



Høgskulen
på Vestlandet

MASTEROPPGÅVE

Barrierer og behov for helhetlig overvannshåndtering i små kommuner i Vestland

Barriers and needs for a holistic stormwater management in small municipalities in Vestland

Ingjerd Risnes Davøen

Climate Change Management

Institutt for miljø- og naturvitenskap / Fakultet for ingeniør- og naturvitenskap

Halvor Dannevig, Marte Lange Vik & Kyrre Groven

Juni 2023

Jeg stadfester at arbeidet er selvstendig utarbeidet, og at referanser/kjeldehenvisninger til alle kilder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 12-1.

Barrierer og behov for helhetlig
overvannshåndtering i små kommuner i
Vestland
Masteroppgave i Climate Change Management

Forfatter:

Ingjerd Risnes Davøen

Forfatter sign.



Masteroppgave innlevert:

Vår 2023

Åpen masteroppgave

Hovedveileder: Halvor Dannevig

Medveiledere: Marte Lange Vik & Kyrre Groven

Emneord:

Overvann, Overvannshåndtering,
Infrastruktur, Klimarisiko, Klimatilpasning,
Klimaendringer, Barrierer, Utfordringer,
Behov, Kommunal

Tal sider: 93

+

Vedlegg: 5 (34 sider)

Sogndal / 1.juni / 2023

Dette arbeidet er gjennomført som del av masterprogrammet i Climate Change Management (norsk navn: Planlegging for klimaendringer) ved Institutt for miljø- og naturvitenskap, fakultet for ingeniør- og naturvitenskap, Høgskulen på Vestlandet. Studenten står selv ansvarleg for metodane som er brukt, resultata som er kome fram, og konklusjonar og vurderingar i arbeidet.

Forord

Denne masteroppgaven markerer slutten på to omfangsrike år på masteren i Climate Change Management, og på livet i Sogndal. Masterskrivetilværelsen har vært en berg- og dalbane som livet ellers, og jeg har mange å takke for at jeg til slutt kom i mål.

Først og fremst ønsker jeg å rette en takk til mine tre veiledere Halvor Dannevig, Marte Lange Vik og Kyrre Groven for konstruktive tilbakemeldinger og veiledning gjennom semesteret. Dere ga meg også rom for å ta egne beslutninger, og jeg ønsker å takke for tilliten. En spesiell takk til deg, Marte, for tid, forståelse og humor som er tre nøkkelkomponenter for at jeg har kunnet lykkes med oppgaven.

Takk til gode venner for å ta meg med på eventyr ut fra lesesalen, og som har fått studietiden til å gå unna i rekordfart. En spesiell takk til deg, Maja, for tålmodigheten, forståelsen og kjærligheten du utviser og som betyr så uendelig mye mer enn hvilken som helst oppgave.

Takk også til informantene som var villige til å stille til intervju.

Alle figurer og tabeller uten oppgitt referanse er utformet av undertegnede.

Sammendrag

Det forventes hyppigere og kraftigere nedbørshendelser som setter krav til eksisterende løsninger og infrastruktur for overvann. Kommunen har et særskilt ansvar for forsvarlig overvannshåndtering lokalt, og det er nasjonale forventninger om at håndteringen også skal gi nyttefordeler utover klimarisikohåndtering. Eksisterende litteratur har imidlertid avdekket mangler ved kommunenes overvannshåndtering, og at kommunene synes overvann er et utfordrende tema tross høy prioritet. Små kommuner har ofte større utfordringer med å prioritere klimatilpasningstiltak enn større kommuner, blant annet som følge av et begrenset handlingsrom. Mangelfull overvannshåndtering kan medføre store materielle skader eller miljøforurensning av vannforekomster nedstrøms, og i beste fall være i strid med nasjonale forventninger og idealet om en helhetlig overvannshåndtering.

Målet med denne studien er å få praktisk innsikt i hvordan små kommuner arbeider med overvannshåndtering i kartlegging, planlegging og drift av overvannsløsninger, og hvilke barrierer som eventuelt begrenser arbeidet. Dette gir videre grunnlaget for å diskutere mulighetene og begrensningene under dagens rammevilkår for kommunal overvannshåndtering.

Studien er avgrenset til Luster, Kvam og Osterøy kommune, som alle er små kommuner med overvannsutfordringer i Vestland. Forskningsspørsmålene belyses med empirisk materiale fra intervju med kommunalt ansatte, dokumentgjennomgang av relevante kommunale dokumenter og fra relevant statistikk, som supplerer hverandre.

Mine funn indikerer at casekommunene har kommet lengst i kartlegging og gjennomføring av tiltak der det er kjente problem i dag, eller der andre aktører fører tilsyn med arbeidet, men at kommunene sliter med å gjennomføre proaktive tiltak, som blant annet begrenses av manglende økonomiske ressurser, juridiske virkemidler og treghet i plansystemet. Jeg argumenterer for at dagens rammevilkår for kommunal overvannshåndtering ikke nødvendigvis sikrer helhetlig overvannshåndtering, og at det fremdeles er behov for flere juridiske virkemidler og økonomiske incentiver for å fremme helhetlig overvannshåndtering i kommunene, spesielt for eksisterende bebyggelse.

English abstract

With anticipated climate change, more frequent and intense precipitation events strain existing solutions and infrastructure for stormwater management. The municipality bears a statutory responsibility for adequate stormwater management at the local level, and there are national expectations of holistic stormwater management, which should also yield benefits beyond climate risk management. However, existing literature has revealed shortcomings in municipal stormwater management, as municipalities find it to be a challenging task, despite its high priority. Small municipalities often face greater challenges in prioritizing climate adaptation compared to larger municipalities due to factors such as financial constraints. Inadequate stormwater management could result in significant property damage or environmental pollution of downstream and would, at best, be inconsistent with national expectations and the ideal of holistic stormwater management.

The aim of this study is to gain practical insights into stormwater management in small municipalities in Norway, in terms of mapping, planning, and operation of stormwater solutions, as well as to identify potential barriers that may complicate the process. This will, in turn, provide a basis for discussing the possibilities and limitations of current framework conditions for municipal stormwater management. The study is limited to the municipalities of Luster, Kvam, and Osterøy, all of which are small municipalities in Vestland facing stormwater challenges. The research questions are addressed through empirical data retrieved from interviews with municipal employees, document reviews of relevant municipal documents, and pertinent statistics which complement one another.

My findings indicate that the case municipalities have made the most progress in mapping and implementing measures where there are known issues today or where other entities monitor their work. However, the municipalities struggle to implement proactive measures, partly due to limited financial resources and statutory means, and inertia within the planning system. I argue that the current framework conditions for municipal stormwater management do not necessarily ensure holistic stormwater management and that there is still a need for more legal

tools and financial incentives to promote holistic stormwater management in the municipalities, especially for existing building mass.

Innholdsfortegnelse

Forord	I
Sammendrag.....	II
English abstract.....	III
Tabell-liste	IX
Figurliste	X
1. Innledning	2
1.1 Overvann som samfunnsutfordring.....	2
1.2 Kommunal overvannshåndtering.....	4
1.3 Studiens formål, aktualitet og forskningsspørsmål.....	5
1.3.1 Forskningsspørsmål	7
1.4 Studiens avgrensninger.....	7
1.4.1 Tematisk avgrensning: Klimatilpasning og overvannshåndtering.....	7
1.4.2 Geografisk avgrensning.....	8
1.5 Studiens oppbygning.....	8
2. Vilkår for kommunal overvannshåndtering	9
2.1 Overvann og avrenning.....	9
2.1.1 Avrenning i naturlige nedslagsfelt	9
2.1.2 Avrenning i det bygde miljø	10
2.1.3 Lokale klimaendringer på Vestlandet og effekter på avrenning	11
2.2 Aktuelle overvannsutfordringer for kommunene.....	12
2.2.1 Vannkvalitet	12
2.2.2 Vannmengde.....	14

2.2.3. Mangel på fornyelse, tilsyn, vedlikehold og investeringer i eksisterende infrastruktur	14
2.3 Klimatilpasning, klimatilpasningskapasitet og klimarisiko	15
2.3.1 Klimarisiko.....	15
2.3.2 Klimatilpasning.....	16
2.3.3 Klimatilpasningskapasitet	17
2.4 Kunnskapsstatus i kommunenes overvannsarbeid.....	17
2.4.1 Suksesskriterier og behov for kommunal overvannshåndtering	19
2.5 Forventninger til kommunal overvannshåndtering	21
2.5.1 Kartlegging og planlegging	21
2.5.2 Gjennomføring av overvannstiltak og overvannshåndtering i praksis.....	21
2.5.3 Veiledning og juridiske virkemidler.....	22
2.6 Barrierer i kommunalt klimatilpasningsarbeid.....	26
2.6.1 Relevante barriere kategorier.....	28
3. Forskningsdesign og metode	32
3.1 Forskningsdesign.....	32
3.1.1 Forskningsformål	32
3.1.2 Forskningsstrategi.....	32
3.1.3 Valg av caser	33
3.2 Presentasjon av casekommunene	34
3.2.1 Luster kommune	34
3.2.2 Kvam kommune	35
3.2.3 Osterøy kommune	35
3.3 Valg av og begrunnelse for flere metoder	35

3.4 Dokumentgjennomgang	37
3.5 Eksisterende statistikk	38
3.6 Intervju.....	41
3.6.1 Valg og utvalg av informanter.....	41
3.6.2 Planlegging og gjennomføring av intervju	43
3.7 Analyse og tolkning av data	44
3.8 Flere etiske betraktninger.....	45
3.9 Kvalitetssikring av data og metodologiske avgrensninger	47
3.9.1 Reliabilitet	47
3.9.2 Validitet og generaliserbarhet	48
4. Funn og diskusjon	50
4.1 Kommunenes overvannsutfordringer under klimaendringene	51
4.1.1 Luster kommune	51
4.1.2 Kvam kommune	52
4.1.3 Osterøy kommune	53
4.2 Kommunenes overvannshåndtering.....	54
4.2.1 Kartlegging av risiko og sårbarhet.....	54
4.2.2 Overvannshåndtering i planlegging	59
4.2.3 Gjennomføring av tiltak og daglig drift	61
4.2.4 Diskusjon.....	65
4.3 Hvilke barrierer eksisterer i kommunenes overvannshåndtering under klimaendringene?	72
4.3.1 Ressursbarrierer.....	72
4.3.2 Kunnskapsbarrierer.....	74

4.3.3 Virkemiddelbarrierer	76
4.3.4 Målsettingsbarrierer	80
4.3.5 Organiseringsbarrierer	81
4.3.6 Refleksjoner rundt barrierekategoriene	83
5. Konklusjon	88
5.1 Hvordan stimulerer dagens rammevilkår for kommunal overvannshåndtering til helhetlig overvannshåndtering under klimaendringene?.....	88
5.1.1 Muligheter ved dagens rammevilkår	89
5.1.2 Begrensninger ved dagens rammevilkår	91
5.1.3 Vurdering av rammevilkårene og forslag til forbedringer	92
5.2 Veien videre	93
6. Referanser.....	95
7. Vedlegg	1
Vedlegg 1: Intervjuguide planinformant	1
Vedlegg 2: Intervjuguide drift/kommunalteknisk ansatt	3
Vedlegg 3 : Godkjenning fra Sikt	6
Vedlegg 4. Dokumentgjennomgang for casekommunene.....	7
Vedlegg 5. Statistikk for casekommunene	32

Tabell-liste

Tabell 1. Oppgavens overordnede formål.	6
Tabell 2. Oppsummering av kjente behov og suksesskriterier i kommunal overvannshåndtering.	20
Tabell 3. Typiske barrierer for kommunal klimatilpasning fra norsk litteratur.....	27
Tabell 4. Studiens anvendte barriere kategorier. Hentet fra Vindegg et al. (2022, s. 50).	31
Tabell 5. Dokumentgrunnlag for empiri for casekommunene.	38
Tabell 6. Valg og begrunnelse av benyttet statistikk.	40
Tabell 7. Informantutvalg og relevant bakgrunn tilknyttet overvannshåndtering	42
Tabell 8. Oversikt over informantene, kodet etter casekommunene.	43
Tabell 9. Søkeord for dokumentgjennomgang.	44
Tabell 10. Overvannsutfordringer for Luster kommune.....	52
Tabell 11. Overvannsutfordringer for Kvam kommune.....	53
Tabell 12. Overvannsutfordringer for Osterøy kommune.	53
Tabell 13. Oppsummering av identifiserte barrierer i casekommunene. Basert på Vindegg et al. (2022, s.50).	83

Figurliste

Figur 1 Avrenning i naturlige nedslagsfelt, spredtbygde strøk og tettbygde strøk. Hentet fra Paus (2018, s. 67).	11
Figur 2. Klimatilpasning i fem steg. Inspirert fra Begum et al. (2022, s.134), og oversatt av forfatter.	16
Figur 3. Tretrinnsstrategien som prinsipp i dagens overvannshåndtering. Hentet fra Paus (2018, s.67).	22
Figur 4 Vannets vei gjennom lowerket. Hentet fra Svendsen (2021. s. 46).	24
Figur 5. Gangen og sammenhengen i studiens diskusjon.	51
Figur 6. Andel innbyggere tilknyttet anlegg der rensekrav er oppfylt (%). Utformet etter data fra Statistisk sentralbyrå (2023c).	63
Figur 7. Andel fornyet kommunalt spillvannnett (%) i casekommunene. Utformet etter data fra Statistisk sentralbyrå (2023b).	64

1. Innledning

Som en konsekvens av arealbruksendringer og klimaendringer forventes økt avrenning på kortere tid, spesielt i tettbygde strøk (Franco-Torres et al., 2021; Norsk klimaservicesenter [NKSS], 2021). Dette setter nye krav til eksisterende infrastruktur, som ikke er dimensjonert for slike vannmengder (Hanssen & Hofstad, 2015; Lindholm, 2014). Kommunen har et særskilt ansvar for klimatilpasning og overvannshåndtering, men tilpasser ikke bygg og infrastruktur godt nok til forventede klimaeffekter, noe som øker samfunnets sårbarhet (Riksrevisjonen, 2022). Fordi klimaendringer vil ha stor innvirkning på overvannsutfordringene og overvannshåndteringen, har jeg mange steder i studien valgt å omtale begrepene med tilføyelsen *under klimaendringene*. Dette er gjort for å tydeliggjøre at helhetlig overvannshåndtering som et svar på tiltagende overvannsutfordringer her studeres i en klimatilpasningskontekst.

Dette kapitlet introduserer studiens tematikk og relevans, og har som formål å redegjøre for nåværende kunnskapsstatus og viktige kunnskapsbehov som konkretiserer studiens aktualitet.

1.1 Overvann som samfunnsutfordring

Overvann er en fellesbetegnelse på regnvann, smeltevann og avløpsvann som renner på overflaten under nedbørshendelser og/eller smelteperioder (Falconer et al., 2009; NOU 2015:16). Håndtering av overvannet omfatter både håndtering av vannmengdene og sikring av tilfredsstillende vannkvalitet, ettersom overvannet til slutt dreneres til naturlige vannforekomster (NOU 2015:16). Overvannet kan fordrøyes, infiltreres eller bortledes på overflaten, eller transporteres vekk i separate eller kombinerte vann- og avløpssystemer (Lindholm, 2014).

Lokale overvannsutfordringer er en funksjon av både naturgitte og samfunnsmessige forhold, med potensielle konsekvenser for natur miljø og samfunn på lokalt nivå (Miljødirektoratet, 2022a; Taubøll & Paus, 2022) Med konvensjonell overvannshåndtering er det lagt opp til rask overflateavrenning, før overvannet ledes bort med avløpsvannet til renseanlegg eller slippes ut i vassdrag (NOU 2015:16; Vogelsang, 2010; Franco-Torres et al., 2021). Mye av det eksisterende ledningsnett er ikke dimensjonert for større overvannsmengder på kort tid, som kan skape

store utfordringer med å håndtere overvannet på en trygg måte under klimaendringene, spesielt i tettbygde strøk (NOU 2015:16). Et tiltagende vedlikeholdsetterslep og manglende investeringer forsterker utfordringene, og det er svært kostbart å oppgradere og fornye ledningsnettene til dagens og morgendagens behov (Bruaset et al., 2021; Lindholm & Bjerkholt, 2011). Rensekravene i renselanlegg før utslipp til resipient øker også i takt med økt kunnskap om klima- og samfunnseffekter på vannforurensning (Ødegaard, 2014b).

Internasjonalt dominerer i dag idealet om en mer helhetlig håndtering og bruk av overvann som en ressurs, i det som betegnes som et nytt paradigme for overvannshåndtering (Franco-Torres et al., 2021; Wihlborg et al., 2019). Dette idealet finner vi igjen i Norge gjennom fokuset på helhetlig overvannshåndtering og prinsippet for lokal overvannsdistribusjon [LOD] (Lindholm, 2014). Man skal redusere uønskede konsekvenser av overvann, samtidig som man utnytter overvann som en ressurs i det bygde miljø (NOU 2015:16). Som en del av helhetlig overvannshåndtering skal det legges opp til bruk av naturbaserte løsninger, som skal imøtekomme flere samfunnsbehov utover klimarisikohåndtering (Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning [SPR], 2018). På denne måten er klimatilpasning en integrert del av idealet om helhetlig overvannshåndtering, samtidig som håndtering av klimarisiko ikke sees i isolasjon.

Lang levetid for eksisterende infrastruktur og manglende incentiver for realisering av idealet om helhetlig og lokal overvannshåndtering bidrar imidlertid til at konvensjonelle løsninger fremdeles legger føringer for dagens håndtering i praksis (Franco-Torres et al., 2021). Uten tilstrekkelig tilpasning av overvannshåndteringen til dagens og fremtidens klima, forventes det økte kostnader i forbindelse med skader på bygninger og infrastruktur, samt økt forurensning i vassdrag (Lindholm, 2011; NOU 2015:16; Paus, 2018).

1.2 Kommunal overvannshåndtering

Overvannsutfordringene materialiseres på lokalt nivå, og kommunene er i en særstilling med flere relevante roller i lokal overvannshåndtering i både kartlegging, planlegging og gjennomføring av tiltak (NOU, 2015:16). På grunn av de potensielt store konsekvensene for natur og samfunn, er overvannshåndtering høyt prioritert i kommunalt klimatilpasningsarbeid (Rusdal & Aall, 2019). I en kommuneundersøkelse svarte 94% av kommunene at de har gjennomført tiltak innenfor avløp og/eller overvann, og 70% forventer å oppleve effekter av økt nedbør og mer intense nedbørshendelser fremover (Selseng et al., 2021). Likevel viser en kommuneundersøkelse fra 2019 at mange kommuner imidlertid var usikre på sitt eget ansvar for klimatilpasning, også innenfor overvannshåndtering (Wang & Grann, 2019).

Klimaendringene forsterker og aktualiserer dagens overvannsutfordringer som kommunene må håndtere med begrensede ressurser, tid, kapasitet, og kompetanse (Rusdal & Aall, 2019).

Tidligere var overvannsfokuset begrenset, sammenliknet med flom i vassdrag og skred (Vogelsang, 2010). De siste årene har det vært mer fokus på overvannsproblematikk, spesielt i tettbygde strøk som kan være svært sårbare under ekstreme nedbørshendelser (Groven, 2015; Selseng et al., 2021). I dag er det forventet at kommunene skal håndtere overvannet som en ressurs i det bygde miljø, hvor det legges opp til bruk av naturbaserte løsninger og lokal overvannsdisponering for å redusere presset på eksisterende infrastruktur (NOU 2015:16).

Kommunene har utfordringer med å håndtere både normale og mer ekstreme overvannsmengder, og det rapporteres om en økende bevissthet knyttet til overvannsproblematikk i kommunene (Rusdal & Aall, 2019; Klementsén & Dahl, 2020). I Overvannsutvalgets spørreundersøkelse fra 2015 oppga 60% av kommunene at deres overvannssystemer var utilstrekkelig for å håndtere de forventede overvannsmengdene, og 40% opplevde at overvannsutfordringene utgjorde en stor velferds- og kostnadstrussel (NOU, 2015:16). Uklare rammebetingelser tilknyttet kommunenes ansvar, få juridiske virkemidler og mangel på finansiering er etter hvert kjente faktorer som vanskeliggjør sikker og helhetlig håndtering av overvann under klimaendringene (Wang & Grann, 2019; NOU 2015:16; Aamaas et al., 2018). En viktig forutsetning for å lykkes med klimatilpasning, er å overgå de identifiserte barrierene i klimatilpasningsarbeidet (Burch, 2010). Tidligere litteratur har avdekket behov for

en tydeligere avklaring av ansvar, tilstrekkelig med kompetanse og ressurser og bedre finansielle støtteordninger for å bedre vilkårene for helhetlig overvannshåndtering i kommunene (Vogelsang, 2010; NOU 2015:16; Wang & Grann, 2019).

1.3 Studiens formål, aktualitet og forskningsspørsmål

Kommunal klimatilpasning og overvannshåndtering er tema som får betydelig oppmerksomhet både fra forskere og hos kommunesektoren selv (Burch et al., 2010a; Kvamsås, 2021; Vindegg et al., 2022). Det er et behov for å skaffe mer kunnskap om faktisk klimatilpasning på kommunalt nivå, da status i kommunenes arbeid er lite utforsket (Riksrevisjonen, 2022).

Studien har fire overordnede formål (Tabell 1). For det første vil studien tilføre dybdekunnskap om casekommunenes arbeid og utfordringer i sitt overvannsarbeid. Det har manglet gode nok verktøy for å kartlegge status i kommunalt klimatilpasningsarbeid i norsk kontekst (Riksrevisjonen, 2022). Av kjent litteratur om overvannshåndtering under klimaendringene, er det få som gir detaljert innsikt i kommunenes overvannshåndtering og rammene for helhetlig overvannshåndtering både i kartlegging, planlegging og i gjennomføring og drift. Mye av forskningen på overvannshåndtering er knyttet til planlegging, og ser i liten grad på faktisk implementering av overvannstiltak. Dette er problematisk når litteraturen indikerer at kommunene sliter med å gjennomføre klimatilpasningstiltak (Aall et al., 2015; Eisenack, et al., 2014).

Eksisterende litteratur har avdekket barrierer som begrenser eller vanskeliggjør helhetlig overvannshåndtering under klimaendringene i norske kommuner (Kapittel 2.6). Vindegg et al. (2022) påpeker likevel at det er et behov for flere casestudier som går i dybden på kommunenes utfordringer i klimatilpasningsarbeidet, og som kan gi praktisk innsikt om barrierer. Studiens andre formål er derfor å identifisere barrierer og behov for å sikre en helhetlig overvannshåndtering.

Mye av den europeiske litteraturen om klimarisikohåndtering linkes ikke til eksisterende politiske virkemidler og retningslinjer, som gjør det vanskelig å måle effektiviteten og kvaliteten av dagens rammevilkår for klimatilpasning (Biesbroek & Delaney, 2020). Det er tidligere pekt på behov for bedre rammevilkår for å sikre helhetlig overvannshåndtering under klimaendringene

(Vogelsang, 2010; NOU, 2015:16; Wang & Grann, 2019; Wihlborg et al., 2019). Med mer kunnskap om status og utfordringer i kommunenes overvannshåndtering, kan man diskutere og evaluere hvordan dagens rammevilkår stimulerer til helhetlig overvannshåndtering, og hvordan rammevilkårene eventuelt kan forbedres (Bours et al., 2014).

Videre er de store forskningsprosjektene tilknyttet klimatilpasning ofte rettet mot større bykommuner, som har andre økonomiske, ressursmessige og demografiske forutsetninger for å arbeide med klimatilpasning enn små- og mellomstore kommuner (Rusdal & Aall, 2019). Små og mellomstore kommuner har generelt størst utfordringer med klimatilpasning (Rusdal & Aall, 2019; Vindegg et al., 2022), men har forbedret seg mest de siste årene (Klementsens & Dahl, 2020). Dette underbygger studiens avgrensning til små kommuner.

Denne masteroppgaven undersøker hvordan tre små kommuner i Vestland fylke arbeider med helhetlig overvannshåndtering i kartlegging, planlegging og praksis, og hvilke konkrete barrierer og behov kommunene har i forbindelse med dette.

Tabell 1. Oppgavens overordnede formål.

Formålstype	Formål
Deskriptiv	Skaffe ny kunnskap om kommunenes overvannshåndtering og tilhørende utfordringer i kartlegging, planlegging og praksis.
Analytisk	<p>Identifisere barrierer og behov for å sikre en helhetlig overvannshåndtering</p> <p>Vurdere hvordan dagens vilkår for overvannshåndtering er tilstrekkelig for å sikre en helhetlig overvannshåndtering.</p> <p>Diskutere hvordan vilkårene eventuelt kan endres for å sikre en helhetlig overvannshåndtering</p>

I tillegg til intervju av informanter fra plan- og driftssiden, består studiens empiri av sekundærdata fra tilgjengelig statistikk og kommunale dokumenter som anses som relevante for å kartlegge status, barrierer og behov i kommunenes overvannshåndtering under klimaendringene. Ved å kombinere flere former for datainnhenting, åpnes det opp for å vurdere kommunenes selvrapporterte barrierer mer kritisk (Vindegg et al., 2022).

På denne måten kan funnene fra min studie nyansere eksisterende kunnskap om status i kartleggingen, planleggingen og gjennomføringen av overvannstiltak, samt konkretisere barrierer og behov for en helhetlig overvannshåndtering som definerer kommunenes handlingsrom i praksis. I tillegg bidrar studien med praktisk innsikt i hvorvidt eksisterende vilkår for overvannshåndtering er tilstrekkelig for å stimulere til klimatilpasning. Oppgaven kan dermed være nyttig for forskningsformål og i forvaltning.

1.3.1 Forskningsspørsmål

I casestudien forsøker jeg å besvare følgende problemstilling:

Hvordan stimulerer dagens rammevilkår for kommunal overvannshåndtering til helhetlig overvannshåndtering under klimaendringene?

Videre har jeg utviklet tre forskningsspørsmål for å forsøke å besvare den overordnede problemstillingen.

- a) **Hvilke overvannsutfordringer har kommunene under klimaendringene?**
- b) **Hvordan arbeider kommunene med overvannsutfordringene i kartlegging, planlegging og gjennomføring av tiltak?**
- c) **Hvilke barrierer eksisterer i kommunenes overvannshåndtering under klimaendringene?**

1.4 Studiens avgrensninger

1.4.1 Tematisk avgrensning: Klimatilpasning og overvannshåndtering

Jeg forstår overvannshåndtering under klimaendringene som risikohåndtering for å redusere samfunnets sårbarhet, og er risikohåndtering av en kombinert natur- og menneskeindusert fare (Taubøll & Paus, 2022). Håndteringen gjelder både vannmengder og sikring av tilfredsstillende vannkvalitet, som utgjør både en fysisk klimarisiko og ansvarsrisiko for kommunene (NOU 2015:16; Berg & Wang, 2019). Overvann som ledes bort med avløpsvann i fellesledninger eller som følge av feilkoblinger og innlekking til separate avløpsrør kan også medvirke til kapasitetsutfordringer (Ødegaard, 2014a). Håndteringen av kombinasjonen av avløps- og overvann inngår også i forståelsen av overvannshåndtering i denne studien.

Overvannshåndtering har også en juridisk komponent. Reguleringer for overvann på kommunalt nivå som behandles i denne oppgaven er i stor grad hentet fra oversikter fra Miljødirektoratet og Overvannsutvalget (Miljødirektoratet, 2022a; NOU 2015:16).

Noen lokale effekter av klimaendringene er allerede merkbare (NKSS, 2021), og flere kommuner sliter i dag med overvannsutfordringer som kan knyttes til disse (NOU 2015:16; Rådgivende Ingeniørers Forening [RIF], 2021). I studien vil det derfor ikke være et klart skille mellom klimatilpasning til dagens og morgendagens klima, da fremtidige utfordringer gjerne er de samme som i dag, bare forsterket av klimaendringene. Studien avgrenses videre til de akutte klimaeffektene som har innvirkning på kommunal overvannshåndtering. Langtidseffekter som fukt-, mugg- og råteskader er dermed utenfor studiens fokusområde. Kraftig og/ eller langvarig regn og snøsmelting spiller en viktig rolle i utløsning av løsmasseskred (Sandersen, 2014), men dette er også utenfor studiens avgrensninger.

1.4.2 Geografisk avgrensning

Prosjektet er løst tilknyttet et pågående forskningsprosjekt med deltakerkommuner fra Vestlandet, hvor tidligere data fra disse blir utnyttet i oppgaven. Av praktiske årsaker er derfor kommuneutvalget avgrenset til kommuner i Vestland fylke. Den geografiske avgrensningen kan imidlertid også begrunnes fra et klimatisk perspektiv, da Vestland er et av fylkene der det forventes at klimaendringene medfører størst økning i nedbørsmengder og -intensitet, som utfordrer den kommunale avløps- og overvannshåndteringen (NKSS, 2021).

1.5 Studiens oppbygning

Rammevilkårene for kommunal overvannshåndtering representerer studiens teoretiske rammeverk, som danner grunnlaget for diskusjonen av studiens empiri. Disse presenteres i kapittel 2, før det redegjøres for metodologiske valg og strategier i kapittel 3. Studiens empiriske funn presenteres i kapittel 4, hvor de også diskuteres opp mot studiens teoretiske rammeverk og relevant litteratur. Avslutningsvis samles trådene fra diskusjonen, hvor jeg i konklusjonen forsøker å besvare studiens overordnede problemstilling

2. Vilkår for kommunal overvannshåndtering

Vilkårene for kommunenes overvannshåndtering bestemmes av forhold på både nasjonalt, regionalt og lokalt nivå. For grundighetens skyld, går jeg innledningsvis gjennom den naturlige vannbalansen, samt hvordan denne påvirkes av arealbruksendringer og klimaendringer. Selv om de lokale rammebetingelsene ikke er direkte relevant for analysen, presenteres sammenhenger og begreper som synes nødvendige for å forstå konteksten som kommunenes overvannshåndtering foregår i. På bakgrunn av dette, presenteres kjente utfordringer i overvannsarbeidet for kommunene i kapittel 2.2.

I andre del av kapittelet gjennomgår jeg de generelle rammevilkårene for kommunal overvannshåndtering, som fungerer som studiens analytiske rammeverk (Kapittel 2.3 – 2.6). Disse vilkårene representerer kommunenes handlingsrom for å stimulere til helhetlig overvannshåndtering (Neby, 2019), og legger grunnlaget for mine analyser og diskusjoner. Ved å inkludere eksisterende litteratur om klimatilpasningsbarrierer i det analytiske rammeverket, kan relevante barrierer og behov casekommunene har i overvannshåndteringsarbeidet diskuteres opp mot hvordan rammevilkårene stimulerer til helhetlig overvannshåndtering.

2.1 Overvann og avrenning

Den mest omfattende forståelsen av overvann er den kombinerte vannmengden fra avløp/overløp, smeltevann og nedbørsvann som renner på overflaten (Falconer et al., 2009). Mengden overvann og dets konsekvenser for natur, miljø og samfunn avhenger av karakteristikk ved nedslagsfeltet og lokale nedbørsforhold (Hornberger et al., 2014).

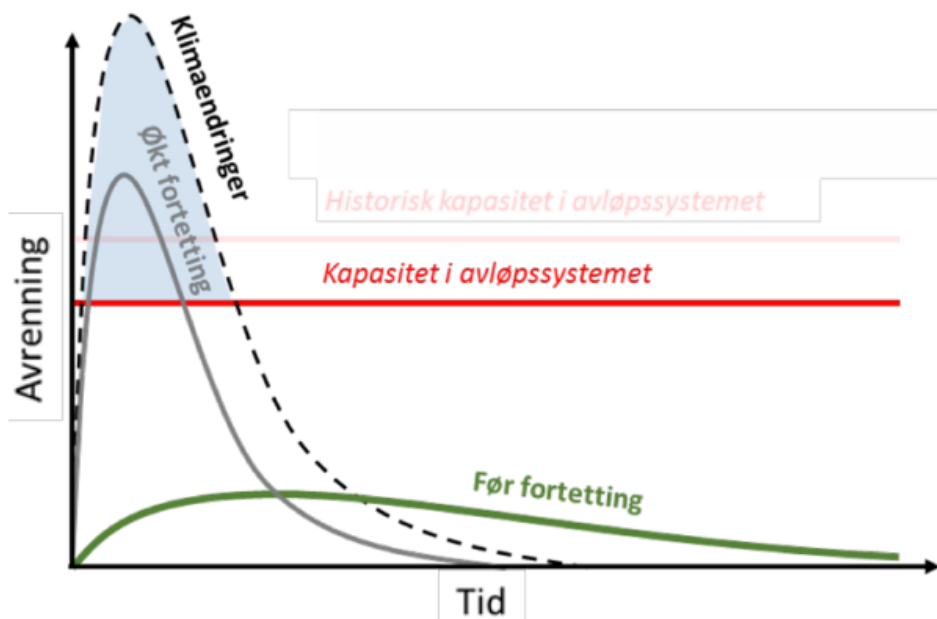
2.1.1 Avrenning i naturlige nedslagsfelt

Den hydrologiske syklusen er vannets kretsløp, og viser vannets bevegelse mellom land, atmosfæren og havet (Hornberger et al., 2014). Et nedslagsfelt omfatter området hvor nedbør som faller dreneres til en eller flere resipienter, som til slutt går i samme utløp, og er den mest relevante definerte hydrologiske enheten for å studere lokal vannbalanse og avrenning (Hornberger et al., 2014). Ser man bort fra midlertidig lagring av vann i magasiner eller som snø, vil nedbørstilførselen over tid utbalanseres av fordamping fra overflate eller vegetasjon, infiltrasjon og avrenning (Sulebak, 2018). Overflateavrenning kan forstås som overskuddsvannet

som ikke infiltreres til grunnen eller som forsvinner gjennom fordampning etter en nedbørshendelse, og som omsider dreneres til resipient (Sulebak, 2018). Vegetasjon på overflaten og omfattende rotsystemer i jorden øker jordens infiltrasjonskapasitet, og reduserer avrenning (Hornberger et al., 2014; Sulebak, 2018). I bratte, små nedslagsfelt, er avrenningen rask og intensiv, og kan gi store skader på områder nedstrøms som følge av oversvømmelser og/eller erosjon (Hornberger et al., 2014). Dette kan også bidra til elveflommer med stort skadepotensiale (Vatne, 2013), men dette er utenfor studiens fokusområde.

2.1.2 Avrenning i det bygde miljø

I tettbygde strøk med stor andel av tette flater, kan det oppstå utfordringer med å håndtere kvantiteten og kvaliteten på overvannet, da mer tette flater både øker volumet og intensiteten på avrenningen (Hornberger et al., 2014; Figur 1). Med mindre vegetasjon og større andel permeable flater, reduseres infiltrasjonskapasiteten, og mer overvann transporteres nedover i nedslagsfeltet. Under intense regnskyll blir enda mindre av vannet infiltrert i jorden, og avrenningen går raskere. Arealbruksendringer og fortetting setter andre krav til overvannshåndtering enn for naturlige nedslagsfelt (Hanssen & Hofstad, 2015), og øker presset på eksisterende infrastruktur (NOU 2015:16). Manglende tilpasninger til et endret overvannsregime kan få store konsekvenser for natur, miljø og samfunn; en effekt som forsterkes under klimaendringene (NKSS, 2021). Figur 1 viser effekten av urbanisering på avrenningsintensitet, relatert til kapasitet i avløpsnett.



Figur 1 Avrenning i naturlige nedslagsfelt, spredtbygde strøk og tettbygde strøk. Hentet fra Paus (2018, s. 67).

2.1.3 Lokale klimaendringer på Vestlandet og effekter på avrenning

På grunn av komplekse interaksjoner mellom biosfæren og hydrosfæren, er det utfordrende å predikere eksakte endringer i det hydrologiske kretsløpet som følge av klimaendringene, men den generelle forventningen er at syklusen intensiveres (Hornberger et al., 2014). Eksempelvis medfører økte temperaturer mer nedbør, da en varmere atmosfære kan holde på mer vann (Hornberger et al., 2014). Siden normalperioden mellom 1961-1990 har gjennomsnittlig årsnedbør for Norge økt med 14 %, med store lokale variasjoner (Hanssen-Bauer et al., 2015).

Vestlandet opplever mest nedbør i Norge i dag, og er også den landsdelen hvor det forventes mest nedbør i fremtiden (Hanssen-Bauer et al., 2015). Gjennomsnittlig årsnedbør for fylket er forventet å øke med ytterligere 15% mot 2100 (NKSS, 2021).

Intensiteten på kortere, mer ekstreme nedbørshendelser er forventet å øke vesentlig mer, og det anbefales å dimensjonere en økning på mellom 40 og 50% for nedbørsmengdene, avhengig av hendelsesvarighet og forventet gjentakintervall for nedbørshendelsen (NKSS, 2021)

Nedbørsendringer gir ikke nødvendigvis utslag i tilsvarende endringer for overflateavrenning (Hanssen-Bauer et al., 2015). Vestlandet domineres av små og bratte nedslagsfelt der infiltrasjonen og fordampingen imidlertid er begrenset, og det er observert en vesentlig økning i

avrenning under vinter- og vårsesongen (Hanssen-Bauer et al., 2015). På grunn av stor avrenning relativt til nedbør, anbefales derfor samme klimapåslag for overvann som for nedbør under ekstremværhendelser (NKSS, 2021).

2.2 Aktuelle overvannsutfordringer for kommunene

På grunn av raskere og større avrenning, er det krevende for dagens ledningsnett å håndtere vannmengdene under større eller mindre nedbørshendelser (RIF, 2021). Dette er spesielt utbredt i fellessystemer hvor overvann, avløpsvann og spillvann ledes bort i samme rørsystem, og i tettbygde strøk med raskere og større avrenning (Ødegaard, 2014a; Paus, 2018). Denne utfordringen blir ytterligere aktualisert under klimaendringene, hvor mer frekvente intense nedbørshendelser legger ytterligere press på eksisterende ledningsnett og VA-infrastruktur (Ødegaard, 2014a; Miljødirektoratet, 2022a). Med dagens håndtering forventes det økte kostnader som følge av materialiseringen av uønskede effekter som skader på infrastruktur og forurensning av naturlige vannforekomster (Lindholm, 2017; NOU 2015:16; Paus, 2018). Nedenfor redegjøres det for utfordringene i overvannshåndtering. Skillet mellom vannkvalitet og vannmengde er gjort fordi disse skaper ulike utfordringer. Felles for dem er at de i stor grad kan knyttes til mangel på kapasitet og underdimensjonering for eksisterende infrastruktur og manglende investeringer for oppgraderinger og nye løsninger.

2.2.1 Vannkvalitet

Med felles ledningsnett for spillvann og regn- og smeltevann, blir overvannet rensert og behandlet i renseanlegg etter Forurensningsloven (1981). Avløpsrenseanlegg er opprinnelig dimensjonert til å håndtere det dobbelte eller tredobbelte av vannmengdene under tørrvær, såkalt tørrværsavrenning (TVA) (Lindholm, 2011). Under ekstreme nedbørsperioder kan det genereres 50 ganger tørrværsavrenningen, med store konsekvenser både oppstrøms og nedstrøms (Lindholm, 2011).

En stor andel fremmedvann, fra innlekking, feilkoblinger og overvann fra fellesledninger, tar opp kapasitet i både ledningsnett og ved renseanlegg. Dette kan medføre store forurensningsutslipp, samt større driftskostnader og investeringsbehov for dimensjonering enn det som er nødvendig for separat rensning av spillvann (Lindholm & Bjerkholt, 2011). For å

forhindre oppstuvning nedstrøms under nedbørshendelser hvor ledningsnettene har for dårlig kapasitet, slippes det kombinerte spill- og regnvannet direkte ut til resipient i overløp, uten å renses. Dette er problematisk fordi vannet kan være sterkt forurensset, noe som kan ha stor betydning for lokalt vannmiljø og vannkvalitet (Ødegaard, 2014b; Lindholm, 2014).

Ifølge Lindholm (2014, s. 362) transporteres miljøgifter og annen forurensning med vannet til resipient på hovedsakelig tre måter:

- a. via overvannsledning til resipient fra det bygde miljø
- b. via overløp fra fellesledningsnett
- c. utslipp fra avløpsrenseanlegg tilknyttet fellessystemer.

I tillegg stammer noe av forurensningen fra utvasking fra grunnen under ekstremværhendelser når vannet finner nye veier på overflaten eller fra lekkasjer fra gamle ledningsnett (Lindholm, 2014). Alle disse henger sammen med overvannshåndtering i ledningsnettene.

Gjennom overløp transporteres organiske og kjemiske stoffer som nitrogen og fosfor til resipient, som kan forringe vannkvaliteten og forårsake algeoppblomstring (Lindholm, 2014; Miljødirektoratet, 2020). Regnvannsoverløp er en stor vannforurensningskilde i tettbygde strøk (Lindholm, 2011). Overløp er derfor uønsket i dagens håndtering av overvann, og blir kun brukt som en nødløsning når ledningsnettene har nådd sin kapasitet. Slike kapasitetsproblemer i ledningsnett kan imidlertid oppstå allerede under "normale" nedbørsomstendigheter (Ødegaard, 2014a).

Miljøgifter som PCB transporteres også til resipient via diffus forurensning transportert ved overflateavrenning, eller fra påslipp fra renseanlegg som ikke renser ut nok miljøgifter (Lindholm, 2014; Jartun et al., 2008; Polkowska et al., 2011). Både organiske og kjemiske stoffer og miljøgifter kan true biologisk mangfold, og komme i konflikt med brukerinteresser av naturlige vannforekomster. Mer overvann som strømmer til renseanlegg fører også til dårligere rensegrad grunnet større belastning og lavere temperatur på vannet (Lindholm, 2017).

2.2.2 Vannmengde

En annen konsekvens av for dårlig kapasitet i ledningsnett og/eller ved renseanlegg, er at vannet strømmer tilbake i ledningsnettet (tilbakeslag), som kan forårsake kjelleroversvømmelser (Mosevoll, 2014). Gjentetting av stikkrenner gjør også at vannet tar nye veier på overflaten. Dette medfører skader på infrastruktur og økte kostnader for ansvarlig myndighet. Kostnadene i forbindelse med styrtregn har økt med over 350% i perioden 2010-2019 sammenliknet med kostnadene mellom 1990- 2009 (Larsen-Vonstett, 2020).

2.2.3. Mangel på fornyelse, tilsyn, vedlikehold og investeringer i eksisterende infrastruktur

Manglende håndtering av vannkvalitet og vannkvantitet henger sammen med lite fornyelse, vedlikehold og investeringer for eksisterende infrastruktur og nye løsninger. Det er ønskelig med separering av fellesledningsnett, ledningsfornyelse og oppgraderinger for å håndtere dagens og fremtidige overvannsmengder (NOU 2015:16; RIF, 2021). Samtidig er det fremdeles store vedlikeholdsetterslep og fornyelsesbehov på mye av det eksisterende vann- og avløpsnettet for å håndtere dagens overvann, som krever en stor økning av investeringer til sektoren (Bruaset et al., 2021; RIF, 2021). Eldre infrastruktur er ikke bare underdimensjonert, men mye innlekk av overvann og grunnvann, samt lekkasjer fra ledningsnettet utgjør betydelige kostnader (RIF, 2021). Norsk Vann anmoder om en fornyelsestakt på avløpsledningsnettet på om lag 1% hvert år (Norsk Vann, 2021). Norske kommuner ligger stort sett langt under dette nivået, noe som øker risikoen for at det oppstår uønskede konsekvenser (RIF, 2021). Fornyelsesbehovet reflekterer imidlertid ikke det lokale behovet som varierer på tvers av kommunene (Norsk Vann, 2021).

Ifølge Miljødirektoratet tilsynskontroll (2022b) sliter mange kommuner med etterlevelse av funksjonskrav for ledningsnettet, og har ikke tilstrekkelig oversikt over forurensning fra overløp. Hele 70% av kommunene hadde brudd på miljørisikovurdering for vannmiljøet i resipient, mens over 40% hadde avvik i håndteringen av, eller oversikt over overløp fra kommunal infrastruktur. Det er også avdekket til dels alvorlige brudd på drift, vedlikehold og tilsyn av renseanleggene etter dagens lovverk (Miljødirektoratet, 2022b; Pedersen, 2022a).

2.3 Klimatilpasning, klimatilpasningskapasitet og klimarisiko

Forskningsresultater formes av hvordan man forstår konsepter, teorier og begreper (O'Brien et al., 2004). Man bør derfor informere om og synliggjøre hvilke teoretiske begreper og konsepter som anvendes og som implisitt rammer inn oppgavens metode og analyser (Bukve, 2016).

2.3.1 Klimarisiko

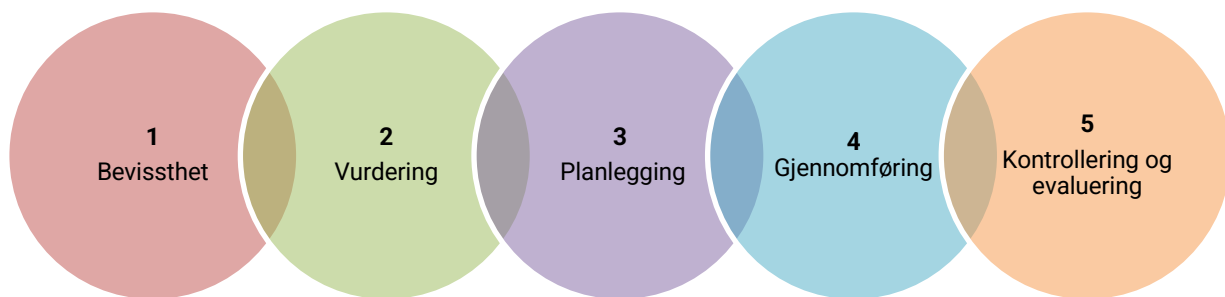
Konsekvensene av klimaendringene gir blant annet økt klimarisiko for norske kommuner (Berg & Wang, 2019; Miljødirektoratet, 2021). Klimarisiko kan defineres som en funksjon av naturfarer, som påvirkes av klimaendringene, natur og samfunn sin eksponering for naturfaren og samfunnets og naturens sårbarhet overfor naturfaren (Garschagen et al., 2019). Klimarisiko omfatter både fysisk risiko, ansvarsrisiko, grenseoverskridende risiko, gjennomføringsrisiko og omstillingsrisiko (Berg & Wang, 2019). Som nevnt tidligere, er overvann en samfunnsutfordring som medfører både fysisk klimarisiko og ansvarsrisiko for kommunene (Kapittel 2.1-2.3).

