regnbedd og flomkanaler (i boligfeltet på Mosløkkja). NVEs retningslinjer (NVE, 2014), samt krav om risiko- og sårbarhetsanalyser (Plan- og bygningsloven 2008) er også med å sikre at klimaendringene blir tatt høyde for i reguleringen av området. Slike krav tvinger kommunene til å ta hensyn til klimaendringene, og øker fokus på klimatilpasning. Så hvordan reguleringsprosessen av Gimsøya vil forløpe vil i stor grad være med å belyse hvordan Melhus kommune arbeider med en framtidsrettet klimatilpasning. Arbeidet med reguleringsplanen settes i gang etter at områdeplanen for Melhus sentrum er ferdig utarbeidet, og da i løpet av 2017.

Samtlige av informantene som ble spurt om utbyggingen på Gimsøya kom i intervjuene med forslag om klimatilpasningstiltak som kommunen kunne gjennomføre der. Forslagene de kom med var bl.a. heving av området slik at det kom over flomsonen, grønne tak, regnbedd eller fordrøyningsbassenger, oppdimensjonering av overvannssystemet, bruke bilveier som flomveier og bygge en voll mot elva.

Informantene i denne studien legger vekt på at det er viktig å ivareta den bebyggelsen som ligger på Gimsøya fra før (Strandvegen), særlig når det kommer til dimensjonering av overvannssystemet. Den nye bebyggelsen skal ikke medføre ulemper for eksisterende bebyggelse i form av overvann som «fyker av gårde» (personlig kommunikasjon, G. Vik, 2016). Fagleder for avløp og avdelingsleder for arealforvaltning fortalte også at dette ble lagt vekt på også i andre utbyggingsprosjekter i kommunen, for eksempel ved fortetting i Melhus sentrum og på Ler. En slik innstilling er viktig i møte med «den nye hverdagen» fordi man gjennom tiltak som en helhetlig og overordnet dimensjonering av overvannssystemet minsker risiko og sårbarhet, samt øker resiliens for hele samfunnet.

I forbindelse med den gjeldende reguleringsplanen for Gimsøya er det per nå nedfelt strenge rekkefølgekrav til utbyggerne. Dette er gjort for å sikre en trygg utbygging. Hadde ikke rekkefølgekravene vært så strenge hadde området vært bygd ut for lengst mener to av informantene. Disse to er virksomhetsleder for arealforvaltning og rådgiver for overordnet arealforvaltning. Rekkefølgekravene krever at infrastrukturen for området bygges ut samlet, slik at for eksempel vann- og avløpssystemet må bygges ut for hele området, selv om bare ett

av boligfeltene skal bygges ut. Det samme gjelder for veisystemet. En rask utbygging av området er ønsket av politikerne, siden kommunen er i vekst og trenger flere boliger (Melhus kommune, 2015). Men de strenge rekkefølgekravene har ført til at utbyggingen foreløpig ikke har blitt gjennomført. I den nye reguleringsplanen vil kommunen derfor se på muligheten for å endre rekkefølgekravene slik at det blir lettere for utbyggerne å starte utbyggingen, og dermed legge til rette for videre vekst i kommunen. Men det er viktig at endringene av rekkefølgekravene ikke går utover en overordnet plan for vann og avløp, og annen infrastruktur i området. Rådgiver for overordnet arealplanlegging som skal være med å utarbeide den nye reguleringsplanen for Gimsøya legger vekt på at en trygg og klimatilpasset utbygging er viktigere enn rask utbygging for å tilfredsstille politikernes ønsker.

Utbyggingen av Gimsøya er derfor med å kaste lys over klimatilpassingsarbeidet til Melhus kommune på flere måter. Rekkefølgekravene som er satt viser at kommunen setter en trygg utbygging i første rekke, og at klimatilpassing er en viktig del av denne utbyggingen. Ansatte i Melhus kommune har kunnskap om klimaendringene og avbøtende tiltak. Kommunens ansatte har også en formening om at det å tilpasse seg til et klima i endring er viktig. Selv om de ikke er pålagt å ta klimatilpassing inn i sine daglige arbeidsoppgaver har de gjort det. Noen ganger på grunn av at de personlig synes det er interessant og viktig, og andre ganger fordi det er nødvendig i planleggingen. Melhus kommunes ansatte er klare på at de planlegger for fremtiden, og at klimatilpassing er en viktig del av fremtidsbildet. Gjennom arbeidet med denne studien er det klart også for meg: Melhus kommune ønsker å være en klimarobust kommune i møte med «den nye hverdagen».