Fysisk risiko knyttes til lokale klimaeffekter og konsekvensene av dem. Det forventes at mer ekstreme nedbørshendelsene forekommer hyppigere og vil bli mer intense under pågående klimaendringer (Hanssen-Bauer et al., 2015; NKSS, 2021). Dette kan i sin tur forårsake urban flom med store materielle skader til følge. Som nevnt er overvann en kombinert klima- og naturfare og menneskeindusert fare (Taubøll & Paus, 2022). Arealbruksendringer som fortetting og urbanisering øker samfunnets sårbarhet for lokale effekter av nedbørsendringer (Kaspersen et al., 2017; Kapittel 2.1). Den fysiske klimarisikoen blir dermed en funksjon av lokale klimaeffekter og arealbruksendringer som endrer den lokale sårbarheten og eksponeringen for overvann.

Kommunene må også håndtere ansvarsrisiko, hvor kommunens rammebetingelser for overvannshåndtering endres, og at kommunen eksempelvis får erstatningskrav eller regressfordringer mot seg etter skader påført tredjepart (Berg & Wang, 2019). Kommunal infrastruktur og tjenester kan også rammes av overvannsutfordringer, som medfører finansiell risiko for kommunene (Berg & Wang, 2019).

2.3.2 Klimatilpasning

Håndtering av klimarisiko foregår gjennom klimatilpasning (Miljødirektoratet, 2021), da omfanget av klimarisikoen som faktisk materialiseres avhenger av samfunnsmessige responser for å forberede og tilpasse samfunnet til lokale klimaeffekter (Neby, 2019; O'Brien et al., 2004). Man forsøker å redusere de negative konsekvensene av klimaendringene, og samtidig utnytte de potensielle fordelene (NOU, 2010:10). Man har i forskningslitteraturen beveget seg bort fra å diskutere om man skal tilpasse seg klimaendringene, til hvordan man skal tilpasse seg (Biesbroek, 2013). Suksessfull klimatilpasning avhenger av hvordan det vurderes, og hva som er formålene utover klimarisikohåndtering (Dilling et al., 2019; Barnett et al., 2015). Det er vanlig å dele inn klimatilpasning i ulike trinn eller steg, som Begum et al. (2022) sin oppdeling er et eksempel på (Figur 2).



Figur 2. Klimatilpasning i fem steg. Inspirert fra Begum et al. (2022, s.134), og oversatt av forfatter.

Klimatilpasning foregår lokalt, og er i all hovedsak kommunenes ansvar (NOU 2010:10), også innenfor overvannshåndtering (NOU 2015:16). Aall et al. (2015) skiller mellom tilnærmingene *føre var, etter snar* eller *på stedet hvil* i kommunalt klimatilpasningsarbeid. Smit & Pilifosova (2001) skiller mellom proaktiv og reaktiv klimatilpasning, som foregår henholdsvis før og etter uønskede konsekvenser av hendelser materialiseres.

2.3.3 Klimatilpasningskapasitet

Blant annet fordi klimatilpasning er en prosess uten et definert endepunkt, og som avhenger sterkt av lokale forhold, er det vanskelig å evaluere (Bours et al., 2014). Man har derfor benyttet klimatilpasningskapasitet som en indikator for å måle klimatilpasning (Hinkel et al., 2011).

Tilpasningskapasitet bestemmes av forhold som institusjoner, økonomi, utdanningsnivå og sosiale forskjeller (Smit & Pilifosova, 2001). På nasjonalt nivå regnes Norge for å ha høy klimatilpasningskapasitet, som har blitt ytterligere styrket etter 2010 (Aamaas et al., 2018). Det er imidlertid store forskjeller på tvers av kommunene hva gjelder klimasårbarhet og tilpasningskapasitet fra litteraturen (Holand et al., 2011; Scherzer et al., 2019).

Burch (2010a) argumenterer for at tilpasningskapasitet gjennom målrettet arbeid kan transformeres til faktisk klimatilpasning dersom rammevilkårene stimulerer til det. Høy klimatilpasningskapasitet forstås dermed som en nødvendig faktor, men som ikke nødvendigvis garanterer for klimatilpasning i kommunene. Det innebærer å besitte nødvendige ressurser og tilstrekkelig kunnskap for å forstå og kartlegge relevante klimarisikoer, samt den nødvendige kapasiteten til å håndtere klimarisikoene (Burch, 2010). Godt samarbeid i kommunen og mellom forvaltningsnivå, tilstrekkelige ressurser for planlegging og gjennomføring og juridiske virkemidler til å sette krav er eksempler på andre nødvendige faktorer for å lykkes med klimatilpasning fra litteraturen (Burch, 2010; Moser & Ekstrom, 2010; Flyen et al., 2018). Tilretteleggende eller nødvendige faktorer fra litteraturen representerer ofte rene motsetninger til barrierer for klimatilpasning (Burch, 2010; Ekstrom & Moser, 2014; Oberlack & Eisenack, 2018). Disse gjennomgås mer i detalj i kapittel 2.6.

2.4 Kunnskapsstatus i kommunenes overvannsarbeid

Klimarisikohåndtering i kommunene var i starten knyttet til håndtering av naturfarer, hvor kommunene som prioriterte klimatilpasningstiltak i stor grad begrenset seg til dem med tidligere erfaringer med uønskede hendelser (Rusdal & Aall, 2019; Amundsen, 2010). Etter hvert har klimatilpasning blitt en mer formalisert og integrert del av kommunenes ansvar og plikter, blant annet i takt med en økende bevissthet om lokale effekter av klimaendringene (Kapittel 2.5; Selseng et al., 2021; Klementsens & Dahl, 2020). Etter flere større nedbørshendelser som medførte store og kostbare skader på infrastruktur, ble overvann og «vann på avveie» etter

hvert et viktig tema (Rusdal & Aall, 2019). Kommunene hadde lenge verken implementert hensyn til klimaendringer i førende planer eller gjennomført tiltak for å sikre en tilstrekkelig god overvannshåndtering (Vogelsang, 2010). Mens kommunene etter hvert hadde gode flomdata fra NVE, var kartlegginger på overvann mer utfordrende og derfor mindre tilgjengelige for kommunene. I praksis hadde de færreste gjort tiltak for å dimensjonere eksisterende infrastruktur/ledningsnett til et klima i endring (Berglund & Nergaard, 2008; van Oort et al., 2012).

Større bykommuner som Bergen og Oslo gikk foran med beste praksis (Aaheim et al., 2009; van Oort et al., 2012), mens mindre kommuner var sterkt begrenset i form av begrensede ressurser, kapasitet og kompetanse (Rusdal & Aall, 2019). Dette mønsteret synes å henge igjen, men forskjellene mellom små og store kommune minsker (Klementsens & Dahl, 2020; Rusdal & Aall, 2019).

Funn fra nyere litteratur viser til at kommunene vektlegger overvannshåndtering, og erkjenner at det er et viktig tema fremover under pågående klimaendringer (Selseng et al., 2021; Wang & Grann, 2019; Gunnufsen & Solli, 2015). Kommunene har kommet stadig lengre i kartleggingsarbeidet av relevante klimarisikoer og vurdering og prioritering av tilpasningstiltak generelt (Klementsens & Dahl, 2020). 84% av respondentene i en kommuneundersøkelse har vurdert sin evne til å opprettholde vann- og avløps sin kritiske samfunnsfunksjon under uønskede hendelser (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap [DSB], 2022), men 1 av 4 kommuner har imidlertid ikke vurdert effekter av fremtidige klimaendringer i sin overordnede ROS-analyse (Klementsens & Dahl, 2020). Intense nedbørshendelser blir oppfattet som en stadig større utfordring for kommunene (Wang et al., 2018; Selseng et al., 2021). Kartlegginger som har blitt gjort for norske kommuner vitner imidlertid om at kommunene synes det er vanskelig å arbeide med overvannshåndtering under klimaendringene (Selseng et al., 2021; Wang & Grann, 2019). Tiltakene som gjøres er ofte reaktive, som en respons i etterkant av uønskede hendelser (Amundsen, 2010; Rusdal & Aall, 2019; Amundsen & Dannevig, 2021; Flyen et al., 2018). Selv om idealet er forebyggende tiltak for å sikre infrastruktur i forkant av hendelser, er tilfellet ofte at kommunene snarere restaurerer infrastruktur tilbake til opprinnelig standard (Aall et al., 2015).

Kommunene har videre kommet kortest med evaluering av eget arbeid (Klementsens & Dahl, 2020).

2.4.1 Suksesskriterier og behov for kommunal overvannshåndtering

Klementsens & Dahl (2020) analyserte kommunene som hadde kommet lengst i sitt klimatilpassningsarbeid, og fant ut at dette er kommuner med generelt tettere bebyggelse, og som har fått finansiering utenfor eget budsjett, ofte gjennom både avgifter og finansielt tilskudd. Vogelsang (2010, s. 122) oppsummerte kommunenes behov i overvannshåndteringen til:

- *å sikre kompetanse og kapasitet for klimatilpassning*
- *å ta hensyn til klimaendringene i kommunale planer for VA-området*
- *planer for vann- og avløp*
- *å sikre teknisk infrastruktur mot skade som følge av flom [...]*
- *å håndtere ekstreme nedbørs- og smeltevannsmengder*
- *å avklare og tydeliggjøre ansvarsroller*

Bedre finansielle tilskuddsordninger og finansiering av overvannstiltak har blitt anmodet av norske kommuner (Wang & Grann, 2019) så vel som av overvannsutvalget (NOU 2015:16) og under ekstern revisjon (Vogelsang, 2010). Rusdal & Aall (2019) stiller seg bak en økning i statlige midler, men understreker at dette med fordel kan være behovsprøvd. Flere av dagens tilskuddsordninger er viktige i kommunens klimatilpassningsarbeid, men disse avgrenses ofte til spesifikke temaområder og er oftere knyttet til kartlegging enn til gjennomføring av klimatilpassningstiltak (Klementsens & Dahl, 2020). Vogelsang (2010) og Seifert-Dähnn et al. (2022) argumenterer for en «*modernisering av gebyrverket*» for vann og avløp, for å stimulere til, snarere enn å begrense ledningsfornyelse, nødvendige oppgraderinger og gjennomføring av nye tiltak som håndterer overvann på en forsvarlig og helhetlig måte (Vogelsang, 2010, s.141). Et annet ønske er et tydelige regelverk for overvann, vann og avløp, flere juridiske virkemidler og en tydeligere ansvarsdeling (Vogelsang, 2010; Wang & Grann, 2019; NOU 2015:16; Klementsens & Dahl, 2020). Vertikal integrering og samarbeid mellom styringsnivå og læring på tvers kan også forbedre arbeidet (Rusdal & Aall, 2019; Hauge et al., 2019; Flyen et al., 2018). I

kommuner med begrenset kapasitet og kompetanse på feltet, kan arbeidet også forbedres ved bruk av ekstern kompetanse (van Oort et al., 2012).

Kommunene kan gjennom planlegging tilrettelegge for god og helhetlig overvannshåndtering (Miljødirektoratet, 2022a). Ifølge Miljødirektoratet (2022a) er kommunen godt rustet til å håndtere overvannsutfordringer dersom overvann er politisk forankret i kommunens planstrategi eller i en egen strategi for håndtering av overvann, og at hensyn til overvann er innlemmet i kommunens samfunnsdel, som videre følges opp i arealdelen. Ifølge Vogelsang (2010) er kommuneplanens arealdel som førende dokument det viktigste dokumentet for å planlegge overvannstiltak. ROS-analyser anses også som et nyttig verktøy for vurdering av klimarisiko og tilpasningstiltak for overvann (Vogelsang, 2010). Klementsens & Dahl (2020) tar videre opp flere tydelige krav og retningslinjer til utbyggere i planer, for å sikre at «*langsiktige klima- og klimatilpasningshensyn ble ivaretatt i utbyggingen*» (s. 72). De argumenterer også for at integrasjon av klimatilpasnings i andre av kommunens oppgaver kan gjøre det lettere å prioritere tiltak, dersom disse har større nytteverdi enn bare klimatilpasning. Tabell 2 oppsummerer kjente behov og suksesskriterier for mer helhetlig overvannshåndtering fra litteraturen.

Tabell 2. Oppsummering av kjente behov og suksesskriterier i kommunal overvannshåndtering.

Behov og suksesskriterier	Referanser
Finansiering av overvannstiltak <ul style="list-style-type: none"> a) Tilskuddsordninger b) Økning i statlige midler c) Modernisering av dagens VA-gebyr 	Wang & Grann (2019) NOU (2015:16) Vogelsang (2010) Rusdal & Aall (2019)
Tydeligere rammevilkår <ul style="list-style-type: none"> a) Juridiske virkemidler b) Klarere ansvarsavklaring c) Koordinering og samarbeid d) Vertikal integrering og læring på tvers 	Vogelsang (2010) Wang & Grann (2019) NOU (2015:16) Rusdal & Aall (2019) Van Oort et al. (2012) Hauge et al. (2018) Flyen et al. (2018)
Forankring i plan og vurdering i ROS	Vogelsang (2010) Klementsens & Dahl (2020) Miljødirektoratet (2022a)

2.5 Forventninger til kommunal overvannshåndtering

Det er forventet at klimatilpasning integreres i alle kommunens ansvarsområder, også innenfor overvannshåndtering (NOU 2010:10). Kommunen er både planmyndighet, forurensningsmyndighet for noen områder, og har ansvar for risiko og sårbarhetsvurderinger og gjennomføring av overvannstiltak for egen infrastruktur. Nedenfor beskriver jeg kort nasjonale forventninger til kommunal overvannshåndtering, før tilgjengelig veiledningsmateriell og juridiske føringer for kommunene presenteres kort til slutt.

2.5.1 Kartlegging og planlegging

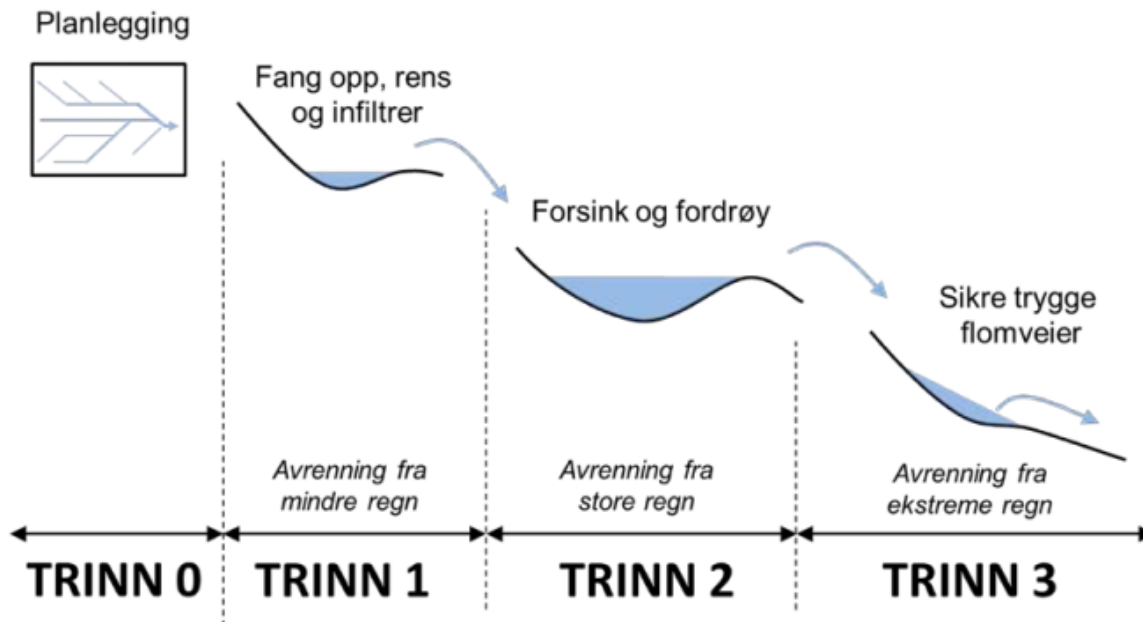
Det er en nasjonal forventning om at planleggingen skal bidra til å forberede og tilpasse samfunnet til klimaendringene som kommer (SPR, 2018). Klimatilpasning skal virke sammen med andre overordnede mål for samfunnsutvikling, som bærekraftig utvikling, og hvor negative virkninger av klimaendringene reduseres, mens eventuelle positive effekter utnyttes. Det anmodes også om at føre-var prinsippet skal være førende i arbeidet (Meld. St. 2012-2013).

Lokale effekter av klimaendringer for lokal risiko og sårbarhet skal også vurderes i kommunens ROS-analyse (SPR, 2018). Videre konkretiserer de statlige planretningslinjene kommunenes ansvar som for å ta klimahensyn i planleggingen, og å samarbeide med berørte myndigheter lokalt. Planleggingen skal også bygge på nyeste tilgjengelig kunnskapsgrunnlag. Kommunens samfunnsdel skal ta opp relevante klimautfordringer for kommunen og tilhørende mål og strategier for å håndtere disse over lengre tid. I utbygging av nye områder eller nybygging og transformasjon skal naturbaserte løsninger vektlegges, og *“Planer skal ta hensyn til behovet for åpne vannveier, overordnede blågrønne strukturer, og forsvarlig overvannshåndtering.”* (SPR, 2018, Kapittel 4.3).

2.5.2 Gjennomføring av overvannstiltak og overvannshåndtering i praksis

Det er nasjonale forventninger om å redusere uønskede konsekvenser av overvann som skader på infrastruktur og forurensning av vassdrag, samtidig som man utnytter overvann som ressurs i det bygde miljø (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2019; SPR, 2018; Byggteknisk forskrift, 2017, §15-8). For å redusere presset på eksisterende infrastruktur, er det et prinsipp å håndtere vannet lokalt, gjennom infiltrasjon, fordrøyning og sikring av trygge flomveier

(Lindholm, 2014). Dette er formalisert gjennom tretrinnsstrategien for overvannshåndtering (Paus, 2018; Figur 3). Normale nedbørmengder skal infiltreres, mens avrenning tilsvarende 1-årsflom skal forsinkes og fordrøyes, samtidig som det skal tilrettelegges for sikre flomveier for den største avrenningen som følge av ekstreme nedbørshendelser (Paus, 2018; Figur 3).



Figur 3. Tretrinnsstrategien som prinsipp i dagens overvannshåndtering. Hentet fra Paus (2018, s.67).

Internasjonalt foreligger det en forventning om å bruke naturbaserte løsninger i klimatilpasningsarbeidet, som skal imøtekomme flere samfunnsbehov enn kun klimarisikohåndtering (Fletcher et al., 2015; Seddon et al., 2020). Dette idealet finner vi igjen i norske retningslinjer og forventninger. Bruk av naturbaserte løsninger skal vurderes der det er relevant, og bortvelgelse av slike løsninger skal eventuelt begrunnes (SPR, 2018). Naturbaserte løsninger forstås gjerne som reetablering, restaurering eller vern av naturlige økosystemer (Magnussen et al., 2017). Innenfor overvannshåndtering knyttes naturbaserte løsninger imidlertid opp til blågrønn infrastruktur, som også inkluderer naturliknende hybridløsninger som imiterer ønskelige økosystemtjenester (Nesshöver et al., 2017).

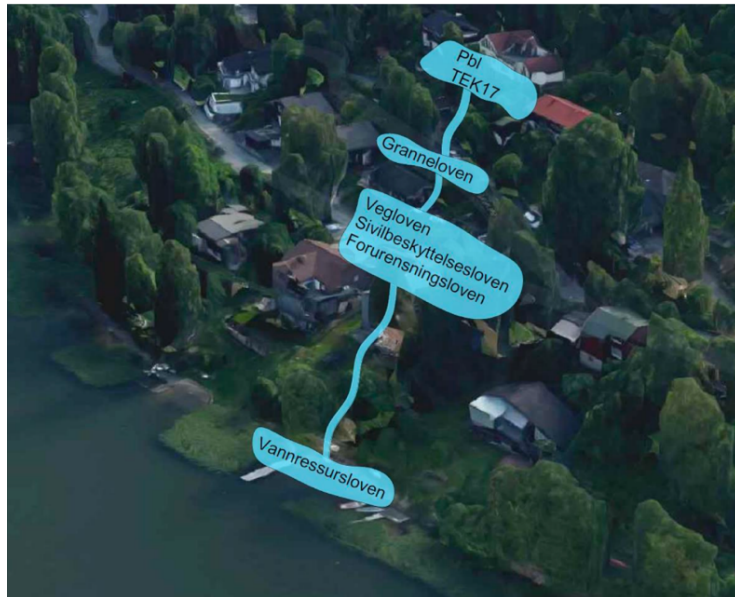
2.5.3 Veiledning og juridiske virkemidler

I tillegg til nasjonale forventninger til overvannshåndtering, eksisterer flere veiledere som kan være relevant for kommunene. I tillegg til Miljødirektoratet (2022a) sin veileder for

overvannshåndtering, finnes blant annet klimaprofiler med klimaframskrivninger mot 2100 som er nedskalert til lokalt nivå (NKSS, 2022) og DSB (2015) sin veileder for klimatilpasning i planlegging. Det finnes også flere veiledere og anvisninger for valg og etablering av naturbaserte løsninger, samt for å dimensjonere lokale nedbørsmengder som den kommunale infrastrukturen skal tilpasses etter (blant andre Magnussen et al., 2017, Sivertsen et al., 2021; Førland et al., 2015). Dette er veiledere som er tilgjengelige for kommunene. På grunn av overlappende veiledere med mye bakgrunnsinformasjon og få praktiske tiltak, kan eksisterende veiledere for klimatilpasning imidlertid være mer forvirrende enn veiledende for kommunene (Sintef, 2016).

På nasjonalt og regionalt nivå er fagansvaret for overvannsarbeidet fordelt på flere hender. Statsforvalteren og Miljødirektoratet er henholdsvis regional forurensningsmyndighet og nasjonal forvaltningsmyndighet og har det overordnede ansvaret for håndtering av overvannet tilknyttet ledningsnett (Riksrevisjonen, 2022). Når vannet strømmet på overflaten, er det imidlertid Norges vassdrags- og energidirektorat [NVE] sitt fagområde. NVE skal bistå kommunene med kartlegging og veiledning for å forebygge overvannsskader i tettbygde strøk (Prop. 1 S (2018-2019)). I et overvannsprosjekt mellom 2019 og 2022 har NVE utviklet egne veiledere for overordnet planlegging, detaljplanlegging og en teknisk veiledning (Pedersen et al., 2022b). I 2023 ble også høringsutkastet til ny veileder for kartlegging av overvann i kommunale arealplaner publisert (Tvedalen et al., 2023). Merk at dette ikke er en fullstendig liste over relevante og tilgjengelige veiledere.

Loverket, nasjonale og regionale forventninger og retningslinjer konkretiserer kommuners handlingsrom for klimatilpasning av overvannshåndteringen (Neby, 2019). Som nevnt materialiseres klimaeffekter lokalt, og er i all hovedsak kommunenes ansvar (NOU 2010:10). Håndteringen av overvann under klimaendringene er fordelt på flere aktører, og hvor flere lover og forskrifter er relevant for kommunal overvannshåndtering. Svendsen (2021) illustrerer vannets vei gjennom loverket som her er presentert i Figur 4.



Figur 4 Vannets vei gjennom lovverket. Hentet fra Svendsen (2021. s. 46).

Relevante lover for overvannshåndtering i kommunene er blant andre:

- Plan- og bygningsloven (2008)
- Sivilbeskyttelsesloven (2010)
- Byggteknisk forskrift (2017)
- Forurensningsloven (1981)
- Forurensningsforskriften (2004)
- Granelova (1961)
- Vannforskriften (2006)
- Vannressursloven (2000)
- Vass- og avløpsanlegglova (2012)

Det vises til NOU (2015:16), Taubøll (2022) og Miljødirektoratet sin veileder for overvannshåndtering (2022a) sin fremstilling for mer fullstendige oversikter over kommunens juridiske virkemidler, da dette er utenfor oppgavens rammer. Overvannsutvalget (NOU 2015:16) har foreslått endringer i både plan- og bygningsloven, forurensningsloven, vannressursloven, vass- og avløpsanlegglova, byggteknisk forskrift, forurensningsforskriften, kart- og planforskriften og byggesaksforskriften.

Ifølge Prop. 32 L (2018 – 2019):1 må dagens rammevilkår, krav og retningslinjer for overvann «bli mer målrettede, tydelige og effektive.». I etterfølgelsen av lovforslagene, foreslår Kommunal- og moderniseringsdepartementet lovendringer for plan- og bygningsloven og vass- og avløpsanleggslova (Prop. 32 L (2018 – 2019):1-16). De foreslåtte lovendringene i Stortingsproposisjonen er ment å klargjøre myndighetenes handlingsrom for å forebygge og tilpasse nye utbygginger til lokale klimaeffekter (Prop. 32 L (2018-2019): 12).

Det har siden NOU 2015:16 blant annet kommet endringer både Plan- og bygningsloven (2008 §3-1). Som følge av endring i loven, kan kommunene i tillegg «i. legge til rette for helhetlig forvaltning av vannets kretsløp, med nødvendig infrastruktur.» (Plan- og bygningsloven, 2008 §3-1). Dette gir kommunen noen virkemidler i planleggingen til å forebygge overvannsskader for nye utbygginger (Seifert- Dähnn et al., 2022). Videre er det foreslått en endring i §28-9 som kan gi kommunene mulighet til å sette krav om at overvann i størst mulig grad skal infiltreres og håndteres på den enkelte eiendommen. Det er også ønskelig å endre Plan- og bygningsloven §31-9 «Plan- og bygningsmyndighetenes rett til å gjennomføre øyeblikkelig sikring» (NOU 2015:16; Plan- og bygningsloven, 2008). Dersom lovendringen foretas, gir dette muligheter for kommunen til å stille strengere krav, men medfører også en kostnads- og kapasitetsbelastning for kommunene (Kommunesektorens organisasjon [KS], 2020). Blant annet kan dette i praksis medføre at kommunen må endre gjeldende reguleringsplan for et område (Syrstad, 2021).

Gjeldende rett i vannforskriften (2006, §1, §4) setter rammer for at naturlige vannforekomster skal oppnå minst god kjemisk og økologisk tilstand., for å sikre en helhetlig håndtering av vassdragene. For å nå miljømålene i vannforskriften, er det satt strenge krav til rensing fra vann i ledningsnettene i forurensningsforskriften. Mens Statsforvalter er forurensningsmyndighet for utslipp av kommunalt avløpsvann fra større tettbebyggelser (§14-3), er kommunene ansvarlig forurensningsmyndighet for utslipp i mindre tettbebyggelser og enkeltstående bolighus og hytter (Forurensningsforskriften, §12-2, §13-2). Det er en nasjonal målsetting at renskravene i forurensningsforskriften oppfylles senest innen 2027 (Klima- og miljødepartementet [KLD], 2019).

Revidering av gjeldende avløpsdirektiv vil imidlertid ha konsekvenser for kommunenes overvannshåndtering for disse områdene i fremtiden (Miljødirektoratet, 2022c). Blant annet vil definisjonen av tettbebyggelse endres, som gir strengere krav til forurensningsutslipp fra avløpsvann enn tidligere for mindre tettbebyggelser i norske kommuner. I tillegg øker kravene til rensning av nitrogen og fosfor før vannet slippes ut til resipient, og muligheten til å stille mildere krav til utslipp til sjø blir tatt bort. Formålet er å redusere forurensning fra overvann. KS (2023) er enig i revisjon av direktivet, og støtter arbeidet for å redusere forurensning fra overløp og overvann, men kritiserer deler av kravene for å være urealistisk og for økonomisk belastende i forhold til antatt forbedring av vannkvaliteten i resipient.

Utover kommunens fastlagte oppgaver, har kommunen også initiativfrihet til å påta seg flere oppgaver, så lenge disse ikke kolliderer med ansvarsoppgaver fra andre forvaltningsorgan (Westskog et al., 2018).

2.6 Barrierer i kommunalt klimatilpasningsarbeid

Siden Sarah Burch (2010) beskrev barrierer som et underforstått fenomen, har det kommet mye litteratur om barrierer, tilretteleggere og såkalte ingredienser for å transformere tilpasningskapasitet til faktisk klimatilpasning. Det finnes mange ulike definisjoner og forståelser av barrierer i klimatilpasningsarbeid fra litteraturen, hvor de ofte også kategoriseres på ulike måter. Keskitalo et al. (2019) påpeker at det er en manglende konsensus om hva som regnes som suksessfull klimatilpasning, og hva som er barrierer og muligheter for suksessfull klimatilpasning i beslutningstaking.

I IPCCs femte hovedrapport defineres barrierer som faktorer som enten begrenser eller vanskeliggjør planleggingen og implementeringen av klimatilpasningstiltak (Klein et al., 2014 s. 907). Denne forståelsen legger grunnlaget i denne studien. Ofte skilles det mellom barrierer, som er begrensninger som kan overkommes, og absolutte begrensninger/grenser (limits), som er uoverkommelige (Eisenack et al., 2014; Moser & Ekstrom, 2010). Barnett et al. (2015) argumenterer imidlertid for at dette er et kunstig skille, da mange barrierer stammer fra stivhengige institusjoner, og at barrierene snarere representerer absolutte grenser i praksis enn hindringer som begrenser arbeidet. Moser & Ekstrom (2010) vektlegger også at det kan

være ulike barrierer i planleggingen og i gjennomføringen/implementeringen av klimatilpasningen.

Mange barrierestudier er ofte tematisk eller geografisk avgrenset (eksempelvis Simonet & Leseur, 2019; Zea-Reyes et al., 2021; Crabbé & Robin, 2006). Likevel kan det trekkes frem flere gjennomgående barriere kategorier fra litteraturen. Eksempler på kjente barrierer fra litteraturen internasjonalt er ressursmangler, mangel på kunnskap og/eller kompetanse, manglende bevisstgjøring eller vilje til å tilpasse seg, mangel på samarbeid og mangel på regulatoriske/juridiske føringer, manglende investeringer/ oppgradering av infrastruktur (Simonet & Leseur, 2019; Moser & Ekstrom, 2010, Measham et al., 2011; Burch, 2010). Liknende funn finnes også i norsk kontekst (Tabell 3).

Tabell 3. Typiske barrierer for kommunal klimatilpasning fra norsk litteratur.

Barrierer	Referanse
Utfordringer med å oversette klimakunnskap til klimatilpasning	Aall et al. (2018) Hanssen (2018)
Begrensede økonomiske ressurser og tilgjengelig personell	Rusdal & Aall (2019) Aall et al. (2015) Klementsén & Dahl (2020)
Utydelig ansvarsdeling og samarbeid	Wang & Grann (2019)
Manglende politisk vilje	Klementsén & Dahl (2020)
Mangel på forankring i planverk	Klementsén & Dahl (2020)
Svak integrering av klimatilpasning i tilstøtende arbeidsområder for kommunen	Klementsén & Dahl (2020)

Selv om disse barrierene gjelder kommunalt klimatilpasningsarbeid generelt, er de også relevant for integrering av klimatilpasning i kommunal overvannshåndtering spesielt. Manglende finansiering av overvannstiltak, uklar og fragmentert ansvarsdeling for overvannshåndtering og mangelfullt regelverk er gjennomgående eksempler på dette (Vogelsang, 2010; Wang & Grann,

2019; NOU 2015:16). Vogelsang (2010) og Seifert-Dähnn et al. (2022) problematiserer også gråsonen mellom hva som kan finansieres etter selvkostprinsippet for vann og avløp, og mangel på rekruttering til bransjen som forsterker utfordringene med å sikre tilstrekkelig kompetanse og personalressurser (Vogelsang, 2010).

Det er vanlig å gruppere barrierer i kategorier. Pörtner et al. (2022) presenterer systematiske barrierer som begrenser implementering av klimatilpasningstiltak som institusjonell fragmentering, underfinansiering av tiltak og reaktiv klimatilpasning. Burch (2010) opererer med kulturelle/atferdsmessige, regulatoriske, strukturelle og kontekstuelle barrierer. Det understrekes også at kommunenes klimarisikohåndtering ikke skjer i et vakuum, men som snarere påvirkes av politiske, økonomiske og sosiale faktorer på lokalt og nasjonalt nivå (Burch, 2010). Som nevnt, har flere argumentert for at barrierer stammer fra institusjonelle forhold utover det lokale nivået, selv om selve barrierene materialiseres på lokalt nivå. Behovene og suksesskriteriene som nevnt i kapittel 2.4.1. er ofte også tilknyttet et høyere forvaltningsnivå. Juhola (2016) stiller derfor spørsmål ved hvorvidt suksessfaktorene /tilretteleggerne for klimatilpasning i praksis kan befinne seg på det lokale nivået i det hele tatt.

I nyere tid har flere kategoriseringer som delvis overlapper og delvis komplementerer hverandre blitt utviklet og benyttet, skreddersydd til hvert enkelt studies formål og teoretiske utgangspunkt (Biesbroek et al., 2013). Vindegg et al. (2022) betegner den brede forståelsen og bruken av barrierer i klimatilpasningslitteratur som en analytisk svakhet, da det ikke finnes en enhetlig måte å kategorisere og analysere barrierer på. I mindre studier med små utvalg, kan det dermed bli en utfordring å avgrense studien da kjente barrierer i litteraturen spenner over et slikt bredt felt, og hvor kategoriseringene delvis overlapper og delvis komplementerer hverandre (Vindegg et al., 2022). Da barrierer er svært kontekstsensitive (Biesbroek et al., 2013), er det hensiktsmessig å tilpasse det analytiske rammeverket og tilhørende barriere kategorier til hver enkelt studie (Vindegg et al., 2022).

2.6.1 Relevante barriere kategorier

I CICEROS, Vestlandsforskning og Nordlandsforskings sammenstilling av barrierer for klimatilpasning lokalt og regionalt nivå i Norge, deles barrierene inn i ressursbarrierer,

kunnskapsbarrierer, virkemiddelbarrierer, målsettingsbarrierer og organiseringsbarrierer (Vindegg et al., 2022; Tabell 4). Disse barrierekategoriene er utformet etter forskningsfunn for klimatilpasning i norske kommuner, og synes derfor som et relevant utgangspunkt for studiens analytiske rammeverk. For at kategoriene likevel skal være best mulig tilpasset studiens avgrensninger og forskningsspørsmål, er kategoriene tilført avdekkede barrierer fra litteraturen som er spesifikt knyttet opp til overvannshåndtering under klimaendringene. I kapittel 4 knyttes studiens empiri om utfordringer fra kommunenes overvannshåndtering opp mot disse barrierekategoriene. Selv om barrierene plasseres i kategorier, er de imidlertid ikke gjensidig uavhengige. I stedet henger de ofte tett sammen, og forstås som sammensatte (Vindegg et al., 2022; Zea-Reyes et al., 2021; Eisenack et al., 2014).

Ressursbarrierer, som mangler på tekniske, økonomiske og administrative ressurser er kjent fra både litteratur og revisjon (Moser & Ekstrom, 2010; Burch, 2010; Klementsén & Dahl, 2020; NOU 2015:16). Ifølge Aall et al. (2015) begrenses blant annet forebyggende tiltak av et begrenset økonomisk handlingsrom i kommunene. Små og mellomstore kommuner sliter med å sette av tilstrekkelige administrative ressurser til det systematiske arbeidet med klimatilpasning (Rusdal & Aall, 2019; Klementsén & Dahl, 2020). For overvannshåndtering spesielt, har blant annet Wihlborg et al. (2019) identifisert økonomi som både en barriere og driver for etablering av naturbaserte løsninger i svenske kommuner. Flere norske kommuneundersøkelser har også vektlagt økonomi som begrensning, som eksempelvis manglende finansiering av overvannstiltak (Wang & Grann, 2019; Rusdal & Aall, 2019). Seifert- Dähnn et al. (2022) argumenterer som nevnt for innføring av et overvannsgebyr, da kommunene mangler finansieringsmidler til forebyggende tiltak og etablering av naturbaserte løsninger for eksisterende bebyggelse. I Vindegg et al. (2022) er ressursbarrierene kategorisert som utilstrekkelig tilgang på personalressurser og utilstrekkelig tilgang på midler til gjennomføring av tiltak (Tabell 4).

Som med ressursbarrierer, er mangel på kunnskap en typisk barriere (Burch, 2010; Amundsen, 2010). Nyere forskning indikerer at kommunene har økt kunnskap om lokale klimaeffekter siden 2010 (Aamaas et al., 2018; Rusdal & Aall, 2019; Klementsén & Dahl, 2020). I dag fokuseres det mer på kommunenes utfordringer med å oversette kunnskap til handling (Hanssen, 2018;

Aamaas et al., 2018; Amundsen & Dannevig, 2021). Amundsen & Dannevig (2021) skiller videre mellom mangel på relevant kunnskap om lokale effekter av klimaendringene, og mangel på lokalkunnskap blant lokale aktører, mens Setten & Lein (2019) tar opp viktigheten av lokalkunnskap for å forbedre risikohåndtering under akutte hendelser. I Vindegg et al. (2022) deles kunnskapsbarrierer inn i utilstrekkelig kompetanse og utilstrekkelig informasjons- og veiledningsmateriale (Tabell 4). Klementsens & Dahl (2020) påpeker at mangel på kunnskap blant utbyggere kan materialiseres i svak klimarisikohåndtering dersom dette ikke er inkludert i strenge nok krav eller retningslinjer. Dette illustrerer hvordan ulike barrieretyper overlapper og kan henge sammen. Dette fremheves også tydelig i Vindegg et al. (2022).

Videre presenteres både utilstrekkelig forankring i planverk og lovverk og utilstrekkelige verktøy for å avdekke og håndtere risiko som ulike typer virkemiddelbarrierer i Vindegg et al. (2022). Begrensede juridiske virkemidler tas også opp som barrierer i litteratur om og vurdering av kommunenes overvannshåndtering (Whilborg et al., 2019; Gunnufsen & Solli, 2015; NOU 2015:16; Wang & Grann, 2019). Flere kommuner sliter også med å forankre krav om klimatilpasning i plan (Flyen et al., 2018; Klementsens & Dahl, 2020). Få konkrete juridiske virkemidler for å håndtere klimarisiko, kombinert med et stort handlingsrom er også med på å begrense det kommunale klimatilpasningsarbeidet (Aamaas et al., 2018).

Interessekonflikter og mangel på politisk vilje eller prioritering er også kjente barrieretyper (Measham et al., 2011; Burch, 2010). Blant annet kan det oppstå interessekonflikter mellom arealeffektivitet og rom til naturbaserte løsninger (Whilborg et al., 2019; Orderud & Naustdalslid, 2017). I Vindegg et al. (2022) sin sammenstilling er målsettingsbarrierer delt inn i tre typer (Figur 4). Det er også etterspurt tydeligere styringssignaler (Rusdal & Aall, 2018).

Til slutt trekkes organisering eller mangel på dette opp som henholdsvis en styrke og en barriere i klimatilpasningslitteraturen (Hauge et al., 2019; Flyen et al., 2018; Burch, 2010). Dette gjelder både innad i kommunen, mellom kommunen og lokale aktører og mellom aktører på ulike forvaltningsnivå. Kommunens relevante ansvarsområder for klimatilpasning, er spredt på flere aktører innenfor samme organisasjon, og hvor arbeidet kan begrenses dersom det er mangel på

samarbeid, koordinasjon og kommunikasjon mellom aktørene (Burch, 2010; Hauge et al., 2019; Klementsens & Dahl, 2020). Innenfor overvannshåndtering pekes det blant annet på uklare rammebetingelser for kommunenes ansvar og et behov for en tydeligere ansvarsavklaring (Wang & Grann, 2019). Flere forfattere argumenterer for at klimatilpasningsbarrierer på lokalt nivå kan stamme fra institusjonelle strukturer, slik at barrierene ikke kan løses på det lokale nivå alene (Juhola, 2016; Barnett et al., 2015; Burch, 2010). For å tilrettelegge for god klimatilpasning, er det viktig og nødvendig med flernivånettverk (Hauge et al., 2019).

Tabell 4. Studiens anvendte barriere kategorier. Hentet fra Vindegg et al. (2022, s. 50).

Barrierekategori	Barriertype
Ressursbarrierer	Utilstrekkelig tilgang på personalressurser
	Utilstrekkelig tilgang på midler til gjennomføring av tiltak
Kunnskapsbarrierer	Utilstrekkelig kompetanse
	Utilstrekkelig informasjons- og veiledningsmateriale
Virkemiddelbarrierer	Utilstrekkelig forankring i planverk og lovverk
	Utilstrekkelige verktøy for å avdekke eller håndtere risiko
Målsetningsbarrierer	Fravær av politiske målsettinger
	Uklarhet rundt mål for klimatilpasning
	Interessekonflikter og motstridende målsettinger
Organiseringsbarrierer	Mangelfull ansvarsfordeling
	Mangelfull koordinering på tvers av sektorer og/ eller avdelinger
	Negativt samspill mellom tiltak og politikkområder
	Utilstrekkelig tilgjengelighet av møteplasser innen og på tvers av forvaltningsnivåene

3. Forskningsdesign og metode

I dette kapittelet presenteres og begrunnes metodiske valg for casestudien. Innledningsvis presenteres og begrunnes studiens forskningsdesign, før valg og begrunnelse av studiens forskningsmetoder for datainnhenting blir presentert. Kapittelet avsluttes med en diskusjon av etiske betraktninger og kvalitetssikring av datamaterialet.

3.1 Forskningsdesign

3.1.1 Forskningsformål

Gjennom innsamling av nytt empirisk materiale om kommunal overvannshåndtering under klimaendringene, bidrar studien til et større kunnskapsgrunnlag/datagrunnlag, med potensielle implikasjoner for både teoriutvikling og beslutningstaking. Det empiriske grunnlaget fra denne studien kan benyttes for å avkrefte eller bekrefte eksisterende kunnskap eller bidra til utviklingen av ny kunnskap om utfordringer og muligheter med dagens rammevilkår for helhetlig overvannshåndtering. Gjennom å øke forståelsen av hvordan dagens rammevilkår stimulerer til helhetlig overvannshåndtering, og hvordan det eventuelt kan forbedres/endres, basert på empiriske funn fra kommunalt nivå, legges det opp til at studien skal ha praktisk nytteverdi og «[...] å klargjere vilkåra for målretta forandring av samfunnsforhold» (Bukve, 2016, s. 81).

3.1.2 Forskningsstrategi

Vindegg et al. (2022) peker på et behov for flere case-orienterte studier om kommunal klimatilpasning og tilhørende barrierer. Casestudier er en mye brukt forskningsmetode i samfunnsvitenskap som favner svært bredt og på tvers av mange disipliner (Gerring, 2007; Yin, 2009). Det er ingen enkel definisjon eller fastlagte kriterier for hva en casestudie må være, men benyttes vanligvis i studier som studerer et fenomen eller en prosess i dybden gjennom empiriske undersøkelser, uten å ekskludere den opprinnelige konteksten som studieobjektet inngår i (Yin, 2009, Gerring, 2007). Detaljrikdommen fra hver casekommune blir ivaretatt, noe som ikke hadde vært like naturlig i større datasett med flere analyseenheter (Gerring, 2007). Dette er gunstig når hver casekommune/caseenhet i studien har ulike lokale naturmessige,

klimate og samfunnsmessige forhold. Det argumenteres for at en slik strategi kan benyttes for å skaffe ny kunnskap og nyansere eksisterende kunnskap (Bukve, 2016; Gerring, 2007).

På bakgrunn av dette, har studien en casesentrert strategi med både kvalitative og kvantitative datainnhentingsmetoder som supplerer hverandre.

3.1.3 Valg av caser

Studien undersøker tre ulike casekommuner. Etikan et al. (2016) skiller mellom praktisk og strategisk utvalg. Under praktisk [convenient] sampling tas utvalget på bakgrunn av praktikalitet, og benyttes ofte i mindre studier hvor tid, arbeidskapasitet og ressurser begrenser analysegrunnlaget (Etikan et al., 2016). Ved en betinget eller strategisk utvelgingsprosess [purposive sampling], blir analyseenheter valgt på bakgrunn av relevans for studien (Etikan et al., 2016; Thagaard, 2013). Denne studien benytter en kombinasjon av strategisk og praktisk utvalg.

For å sikre at casekommunene kunne benyttes for å belyse forskningsspørsmålene, ble først potensielt relevante kommuner valgt ut på bakgrunn av tre forhåndsdefinerte utvalgsriterier. For det første må kommunen ha, eller er antatt å få, utfordringer med håndtering av overvann under klimaendringene. For det andre må kommunene ha rapportert inn data om ledningsnett og rensning til KOSTRA. Det var også ønskelig å studere/undersøke små eller mellomstore kommuner (etter innbyggertall) da disse har større utfordringer med klimatilpasning generelt, enn større kommuner (Amundsen & Dannevig, 2021; Klementsén & Dahl, 2020).

Endelig valg av kommuner ble tatt av rent praktiske årsaker. Prosjektet henter inspirasjon fra et pågående forskningsprosjekt med deltakerkommuner fra Vestlandet (Vestlandsforskning, u.å.a), hvor tidligere data fra disse blir utnyttet i oppgaven. Av praktiske årsaker er derfor kommuneutvalget avgrenset til kommuner i Vestland fylke med tilknytning til det forskningsprosjektet. Det endelige utvalget representerer deltakerkommunene fra et pågående klimatilpasningsprosjekt (Vestlandsforskning, u.å. a) som tilfredsstillende utvalgsriteriene, og som i tillegg hadde relevante informanter som ønsket å stille til intervju.

3.2 Presentasjon av casekommunene

Vestland fylke oppstod 1. januar 2020, og består av de tidligere fylkene Hordaland og Sogn og Fjordane (Thorsnæs, 2023a). Innad i fylket er det stor geografisk variasjon, det var ønskelig med casekommuner fra ulike distrikter. Prosjektets casekommuner Luster, Kvam og Osterøy tilhører henholdsvis distriktene Indre Sogn, Hardanger og Nordhordland, og befinner seg innenfor tre ulike vannregioner (Vannportalen, 2021a, b, u.å.). Alle vannregionene har bratte vassdrag, og påvirkning fra avløpsvann, og Indre Sogn og Hardanger vannregion er også påvirket av breavrenning under smelteperioder og vannkraftutbygging (Vannportalen, u.å., 2021a). Voss-Osterfjorden som Osterøy kommune er en del av, er preget av lengre vassdrag og stor vannføring som munner ut i en nasjonal laksefjord (Vannportalen, 2021b).

Casekommunene har ulike samfunnsmessige, geografiske og klimatiske forhold som gir ulike grunnlag for overvannshåndtering, samt ulike overvannsutfordringer under et klima i endring. Alle kommunene har under 10 000 innbyggere, og betegnes som små kommuner. Mellom 45 og 66% av innbyggerne bor i tettbygde strøk, og som forklart i kapittel 2.1.2 kan disse områdene spesielt, få utfordringer med å håndtere overvannsmengdene under intense nedbørsperioder.

3.2.1 Luster kommune

Luster kommune er en kommune i Indre Sogn i Vestland, med en befolkning på om lag 5300 personer og en befolkningstetthet på 2 innbyggere per km² (SSB, 2022a). Kommunen har mye spredte bosetninger, mens 45% bor i et av kommunens to tettsteder Gaupne og Hafslo, eller bygdene Veitastrond og Solvorn (SSB, 2022a, Luster kommune, 2022a). Kommunen har god økonomi, med et driftsresultat på 11,4 % i 2022 (SSB, 2022a). Til tross for nedgang i andel sysselsatte i landbruket, er størsteparten av dyrka mark og beite fremdeles opprettholdt (Luster kommune, 2022a). Kommunen har et stort fokus på tilflytting og økt sysselsetting i regionen, som kan endre arealbruken, spesielt i tettstedene, og at det eksisterer noen utfordringer hva gjelder infrastruktur, klima og miljø (Luster kommune, 2022a). I kommuneplanens samfunnsdel pekes det både på klimaendringer og på nedbygging av natur og tap av naturmangfold som to viktige utfordringer i tiden fremover.

Det er større fjellområder i kommunen, og flesteparten av bosetningene er plassert nedenfor bratte fjellsider og /eller på flate elvedeltaer, som gjør bosetningene utsatt for overvannsskader under større eller mer intense nedbørshendelser (Luster kommune, 2020). Kommunen har store variasjoner i nedbørsmengder mellom lavereliggende strøk, fjellområdene og indre dalstrøk (Luster kommune 2020a).

3.2.2 Kvam kommune

Kvam kommune ligger i Hardanger i Vestland, og har om lag 8500 innbyggere og nesten 2900 hytter (SSB, 2022c). Kommunen har en befolkningstetthet på 15 innbyggere per km², og 66% av innbyggerne bor i tettstedene Norheimsund, Ålvik, Tørviksbygd, Øystese og Strandebarm (SSB, 2022c; Kvam kommune, 2015a). Kommunen hadde i 2021 et driftsresultat på 7,4 % (SSB, 2022c).

3.2.3 Osterøy kommune

Osterøy kommune er en kyst- og øykommune i Nordhordland med i overkant av 8100 personer (SSB, 2022b). Kommunen har en befolkningstetthet på 33 innbyggere per km² (SSB, 2022b), og hvorav 50% av innbyggerne bor i ett av kommunens seks tettsteder; Lonevåg, Hausvik, Valestrandsfossen, Haugo, Hamre og Fotlandsvåg (SSB, 2022b; Thorsnæs, 2023b). I 2021 hadde kommunene et driftsresultat på 1,6 % (SSB, 2022b). Ifølge kommunens planstrategi setter kommunens økonomiske situasjon klare rammer og premisser for kommunal planlegging og samfunnsutvikling de neste årene (Osterøy kommune, 2020). Deler av bosetningene på sørsiden av øyen ligger utsatt til, da de ligger nedstrøms for brattere fjellpartier (Thorsnæs, 2023b).

3.3 Valg av og begrunnelse for flere metoder

Jeg utformet forskningsspørsmålene med utgangspunkt i kjente kunnskapsbehov fra litteraturen og forvaltningen knyttet til kommunal klimatilpasning generelt og integrering av klimatilpasning i kommunal overvannshåndtering spesielt. Valg av metoder ble tatt på bakgrunn av forskningsspørsmål og formål med studien, og er en kombinasjon av kvalitative og kvantitative metoder. Frederiksen (2014) argumenter for at man bør ta utgangspunkt i metodene og deres styrker, og ikke de opprinnelige forskningstradisjonene for å finne den mest hensiktsmessige kombinasjonen av metoder for den enkelte studien. Hensikten med å benytte flere metoder for

datainnsamling for hver case i denne studien, og å få supplerende kunnskap om den kommunale overvannshåndteringen under klimaendringene, både i planlegging og i praksis. Først ble relevante dokumenter og eksisterende beskrivende statistikk gjennomgått for hver casekommune, før intervju ble benyttet som supplerende metode for å skaffe primærdata som kunne komplementere det eksisterende datagrunnlaget. Dette valget ble tatt bevisst, for å unngå overflødige spørsmål som kunne besvares ved bruk av disse metodene, og for å kunne stille mer konkrete og detaljerte spørsmål eller oppfølgingsspørsmål knyttet til allerede innhentet data.

Ved å kombinere kvalitative og kvantitative metoder i samme studie, kan man styrke studiens eksterne validitet hvor funnene fra en metode bekrefter funn fra en annen (Bukve, 2016; Frederiksen, 2014). Frederiksen (2014) argumenterer for at ulike metoder for datainnhenting kan gi et mer nyansert bilde av fenomenet som undersøkes. Et annet formål bak å kombinere ulike metoder (metodetriangulering), er at en metodeinnsamling bygger på funnene fra en annen (Skilbrei, 2019). I denne studien er resultatene fra dokumentgjennomgangen og relevante funn fra eksisterende statistikk som gjenbrukes dels avgjørende for hvilke spørsmål som stilles, og dermed også for resultatene fra de kvalitative intervjuene (se kapittel 3.6.2). På den måten er studien preget av sterk integrasjon/fusjon mellom datainnhentingsmetodene (Frederiksen et al., 2014).

For å kunne begrunne at man benytter en kombinasjon av ulike metoder, forutsetter det at valget av hver enkelt metode rettferdiggjøres som godt egnet til å belyse forskningsspørsmålene, samt at kombinasjonen av metodene er den mest hensiktsmessige (Frederiksen, 2014). Metodene benyttes i kombinasjon for å styrke hverandre, og for å gi supplementær/komplementær kunnskap om overvannshåndteringen i casekommunene. Dokumentgjennomgang alene fanger ikke opp helheten, men kan si noe om hvordan kommunen planlegger for en helhetlig overvannshåndtering under klimaendringene. Bruk av eksisterende statistikk og intervjudata fra kommunene supplerer dette, og kan gi mer oppdatert innsikt i prosessen og potensielle utfordringer med å håndtere overvann, som ikke fanges opp i kommunenes resultatorienterte planverk/strategier. Gjennom intervjuene og eksisterende data knyttet til ledningsnett og rensing, kan det oppnås innsikt i hvordan kommunen tilrettelegger

for lokal overvannshåndtering og tilfredsstillende vannkvalitet til resipienter fra overløp og renseanlegg i praksis, og hvorvidt de etterfølger tiltak presentert i planverkene. I undersøkelsen av barrierer for en helhetlig overvannshåndtering under klimaendringene, hentes datamaterialet i stor grad fra intervjuene, og baseres på informantenes opplevelse av fenomenet. Metodetriangulering åpner imidlertid opp for at de opplevde barrierene bekrefter eller avkrefte av annen empiri, som gir grunnlag for en mer kritisk vurdering av informantenes vurdering av barrierer (Vindegg et al., 2022). I kapittel 3.4-3.6 begrunnes hver enkelt metode under sine respektive underkapittel.

3.4 Dokumentgjennomgang

Dokumentgjennomgang er gjenbruk av foreliggende data som ble skapt for andre formål enn slik det benyttes i forskningen, og danner derfor grunnlaget for sekundæranalyser (Thagaard, 2013; Skilbrei, 2019). Dokumentene kan gi nyttig informasjon om politiske prioriteringer, strategier fremover, og politiske og juridiske føringer for det kommunale arbeidet (Skilbrei, 2019). I denne studien anvendes dokumentgjennomgang av kommunale planer og øvrige kommunale dokumenter, da disse kan gi informasjon om kommunens overvannshåndtering, både i dag og fremover. Ved bruk av dokumentgjennomgang som metode i tillegg til intervju, kan man samle inn data som ikke nødvendigvis kunne erverves gjennom intervju med de tilgjengelige informantene (Frederiksen et al., 2014).

Det ble tatt utgangspunkt i overordnede planer og eventuelle temaplaner og kommunedelplaner med relevans for overvannshåndtering. Etter miljødirektoratet (2022a) sin veileder for overvannshåndtering, gjelder dette kommunal planstrategi eller planprogram, kommuneplanens arealdel og samfunnsdel. Overordnede ROS-analyser, da dette er relevant for å gi innsikt i casekommunenes kartlegging av risiko og sårbarhet i forbindelse med overvann.

Under intervjuene ble informantene dessuten spurt om tips til andre dokumenter, for å redusere faren for å overse relevante dokumenter og få tilgang på dokumenter som tidligere var utilgjengelig for meg. Plandokumenter og rapporter/analyser for hver casekommune ble i all hovedsak gjennomgått før intervjuene, med unntak av supplerende dokumenter som ble tilsendt av informanter i etterkant av intervjuene. At disse ble gjennomgått etter intervjuene,

vrurderer jeg til å være av mindre betydning for studiens endelige empiri, da det var mye overlapp mellom det som ble sagt i intervju, og det som gikk fram av dokumentene. Tabell 5 viser en oversikt over planer og øvrige dokumenter for hver casekommune som er lagt til grunn i dokumentgjennomgangen.

Tabell 5. Dokumentgrunnlag for empiri for casekommunene.

Dokumenttype	Luster kommune	Kvam kommune	Osterøy kommune
Kommunal planstrategi	Luster kommune (2020b)	Kvam kommune (2020a)	Osterøy kommune (2020a)
Kommuneplanens samfunnsdel	Luster kommune (2020a, b)	Kvam kommune (2015)	Osterøy kommune (2020b)
Kommuneplanens arealdel	Luster kommune (2019a, b)	Kvam kommune (2019a, b)	Osterøy kommune (2011a, b, 2019, 2022)
Overordnet ROS-analyse	Luster kommune (2021)	Kvam kommune (2015b)	Osterøy kommune (2018)
Kommunedelplan	Luster kommune (2015, 2022c)	Kvam kommune (2017, 2021a) ABO plan og arkitektur (2021)	-
Temaplan	-	Kvam kommune (2021b)	Norconsult (2011)
Evt. andre planer	Luster kommune (2020a)	Kvam kommune (2020b, ABO plan og arkitektur (2020)	Osterøy kommune (2020b, 2021a, b)

3.5 Eksisterende statistikk

I studien benytter jeg også eksisterende statistikk for å innhente supplerende informasjon om kommunenes overvannshåndtering utover det som kommer fram fra plandokumentene. Hensikten er at mulige utfordringsområder som kommer til uttrykk gjennom statiske data kan bekrefte/ avkreftes i intervju.

Datagrunnlaget for denne metoden består av tilgjengelig statistikk fra Statistisk sentralbyrå sin kommune-stat-rapportering [KOSTRA] som er relevant for overvannshåndtering (Statistisk

sentralbyrå, 2023a, b). Dette gjelder blant annet status og alder på gjeldende ledningsnett, rensing, samt skader og kostnader, som tidligere er presentert som relevante utfordringer i kommunal overvannshåndtering (Kapittel 2; Tabell 6).

Fordelen med både dokumentanalyse og registerdata er at data genereres uten å påvirke verken studiedeltakerne eller prosessen/fenomenet som undersøkes (Frederiksen, 2014). Slik blir kildene uberørt av datainnhentingsprosessen. For å oppnå god kvalitet for disse dataene, er utvalget av tilgjengelig datamateriale delvis validert gjennom vurdering i flere pågående forskningsprosjekt (Vestlandsforskning, u.å.a.; Sandberg et al., 2023). Begrunnelse for hvorfor disse er relevant i min studie finnes i Tabell 6. Det benyttes flere relaterte variabler fra KOSTRA, da disse også har relevans for kommunal overvannshåndtering. Flere av disse variablene er slått sammen i tabellen under for lesbarhet. En fullstendig oversikt over benyttede variabler fra KOSTRA vises i Vedlegg 5.

Tabell 6. Valg og begrunnelse av benyttet statistikk.

Del av overvannshåndteringen	Variabler	Begrunnelse
Status ledningsnett - og kapasitet	Andel fellesledninger i ledningsnettet	Andel fellesledningsnett er en indikator, men ingen konklusjon på at ledningsnettet er sårbart for effekter av klima- og samfunnsendringer på avrenning. Overbelastning i fellesledninger medfører størst konsekvens for natur, miljø og samfunn (Miljødirektoratet, 2022a). Separering er et forebyggende klimatilpasningstiltak som prioriteres fra nasjonalt nivå (NOU 2015:16; Norsk Vann, 2021). Selv om dette ikke er fysisk, og/eller økonomisk mulig alle steder, er dette vurdert som en gunstig (Sandberg et al., 2023).
	Lengde kommunal spillvannsnett fra ulike tidsperioder	Variabelen sier noe om vedlikeholdsbehov og potensielle behov for oppgraderinger. For eldre infrastruktur er kjente utfordringer innlekk av overvann og grunnvann, og lekkasjer av avløps- og overvann (Thorolfsson, 2014). Gamle ledninger som ikke oppgraderes, har mye innlekking av overvann og grunnvann som gir større belastning på rensenanlegg, som både er kostbart, og som kan føre til urensset at urensset avløpsvann går i overløp (Lindholm, 2017; RIF, 2021). Gamle ledningsnett har også større utslipp av forurenset vann (RIF, 2021). Dersom store deler av ledningsnettet er gammelt, tas dette opp i intervju.
	Andel fornyet kommunalt spillvannsnett (gj.snitt siste tre år)	Det er fremdeles store vedlikeholdsetterslep og fornyelsesbehov på mye av det eksisterende vann- og avløpsnettet (Bruaset et al., 2021; RIF, 2021). Ifølge Norsk Vann (2021) er en ønskelig og gjennomførbar fornyelsestakt på omkring 1% per år. Denne variabelen undersøker kommunens arbeid med fornyelse. Merk at fornyelse av stikkrenner og andre deler av infrastrukturen ikke fanges opp av denne variabelen.
	Antall regnvannsoverløp i fellessystemet	Regnvannsoverløp er en betydelig kilde til vannforurensning i norske byer og tettsteder under kraftige nedbørshendelser (Lindholm, 2011). I evalueringen av denne variabelen (Sandberg et al., 2023), påpekes det at antall overløp i seg selv ikke sier så mye om skadepotensiale og konsekvenser, da dette heller avhenger av volumet, og når disse overløpene er i drift. Kommunene rapporterer på noen regnvannsoverløp til Statsforvalteren, men det stilles spørsmål rundt validiteten og kvaliteten på målingene (Lindholm, 2011). Det er derfor foreslått andre indikatorer, men som kommunene ikke rapporterer på i dag. I mangel på rapportering på bedre data for overløp, som volum og/eller timer med overløp tilknyttet større smelteperioder eller nedbørshendelser, benyttes denne som en indikasjon for å si noe om hvor stort problem overløp er i fellessystemet, hvor konsekvensene blir større enn for overløp i rene overvannsledninger (Miljødirektoratet, 2022). Dersom denne variabelen indikerer flere overvannsoverløp, stilles det imidlertid spørsmål om oversikt over volum, skadepotensiale, forurensning og eventuelle tiltak under intervju. Slik danner variabelen fremdeles et relevant grunnlag som kan bygges videre på gjennom intervju.
Rensing og forurensning	Andel innbyggere tilknyttet rensenanlegg der renskrav er oppfylt	Denne variabelen gir indikasjoner på kommunens status i arbeidet med å sikre miljømålene i vannforskriften gjennom måloppnåelse av renskrav i forurensningsforskriften (KLD, 2019). Vurdert som gunstig (Sandberg et al., 2023). Måloppnåelse av renskrav for hytteområder tas opp i intervju i kommunene med flere slike områder.
Skader og kostnader	Antall kjelleroversvømmelser der kommunen anerkjenner ansvaret	Vurdert som en gunstig indikator (Sandberg et al., 2023). Kjelleroversvømmelser kommer som et resultat av tilbakestrømming i ledningsnettet når kapasiteten i ledningsnettet er nådd (Mosevoll, 2014). Under større nedbørshendelser er det ikke alltid kommunene som har erstatningsansvar, men denne variabelen gir en indikasjon på omfanget av kommunens finansielle belastning ifm. overvannskader. Merk at variabelen ikke er avgrenset til fellesledningsnett, og kan derfor kun inkludere avløpsvann.

3.6 Intervju

Intervju som metode benyttes når man søker omfattende informasjon om få caseenheter (Thagaard, 2013). Datainnhenting baseres på en dialog/eller utspørring av informanter hvor svarene registreres (Frederiksen, 2014). I kvalitative intervju er formålet å generere analytisk generaliserbare data ved det fenomenet eller den prosessen som undersøkes, snarere enn å produsere statistisk representative data (Frederiksen, 2014). Fordelen med kvalitative intervju er å kunne snakke med informantene om deres opplevelser og tanker om prosessen/fenomenet (Frederiksen, 2014). I likhet med bruk av eksisterende statistikk, ble intervju brukt til å supplere og bekrefte funnene fra dokumentgjennomgangen, som ikke fanger opp hele overvannshåndteringsarbeidet i kommunene.

3.6.1 Valg og utvalg av informanter

Mens casekommunene ble valgt på bakgrunn av praktiske årsaker, er det imidlertid benyttet et betinget utvalg av informanter i studien, eller det som kalles *purposive sampling* av Etikan et al. (2016) (Kapittel 3.1.3). Utvalget ble tatt på bakgrunn av informantenes skjønnsmessige egnethet til å kunne belyse kommunens avløps- og overvannshåndtering under klimaendringene, og baserte seg derfor på informantenes tidligere arbeid og erfaringer med kommunens overvannshåndtering i planlegging eller i drift. Det var ønskelig med informanter fra både plan-avdelingen og kommunalteknisk avdeling og/eller fra kommunal drift fra alle casekommunene. Potensielle informanter ble kontaktet per e-post eller telefon, hentet fra kommunenes egne nettsider. Her ble de skriftlig informert om prosjektet og potensielle konsekvenser av å delta, før de fikk forespørsel om å delta i studien. Det ble informert om opptak av intervjuene, og mulighetene for gjenkjenning både skriftlig før, og muntlig igjen under gjennomføringen av intervjuene.

I situasjoner der det var uklart/usikkert hvem som ville være best egnet til å besvare intervju spørsmålene, ble leder for avdelingen kontaktet og forhørt før de potensielle informantene ble kontaktet. Videre ble snøballmetoden benyttet i studien, hvor informantene anbefalte andre potensielle informanter som kunne gi supplerende og relevant informasjon for studien. Et slikt heterogent utvalg benyttes i studier som undersøker samme prosess/fenomen fra flere vinkler/perspektiver og tilnærminger, og kan derfor begrunnes som hensiktsmessig for å undersøke de ulike dimensjonene/delene av

kommunenes overvannshåndtering (Etikan et al., 2016). Det endelige utvalget avgrenses til informantene som ønsket å stille til intervju, og som i denne studien sammenfalt/korrelerte med det opprinnelige betingende utvalget.

Det var ønskelig å intervju nok informanter til å nå et metningspunkt, hvor mer data ikke lenger tilfører ny kunnskap som kan gi en bedre innsikt i kommunenes status, barrierer og behov i sin helhetlige overvannshåndtering under klimaendringene (Etikan et al., 2016; Skilbrei, 2019, Bukve, 2016). Samtidig er det viktig at utvalget størrelse ikke går på bekostning av omfanget og kvaliteten av analysene (Thagaard, 2013). For å ikke å gå for ambisiøst ut med tanke på studiens omfang, ble en avgrensning til maks 9 intervju satt, da dette bare er en av studiens tre datainnhentingsmetoder. En potensiell fare med dette er imidlertid at metningspunktet for hver case ikke nødvendigvis ble nådd, og at flere intervju med andre informanter kunne tilført ny kunnskap som er relevant for studien. Det var aktuelt med flere informanter fra hver casekommune, eksempelvis tilknyttet landbruk, som kunne gi supplerende informasjon om næringsmiddelavrenning fra landbruket og relevante tiltak. Jeg mener likevel at det strategiske informantutvalget gir et tilstrekkelig grunnlag for å belyse studiens forskningsspørsmål. Alle 7 informanter er delaktige i kommunens arbeid med overvannshåndtering, og disse er spredt utover ulike avdelinger (Tabell 7). Tabell 8 viser oversikt over informantene, kodet etter hvilken casekommune de tilhører.

Tabell 7. Informantutvalg og relevant bakgrunn tilknyttet overvannshåndtering

Kommune	Grov stillingsbeskrivelse	Dato for intervju	Intervjulengde
Kommune A	Ingeniør Plan	13.03.23	38 min
	Leder Teknisk drift	17.03.23	33 min
	Ingeniør	24.03.23	-
Kommune B	Ingeniør VA	20.03.23	40 min
	Saksbehandler Plan	22.03.23	24 min
Kommune C	Leder Plan	21.03.23	46 min
	Leder Vei og VA	21.03.23	51 min

Tabell 8. Oversikt over informantene, kodet etter casekommunene.

Kommune	Informanter
Luster	L1, L2, L3
Osterøy	O1, O2
Kvam	K1, K2

3.6.2 Planlegging og gjennomføring av intervju

Intervjuene ble i hovedsak holdt digitalt over Teams, og ble gjennomført over to uker i mars 2023 (Tabell 7). For å tilrettelegge for at informantene skulle kunne gi mest mulig detaljerte svar med relevans for oppgaven, ble intervjuguide og benyttede KOSTRA-data sendt til informantene i forkant av intervjuene. En av informantene ønsket å besvare spørsmålene skriftlig per e-post i stedet for intervju. Til sammen ble det gjennomført 7 intervjuer med totalt 7 informanter.

En utfordring i samfunnsforskning er hvorvidt forskerne ivaretar informantens perspektiver i analysen og presentasjonen av intervjudata (Thagaard, 2013). For å ivareta detaljrikdommen for hvert intervju og redusere risikoen for blant annet feilsitering fra intervjuene, ble det gjort opptak etter samtykke, og intervjuene ble transkribert. Dette tilrettelegger for en oppfatning/fortolkning av data som ligger nære informantens forståelse av fenomenet som studeres, som styrker studiens validitet (Thagaard, 2013).

Når studien søker dybdekunnskap om et fenomen hvor deler av rammevilkårene finnes beskrevet i lovverket og i nasjonale retningslinjer, synes det naturlig med et mer strukturert intervju, da man har en formening om hva slags data man kan få om fenomenet i forkant av intervjuene. For å forsikre meg om at intervju spørsmålene kunne invitere til relevante data for å belyse forskningsspørsmålene, tok jeg utgangspunkt i rammeverket for kommunal overvannshåndtering da jeg utformet intervjuguiden (Kapittel 2.3-2.6). Videre ble spørsmålene tilpasset informantens rolle i arbeidet som eksempelvis planlegger eller tilsatt ved drift eller kommunalteknisk avdeling, da disse arbeider med, og har kjennskap til, ulike deler av kommunens overvannshåndtering. Se Vedlegg 1 og 2 for tentative intervjuguiden. Noen av spørsmålene tok utgangspunkt i funn fra dokumentgjennomgangen eller fra relevante funn fra kommunens KOSTRA-data.

Ved å stille oppfølgingsspørsmål knyttet til allerede innsamlet materiale, kunne intervjuene bekrefte eller avkrefte funn, i tillegg til å gi supplerende informasjon. På grunn av kjente potensielle feilkilder, var jeg nøye med å stille oppfølgingsspørsmål om dataenes pålitelighet og nøyaktighet for hver casekommune som en forholdsregel, slik at jeg unngikk å bruke feilaktig empiri (Se Kapittel 3.6.).

Selv om intervjuet i seg selv var strukturert etter intervjuguiden, var rammene fleksible. Det var muligheter for informant til å bevege seg utenfor og mellom ulike undertemaer, og supplere med annen informasjon som ikke spesifikt ble spurt om. Det ble også stilt oppfølgingsspørsmål under intervjuet. I en kommune ble det også sendt oppfølgingsspørsmål per e-post i etterkant av intervjuet, etter avtale.

I etterkant av intervjuene ble personopplysninger som kan identifisere informantene slettet. Videre behandling av persondata og hensyn til personvern ble gjort på bakgrunn av etiske retningslinjer for studier med direkte personkontakt (Thagaard, 2013), og beskrives mer utfyllende i kapittel 3.8.

3.7 Analyse og tolkning av data

Som nevnt tidligere, tok intervju spørsmålene mine i stor grad utgangspunkt i rammevilkårene for overvannshåndtering, med spesielt fokus på kjente barrierer fra litteraturen og tidligere revisjoner. Kodingen av intervjumaterialet fulgte derfor ikke en tradisjonell kodestruktur, men snarere gangen i intervjuguiden, da denne var relativt strukturert. Intervjuene ble fulltranskribert, og nøkkelord og angivelig relevante utsagt tilknyttet kommunens oppgaver, nasjonale forventninger eller relatert til kjente barrierer fra litteraturen ble markert underveis. Dette utgjør sammen med nærlesning i etterkant analysen av det empiriske materialet fra intervjuene.

For dokumentanalysene tok jeg som nevnt utgangspunkt i relevante dokumenter etter Miljødirektoratet (2022a) sin fremstilling. I prosessen benyttet jeg en kombinasjon av nærlesning og søkeord, hvor benyttede søkeord vises i Tabell 9.

Tabell 9. Søkeord for dokumentgjennomgang.

Søkeord	Vann, vass, vatn, blå, grøn, klima, tilpassing, tilpasning, natur, avløp, overløp, over, handsaming, håndtering, risiko, forurensning, forureining, avrenning
----------------	---

For at analysen skal holde god vitenskapelig standard, er det viktig med en godt utformet analyseramme som man holder seg til i gjennomføringen av prosjektet (Bukve, 2016). Den bør være tilpasset både til prosjektets formål og tilgjengelig kunnskapsgrunnlag for fenomenet som undersøkes (Bukve, 2016). Studiens teoretiske rammeverk tok utgangspunkt i studiens overordnede problemstilling. Kommunens handlingsrom for helhetlig overvannshåndtering bestemmes i stor grad av gjeldende rammevilkår for kommunal overvannshåndtering. Dette fungerer derfor som et naturlig utgangspunkt for analysen, og ble presentert som del av kapittel 2 (Kapittel 2.3-2.6). Kommunenes arbeid med overvannshåndtering analyseres i lys av kommunens virkemidler, og hvilke forventninger et stilles til klimatilpasning generelt og innenfor overvannshåndtering spesielt. Når det gjelder empirisk materiale tilknyttet kommunenes barrierer og behov, er disse relatert til, og gruppert etter Vindegg et al. (2022) sine barriere kategorier presentert i kapittel 2.6. Utviklingen av det analytiske rammeverket og innhenting av empiri har imidlertid vært en iterativ prosess, som følger av min abduktive tilnærming i analysen (Thagaard, 2018).

Etter hvert som jeg har lært mer om casene og om rammevilkårene for kommunal overvannshåndtering, har jeg justert tilnærmingen min underveis. Mine forutsetninger for fortolkning har også endret seg i løpet av studien, noe som er vanlig for eksplorerende studier (Bukve, 2016).

Det understrekes imidlertid at studien verken er juridisk eller politisk, hvor jeg ikke har kompetanse eller rett til å vurdere hvorvidt kommunen etterfølger sine plikter i sin overvannshåndtering. Studien tar først og fremst sikte på å gjøre opp status for tre casekommuner, og forsøke å forstå hvilke barrierer og behov som eksisterer under dagens rammevilkår.

3.8 Flere etiske betraktninger

Forskningsetiske hensyn eller eventuelle mangler på dette i forskningsprosessen, vil ha konsekvenser for deltakerne i studien (Thagaard, 2013). For å ivareta deltakernes integritet og personvern, er det derfor foretatt flere strategiske valg i studien.

Prosjektet er meldt inn og godkjent av Sikt - tidligere NSD i forkant av den personsentrerte datainnhenting, med referansenummer 702935 (Vedlegg 3). I tråd med retningslinjene for

god forskningsetikk, skal ikke deltakelse i studien bidra til personulempe for informantene (Thagaard, 2013). Informantene ble opplyst om mulige konsekvenser for dem ved å delta i studien før og under intervjuene, og var innforstått med hvilke og hvordan persondata om dem behandles og benyttes i prosjektet. Å delta i studien vurderes til å ha lav personulempe da studien er temasentrert og det ikke deles sensitive opplysninger om informantene. Se mer om utvalg av informanter under kapittel 4.5.1.

Personopplysninger som opprinnelig kunne bidra til direkte identifikasjon av deltakerne i studien, som navn og e-postadresse ble kun behandlet av undertegnede, og fjernet etter gjennomføring av intervju. Det var ikke nødvendig å lagre/oppbevare personopplysninger om informantene etter gjennomføring intervju og dokumentgjennomgang. E-post-adresse lagres kun under datainnhentingprosessen for å kunne nå ut til informantene dersom det skulle oppstå spørsmål som ikke ble besvart i intervjuet. Så snart datainnhenting var fullstendig, ble alle personopplysninger enten anonymisert eller slettet. Videre ble stillingsbeskrivelsen grovkategorisert, for å minimere personulempe, samtidig som relevant informasjon om informantens bakgrunn/ relevans for å besvare intervju spørsmålene ble ivaretatt. I praksis betyr dette at informantene fremdeles kan bli gjenkjent, om enn ikke direkte, noe de ble orientert om før intervjuet.

Det ble gjort opptak av intervjuene med diktafon. Fordelene med dette forventes å overstige personulempene for deltakerne, da alt behandles konfidensielt. Opptakene ble oppbevart lokalt på en datamaskin, og ble slettet etter transkribering. De transkriberte intervjuene er kun tilgjengelig for undertegnede.

Temaene som tas opp i studien vurderes ikke som sensitive tema, hvor mer opplysninger om prosjektet er ventet å påvirke datainnhenting/resultatene på en negativ måte (Thagaard, 2013). I denne studien synes snarere mer informasjon om studien og intervju spørsmålene å kunne bidra til at informantene gir mer informasjon som er relevant for å belyse forskningsspørsmålene. En tentativ intervjuguide for hvert intervju ble derfor gitt ut til alle informantene på forhånd (Se Vedlegg 1 og 2).

3.9 Kvalitetssikring av data og metodologiske avgrensninger

Når det gjelder forskningens troverdighet, pålitelighet, gyldighet og kvalitet, er reliabilitet og validitet sentrale begreper for å vurdere dette (Thagaard, 2013).

3.9.1 Reliabilitet

Reliabilitet omhandler forskningens pålitelighet, hvor det vurderes hvorvidt forskningen er gjennomført på en tillitsvekkende måte (Thagaard, 2013). Reliabiliteten kan styrkes ved å være transparent om forskningsprosessen (Thagaard, 2013). På grunn av dette er forskningsstrategi, valg av metoder og konsekvenser dette har for datagrunnlagets kvalitet særlig vektlagt i studien. For sekundærdataene ble det gjort en tydelig presisering av inspirasjonen av/tilgrensningen til andre pågående forskningsprosjekter. Det var også hensiktsmessig å presentere studiens analytiske ramme, da det er nødvendig å avklare grunnlaget for tolkninger i studien.

For å øke lesbarheten er oversiktene over dokumentene som er gjennomgått for hver kommune presentert i tabellform.

Hva gjelder påliteligheten til eksisterende statistikk, vurderte en masteroppgave KOSTRA-data innenfor utgifter til politisk styring, administrasjon og fellesutgifter (Ranheim, 2011). Hun konkluderte med at dataene fra kommunene ikke var direkte sammenliknbare, og at opplevd nytteverdi av KOSTRA-tallene som styringsverktøy påvirket ressursene som ble lagt ned i rapportering, og dermed også graden av rapportering. Kjente potensielle feilkilder som er relevant for studiens datagrunnlag, er blant andre innsamlings- og bearbeidingsfeil og mangelfull rapportering (Berge & Onstad, 2022). For å styrke studiens reliabilitet, ble det som nevnt stilt oppfølgingsspørsmål om kvaliteten og påliteligheten til datamaterialet for hver kommune under intervjuene med informant fra kommunalteknisk/drift (Kapittel 3.5; Vedlegg 2).

Ekstern reliabilitet er en vurdering av studiens repliserbarhet, men som ikke nødvendigvis er like relevant i vurderingen av alle kvalitative studier (Thagaard, 2013). I samfunnsforskning skapes datamateriale i interaksjonen mellom forskere og deltakere, og kan dermed være svært kontekstsensitiv (Thagaard, 2013). I denne temasentrerte studien, er det naturlig å tro at datamaterialet fra de ulike metodene hadde vært relativt like under forsøk på replikasjon. Ved å være transparent om hele forskningsprosessen, legges det til rette for at studien kan

etterprøves opp mot andre små og mellomstore kommuner, uten at datagrunnlaget forstås som representativt eller “best practice” som kan generaliseres for et større kommuneutvalg (Kapittel 3.8.2). Funnenes repliserbarhet er imidlertid avgrenset til datamateriale og funn fra de valgte casekommunene.

3.9.2 Validitet og generaliserbarhet

Validitet er en vurdering av studiens gyldighet, og omhandler hvorvidt studien undersøker det som skulle undersøkes (Kvale & Brinkmann, 2009). Hvorvidt benyttede metoder er hensiktsmessig for å belyse forskningsspørsmålene faller også inn under validitet. Dette er diskutert under Kapittel 3.2-3.5. Eksempelvis er flere av de statistiske variablene for å måle/vurdere klimatilpasning i kommunenes overvannshåndtering tidligere validert i et annet forskningsprosjekt, hvor kommunene og forskere ved Vestlandforskning og SINTEF har vurdert dem som gunstig for å måle klimatilpasning basert på et sett med evalueringskriterier (Vestlandsforskning, u.å.a; Sandberg et al., 2023; Kapittel 3.5).

Som med reliabilitet, kan også validiteten styrkes ved å være åpen om hvordan datagrunnlaget gir grunnlag for/kan begrunne fortolkningene som er gjort (Thagaard, 2013). Jeg må forholde meg kritisk til hvordan datamaterialet analyseres og hva det gir grunnlag for å konkludere med (Thagaard, 2013).

Ved å sammenlikne funnene fra denne studien med funnene fra litteraturgjennomgangen, kan også validiteten styrkes ved at mine tolkninger bekreftes (Thagaard, 2013). Dersom funnene avviker fra eksisterende forskningsresultater, forutsettes det at potensielle årsaker til dette begrunnes for å likevel ivareta høy validitet (Thagaard, 2013).

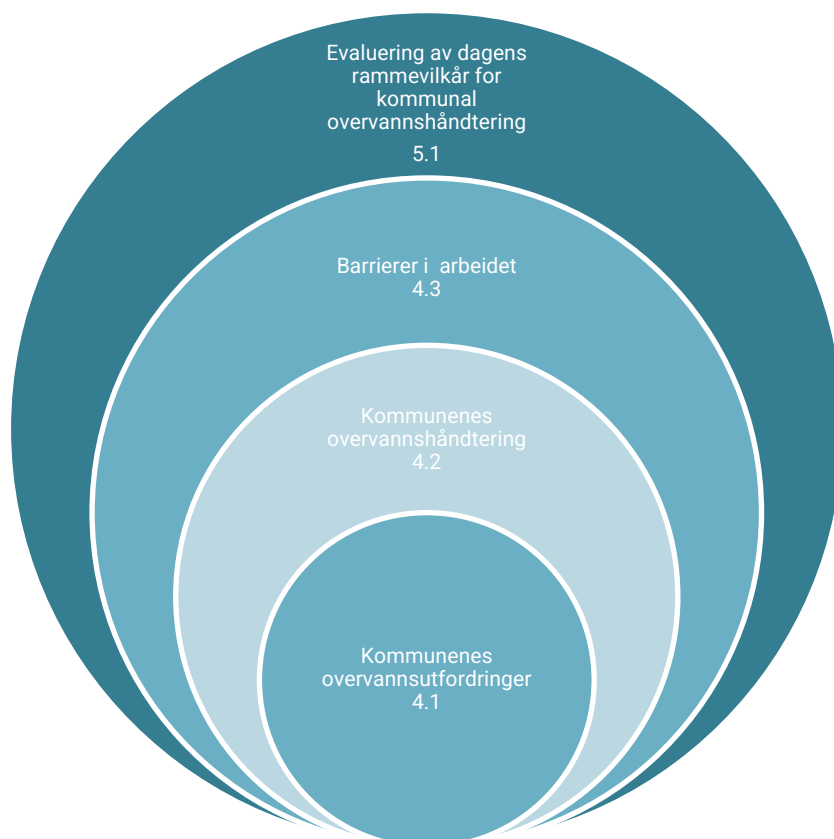
Ekstern validitet omhandler hvorvidt funnene fra studien kan være gyldige i andre kontekster, altså grad av overførbarhet (Thagaard, 2013). Yin (2009) skiller mellom analytisk generalisering og statistisk generalisering i forskning. Analytisk generalisering utvider det empiriske grunnlaget og generaliserer teorier gjennom forskning, mens statistisk generalisering generaliserer funn fra et utvalg som representativt for en større populasjon. En casestudie har ikke som formål å være statistisk representativ, men kan brukes til å nyansere teoretiske påstander gjennom en deduktiv tilnærming (Yin, 2009).

Utvalget av casekommuner og valg av informanter har betydning for resultatet av datainnsamlingen. Med tanke på studiens omfang og stor detaljrikdom fra hver case, hadde

jeg ikke kapasitet til å undersøke flere caser. Tre kommuner gir imidlertid et litt større grunnlag for analytisk generalisering enn hva én kommune kunne ha gitt. Selv om denne studien undersøker kommuner fra ulike deler av Vestland fylke, som har ulike klimatiske og samfunnsmessige utfordringer, er ikke funnene statistisk representative for andre kommuner i Vestland fylke, eller ellers i Norge. Da et av utvelgelseskriteriene var deltakelse i pågående forskningsprosjekt knyttet til klimatilpasning, kan det tenkes at informantene er mer engasjert, eller har mer erfaringer og kunnskap som er relevant for klimatilpasningshensyn i sin overvannshåndtering under klimaendringene enn andre kommuner med liknende karakteristikk ellers. Dette anses som positivt for studien, da studien potensielt kan få mer relevant kunnskap om status, barrierer og behov i casekommunenes overvannshåndtering, som i sin tur kan styrke eller nyansere det vi allerede vet fra litteraturen. Man får belyst muligheter og begrensninger innenfor dagens rammevilkår, noe som kan medføre at studien har praktisk nytteverdi som kan brukes i endringen og evalueringen av dagens rammevilkår. På denne måten kan fortolkningene i studien gi grunnlag for overførbarhet til andre kontekster (Thagaard, 2013). Uten større vurdering kan man imidlertid ikke anta at kommunene har beste praksis på bakgrunn av involvering i klimatilpasningsprosjekt.

4. Funn og diskusjon

I dette kapitlet samles studiens empiri, som diskuteres opp mot studiens analytiske rammeverk og relevant litteratur. Kapitlet er strukturert etter studiens tre forskningsspørsmål. Diskusjonens oppbygning er vist i Figur 5. Det første forskningsspørsmålet er deskriptivt, og beskriver hvilke overvannsutfordringer kommunene har, noe som kan knyttes opp til lokale forståelsen av overvann som klimarisiko (4.1). Videre diskuteres kommunenes arbeid med helhetlig overvannshåndtering i lys av eksisterende rammevilkår for kommunal overvannshåndtering, hvor klimatilpasning er en integrert del (4.2). Da kommunen som nevnt har ansvar for risiko- og sårbarhetsvurdering, planlegging og gjennomføring av tiltak og drift av egne VA-tjenester, fungerer dette som en naturlig inndeling for dette underkapitlet. Kapittel 4.1 og 4.2 legger grunnlaget for diskusjonen rundt barrierer som vanskeliggjør eller begrenser helhetlig overvannshåndtering i kommunene, og 4.3. I konklusjonen samles trådene og jeg diskuterer funnene opp mot studiens overordnede problemstilling (Kapittel 5). For å unngå unødvendig stort og omfattende resultatkapittel, er fullstendige datasett fra dokumentgjennomgangene og den deskriptive statistikken for casekommunene sammenstilt og inkludert som vedlegg (Vedlegg 4). Funnene som er relevant for studien, er hentet ut og presentert som del av dette kapitlet.



Figur 5. Gangen og sammenhengen i studiens diskusjon.

4.1 Kommunenes overvannsutfordringer under klimaendringene

4.1.1 Luster kommune

Relevante overvannsutfordringer for Luster kommune vises i Tabell 10. Det skal ha vært flere større overvannshendelser mellom 1980 og 2010, hvorav mange av dem i tettstedet Luster (Luster kommune 2020a). Ifølge informantene har det vært færre hendelser de siste årene (L1, L2). Mer intense nedbørshendelser er forventet å være en voksende utfordring for kommunen under klimaendringene (L1, L2). Ifølge L1 forventer de økende utfordringer med mer intens nedbør: «Men får vi sånne nedbørshendelser som i Utvik for eksempel, eller oppi Jølster i 2019, så har vi sikkert mange steder der vi har problemer».

Kommunen har mye bebyggelse som er utsatt for naturfarer som følge av nedbørshendelser, og gjennomføring av risikoreducerende tiltak og å skaffe oversikt betegnes som utfordrende (Luster kommune, 2020a). Kommunen har ifølge KOSTRA ingen fellesledningsnett, men det er utfordringer med større innlekking av overvann for de eldre delene av ledningsnettet (Statistisk sentralbyrå, 2023b; L2; Luster kommune, 2015). I tillegg til fysiske utfordringer, opplever kommunene andre utfordringer i overvannshåndteringen (Tabell 10). L2 og L3

poengterer også strengere rensekrav og ansvarsfordeling under ekstremværhendelser hvor tredjepart blir påført skade som utfordringer innenfor overvannshåndteringen.

Tabell 10. Overvannsutfordringer for Luster kommune.

Utfordring	Spesifisering
Tette og / eller underdimensjonerte stikkrenner og skader på infrastruktur (L1, L2, Luster kommune, 2020a)	Eksempelvis utvasking av vei på grunn av tette stikkrenner (L2). Nødvendig å dimensjonere opp kulverter og stikkrenner (Luster kommune, 2020a).
Næringssaltavrenning fra jordbruket (L1, L2)	Det eksisterer en risiko for at næringsstoffer fra gjødsling blir transportert med vann på overflaten til vassdrag, hvor vannkvaliteten forringes (L1).
For dårlig kapasitet i ledningsnett til å håndtere større overvannsmengder under større nedbørsperioder (L3).	Mye av den eksisterende infrastrukturen for bortledning av vann er gjennom gamle betongrør eller lukkede elveløp, og er ikke dimensjonert for forventede nedbørsendringer under klimaendringene (Luster kommune, 2020a). Må utbedre kapasiteten på ledningsnett for lavereliggende områder, spesielt utfordrende i Gaupne, der terrenget er flatt og det er høy andel tette flater (L2).
Innlekking av overvann på avløpsnett, som forsterker kapasitetsutfordringene (L2)	Innlekking av overvann blant annet i ledningsnett i Hafslo og Gaupne (L2), mens takvann fra Skjolden Hotell ledes rett til avløpsledningene som til tider forsterker kapasitetsutfordringene (Luster kommune, 2015).
Nye rensekrav og strengere krav til overvannshåndtering (L3).	Eksempelvis rensekrav til større avløpsanlegg, bygge stort nok og møte fremtidige krav for vannkvalitet og separering (L3).
Ansvarsfordeling under ekstreme hendelser med skade for tredjepart (L2)	«Det jeg tenker er verst, er skade på tredjemann. Hvis en stikkrenne går tett, skade på den eiendommen, der er jeg ofte usikker. Det er et område som er grått». (L2)

Samtidig trekker en kartleggingsrapport av kritiske punkt i bekker og bratte vassdrag (Luster kommune, 2020a) frem noen potensielt positive utfall av klimaendringene for overvannshåndteringen. Blant annet har det de siste årene vært færre utfordringer knyttet til tilfrysing av stikkrenner rundt bosetninger, som knyttes til temperaturøkningen som følger med et klima i endring (Luster kommune 2020a).

4.1.2 Kvam kommune

Kvam kommune har over 4km med fellesledninger og over 30 overløp i fellessystemet i året (Statistisk sentralbyrå, 2023b). Hele 19% av ledningsnett har ukjent alder, og er antatt å være gammelt (2023b). En oversikt over utfordringer og tilhørende spesifisering presenteres under (Tabell 11).

Tabell 11. Overvannsutfordringer for Kvam kommune.

Utfordring	Spesifisering
Samfunnsendringer gir mer harde flater, som øker avrenningen	Fortetting i sentrumsområdene for å redusere arealinngrep på jordbruksland, samt nedbygging av eksisterende grøntområder øker avrenningen (K1).
Klimaendringer gir større avrenning	Mer ekstremnedbør (i kombinasjon med mer harde flater) gir større fare for urbane flommer (K1)
Kapasitetsmangel i avløpsnett	Mye innlekking av overvann på avløpsnett, spesielt på Kvamskogen (K2). En del av overvannssystemene er fulle i dag, så kapasiteten må økes (K2)

4.1.3 Osterøy kommune

Osterøy kommune hadde nesten 2km med fellesledninger i 2020, og 3 overløp i fellessystemet årlig (Statistisk sentralbyrå, 2023b). Selv uten vurdering av klimaeffekter i sin risiko- og sårbarhetsanalyse, er kommunen vurdert som sårbar for ekstremvær med flom og oversvømmelse til følge (Osterøy kommune, 2018). Oversikt over avdekkede utfordringer vises i Tabell 12.

Tabell 12. Overvannsutfordringer for Osterøy kommune.