7.5 Avsluttende betraktninger

I denne masteroppgaven har jeg undersøkt hvordan Melhus kommune arbeider med klimatilpassing, og på hvilken måte en utbygging av Gimsøya kan belyse dette arbeidet. I dette delkapittelet vil jeg samle det empiriske og analytiske materialet i noen avsluttende betraktninger.

7.5.1 Klimatilpassing i møte med «den nye hverdagen»

Klimaet i Norge er forventet å endre seg fram mot 2100, og i korte trekk vil det bli varmere og våtere. Dette vil påvirke flomregimet i vassdragene, og vi vil få mer problemer med overvann. Dette er problemer som vil være relevante i de fleste norske kommuner, og konsekvensene av klimaendringene vil først og fremst merkes lokalt. Dette vil få innvirkning på kommunens

sårbarhet og resiliens, og risiko for uønskede hendelser vil endre seg. Dersom vi ønsker robuste norske kommuner må vi tilpasse oss klimaendringene.

I denne delen av kapittelet vil jeg gjøre noen avsluttende betraktninger om Melhus kommunes klimatilpasningsarbeid, risiko, sårbarhet og resiliens. De ansattes kunnskap og betraktninger om det generelle klimatilpasningsarbeidet til Melhus kommune har vært viktig for å kunne svare på oppgavens problemstilling. Dette har vært av særlig betydning fordi en utbygging av Gimsøya ikke enda er påbegynt, og fordi en ny reguleringsplan skal utarbeides for området. Slutningene jeg har trukket i denne oppgaven er basert på gjeldende reguleringsplan for Gimsøya, de ansattes antagelser for en ny plan, og deres kunnskap og formeninger om klimaendringer og klimatilpasning.

At det å planlegge for fremtiden, og dermed ta hensyn til at klimaet er i endring er viktig er det ingen tvil om. Informasjonen som ble samlet inn gjennom intervjuene tyder på at informantene anser det som viktig å planlegge for fremtiden, og at å ta hensyn til klimaendringene er en naturlig del av den planleggingen. I faglitteratur om tilpasning til klimaendringer vektlegges viktigheten av at klimatilpasning kommer på dagsorden, og blir tatt inn som en del av arealplanleggingen. Gjennom denne studien har det kommet fram en rekke eksempler på at dette er tilfelle i Melhus kommune, for eksempel at klimatilpasning er en del av kommunes klima- og energiplan, og at effektene av klimaendringene blir vurdert i kommunens overordnede risiko- og sårbarhetsanalyse. Kommunens fokus og bevissthet på at økte nedbørmengder kan føre til utfordringer med overvann og flom, samt kommunens kunnskap om tiltak som kan gjennomføres er med på å vise at klimatilpasning har kommet på dagsorden.

Resiliens brukes for å beskrive hvordan samfunnet forbereder seg på, håndterer, og kommer seg etter uønskede hendelser. Det er vanskelig å snakke om resiliens uten å nevne risiko og sårbarhet. Hvordan vi vurderer risiko, og deretter gjør tiltak for å minske risiko og sårbarhet har direkte innvirkning på samfunnets resiliens. I møte med «den nye hverdagen» vil samfunnets reaksjoner på økt risiko og sårbarhet ha mye å si for hvilke konsekvenser klimaendringene vil få, og hvor resilient samfunnet vil være, dette gjelder også i Melhus kommune.