Utfordring	Spesifisering
Flom og oversvømmelser	Sentrumsområdet i Lonevåg er i dag utsatt for flom og oversvømmelse, med potensielt store materielle skader og uønskede konsekvenser under store nedbørshendelser over flere dager, som forsterkes ved klimaendringene (Osterøy kommune, 2021a).
Underdimensjonert og gammelt ledningsnett	Flere kulverter i Lonevåg sentrum er ikke tilstrekkelig dimensjonert eller de er tette (Osterøy kommune, 2021a). «Mye gammel infrastruktur som enten ikke fungerer som det skal, eller som ikke har tilstrekkelig kapasitet» (O2). Mye av infrastrukturen fra overvannsnett er gamle betongrør som ikke lenger fungerer optimalt.
Håndtere økte krav til rensing og for overvannshåndtering og avklare ansvar	«De [kravene] går som regel opp opp opp etter hvert som en kalkulerer på nye måter. Kan vi da true utbyggerne til å bytte noe, eller skal vi gjøre jobben? Eller hvordan skal dette her håndteres?» (O2) «I det nye direktivet vi har på trappene stiller de jo noe strengere krav til rensing av avløp enn det som er normalt i dag, og vi kommer jo sikkert til å møte utfordringer avhengig av hvordan dette blir for Norge sin del.» (O2) Det er utfordrende å gjennomføre tiltak der ting har vært gode nok etter tidligere krav, men som ikke er tilstrekkelige lenger (O2).
Mangler kompetanse for å vurdere om noe er godt nok eller ikke (O2)	«Vi har kanskje ikke den interne kompetansen til å vurdere godt nok heller alltid. Man har tanker og teorier, men ikke nødvendigvis grunnlaget til å skikkelig kunne motbevise det [som vurderes som godt nok av utbyggere]. [...] Så jobben vi gjør er å kontrollere etter beste evne at utregningene som utbyggere kommer med er i henhold til normen. Men det hadde ikke gjort noe med litt utvidet kompetanse på det.» (O2).

4.2 Kommunenes overvannshåndtering

Kommunenes overvannsutfordringer avhenger av klimatiske og samfunnsmessige forhold, som er svært lokalt forankret (Kapittel 2.2; Kapittel 4.1). Likevel antyder empirien fra 4.1 at flere av utfordringene er relevant for flere av casekommunene. Utfordringene i casekommunene er også kjent fra eksisterende litteratur om utfordringer i kommunal overvannshåndtering, som sett i kapittel 2.2. På bakgrunn av dette, kan vi si at casekommunenes utfordringer i stor grad gjenspeiles i kjente utfordringer i kommunal overvannshåndtering fra tidligere.

I dette underkapitlet presenterer jeg først empiri som beskriver hvordan kommunene håndterer sine respektive overvannsutfordringer i kartlegging, planlegging og gjennomføring av tiltak. Etterpå diskuterer jeg empiriske funn i lys av eksisterende kunnskap om overvannshåndtering i norske kommuner under klimaendringene, og i lys av eksisterende rammevilkår for kommunal overvannshåndtering. For å tydelig markere skillet mellom presentasjon av studiens empiri og diskusjon, er diskusjonsmomentene presentert i eget delkapittel.

4.2.1 Kartlegging av risiko og sårbarhet

Casekommunene har kommet langt med kartlegging og vurdering av risiko av overvannsutfordringer der det er kjente problem, men dette inkluderes i varierende grad i overordnet ROS. Etter at Statsforvalteren i 2019 avdekket at den overordnede ROS-analysen for Luster kommune var mangelfull i vurdering av hvordan klimaendringene kunne påvirke risiko- og sårbarhetsfaktorer i kommunen, ble dette inkludert i den nye ROS-analysen fra 2021 (Luster kommune, 2021; Vedlegg 4). Overvannsproblematikk er imidlertid ikke tatt opp i det hele tatt, selv om intervjuene sterkt antyder at kommunen har en forståelse av den lokale klimarisikoen som overvann utgjør i dag (Kapittel 4.1). I konsekvensutredningen til gjeldende arealplan er det verken ikke undersøkt risiko for urban flom i tettstedene, eller økt risiko som følge av omdisponering av areal fra dyrket mark til bostedsutbygging i tettstedet Gaupne (Luster kommune, 2021, 2019b).

I Osterøy kommune nevnes overvann som en erfaringsmessig utfordring i perioder med mer intens nedbør i overordnet ROS, og overvann er inkludert som naturhendelse sammen med flom i vassdrag under ekstremværhendelser (Osterøy kommune, 2018). Kommunen

vurderes som sårbar for overvannsflo, hvor flere kritiske samfunnsfunksjoner kan bli berørt under ekstremværhendelser (Osterøy kommune, 2018; Vedlegg 4).

Overvannsutfordringene er imidlertid ikke diskutert opp mot forventede klimaeffekter som kan endre risikobildet. Dette skal kommunen jobbe videre med for «å sikre god planlegging og arealbruk som tar hensyn til naturgitte og klimatiske utfordringer i kommunen» (Osterøy kommune, 2018, s. 29, egen oversettelse). I arealdelens ROS-analyse er både forurensning av vannforekomster ved avrenning fra vei eller tettbygde strøk, og potensielle utfordringer med overvannsmengder for ulike planområder tatt opp (Osterøy kommune, 2011b; Vedlegg 4).

I Kvam kommune er ekstremnedbør og overvannsutfordringer som følge av større nedbørmengder tatt opp i overordnet ROS, hvor det også vurderes hvordan klimaendringer potensielt kan endre det gjeldende risiko- og sårbarhetsbildet (Kvam kommune, 2015). Her nevnes også separering av fellesledningsnett og vedlikehold/dimensjonering av overvannsløsninger for eldre byggefelt som spesifikke prioriterte tiltak for daværende planperiode. ROS-analysen er imidlertid moden for revidering (K1).

Kommunene arbeider imidlertid med å utvide kunnskapsgrunnlaget og skaffe oversikt over potensielle problemområder, og har kommet lengre med kartlegging av overvann enn det som fremgår i de overordnede ROS-analysene. Selv om Luster kommune ikke har vurdert overvannsutfordringer i sine ROS-analyser på overordnet nivå, ble kartlegging likevel trukket frem i intervjuene som noe kommunen har kommet langt med innenfor overvannshåndtering (L1, L2; Luster kommune, 2022b). Etter innspill fra NVE om at kommunen ikke fokuserte nok på overvannshåndtering, ble det søkt om økonomiske midler til mer kartlegging (Luster kommune, 2022b). Som et samarbeid mellom ansatte ved teknisk drift og planavdelingen, ble det høsten 2020 gjennomført en kartlegging av bekker og bratte vassdrag for kommunen (Luster kommune, 2020a). Kartleggingen innebar identifikasjon av kritiske punkt, som var erfaringsbasert etter hvor det er kjente utfordringer i dag. For hvert kritiske punkt ble det etablert en enkel risiko- og sårbarhetsanalyse, hvor forventet konsekvens omfattet antall bosetninger som blir rammet under hendelser, og hvorvidt det øker sannsynlighet for hendelser i kritiske punkt nedstrøms. Dette var for å gi *“en oversikt over hvor en eventuelt bør prioritere nærmere analyser og utbedringer. Det gir også en god pekepinn på hvilke steder en bør ha fokus på forebygging under kraftige nedbørshendelser.”*

(Luster kommune 2020a, s. 14). Kartlegging viser potensiale til problematiske lokasjoner på landbruksområder hvor bekker har blitt lukket, men det er per 2020 ingen tilsyn eller risikoanalyse av disse områdene (Luster kommune 2020a). Mye av bebyggelsen i kommunen er utsatt for naturfare som følge av nedbørshendelser, og det er krevende å utføre skadebegrensende tiltak i kommunen som er en av Vestlandets største kommuner basert på areal (Luster kommune, 2020a).

Tilsvarende kartlegging av kritiske punkt for overvann er gjennomført i Kvam kommune, som i etterkant av denne har laget en plan for vedlikehold og kontrollering av de kritiske punktene «for å være rustet mot ekstremnedbør.» (Kvam kommune, 2019b, s. 29, egen oversettelse). Ifølge K2 har kommunen kartlagt og arbeidet med oversikt av ledningsnett, avløp og overvann over lengre tid. K12 påpeker at kommunen har ganske god oversikt over hvor det er eller kan oppstå problemer i dag:

Både her og i Norheimsund driver vi med sånn saneringsarbeid med overvann og vann og avløp, som vi har gjort i 6-7 år nå, og pågår enda. Da er det gjort en del analyser på overvann og avrenningslinjer og kartlegging av nettet.

I et samarbeidsprosjekt med Vann Vest er kommunen også i gang med å kartlegge hvor overvann og grunnvann lekker inn i avløpsledningsnett (K2). Ifølge informanten er kunnskap om hvor mye og hvilken type innlekking første steg i prosessen for å senere å kunne gjennomføre riktige tiltak for å redusere innlekkingen. Det er imidlertid ønskelig med mer kunnskap om overvann i tettbygde strøk, i forbindelse med utbygging og en mer detaljert kartlegging av avrenningslinjer i kommunen, som simulerer hvor vannet rennet før versus etter tiltak (Kvam kommune, 2021b).

I forbindelse med Luster kommunes kartlegging, ble alle kommunale stikkrenner i tillegg målt opp og registrert for å kunne simulere og kartlegge avrenningslinjer for hvor vannet flyter på overflaten (Luster kommune 2020a). I forlengelsen av kartleggingen, samarbeider kommunen nå med Fylkeskommunen om å lage mer nøyaktige avrenningslinjer/dreneringslinjer for hvor vannet flyter på overflaten, basert på scenarier med henholdsvis åpne og tette stikkrenner (Luster kommune, 2022b; L1). Formålet er å få oversikt over problematiske punkt hvor problemer kan oppstå under større og mer ekstreme nedbørshendelser og /eller smelteperioder. En bedre oversikt hevdes å legge grunnlaget for

å gjennomføre tiltak og å forbedre felles kartdatabase for vann, som over tid kan tas inn i planleggingen (L1). Både klimaprofilen for Sogn og Fjordane (NKSS, 2022) og rapporten om klimapåslag for kortidsnedbør (Førland et al., 2015) ble benyttet i kartleggingen (L1, Luster kommune 2020a).

I Osterøy kommune er det gjennomført en flomfarekartlegging for kommunesenteret Lonevåg, hvor overvannsutfordringer er inkludert i analysen (Osterøy kommune, 2020b, 2021b). Områder som omfattes av NVEs eksisterende aktsomhetskart for flom, eller som har avrenning til disse områdene, er inkludert i analysen, som dekker store deler av planområdet (Osterøy kommune, 2020b). Kartleggingen omfatter simulerte avrenningslinjer (Osterøy kommune, 2020b).

Casekommunene har videre mest oversikt og kunnskap om overvannsproblematikk for større tettbebyggelser, og minst for spredtbygde strøk og hytteområder. I Kvam kommune synes dette å henge sammen med lite tilsyn, som K2 tar opp som kommunens største mangel innenfor dagens overvannshåndtering: *«Vi har mest oversikt i kap 14-områder. Statsforvalteren er på oss og krever. Har mer å gå på der vi er tilsynsmyndighet»*. Kapittel 14-områdene viser til kommunalt utslipp av avløpsvann i større tettbebyggelser, hvor Statsforvalteren er forurensningsmyndighet som skal kontrollere at kravene etterfølges av kommunene for kommunal infrastruktur (Forurensningsforskriften, 2004, §14-3). Luster kommune har ikke oversikt over utslippene fra små private avløpsanlegg i spredtbygde strøk, men arbeider med dette (Luster kommune, 2022c).

Andre empiriske funn vitner imidlertid om at det jobbes med å innhente og å generere mer kunnskap og skaffe bedre oversikt over overvannsutfordringer på tvers av casekommunene (L1, L2, Kvam kommune, 2019b; Norconsult, 2011). Det etterspørres mer kunnskap om spredtbygde strøk og konsekvenser nedstrøms for planområdene (K2), mer kunnskap i gråsonetilfeller hvor tredjepart er involvert (L2) og mer kunnskap og bevissthet i utbyggernes/eksternes vurderinger/planer (O2).

Videre indikerer mine funn at casekommunene som mange andre kommuner ikke har fullstendig oversikt og/eller tilstrekkelig kunnskap knyttet til overvannsmengder i ledningsnett, i avløpsanlegg, og i overløpsvolum til resipienter, men at de har ambisjoner om å få bedre oversikt. Ifølge Statistisk sentralbyrå (2023b), er det bare Kvam kommune som

har rapportert om overløp i fellesledningsnett, og har tidsmålinger på timer med overløp i året (K2). Volumet for overløpene, og dermed den faktiske miljøbelastningen fra overløpene er imidlertid ikke kjent, men kommunen jobber med å kartlegge dette (K2). Ifølge informant har kommunen heller ikke helt oversikt over hvor mye og hvilken type vann som lekker inn til avløpsnett, og hvor mye nitrogen og fosfor som slippes ut totalt fra avløpsanleggene sine, og av miljøbelastningen dette medfører for resipient. Luster kommune sliter med mye innlekking på nettet, men har bare delvis oversikt over overvann som transporteres til renseanlegg (L2, L3). Kommunen har faste punkter som kontrolleres, der det er kjente problemer (L2, L3). Osterøy kommune har ikke konkrete data på overvannandel i ledningsnett eller renseanlegg, men har oversikt over hvilke områder der det er relevant (O2). Kommunen holder på å legge om overvåkingssystemet, hvor det blant annet jobbes med å kunne angi nøyaktig mengde for overløp (O2), som senere kan forbedre effektiviteten på tiltak. Kommunene er imidlertid klar over utfordringene, og har målsettinger om å få bedre oversikt.

Casekommunene er delaktige i flere samarbeidsprosjekter og nettverk. Alle kommunene er som nevnt deltakere i et forskningsprosjekt om klimatilpasningsindikatorer for bygg og infrastruktur (Vestlandsforskning, u.å.a). Formålet er å få bedre oversikt over kommunenes klimatilpasningsarbeid, og gjøre det lettere å systematisere arbeidet og evaluere arbeidet over tid, hvor overvannshåndtering er ett av temaene som tas opp. Kvam kommune har også et prosjekt med selskapet Vann Vest, hvor innlekk av overvann kartlegges (K2). Vann Vest er et kommunalt selskap som eies av flere Vestlandskommuner, deriblant Kvam og Osterøy kommune. Selskapet skal fremme samarbeid og øke kompetansen og kunnskapen i kommunene knyttet til vann- og avløpstjenester (Vann Vest, u.å.a). Det tilbys eksempelvis kartlegging og måling av fremmedvann i avløpsnett, ROS-arbeid og planlegging og implementering av systemer for å kontrollere lekkasjer fra ledningsnett (Vann Vest, u.å.b).

I Osterøy kommune har planavdelingen etablert en tverrfaglig overvannsgruppe med representanter fra byggesak, landbruk, vann og avløp og vei (O2). Ifølge informanten møtes denne gruppen stort sett sporadisk for å diskutere hva kommunen kan pålegge utbyggere i spesifikke saker, og hvor kunnskap fra de ulike partene supplerer hverandre (O2). Begge informantene trekker frem en høy bevissthet om overvannsproblematikken, men O2

påpeker at det hele koker ned til hva man får gjort helt konkret i hver sak, og at kommunen her har forbedringspotensial innenfor overvannshåndteringen (O2).

[...] Initiativet er jo der, at alle er enige om at man må snakke om disse tingene, at man har fokus på disse tingene og ser etter hvert hensyn til kantvegetasjonen langs bekker og avrenninger og forurensninger. Alle perspektivene og kapasitetene. [...] Spørsmålet er jo hvor mye en får gjort sånn helt konkret i hver sak, da. Så det er vel et forbedringspotensial (O2).

I Kvam kommune har også avdelingene en god dialog, men uttrykker ønske om mer strukturert og formalisert samarbeid, som Osterøy kommune (K1, K2). K1 trekker eksempelvis frem at helhetlig overvannshåndtering med fokus på naturbaserte løsninger har blitt løftet opp, og at fylkeskommunen og statsforvalter organiserer konferanser for kommunene om tematikken.

4.2.2 Overvannshåndtering i planlegging

Alle casekommunene har fokus på overvannshåndtering selv om det så langt er forankret i ulik grad i overordnede planverk. I Luster kommune har klimatilpasning blitt viet større oppmerksomhet i kommunens samfunnsdel (Luster kommune, 2022a; Vedlegg 4). «Klimasmart» er ett av fire satsingsområder, hvor viktigheten av å ivareta og tilbakeføre grøntstruktur og vurdering av klimapåvirkning på endret arealbruk tas opp (Luster kommune, 2022a). Både samfunnsdelen, kommunedelplan for avløp og kartleggingsrapport for kritiske punkt i bekker og bratte vassdrag tar opp viktigheten av å forankre overvannshensyn i overordnede planverk, fokus på lokal overvannshåndtering og hensyn til forventede klimaeffekter (Luster kommune, 2022b, 2020a, 2015). I gjeldende arealplan er det imidlertid ingen hensynssoner for klimatilpasning generelt, eller tilknyttet overvannshåndtering (Luster kommune, 2019a; Vedlegg 4). Av relevante retningslinjer anbefales det at miljømålene som er satt skal nås for vannforekomstene (Luster kommune 2019a, Vedlegg 4). I planbestemmelsene nevnes overvannshåndtering, og det henvises til norm for beregning av hydrologi, men det settes ikke krav til noe konkret verken i arealdelen eller i reguleringsplaner (Luster kommune, 2019a, L1).

Overvannshåndtering skal innarbeides mer konkret i den nye arealdelen som planlegges å settes på høring innen utgangen av 2024, men kommunen har ikke planlagt noe mer konkret

i forhold til overvann, da de fortsatt er tidlig i prosessen med rullering av den nye planen (L1). Krav til naturbaserte løsninger som eksempelvis blågrønn faktor er ikke tatt stilling til, men ny kunnskap om lokale dreneringslinjer kan gi grunnlag for at man kanskje kan legge inn hensynssoner for nye utbygginger, hvor det forventes at overvann kan skape større problemer under ekstremværhendelser (L1).

Ifølge planstrategien for Kvam kommune, skal klima og miljø fungere som premiss for samfunnsutviklingen (Kvam kommune, 2020a). For å tilpasse samfunnet til klimaendringene, stiller kommunen krav om plan for overvannshåndtering gjennom VA-rammeplan for alle reguleringsplaner, hvor det er fokus på naturbaserte løsninger for infiltrasjon og fordrøyning, og lokal overvannshåndtering (Kvam kommune, 2019a, 2021b). Denne planen mottas av planavdelingen, og behandles av teknisk, som har kompetanse på slike detaljer (K1). Planen skal også inkludere identifikasjon av kritiske punkter for planområde og tiltak for å sikre flomveier under de største nedbørshendelsene (Kvam kommune, 2019a; Vedlegg c). Det stilles krav til utbyggere for naturbaserte løsninger, men bare i tettbygde strøk (K1).

For Osterøy kommune legges klimatilpasning premissene for videre planarbeid, i stedet for å integreres som et fokusområde i seg selv i kommuneplanens samfunnsdel (Osterøy kommune, 2020a). Det står imidlertid ikke noe om hva og hvordan dette skal gjøres, utover at kommunen skal legge nasjonale retningslinjer til grunn i sitt klimatilpasningsarbeid (Osterøy kommune, 2020a; Vedlegg c).

I kommuneplanens gjeldende arealdel og konsekvensutredning er klimatilpasning generelt og overvann spesielt ikke problematisert (Osterøy kommune, 2011). Som det går frem av planbestemmelsene som er av nyere dato, er det ikke tillatt med bekkelukninger, men det er ikke krav eller retningslinjer som går på lokal overvannshåndtering eller bruk av naturbaserte løsninger (Osterøy kommune, 2019; Vedlegg C). Under revisjonen oppfordres kommunen imidlertid til å inkludere bestemmelser for lokal overvannshåndtering og naturbaserte løsninger der det er egnet (Osterøy kommune, 2022). Kommunen bør også forhindre bekkelukninger, og reetablere åpne bekkeløp og grønnstruktur der det er mulig (Osterøy kommune, 2022). Ifølge planinformant er kommunen veldig obs på å problematisere klimautfordringer for kommunen i revisjonen av overordnede planverk (O1). Kommunen har imidlertid et stort etterslep i produksjonen av planer som ikke ble vedtatt og/eller startet opp i forrige planperiode (Osterøy kommune, 2020a), som begrenser kommunens bruk av

krav og retningslinjer for overvannshåndtering i gjeldende planverk. Klima- og miljøplanen er utdatert, og det var ønskelig at en revidert klima- miljø og energiplan skulle inngå i kommuneplanens samfunnsdel «*da han med det også er sikret den nødvendige politiske tyngde og oppmerksomhet*» (Osterøy kommune, 2020a, s. 26, egen oversettelse). Dette var ikke realistisk i denne planrulleringen, men det anbefales at kommuneplanen for energi og klima revideres etter SPR (2018) for å være brukbar (Osterøy kommune, 2020a). Ifølge revisjonen av ny arealdel for kommuneplanen (Osterøy kommune, 2022) skal det avsettes nødvendig areal til offentlig infrastruktur for nye byggefelt. Dette kan gi muligheter for prioritering av naturbaserte løsninger for ny bebyggelse i neste planperiode. I Områdeplanen for Lonevåg planlegges det blant annet for en åpen kanal som skal ta unna overvann fra tette flater i sentrum under flomhendelser (Osterøy kommune, 2021a). I tillegg til å håndtere klimarisiko, skal kanalen forbinde nordre og søndre del av sentrum sammen, og bidra til «*et trivselsskapende element*» i sentrum (Osterøy kommune, 2021a, s. 27). Kanalen antas ha flere positive effekter på landskap og naturmiljø, samtidig som det kan føre til noe mindre parkeringsareal i sentrum (Osterøy kommune, 2021a). I egne planbestemmelser står det videre at overvannshåndtering skal vurderes i alle tiltak, at det ikke er tiltatt med bekkelukning og at LOD skal legges til grunn i alle tiltak (Osterøy kommune, 2021b; Vedlegg 4). Tretrinnsstrategien er også førende for overvannshåndtering for planområdet.

Kvam kommune har innarbeidet faresoner i plankartet etter gjennomføring av sin kartlegging (Kvam kommune, 2019b). Flomkartleggingen i Lonevåg sentrum gir videre grunnlag for å pålegge utbyggere og grunneiere videre kartlegging og vurdering av overvannsproblematikk på utsatte tomter i Osterøy (Osterøy kommune, 2020b, 2021b). I Luster planlegges det hensynssoner for problemområder der det avdekkes under ferdigstilling av den mer detaljerte analysen for avrenning med og uten tette stikkrenner. (L1; Luster kommune, 2020a). Det er også generelt fokus på lokal overvannshåndtering og naturbaserte løsninger der overvann er forankret i plan i casekommunene (Kvam kommune, 2019; Osterøy kommune, 2019, 2022).

4.2.3 Gjennomføring av tiltak og daglig drift

Kommunene har kommet lengst med gjennomføring av tiltak i tettbygde strøk (Luster kommune, 2022a; K2). Både Osterøy og Luster kommune trekker frem flere av sine

tettsteder som områder hvor det er størst utfordringer innenfor overvannshåndteringen (Kapittel 4.1). Kvam kommune problematiserer videre at det ikke er like strenge krav og reguleringer av overvann i hytteområder, hvor konsekvensene nedstrøms i liten grad blir vurdert (K1).

I Luster kommune arbeides det med klimatilpasning i praksis gjennom daglig drift og å gjennomføre klimatilpasningstiltak for å håndtere økt avrenning. Fra intervjuene og dokumentgjennomgangen kommer det frem at kommunen dimensjonerer stikkrenner som følge av mulige endringer for avrenning som følge av nedbørsendringer (Luster kommune, 2020a; L2, L3), separerer ledningsnett for å møte fremtidige krav (L3) og forsøker å følge opp lokale forskrifter for rensing av avløpsvann, hvor innlekking av overvann er utfordrende (L3). For å sikre god overvannshåndtering for nye byggefelt, leies det inn eksterne konsulenter (L2). Gjennom mye utskiftninger av stikkrenner de siste årene, har man redusert antall uønskede hendelser, og kommunen har lyktes med å være “proaktiv” (L2).

Kvam kommune arbeider med å åpne opp gamle bekker som tidligere har blitt lagt i rør, og unngår bekkelukninger for å ha større kapasitet for overvann for nye områder (K2). Lokal fordrøyning kreves for nye utbygginger, og det er fokus på å beholde naturlige vannveier der det er mulig (K2).

Osterøy kommune har få fellesledninger, men arbeider med å separere disse (O2). Informant er imidlertid usikker på om dette er tilstrekkelig for å sikre en forsvarlig håndtering av avløpsvannet på lengre sikt (O2). På spørsmål om kommunen arbeider med å etablere naturbaserte løsninger, sa O2:

Ute i distriktet her hos oss har vi muligheten til å heller ha åpne bekker, og tilrettelegge på den måten. En trenger ikke nødvendigvis kompliserte fordrøyningsmagasin her og der. Man kan ha åpne, fine løsninger.

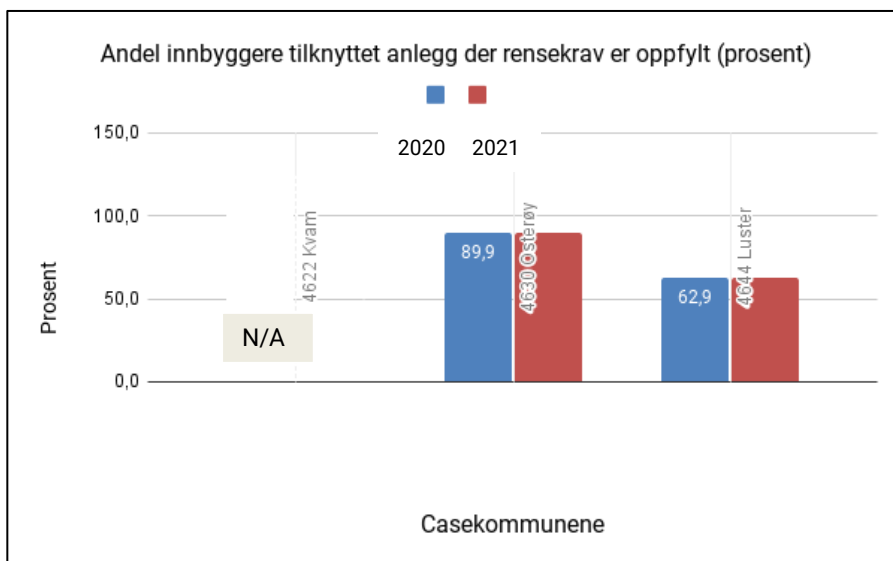
Kommunene har også noen utfordringer med å gjennomføre tiltak i praksis, spesielt for eksisterende bebyggelse. Utfordringene med å gjennomføre overvannstiltak i praksis, har flere ulike årsaker som begrensede ressurser økonomiske og administrative ressurser i kommunen og mangel på forankring i gjeldende planverk, og disse diskuteres i kapittel 4.3. Et viktig funn er imidlertid at det er knyttet større utfordringer til å gjennomføre planlagte tiltak for eksisterende bebyggelse enn for nye utbygginger. Blant annet forteller O2 om

utfordringer med å sikre lokal overvannsdiskonering og bruk av naturbaserte løsninger i Lonevåg sentrum. Selv om områdeplanen fastsetter krav til åpning av kanal og bruk av grøntstruktur, mangler det tilstrekkelige incentiver som stimulerer utbyggere til handling:

Det er en arealplan som kommunen har utarbeidet etter innspill fra innbyggere og interessenter i området, men det skjer jo ikke noe uten at noen vil satse i området. [...] Kommunen har ikke begynt på noe, men planene ligger jo der for den gangen huseierne i sentrum vil begynne å gjøre noe, så må de jo gjøre det i henhold til planene sant, men når du har 4 - 5 forskjellige grunneiere igjennom der som kanalen skal gå og der det i dag ligger rør. Så jeg er veldig spent på hvordan den planen vil løses i praksis. [...] Det kan by på utfordringer. (O2)

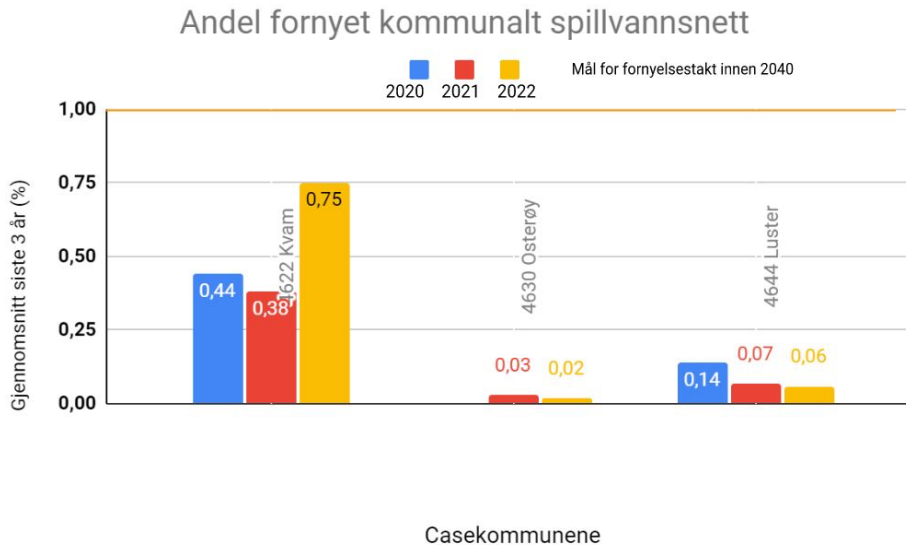
Osterøy kommune sliter med å gjennomføre tiltak der krav til overvannshåndtering ikke er forankret i gjeldende reguleringsplan (O2). Problemstillingen med hvilke vilkår man har mulighet til å stille til oppdateringer i reguleringsplaner har vært oppe til diskusjon i kommunens tverrfaglige overvannsgruppe, men det er så langt ikke landet på noe konkret (O2).

I tillegg viser mine funn at ingen av casekommunene oppfyller rensekravet ved alle sine renseanlegg per i dag (Statistisk sentralbyrå, 2023c; Figur 6; Vedlegg 5). I Figur 6 er Kvam kommune ekskludert fra datagrunnlaget på grunn av feil i datarapporteringen.



Figur 6. Andel innbyggere tilknyttet anlegg der rensekrav er oppfylt (%). Utformet etter data fra Statistisk sentralbyrå (2023c).

Alle casekommunene under målet for fornyelsestakt for 2040, og det er store forskjeller mellom kommunene (Figur 7).



Figur 7. Andel fornyet kommunalt spillvannsnett (%) i casekommunene. Utformet etter data fra Statistisk sentralbyrå (2023b).

Videre er tiltakene som gjennomføres i stor grad reaktive og basert på erfaring. I Luster kontrollerer og rensker de stikkrenner før og under større nedbørshendelser, mens det gjøres strakstiltak for avløpsnettet ved behov (L2, L3). Også i Kvam gjøres tiltakene etter erfaring, hvor det forlanges lokal fordrøyning for kjente problemområder (K2). I Osterøy er det rutinemessig kontroll på avløpsnettet, mens det gjøres fysisk kontroll på stikkrenner med størst kritikalitet for å sikre at de ikke er blokkert under større nedbørshendelser (O2).

Det er også til dels lite fokus på naturbaserte løsninger under drift og gjennomføring av tiltak, sammenliknet med i planer eller fokus i planprosessen, og i forhold til hva som forventes fra nasjonalt nivå. For mine casekommuner ble dette tatt opp på plansiden (4.2.2), men var ikke like uttalt på driftssiden. I den grad det vektlegges, fokuseres det mye på åpning av tidligere bekkelukninger, men det er ikke spesielt fokus på etablering av blågrønn infrastruktur i kommunenes gjennomføring (L2, O2, K2).

Det rapporteres i liten grad på overvannsarbeidet utover det som pålegges av Statsforvalter og øvrige myndigheter, og det er lite evaluering og kontrollering av at tiltakene som det planlegges for følges opp i praksis. Ifølge K1 er kommunen dårlig på tilsyn, O2 ønsker mer intern kompetanse for å kunne følge opp og vurdere utbyggernes planer, og Luster

kommune evaluerer bare effekt av tiltak indirekte gjennom overvannsmengder i avløpsnett (L2). K2 peker imidlertid på at kommunen bruker overløpsdata og overvannsmengdene inn på anlegg for å vurdere hvordan separeringen av overvannsledningene reduserer vannmengdene som transporteres til renseanleggene. O2 forteller at Osterøy kommune arbeider med å skaffe mer oversikt over dette, for å vurdere om tiltak som separering av kommunens fellesledninger vil være nok for å håndtere vannet i ledningsnett, eller om hele ledningsnett uansett på oppgraderes uavhengig av overvannsmengde.

4.2.4 Diskusjon

Kommunene er pålagt å gjennomføre en overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse som tar for seg og vurderer relevante natur- og samfunnsmessige farer (Plan- og bygningsloven, 2008; Sivilbeskyttelsesloven, 2010). Videre blir de som nevnt sterkt oppfordret til å inkludere hvordan klimaendringer kan endre det lokale risiko- og sårbarhetsbildet (SPR, 2018; DSB, 2015). Som sett, har kommunene varierende integrasjon av overvann i ROS, som kan relateres til kjente funn fra litteraturen. Klementsén & Dahl (2020) avdekket at de færreste kommunene hadde vurdert effekter av fremtidige klimaendringer i sin overordnede ROS-analyse. Det er som nevnt også knyttet usikkerhet til hvordan overvann som sammensatt fare bør inkluderes i analysegrunnlaget, både i forbindelse med ROS-analyser (Lian, 2021) og i risikovurdering generelt (Taubøll & Paus, 2022). Når skadepotensial for overvann også avhenger av arealbruksendringer, avhenger risikohåndteringen av risikoaksept i tillegg til faktisk risiko (Taubøll & Paus, 2022). Det blir dermed en politisk prioriteringssak i stedet for at det legges opp til en helhetlig og sikker håndtering. Dette kan muligens være en del av forklaringen på manglende fokus i overordnet ROS, til tross for at casekommunenes er bevisst egne overvannsutfordringer, også under klimaendringene, som sett i kapittel 4.1.

Riksrevisjonen (2022) kritiserte myndighetene for mangler på kunnskap om faktisk klimarisiko for områder med eksisterende bebyggelse. Med kartlegging av avrenningslinjer i casekommunene, virker mine casekommuner å generere ny kunnskap om klimarisiko knyttet til overvannsutfordringer. Funnene fra empirien støtter videre Klementsén & Dahl (2020) sine funn om at kommune har kommet lengre i kartlegging enn tidligere. Det kan også trekkes linjer mellom casekommunenes fokus på kartlegging av overvann som en klimarisiko, og funn fra nylige kommuneundersøkelser, hvor kommunene har større bevissthet knyttet til

overvannsproblematikk enn tidligere (Klementsén & Dahl, 2020; Selseng et al., 2021), og hvor egne erfaringer med overvannsproblematikk kan bidra til å sette overvann som tema på kommunenes agenda/prioriteringsliste (Rusdal & Aall, 2019; Amundsen et al., 2010; Amundsen & Dannevig, 2021; Flyen et al., 2018). Det er kjent fra litteraturen at overvannsproblematikk og vann på avveie under ekstreme nedbørshendelser er noe kommunene er bevisst på og prioriterer, men som også oppfattes som utfordrende for norske kommuner (Selseng et al., 2021; Wang & Grann, 2019; Kapittel 2.6). Studiens empiri fra dokumentgjennomgang og intervju indikerer at dette også er tilfellet for casekommunene. Selv om overvannsutfordringene ikke alltid er vurdert med hensyn til klimaeffekter som kan forsterke risikoen for uønskede hendelser i ROS-analysene, kommer det frem at klimaeffekter og overvannshåndtering prioriteres i casekommunene.

En forbedring av kartleggingsarbeidet synes imidlertid ikke å skyldes økende bevissthet og egne erfaringer med overvannsutfordringer alene, men snarere at det også er et resultat av kontrollering/tilsyn fra høyere forvaltningsnivå. Flere av kartleggingene er resultater av innspill fra NVE og Statsforvalteren om at eksisterende overvannsvurderinger har vært mangelfulle, og at det er behov for bedre kartlegginger. Flere av informantene tar dette opp som en sikkerhetsfunksjon hvor nasjonale eller regionale aktører gjennom innspill og vurderinger sikrer at kommunenes arbeid er godt nok (L1, K2): *«Også får vi jo innspill fra NVE i planarbeidet vårt, og de har jo også fokus på det [overvannshåndtering under klimaendringene]. De kan sende innsigelser hvis de ikke er fornøyd med oss.» (L1).*

På denne måten kan grunnlaget for kommunenes planlegging og gjennomføring av tiltak i praksis forbedres gjennom ekstern regulering, som kan dytte kommunal overvannshåndtering i ønskelig retning. Dette gjelder ikke bare for kartlegging, men også i planlegging og til dels for gjennomføring at tiltak der andre enn kommunen er ansvarlig myndighet og kan sanksjonere/reagere dersom arbeidet er utilstrekkelig. Casekommunene har som nevnt mest oversikt og kunnskap knyttet til overvannsproblematikk for tettbygde strøk, hvor Statsforvalteren er forurensningsmyndighet. Mangel på oversikt og tilsyn er også kjent fra en nylig kartlegging av kommunens oppfyllelse av lovpålagte oppgaver, hvor kommunene generelt synes det er mest utfordrende å imøtekomme tilsynskrav og plankrav av sine oppgaver (Pedersen et al., 2022a). Krav fra Statsforvalteren kan imidlertid stimulere til handling i praksis, mens tilsynskrav må vike for andre behov som oppfattes mer akutte. K2

påpeker at årsaken til manglende tilsyn er kapasitet og prioriteringer. Dette er kjente barrierer fra litteraturen, og diskuteres i 4.3.

En annen medvirkende årsak til manglende oversikt for spredtbygde strøk kan være at overvannsutfordringer for større byer og tettsteder har blitt mest problematisert og vektlagt i tilgjengelig veiledningsmaterieell i kommunene, samt i nasjonale retningslinjer og forventninger (Kapittel 2.5). Forventningene fra nasjonalt nivå legger føringer for hva som prioriteres lokalt.

Som sett i 4.2.1, antyder funnene fra intervju og dokumentgjennomgang at casekommunene ikke har fullstendig oversikt over overvannsmengder i ledningsnett, som transporteres til avløpsanlegg eller nødvendigvis for hvor mye forurensning som transporteres til resipient. Dette funnet sammenfaller med funnene fra Miljødirektoratet sin tilsynsaksjon fra 2021 (Miljødirektoratet, 2022b). Mangelfull drift og vedlikehold for renseanleggene kan potensielt medføre forringet vannkvalitet i resipient, mens stor overvannsandel som nevnt både tar opp kapasitet i ledningsnett og reduserer rensegraden i renseanleggene (Lindholm, 2017; Ødegaard, 2014a). Da dette avviker fra ønsket utvikling med større forventninger og krav til god økologisk og kjemisk status i vannmiljø for resipient (Kapittel 2.6.4), er det positivt at alle casekommunene er bevisst på utfordringene og har målsettinger for å skaffe bedre oversikt, som i sin tur kan medføre mer kostnadseffektive og nyttige overvannstiltak.

Som sett i 4.2.1, er alle kommunene med i samarbeidsprosjekter og/eller nettverk med andre kommuner og aktører fra andre forvaltningsnivå. Læring på tvers av ulike forvaltningsnivå og mellom kommuner har som nevnt blitt trukket frem som et suksesskriterium fra litteraturen, som kan forbedre klimatilpasningsarbeidet (Hauge et al., 2019; NOU 2015:16; Rusdal & Aall, 2019). Funnene fra 4.2.1 indikerer at samarbeid både innad i kommunen og på tvers av ulike forvaltningsnivå bidrar til en bedre overvannshåndtering, og at det regionale forvaltningsnivået tilrettelegger for helhetlig overvannshåndtering på lokalt nivå.

De empiriske funnene fra 4.2.1 og 4.2.2 indikerer at casekommunene har et høyere bevissthetsnivå knyttet til overvann som klimarisiko, som flere andre har tatt opp i litteraturen (Klementsén & Dahl, 2020; Selseng et al., 2021; Wang & Grann, 2019; Rusdal & Aall, 2019). Det kan også trekkes linjer til at kommunene allerede opplever utfordringer i

overvannshåndteringene i dag (kapittel 4.1), som kan stimulere til planlegging og gjennomføring av klimatilpasningstiltak i etterkant av hendelser (Aall et al., 2015; Amundsen & Dannevig, 2021; Flyen et al., 2018).

Ifølge Kommunal- og moderniseringsdepartementet (2020, Kap 3.34) kan det være vanskelig å følge opp funn fra kartlegging og forankre dette i plan. Empirien presentert tidligere indikerer imidlertid at casekommunene arbeider med å følge opp ny kunnskap med krav og retningslinjer i plan, og at denne utfordringer ikke nødvendigvis er like relevant for alle kommunene. I Luster kommune hvor overvannshåndtering ikke er forankret i kommuneplanens arealdel, virker kommunen likevel å være bevisst på relevante overvannsutfordringer (4.1.1), og har opparbeidet seg mye lokalkunnskap på kjente problemområder (L1, L2, Luster kommune, 2020a). Mer forankring av overvannshåndtering i casekommunenes planer kan indikere at casekommunene er klar over sine egne virkemidler som å sette krav til overvannshåndtering for ny bebyggelse og i tettbygde strøk. Forbedret risikoforståelse og et større beslutningsgrunnlag gir kommunen muligheten til å sette mer konkrete krav til overvannshåndtering i kommuneplanens arealdel, som påpekes både i intervju og i dokumentene. Disse kravene blir imidlertid ikke gjeldende før neste planperiode, noe som problematiseres i Vindegg et al. (2022) sin studie. Til tross for at regelverket åpner opp for at bruk av nyeste kunnskapsgrunnlag kan benyttes i gjennomføring og drift, er erfaringen fra flere kommuner at dette ikke inkorporeres i stor grad, da utbyggere og andre aktører ser til overordnede planverk for å skaffe oversikt over gjeldende bestemmelser og retningslinjer (Vindegg et al., 2022). Når planlegging og kartlegging er kommunens sterkeste virkemiddel for å sikre håndtering av risiko, og dermed tilrettelegge for en sikker overvannshåndtering, er gjennom planlegging og kartlegging (Vogelsang, 2010; Miljødirektoratet, 2022a), kan det rigide plansystemet invitere til økt klimasårbarhet. Det kan videre begrense kommunenes handlingsrom i arbeidet for å sikre helhetlig overvannshåndtering i dag.

Basert på relevant litteratur synes for øvrig manglede planforankring å være en mer typisk svakhet ved kommunal overvannshåndtering tidlig på 2000-tallet (Vogelsang, 2010), men som generelt har forbedret seg de siste årene (Klementsens & Dahl, 2020), i takt med at planer rulleres. Flere av casekommunene har også inkludert planbestemmelser om lokal overvannshåndtering og bruk av overvann som ressurs på lavere plannivå (Osterøy

kommune. 2021b; Kvam kommune, 2018). Osterøy kommune har som sett et stort etterslep i planproduksjonen, som begrenser kommunens bruk av krav og retningslinjer for overvannshåndtering i gjeldende planverk (4.2.2). Dette vitner om at nyeste kunnskapsgrunnlag for overvannsutfordringer inkluderes i kommunens planlegging underveis, selv om kommunen begrenses av gjeldende krav i kommuneplanen, som er statiske over en hel planperiode. På bakgrunn av funnene fra dokumentgjennomgang og intervju, antar jeg imidlertid at alle kommunene skal forankre overvannshåndtering i overordnede planer ved neste rullering, gitt at kommunene har kapasitet til det.

Som sett i 4.2.2 fokuseres det på lokal overvannshåndtering og bruk av naturbaserte løsninger i planer der overvannshensyn er forankret. Dette er i tråd med SPR (2018) og nasjonale forventninger til helhetlig overvannshåndtering (NOU 2015:16; KMD, 2019). En informant påpeker imidlertid at det ikke nødvendigvis følges opp i gjennomføring og drift: *«Men det er jo lett å skrive fine ord om det [naturbaserte løsninger]. Det viktigste er jo hvordan vi vil implementere dette her. Hvordan og hva vi gjør i praksis» (O1).*

Som nevnt tidligere, har casekommunene jobbet mest med kartlegging og opparbeiding av ny kunnskap tilknyttet overvann i tettbygde strøk. At kommunene planlegger og gjennomfører mest tiltak her, er dermed ikke overaskende. Det er som nevnt klart større nasjonale forventninger om helhetlig overvannshåndtering og bruk av vann som en ressurs i det bygde miljø i tettbygde strøk og byer, enn det som er tilfellet for mer spredtbygde strøk (NOU 2015:16; Kapittel 2.5). Det er også her forurenset overvann og skader på infrastruktur har skapt mest problemer, som kan forklare den skjeve vektleggingen. K1 problematiserer imidlertid at det ikke er like strenge krav til håndtering av overvann for hytteområder. Det kan i sin tur invitere til økt sårbarhet når man endrer arealbruken oppstrøms (Hornberger et al., 2014).

I sentrumsområdene vil jeg si vi har godt fokus på dette her, men i fritidsboligområdene er vi ikke kommet lite langs kanskje i måten vi tenker overvannshåndtering på. Tradisjonelt så har det kanskje vært sånn at overvann føres til terreng, har det sikker stått i noen bestemmelser, og så har det vært godt nok, men så vet man jo ikke hvordan vannet går etterpå. Det renner jo nedover og kan medføre problemer for aktivitet som foregår lenger nede. Og på Kvamskogen har vi jo mye snø

og is, og kulverter og alt kan tette seg veldig. Så vi har kanskje litt å gå på i hytteområdene med dette her. (K1)

Manglende gjennomføring av planlagte overvannstiltak for eksisterende bebyggelse ble påpekt som utfordrende av flere årsaker, og gjennomgås og diskuteres mer i detalj i kapittel 4.3 om barrierer. Som nevnt tidligere, forhandles det i dag også om endringer i dagens vanddirektiv, som kan få konsekvenser for hvilke rensekrav som stilles til avløpsanlegg i casekommunene (Kapittel 2.6.4). Ifølge L3 utgjør arbeidet for å imøtekomme strengere krav en av kommunens hovedutfordringer i overvannsarbeidet. Strengere rensekrav kan gi større kostnadsbelastning for kommunene, som allerede sliter med å oppfylle gjeldende rensekrav i dag (4.2.3). Informant fra Osterøy kommune kritiserer imidlertid at det ikke tas stilling til det faktiske rensebehovet for små kommuner.

Uten å egentlig ta stilling til behovet, så vil det føre til enorme kostnader som kommer på innbyggere i form av selvkost. Vi har noen avløpsanlegg som er moden for modernisering og oppgradering. Men å bruke ca. 2 millioner på å oppgradere de [avløpsanleggene] for å være gode nok til dagens krav og så kommer det nye krav om 2 år. Det er jo kanskje ikke hensiktsmessig? (O2)

Selv om kommunene arbeider med ledningsfornyelse, separering og oppgradering av kapasitet i ledningsnett, viser statistikk at ledningsfornyelsen for casekommunene er vesentlig lavere enn det som anbefales i dag og vesentlig lavere enn det nasjonale målet for 2040 (Norsk Vann, 2021). Kvam kommune har imidlertid vesentlig bedre tall for fornyelse enn de andre to kommunene. Dette kan henge sammen med at kommunen prioriterer fornyelse på grunn av store problemer med innlekk og en del gamle fellesledninger (Statistisk sentralbyrå, 2023b). Vedlikeholdsetterslepet kan videreføres/forsterkes og invitere til økt sårbarhet under nedbørshendelser. I kapittel 4.3 diskuteres potensielle årsaker til vedlikeholdsetterslepet mer i detalj.

I tillegg til manglende gjennomføring av vedlikehold og oppgraderinger, tyder mine empiriske funn på at det også er vanskelig å gjennomføre tiltak for eksisterende bebyggelse, både for områder med og uten forankring av overvannshåndtering (Kapittel 4.2.3). Kommunen kan som nevnt ikke kreve at det gjennomføres tiltak av utbyggere eller grunneiere uten forankring i plan, men informant har også påpekt manglende incentiver som

stimulerer til gjennomføring av planlagte tiltak. Begrensede virkemidler og finansielle incentiver for å sikre at klimarisiko blir forsvarlig håndtert har tidligere blitt problematisert av Overvannsutvalget (NOU 2015:16) og Wang & Grann (2019).

Som sett i 4.2.3 har casekommunene generelt fokus på å holde naturlige vannveier åpne, og gjenåpne bekkeløp der de kan, samt at lokal fordrøyning kreves for nye utbygginger. Det er ellers mindre fokus på lokal fordrøyning og infiltrasjon i kommunenes praktiske overvannsarbeid, spesielt utenfor tettstedene. For de større tettstedene som Lonevåg sentrum, er større naturbaserte løsninger planlagt, men at dette som nevnt kan være vanskelig å oppfylle innen rimelig tid. At nyere planverk har inkludert naturbaserte løsninger, er i tråd med de oppdaterte planretningslinjene for klimatilpasning (SPR, 2018).

Incentiver og tilskudd til å etablerere overvannsløsninger kan ha effekt på hvorvidt det benyttes/etableres blågrønne løsninger (Wihlborg et al., 2019; Seifert-Dähnn et al., 2022), som blant annet O2 var inne på. Det kan knyttes opp til behov og suksesskriteriene for å sikre klimatilpasning og helhetlig overvannshåndtering (2.4.1). Lite fokus på naturbaserte løsninger i et klimatilpasningsperspektiv kan også ha noe med lokal kontekst å gjøre. Luster kommune er en stor kommune med mye naturområder som fordrøyer og infiltrerer mye overvann. Selv om de har opplevd noen overvannutfordringer i de mest tettbygde strøkene, anses ikke overvannshåndtering som den største klimarisikoen å håndtere for kommunen, verken i dag eller med tanke på fremtidig klimarisiko (L2; Luster kommune, 2020a). Flom i vassdrag oppleves/erfares som en større trussel i kommunen (L2) og flere ordninger og et mer konkret og spesifisert rammeverk for flom i vassdrag kan bidra til at det stimuleres bedre til klimatilpasning innenfor dette området, uten at dette blir diskutert helt konkret i intervjuene. Kommunen har fokus på bevaring av grøntområder og natur i forbindelse med naturlig flomvern og for karbonlagring (Luster kommune, 2022a, b), men knytter ikke dette i stor grad opp til helhetlig overvannshåndtering eller til avdekkede overvannsutfordringer.

Basert på rutine og tiltakene som gjennomføres, indikerer mine empiriske funn at casekommunene sliter med å gjennomføre proaktive tiltak, som kan begrense skadeomfanget før uønskede hendelser inntreffer. Alle casekommunene virker imidlertid å ha opparbeidet seg «etter-snar» rutiner for å begrense skadeomfanget under ekstreme hendelser i dag, noe som er en vesentlig bedre tilnærming til forebygging av uønskede hendelser enn Aall et al. (2015) sine funn, som snarere indikerte en «på-stedet-hvil»-tendens

for kommunesektoren. Som nevnt har også kommuner med egne erfaringer generelt vært bedre på å implementere tiltak, og dette kan være en potensiell årsak til forbedringen (Amundsen & Dannevig, 2021; Rusdal & Aall, 2019). I likhet med funnene innenfor planlegging og kartlegging, virker det å være barrierer som begrenser føre-var-tiltak som gjennomføres, til tross for en høyere bevissthet og et ønske om å være føre var. Disse forholdene tas opp i diskusjonen rundt barrierer for helhetlig overvannshåndtering (Kapittel 4.3).

Manglende rapportering utover det som pålegges av Statsforvalter og øvrige myndigheter for casekommunene støttes opp av liknende funn fra litteraturen, hvor kommunene har kommet kortest innenfor evaluering av arbeidet Klementsens & Dahl (2020), og hvor det rapporteres lite på klimatilpasning (Riksrevisjonen, 2022).

Kartlegging av overvannsrisiko som sammensatt fare, og planlegging og gjennomføring av overvannstiltak begrenses av ulike faktorer innad i og utenfor kommuneorganisasjonen. Dette diskuteres i kapittel 4.3.

4.3 Hvilke barrierer eksisterer i kommunenes overvannshåndtering under klimaendringene?

I Kapittel 2.6.1 presenterte jeg kjente barriere kategorier for klimatilpasningsarbeid i norske kommuner, hentet fra Vindegg et al. (2022) sin sammenstillingsrapport. Her er barrierer i kommunalt klimatilpasningsarbeid delt inn etter ressurs-, kunnskaps-, virkemiddel-, målsettings- og organiseringsbarrierer (Figur 4). I dette underkapitlet samler jeg relevante empiriske funn fra 4.1 – 4.3 og diskuterer dem opp mot disse barriere kategoriene, og hvordan kommunenes arbeid og utfordringer kan forklares av disse. Empiri som kan knyttes til flere barriere kategorier eller tilfeller hvor barrierene ikke finnes igjen i empirien, blir tatt opp til slutt.

4.3.1 Ressursbarrierer

Gjennom intervjuene og dokumentanalysen ble det reflektert rundt ulike typer ressursbarrierer som blant annet kunne forklare vedlikeholdsetterslepet og lav fornyingstakt for ledningsnett, samt manglende gjennomføring av planlagte tiltak i plan, som presentert tidligere. L3 pekte på kommunalt ansatte sin kapasitet til å kunne gjennomføre tilstrekkelig fornying og utskiftning av eldre deler av ledningsnett. Fornyelsestakten er vesentlig lavere

enn det som anbefales, men som ikke er uvanlig for kommuner (Bruaset et al., 2021). K2 peker både på mangel på kapasitet i kommunen, som medfører at tilsyn blir nedprioritert, samt at det er begrensede ressurser til for eksempel å gjennomføre bekkeåpninger, selv om dette er ønskelig: «Vi har jo en lang liste med prosjekt vi skulle gjort. Men en jobber jo med det hele tiden[...] Vi vet om problemene, men vi får ikke gjort noe med alt. Det går lang tid».

Mangel på ressurser er kjent fra det som tidligere er avdekket som utfordrende for norske kommuner (Aall et al., 2015; Rusdal & Aall, 2019; Klementsén & Dahl, 2020), og fra litteratur internasjonalt (Burch, 2010, Moser & Ekstrom, 2010; Wihlborg et al., 2019). Burch (2010) argumenterer for at løsningen sjelden er å øke kapasiteten i kommunen, men snarere å tilrettelegge for mer effektiv bruk av ressurser. Samarbeid og læring på tvers kan styrke kommunenes arbeid (Hauge et al., 2019), men det må imidlertid også være personell til å gjennomføre tiltakene. I Osterøy kommune har det nylig sluttet to ansatte på planavdelingen som jobbet med dette (O1), i tillegg til at kommunens økonomiske situasjon begrenser planarbeid og gjennomføring av tiltak i praksis (O1, O2, Osterøy kommune, 2020).

Klementsén & Dahl (2020) påpeker at kommuner som har kommet lengst i sitt klimatilpasningsarbeid, har fått finansiering fra både gebyrer og gjennom tilskuddsordninger. Flere av casekommunene tar opp begrenset finansiering av overvannstiltak, da dette ikke dekkes av dagens gebyrordning for vann og avløp (O2, K2). K2 problematiserer gråsonevurderinger og svakhetene ved dagens ordning på denne måten:

Det er jo alltid spørsmål om penger. Så er det på overvann jo ikke selvfinansiert som vann og avløp. Det er litt lettere med vann og avløp, når det er involvert er det lettere å få gjennomført de prosjektene. [...] Det hadde vært lettere hvis det var selvfinansiert på overvann også. Kunne behandlet det likt. Nå er det sånne grenser du må avveie hva som kommer av sanering av avløp, eller overvann du sanerer eller hva.

O2 problematiserer dagens ordning, hvor økonomi tas opp som begrensende faktor for gjennomføring av overvannstiltak: «Hvordan skal dette [økte krav til dimensjonering] håndteres? For penger er jo noe en kommune generelt sett har lite av. Overvannet er jo ikke en del av selvkostregnskapet.» Manglende integrering av helhetlige overvannsløsninger i eksisterende gebyrverk kan sammen med strengere renskrav for avløpsvann utgjøre en stor kostnadsbelastning for kommunene (Norsk Vann, 2015). Dette har tidligere blitt

problematisert (Vogelsang, 2010; Nou 2015:16; Seifert-Dähnn et al., 2022), og det er også foreslått endringer i dagens gebyrordning (NOU 2015:16).

Det synes dermed å være et behov for flere finansielle incentiver til å gjennomføre overvannstiltak, noe som tidligere er påpekt av (NOU 2015:16; Wang & Grann, 2019; Vogelsang, 2010; Riksrevisjonen, 2022; Rusdal & Aall, 2019). Manglende incentiver til å gjennomføre nødvendige overvannstiltak, bidrar også til at konvensjonelle løsninger legger føringer for hvordan casekommunene arbeider med overvannshåndtering i dag. Dette er også et kjent hinder for helhetlig overvannshåndtering internasjonalt (Franco-Torres et al., 2021). Manglende forebyggende og proaktivt arbeid, og bruk av overvannet som ressurs med tilleggsverdier i lokalsamfunnet blir nedprioritert til fordel for reaktiv «brannslukking» av utfordringer som forsterkes av et aldrende og underdimensjonert ledningsnett, og manglende investeringer i lang tid (Bruaset et al., 2021; RIF, 2021). At kommunene i dag prioriterer separering, oppdimensjonering av stikkrenner og kartlegging av lekkasjer i ledningsnettet tyder imidlertid på at casekommunene heller er «etter snar» snarere enn «på stedet hvil», noe som nevnt er vesentlig bedre enn tilfellet i Aall et al. (2015) sin undersøkelse. Som det påpekes i Aall et al. (2015) er det imidlertid betydelig dyrere å reparere enn å forebygge skader før de forekommer.

Flere finansielle incentiver til å gjennomføre tiltak innenfor for eksisterende bebyggelse er også tatt opp i intervjuene, blant annet for områder med eksisterende bebyggelse (Kapittel 4.2.3). I Luster kommune er ikke utilstrekkelige midler til gjennomføring av tiltak tatt opp i like stor grad, men kommunen fikk eksterne midler til å gjennomføre kartleggingen av bratte vassdrag (Luster kommune, 2020a; L1).

4.3.2 Kunnskapsbarrierer

Som sett i 4.2, synes kunnskapen om lokale klimaeffekter å være forbedret i casekommunene, som støtter funnene fra tidligere litteratur (Aamaas et al., 2018; Rusdal & All, 2019; Klementsén & Dahl, 2020). Basert på funn fra dokumentgjennomgangen og fra intervju, synes imidlertid Luster og Kvam kommune å ha begrenset med kunnskap for områder hvor det ikke er overvannsutfordringer i dag. Mye av det praktiske arbeidet er erfaringsbasert, hvor fokuset er på å håndtere overvannsutfordringene for kjente problemområder. Dette virker å begrense kommunens proaktive arbeid i dag, men som sett i 4.2.1 jobbes det med å utvide kunnskapsgrunnlaget også for disse områdene. Etter at

avrenningslinjer og flomfare er kartlagt for kommunene, kan man heller diskutere utfordringen med å oversette ny kunnskap til handling, som ifølge tidligere funn er mer relevant for kommunene enn mangel på kunnskap i seg selv (Hanssen, 2018; Aamaas et al., 2018). Som sett i 4.2 etterlyser alle kommunene imidlertid mer kunnskap.

I Luster kommune sitt tilfelle synes imidlertid lokalkunnskap å være en styrke i overvannsarbeidet i dag, hvor kjennskap til gjeldende aktør og den lokale konteksten kan redusere uønskede konsekvenser når akutte hendelser oppstår (L1, L2), noe som også er tatt opp i litteraturen (Setten & Lein, 2019; Amundsen & Dannevig, 2021). De ansatte har jobbet der lenge, og har oversikt over dagens problemområder og har inkorporert gjeldende rutiner for å håndtere disse under ekstremværhendelser. På denne måten kan egne erfaringer forbedre klimarisikohåndteringen (Rusdal & Aall, 2019; Amundsen, 2010; Amundsen & Dannevig, 2021). Uten tilstrekkelig formalisering av rutiner og skriftlig dokumentasjon, kan kommunens erfaringsbaserte overvannshåndtering etter hvert begrenses av redusert kunnskap og kompetanse for det lokale risikobildet for overvann når de ansatte etter hvert skiftes ut, noe L1 tar opp: *«Jeg tror det er viktig å standardisere litt og få bedre oversikt med tanke på utskiftning etter hvert. I dag går det litt på at folk kjenner hverandre»*. Styrken i Luster kommunes overvannshåndtering hva gjelder lokalkunnskap og erfaringsbasert kompetanse i dag kan på denne måten bli en svakhet i morgen. Det gjøres oppmerksom på at diskusjonen av potensielt fremtidige barrierer innenfor Vindegg et al. (2022) sine barriere kategorier er en videreutvikling som ikke gjøres i sammenstillingsrapporten.

Selv om Luster kommune besitter mye lokalkunnskap og erfaringsbasert kompetanse, argumenterer jeg likevel for at begrenset overvannskompetanse blant de ansatte knyttet til fremtidig klimarisiko, i verste fall kan invitere til økt sårbarhet. Luster kommune sin kartlegging av kritiske punkt i bekker og vassdrag ble gjort av ansatte ved planavdelingen og driftsavdelingen i kommunen, da det ble vektlagt at *«det er viktig å få innsikt fra prosjektet mer innarbeidet i kommuneorganisasjonen.»* (Luster kommune, 2020a, s.2, egen oversettelse). Dette kan øke den lokale risikoforståelsen og kunnskapen knyttet til overvannsutfordringer i kommunen. Samtidig hadde ingen av dem som stod bak rapporten imidlertid særskilt kompetanse innen flom- eller avrenning, og vurderingene i rapporten er ikke nødvendigvis gode, ifølge informant (L1): *«Rapporten er laget av meg og et par stykk fra*

teknisk. Ingen har spesiell kompetanse innen flom, avrenning osv. så ikke sikkert vurderingene i rapporten er all verdens gode.»

Sitatet fra L1 vitner om at kommunen ikke nødvendigvis har tilstrekkelig kompetanse på overvannsområdet til å ta overveide beslutninger og vurderinger for å håndtere dagens og ikke minst fremtidige overvannsmengder. Blant annet begrenset kartleggingen seg til områder hvor de har erfaringer med tidligere hendelser, og fokuset på andre potensielle problemområder under pågående klimaendringer var begrenset (Kapittel 4.2.1). van Oort et al. (2012) argumenterer for at bruk av ekstern kompetanse forbedrer arbeidet for kommuner med begrenset institusjonell kapasitet, noe som kanskje kunne resultere i en bedre kartlegging og et riktigere kunnskapsgrunnlag i dette tilfellet. Som nevnt tidligere støtter kommunen seg imidlertid på at Statsforvalter og NVE kommer med innspill dersom arbeidet som tas med videre i plan ikke er godt nok.

Overvannshåndteringen kan også begrenses av kunnskapsmangler blant andre aktører. Flere av informantene tar opp manglende kvalitet på private reguleringsplanforslag som blir sendt til godkjenning i kommunen, og peker på at dette enten skyldes mangel på kompetanse, kunnskap eller vilje til å prioritere det (O1, O2, K2). I Kvam kommune stilles det krav til beregninger av overvannsmengder og håndtering av overvann i reguleringsplaner og for utbyggere (Kvam kommune, 2019a; K1). På kommunalteknisk side hvor disse planene håndteres, oppleves beregninger og overvannshensyn fra utbyggere som av «*litt varierende kvalitet.*»: «*Det er mye, i hvertfall sånne små aktører, så er det ofte litt mangler på dette som går på overvannshåndtering og sånt. [...] Det blir ofte litt lette løsninger.*» (K2). Disse funnene vitner om at manglende kunnskap blant lokale aktører begrenser en helhetlig overvannshåndtering lokalt. Dette kan knyttes til liknende funn om manglende lokalkunnskap blant lokale aktører som en barriere i kommunal klimatilpasning og klimarisikohåndtering generelt (Amundsen & Dannevig, 2021; Klementsén & Dahl, 2020).

4.3.3 Virkemiddelbarrierer

Som nevnt tidligere, stiller både Osterøy og Kvam kommune krav til overvannshåndtering i planlegging. K1 poengterer imidlertid at Kvam kommune kan bli bedre på å sette krav: «*Jeg tror det er vi som må bli strengere. Vi blir jo strengere og strengere på det de skal levere, men det er mye opp til oss, hva vi krever.*» Mangel på kunnskap i kombinasjon med for svake krav og retningslinjer fra for eksempel kommunen, kan medføre svakere klimarisikohåndtering

(Klementsens & Dahl, 2020). Selv om Kvam kommune setter krav til lokal overvannshåndtering for utbyggere, virker det likevel som om en sterkere forankring i planverk kan stimulere til helhetlig overvannshåndtering blant private utbyggere. Luster har som nevnt ikke forankring i gjeldende planverk, som begrenser kommunens mulighet for å sikre helhetlig overvannshåndtering i dag, som tidligere diskutert under 4.2.3. Informant fra Osterøy problematiserer imidlertid at gamle reguleringsplaner som ikke har planbestemmelser for overvann, fremdeles legger føringer for utbygginger i dag:

Så sitter man der da, og skal behandle søknader som baserer seg på vedtatte ting fra lenge siden. [...] Da må vi jo på en måte bare godta det som lå til grunn. Ja, man møter seg sjøl litt i døra. Med at ikke man på den tiden la inn forutsetningen at hvis ikke dette ble bygd innen sånn og sånn, så må dagens krav legges til grunn den dagen det kommer til byggestart. (O2)

Ifølge K1 har Kvam kommune også kun planbestemmelser for overvann i tettbygde strøk, men ikke for hytteområder på Kvamskogen. Jeg argumenterer derfor for at alle kommunene har utilstrekkelig forankring i planverk til å stimulere til en helhetlig overvannshåndtering, som også omfatter eksisterende bebyggelse og tettbygde strøk.

Jeg argumenterer videre for at casekommunene ikke nødvendigvis får håndtert klimarisiko for eksisterende bebyggelse, da det mangler både juridiske virkemidler for kommunene til å sette krav til grunneiere, samt gode finansielle støtteordninger for å gjennomføre tiltak for disse områdene. Manglende virkemidler for å gjennomføre planlagte tiltak i tråd med helhetlig overvannshåndtering ble tatt opp i Osterøy kommune (O2). Begrensede virkemidler for å håndtere klimarisiko er tidligere påpekt og problematisert både av andre kommuner (Wang & Grann, 2019) og av Overvannsutvalget (NOU 2015:16). Riksrevisjonen (2022) har også kritisert myndighetenes håndtering av klimarisiko for eksisterende bebyggelse. Uten flere juridiske virkemidler, synes kommunen å komme til kort i arbeidet med å stimulere til helhetlig overvannshåndtering for eksisterende bebyggelse. Ved behandling av forslaget til endring for Plan- og bygningsloven (Prop. 32 L (2018-2019)) kan dette imidlertid få betydning for kommunens myndighet og mulighet for å sikre helhetlig overvannshåndtering for eksisterende bebyggelse. Eksempelvis kan ny §31-9 gi kommunene muligheten til å gi pålegg om tiltak mot overvann på bebygd eiendom. Dette kan imidlertid gi en stor kostandsbelastning for grunneiere, og det etterspørres bedre incentiver og finansiell større

til gjennomføring av overvannstiltak som er i tråd med forventningene om helhetlig overvannshåndtering for eksisterende infrastruktur (O2, K1). Basert på mine empiriske funn, antydes det at disse casekommunene har behov for både bedre juridiske virkemidler, og bedre tilskuddsordninger for å gjennomføre forebyggende og nødvendige overvannstiltak for eksisterende bebyggelse enn det de har i dag. Dette er ikke problematisert spesifikt for Luster kommune i det empiriske datamaterialet, men betyr ikke at det ikke kan være relevant for kommunen.

Basert på det empiriske materialet, synes casekommunene imidlertid å ha gode verktøy for å avdekke klimarisiko i tettbygde strøk, også for eksisterende bebyggelse. Simuleringen av avrenningslinjer under ulike scenarier kan identifisere potensielt problematiske områder hvor tiltak kan prioriteres. Hvorvidt dette gjennomføres eller ikke, avhenger imidlertid av de juridiske virkemidlene, som diskutert over. Ifølge K1 er det imidlertid utfordrende å avdekke klimarisiko for spredtbygde strøk:

Vi er jo en hyttekommune, og det er jo på en måte en dal med masse bekker og elver som renner nedover, mens det er mye aktivitet som skjer i dalbunnen. Så er det jo en del bygging oppstrøms. Det er en utfordring å finne ut om utbyggingen der oppe fører til økning i overvann lenger nede, langt utenfor, og hvordan det påvirker andre områder som ikke er en del av planområdet.

Avrenningssimuleringer kunne nok avdekket klimarisiko for spredtbygde strøk som for tettbygde strøk. Det kan imidlertid stilles spørsmål ved hvorvidt kompetansen og ressursene kommunen vanligvis har tilgjengelig er tilstrekkelig for å ta i bruk eksisterende verktøy for disse områdene, som er av lavere prioritet enn tettbygde strøk, som diskutert i 4.2.3. Basert på de avdekkede ressursbarrierene og kunnskapsbarrierene for kommunene, kan det tolkes dithen at kommunene kanskje ikke kunne avdekket klimarisikoen for disse områdene alene, under dagens situasjon. Dette understreker viktigheten av å ha tilstrekkelige ressurser, kapasitet og samarbeid som for å tilrettelegge for adekvat klimarisikohåndtering (Burch, 2010; Moser & Ekstom, 2010).

Kommunene er lovpålagt å ta hensyn til fremtidige effekter av klimaendringene både i planlegging og gjennomføring, også innenfor overvannshåndtering (Kapittel 2.6). Som diskutert i 4.2.4 er det en forventning i casekommunene om at myndighetene skal

tilrettelegge for en god og helhetlig overvannshåndtering i kommunene, gjennom eksempelvis kontrollering av tilstrekkelig kvalitet på kartlegging og hensyn til overvannsutfordringer og risiko i kommunens planlegging. I overordnede planverk skal klimatilpasning som sådan være premissgivende for all annen samfunnsutvikling og planlegging i kommunene, men hvordan og hva dette innebærer er ofte lite konkret formulert, både i lovverk og i kommunenes planer. Dette kan relateres til at det tross nasjonale forventinger og helhetlig overvannshåndtering, fremdeles eksisterer for generelle styringsimpulser som gir lite stimuli for at tiltak faktisk gjennomføres lokalt (Rusdal & Aall, 2019). Vindegg et al. (2022) definerer dette som en klar virkemiddelbarriere, som også synes relevant for casekommunene i min studie.

4.3.4 Målsettingsbarrierer

Av målsettingsbarrierene spesifisert i Vindegg et al. (2022) argumenterer jeg for at interessemotsetninger og motstridende målsettinger er den mest relevante for casekommunene i likhet med tidligere rapporterte funn (Vindegg et al., 2022; Orderud & Naustdalslid, 2017). For det første peker L1 på en politisk interessemotsetning mellom utnyttelsesgrad av fine tomter og håndtering av klimarisiko i nye boligfelt i Luster kommune: *«Det kan være vanskelig hvis du har noen gode tomter som kunne vært bygd på, sånn politisk.»* Den spesifikke konflikten mellom bruk av områder til utbygging og vern av naturlig vegetasjon som kan infiltrere og fordrøye overvann er også rapportert av flere kommuner tidligere (Orderud & Naustdalslid, 2017).

For det andre problematiserer O2 som nevnt også de store økonomiske ressursene kommunen bruker for å etterfølge nye renskrav, som igjen går på bekostning av andre ting. Osterøy kommunes økonomiske situasjon synes dermed å virke inn på hva som prioriteres: *«En har så mange andre ting som står på toppen av at det har bare blitt satt til side for daglig drift.»* (O2). Dette kan slik også relateres til interessemotsetninger og motstridende målsettinger som målsettingsbarrierer. Basert på dette og tidligere funn fra Osterøy kommune, argumenterer jeg for at det mangler tilstrekkelige incentiver for forebyggende overvannstiltak, som kan redusere skadeomfanget og konsekvensene før det materialiseres. Kommunens økonomiske handlingsrom og politiske prioritering begrenser fokuset på forebygging, som man også finner igjen i litteraturen (Aall et al., 2015; Burch, 2010; Flyen et al., 2019).

Det er ikke funnet tilsvarende interessemotsetninger i Kvam kommune, men det kan likevel ikke utelukkes at disse eksisterer og påvirker overvannshåndteringen i praksis. Kommunen er som nevnt dårlig på å gjennomføre tilsyn, men dette synes snarere å være begrenset av ressursbarrierer snarere enn av interessemotsetninger (4.3.1).

4.3.5 Organiseringsbarrierer

Basert på empiri fra intervju med informanter fra Kvam kommune, virker det å være en mangel på samhandling på tvers av avdelingene. K1 forventer at kravene som settes i plan blir fulgt opp i praksis:

Vi på plan er ikke så mye inni når tiltak skal gjennomføres. Vi lager planer og bestemmelser med ting som skal gjøres og krav som blir satt. [...] Vi forutsetter at det som er bestemmelser i reguleringsplanene om overvann blir fulgt videre til byggesaken.

Kommunen er planmyndighet, men det er private aktører som lager detaljplaner og bygger ut, og har som sett ofte manglende kompetanse og kunnskap til å sikre forsvarlige og ønskelige overvannsløsninger i kommunen (se 4.3.2). Når kommunen da ikke har kapasitet til å føre tilsyn og kontrollere hva som er gjort i praksis (K2), kan dette potensielt medføre en utilfredsstillende overvannshåndtering i praksis, selv om planene tilrettelegger for en sikker og helhetlig overvannshåndtering. Planavdelingen antar at ting følges opp i praksis, mens teknisk avdeling ikke har tid til å kontrollere om dette stemmer, men hvor det påpekes at kommunen burde sette strengere krav til utbyggere for å sikre helhetlig overvannshåndtering. Dette kan tyde på mangel på koordinering mellom avdelingene, men det understrekes at bedre koordinering ikke nødvendigvis kunnet sikret en bedre gjennomføring i praksis. Kanskje er problemstillingen snarere et symptom på kommunenes oppdelte ansvarsdeling, som også påpekes i Vindegg et al. (2022) diskusjon.

I Kvam kommunes kommunedelplan for avløp (2017), etterlyses en bedre ansvarsavklaring, klarere regler og ordninger for hvordan overvannstiltak skal finansieres. K2 peker også på gråsonen mellom hva som er selvfinansiert og dekket av selvkost, og hva som ikke faller under denne. L2 fra Luster kommune etterlyser klarere retningslinjer for ekstremtilfeller, når overvannskader blir påført tredjemann, og mener det er en gråsoner hvor ansvaret må vurderes i hver enkeltsak. Det kan trekkes linjer til mangelfull ansvarsdeling og koordinering på tvers av sektorer (Vindegg et al., 2022). Det finnes ikke en rett frem og klar ansvarsdeling mellom kommune, grunneier/utbygger og forsikringsselskaper for hvem som skal finansiere tiltak, og utbetale erstatninger når overvann har medført skade. Denne gråsonen påpekes av alle casekommunene så vel som av Overvannsutvalget (NOU 2015:16) og Wang & Grann (2019).

Som nevnt, er nettverk og samarbeid innad i kommunen og på tvers mellom kommuner og aktører på ulike forvaltningsnivå trukket frem som en styrke dersom det fungerer (Hauge et al., 2019; Flyen et al., 2018) og som en potensiell barriere dersom det er utilstrekkelig/mangel på det (Burch et al., 2010b; Sietz et al., 2011). Både Klementsens & Dahl (2020) og Vindegg et al. (2022) sin litteratursammenstilling, tar opp mangel på samarbeid, kommunikasjon og koordinasjon mellom ulike enheter i kommunen som eksisterende barrierer for klimatilpassningsarbeidet i norske kommuner. Basert på mine empiriske funn, er ikke mangel på samarbeid innad i kommuneorganisasjonen mellom ulike avdelinger tilsynelatende en barriere i casekommunene (Kapittel 4.2). Alle kommunene har små avdelinger hvor «*det er små forhold*» (O1). Mine informanter tar opp at samarbeidet gjerne kunne vært mer formalisert og organisert, men at det fungerer godt nok og ikke begrenser arbeidet som gjøres. Et godt fungerende, men uformelt samarbeid, er kjent fra tidligere undersøkelser (Rusdal & Aall., 2019). I Kvam kommune trekkes det blant annet frem at de ansatte på teknisk tidlig blir involvert i planprosessen, for å sikre at nødvendige hensyn til overvann blir inkludert for nye områder (K2). Det samarbeides som nevnt også på tvers av ulike forvaltningsnivå (Se kapittel 4.2), men casekommunene etterspør som sett likevel flere virkemidler. Uklar ansvarsdeling og manglende virkemidler har vært problematisert i lang tid (Vogelsang, 2010; NOU 2010:10). Flere og bedre virkemidler og ressurser i kommunene synes som noe som må løses over det kommunale forvaltningsnivået, for å bedre stimulere til helhetlig overvannshåndtering. Funnene fra studiens empiri støtter dermed blant andre Juhola (2016) og Burch (2010a) sine påstander om at ikke alle kommunenes barrierer og behov kan imøtekommes på lokalt nivå.

4.3.6 Refleksjoner rundt barrierekategoriene

Tabell 13 viser kategoriseringen av funn fra det empiriske materialet opp mot Vindegg et al. (2022) sine barriere kategorier.

Tabell 13. Oppsummering av identifiserte barrierer i casekommunene. Basert på Vindegg et al. (2022, s.50).

Barrierekategori	Barrierer	Luster	Kvam	Osterøy
Ressursbarrierer	Utilstrekkelig tilgang på personalressurser	x	x	x
	Utilstrekkelig tilgang på midler til gjennomføring av tiltak	-	x	x
Kunnskapsbarrierer	Utilstrekkelig kompetanse	x	x	x
	Utilstrekkelig informasjons- og veiledningsmateriale	-	-	-
Virkemiddelbarrierer	Utilstrekkelig forankring i planverk og lovverk	x	x	x
	Utilstrekkelige verktøy for å avdekke eller håndtere risiko	-	x	x
Målsettingsbarrierer	Fravær av politiske målsettinger	-	-	-
	Uklarhet rundt mål for klimatilpasning	-	-	-
	Interessemotsetninger og motstridende målsettinger	x	-	x
Organiseringsbarrierer	Mangelfull ansvarsfordeling	x	x	x
	Mangelfull koordinering på tvers av sektorer og/eller avdelinger	x	x	-
	Negativt samspill mellom tiltak og politikkområder	x	x	x
	Utilstrekkelig tilgjengelighet av møteplasser innen og på tvers av forvaltningsnivåene	x	-	-

Noen av de empiriske funnene kan diskuteres i lys av flere av barrierekategoriene. For å unngå at viktige sammenhenger og funn utelates fra diskusjonen, vil jeg nå fokusere på de sammensatte barrierene som samlet synes å begrense casekommunenes arbeid, i tråd med Vindegg et al. (2022) sin anbefaling. Som sett i Tabell 13 er det flere barriere kategorier som

ikke er funnet igjen i studiens empiriske materiale. Til slutt diskuterer jeg derfor hvorvidt disse er relevant for casekommunene.

Som diskutert i 4.3.4, virker det å være interessemotsetninger mellom bruk og vern av arealer i Luster kommune. L1 konkretiserer utfordringen, og viser sammenhengen mellom politiske prioriteringer, økonomi og kunnskapsmangler i kommunen:

Når du skal prioritere mellom boliger og plass til overvannshåndtering, så hadde det vært greit å ha litt bedre kunnskap på hvor stort du må dimensjonere for da. Det kan man sikkert leie inn konsulenter for da, men det blir fort dyrt (L1).

I små kommuner hvor kunnskapen og kapasiteten er lav, argumenterer van Oort et al. (2012) for bruk av ekstern kompetanse for å generere relevant kunnskap for klimarisiko. Dette krever imidlertid økonomiske ressurser, noe L1 problematiserer her. Utsagnet synes å illustrere en potensiell sammensatt barriere i kommunen, hvor ressursmangler og kunnskapsmangler sammen begrenser kunnskapsgrunnlaget om klimarisikoen for overvann for området, som også er attraktivt med tanke på boligutbygging. Når risikohåndteringen for overvann avhenger av politiske prioriteringer og grad av risikoaksept (Taubøll & Paus, 2022), er det problematisk at kunnskapsgrunnlaget om overvannsutfordringene i området i utgangspunktet er mangelfullt. Det kan videreføre en nedprioritering av helhetlige overvannstiltak og invitere til økt sårbarhet.

Som nevnt benyttes ikke klimapåslag når stikkrenner skal oppdimensjoneres i Luster kommune, selv om klimapåslag og tilhørende veiledningsmateriale er tatt med i kartleggingsrapporten om kritiske punkt i bekker og vassdrag (Luster kommune, 2020a). Manglende klimapåslag skyldes derfor ikke utilstrekkelig informasjons- og veiledningsmateriale. Misforholdet mellom det utvidede kunnskapsgrunnlaget for overvann og rutiner i drift kan være et eksempel på en oversettelsesutfordring, hvor kommunen sliter med å omdanne ny kunnskap om klimarisikoen tilknyttet overvann til endringer i gjennomføring og drift. Dette er en kjent utfordring fra litteraturen (Aamaas et al., 2018; Dannevig & Aall., 2015; Amundsen & Dannevig, 2021; Hanssen, 2018). På grunn av manglende dokumentasjon og nedskrivning av rutinene fra drift som vanskeliggjør en ekstern evaluering av arbeidet, er det imidlertid vanskelig å vurdere om dette er en relevant utfordring i kommunens arbeid utover dette ene eksempelet. Manglende klimapåslag kan

også skyldes mangel på krav om å benytte dette for dimensjoneringsberegninger i kommunen (Virkemiddelbarriere). Det kan også alternativt være grunnet utilstrekkelige møteplasser innad i kommunen (Organiseringsbarriere), eller en kombinasjon av flere av disse. L2 kommenterer følgende på spørsmål om samarbeid: «*Det er ikke så mye samarbeid med plan egentlig. Vi har noen møter av og til. På driftsnivået er det lite samarbeid slik jeg ser det*». Senere nyanseres utsagnet med å vise til mer samarbeid med eiendom og byggesak, men ettersom L1 også tok opp at samarbeidet mellom plan og drift kunne ha vært bedre, tolker jeg manglende oppdatering av rutiner som delvis en organiseringsbarriere. Det er ikke nødvendigvis en entydig årsak til misforholdet, men uavhengig av årsak, kan det invitere til økt sårbarhet, dersom overdimensjoneringene som gjøres ikke er tilstrekkelige for å ta unna morgendagens overvannsmengder (Mosevoll, 2014). På grunn av stor usikkerhet knyttet til lokale variasjoner i nedbørintensitet under klimaendringene, er klimapåslaget i Førland et al (2015) sin veileder utarbeidet etter føre-var prinsippet og etter et verstefallsscenario. Det er vanskelig å vurdere om stikkrennene som dimensjoneres i kommunen tar høyde for en slik usikkerhet.

Gjennom min empiriske gjennomgang i kapittel 4.2, synes det å være et utfordrende å implementere naturbaserte overgangsløsninger, selv om det gis retningslinjer eller planbestemmelser for dette i overordnede planverk, eller som det er stort fokus på å integrere i kommende planverk i Luster kommune sitt tilfelle. Ifølge SPR (2018) skal bortfall av naturbaserte løsninger begrunnes, noe som jeg ikke fant igjen i mine analyser. På spørsmål om hvorfor det er begrenset fokus på naturbaserte løsninger på teknisk/driftsside, trekker informantene dette opp til mangel på eksisterende planforankring, mangel på finansielle incentiver og mangel på kunnskap blant utbyggere. På denne måten synes denne utfordringen som en funksjon av flere kombinerte barrierer. Her viser jeg tilbake til diskusjonen i 4.2.4, hvor begrensningene i et rigid plansystem ble tatt opp. Selv om Osterøy kommune har planbestemmelser for overvann i gjeldende kommuneplan i dag, begrenses dette som virkemiddel da tidligere reguleringsplaner ikke har tilsvarende krav til overvann. Basert på empiri fra intervjuer, ønsker kommunen en mulighet til å stille klausul og bruk av utdaterte reguleringsplaner og planbestemmelser, men mangler kunnskap om hvilke virkemidler kommunen har til å gjøre dette. Dette kan relateres til tregheten i plansystemet og revidering av planer som en begrensende faktor (Vindegg et al., 2022). En forløpende

revisjon eller kortere rulleringstid gir imidlertid mer arbeid for kommunene, som allerede har begrenset med kapasitet og ressurser til å gjennomføre sine lovpålagte oppgaver (Pedersen et al., 2022a). Det er usikkert om hva som synes mest hensiktsmessig for å sikre at nyeste kunnskapsgrunnlag får betydning for utbygging og gjennomføring av tiltak, utover de nevnte behovene for bedre finansielle ordninger og juridiske virkemidler, hvor mine funn støttet tidligere funn fra litteraturen.

Som nevnt, kommer ikke alle barrierene i Vindegg et al. (2022) sin fremstilling like tydelig frem i studiens datagrunnlag. For det første har alle kommunene politiske målsettinger om klimatilpasning, bærekraftig utvikling og klimarisikohåndtering i sine overordnede planverk. I overordnede planverk vektlegges klimatilpasning og hensyn til klimaendringer, som skal være premissgivende for planlegging og samfunnsutvikling, uten at dette nødvendigvis konkretiseres ytterligere (4.2.2). Dette skiller seg fra tidligere funn fra kommuneundersøkelser hvor klimatilpasning ikke var integrert i overordnede strategier (Wang & Grann, 2019). Politiske målsettinger knyttet til helhetlig overvannshåndtering eller klimarisikohåndtering for overvann synes dog å være litt mer konkret ettersom det settes krav til bekkeåpninger, bevaring av naturlige vannveier og lokale overvannsløsninger i overordnede planverk som har tatt opp overvannsproblematikken. Basert på dokumentgjennomgangen synes disse kravene å være gjengitt på lavere plannivå for de relevante kommunene (Kvam kommune, 2020; Osterøy kommune, 2020, 2021a, b). Basert på intervju med informant, synes det også som om Luster kommune, som også har politiske målsettinger om å håndtere klimarisiko med klimatilpasning i kommuneplanens samfunnsdel, skal forankre disse i kommende arealplan, men at bruken av det nye kunnskapsgrunnlaget begrenses av tregheten i plansystemet, som tidligere problematisert i (Kapittel 4.2.4). Manglende forankring i plan synes dermed som en midlertidig virkemiddelbarriere, men som kan bli mindre og mindre relevant for kommunene, da de juridiske virkemidlene for å sette krav i plan eksisterer i dag, i hvertfall for ny bebyggelse.

For det andre, er mangel på veilednings- og informasjonsmateriale ikke tatt opp eller funnet igjen for noen av casekommunene (Tabell 13). Flere av kommunene henviser til ulike veiledere i både dokumenter og under intervju, noe som vitner om at de har en viss oversikt over relevante veiledere. Videre opplyser informanter om at aktører som Fylkeskommunen, Statsforvalteren og Vann Vest AS holder seminarer og treff hvor relevante problemstillinger

og kunnskap for kommunenes overvannshåndtering tas opp (K1, O2). Dette er møteplasser på tvers av forvaltningsnivåene hvor kommunene kan lære av hverandre, og få veiledning, noe som nevnt trekkes frem som en styrke for å forbedre klimatilpasning (Flyen et al., 2018; Hauge et al., 2019). At jeg ikke har funnet empiri som tilsier at dette er relevante barrierer for kommuner, er imidlertid ikke grunn nok til å avskrive dem. Basert på gjennomgangen over, synes det imidlertid som mindre relevante begrensninger enn for eksempel ressurs- og virkemiddelbarrierene som diskutert under sine respektive underkapittel.

5. Konklusjon

Kommunenes handlingsrom bestemmes i stor grad av rammeverket utenfor kommunene selv (Burch, 2010a; Juhola, 2016; Neby, 2019), noe barrierene og behovene er illustrative eksempler på. I siste kapittel samler jeg trådene fra tidligere diskusjoner og diskuterer funnene opp mot studiens overordnede problemstilling: Hvordan stimulerer rammevilkårene for kommunal overvannshåndtering til helhetlig overvannshåndtering? Jeg avslutter med refleksjoner, anbefalinger og tanker rundt veien videre.

5.1 Hvordan stimulerer dagens rammevilkår for kommunal overvannshåndtering til helhetlig overvannshåndtering under klimaendringene?

Det er tydeligere forventninger til klimatilpasning som en integrert del av kommunenes overvannshåndtering i dag enn det var tidligere, spesielt i tettbygde strøk. Samtidig som forventningene om en helhetlig overvannshåndtering er formalisert gjennom tretrinnsstrategien og et fokus på lokal overvannsdiskonering og bruk av naturbaserte løsninger i planleggingen (Kapittel 4.2.2), har ikke kommunene nødvendigvis de rette verktøyene og virkemidlene til å garantere at dette følges opp og implementeres lokalt (Kapittel 4.3). Casekommunene synes å ha større risikoforståelse av og bevissthet rundt lokale overvannsutfordringer og har kommet lengre i kartleggingsarbeidet enn tidligere. Årsakene til en tilsynelatende forbedring i overvannsarbeidet er nok mangefasettert. I litteraturen pekes det blant annet på egne erfaringer med overvannsutfordringer, økte lovpålagte krav, mer samarbeid og læring i nettverk og økende bevissthet rundt klimarisiko som faktorer som kan forbedre klimatilpasningsarbeidet. Basert på min empiriske gjennomgang fremstår disse faktorene også som relevante for kommunenes overvannsarbeid.

Barrierene og behovene som fremgår av studien illustrerer at mange av barrierene som er kjent fra litteraturen, også er relevant for casekommunene. Mine funn indikerer mangler på både finansielle ressurser og tilstrekkelige virkemidler for eksisterende bebyggelse for å garantere en helhetlig overvannshåndtering i casekommunene, hvor klimatilpasning er en integrert del av denne. Finansiering av overvannstiltak dekkes ikke av dagens gebyrordning for vann og avløp, og slike tiltak kan sammen med strengere rensekrav for avløpsvann utgjøre en stor kostnadsbelastning for casekommunene. Med dagens fornyelsestakt, vedlikeholdsbehov og begrensede incentiver for forebyggende tiltak, virker det å være flere

punkter hvor dagens rammevilkår kan endres for å stimulere til en mer helhetlig overvannshåndtering i kommunene. Studiens empiri peker på behov for mer statlig finansiering og bedre tilskuddsordninger i overvannsarbeidet. Dette er behov som likner dem som ble presentert av Overvannsutvalget i 2015 og helt tilbake i 2010 (Vogelsang, 2010). Gjennomgangen av funn og diskusjonen knyttet til casekommunenes arbeid for å sikre en helhetlig overvannshåndtering fra kapittel fire indikerer tre hovedpoenger med relevans for vurderingen av eksisterende rammevilkår for kommunal overvannshåndtering.

5.1.1 Muligheter ved dagens rammevilkår

For det første antyder funnene at dagens rammevilkår gir rom for at kommunene kan tilrettelegge for en helhetlig overvannshåndtering gjennom forankring i planverk, samarbeid og læring i nettverk og gjennom bruk av verktøy for å avdekke klimarisiko for overvann. Disse mulighetene under dagens vilkår konkretiseres i avsnittene under.

Med dagens rammevilkår kan kommunene gjennom planverket tilrettelegge for at det tas hensyn til overvann for ny bebyggelse både i dag og fremover under pågående klimaendringer. Som planmyndighet kan kommunen forankre krav i sine planverk med dagens virkemidler, men begrenses likevel tilsynelatende av en treghet i plansystemet. Som observert gjennom empiri fra mine casekommuner og fra tidligere litteratur, tar det lang tid fra man er klar over overvannsutfordringene og relevante virkemidler for å håndtere disse, til dette vises som føringer i plan, som utbyggere og grunneiere forholder seg til. Utviklingen og fremgangen i overvannsarbeidet synes dermed å bli delvis bremsset av plansystemet hvor førende og overordnede planverk som regel rulleres etter en fireårsperiode. Konsekvensene av dette kan bli at kravene lar vente på seg, men at man vil kunne se økt bruk av virkemidlene i plan for å sikre en helhetlig overvannshåndtering ved neste planrullering. Som ressursbarrierene i Osterøy tjener som eksempler på, kan det imidlertid være et stort planetterslep. Dette kan både begrense antall planer som rulleres og revideres etter dagens kunnskapsgrunnlag for overvannsrisiko, men også begrense fokuset på helhetlig overvannshåndtering i planene som rulleres. Dette virker å være relevant problemstilling dersom den lokale risikoaksepten er høy, politisk prioritering er lav eller kommunen mangler tilstrekkelig kompetanse eller økonomi til å innhente slik kompetanse. Jeg argumenterer derfor for at endringer i rammevilkårene for overvannshåndtering som reduserer disse barrierene indirekte kan stimulere til mer konkret planforankring, selv om det er

plansystemet og ikke rammevilkårene i seg selv som synes som hovedbegrensningen for forankring i planene i dag.