Innen arealplanlegging blir det særlig viktig å ta hensyn til at risikobildet endrer seg. Gjør man en feilvurdering av risiko her kan det få negative konsekvenser for mange mennesker. Det er viktig at man gjennom arealplanlegging ikke øker risiko og sårbarhet i samfunnet, men heller bygger resiliens. Dette kan man gjøre gjennom proaktiv klimatilpasning, hvor man kartlegger

hvilke konsekvenser klimaendringene kan få, og planlegger deretter. Ved å gjøre klimatilpasningstiltak allerede i dag kan man minske de økonomiske kostnadene for samfunnet på sikt. Samfunnet vil da også bli mindre sårbart for uønskede hendelser, noe som betyr høyere resiliens.

7.5.2 Videre forskning

I arbeidet med denne masteroppgaven har det dukket opp flere spørsmål som hadde vært interessante å undersøke nærmere, men som ikke har latt seg besvare med tanke på tidsbruk. Selv om det ligger et stykke fram i tid hadde det for eksempel vært veldig interessant og fulgt regulerings- utbyggingsprosessen på Gimsøya fram til utbyggingen var gjennomført. I forbindelse med svarene jeg har fått i denne studien ville det vært interessant å se på hvilke klimatilpasningstiltak som faktisk blir gjennomført ved en utbygging. I etterkant av utbyggingen hadde det også vært interessant å se nærmere på hvordan de som velger å bosette seg der oppfatter risikoen for flom, særlig hvis området også faktisk ble rammet av en flom.

Det finnes en 'jungel' av forskning som omhandler klimatilpasning, risiko, sårbarhet og resiliens, men det har vært vanskelig å finne forskning som omhandlet hvilke avgjørelser norske kommuner tar i møte med klimaendringer og «den nye hverdagen», og hvorfor de tar disse avgjørelsene. Denne studien representerer derfor et lite innblikk i hvordan en kommune oppfatter utfordringene knyttet til klimaendringene, og villigheten de viser til å tilpasse seg disse endringene, og hvilke tiltak de vurderer som nødvendige.

Flere studier som omhandler klimatilpasning i norske kommuner vil sannsynligvis understreke viktigheten av at klimatilpasning er på dagsorden, og med dette bidra til å gjøre samfunnet mer resilient med tanke på mulige konsekvenser av klimaendringene.

Litteraturliste

Aall, C. (2013). Tidlige erfaringer med kommunal klimatilpasning: Hva kan kommunene lære av lokalt arbeid med globale miljøproblemer? I L.M. Bye, H. Lein, J.K. Rød (red), *Mot en farligere fremtid? Om klimaendringer, sårbarhet og tilpasning i Norge*, 193-209. Trondheim: Akademika forlag.

Adresseavisen 2015. Lever ved landets farligste elv. 18. september.

Asplan Viak AS. (2008). *Konsekvensutredning vedrørende flom. Gimsøya, Melhus*. Hentet 26.10.2016 fra

http://webhotel3.gisline.no/GisLinePlanarkiv/1653/2007040/Dokumenter/2007040_Konsekvensvurdering%20for%20flom.pdf

Bahadur, A.V., Ibrahim, M., Tanner, T. (2010). *The resilience renaissance? Unpacking of resilience for tackling climate change and disasters*. Hentet 12.10.2016, fra http://www.fsnnetwork.org/sites/default/files/ids_resilience-renaissance.pdf

Berkes, F., Ross, H. (2013). Community Resilience: Toward an Integrated Approach. *Society and Natural Resources: An International Journal* 26 (1): 5-20.

Bye, L.M. (2013). Å Leve med farer. I L.M. Bye, H. Lein, J.K. Rød (red), *Mot en farligere fremtid? Om klimaendringer, sårbarhet og tilpasning i Norge*, 245-260. Trondheim: Akademika forlag.

Bye, L.M., Lein, H., Rød, J.K. (2013). Klima, sårbarhet og tilpasning. I L.M. Bye, H. Lein, J.K. Rød (red), *Mot en farligere fremtid? Om klimaendringer, sårbarhet og tilpasning i Norge*, 9-15. Trondheim: Akademika forlag.

Bævre, I., Øydvin, E.K. (2001). *Flomsonekart. Delprosjekt Melhus*. Oslo: Norges vassdrags- og energidirektorat.