Samarbeid mellom kommuner og mellom kommune og høyere forvaltningsnivå i studien er et annet eksempel på hvordan kommunenes overvannsarbeid kan forbedres gjennom samarbeid, læring og kunnskapsdeling i nettverk. Dette er også kjent fra litteraturen. Gjennom deltakelse i forskningsprosjekter og på seminarer kan kunnskapsgrunnlaget om overvann og relevante veiledere og verktøy for kommunene utvides og forståelsen av overvann som klimarisiko utvikles. Det kan bli lettere å oversette ny og lokalt forankret klimakunnskap til handling. Etablering og bruk av kommunal samarbeidsorganisasjon og oppfølging og samarbeid med Statsforvalter og Fylkeskommunen hjelper casekommunene både med kartlegging og gjennomføring av tiltak. Betydningen av samarbeid og nettverk på kryss og tvers mellom forvaltningsnivå for casekommunenes overvannshåndtering og klimarisikoforståelse vitner om at dette kjente suksesskriteriet fra litteraturen også forbedrer overvannsarbeidet i praksis i casekommunene. Det er ikke dokumentert vesentlige samordningsutfordringer mellom avdelingene i casekommunene, som kan skyldes at det uformelle samarbeidet fungerer godt på tvers i kommunene, hvor det er små forhold og kort vei mellom de ansatte. Kommunestørrelse og andre lokale forhold i kommunen forstås som deler av de reelle rammebetingelsene for overvannshåndtering, hvor det å være en mindre kommune i dette tilfellet synes å være fordelaktig.

Mine funn antyder også at kommunene er flinkere på å tilrettelegge for helhetlig overvannshåndtering, samt er bedre på etterlevelse av lovpålagte krav for områder hvor de følges opp og/eller rapporterer til andre myndigheter. Det kan derfor stilles spørsmål ved hvorvidt tettere oppfølging av kommunene potensielt kunne forbedret arbeidet.

Jeg argumenterer videre for at kommunene har verktøy for å avdekke dagens og morgendagens klimarisiko for overvann, og at mine empiriske funn vitner om at kommunene er bevisst eksisterende virkemidler for kartlegging som nedskalerte klimaframskrivninger, dreneringskartlegging og tilgjengelige veiledere fra NVE med flere.

Selv om rammevilkårene åpner opp for en helhetlig overvannshåndtering i kommunen innenfor kartlegging, planlegging og gjennom samarbeid, forutsettes det imidlertid at kommunenes økonomi og kapasitet tillater det, og at helhetlig overvannshåndtering

prioriteres både i planlegging og praksis. Basert på identifiserte barrierer i casekommunene og fra tidligere litteratur, synes ikke dette å være tilfellet.

5.1.2 Begrensninger ved dagens rammevilkår

For det andre antyder mine funn at mangler ved dagens rammevilkår begrenser helhetlig overvannshåndtering og håndtering av klimarisiko for overvann i praksis. Nasjonale forventninger og retningslinjer setter naturbaserte løsninger høyt på agendaen når man skal håndtere overvann under pågående klimaendringer. Gjennom planlegging skal man tilrettelegge for klimarisikohåndtering, samtidig som man utnytter de positive effektene av vannet i det bygde miljø, både for natur, miljø og samfunn. En slik helhetlig tilnærming til overvannshåndtering kommer ikke tydelig til uttrykk i daglig drift og gjennomføring av planlagte tiltak i studiens casekommuner. Som sett i tidligere diskusjoner, er det et misforhold mellom krav og retningslinjer om helhetlig overvannshåndtering og bruk av naturbaserte løsninger i planleggingen og faktisk gjennomføring av slike tiltak. Informanter fra flere av casekommunene problematiserer at de ikke har gode nok virkemidler til å sikre at ønskelige tiltak blir gjennomført i praksis, verken for naturbaserte løsninger, eller for tilsyn og kontrollering av oppgaver utført av andre aktører.

Basert på tidligere kunnskap og ny empiri fra studien, opplever kommunene en mangel på juridiske virkemidler for å sette krav til eksisterende bebyggelse i plan, og slik sikre en helhetlig overvannshåndtering for disse områdene (Kapittel 4.2, 4.3). Også fra Riksrevisjonen (2022) mottok myndighetene sterk kritikk for å ikke ha iverksatt tiltak for å sikre eksisterende bebyggelse mot klimapåkjenninger.

Som illustrert med Osterøy kommune tidligere, begrenses videre gjennomføringen av helhetlige løsninger i kommunen av utdaterte reguleringsplaner, som fremdeles er førende for planområdet i dag. Det ble av flere også pekt på manglende kompetanse blant utbyggere og mangelfull kompetanse eller vilje til å se og tilpasse seg konsekvensene av klimaendringene i utredninger/analyser som blir satt ut til eksterne. Her mener jeg rammeverket har forbedringspotensial på kjente punkter, som kan sette kommunene bedre i stand til å sikre gjennomføring av egne tiltak, og til å kontrollere oppgavene som er satt ut til private/eksterne i dag.

Casekommunene er nødt til å finansiere mange overvannstiltak selv, og begrenses av sin egen økonomi og politiske prioriteringer. Litteratur og revisjon av norske kommuners arbeid har avdekket at kommunene som har kommet lengst i integreringen av klimatilpasning imidlertid har fått finansiering fra flere hold. Informantene etterspør bedre finansielle ordninger og incentiver for å få gjennomført ønskelige overvannstiltak.

Videre viser funn fra casekommunene tendenser til at ny kunnskap ikke nødvendigvis tas med videre i verken planlegging eller den praktiske delen av overvannsarbeidet. Dette tyder på at utfordringer med å oversette kunnskap til handling synes relevant også for kommunene i denne studien.

5.1.3 Vurdering av rammevilkårene og forslag til forbedringer

For det tredje kan identifiserte behov fra litteraturen og dem som fremgår i min analyse være veiledende for å vise hvor rammeverket kan forbedres, slik at det legger bedre til rette for en helhetlig overvannshåndtering, og hvor kommunene har de verktøyene som trengs for å håndtere de oppgavene som er pålagt og/eller forventes på en tilfredsstillende måte. Som 5.1.1 og 5.1.2 etterstreber å poengtere, indikerer funnene fra denne studien og annen litteratur og revisjon at rammeverket bare delvis tilrettelegger for helhetlig overvannshåndtering. Mine funn om overvannshåndtering spesielt og eksisterende kunnskap om kommunenes klimatilpasning generelt, indikerer et behov for bedre finansieringsordninger av overvannstiltak. Sterkere juridiske virkemidler, spesielt for å håndtere overvann for eksisterende bebyggelse er ønsket. I tillegg er det behov for sterkere incentiver til naturbaserte løsninger utover retningslinjer og forventninger fra nasjonalt nivå, samt bedre ordninger for utbyggere og grunneiere.

Flere nye lovforslag og potensielle lovendringer er i dag oppe til vurdering, og kan endre kommunenes mulighetsrom og rammevilkår for kommunal overvannshåndtering. Endringene kan gi kommunene flere virkemidler, men også øke kostnadsbelastningen som kommunene allerede opplever for å etterfølge gjeldende og fremtidige krav. En modernisering av gebyrverket og nye tilskuddsordninger er relevante alternativer for å redusere belastningen. I mellomtiden utarbeider eksempelvis Oslo kommune i dag en kommunikasjonsstrategi for overvannshåndtering som blant annet skal formidle risiko og anbefalinger for disse områdene, i mangel på hjemler til å sette krav med dagens lovverk

(Egeland, 2021). Men som det påpekes i mine intervjuer, virker det vanskelig å sikre at tiltak gjennomføres dersom det ikke er sterke nok incentiver til å gjennomføre det (4.2, 4.3).

Mange av de gjennomførte overvannstiltakene i casekommunene er erfaringsbaserte og er reaksjoner på allerede uønskede konsekvenser av overvann for natur eller samfunn. Begrensninger innad i kommunen og i rammevilkårene synes dermed å begrense kommunens handlingsrom til å forebygge uønskede konsekvenser. Dette illustreres av at ingen av kommunene tilfredsstillt dagens renskrav eller har oppnådd en ønskelig fornyelsestakt på ledningsnett. Mine empiriske funn og eksisterende litteratur og revisjon peker på at det er et behov for statlige finansieringsordninger og verktøy for kommunene til å håndtere det voksende etterslepet for grå overvannsløsninger, i tillegg til å etablere gode incentiver for å stimulere til nye naturbaserte og helhetlige løsninger.

5.2 Veien videre

Studien tar for seg en høyst aktuell tematikk, hvor overvannsutfordringene som kommunene står overfor forsterkes ved klimaendringene og mangelfull klimatilpasning. Gjennom studien har jeg både identifisert aktuelle barrierer og behov kommunene har i forbindelse med å legge til rette for en helhetlig overvannshåndtering. Det kan stilles spørsmål ved om kommunene, i lys av dagens rammevilkår, faktisk har muligheten og virkemidlene som trengs for å stimulere til en helhetlig håndtering av overvannet innenfor sine ansvarsområder. Mine funn indikerer at kommunene verken har tilstrekkelige økonomiske ressurser eller de riktige juridiske virkemidlene til å sikre helhetlig overvannshåndtering i praksis. I lys av dagens rammevilkår, virker kommunene å ha svært begrenset handlingsrom for å stimulere til etablering av ønskelige naturbaserte løsninger og helhetlige overvannstiltak, spesielt for eksisterende bebyggelse. Selv om dette er til dels kjente utfordringer og behov, argumenterer jeg for at studien gir viktig praktisk innsikt i forvaltningen og håndteringen av overvann som kombinert fare, og hvor den detaljerte gjennomgangen av status i arbeidet kan aktualisere kommunens utfordringer spesielt tilknyttet overvannshåndtering. Tidligere studier har imidlertid ofte fokusert på overvann i risikokartlegging eller i planlegging, og har ikke undersøkt hvordan kommunene i praksis arbeider med å implementere tiltak i praksis i like stor grad. Dette skiller seg fra min studie, som ser på overvannshåndtering på tvers av kartlegging, planlegging og gjennomføring.

Gjennom forskningsprosessen har jeg blitt bevisst punkter som man kan se nærmere på i videre forskning. Alle punktene er forvaltningsorienterte, og kan bidra til at vilkårene for å sikre en helhetlig overvannshåndtering bedres.

For det første kan man se mer på overvannshåndtering i landbruket, og hvordan det arbeides med forebyggende tiltak for å forhindre forurensning. Det var opprinnelig ønskelig å se på dette i denne studien, men på grunn av begrenset kapasitet, måtte dette fokuset vike.

For det andre kan man også se nærmere på hvordan ny kunnskap om overvann raskere kan inkluderes og forankres i plan. Basert på empiri i denne studien, synes det relevant å blant annet se nærmere på hvordan man kan sikre at utbygging, i områder hvor gamle reguleringsplaner uten krav til overvannshåndtering er gjeldende, fremdeles kan etablere sikre og helhetlige overvannsløsninger. Basert på mine funn, er det nødvendig med mer kunnskap om hvordan incentivordninger for utbyggere og grunneiere bør utformes og under hvilke forhold, slik at man kan stimulere til ønskelig håndtering også i praksis.

Med forventede endringer i Forurensningsforskriften, mener jeg det også hadde vært interessant å undersøke små kommuners utfordringer og behov i arbeidet med å etterfølge strengere krav, basert på dagens kunnskap om at kommunene allerede opplever en kostnadsbelastning de ikke klarer å håndtere alene. Dette kunne gitt grunnlag for å utvikle bedre ordninger og treffende tiltak enn dem som finnes for disse kommunene i dag.

6. Referanser

- Aaheim, A., Dannevig, H., Ericsson, T., van Oort, B., Innbjør, L., Rauken, T., Vennemo, H., Johansen, H., Aall, C., Groven, K. & Heiberg, E. (2009). *Konsekvenser av klimaendringer, tilpasning og sårbarhet i Norge - Rapport til Klimatilpassingsutvalget* (CICERO Report 2009:04). CICERO.
https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/md/vedlegg/klima/klimatilpassing/underlagsrapporter/underlagsrapport_2_konsekvenser_saarbarhet.pdf
- Aall, C., Baltruszewicz, M., Groven, K., Almås, A.-J. & Vagstad, F. (2015). *Føre-var, etter-snar eller på-stedet-hvil? Hvordan vurdere kostnader ved forebygging opp mot gjenoppbygging av fysisk infrastruktur ved naturskade og klimaendringer?* (Forskningsrapport nr. 4/2015). Vestlandsforskning. ISBN: 978-82-428-0355-9
- Aamaas, B., Aaheim, A., Alnes, K., van Oort, B., Dannevig, H. & Hønsi, T. (2018). *Oppdatering av kunnskap om konsekvenser av klimaendringer i Norge* (m1209). Vestlandsforskning, CICERO.
<https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m1209/m1209.pdf>
- ABO plan og arkitektur. (2020). *VA-rammeplan. Detaljreguleringsplan for ny helsestasjon Tangerås og fortetting av eksisterende bustadsområde*. Kvam kommune.
- ABO plan og arkitektur. (2021). *Områdeanalyse for Kvamskogen*. Kvam kommune.
<https://innsyn.kvam.no/wfdocument.ashx?journalpostid=1100006820&dokid=16633&versjon=1&variant=A&>
- Adger, W. N. & Barnett, J. (2009). Four Reasons for Concern about Adaptation to Climate Change. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 41(12), 2800-2805.
<https://doi.org/10.1068/a42244>
- Barnett, J., Evans, L. S., Gross, C., Kiem, A. S., Kingsford, R. T., Palutikof, J. P., Pickering, C. M. & Smithers, S. G. (2015). From barriers to limits to climate change adaptation path dependency and the speed of change. *Ecology and Society*, 20(3).
<http://www.jstor.org/stable/26270227>
- Begum, R. A., Lempert, R., Ali, E., Benjaminsen, T. A., Bernauer, T., Cramer, W., Cui, X., Mach, K., Nagy, G., Stenseth, N. C., Sukumar, R. & Wester, P. (2022). Point of Departure and

Key Concepts. I H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, A. Möller, A. Okem & B. Rama (Red.), *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/9781009325844.003>

Berg, A. & Wang, L. (2019). *Klima, risiko og bærekraftig utvikling i norske kommuner*. CICERO & Insam <https://klimarisiko.kbn.com/globalassets/media/dokumenter/klimarisiko-i-kommunen.pdf>

Berge, G. & Onstad, M. E. (2022). *Kommunale avløp 2021. Ressursinnsats, gebyrer, utslipp, rensing og slamdisponering* (Tall som forteller rapport 2022/54). Statistisk sentralbyrå. https://www.ssb.no/natur-og-miljo/vann-og-avlop/artikler/kommunale-avlop-2021.ressursinnsats-gebyrer-utslipp-rensing-og-slamdisponering/_attachment/inline/069896ce-43c8-4ff4-bc4f-ca86f0954601:022e9285f0112c1b473aa4078ee2f541aaf255ba/RAPP2022-54_web.pdf

Berglund, F. & Nergaard, E. (2008). *Utslippsreduksjoner og tilpasninger. Klimatiltak i norske kommuner*. Norsk institutt for by- og regionforskning. <https://oda.oslomet.no/oda-xmlui/bitstream/handle/20.500.12199/2473/2008-103.pdf?sequence=1>

Biesbroek, G. R., Klostermann, J. E. M., Termeer, C. & Kabat, P. (2013). On the nature of barriers to climate change adaptation. *Regional Environmental Change*, 13(5), 1119-1129. <https://doi.org/10.1007/s10113-013-0421-y>

Biesbroek, R. & Delaney, A. (2020). Mapping the evidence of climate change adaptation policy instruments in Europe. *Environ. Res. Lett.*, 15(8), 83005.
<https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab8fd1>

Bours, D., McGinn, C. & Pringle, P. (2014). *Monitoring & evaluation for climate change adaptation and resilience: A synthesis of tools, frameworks and approaches* (2. Utg.). SEA Change Cop & UKCIP. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1151.4645>

- Braskerud, B. C. & Paus, K. H. (2018). Blågrønn infrastruktur – mer enn håndtering av overvann?. *Tidsskriftet VANN*, 01/2018, 119-128. <https://vannforeningen.no/wp-content/uploads/2018/07/Braskerud.pdf>
- Bruaset, S., Becker, M. A., Reksten, H. & Baade-Mathiesen, T. (2021). *Kommunalt investeringsbehov for vann og avløp 2021 – 2040* (259/2021). Norsk Vann. <https://295965-www.web.tornado-node.net/wpcontent/uploads/Rapport259.pdf>
- Bukve, O. (2016). *Forstå, forklare, forandre. Om design av samfunnsvitenskapelige forskningsprosjekt*. Universitetsforlaget.
- Burch, S. (2010). Transforming barriers into enablers of action on climate change: Insights from three municipal case studies in British Columbia, Canada. *Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions*, 20(2), 287-297. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378009001046>
- Byggeteknisk forskrift (TEK17). (2017). *Forskrift om tekniske krav til byggverk*. (FOR-2017-06-19-840). Lovdata. <https://lovdata.no/forskrift/2017-06-19-840>
- bygningssloven* [Masteroppgave, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet]. Brage. <https://nmbu.brage.unit.no/nmbu-xmlui/bitstream/handle/11250/2767021/syrstad2021.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Crabbé, P. & Robin, M. (2006). Institutional Adaptation of Water Resource Infrastructures to Climate Change in Eastern Ontario. *Climatic Change*, 78(1), 103-133. <https://doi.org/10.1007/s10584-006-9087-5>
- Dilling, L., Prakash, A., Zommers, Z., Ahmad, F., Singh, N., de Wit, S., Nalau, J., Daly, M. & Bowman, K. (2019). Is adaptation success a flawed concept? *Nature Climate Change*, 9(8), 572-574. <https://doi.org/10.1038/s41558-019-0539-0>
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap [DBS] (2015). *Klimahjelperen. En veileder i hvordan ivareta samfunnssikkerhet og klimatilpasning i planlegging etter plan- og bygningssloven*. <https://www.dsb.no/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterieill/klimahjelperen/>

Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap [DBS] (2022). *Kommuneundersøkelsen*.

<https://www.dsb.no/menyartikler/statistikk/kommuneundersokelsen/>

Egeland, H. (2021). *Klimakriterier i plansaksbehandling i Oslo – med fokus på klimatilpasning* [Lysarkpresentasjon]. Helene Egeland.

https://www.tekna.no/contentassets/e0575281227b4baa88ef772fe1cbf0ed/20210318_klimakriterier-og-klimatilpasning_tekna-lunsj.pdf

Eisenack, K., Moser, S. C., Hoffmann, E., Klein, R. J. T., Oberlack, C., Pechan, A., Rotter, M. & Termeer, C. J. A. M. (2014). Explaining and overcoming barriers to climate change adaptation. *Nature Climate Change*, 4(10), 867-872.

<https://doi.org/10.1038/nclimate2350>

Ekstrom, J. A. & Moser, S. C. (2014). Identifying and overcoming barriers in urban climate adaptation: Case study findings from the San Francisco Bay Area, California, USA.

Urban Climate, 9, 54-74. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.uclim.2014.06.002>

Etikan, I., Musa, S. A. & Alkassim, R. (2016). Comparison of Convenience Sampling and Purposive Sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1).

<https://www.sciencepublishinggroup.com/journal/paperinfo?journalid=146&doi=10.11648/j.ajtas.20160501.11>

Falconer, R. H., Cobby, D., Smyth, P., Astle, G., Dent, J. & Golding, B. (2009). Pluvial flooding: new approaches in flood warning, mapping and risk management. *Journal of Flood Risk Management*, 2(3), 198-208.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1753-318X.2009.01034.x>

Fletcher, T. D., Shuster, W., Hunt, W. F., Ashley, R., Butler, D., Arthur, S., Trowsdale, S., Barraud, S., Semadeni-Davies, A., Bertrand-Krajewski, J.-L., Mikkelsen, P. S., Rivard, G., Uhl, M., Dagenais, D. & Viklander, M. (2015). SUDS, LID, BMPs, WSUD and more – The evolution and application of terminology surrounding urban drainage. *Urban Water Journal*, 12(7), 525-542.

<https://doi.org/10.1080/1573062X.2014.916314>

Flyen, C., Hauge, Å. L., Almås, A.-J. & Godbolt, Å. L. (2018). Municipal collaborative planning boosting climate resilience in the built environment. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 9(1), 58-69.

<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJDRBE-10-2016-0042/full/html>

Forskrift om kommunal beredskapsplikt. (2011). *Forskrift om kommunal beredskapsplikt* (FOR-2011-08-22-894). Lovdata <https://lovdata.no/forskrift/2011-08-22-894>

Forurensningsforskriften. (2004). *Forskrift om begrensning av forurensning* (FOR-2022-12-20-2450). Lovdata. <https://lovdata.no/forskrift/2004-06-01-931>

Forurensningsloven. (1981). *Lov om vern mot forurensninger og om avfall* (LOV-2022-06-17-65). Lovdata. <https://lovdata.no/lov/1981-03-13-6>

Franco-Torres, M., Rogers, B. C. & Harder, R. (2021). Articulating the new urban water paradigm. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 51(23), 2777-2823. <https://doi.org/10.1080/10643389.2020.1803686>

Frederiksen, M. (2014). Mixed-methods-forskning - fra praksis til teori. I M. Frederiksen, P. Gundelach & R. S. Nielsen (Red.), *Mixed methods-forskning: prinsipper og praksis* (s. 9-35). Hans Reitzels Forlag

Frederiksen, M., Gundelach, P. & Nielsen, R. S. (2014). Mixed methods i perspektiv. I M. Frederiksen, P. Gundelach & R. S. Nielsen (Red.), *Mixed methods-forskning: prinsipper og praksis* (s. 239-259). Hans Reitzels Forlag

Førland, E. J., Mamen, J., Dyrddal, A. V., Grinde, L. & Myrabø, S. (2015). *Dimensjonerende korttidsnedbør. Naturfareprosjektet Dp 5 Flom og vann på avveie* (MET rapport nr. 24/2015 (NIFS-rapport nr.134-2015)). Norges vassdrags- og energidirektorat. <https://www.met.no/publikasjoner/met-report/met-report-2015>

Garschagen, M., Adler, C., Crate, S., Jacot des Combes, H., Glavovic, B., Harper, S., Holland, E., Kofinas, G., O'Donoghue, S., Orlove, B., Sebesvari, Z. & Sommerkorn, M. (2019). Cross-Chapter Box 2: Key Concepts of Risk, Adaptation, Resilience and Transformation. I H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama & N. M. Weyer (Red.), *IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate* (s. 87-90). Cambridge University Press.

- Gerring, J. (2007). What is a case study?. *Case Study Research. Principles and Practices* (s. 17-37). Cambridge University Press
- Granelova. (1961). *Lov om rettshøve mellom grannar* (LOV-2016-04-22-3) Lovdata
<https://lovdata.no/lov/1961-06-16-15>
- Groven, K. (2015). Handtering av overvatn i norske kommunar: ei undersøking om innføring av lokal overvasshandtering. *KART OG PLAN*, 75, 8–23.
<http://www.kartogplan.no/Artikler/KP1-2015/Handtering%20av%20overvatn.pdf>
- Gunnufsen, E. & Solli, H. (2015). *Framtidens byer klimatilpasning - oppsummering og evaluering*. Asplan Viak.
[https://www.regjeringen.no/contentassets/334b297f783d460484c653bb44dd5b9b/f
ramtidens_byer_klimatilpasning_sluttrapport.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/334b297f783d460484c653bb44dd5b9b/framtidens_byer_klimatilpasning_sluttrapport.pdf)
- Hammersley, M. (1992). Deconstructing the qualitative-quantitative divide. I J. Brannen (Red.), *Mixing Methods: Qualitative and Quantitative Research* (s. 39-55). Avebury.
[https://martynhammersley.files.wordpress.com/2020/07/hammersley-
deconstructing-qualitative-quantitative.pdf](https://martynhammersley.files.wordpress.com/2020/07/hammersley-deconstructing-qualitative-quantitative.pdf)
- Hanssen, G. S. (2018). Planlegging for risikosamfunnet: Hvordan fungerer flomsonekart med klimapåslag som kunnskapsoversettelse? *KART OG PLAN*, 78, 16-35.
<http://kartogplan.no/Artikler/KP1-2018/Planlegging%20for%20risikosamfunnet.pdf>
- Hanssen-Bauer, I., Førland, E. J., Haddeland, I., Hisdal, H., Mayer, S., Nesje, A., Nilsen, J. E. Ø., Sandven, S., Sandø, A. B., Sorteberg, A. & Ådlandsvik, B. (2015). *Klima i Norge 2100. Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2015*. Meteorologisk institutt, Uni Research, Norges vassdrags- og energidirektorat.
<https://klimaservicesenter.no/kss/rapporter/kin2100>
- Hauge, Å. L., Hanssen, G. S. & Flyen, C. (2019). Multilevel networks for climate change adaptation – what works? *International journal of climate change strategies and management*, 11(2), 215-234. <https://doi.org/10.1108/IJCCSM-10-2017-0194>
- Hinkel, J. (2011). “Indicators of vulnerability and adaptive capacity”: Towards a clarification of the science–policy interface. *Global environmental change*, 21(1), 198-208.
<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.08.002>

- Holand, I. S., Lujala, P. & Rød, J. K. (2011). Social vulnerability assessment for Norway: A quantitative approach. *Norsk Geografisk Tidsskrift - Norwegian Journal of Geography*, 65(1), 1-17. <https://doi.org/10.1080/00291951.2010.550167>
- Hornberger, G. H., Wiberg, P. L., Raffensperger, J. P. & D'Oorico, P. (2014). Catchment Hydrology: Streams and Floods I *Elements of Physical Hydrology* (2.utgave. utg., s. 118-145). John Hopkins University Press.
<https://doi.org/10.1017/9781009157964.003>
- Jartun, M., Ottesen, R. T., Steinnes, E. & Volden, T. (2008). Runoff of particle bound pollutants from urban impervious surfaces studied by analysis of sediments from stormwater traps. *Science of The Total Environment*, 396(2-3), 147-163.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2008.02.002>
- Juhola, S. (2016). Barriers to the implementation of climate change adaptation in land use planning: A multi-level governance problem? *International journal of climate change strategies and management*, 8(3), 338-355. <https://doi.org/10.1108/IJCCSM-03-2014-0030>
- Kaspersen, P. S., Høegh Ravn, N., Arnbjerg-Nielsen, K., Madsen, H. & Drews, M. (2017). Comparison of the impacts of urban development and climate change on exposing European cities to pluvial flooding. *Hydrology and Earth System Sciences*, 21(8), 4131-4147. <https://doi.org/10.5194/hess-21-4131-2017>
- Keskitalo, E. C. H., Preston, B. L. & Edward Elgar, P. (2019). *Research handbook on climate change adaptation policy*. Edward Elgar Pub.
- Klein, R. J. T., Midgley, G. F., Preston, B. L., Alam, M., Berkhout, F. G. H., Dow, K. & Shaw, M. R. (2014). Adaptation Opportunities, Constrains, and Limits. I C. B. Field, V. Barros, D. J. Dokken, K. J. Mach, M. D. Mastrandrea, T. E. Bilir, M. Chatterjee, K. L. Ebi, Y. O. Estrada, R. C. Genova, B. Girma, E. S. Kissel, A. N. Levy, S. MacCraken, P. R. Mastrandrea & L. L. White (Red.), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A. Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (s. 907). Cambridge University Press.
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap16_FINAL.pdf

- Klementsens, M. & Dahl, M. S. (2020). *Hvor godt er norske kommuner rustet for klimaendringer? - Spørreundersøkelse om klimatilpasning våren 2020* (CICERO Report 2020:05). CICERO. <https://pub.cicero.oslo.no/cicero-xmlui/bitstream/handle/11250/2686544/Rapport%202020%2005%20web4.pdf?sequence=10&isAllowed=y>
- Klima- og miljødepartementet [KLD]. (2019). *Nasjonale føringer for arbeidet med oppdatering av de regionale vannforvaltningsplanene*. Regjeringen. <https://www.regjeringen.no/contentassets/8295acf187ab41d7b9a4acd901886926/nasjonale-foringer-for-arbeidet-med-oppdatering-av-de-regionale-vannforvaltningsplanene.pdf>
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet. (2019). *Nasjonale forventninger til regional og kommunal planlegging 2019–2023*. Kommunal- og moderniseringsdepartementet. Regjeringen. <https://www.regjeringen.no/contentassets/cc2c53c65af24b8ea560c0156d885703/nasjonale-forventninger-2019-bm.pdf>
- Kommunesektorens organisasjon [KS] (2020). *Forslag til endringer; Regler om håndtering av overvann – høringssvar fra KS*. Kommunesektorens organisasjon. <https://www.ks.no/globalassets/fagomrader/samfunnsutvikling/samfunnsplanlegging/overvann/Horingssvar-om-handtering-av-overvann-02062020.pdf>
- KS. (2023). *Høringssvar om EUs avløpsdirektiv*. KS. Hentet 30.05.23 fra <https://www.ks.no/horingssvar/horingssvar-om-eus-avlopsdirektiv/>
- Kvale, S., Brinkmann, S., Anderssen, T. M. & Rygge, J. (2009). *Det kvalitative forskningsintervju* (2. utg. utg.). Gyldendal akademisk.
- Kvam kommune. (2015a). *Kommuneplan for Kvam herad 2015-2030. Samfunnsdelen*. <https://www.kvam.no/tenester/planar-strategiar-og-styringsdokument/kommuneplanar/samfunnsdel/kommuneplan-2015-2030-gjeldande-samfunnsdel/>

Kvam kommune. (2015b). *HEILSKAPLEG RISIKO- OG SÅRBARHEITSANALYSE FOR KVAM HERAD 2015–2019*. <https://www.kvam.no/tenester/planar-strategiar-og-styringsdokument/temaplanar/tekniske-tenester/ros-analyse/>

Kvam kommune. (2017). *KVAM HERAD KOMMUNEDELPLAN AVLØP 2017 - 2024*. https://www.kvam.no/_f/p1/i6bd8cead-899e-4fac-9f94-2ef9c535e972/kommunedelplan-for-avlop-2017-2024-dokument.pdf

Kvam kommune. (2018). *Reguleringsføresegner for: ny helseinstitusjon på Tangerås og fortetting av eksisterande bustadområde*. https://www.kvam.no/_f/p1/iee28891a-0919-47b6-92e5-4aecbba4854f/20180004-foresegner-signert.pdf

Kvam kommune. (2019a). *Kommuneplanen sin arealdel 2019 – 2030 – Føresegner*. https://www.kvam.no/_f/p1/ia90e357b-af1f-43e7-8bca-ab8dcc94a9db/kpa_foresegner_2019-2030.pdf

Kvam kommune. (2019b). *Kommuneplanen sin arealdel 2019-2030 - Planomtale*. https://www.kvam.no/_f/p1/idaf647c2-caf6-4e4f-9631-225db2a53648/kpa_planomtale-2019-2030.pdf

Kvam kommune. (2020a). *Planstrategi for Kvam herad 2020-2023*. <https://www.kvam.no/tenester/planar-strategiar-og-styringsdokument/planstrategi/planstrategi/>

Kvam kommune. (2020b). *Reguleringsføresegner for: ny helseinstitusjon på Tangerås og fortetting av eksisterande bustadsområde* Kvam kommune.

Kvam kommune. (2021a). *Kommunedelplan for Kvamskogen. Planprogram*. Kvam kommune. <https://innsyn.kvam.no/wfdocument.ashx?journalpostid=1100010856&dokid=25135&versjon=1&variant=A&>

Kvam kommune. (2021b). *Energi- og klimaplan 2020-2024*. Kvam kommune. <https://www.kvam.no/tenester/planar-strategiar-og-styringsdokument/kommunedelplanar/energi-og-klima/>

Kvamsås, H. (2021). Addressing the adaptive challenges of alternative stormwater planning.

Journal of Environmental Policy & Planning, 23(6), 809-821.

<https://doi.org/10.1080/1523908X.2021.1921568>

Larsen-Vonstett, Ø. (2020). *Ekstremværrapporten fra If - Slik er Norge forberedt på mer ekstremvær.*

If, CICERO.

https://www.if.no/globalassets/no/privat/dokument/if/klimatilpasningsrapport_2020_if.pdf

Lindholm, O. G. & Bjerkholt, J. T. (2011). Store fremmedvannmengder i norske avløpsrenseanlegg. *Tidskriftet VANN, Vann nr. 01/2011*, 5-14.

https://vannforeningen.no/wp-content/uploads/2015/06/2011_820086.pdf

Lindholm, O. G. (2011). Regnvannsoverløp. Status, krav og dokumentasjon av utslipp. *Tidskriftet VANN, Vann nr. 01- 201*, 83-90.

https://vannforeningen.no/wpcontent/uploads/2015/06/2011_820096.pdf

Lindholm, O. G. (2014). Kapittel 12: Håndtering av overvann. I H. Ødegaard (Red.), *Vann- og avløpsteknikk* (2.utgave utg.). Norsk Vann.

Lindholm, O. G. (2017). Fremmedvann i avløpsledninger. *Stiftelsen VA/ Miljø-blad, Nr. 123/2017*. [https://www.va-blad.no/wp-content/uploads/2017/10/Blad-](https://www.va-blad.no/wp-content/uploads/2017/10/Blad-123_29.11.17.pdf)

[123_29.11.17.pdf](https://www.va-blad.no/wp-content/uploads/2017/10/Blad-123_29.11.17.pdf)

Luster kommune. (2015). *Kommunedelplan for avløp*

<https://pub.framsikt.net/plan/luster/plan-02fab38-b6f4-4cb3-9527-b362d5d589ab-19085/#/>

Luster kommune. (2019a). *Kommuneplanen sin arealdel. Planomtale og føresegner.*

<https://www.luster.kommune.no/kommuneplan.392902.nn.html>

Luster kommune. (2019b). *Kommuneplanen sin arealdel. Konsekvensanalyse og ROS-analyse*

Luster kommune <https://www.luster.kommune.no/kommuneplan.392902.nn.html>

Luster kommune. (2020a). *Kartlegging av kritiske punkt i bekker og vassdrag i Luster kommune*

Luster kommune. (2020b). *Planstrategi 2020-2023*.

<https://www.luster.kommune.no/kommunal-planstrategi-2020-2023.6311360-157426.html>

Luster kommune. (2021). *Overordna heilskapeleg ROS-analyse for Luster kommune*.

<https://www.luster.kommune.no/beredskapsplanar.585094.nn.html>

Luster kommune. (2022a). *Kommuneplanen sin samfunnsdel 2022-2034*.

<https://pub.framsikt.net/plan/luster/plan-3e98ae7f-edc6-4145-b6f6-a958132b4dea-19024/#/generic/summary/11111111-1111-1111-1111-111111111111>

Luster kommune. (2022b). *Grunnlagsdokument Klima*.

<https://pub.framsikt.net/plan/luster/plan-75f59700-d0a3-4b35-b42c-895abec645e1-19133/#/generic/summary/11111111-1111-1111-1111-111111111111>

Luster kommune. (2022c). *Revisjon av DEL 2 HANDLINGSPLAN. Kommunedelplan for avløp*

2016-2025. Framsikt. <https://pub.framsikt.net/planoverview/luster/planoverview-po/content/data/planmetadata-02fab38-b6f4-4cb3-9527-b362d5d589ab/bdc27a5d-7b6f-42e5-9d23-045912f64461.pdf>

Magnussen, K., Wifstad, K., Seeberg, A. R., Stålhammar, K., Bakken, S. E., Banach, A., Hagen, D., Rusch, G., Aarrestad, P. A., Løset, F. & Sandsbråten, K. (2017). *NATURBASERTE LØSNINGER FOR KLIMATILPASNING* (Menon-publikasjon nr. 61/2017 (M-830I 2017)). Menon Economics, NINA, Sweco, Miljødirektoratet.

<https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m830/m830.pdf>

Measham, T. G., Preston, B. L., Smith, T. F., Brooke, C., Gorrdard, R., Withycombe, G. & Morrison, C. (2011). Adapting to climate change through local municipal planning: barriers and challenges. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 16(8), 889-909. <https://doi.org/10.1007/s11027-011-9301-2>

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

Regjeringen.

<https://www.regjeringen.no/contentassets/e5e7872303544ae38bdbdc82aa0446d8/no/pdfs/stm201220130033000dddpdfs.pdf>

Miljødirektoratet. (2021). *Klimarisiko i kommunene* (M-1956 | 2021). Miljødirektoratet.

<https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2021/mars-2021/klimarisiko-i-kommunene/>

Miljødirektoratet. (2022a). *Hvordan håndtere overvann. Oversikt over regelverk og rammebetingelser for kommunens håndtering av overvann*. Hentet 18.01 fra

<https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/vann-hav-og-kyst/for-myndigheter/overvannshandtering/>

Miljødirektoratet. (2022b). *Resultater fra tilsynsaksjon ved kommunale avløpsanlegg 2021* (M-2201). <https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2022/januar/resultater-fra-tilsynsaksjon-ved-kommunale-avløpsanlegg-2021/>

Miljødirektoratet. (2022c). *EU-direktiv om avløp revideres*. Miljødirektoratet. Hentet 30.05.23 fra

<https://www.miljodirektoratet.no/aktuelt/fagmeldinger/2022/desember-2022/eu-direktiv-om-avlop-revideres/>

Moser, S. C. & Ekstrom, J. A. (2010). A framework to diagnose barriers to climate change adaptation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(51), 22026-22031.

<https://doi.org/doi:10.1073/pnas.1007887107>

Mosevoll, G. (2014). Kapittel 16. Forvaltning drift og vedlikehold av VA-anlegg. I *Vann- og avløpsteknikk* (2. utg.). 566-612. Norsk Vann.

Neby, S. (2019). Climate adaptation and preparedness: small-scale wickedness as a third order effect influencing governance capacity in municipalities and state agencies in western Norway. *International Public Management Review*, 19(2), 26-46.

<https://ipmr.net/index.php/ipmr/article/view/367>

Nesshöver, C., Assmuth, T., Irvine, K. N., Rusch, G. M., Waylen, K. A., Delbaere, B., Haase, D., Jones-Walters, L., Keune, H., Kovacs, E., Krauze, K., Külvik, M., Rey, F., van Dijk, J., Vistad, O. I., Wilkinson, M. E. & Wittmer, H. (2017). The science, policy and practice of nature-based solutions: An interdisciplinary perspective. *Science of The Total Environment*, 579, 1215-1227.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.11.106>

Norconsult. (2011). *Kommunedelplan Energi og klima 2012-2016*. Osterøy kommune.

<https://www.osteroy.kommune.no/siteassets/innhald/plan-bygg-og-eigedom/planar/kommunedelplanar/kdp-energi.pdf>

Norsk klimaservicesenter [NKSS]. (2021). *Klimaprofiler for fylker – Et kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning* (NCCS Report no. 2/2021).

https://klimaservicesenter.no/kss/rapporter/rapporter-og-publikasjoner_2

Norsk Vann. (2015). *Veiledning for praktisering av selvkost i vann- og avløpssektoren*

(Rapportnummer 210- 2015). https://va-jus.no/wp-content/uploads/2011/11/Norsk-Vann_Rapport-210_selvkost.pdf

Norsk Vann. (2021). *Tilstandsvurdering av kommunale vann- og avløpstjenester. Resultater*

2021. <https://bedrevann.no/pdf/bedreVANN2021.pdf>

NOU. (2010:10). *Tilpassing til eit klima i endring— Samfunnet si sårbarheit og behov for tilpassing til konsekvensar av klimaendringane*. Klima- og miljødepartementet.

Regjeringen. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2010-10/id624355/?ch=1>

NOU. (2015:16). *Overvann i byer og tettsteder — Som problem og ressurs*. Klima- og

miljødepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-16/id2465332/>

O'Brien, K., Eriksen, S. H., Schjolden, A. & Nygaard, L. P. (2004). *What's in a word? Conflicting interpretations of vulnerability in climate change research*. CICERO Senter for

klimaforskning. <http://hdl.handle.net/11250/192322>

Oberlack, C. & Eisenack, K. (2018). Archetypical barriers to adapting water governance in river basins to climate change. *Journal of Institutional Economics*, 14(3), 527-555.

<https://doi.org/10.1017/S1744137417000509>

O'Brien, K., Sygna, L. & Haugen, J. E. (2004). Vulnerable or Resilient? A Multi-Scale

Assessment of Climate Impacts and Vulnerability in Norway. *Climatic Change*, 64(1), 193-225. <https://doi.org/10.1023/B:CLIM.0000024668.70143.80>

Orderud, G. I. & Naustdalslid, J. (2017). *Kunnskap og klimatilpasning i offentlig forvaltning* (NIBR rapport 2017:4 (M711I2017)). Norsk institutt for by- og regionforskning.

<https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M711/M711.pdf>

Osterøy kommune. (2011a). *Kommuneplanens sin arealdel 2011-2023. Planskildring.*

<https://www.osteroy.kommune.no/siteassets/innhald/plan-bygg-og-eigedom/planar/arealplan-2011-2023/planskildring---kommuneplanen-sin-arealdel.pdf>

Osterøy kommune. (2011b). *Konsekvensutreiing og Risiko- og sårbarhetsanalyse.*

<https://www.osteroy.kommune.no/siteassets/innhald/plan-bygg-og-eigedom/planar/arealplan-2011-2023/ros-og-konsekvensutredning.pdf>

Osterøy kommune. (2018). *Heilskapleg risiko- og sårbarhetsanalyse.*

<https://www.osteroy.kommune.no/siteassets/innhald/folkehelseoversyn/heilskapeleg-risiko--og-sarbaranalyse-2018.pdf>

Osterøy kommune. (2019). *Føresegner kommuneplanen sin arealdel.*

https://www.osteroy.kommune.no/globalassets/plan/kpa/02_foresegner_kpa_2106_2019-431657.pdf

Osterøy kommune. (2020a). *Planstrategi for Osterøy kommune 2021-2024.*

<https://osteroy.kommune.no/siteassets/innhald/plan-bygg-og-eigedom/planar/planstrategi-2021-2024.pdf>

Osterøy kommune. (2020b). *VA-plan områderegulering Lonevåg.*

<https://www.osteroy.kommune.no/contentassets/e70e3b4214c5464fb9e5abb728b25318/va-plan-planid-46302015001.pdf>

Osterøy kommune. (2021). *Kommuneplanen sin samfunnsdel 2021-2031.*

<https://pub.framsikt.net/plan/oster%C3%B8y/plan-44d1be05-c872-409c-8ff0-3e1cefb52115-4844/#/>

Osterøy kommune. (2021a). *Planskildring områderegulering Lonevåg.*

<https://www.osteroy.kommune.no/contentassets/e70e3b4214c5464fb9e5abb728b25318/planskildring-omraderegulering-lonevag-planid-46302015001.pdf>

Osterøy kommune. (2021b). *Planføresegner for områderegulering Lonevåg, Osterøy kommune.*

https://www.osteroy.kommune.no/contentassets/e70e3b4214c5464fb9e5abb728b25318/foresegn_endeleg-vedtak_omraderegulering-lonevag-hatland-planid-46302015001.pdf

Osterøy kommune. (2022). *Revisjon av kommuneplanen sin arealdel 2023-2035.*

Planprogram.

https://www.osteroy.kommune.no/contentassets/f9b2c63988f24cd58f9edd5d5e01d3cc/vedteke-planprogram-kpa_160522.pdf

Paus, K. H. (2018). Forslag til dimensjonerende verdier for trinn 1 i Norsk Vann sin tre-trinns strategi for håndtering av overvann. *Tidsskriftet VANN, Vann 01/2018*, 66-77.

<https://vannforeningen.no/wp-content/uploads/2018/07/Paus.pdf>

Pedersen, S., Kjelsaas, I., Halvorsen, C. A. & Aalen, P. (2022a). *STÅA I NORSKE KOMMUNER - En kartlegging av kommunenes oppfyllelse av lovpålagte oppgaver.* Menon

Economics. <https://www.menon.no/wp-content/uploads/2022-46-Staa-i-norske-kommuner.pdf>

Pedersen, T. B., Bratlie, R., Verbaan, I. J., Sandal, B., Solbrå, S. T., Hagerup, T. G., Röttorp, A. M., Fleig, A., Stickler, M., Sommer-Erichson, P. E., Dalen, E. V., Storteig, I. C.,

Tvedalen, K., Dören, L. W. & Langsjøvold, S. J. (2022b). *Rettleiar for handtering av overvatn i arealplanar. Korleis ta omsyn til vassmengder?* (Nr. 4/2022). Norges vassdrags- og energidirektorat.

https://publikasjoner.nve.no/veileder/2022/veileder2022_04.pdf

Plan- og bygningsloven – pbl. (2008). *Lov om planlegging og byggesaksbehandling* (LOV-2021-05-11-37). Lovdata. <https://lovdata.no/lov/2008-06-27-71>

Polkowska, Ż., Cichała-Kamrowska, K., Ruman, M., Koziół, K., Krawczyk, W. E. & Namieśnik, J. (2011). Organic Pollution in Surface Waters from the Fuglebekken Basin in Svalbard, Norwegian Arctic. *Sensors*, 11(9), 8910-8929. [https://www.mdpi.com/1424-](https://www.mdpi.com/1424-8220/11/9/8910)

[8220/11/9/8910](https://www.mdpi.com/1424-8220/11/9/8910)

Prop. 1 S (2018-2019). *Proposisjon til Stortinget (forslag til stortingsvedtak)*. Olje- og energidepartementet.

<https://www.regjeringen.no/contentassets/2a7006dca4b0494ba4e09748afce6b77/n/pdfs/prp201820190001oeddddpdfs.pdf>

Prop. 32 L (2018-2019). *Endringer i plan- og bygningsloven m.m. (håndtering av overvann i arealplanleggingen mv.)*. Kommunal- og moderniseringsdepartementet.