CICERO [Center for Climate and Environmental Research – Oslo]. (2001). *Virkninger av klimaendringer i Norge. Oppsummeringsrapport fra seminaret i Oslo*. Oslo: CICERO Senter for Klimaforskning.

CICERO [Center for Climate and Environmental Research – Oslo]. (2009). *Konsekvenser av klimaendringer, tilpasning og sårbarhet i Norge*. Oslo: CICERO senter for klimaforskning.

- Clark, G. (2005). Secondary data. I R. Flowerdew & D. Martin (eds.). *Methods in Human Geography. A guide for students doing a research project*, 57-73. Harlow: Pearson Education Limited.
- Crang, M. & Cook, I. (2007). *Doing Ethnographies*. London: SAGE Publications Ltd.
- Cutter, S.L., Barnes, L., Berry, M., Burton, C., Evans, E., Tate, E., Webb, J. (2008). A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. *Global Environmental Change* 18 (4): 598-606.
- Cutter, S.L. (2014). Building Disaster Resilience: Steps Toward Sustainability. *Challenges in Sustainability* 1 (2): 72-19.
- Darling, J. (2014). Emotions, Encounters and Expectations: The Uncertain Ethics of 'The Field'. *Journal of Human Rights Practice* 6(2): 201-212.
- Dowling, R. (2010). Power, Subjectivity and Ethics in Qualitative Research. I I. Hay (ed.), *Qualitative Research Methods in Human Geography*, 26-39. Oxford: Oxford University Press.
- DSB [Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap]. (2012). *VEILEDNING til forskrift om kommunal beredskapsplikt*. Tønsberg: Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.
- DSB [Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap]. (n.d.) *Om DSB*. Hentet 30.11.2016 fra <https://www.dsb.no/menyartikler/om-dsb/>
- Hanssen, G.S., Hofstad, H., Hisdal, H. (2015). Manglende lokal tilpasning til klimaendringer: kan flernivånettverk øke tilpasningskapasiteten? *Kart og plan* 75: 64-78.
- Hanssen-Bauer, I., Førland, E.J., Haddeland, I., Hisdal, H., Mayer, S., Nesje, A., Nilsen, j.E.Ø., Sandven, A.B., Sorteberg, A. & Ådlandsvik, B. (2015). *Klima i Norge 2100. Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2015*. Oslo: Norsk klimaservicesenter.
- Hovelsrud. G.K., Dannevig, H., Rauken, T. (2013). Klimatilpasning på dagsorden i åtte norske kommuner fra nord til sør. I L.M. Bye, H. Lein, J.K. Rød (red.), *Mot en farligere fremtid? Om klimaendringer, sårbarhet og tilpasning i Norge*, 211-227. Trondheim: Akademika forlag.
- IDECON. (2009). *Planbeskrivelse reguleringsplan Gimsøya*. Hentet 26.10.2016 fra http://webhotel3.gisline.no/GisLinePlanarkiv/1653/2007040/Dokumenter/2007040_Beskrivelse.pdf

KFD [Klima- og forurensingsdirektoratet]. (2012). *FNs klimapanel: Spesialrapport om håndtering av risikoen for ekstreme hendelser og katastrofer for å forbedre tilpasningen til klimaendringer. Sammendrag for beslutningstakere. Oversettelse til norsk*. Oslo: Klima- og forurensingsdirektoratet.

Kitchin, R. & Tate, N.J. (2013). *Conducting Research in Human Geography. Theory, methodology & practice*. New York: Routledge.

KS [Kommunenes Sentralforbund]. (2012). *Lokal tilpasning til et klima i endring. Råd om tilpasning av fysisk planlegging og infrastruktur i kommuner og fylkeskommuner*. Oslo: KS.

Kulig, J.C., Edge, D.S., Townshend, I., Lightfoot, N., Reimer, W. (2013). Community Resiliency: Emerging Theoretical Insights. *Journal of Community Psychology* 41 (6): 758-775.