<https://www.regjeringen.no/contentassets/024edfcc93be4f849d6b10a706cde33c/n/pdfs/prp201820190032000dddpdfs.pdf>

Pörtner, H.-O., Roberts, D. C., Adams, H., Adelekan, I., Adler, C., Adrian, R., Aldunce, P., Ali, E., Begum, R. A., Bednar-Fiedl, B., Kerr, R. B., Biesbroek, G. R., Birkmann, J., Bowen, K., Caretta, M. A., Carnicer, J., Castellanos, E., Cheong, T. S., W., C., Cissé, G., Clayton, S., Constable, A., Cooley, S. R., Costello, M. J., Craig, M., Cramer, W., Dawson, R., Dodman, D., Efitre, J., Garschagen, M., Gilmore, E. A., Glavovic, B., Gutzler, D., Haasnoot, M., Harper, S., Hasegawa, T., Hayward, B., Hicke, J. A., Hirabayashi, Y., Huang, C., Kalaba, K., Kiessling, W., Kitoh, A., Lasco, R., Lawrence, J., Lemos, M. F., Lempert, R., Lennard, C., Ley, D., Lissner, T., Liu, Q., Liwenga, E., Lluch-Cota, S., Löschke, S., Lucatello, S., Luo, Y., Mackey, B., Mintenbeck, K., Mirzabaev, A., Möller, V., Moncassim Vale, M., Morecroft, M. D., Mortsch, L., Mukherji, A., Mustonen, T., Mycoo, M., Nalau, J., New, M., Okem, A., Ometto, J. P., O'Neill, B., Pandey, R., Parmesan, C., Pelling, M., Pinho, P. F., Pinnegar, J., Poloczanska, E. S., Prakash, A., Preston, B., Racault, M.-F., Reckien, D., Revi, A., Rose, S. K., Schipper, E. L. F., Schmidt, D. N., Schoeman, D., Shaw, R., Simpson, N. P., Singh, C., Solecki, W., Stringer, L., Totin, E., Trisos, C. H., Trisurat, Y., van Aalst, M., Viner, D., Wairiu, M., Warren, R., Wester, P., Wrathall, D. & Zaiton Ibrahim, Z. (2022). Technical summary. I H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, A. Möller, A. Okem & B. Rama (Red.), *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (s. 84). Cambridge University Press. <https://doi.org/doi:10.1017/9781009325844.002>

Ranheim, A. K. (2011). *KOSTRA - vi teller, men teller det vi teller?* [Masteroppgave].

Høgskolen i Innlandet. <https://brage.inn.no/inn->

[xmlui/bitstream/handle/11250/132413/Kostra%20-%20vi%20teller%20men%20teller%20det%20vi%20teller.%20MPA%20Anne%20Kari%20Ranheim.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://hdl.handle.net/11250/132413/Kostra%20-%20vi%20teller%20men%20teller%20det%20vi%20teller.%20MPA%20Anne%20Kari%20Ranheim.pdf?sequence=4&isAllowed=y)

Riksrevisjonen. (2022). *Riksrevisjonens undersøkelse av myndighetenes arbeid med å tilpasse infrastruktur og bebyggelse til et klima i endring* (Dokument 3:6 (2021–2022)).

Riksrevisjonen. <https://www.riksrevisjonen.no/globalassets/rapporter/no-2021-2022/dokument-3-6-2021-2022---undersokelse-av-myndighetenes-arbeid-med-klimatilpasning-av-bebyggelse-og-infrastruktur---endelig.pdf>

Rusdal, T. & Aall, C. (2019). *Kartlegging av erfaringer fra arbeidet med klimatilpasning i små og mellomstore kommuner* (VF-rapport nr. 4/2019). Vestlandsforskning.

<https://www.ks.no/globalassets/fagomrader/samfunnsutvikling/klima/RAPPORT-KLIMATILPASNING-statusmakommuner-EV-juni2019.pdf>

Rådgivende Ingeniørers Forening [RIF] (2021). *State of the nation. Norges tilstand 2021*.

Rådgivende Ingeniørers Forening. https://rif.no/wp-content/uploads/2021/05/210518_State-of-the-Nation-2021.pdf

Sandberg, E., Henke, L., Knoth, K., Sivertsen, E., Solli, J., Sondell, R. K. S. & Davøen, I. R.

(2023). *Indikatorer for klimatilpasning av arealer, bygninger og infrastruktur i kommuner. Testing i Trondheim kommune* (Klima 2050 Report nr. 45 - 2023). SINTEF Akademisk.

<https://www.sintefbok.no/book/index/1369/indikatorer-for-klimatilpasning-av-arealer-bygninger-og-infrastruktur-i-kommuner-testing-i-trondheim-kommune>

Sandersen, F. (2014). Løsmasse- og flomskred. I K. Høeg, K. Karlsrud & K. Lied (Red.), *Skred - skredfare og sikringstiltak* (s. 77-83). Universitetsforlaget.

Scherzer, S., Lujala, P. & Rød, J. K. (2019). A community resilience index for Norway: An adaptation of the Baseline Resilience Indicators for Communities (BRIC). *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 36, 101107.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2019.101107>

Seddon, N., Chausson, A., Berry, P., Girardin, C. A. J., Smith, A. & Turner, B. (2020).

Understanding the value and limits of nature-based solutions to climate change and

other global challenges. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 375(1794), 20190120. <https://doi.org/doi:10.1098/rstb.2019.0120>

Seifert-Dähnn, I., Furuseth, I. S., Riise, E. & Barton, D. N. (2022). Norge trenger et overvannsgebyr – muligheter og utfordringer. I S. Taubøll (Red.), *Vann, juss og samfunn – rettigheter og regulering i utvikling* (s. 143-171). Cappelen Damm Akademisk. <https://doi.org/https://doi.org/10.23865/noasp.176>

Selseng, T., Skogvang, B. J. & Aall, C. (2021). *Spørreundersøkelse til norske kommuner om status for 2021 i arbeidet med klimatilpasning* (VF-rapport nr. 10/2021). Vestlandsforskning. <https://www.vestforsk.no/sites/default/files/2021-12/R-KS-kommuneunders%C3%B8kelsen2021.pdf>

Setten, G. & Lein, H. (2019). “We draw on what we know anyway”: The meaning and role of local knowledge in natural hazard management. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 38, 101184. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2019.101184>

Simonet, G. & Leseur, A. (2019). Barriers and drivers to adaptation to climate change—a field study of ten French local authorities. *Climatic Change*, 155(4), 621-637. <https://doi.org/10.1007/s10584-019-02484-9>

Sintef. (2016). *Overveldende mange veiledere om klimatilpasning*. Hentet 29.05.23 fra <https://www.sintef.no/siste-nytt/2016/overveldende-mange-veiledere-om-klimatilpasning/>

Sivertsen, E., Bruaset, S., Bø, L. A., Johannessen, B. G., Klausen, R., Nøst, T., Solli, J. & Time, B. (2021). *Bekkeåpning som klimatilpasningstiltak. En overordnet og flerfaglig anvisning* (Klima 2050 Report; 25). SINTEF akademisk forlag <https://sintef.brage.unit.no/sintef-xmlui/handle/11250/2758409>

Sivilbeskyttelsesloven. (2010). *Lov om kommunal beredskapsplikt, sivile beskyttelsestiltak og Sivilforsvaret* (LOV-2021-04-16-20). Lovdata <https://lovdata.no/lov/2010-06-25-45>

Skilbrei, M. (2019). Å gjennomføre et forskningsprosjekt. I *Kvalitative metoder. Planlegging, gjennomføring og etisk refleksjon*. Fagbokforlaget.

- Smit, B. & Pilifosova, O. (2001). Adaptation to Climate Change in the Context of Sustainable Development and Equity. I J. J. McCarthy, O. F. Canziani, N. A. Leary, D. J. Dokken & K. S. White (Red.), *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability* (s. 881-912). Cambridge University Press
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGII_TAR_full_report-2.pdf
- Statistisk sentralbyrå. (2022a). *Kommunefakta - Luster (Vestland)*. Hentet 17.04.23 fra <https://www.ssb.no/kommunefakta/luster>
- Statistisk sentralbyrå. (2022b). *Kommunefakta - Osterøy (Vestland)*. Hentet 17.04.23 fra <https://www.ssb.no/kommunefakta/osteroy>
- Statistisk sentralbyrå. (2022c). *Kommunefakta- Kvam (Vestland)*. Hentet 17.04.23 fra <https://www.ssb.no/kommunefakta/kvam>
- Statistisk sentralbyrå. (2023a). *KOSTRA*. Hentet 29.04.23 fra <https://www.ssb.no/offentlig-sektor/kostra/statistikk/kostra-kommune-stat-rapportering>
- Statistisk sentralbyrå. (2023b). *13144: Ledningsnett og tilknytning. Kommunalt avløp, etter statistikkvariabel, region og år*. Hentet 12.05.23 fra: <https://www.ssb.no/statbank/table/13144/tableViewLayout1/>
- Statistisk sentralbyrå. (2023c). *1793: Rens og rensekrav. Kommunalt avløp, etter statistikkvariabel, region og år*. Hentet 12.05.23 fra <https://www.ssb.no/statbank/table/11793/tableViewLayout1/>
- Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning [SPR]. (2018). *Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning* (FOR-2021-12-10-3466) Lovdata. <https://lovdata.no/forskrift/2018-09-28-1469>
- Sulebak, J. R. (2018). Vannet i naturen. I *Landformer og prosesser. En innføring i naturgeografiske tema* (3.opplag s. 297-321). Fagbokforlaget.
- Svendsen, I. (2021). *Hvordan avgjøre om infiltrasjon som løsning for å håndtere overvann fra mindre regn er hensiktsmessig eller ikke: med hensyn til de lokale forholdene ved ønsket bebyggelse* [Masteroppgave, Faculty of Science and Technology (RealTek),

Norges miljø- og biovitenskapelige universitet]. <https://nmbu.brage.unit.no/nmbu-xmlui/handle/11250/2779254>

Syrstad, A. (2021). *Overvannshåndtering i eksisterende bebyggelse – virkemidlene i plan- og*

Taubøll, S. & Paus, K. H. (2022). Overvann som naturfare - faktagrunnlag og rettslig håndtering. I S. Taubøll (Red.), *Vann, juss og samfunn - Rettigheter og regulering i utvikling* (s. 95-117). Cappelen Damm Akademisk.

<https://doi.org/https://doi.org/10.23865/noasp.176.ch4>

Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse. En innføring i kvalitativ metode* (4. utg.). Fagbokforlaget.

Thagaard, T. (2018). Teori og data. I *Systematikk og innlevelse. En innføring i kvalitative metoder* (5. utg., s. 181-199). Fagbokforlaget.

Thorolfsson, S. T. (2014). Kapittel 11 Oppsamling og transport av avløpsvann IH. Ødegaard (Red.), *Vann- og avløpsteknikk* (2. utg.). Norsk Vann.

Thorsnæs, G. (2023a). *Vestland*. Store norske leksikon. Hentet 29.05.23 fra <https://snl.no/Vestland>

Thorsnæs, G. (2023b). *Osterøy*. Store Norske Leksikon. Hentet 29.05.23 fra <https://snl.no/Oster%C3%B8y>

Tvedalen, K., Storteig, I. C., Fleig, A., Pedersen, T. B., Bratlie, R. & Ejigu, D. K. (2023). *Veileder for kartlegging av overvann i arealplaner [Høringsutkast]*. NVE.

https://www.nve.no/media/15375/202115598-9-hoeringsutkast-nve-veileder-kartelegging-av-overvann-i-arealplaner-april-202-4423320_1_1.pdf

van Oort, B., Hovelsrud, G. K., Dannevig, H. & Rybråten, S. (2012). *NORADAPT Community Adaptation and Vulnerability in Norway. Sluttrapport*. CICERO.

https://www.vestforsk.no/sites/default/files/migrate_files/noradadapt_sluttrapport-cicero-2012-1.pdf

Vann Vest. (u.å.a). *Om oss*. Vann Vest. Hentet 14.05.23 fra <https://www.vannvest.no/om-oss>

Vann Vest. (u.å.b). *Ingeniørtjenester*. Vann Vest. Hentet 14.05.23 fra

<https://www.vannvest.no/vare-tjenester/ingeniortjenester-innen-va>

Vannforskriften. (2006). *Forskrift om rammer for vannforvaltningen* (FOR-2021-10-08-2958).

Lovdata. <https://lovdata.no/forskrift/2006-12-15-1446>

Vannportalen. (2021a). *Om Hardanger vassområde*. Hentet 29.05.23 fra

<https://www.vannportalen.no/vannregioner/vestland/vassomrade/hardanger/om-hardanger-vassomrade/>

Vannportalen. (2021b). *Om Voss - Osterfjorden vassområde*. Hentet 29.05.23 fra

<https://www.vannportalen.no/vannregioner/vestland/vassomrade/voss---osterfjorden/om-voss-vassomrade/>

Vannportalen. (u.å.). *Om Indre Sogn vassområde* Hentet 29.05.23 fra

<https://www.vannportalen.no/vannregioner/vestland/vassomrade/indre-sogn/om-indre-sogn/>

Vannressursloven. (2000). *Lov om vassdrag og grunnvann* (LOV-2021-05-07-34). Lovdata

<https://lovdata.no/lov/2000-11-24-82>

Vass- og avløpsanleggslova. (2012). *Lov om kommunale vass- og avløpsanlegg* (LOV-2019-12-

20-99). Lovdata. <https://lovdata.no/lov/2012-03-16-12>

Vatne, G. (2013). *Styrtflommer og klimaendringer* IJ. K. Rød (Red.), *Mot en farligere fremtid?*

Om klimaendringer, sårbarhet og tilpasning i Norge (s. 51-69). Akademika forlag.

Vestlandsforskning. (u.å.a). *Indikatorer for klimatilpasning av bygninger og infrastruktur i*

kommuner. Hentet 15.01.23 fra <https://www.vestforsk.no/nn/project/indikatorer-klimatilpasning-av-bygninger-og-infrastruktur-i-kommuner>

Vindeg, M., Christensen, I., Aall, C., Arnslett, A., Tønnesen, A., Klements, M., Temesgen,

A. K., Hovelsrud, G. K. & Selseng, T. (2022). *Barrierer for klimatilpasning på lokalt og*

regionalt nivå. CICECO <https://www.vestforsk.no/sites/default/files/2022-05/CICERO%20Rapport%202022%2003%20-%20m%20partnere%20-%20web.pdf>

Vogelsang, C. (2010). *Vannforsyning og avløp*. I K. Harvold (Red.), *Ansvar og virkemidler ved*

tilpasning til klimaendringer (s. 109-150). Norsk institutt for by- og regionforskning,

Norsk institutt for vannforskning, CICERO, Transportøkonomisk institutt.

https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/md/vedlegg/klima/klimatilpasning/underlagsrapporter/ciens_rapport.pdf

Wang, L. & Grann, O. J. (2019). *KS' arbeid med klimatilpasning i kommunesektoren (2008-2018) – et grunnlag for å drøfte veien videre* (insam rapport 20.03.19). insam as.

<https://www.ks.no/globalassets/fagomrader/samfunnsutvikling/klima/Rapport-om-KS-arbeid-med-klimatilpasning.pdf>

Westskog, H., Selvig, E., Aall, C., Amundsen, H. & Jensen, E. S. (2018). *Potensial og barrierer for kommunale klimatiltak* (Cicero rapport 2018:03 og Miljødirektoratet M-981/2018).

<https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M981/M981.pdf>

Wihlborg, M., Sörensen, J. & Alkan Olsson, J. (2019). Assessment of barriers and drivers for implementation of blue-green solutions in Swedish municipalities. *Journal of Environmental Management*, 233, 706-718.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.12.018>

Yin, R. K. (2009). *Case study research: design and methods* (4. Utg., vol. 5). Sage.

Zea-Reyes, L., Olivotto, V. & Bergh, S. I. (2021). Understanding institutional barriers in the climate change adaptation planning process of the city of Beirut: vicious cycles and opportunities. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 26(6), 26.

<https://doi.org/10.1007/s11027-021-09961-6>

Ødegaard, H. (2014a). Kapittel 10 Avløpsvannets mengde og sammensetning. I *Vann- og avløpsteknikk* (2. utg. utg., s. 284-296). Norsk Vann.

Ødegaard, H. (2014b). Kapittel 15 Resipienter og utslipp. I *Vann- og avløpsteknikk* (2. utg. utg., s. 548-566). Norsk Vann.

7. Vedlegg

Vedlegg 1: Intervjuguide planinformant

Intro: Informantens rolle i overvannshåndteringen

- Hvilke oppgaver har du som kan knyttes til overvannshåndtering?
- Hvordan organiseres arbeidet med overvannshåndtering i kommunen?

Kommunens arbeid med overvannshåndtering: Status

- Hva er de viktigste utfordringene innenfor overvannshåndtering i kommunen?
- Hvordan tas det hensyn til klimaendringer innenfor overvannshåndtering i kommunens planlegging?
- Opplever du at overvannshåndteringen er tilstrekkelig for å håndtere a,b: Hvorfor/hvorfor ikke?
 - a) dagens nedbør + ekstremhendelser?
 - b) fremtidig nedbør og ekstremværhendelser
- Rapporteres det på relevante ting for overvannshåndtering fra planavdelingen?
 - o Kan du fortelle litt mer om dette?
- (Oppfølgingsspørsmål om relevante planfunn)

Handlingsplaner og tiltak

- Er det utarbeidet konkrete tiltak og/eller handlingsplaner for overvannshåndtering? Isåfall hvilke?
 - o Hvis ja, er det en oversikt over hva og når disse tiltakene skal gjennomføres?

Gjennomføring etter plan

- Hvor langt har kommunen kommet med gjennomføring av planlagte tiltak?
- I hvor stor grad opplever dere at tiltakene som presenteres i plan følges opp i praksis?

Krav og retningslinjer

- Har kommunen konkrete krav og retningslinjer til grunneiere og utbyggere hva gjelder overvannshåndtering?
 - o Hvis ja, hvilke? eks Blågrønn faktor, krav om naturbaserte løsninger
- Hvordan er eventuelle krav utformet?
 - o (bestemmelser eller retningslinjer til KPA, hensynssoner osv, frivillige krav etc.)
- Følges eventuelt disse kravene opp i:
 - o reguleringsplan
 - o praksis

Lokal overvannshåndtering og naturbaserte løsninger

- Prioriteres/vektlegges naturbaserte/blågrønne løsninger i dagens planlegging? På hvilken måte?
- Kan du nevne konkrete eksempler på naturbaserte løsninger i din kommune?

Koordinering og samarbeid

- Hvordan samarbeides det på tvers mellom for eksempel planavdelingen og va/teknisk avdeling når det kommer til overvannshåndtering? Er det noe som kan forbedres?

Plikter, krav og ansvar

- Synes du lovverket og retningslinjene gir en tydelig nok presisering av kommunens ansvar for klimatilpasning i overvannshåndteringen? Hvorfor/ Hvorfor ikke?
 - o Tror du det er nødvendig med en klarere avklaring av kommunens ansvar relatert til klimatilpasning i overvannshåndtering?
- Klarer dere å oppfylle kommunens oppgaver ifm. Planlegging i overvannshåndteringen og kartlegging av overvannsrisiko?

Andre utfordringer og muligheter

- Hva oppfatter du som utfordrende med å tilpasse overvannshåndteringen til klimaendringene? Hva fungerer ikke så bra? Hvorfor?
 - o Hvordan begrenses eventuelt arbeidet?
- Hvilke områder innenfor overvannshåndtering tenker du kommunen har kommet langt med tanke på klimatilpasning? Og hvorfor?
- Hvordan kan man forbedre overvannshåndteringen/ klimatilpasningsarbeidet?

Avslutning

- Er det noen andre spesielle plandokumenter som for eksempel reguleringsplaner hvor overvannshåndtering i planlegging er tatt opp spesielt som jeg burde se på? (eks blågrønne strukturer, naturbaserte løsninger, bekkeåpninger, blågrønn faktor etc.)
- Er det noe du ønsker å legge til før vi avslutter?
- Er det greit om jeg kan kontakte deg dersom det dukker opp flere spørsmål?

Vedlegg 2: Intervjuguide drift/kommunalteknisk ansatt

Intro: Informantens rolle i overvannshåndteringen

- Hvilke oppgaver har du som kan knyttes til overvannshåndtering?
- Hvordan organiseres arbeidet med overvannshåndtering i kommunen?

Kommunens arbeid med overvannshåndtering: Status

- Hva er de viktigste utfordringene innenfor overvannshåndtering i kommunen?
- Hva vil være de viktigste utfordringene i overvannshåndteringen i fremtiden?
- Hvordan tas det hensyn til klimaendringer innenfor overvannshåndtering i din avdeling? (Eks klimapåslag, dimensjonering, separering, strengere rensekrav, tilsyn, vedlikehold)
- Opplever du at overvannshåndteringen er tilstrekkelig for å håndtere a, b: Hvorfor/hvorfor ikke?
 - a) dagens nedbør + ekstremhendelser?
 - b) fremtidig nedbør + ekstremværhendelser?

Kartlegging

Har dere kartlagt risiko for overvannsutfordringer for kommunen? Er det mulig å få tilgang til denne?

Status forurensing

- Har dere tall/oversikt på hvor mye nitrogen og fosfor som slipper ut fra de kommunale avløpsanleggene? Går det an å få tilgang på denne dataen?
- Har dere tall/oversikt på utslipp av organisk materiale fra kommunale avløpsanlegg?
- Har dere tall/oversikt på utslipp av tungmetaller og organiske miljøgifter fra det kommunale avløpsanlegget?
- Har dere oversikt over hvor mye overvann som transporteres til renseanlegg av alt vann?

Rapportering, vurdering og evaluering

- Rapporteres det på overvannshåndtering utover det som føres opp/ rapporteres til KOSTRA og til Statsforvalter?
- Har dere oversikt over overvannshåndteringen utover det som føres opp/ rapporteres til KOSTRA (+ eventuelle andre kommunen rapporterer til)?
 - o hvis ja, kan du fortelle mer om dette? Eks grad av detalj, hyppighet, hvilke typer data, hvem det rapporteres til etc.
- Jeg bruker KOSTRA-data som en del av datainnhenting min. Stemmer KOSTRA-dataene? (Vedlegg 5)
- (Eventuelle spørsmål om rensing, ledningsnett, overløp basert på funn fra KOSTRA)
- Vurderes resultatene av overvannstiltak, og kva er status for implementering av planlagte tiltak?

Handlingsplaner og tiltak

- Finnes det noen konkrete strategier og/eller handlingsplaner som viser prioriterte tiltak innenfor overvannshåndtering fremover?
- Oppfølgingsspørsmål fra plandokumentene, blant annet innenfor krav, planprosess, strategier, oppfølging av konkrete tiltak
- Har anbefalte tiltak, rutiner og strategier fra planene blitt tatt med videre i konkrete rutiner og drift i praksis?

- Er tiltakene i tråd med forventede utfordringer i overvannshåndteringen i kommunen under klimaendringene?

Gjennomføring av tiltak i praksis

- Hvor langt har kommunen kommet med gjennomføring av planlagte tiltak?
- Gjøres det andre tiltak enn det som føres opp i planene? Har du konkrete eksempler på dette?
- Av tiltakene som gjennomføres, gjøres disse etter planen, adhoc/reaktiv etter uønskede hendelser eller erfaringsbasert?

Krav og retningslinjer

- Har kommunen konkrete krav og retningslinjer til grunneiere og utbyggere hva gjelder overvannshåndtering? Hvis ja, hvilke?
 - o eks Blågrønn faktor, krav om naturbaserte løsninger, dimensjoneringskrav
 - o Følges eventuelt disse kravene opp i praksis?

Lokal overvannshåndtering og naturbaserte løsninger

- Prioriteres/vektlegges naturbaserte/blågrønne løsninger i dagens overvannshåndtering? På hvilken måte?
- Kan du nevne konkrete eksempler på naturbaserte løsninger i din kommune?

Drift og rutiner

- Er dagens stikkrenner, renseanlegg og ledningsnett i stand til å håndtere fremtidens overvannsutordringer under klimaendringene? Hvorfor/ hvorfor ikke?
- Føres det jevnlig kontroll/ tilsyn av:
 - o Stikkrenner
 - o Grøfter
 - o Ledningsnett
 - o Renseanlegg
- Hva er rutinene deres for kontroll og tilsyn?
- Hvordan velges tilsynsobjekter og lokasjoner dere kontrollerer?
 - o eks systematisk, sporadisk/tilfeldig, kjente brudd eller største risiko/konsekvens

Koordinering/ Samarbeid

- Hvordan samarbeides det på tvers mellom for eksempel planavdelingen og va/teknisk avdeling når det kommer til overvannshåndtering?
- synes du samarbeidet fungerer godt, eller er det noe som kan forbedres?

Plikter, krav og ansvar

- Synes du lovverket og retningslinjene gir en tydelig nok presisering av kommunens ansvar for overvannshåndtering under klimaendringene? Hvorfor/ Hvorfor ikke?
 - o Eks forurensningsforskriften kap. 12,13, om begrensning av forurensning om avløp, vannforskriften m.fl.
- Tror du det er nødvendig med en klarere avklaring av kommunens ansvar relatert til overvannshåndtering under klimaendringene?

- Klarer dere å oppfylle kommunens oppgaver ifm. overvannshåndtering under klimaendringene?
 - o innenfor eks: tilsyn, kontroll av renseanlegg, håndtering av overvann for egen infrastruktur, kontrollerende myndighet for overvannshåndtering etc.
- Klarer dere å etterfylle nasjonale forventninger om å legge opp til lokal overvannsdiskonering, bruk av blågrønne løsninger og å tilrettelegge for vann som ressurs?
- Har dere støtt på utfordringer ved etablering og drift av naturbaserte løsninger?

Utfordringer

- Hva oppfatter du som utfordrende med overvannshåndteringen i praksis? Hva fungerer ikke så bra, og hvorfor?
 - o På hvilke måter begrenses arbeidet?
- Hvilke områder innenfor overvannshåndtering tenker du kommunen har kommet langt? Og hvorfor?
- Hvordan kan man forbedre overvannshåndteringen under klimaendringene i kommunen?

Avslutning

- Er det noen andre spesielle dokumenter som for eksempel handlingsplaner hvor overvannshåndtering er tatt opp spesielt, og som jeg burde se på?
 - o (eks med tanke på blågrønne strukturer, naturbaserte løsninger, bekkeåpninger, tilsyn og kontroll etc.)
- Er det noe du ønsker å legge til før vi avslutter?
- Er det greit om jeg kan kontakte deg dersom det dukker opp flere spørsmål?



[Meldeskjema](#) / [Klimatilpassing: status og utfordringer i håndteringen av nedbørseffekte...](#) / Vurdering

Vurdering av behandling av personopplysninger

Referansenummer

702935

Vurderingstype

Standard

Dato

20.02.2023

Prosjekttittel

Klimatilpassing; status og utfordringer i håndteringen av nedbørseffekter

Behandlingsansvarlig institusjon

Høgskulen på Vestlandet / Fakultet for ingeniør- og naturvitenskap / Institutt for miljø- og naturvitenskap

Prosjektansvarlig

Marte Lange Vik

Student

Ingjerd Davøen

Prosjektperiode

17.01.2023 - 01.06.2023

Kategorier personopplysninger

Alminnelige

Lovlig grunnlag

Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 01.06.2023.

[Meldeskjema](#)

Kommentar

OM VURDERINGEN

Sikt har en avtale med institusjonen du forsker eller studerer ved. Denne avtalen innebærer at vi skal gi deg råd slik at behandlingen av personopplysninger i prosjektet ditt er lovlig etter personvernregelverket.

DATABEHANDLER

Vi legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene til bruk av databehandler, jf. personvernforordningen art. 28 og 29.

PUBLISERING AV PERSONOPPLYSNINGER

Hvis forskningsdeltagere kan kjennes igjen i publikasjoner (direkte eller indirekte), må de få tydelig informasjon om dette.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

Vi har vurdert at du har lovlig grunnlag til å behandle personopplysningene, men husk at det er institusjonen du er ansatt/student ved som avgjør hvilke databehandlere du kan bruke og hvordan du må lagre og sikre data i ditt prosjekt. Husk å bruke leverandører som din institusjon har avtale med (f.eks. ved skylagring, nettpørreskjema, videosamtale el.)

Personverntjenester legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1 f) og sikkerhet (art. 32).

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til oss ved å oppdatere meldeskjemaet. Se våre nettsider om hvilke endringer du må melde: <https://sikt.no/melde-endringer-i-meldeskjema>

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

Vi vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Lykke til med prosjektet!

Vedlegg 4. Dokumentgjennomgang for casekommunene

Luster kommune

Plan	Funn
Kommuneplanens samfunnsdel 2022-2034 (Luster kommune, 2022a)	“Klimasmart” er ett av fire satsingsområder i planen. Tilknyttet dette finnes strategier, hovedmål og delmål for klimatilpasning. Relevante strategier for klimatilpasning innenfor overvannshåndtering er: «Vurderingar ifht. klimapåverknad, td. grunna arealendringar [...], «Ta vare på og tilbakeføre naturlege grøntområde i nærrområde.» og «Ha fokus på å ivareta økosystem som dempar effekten av klimaendringar [...]».
Grunnlagsdokument Klima 2022-2034 (Luster kommune, 2022b)	“Klimarisiko må møtast med klimatilpassing. [...] Det er viktig at kommuneplanen både gjennom målsetjingane i samfunnsdelen, og i arealdisponering jf. arealdelen, setter natur og samfunn istand til å begrense skade og nytte mulegheiter som følger av eit endra klima. Arbeidet som er gjort i overordna planlegging bli teke med vidare inn i temaplanar, arealplanar og praksis, og det er viktig at kvar avdeling opparbeider seg innsikt i utfordringar og kompetanse på løysningar innan sine fagfelt.” (klimatilpasning).
Kommunal planstrategi 2020-2023 (Luster kommune, 2020b)	5.9 Naturmangfald, miljø og berekraftig utvikling Dei største miljøutfordringane er knytt til klimaendringar, overforbruk av naturressursar og tap av biologisk mangfald (s. 13).
Kommuneplanens arealdel 2019-2030 (Luster kommune 2019)	Beregnet tap av 28 daa fulldyrka og lettdrive mark i Gaupne, som blir omdisponert til bustadsbygging (b).
Planomtale og føresegner (a)	Planbestemmelser 11.3 Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur <i>“Handsamning av overflatevatn: Statens vegvesen sine gjeldande normer for Vegbygging – vert lagt til grunn for berekning knytt til hydrologi Heimel PLBL 11-9 nr 8”</i> (a, s. 47).
Konsekvensutgreiing og ROS-analyse (b)	Retningslinjer 12.2 Vassmiljø <i>“Vassførekomstar (elvar, bekkar, innsjøar, kystvatn) skal nå miljømåla som er satt i den regionle vassforvaltninga. Ny arealbruk skal ikkje gjera tilstanden av vassførekomstar (elvar, bekkar, innsjøar, kystvatn) verre. Der det er mogeleg skal nye bygg og ny arealbruk bidra til at miljømål vert nådd.”</i> (a,s. 66)
Kartlegging av kritiske punkt i bekker og vassdrag (Luster kommune, 2020a)	Planen er et resultat av søknad om økonomiske midler til kartlegging av overvannsutfordringer i kommunen, etter innspill fra NVE om at kommunen ikke fokuserte nok på overvannshåndtering (Luster kommune, 2022b). «Hensikten med kartlegginga er å opparbeide seg ein oversikt over stader langs vassdrag der hendingar i kritiske punkt kan føre til skade på busetnad. Me har registrert punkter i kart, vurdert risiko og kjem med forslag til tiltak for å redusere risiko for busetnad. I tillegg har me lista opp nokon anbefalingar til kordan kommunen kan jobbe vidare med temaet. [...] Prosjektet er i hovudsak eit samarbeid mellom planavdelinga og teknisk avdeling, men bygg, landbruk og oppmåling har og vært involvert. Me valde å gjere arbeidet sjølve i staden for å leige inn konsulent, fordi me trur det er viktig å få innsikt frå prosjektet meir innarbeidd i kommuneorganisasjonen. Me hadde hovudfokus på dei stadene kommunen tidlegare har hatt problem med overvatn. I tillegg valde me ut ein del punkt som synast å potensielt kunne utgjere fare for busetnad om vatnet tek nye vegar, basert på kartanalyse før synfaring.» [...]Resultata i rapporten er ein oversikt over kritiske punkt. Vurdering av risikograd for punkta er gjort med den tiden og kompetansen me hadde til råde, og meir grundige vurderingar og kapasitetsberekningar bør vurderast før ein gjer tiltak. Det er stader innanfor dei undersøkte områdene som me ikkje hadde tid å synfare, men som potensielt kan være viktige for å sikre busetnad. I tillegg er det busetnadsområde i blant anna Jostedal, Veitastrand, Skjolden og Mørkridsdalen der me ikkje har vert i det heile. Grunn fordette var at me ikkje kjenner til mykje av denne type overvassproblematikk i små vassdrag i desse områdene, og infrastruktur er stort sett plassert slik at det er lite menneskeskapte kritiske punkt over busetnad. Det kan likevel være aktuelt å sjå nærare på dei utelatne områdene ved seinare anledning. [...]Det er

ein mangel at me ikkje har oversikt over nøyaktig nedslagsfelt og potensielle kulminasjonsverdiar i punkta. Dette er viktig for kapasitetsberekning og vidare risikovurderinga, så der me ikkje har kjennskap til historikk blir vurdering av sannsyn litt svak. Det er sikkert mogleg å betre sannsynvurderinga gjennom gis analyse av nedslagsfelt i punkt og den rasjonelle formelen. Det blei ikkje tid til å gå vidare med dette i prosjektet, men kan vurderast til seinare. Eventuell vidare kartlegging bør sjå nærare på bekkelukkingar på landbruksjord og skogsbilveggar. Me valde å halde oss nær veg og busetnadsområde i denne omgang ettersom det er her kommunen har erfaring frå tidlegare hendingar, og me hadde for mange stader å kartlegge til å kunne gå endå meir detaljert inn på enkeltområder. Det er fleire stader i Hafslo og på strekninga Nes – Luster der bekkar har blitt lukka på landbruksjord eller går under skogsbilveg, og dreneringslinjar visar potensielt problematisk retning.» (s.3)

«[...] veldig mykje av busetnaden er utsett for naturfare knytt til nedbør. Under nedbørshendingar eller andre spesielle høve er det eit svært stort område å ha oversikt over, og det kan være krevjande å gjennomføre skadebegrensende tiltak.» (s. 4)

«Den eldre infrastrukturen i Luster er i stor grad betongrøyv eller oppmurte løp, og dei er ikkje dimensjonert med tanke på nedbørsauken som kjem med klimaendringane. Dei fleste bekkane med litt større tilfangsfelt er opne. Dei siste tiåra har teknisk avdeling byta ut stikkrenner og gjort tiltak når ein har hatt problem. Tiltaka ein gjennomfører er i stor grad erfaringsbasert. Det synast som om tiltaka ein har gjennomført har hatt god effekt på overvassituasjonen. På 80 talet og fram til rundt 2010 var det fleire hendingar med skadar ved Dombgrovi i tettstaden Luster. Blant anna blei grunnen vaska ut rundt eit hus, skulen blei oversvømt ein gong og under ein hending blei det gravd ein improvisatorisk grøft som kan ha avverja potensielt store skader. Det blei så gjort fleire tiltak som synast å ha god effekt på overvasshandteringa. Dette inneber betre kapasitet, tiltak for å minske erosjon og hastigheiten på vatnet, og installasjon av rist. I Gaupne og Hafslo har det og blitt gjennomført tiltak som kan ha hindra skade på busetnad. I nyare tid har dei fleste overvasskadene som kan knytast til kritiske punkt i små vassdrag dreidd seg om graving i veg. Her er det potensielt mykje pengar å spare på utskifting av betongstikkrennar og god grøfting. Kommunen driv jamleg med reinsking av dei mest problematiske punkta, men det er fleire gonger det kan ha vert nære på å bli skade for busetnad i Gaupne og Hafslo.» (s.5)

Det understrekes at overvannshåndtering er viktig i helhetlig planlegging, og at man kan sette krav i kommuneplanens areal i form av planbestemmelser knyttet til overvann og naturbaserte løysningar og anbefale tiltak i form av retningslinjer.

Klimaendringar

«Fleire effektar som forventast som fylgje av klimaendringane vil kunne påverke overvasshandteringa i kommunen. Eit varmare klima vil truleg føre til mindre tilfrysing rundt busetnad framover. Tilfrysing i stikkrenner og under bruer har tidlegare ført til ein del overvassproblematikk, har no har vært svært lite av dei siste ti åra». [...] Det er også truleg fleire stader der det er god drenering i jord, og overvassproblematikk synast å ha vært knytt til tele i kombinasjon med nedbørshendingar. Om det blir mindre tele i bakken kan dette kanskje ha positiv effekt på overvassituasjonen nokre stader, ved kortvarige ekstreme nedbørshendingar om vinteren. På den andre sida kan tele ha ein bindande effekt på bakken, og mindre frost kan truleg medføre større fare for utgliding i jord om vinteren. Det kan og tenkjast at frost i bakken kan ha bidrege til å redusere graving i grusveggar tidlegare i forhold til kva ein kan forvente i framtida. Me har fått meire nedbør, og nedbøren har vorte meirintens. Nedbørsauken er venta å fortsette framover. Smånedbørsfelt kan reagere svært raskt på intensiv nedbør over korte periodar og ein må derfor dimensjonere bruer, kulvertar og stikkrenner for mykje større avrenning en tidlegare.» (s. 6)

Overvasshandtering

- Tretrinnsstrategien

«Når ein kjem opp i meir ekstreme hendingar blir nedbøren så stor at evapotranspirasjon har lite å seie. I slike tilfelle er det trinn 2 som gjeld, og element som senkar farten og fordøyar vatn er viktig for å unngå høge kulminasjonsverdiar. Myr og sjøprosent i nedbørsfelta kan då

	<p>bli viktig for å redusere flaumtoppar, og ein kan redde unna mykje med god røyrdimensjon, god utforming på inntak og skikkeleg grøfting og vedlikehald.» (s.8)</p> <p>«Overvasshandtering krev heilheitleg planlegging, og det er viktig at overvasshandtering setjast fokus på i kommunens plansystem. I samfunnsdelen kan ein legge overordna strategiar for overvasshandtering. Vidare kan hensyn til overvann konkretiserast gjennom hensynssoener, arealavgrensingar og føringar i kommuneplanens arealdel. I reguleringsplanar kan ein settje krav til overvasshandtering med heimel i teknisk forskrift og vassressursloven, eller dei kan forankrast i ROS vurderingar.» (s. 9)</p> <p>Tips til vidare arbeid</p> <ul style="list-style-type: none"> -«Leggje ein strategi for tiltak før og under ekstreme nedbørshendingar. Dette blir idag gjort ut ifrå erfaring, og det fungerer stort sett bra. Ein har oversikt over kven en kan ringe om det ikkje lar seg gjere å komme til kritiske punkt, for eksempel i høve skred på veg. Ein bør vurdere om dette systemet er robust nok og om det kan systemiserast betre. -Ein bør derfor ha fast tilsyn med potensielle kritiske punkt kvart år. Dette blir gjennomført på ein del av punkta men kan utvidast og mogleg gjentakast oftare (eks. etter ekstremnedbør) -Setje av ein fast sum i budsjett til å utbetre infrastrukturen. Å byte stikkrenner om til plast kan være billig, men om det skjer hendingar kan det fort bli fleire hundre tusen i utgifter. Spesielt i områdar med grusveg merkar ein at utskiftingar har hatt god effekt. Overdimensjoner stikkrenner der det lar seg gjere. -Sett fokus på overvasshandtering i arealdelen gjennom planbestemmelsar og retningslinjar, og eventuelt i plankartet. -Vurder korleis ein kan involvere innbyggjarar betre i problematikk knytta til overvasshandtering, for eksempel med kart på nett der ein kan sjå kritiske punkt, dreneringslinjar og oppstuvingsområder, og helst sjølv leggje inn problematiske punkter med vurdering og bilde. -Finne måtar å informere innbyggjarar om kva som krevjast i søknadar om førebygging – for eksempel gjere tilgjengeleg på nett listar over søknadsordningar og regelverk, og rettleiing til korleis ein kan teikne tiltak inn i kart. -Vern om myr og hindre tiltak som kan påverke myras evne til å fordrøye vatn i små nedbørsfelt. - Vurdere køyrbare vad på vegar der vatn på avvege kan få store konsekvensar -Stell av vegetasjon rett oppstraums kritiske punkt. Greinar kan føre til tetting men røter er viktig for å hindre erosjon i bekkekant -Måle inn strikkrennar til kart, med fokus på stader nær busetnad, slik at ein kan simulere tetting av stikkrenner. Dette kartgrunnlaget kan brukast ved arealplanlegging og byggesak.
<p>Overordna ROS 2021 (Luster kommune, 2021)</p>	<p>Tar opp flom i vassdrag, dambrudd og forurensning av drikkevann og brudd i vannforsyningen, men ikke overvannsproblematikk.</p> <p>Bakgrunn</p> <p>«27.11.2019 heldt Fylkesmannen i Vestland, (no: Statsforvaltaren) , tilsyn med kommunal beredskapsplikt i Luster. Tilsynet avdekkja følgjande avvik for det som gjeld heilskapleg ROS-analyse for kommunen: «Krav til heilskapleg risiko- og sårbarheitsanalyse er ikkje tilfredsstillt. ROS-analysen omtalar i liten grad framtidige risiko- og sårbarheitsfaktorar. Det er til dømes ikkje skildra og vurdert korleis klimaendringar kan påverke ulike risiko- og sårbarheitstilhøve i kommunen. Analysen er mangelfull i vurderinga av kva konkrete område som vil vere særleg sårbare ved ulike hendingar. Det går også i liten grad kva kritisk infrastruktur som kan vere særleg utsett. Det er i liten grad gjort vurderingar av korleis kommunen skal oppretthalde og gjenoppta eiga verksemd (med særleg vekt på oppgåvene til kriseleiinga) ved uønskte hendingar. I ROS-analysen er det i ulik grad vurdert kva trong det kan vere for å varsle og evakuere befolkninga ved uønskte hendingar.» (s.4)</p>
<p>Kommunedelplan for avløp 2016-2025 (Luster kommune, 2015)</p>	<p>Innleiing</p> <p>Prioritert framover:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Byte ut gamle, utdaterte pumpestasjonar - Utskifting av leidningar som fungerer som «flaskehals» i systemet - Fleire stasjonar og målepunkt tilknyttakommunen sitt overvakingsanlegg (SD-anlegg)

- Naudsynt oppgradering ved etablering av nye byggjefelt»

Bakgrunn

«Det er generelt svært lite problem med drifta av eksisterande avløpsanlegg i kommunen. [...] Ulemper ved utsepp av avløpsvatn i Luster kommune vil i hovudsak vere knytt til ureining i resipient som følgje av ikkje tilfredsstillande reinsing av kommunaltavløpsvatn og/eller grunna overløp frå avløpskummar/pumpestasjonar.»

«Ein vil i tillegg kunne ha utfordringar knytt til ureining frå små, separate (private) avløpsanlegg. Undersøkingar av separate avløpsanlegg i ein del andre kommunar i landet syner generelt dårleg tilstand på slike anlegg derfor kan ein anta dårleg reinseeffekt og vesentlege utsepp/ureining frå slike private anlegg her og.»

«Luster kommune har i tillegg vedlikehald av 50 kloakkpumpestasjonar. Dei aller fleste av desse er ikkje knytta på driftsovervakingssystemet. Kommunen ser jamlegvedlikehald av anlegg og leidningsnett som ein svært viktig del av det førebyggjande arbeidet. Dette kan ikkje bli nedprioritert framover!»

Mål og planprosess:

Hovudmål kommunedelplan avløp:

- «Kommunalt avløpssystem skal vere rusta til å møte utfordringane knytt til auka årsnedbør og auka frekvens og intensitet av ekstremnedbør.
- Dei store verdiane som ligg i reine sjø- og ferskvassressursar skal takast vare på. Utslepp av avløpsvatn skal ikkje komme i konflikt med andre brukarinteresser eller føre til uakseptabel ureining.
- Resipientane i Luster kommune skal tilfredsstillast miljømåla som vert fastsett i regional plan for vassforvaltning (planlagd vedteken i 2015)».

Kunnskapsgrunnlag:

- «Luster kommune har ved investeringar på avløpssida prioritert oppsamling og transport av avløpsvatn fram til utsepp i sjø på djupt vatn. Det er generelt svært lite problem med drifta av eksisterande avløpsanlegg i kommunen.
- Utslepp til ukjent resipient er private utsepp som ein ikkje har oversikt over. Det er lagt opp til i handlingsplanen at kommunen skal skaffe seg ein betre oversikt over private avløpsanlegg.
- Av kommunale utsepp utgjer utsepp til sjø heile 95% eller ca. 2750 innbyggjarar. Kommunale utsepp til ferskvatn utgjer altså ein svært liten del.
- Luster kommune har lokal forskrift som regulerer spreiding av husdyrgjødsel.
- Alle jordbruksføretak som mottar produksjonstilskot skal ha utarbeida Miljøplan trinn 1 for verksemda. I områder der det er påvist at avrenning frå landbruket har negativ påverknad på vasskvaliteten i vassførekomstar nedstrøms, kan innføring av miljøplan trinn 2 medverka til redusert avrenning gjennom tiltak som endra jordarbeidsrutinar, etablering av fangdammar, og reetablering av kantevegetasjon. Der kjelda til avrenning til vassførekomstar vert identifisert til å komma frå avløpsnettet, har kommunane verkemiddel gjennom ureiningsforskrifta og gjennom lokale forskrifter.

Dimensjonering avløpsanlegg – behov for utbygging

- Ein viktig del av hovudplanen er å klarleggje behovet for utbygging av avløpsanlegg og leidningsnett dag og i framtida. Avløpshandsaminga må byggjast ut for å kunne ta vare på behovet i dag og i framtida til alminnelege hushaldningar og næringsverksemd innanfor det enkelte rensedistrikt.»

Lustrafjorden

- «på grunnlag av "næreffekt" er det viktig at større utsepp vert ført til djupt vatn, jmf. vilkår for løyve til utsepp, fylkesmannen 2000. Det føreligg ikkje resultat som tyder på at fjorden totalt sett er belasta av utsepp frå avløpsvatn.
- Etter ureiningsforskriften kap. 12 har kommunane heimel til og krevje omlegging og utbetring av avløpsleidningar og privat avløpsreinsing. I tillegg kan ein krevje at avløpsvatn skal leiast inn på eit anna avløpsnett.
- Luster kommune må lokalisere punktutsepp og få ein oversikt over kloakkreinsinga i spreidd bustad, samt tilstanden på kommunalt leidningsnett.