Lein, H. (2013). Om klimaendringer, samfunn og naturkatastrofer i et globalt perspektiv. I L.M. Bye, H. Lein, J.K. Rød (red.), *Mot en farligere fremtid? Om klimaendringer, sårbarhet og tilpasning i Norge*, 17-29. Trondheim: Akademika forlag.

Longhurst, R. (2010). Semi-structured Interviews and Focus Groups. I N. Clifford, S. French, G. Valentine (eds.), *Key Methods in Geography*, 103-115. London: SAGE Publications Ltd.

Lujala, P., Holand, I.S., Rød, J.K. (2013). Sosial sårbarhet kartlagt for norske kommuner. I L.M. Bye, H. Lein, J.K. Rød (red.), *Mot en farligere fremtid? Om klimaendringer, sårbarhet og tilpasning i Norge*, 109-126. Trondheim: Akademika forlag.

Melhus kommune. (2014a). *Kommuneplanens arealdel 2013-2025*. Vedtatt av Melhus kommunestyre 16.12.14. Melhus kommune, Melhus.

Melhus kommune. (2014b). *Klima- og energiplan faktadel 2014-2017*. Vedtatt av Melhus kommunestyre, 17.12.14. Melhus kommune, Melhus.

Melhus kommune. (2014c). *Klima- og energiplan tiltaksdel 2014-2017*. Vedtatt av Melhus kommunestyre, 17.12.14. Melhus kommune, Melhus.

Melhus kommune. (2015). *Helhetlig tiltaksplan for boligbygging*. Vedtatt av Melhus kommunestyre 05.05.15. Melhus kommune, Melhus.

Melhus kommune. (2016a). *Planstrategi 2016-2019*. Vedtatt av Melhus kommunestyre 31.05.16. Melhus kommune, Melhus.

Melhus kommune. (2016b). *Helhetlig ROS-analyse, Melhus kommune*. Vedtatt av Melhus kommunestyre 25.10.16. Melhus kommune, Melhus.

Miljøverndepartementet. (2013). *Meld. St. 33 (2012-2013) Klimatilpasning i Norge*. Oslo: Miljøverndepartementet.

Miljødirektoratet. (2015). *Klimatilpasning*. Hentet 05.11.2016, fra <http://www.miljostatus.no/tema/klima/klimatilpasning-i-norge/>

Nelson, D.R., Adger, W.N., Brown, K. (2007). Adaptation to Environmental Change: Contributions of a Resilience Framework. *Annual Review of Environment and Resources* 2007 (32): 395-419.

Norris, F.H., Stevens, S.P., Pfefferbaum, B., Wyche, K.F., Pfefferbaum, R.L. (2008). Community Resilience as a Metaphor, Theory, Set of Capacities, and Strategy for Disaster Readiness. *American Journal of Community Psychology* 41 (1): 127-150.

Norsk klimaservicesenter. (2016). *Klimaprofil Sør-Trøndelag*. Hentet 30.09.2016, fra <https://klimaservicesenter.no/faces/desktop/article.xhtml?uri=klimaservicesenteret/klimaprofiler/klimaprofil-sor-trondelag>

NOU [Norges offentlige utredninger] (2010: 10). *Tilpassing til eit klima i endring. Samfunnet si sårbarheit og behov for tilpassing til konsekvensar av klimaendringane*. Oslo: Miljøverndepartementet.

NVE [Norges vassdrags- og energidirektorat]. (2014). *Flaum- og skredfare i arealplanar. Revidert 22. mai 2014*. Hentet 30.09.2016, fra http://publikasjoner.nve.no/retningslinjer/2011/retningslinjer2011_02.pdf

Pettersson, L.E. (2000). *Flomberegning for Gaulavassdraget (122.Z). Flomsonekartprosjektet*. Oslo: Norges Vassdrags- og energidirektorat.

Rød, J.K., Berthling, I., Lujala, P., Vatne G., Lein, H. (2010). Hvor sårbare er vi i Trøndelag for flom og skredhendelser? I M. Stene (red.), *Forskning Trøndelag – 2010*. 145-162. Trondheim: Tapir.

Rød, J.K., Berthling, I., Lujala, P., Opach, T., Vatne, G. (2013a). Beregning og kartlegging av steders sårbarhet for flom, skred og storm. I L.M. Bye, H. Lein, J.K. Rød (red.), *Mot en farligere*

fremtid? Om klimaendringer, sårbarhet og tilpasning i Norge, 91-107. Trondheim: Akademika forlag.

Rød, J.K., Bye, L., Opach, T. (2013b). Integrert sårbarhetskartlegging for norske kommuner. I L.M. Bye, H. Lein, J.K. Rød (red.), *Mot en farligere fremtid? Om klimaendringer, sårbarhet og tilpasning i Norge*, 127-140. Trondheim: Akademika forlag.

Thagaard, T. (2009). *Systematikk og innlevelse. En innføring i kvalitativ metode*. Bergen; Fagbokforlaget.

Tobin, G.A., Montz, B.E. (2009). Risk: Geophysical Processes in Natural Hazards. I N.J. Clifford, S.L. Holloway, S.P. Rice & G. Valentine (eds.), *Key Concepts in Geography*, 405-423. London: SAGE Publications Ltd.

UNISDR. (2009). *UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction*. Geneva: United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR). Hentet 13.10.2016, fra http://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf

Vatne, G. (2013). Klima og flom – i fortid og framtid. I L.M. Bye, H. Lein, J.K. Rød (red.), *Mot en farligere fremtid? Om klimaendringer, sårbarhet og tilpasning i Norge*, 34-50. Trondheim: Akademika forlag.

Vogel, C., Moser, S.C., Kaspersen, R.E., Dabelko, G.D. (2007). Linking vulnerability, adaptation, and resilience science to practice: Pathways, players and partnerships. *Global Environmental Change* 17 (3-4): 349-364.

Waagø, O.S. (2012). *Flomrisikoplan for Gaula ved Melhus. Et eksempel på en flomrisikoplan etter EUs flomdirektiv*. Oslo: Norges vassdrags- og energidirektorat.

White, P. (2010). Making Use of Secondary Data. I N. Clifford, S. French, G. Valentine (eds.), *Key Methods in Geography*, 61-76. London: SAGE Publications Ltd.

Vedlegg 1

Til informantene

Bakgrunnen for intervjuet er et mastergradsprosjekt med tittelen: «Den nye hverdagen». En studie av Melhus kommune sitt arbeid med klimatilpasning i arealplanlegging. Studieområdet vil være Gimsøya, og jeg skal se på hvordan den planlagte utbyggingen der kan kaste lys over kommunens klimatilpassningsarbeid. Det vil være et spesielt fokus på flomproblematikken.

MA-prosjektet inngår i prosjektet «Climate change and natural hazards: the geography of community resilience in Norway», og gjennomføres ved Geografisk institutt, NTNU, Trondheim.

Formålet med intervjuet er: Å få en bedre forståelse for hvordan Melhus kommune arbeider med klimatilpasning, og hvilke utfordringer som er knyttet til dette. Intervjuet blir tatt opp på lydbånd. Lydbåndene vil bli slettet ved prosjektets slutt som er beregnet til 20.12.2016.

Deltakelse i prosjektet er basert på frivillighet, og du/dere har derfor når som helst anledning til å trekke deg/dere fra prosjektet.

Hanne Rømme

MA-student ved Geografisk institutt, NTNU

Har du spørsmål om prosjektet kan du ta kontakt på e-post, hannerom@stud.ntnu.no, eller telefon, 930 18 688.

Mer informasjon om prosjektet finner du her: <http://www.climres.no/>

INTERVJUGUIDE

- Hvor lenge har du vært ansatt i Melhus kommune?
 - Hvordan jobber du i forbindelse med regulering av områder til utbygging? Hva er dine oppgaver knyttet til dette?

- Hvorfor ønsker Melhus kommune en utbygging på Gimsøya?
 - Hva er det som gjør dette området attraktivt?
 - Hva slags type utbygging er det snakk om?
 - Hvordan påvirker lokaliseringen ved Gaula planleggingen og reguleringen i området?

- Hvilke utfordringer er knyttet til en utbygging av Gimsøya? Hva er risikobildet?
 - Gimsøya er spesielt utsatt ved flom, hvilke vurderinger har Melhus kommune gjort i forbindelse med dette?
 - Hvilke avbøtende tiltak må gjennomføres i forbindelse med en eventuell utbygging?
 - Er dette kostbare og omfattende tiltak?
 - Hvilke tiltak må gjennomføres av Melhus kommune?
 - Hvilke tiltak må gjennomføres av utbygger?
 - Anser Melhus kommune at potensielle utbygger vil vurdere det som attraktivt å gjennomføre en utbygging på Gimsøya, da det er flere krav om avbøtende tiltak som må innfris?
 - Er det laget en ROS-analyse (risiko- og sårbarhetsanalyse) i forbindelse med reguleringen av Gimsøya? Er det mulig at jeg kan få tilgang til denne?

- Har du vært delaktig i reguleringen av Gimsøya?
 - Hvordan foregår en slik prosess?

- Hvor mange jobber med denne prosessen?
 - Hvilke tiltak og analyser må gjennomføres før et område kan reguleres til utbygging?
 - Innebærer slike analyser fokus på klimatilpasning?
 - Hvor lang tid, fra start til slutt, tok det før Gimsøya ble regulert til utbygging?
 - Vet du hvem Melhus kommune eventuelt samarbeidet med i denne prosessen?
- Har jeg forstått det riktig når jeg sier at det skal lages en ny reguleringsplan for Melhus sentrum?
- Hva innebærer en slik plan med tanke på klimatilpasning?
 - Hvilken betydning for videre utbygging av Gimsøya kan denne planen få?
- Vet du om Melhus kommune har noen handlingsplan/oversikt over hvordan dere skal møte «den nye hverdagen» med potensielt flere utfordringer knyttet til klimaendringer?
- Er de noen som jobber med/har fokus på klimatilpasning?

Vedlegg 3

INTERVJUGUIDE – Klimatilpasning i Melhus kommune

Innledende spørsmål

- Hvor lenge har du vært ansatt i Melhus kommune?
- Hvordan jobber du i forbindelse med regulering av områder/arealplanlegging? Har du noen oppgaver knyttet til dette?
- Har du fokus på klimatilpasning i ditt arbeid i Melhus kommune?

Klimatilpasning i Melhus kommune?

- Har Melhus kommune kartlagt hvilke konsekvenser klimaendringer kan få for kommunen? Eventuelt; har det aktivt blitt søkt etter informasjon om dette?
- Hvilke utfordringer knyttet til klimaendringer er aktuelle for Melhus kommune?
- Er klimatilpasning en del av kommuneplanen?
- Vet du om klimatilpasning blir vektlagt innen arealplanlegging/regulering?
 - o Hvorfor/hvorfor ikke?
 - o På hvilke måter blir det vektlagt? Har du noen eksempler på dette?
- Har Melhus kommune en oversikt/plan over hvordan dere skal møte «den nye hverdagen» med potensielt flere utfordringer knyttet til klimaendringer?
 - o Hvordan jobber Melhus kommune med klimatilpasning? Er det noen som jobber spesifikt med det?
 - Er det tilrettelagt for arbeid knyttet til klimatilpasning? Hvis nei, hvorfor ikke?

- Hvilke utfordringer er knyttet til klimatilpasningsarbeidet i kommunen?

Regulering og utbygging av Gimsøya

- Vet du hvorfor Melhus kommune ønsker en utbygging av Gimsøya?
 - Hva er det som gjør dette området attraktivt?
- Hvordan vurderer Melhus kommune behovet for utbygging opp mot risikoen knyttet til lokaliseringen ved Gaula?
- Hvilke utfordringer er knyttet til en utbygging av Gimsøya? Hva er risikobildet?
 - Hvordan skal Melhus kommune møte disse utfordringene?
- Den planlagte utbyggingen/reguleringen av Gimsøya – kan den kaste lys over/gi et innblikk i klimatilpasningsarbeidet til Melhus kommune?