- Tiltak på kommunale avløpsanlegg er å utbetre lekkasjar på kommunale avløpsleidningar eller fornye kommunalt leidningsnett, oppgradere eller eventuelt byggje nye kommunale avløpsreinseanlegg.
- Dei fleste kommunale utsleppa har i dag filtrering og slamavskiljar. Overløpsvatn frå private slamavskiljarar går ofte til sjøen der det ligg til rette for det. Dette er ei løysing fylkesmannen tilrår og som kommunen har praksis for å godkjenna i samband med byggjesøknader.»

Vurdering Solvorn (Hafslo + Solvorn)

- «Avløpsanlegga på Hafslo og Solvorn fungerer generelt godt. For mykje innlekking av overvatn i leidningsanlegga på Hafslo. Spesielt på strekninga Hafslo sentrum – Krekavegen.»

Vurdering Skjolden

«Eksisterande avløpsanlegg fungerer godt og det er generelt lite problem med drifta på Skjolden. Takvatnet frå Skjolden Hotell går i dag direkte i kloakkleidninga, noko som i periodar medfører kapasitetsproblem.»

Vurdering Gaupne

- «Generelt ein del innlekking av overvatn i leidningsanlegga. Meir konsekvente dei siste åra. ProbleMLEIDNING på Gaupnegrandane. Lite fall. Leidningen må skiftast ut».

Vurdering Dale

- «Generelt lite problem med drifta av eksisterande leidningsanlegg på Dale. Ved kryssing av Dalsdalselva er det i periodar ein del problem med gjentetting og behov for staking. Manglar stakekum på utsida av elva.»

Øvrige avløpsanlegg

- Generelt lite problem med driften av eksisterende ledningsnett eller avløpsanleggene relatert til overvann og kapasitet. Mange av anleggene har ingen kjente problemer.

Rammevilkår:

Klimaendringar

- «Med auke i drivhuseffekten er det venta at det i mange 10-år framover vil vere auka og meir intens nedbør over landet. Klimaprognosar tilseier ei auke i nedbørvolum her på Vestlandet med inntil 20-30% på årsbasis. Ekstremhendingane vil kunne auke med 40-60% i intensitet, det vil seie kraftig auke i intensitet for dei dimensjonerande nedbørhendingane. Historiskedata frå nedbørsmålingar viser at ein dei siste 10 åra har hatt ei markert auke i nedbørvolum, og at ekstremhendingane kjem stadig oftare. Utviklinga er såleis allereieein realitet ein må ta omsyn til mellom anna ved planlegging av vass- og avløpsanlegg.
- Klimaendringane vil mellom anna kunne medføre auke i overløpsdrift/ureining av resipientar, auka flomfare, auka belastning på avløpssystemet og redusert kapasitet på leidningsanlegg og utsleppsanlegg som kan bli påverka av flom og/ellerhøgare vassnivå i vassdrag og grunnvatn. Klimaendringar vil og kunne medføre vesentleg auke i havnivå, noko som vil kunne påverke drift og gjennomføringsevne for avløpsanlegga.
- For å redusere og motverke negativeeffektar av klimaendringar, må ein ta omsyn til desse ved planlegging av nye VA-anlegg og ved tiltak på eksisterande anlegg. Det må nyttast heilskaplege løysingar der særleg arealplanlegginga er ein viktig faktor for å få gode resultat.»

Overvasshandtering

- «Luster kommune ser det som svært viktig å setje fokus på overvatn. Overvatn er ein ressurs som kan utnyttast som eit positivt element i samanheng med utarbeiding av kommunedelplanar, regulerings-planar, byggeplanar m.v. Planlegging av overvasshandtering krev tverrfagleg samarbeid. Samordning med arealplanlegginga er naudsynt. Prinsipp og løysingar for overvasshandtering bør vurderast i arealplanar, gjerne med utarbeiding av eigne prinsippplanar, flom-/drensplanar og liknande. Norsk Vann BA sin rettleiar for overvasshandtering (rapport 162/2008) skal nyttast som utgangspunkt for

	<p>planlegging av overvasshandtering. Løysingar for lokal handtering av overvatn skal alltid vurderast, og opne løysingar skal vere hovudprinsipp framfor lukka system. Eksisterande flomvegar skal oppretthaldast og i arealplanar må det takast omsyn til flomvegar og at flomutsette areal ikkje vert bebygd. Klimaendringar, fortetting av bebygde område og utbygging av nye område med auka areal med tette flatar, vil kunne medføre auka avrenning og auka tilførsle av framandvatn til avløpssystemet. Kommunen ønskjer å arbeide vidare med overvasshandtering og vil vedta ein eige norm for overvasshandtering i Luster kommune. Ansvarleg Rådmann-Plan». (Rammevilkår)</p> <p>Tiltak og kostnader – renseanlegg «Det er nett etablert nytt reinseanlegg i Solvorn. Det er siste perioden etablert ny reinsing både i Gaupne, Skjoldenog Dale. Dersom det vert ytterlegare utbygging på Lundshaugen vil dette avlaupsanlegget bli for lite.</p>
<p>Handlingsplan kommunedelplan 2022-2025 (Luster kommune, 2022c)</p>	<p>Kommunale oppdrag</p> <ul style="list-style-type: none"> - Innmåling alle kummar, oppdatering, registrering Gisline - Lage oversikt over privat vassforsyning og avløp i heile kommunen - Oppfølging og fornying av overvakingssystemet - Lekkasjesøk - Oppfølging av utslepp i samband med landbruket <p>Kommunale strakstiltak</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fornyning leidningssystem - Nye overvakingssystem/styreskåp Høyheimsvik, Tvingeborgneset, Gaupnegrandane, Tralta <p>Investerings- og planleggingstiltak</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fellesanlegg i samband med hyttetomter Nes - Renovering/nye avlaupsanlegg ift nye krav - Utbygging av VAO-nett ved utbygging av nye kommunale tomter ved Lundshaugen - Pumpestasjon og leidningsnett for tilrettelegging for nye hyttefelt Heggmyrane

Kvam kommune

Plan	Funn
Kommuneplanens arealdel 2019-2030 (Kvam herad, 2019) a: Føresegner b: Planomtale	1.11 Generelle omsyn og tilpassing til klimaendringar “Ved planlegging og prosjektering av alle tiltak må det takast omsyn til endringar i klimaet med tanke på meir intensiv nedbør og vind. [...] VA-rammeplan skal inngå i alle reguleringsplanar. Rammeplanen skal angi prinsipppløysingar for området, samanheng med overordna hovudsystem og dimensjonere og vise handtering av overvatn og flaumvegar. Nedbør skal fortrinnsvis gis avløp gjennom infiltrasjon i grunnen og i opne vassvegar. VA-rammeplanen skal identifisere kritiske punkt, og sikre areal for handtering av overvatn. Infiltrasjon og fordrøying av nedbør og overvatn gjennom «mjuke» flater skal vurderast for tak og terreng. Vassvegar skal haldast opne eller vurderast gjenopna. Skog og vegetasjon skal vurderast som naturleg fordrøying og flaumvern.” (a, s. 19). Miljø og klima “Klimaet er i endring og allereie no ser me at det er utfordringar. Klimaendringane medfører endring i nedbørsmønster, for Norge er det estimert meir ekstremnedbør og høgare temperatur. Kvam herad har jobba med eit prosjekt med å kartlegge kritiske punkt med omsyn til overvatn. Det blir no laga ein plan for jamnleg vedlikehald av punkta for å vere rusta mot ekstremnedbør. Punkta vert også publisert til bruk for den kommunal sakshandsaminga. Kapittlet samfunnstryggeik tar for seg farar og beredskap og kva verktøy me brukar for å lage omsynssoner for å hindre utbygging i farlege område (klimatilpassing), byggegrenser mot vassdrag, kartlegging av kritiske punkt i bekker og bratte vassdrag, moglegeitstudie for flaumsikring og tilrettelegging for ålmenta rundt Øystesevassdraget.” (b, s. 29)
Planstrategi Kvam herad 2020-2023 (Kvam kommune, 2020)	Hovudmål 2: Klima og miljø som premis for samfunnsutvikling (s.5) Vestlandet er landsdelen som er mest råka av ekstremvær, og har særskilte utfordringar med å tilpassa busetnad og infrastruktur til klimaendringane (s. 16). Klima- og miljøvenleg utvikling «Skal Kvam oppnå ei berekraftig utvikling bør det koma på plass oppdaterte kartleggingar av det biologiske mangfaldet på land og i fjorden, samstundes som energi- og klimaplanen legg føringar for arbeidet rundt klima og klimatilpassing.» (s.18) Samfunnstryggeik «Nytt analysearbeid er nyleg starta opp [ROS-analysen]. [...] Fylkesmannen tilrår at tiltaka Kvam herad i enno større grad får fram tilhøve som er særneigne for Kvam. Nye risikofaktorar og område der der uynskte hendingar vil kunna få større konsekvensar, er døme på kva som bør komma meir tydeleg fram i nye overordna ROS. Vidare bør det i større grad komma fram korleis uynskte hendingar kan påverke kommunen sin evne til å oppretthalda tenester til innbyggjarane [...]. Naturfarar vil også ved denne revisjonen ha stor merksemd i den heilskapelege ROS-analysen.» (s.19) Naturfare og klimaendringar Prioriterte planar i heradsstyreperioden 2020-2023 "Energi- og klimaplanen nærmar seg ferdistilling og vil sannsynleg medføra ein del konsekvensar for anna oppfølgingsarbeid, m.a behov for ein plan for overvatn. Næringsplanen og behov for nyskaping, vil truleg óg verta påverka av denne planen. Det same gjeld for ROS og beredskap. (s. 29).» - Kommunedelplan for overvann var planlagt med opstart høsten 2022 Kommunedelplanen for Kvamskogen er under rullering, den er ikke med i gjeldende arealdel.
Kommunedelplan for Kvamskogen – planprogram (Kvam kommune, 2021a)	5.2 Naturfare og klimaendringar «Det er viktig allereie på overordna plannivå og i tidleg planfase, å ha høg vissheit rundt kva areal som er best egna til infiltrering og fordrøying av vatn, kva areal som kan sikre trygg bortleiing av vatn og kva areal som er best egna til å bygge på. Sentralt her er å gi plass til flaumvegane, ikkje blokkera for desse, samt unngå utbygging på lågpunkt der det er fare for oppsamling av overvatn.» (s.16). Kommunedelplanen skal sjå nærare på følgjande tema: -All utbygging skal vurderast i lys av klimaendringar. Sikring av flaumvegar og overordna

	prinsipp for handtering av overvatn vil vera sentralt i planarbeidet. (s.16)
Områdeanalyse Kvamskogen (ABO plan og arkitektur, 2021)	Overvatn <i>“ Det er viktig allereie på overordna plannivå og i tidleg planfase å ha høg vissheit rundt kva areal som er best egna til infiltring og fordrøyning av vatn, kva areal som kan sikre trygg bortleiing av vatn og kva areal som er best egna til å bygge på. NVE rår til at ein nyttar 3-trinnstrategien for å handtere overvatn. Trinn 1 og trinn 2 handlar om å infiltrere og dryge avrenninga ved mindre og store regn. Dette kan ofte løysast i på den einskilde tomte og/eller innanfor reguleringsplansområde. I kommunedelplanen kan ein gi føresegner og sette krav til korleis overvatn skal handterast i detaljreguleringsplanar og i byggesakene. På Kvamskogen er dette punkt særst viktig då bygging oppstrøym i nedbørsfeltet kan føre til auka flaumfare nedstrøms (Norheimsund- Tysse). Trinn 3 handlar om å sikre samanhengande og trygge flaumveggar for dei små nedslagsfeltet til resipient, dvs. sjø eller vassdrag. Ein kommunedelplan som denne planen er eit eigna plannivå for heilskapleg handtering av overvatn og sikring av samanhengande flaumveggar. Her handlar det om å gje plass til flaumvegane og ikkje blokkera for desse.” (s.27)</i>
Kommuneplan for Kvam herad 2015-2030- Samfunnsdelen (Kvam kommune, 2015a)	Grunnleggjande føringar: <ul style="list-style-type: none"> - Grunnleggjande føresetnader for å nå samfunnsmåla i kommunen, er folkehelse og berekraftig utvikling. - klima- og klimatilpassing: Klimaufordringane vil truleg berre auka dei næraste tiåra. Heile samfunnsplanleggjinga for framtida må ta med seg dette som ein viktig premissleverandør. Konsekvensane av forventa klimaendringar er tatt inn som ein del av kommunen sin overordna risiko og sårbarheitsanalyse (ROS-analyse). Kvam herad, i lag med andre viktige samfunnsaktørar, er godt i gang med å få på plass den overordna ROS-analysen, slik at me kan vera førebudde på framtida. Samstundes vert det i kommuneplanen sin arealdel også gjennomført ein eigen ROSanalyse for alle nye areal. Naudsynte tiltak i plankart, føresegner og retningslinjer vil verta innarbeidd, for å unngå bygging og ferdsløse i rasfarlege of flaumutsette område.» (s.2) Bustad I kommunen sine arealstrategiar er det lagt stor vekt på fortetting langs med eksisterande infrastruktur, utan einestadar midt i sentrum av Øystese og Norheimsund, men i sentrum av dei andre sentra og langs eksisterande infrastruktur ut i dei ulike grendene. På 1970- og 1980-talet hadde kommunen ein meir aktiv rolle i høve til bustadbygginga. I dag er mykje meir overlatt til private verksemdar og utbyggjarar. Kommunen må uansett ha ein aktiv rolle for å stimulera til ei aktiv bustadbygging i Kvam. Det må til ei kvar tid vera tilrettelegte og regulerte tomter, og nok tilgjengeleg areal. Dette får me til ved å rullera kommuneplanen sin arealdel oftare enn det som har vore vanleg. - mål: Me vil ha ein funksjonell og god infrastruktur inn til våre nye bustadfelt. Korleis me gjer det: Kvam herad skal bidra som tilretteleggjar og pådrivar for å få på plass infrastruktur.» (s. 21)
Kommunedelplan vann og avløp 2017-2024 (Kvam kommune, 2017)	1.2 Formål Planen skal vera det overordna styringsdokumentet for Kvam herad for arbeidet innan avløpssektoren i heile kommunen. Det skal arbeidast for ei økologisk berekraftig utvikling. Tiltak i denne planen vert prioritert med omsyn til miljø og funksjonane til avløpssystema og planen er gjeve ein tidshorison på 8 år. I ein slik tidshorison veit ein av erfaring at mykje av fornyinga av infrastrukturen skjer i tilknytning til andre infrastrukturtiltak eller byggeprosjekt som kjem til. (s.5)
	5.0 Eksisterande anlegg og utfordringar Utbygging, fortetting og standardheving har gjennom åra medført fornying av deler av anlegga, medan andre deler ligg som før. Krav til innmåling og dokumentasjon av anlegga var vesentleg lågare før. Kvam herad eig såleis anlegg ein har ulik kunnskap om. [...] Hendingar på alle anlegg vert i dag dokumentert i leidningskartverket, og kunnskapen aukar såleis. (s. 15)
	«Ein del av anlegga er bygd ut med fellesleidningar, noko som gjer at vassmengdene kan verta store i nedbørsrike periodar. Når vassmengdene skal transporterast over fleire avløpssoner kan

dette skapa ekstra utfordringar. Rapportar for utvikling av klima tilseier at nedbøren vil auka, intensiteten tilta og havnivå stiga. Dette vil å så fall forsterka eksisterande problem på slike anlegg. Det kan også vera overvassleidningar som har for liten kapasitet eller inntak har for låg sikkerheit der det er bygd ut etter separatsystemet. I åra som kjem vert det viktig å få kunnskap om kva vassmengder som går i dei ulike leidningane for å setja inn tiltaka der dei har størst effekt. Å få vassmengdene talfesta vil vera viktig for å dokumentera utviklinga for avløpstenesta. For mindre, private anlegg og anlegg i område med spreidd busetnad er ikkje kunnskapen om tilstanden på anlegga god nok. På minireinseanlegg godkjend dei seinare åra er det krav om rapport på drifta av anlegga, men for eldre anlegg, inkludert minireinseanlegg, septiktankar, olje- og feittutskiljarar, er det vurdert å vera behov for å føra tilsyn.» (s. 15)

5.2 Omtale av situasjonen i dei største tettstadane

5.2.1 Omastrand

I Mowinkelfeltet er leidningar lagt etter separatsystemet, men det er registrert at spillvatnet er påverka av innlekking av overvatn. (s. 17)

5.2.2 Strandebarm

Av problemstillingar i Strandebarm er det dårleg kvalitet på kummane i bustadfeltet i Tangeråslia og utsleppsleidningen ved Båtavik fungerer ikkje skikkeleg. I samband med ny barnehage i Tangeråshagen er det utbetra anlegg for spill- og overvatn i nærområdet. (s.18)

5.2.3 Tørvikbygd

Det er registrert at nedre del av spillvassleidning frå Dragshovden er i dårleg forfatning og mykje innlekking av framandvatn. [...] Tørvikvatnet og Bergsvatnet er sårbare resipientar som må overvakast systematisk. Hovudkjelda til næringstilførsel (eutrofiering) er imidlertid avrenning frå dei store tilgrensande landbruksområda. (s. 18)

5.2.4 Vikøy – Lidarende

Ved Byrkjelandsvegen er det mykje overvatn i spillvassleidningen på ein lengre strekning og ein del dårlege kummar. (s. 19)

5.2.5 Kvamskogen – Norheimsund – Øystese

Det er vedteke å byggja nytt reinseanlegg for kapittel 14-området på Notaneset i Øystese og det er sett krav tilferdigstilling av dette i utsleppsløyve frå Fylkesmannen. (s. 19)

Kvamskogen

Det er ikkje bygd eigne system for overvassleidningar på Kvamskogen og det skal såleis berre vera spillvatn som skal overførast via dei kommunale pumpestasjonane til resterande del av reinseområdet Norheimsund – Øystese. Kvamskogen har mykje nedbør og det er såleis svært viktig at spillvasssystema er tette og at ein unngår innlekking av framandvatn. Innlekkinga kan skje både på private og kommunale anlegg. Det er gjennom mange år erfart at ikkje alle anlegga har god kvalitet og mange utbetrande tiltak har vorte utført i kommunal regi og mange pålegg har vorte gjeve til private eigarar. Det vil framleis vera behov for å følgje opp dette framover slik at samanhengen mellom spillvassmengd og nedbør vert tydeleg redusert. Fleire kummar har for dårleg kvalitet og/eller er plassert slik i terrenget at framandvatn kjem inn på tider av året. I tillegg til aktivt søk i nettet i periodar med nedbør, er mengderegistrering i dei ulike pumpestasjonane er nyttig arbeidsreiskap for å finna område der innlekking skjer. (s.19-20).

Norheimsund

Ein del av avløpssystemet ligg framleis att som fellessystem. Dette skaper driftsulemper på systemet i nedbørsperiodar; mykje framandvatn i systemet gjev ukontrollerte overløp. I tillegg fører overvatnet med seg mykje småstein/grus/sand som kan føre til driftsulempe for prosessutstyr i reinseanlegg og pumpestasjonar. Problemet er spesielt merkbart ved at overvatn frå Norheimområdet gjev kapasitetsproblem (overløp) på leidningsnettet vidare mot reinseanlegget. Det vert registrert at overløp inntreff i den sentrale pumpestasjonen P5 på Tolo. Det er vidare registrert problem med framandvatn i periodar med nedbør ved pumpestasjonane oppover Steinsdalen. I fleire område er det registrert problem med overvassleidningar og vassveggar når det er mykje nedbør og snøsmelting. Det er avgrensa kapasitet på ein del av systema og dette gjer det vanskelegare med vidare tilknytning til systema. Anlegg på Norheim, Sundsvik, Valland og i Tolomarka er døme på dette. Sidan førre avløpsplan har det vorte utført saneringsarbeid fleire stader i Norheimsund, mellom anna på Kaldestad, i sentrum, på Sandven, i deler av Sundsvik og på Norheim. Her har ein fått lagt om frå fellesanlegg til separatsystem og såleis fjerna overvatn frå spillvassanlegget. Dette har

medført at ein har fått færre tilfelle med overløp. Arbeidet med vidare separering held fram gjennom fleire prosjekt og dette bidreg til å redusera andelen overvatn i vassmengda som skal til reinseanlegget. (s. 20)

Øystese

Sidan førre avløpsplan har det vorte utført saneringsarbeid fleire stader i Øystese, mellom anna på Torpe, i Torpelia, på Gartveit, i sentrum, på Vavollen og på Lundaneset. Her har ein fått lagt om frå fellesanlegg til separatsystem og såleis fjerna overvatn frå spillvassanlegget. Dette har medført at ein har fått færre tilfelle med overløp. Arbeidet med vidare separering held fram gjennom fleire prosjekt og dette bidra til å redusera andelen overvatn i vassmengda som skal til reinseanlegget. (s. 21)

2.5.6 Ålvik

Leidningsnettet består av gamle leidningar, og tilstanden er generelt dårleg. [...]Frå bustadområda Vikedal (vest for Bjølvefossen) og Skjeret (aust) er det etablert fleire private utsleppsør (u/felles reinsing) for sanitærvløp til fjorden. Ein kjenner ikkje godt nok til status ved desse anlegga. (s.21)

6.2 Prioritert tiltaksliste avløp

- oppgradering rensanlegg, Notaneset
- sanering ved ulike lokasjoner, deriblant overvassanlegg i Nordheimsund
- Va-ledningar Kvammapakken
- Oppgradering av ledningskart og dårlege og gamle kummar i heile kommunen
- resipientgransking kap 14. områder
- registrering av tilstand på private avløpsanlegg i heile kommunen (s. 25-26)

6.3 Omtale av tiltaka – generelt og for ulike tettstadar (s.26-27)

Tiltaka på leidningsnettet har i det vesentleg bakgrunn i separering av fellesanlegg og utbetring av anlegg som har for dårleg kvalitet. (s.26)

6.3.1 Overvatn og klimatilpassing

I Kvam har det vore arbeida med temaet i mange år, men det er vesentleg å tydeleggjera aktuelle tiltak i denne planen:

- Naturlege vassveggar (bekkar etc.) skal i størst mogeleg grad haldast opne.
- Alt overvatn kan ikkje førast i rør.
- Ein skal vera bevisst på kvar flaumveggar går og tydeleggjera desse for å auka sikkerheit og redusera faren for flaumskadar.
- Overvatn skal vera eit tema i alle arealplanar. Kva påverknad eit tiltak har for arealet nedstraums tiltaket skal svarast ut som del av handsaminga og godkjenninga av planen. Bekkar og vassveggar skal i minst mogeleg grad lukkast. Om så skal skje, skal det gå fram av søknad og behovet skal grunngjevast.

Tretrinsstrategien

Knytt til overvasshandtering er det ei problemstilling kven som har ansvar og korleis tiltak skal finansierast. Klarare reglar for dette har vore etterlyst. På slutten av 2015 vart det lagt fram NOU "Overvann i byer og tettsteder – 2015:16". Rapporten er på heile 276 sider og er grundig i høve til svært mange tema, mellom anna oversikt over gjeldande regelverk, krav om sikkerheit mot skader og forureining, faktorar som kompliserer forvaltninga av overvatn, handtering av overvatn ved planlegging og i byggesakshandsaming, overvatn i eksisterande område, finansiering av tiltak, ansvar for skade og framlegg til endringar i fleire lovverk. Ansvarsfordeling mellom kommune og huseigar/grunneigar er ikkje løyst, og utvalet er delt i sin innstilling når det når det gjeld ansvar for skade. Det er gjort framlegg om finansiering av planlegging, etablering, drift og vedlikehald av anlegg for overvatn med eit eige overvassgebyr. Høyringsfristen var 3. mai 2016 og NOU'en er no under handsaming hjå Klima- og miljødepartementet (s. 27)

6.3.2 Sanering av fellessystem

Eit fellessystem gjev mykje nedbør som må transporterast i leidningsnettet. Overvatn bør handsamast så lokalt som mogeleg og fellessystem skal endrast til separatsystem. Reduksjon

	<p>av dei eksisterande fellesanlegga vil over tid redusera vassmengder som går til reinseanlegg for spillvatn. Ein vil såleis redusera kostnadar med drifta av systema, kapasiteten i systema vert betra, og ulemper for reinseprosessar vil bli mindre (s. 27)</p> <p>6.3.5 Dårlege avløpskummar Tiltaket gjeld kontinuerleg arbeid for å skifta ut slike kummar på spill- og overvassanlegg. Dette kan vera kummar der leidningane er samla i same kummen eller kum på kvar av spillvass- eller overvassleidningane. Å skifta ut berre kummen på eit leidningsanlegg er eit relativt dyrt tiltak aleine. Tiltaket er såleis berre meint for anlegg der leidningane ved kummen er i god stand. Der det også er dårleg kvalitet på leidningsanlegget, vil kummane verta utbetra som del av oppgradering av heile anlegget. Målet med utskiftinga vil vera å betra sikkerheit, hindra at spillvatn og overvatn kan renna til den andre leidningen og å hindra innlekking av framandvatn til leidningane. Særleg der vatn skal pumpast vidare, der det er dårleg kapasitet i leidningsanlegget eller vatnet skal reinsast vil det ha positiv effekt å utbetra feil. Kummar på fellesanlegg vil over tid verta erstatta av eigne kummar for spill- og overvatn når leidningsanlegget vert lagt om, og er ikkje omfatta av dette tiltaket. (s. 28)</p>
<p>ROS 2015-2019 Kvam kommune, 2015b)</p>	<p>Kvam herad «Eit forandra klima, mest truleg varmare og fuktigare, vil auka sannsynet for einskilde hendingstypar som kan gje store utfordringar for Kvam herad.» (s. 18)</p> <p>6.1 Identifikasjon av ønskede hendelser i Kvam kommune : Me har mange døme på at kommunen er sårbar for ekstremnedbør { N02 Ekstrem nedbør}. Det kan vera mykje nedbør på kort tid eller over lang tid. Mykje regn over kort tid kan t.d. lokalt gje store problem med overvatn, og det kan gå skred. Flaum og overfløyning kan bli eit resultat av ekstremnedbør over kort og lang tid, gjerne i kombinasjon med snøsmelting { N04 Flaum og overfløyning}. Ekstrem nedbør som snø (helst våt snø), kan føra til kollaps av tak, straumbrot, problem for samferdsle og snøskred. Overfløyning kan skje på grunn av vanleg flaum, men òg på grunn av vassbrot og vatn på avveggar på grunn av oppdemming [...] (s.31)</p> <p>8.4 Klima/skred/førebygging «Det viser seg særleg at godt vedlikehald/dimensjonering og sanering av avløp/drenering i t.d. eldre byggjefelt er av avgjerande verdi ved våte skredmassar.» (s.55)</p> <p>Prioriterte tiltak 2015-2019: -Kommunen skal regelmessig gjennomgå og oppdatera planverk og rutinar. Plan for dagleg drift av kommunen i krisesituasjonar, [...]VA-plan med meir» -Kommunen skal prioritera arbeid med sikring av bustader og eigedomar der auka nedbørintensitet kan vere ein fare. Dette gjeld spesielt i eldre byggjefelt der ein må leggje opp til auka takt for sanering og skilling av avløp og overvatn. Dei tett busette områda nord og aust i Norheimsund er spesielt utsette her. -Kommunen skal ha ein langsiktig investeringsplan for å sikre at kommunalt utstyr til drift (bygg, VA og veg) og beredskap (brann) vert fornya. (s.8)</p>
<p>Energi- og klimaplan 2020-2024 (Kvam kommune 2021b)</p>	<p>2. delmål Tilpassing til klimaendringane Tilpassing til klimaendringane skal baserast på «føre var-prinsippet», meir presise grunnlagsdata og lokal kunnskap.</p> <p>6. Klimatilpassing «Kvam deltok i 2019 og 2020 i eit toårig kommunenettverk om klimatilpassing. Tilpassing til endra klima- og naturtilhøve vert ei stadig større utfordring i fylgje Klimaprofil Hordaland, Det er særleg ekstremnedbør og flaum og auka problem med overvatn og skred som vert utfordrande i fylket.» (s. 22)</p> <p>Bruker klimaprofil</p> <p>Nedbør og flaum «Fordelen med auka nedbør er at ein kan produsera meir straum, som kan redusera CO2-forbruket, men klimaendringane kan gje utfordringar ut frå når og kva type nedbør som kjem. [...] Det vil òg vera auka fare for meir lokale og intense nedbørperioder. Styrbyer vil vere</p>

mest vanleg i sommarmånadene saman med lyn og torever og moglegheit for hagl. Kvam har døme på at haglbyer lokalt kan gjera stor skade på fruktavlingar. Ein har òg «gode» døme i Kvam (29.8.19) og nabokommunar (30.7.19, 20.8.19) på kva skade styrtbyer lokalt kan føra til. Styrtbyer kan føra til flaum i mindre bekkar og elvar, og kapasiteten til mindre bekkeinntak vert overskride og vatn kjem på avvegar. «Styrtbye-flaumane» er ofte masseførande, noko som gjer at bekkeinntak lettare kan tettast igjen og vatn kjem på avvegar. Styrtbyene 29. aug. 2019 i Kvam øydela mange bratte grusvegar som vart gravd vekk av vatnet. Styrtbyer vil lokalt føra til mykje overvatn som den vanlege dreneringsløysinga har problem med å få vekk, slik at vatn kjem på avvegar og kan gjera skade på bygg og eigedom. Overvatn kan òg bli eit problem ved store nedbørsmengder på hausten/vinteren og i kombinasjon med snø, is og brøytekantar. Utbygging vil ofte føra til auka areal med «tette» flatar som gjer at overvatn vert eit større problem, både internt på tomte, men og nedstraums. [...] Auka overvatn stiller andre krav til utbyggingsmønster, byggeskikk og utforming av uteareal» (s. 23).

6.2 Korleis skal me nå måla

«Klimaprofil Hordaland6 peikar på at å vera tilpassa eit vêrmønster med mykje nedbør, både intense regnskol/regnbyer og større nedbørsmengder over tid, er svært viktig både for å sikra liv og helse, kulturarv og for å redusera store økonomiske kostnader. Det vert rådd til å gjennomføra ROS-analyse tidleg i prosessen og finna ut kva heradet må handsama som klimarisiko. Nasjonale føringar tilseier at forvaltninga skal nytta seg av høge alternativ frå dei nasjonale klimaframskrivingane når konsekvensar av klimaendringane vert vurdert. Auka overvatn stiller andre krav til utbyggingsmønster, byggeskikk og utforming av uteareal. SPR7 For klima – og energiplanlegging og klimatilpassing seier m.a. at blågrøne struktur og naturbaserte løysingar skal vera norma.» (s.25)

«Klimaendringane fører til at det vert varmare og våtare, og det skjer relativt raskt. Nokon endringar er kjende mens andre vil vera meir snikane eller vera ukjende. Tiltaka kan vera forskjellige, tiltak som er positive for nokon, kan vera negative for andre. Om jordbruket har problem med vasstrekt jord, så kan det ordnast ved å laga betre drenering, men det kan føra til skade nedstraums sidan fordrøyinga vil vera mindre og flaumtoppen vil bli høgare og kome fortare. Det same kan skje i område ved hogst eller ved utbygging (fleire tette flatar). Det kan derfor vera ein fordel å løfta blikket og prøva å sjå heilskapen, det store bilete. Kommunen har ei stor oppgåve med å sjå på kva som er best for samfunnet, for heile kommunen.» (s. 25)

Klimatilpassing – ønskelige tiltak fra kommunegeolog (s.25-26)

- Vurdera og forbetra rutinar for å henta inn, systematisera og gjera tilgjengeleg skred- og flaumdata og kritiske punkt.
- Få meir kunnskap om overvatn:
 - i tettbygde strom (beredskap)
 - ved utbygging (meir tette flatar)
 - avrenningslinjer (analyse), t.d. før og etter tiltak

Tiltak for tilpassing til auka nedbør og flaum (s. 26)

- Unngå bygging i fareområde for flaum.
- Stilla krav om plan for handsaming av overvatn i plan- og byggesaker.
- Sikra fordrøying; fordrøyingssasseng, grøne tak på bygningar.
- Opne vassvegar, grøfter, god drenering rundt bygningar og byggeområde.
- Unngå drenering av myrar.
- Planleggja skogsvegar med tanke på flaumfare, unngå etablering av nye vassvegar.
- Unngå lagring av pallar, røyr, høypallar og liknande nær elvekant eller i flaumutsette areal som flaumvatnet kan ta med seg.
- Rydda bort hindringar i elvar og bekkar og kulvertar

Tiltak for tilpassing av auka skredfare (s.26-27)

- Få kontroll på vatnet slik at det ikkje kjem på avvegar og fører til skred
- o Opne vassvegar (ikkje skapa kritiske pkt. der vatn kan koma på avvegar)
- o Unngå å fjerna myr (vassregulerande funksjon, mindre flaumtoppar)
- o Rydda elvelaup og sikra fordrøyingssområde i landbruk og skogbruk

	<p>o Planleggja hogst med tanke på auka nedbørsmengde og hindra nye vassvegar)</p> <p>o Planleggja drenering i landbruket slik at det ikkje får følgjer nedstraums. Det same gjeld andre tiltak som kan føra til at vatnet tar andre vegar enn før.</p> <p>o Handtera auka nedbørsmengder ved hjelp av blågrøne tiltak (vegetasjon, grønne tak og fordrøyingsbasseng)</p> <p>o Reinsk av grøfter og andre kritiske punkt langs vegen og byggeområde regelmessig og ved varsel om store nedbørsmengder (både på kort og lengre sikt)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Få meir kunnskap om overvatn, kritiske punkt, bærekraft og biomangfald for å hindra skred og laga berekraftige skredsikringar (som sikrar mot skred og samstundes ikkje svekkar naturmangfaldet eller kan gjere skade andre stadar). - Vidareutvikla rutinar for varsling, planlegging og beredskap <p>8.Jordbruk og skogbruk Tilpassing til klimaendringane «Drenera og førebyggje mot auka nedbør – viktig å planleggje tiltak så det ikkje får følgjer nedstraums (eller oppstraums). «(s.35)</p>
<p>Regulering av ny helseinstitusjon på Tangerås</p> <p>a) Reguleringsføre segner (Kvam kommune, 2020)</p> <p>b) VA-rammeplan (ABO plan og arkitektur, 2020)</p>	<p>Reguleringsføre mål:</p> <p>5. Estetikk og landskap</p> <p>5.2 Overvatn skal handterast lokalt, og skal primært baserast på overflatebaserte løysingar som infiltrasjon (s.3) i grunnen, fordrøying og i opne vassvegar. Eksisterande vassvegar skal haldast opne og lukka løp bør vurderast opna igjen. Areal utanfor byggjegrensar og anna uteareal som ikkje skal byggjast på, skal så langt mogleg bestå av vegetasjon eller plantast til med omsyn til overvatn, avrenning, og naturmangfald.</p> <p>5.3. Innanfor BOP2 skal ein særleg legge vekt på at overvatn vert utnytta som ein lokal ressurs for å oppnå auka rekreasjonsverdi og trivsel, og samstundes medverke til å skape eit godt bumiljø. (s.3)</p> <p>8. Søknad</p> <p>8.4 Saman med søknad om tekniske anlegg (veg, vatn- og avløp og ev. andre installasjonar) skal det liggje føre teknisk plan godkjent av Kvam herad. Nye tekniske anlegg skal syne leidningstrasé med tilkoplingspunkt for vatn, avløp og ev. overvatn. Ev. overvassrøyr skal vera dimensjonert for auka ekstremnedbør. Teknisk plan skal dokumentere tilstrekkeleg løysing for sløkkevatn (s. 4).</p> <p>10.2 Infrastruktur</p> <p>10.2.1. Før det kan gjevast bruksløyve for nye bygningar, må tomta vere tilknytt godkjent vass- og avløpsanlegg.</p> <p>10.2.2. Før det kan gjevast løyve om igangsetjing for nye tiltak skal det liggje føre godkjend teknisk plan for vassforsyning og bortleiing av avlaupsvatn og overflatevatn godkjend av kommunen (s. 4).</p> <p>13. Offentleg/ privat tjenesteyting (BOP)</p> <p>13.2 Særlege kvalitetskrav til føremålet: Bygningar og uteområde skal utformast slik at det vert eit harmonisk heilskap med medviten bruk av naturmaterial som tre, stein, vegetasjonstak, tilplanting og vasselement. Grønne, mjuke takflater skal vurderast i prosjektet og sjåast i samanheng med overvasshandteringa og det visuelle uttrykket (s.5).</p> <p>14. Vass- og avløpsanlegg (BVA) (s. 6) Eksisterande vegetasjon skal i størst mogleg grad takast vare på. Alle inngrep i eksisterande landskap skal utførast skånsamt. Ubygd areal skal planerast og såast til.</p> <p>VA- rammeplan Innleiing (s. 3) Det er ikkje opna for at det kan etablere seg særskilte forureinande verksemdar i planområdet.</p> <p>1.1 Dagens situasjon (s. 3-4)</p>

Det er eksisterande kommunalt vassnett i området, og i all hovudsak private avløpsløysingar. Overvatn går hovudsakleg i terreng mot sjø og mot bekk i sør.

4. Overvasshåndtering

Klimaendringane er venta å føre til aukamengde nedbør, samt hyppigare intense nedbørsperiodar. Auka frekvens med intense nedbørsperiodar med mykje nedbør på kort tid er venta å føre til ei auke i materiellskade. NVE anbefalar at eit klimapåslag vert nytta ved berekning av overvassmengder for små nedbørsfelt, uavhengig av lokasjon (NVE, 2016). Sidan nedbørsmålinga starta i 1900 har nedbørsmengda auka med ca. 18% i Noreg (Hanssen-Bauer et al., 2015). Auken har vore størst om vinteren, og auken har vore størst på Vestlandet. Det er venta at på Vestlandet vil vassføringa i ein 200 års flaum sannsynleg auke med meir enn 20 % dei neste 100 åra (NVE, 2016). Auka avrenning grunna endring i klima er gradvis, og overvasshandteringa må dimensjonerast på ein sikker og god måte slik at ein oppnår god vassbalanse heile vegen. Overvatn i frå området skal handterast lokalt ved bruk av blå-grøne løysingar og i samsvar med Norsk Vatn sin 3-steps strategi. (s.6).

4.1 Berekning av overvatn

For å definere storleik på nedbørsfelt og strømmingsmønster av overflatevatn, er det utarbeida ein hydrologisk analyse. Ved bruk av ArcGIS Pro sin hydrologiverktøy har nedbørsfelt og strømmingsmønster for overflatevatn blitt definert før planlagt tiltak. [...] For å dimensjonere infrastruktur til å handtera endringar i klima og forventade auke i nedbør fram mot år 2100, er det nytta eit klimapåslag på 40 %. Det er utført utrekningar av overvassmengd for kvart nedbørsfelt. (s.8).

4.1.2 Utrekning av overvatn etter planlagte tiltak

Planlagde tiltak legg til rette for auka areal med tette flater, samt endring av avrenningsmønster for overflatevatn. Utrekning av overvassmengd er utført for kvart nedbørsfelt ved bruk av den rasjonelle formel. Tabellen under viser storleik, avrenningsfaktor, konsentrasjonstid og intensitet for kvart nedbørsfelt. Til å utrekne vassføring er 2-års, 20-års og 200-års gjentaksintervall nytta (s. 9).

4.2 Overvasshandtering

Det blir lagt opp til at overflatevatn i størst mogleg grad skal handterast lokalt, og med opne vasstiltak. Det er satt av areal til flaumvegar (annan veggrunn og LNF), i tillegg til at vegnettet skal utformast slik at vatnet renn langs vegareala og vert ført mot infiltrasjons/fordrøyingssoner. Fordøyingssmagasin /ope vasspeil ved omsorgssenteret og på LNF areal kan også vera aktuelle tiltak.

- Steg 1 - Avrenning av årleg nedbør (Q2). Overflatevatn skal handterast internt på eigedomane. I samband med utforming av bygg må det leggast til rette for grøntområde der årleg nedbør skal fordøyast og infiltrerast. På parkeringsplassane bør det etablerast ei infiltrasjonssone kor overflatevatn vert reinsa før det vert slept ut til resipient.
- Steg 2 – Avrenning av større mengder nedbør (Q20). Overflatevatn skal forseinkast gjennom fordøying. Alle delområda er vist med trygg veg for overflatevatn. Overflatevatn frå eigedomane skal leiast trygt mot omkringliggande terreng kor vatnet vert fordøyd, eller leia direkte til sjø. Opparbeid grøntareal vert utforma som vadi som skal leia overvatn trygt til sjø. o Parkeringsplassane er utforma slik at overflatevatn ved 20-års regn vert slept ut til omkringliggande terreng.
- Steg 3 – Sikre flaumvegar. Overflatevatn skal leiast trygt til resipient. Altvegareal vert utforma som flaumvegar. Dette for å sikra at overflatevatn ikkje forsvinn ut på plassar der stor skade på bygningar og infrastruktur kan oppstå. Kulvertar må sikrast at er riktig dimensjonert for framtidig endringar i klima (s.10-11).

4.2.1 Flaumvegar

Vegareal må utformast slik at dei kan vert nytta som trygge flaumvegar under ekstreme nedbørshendingar. Vegnettet må ha fall mot sjø, og vekk frå bygg. Nokre av delområda ligg like ved sjø, og desse vert utforma slik at dei vil ha trygge flaumvegar direkte til sjø. Vegnettet må prosjekterast slik at dei har kapasitet til å handtere flaumvatn, samt at tverfall og kulverta utformast slik at det ikkje oppstår dammar eller svanker som skaper hindringar for strømmingsmønsteret til overflatevatnet. Opne bekkar bør plastrast på sidene og gode

inntakspunkt på røyra (under vegar) som er lette å kome til må vere ein føresetnad dersom ein opnar bekken. Her kunne ein kanskje ha nytta t.d. Vossatrau som er lette å reingjer nærme veg (s. 12).

4.2.2 Overvassleidningar

Det er vist overvassleding langs alle offentlege hovudtraser i området. Det er lagt opp til ein hovudleidning på overvatn på \varnothing 200 mm. Dette for å ivareta avrenning av overvatn frå vasskummar samt utvalde areal som treg drenering. Der ein kan la vatnet gå i terreng via opne vassvegar, er dette å føretrekke.(s. 12).

Osterøy kommune

Plan	Funn
Planstrategi for Osterøy kommune 2021-2024 (Osterøy kommune, 2020).	<p>«Osterøy kommune står ovanfor mange av dei same utfordringane små og mellomstore kommunar i dag står ovanfor. Dette er som regel utfordringar knytt til folketalsutvikling, næringsutvikling, samferdsel, folkehelse, samt miljø og klimatilpassing. [...]Kommunens økonomiske situasjon set klåre rammer for ambisjonsnivå og samfunnsutvikling, noko som vil prege samtlege sektorar og kommunale planar dei komande åra. Den økonomiske situasjonen for Osterøy kommune utgjør, som omtalt ovanfor, ein viktig premis for planlegginga i denne valperioden. Samstundes vil det vere slik at den kommunale økonomien også utgjør ein utfordring som kommuneplanen må kome i møte. Planstrategien for denne valperioden har funne grunn til å leggje vekt på utfordringar knytt til folketal og busetnad (demografi), miljø og klimatilpassing, attraktivitet og trivsel.» (s. 2)</p> <p>«Det femte fokusområdet, berekraftig utvikling, er løfta fram til å utgjere ein overordna og sektorovergripande premis for vidare utvikling av Osterøy kommune. Dette inneber at samtlege sektorar i kommunen skal ha eit berekraftperspektiv i all sektorplanlegging og aktivitet.» (s.2)</p> <p>Fem fokusområde</p> <p>«Dei fem fokusområda, saman med FN sine 17 berekraftsmål og folkehelseperspektivet, legg føringar for kommunen si utvikling på alle felt. Samstundes vil utfordringane vi står ovanfor med omsyn til klima, krevje auka medvit på klimatilpassing, saman med reduksjon av klimagassutslepp og auka miljøvenleg energiomlegging. Dette må Osterøy kommune ta inn over seg i all planlegging og all aktivitet framover. Dette er i samsvar med «Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpassing». Her heiter vidare at den kommunale planlegginga skal medverke til at samfunnet vert førebudd på og kan tilpassast klimaendringane. Planstrategien for 2020-2024 legg av den grunn opp til at klimatilpassing vert lagt til som ein viktig premis for planarbeidet vidare, men vert ikkje føreslått som eit eige fokusområde for denne planperioden.» (s.9)</p> <p>Utfordringar</p> <p>«Gjennomgangen av sentrale utviklingstrekk syner at kommunen står ovanfor utfordringar særleg med tanke på folketalsutvikling- og samansetning, og attraktivitet for folk og næringar. I tillegg står kommunen ovanfor utfordringar med omsyn til kommuneøkomien. Dette avgrensar handlingsrommet kommunen har med tanke på utviklingsarbeid, men den viktige funksjonen kommunen har med tanke på tenesteyting og til å gje økonomisk stønad. Sist, men ikkje minst står Osterøy – som alle andre norske kommunar – ovanfor utfordringar knytt til miljø- og klimatiltak.» (s.9),</p> <p>Klimautfordringar</p> <p>«Klimaendring og tilpassing til endra klima er kanskje den mest alvorlege utfordringa kommunen står overfor, og som vil prege og setje rammer for samfunnsutviklinga framover. Endringar i klimaet vil føre til ein større risiko for uønska hendingar, i hovudsak knytt til skred, flaum og auka havnivå. Kommunen må i si planlegging ta høgde for desse endringane og planleggje for å minimera skade på miljø, materiell og liv og helse.» (s. 21).</p> <p>Kort omtale av planstatus</p> <p>«Det er med andre ord eit stort etterslep i planproduksjonen, noko som utgjør ein lite gunstig situasjon med tanke på planproduksjonen for denne valperioden.» (s. 22)</p> <p>Kommuneplanen sin arealdel – Rullering haust 2020</p> <p>«Rådmannen vurderer at dette ikkje er rett ressursbruk for denne perioden og at det ikkje bør vere ei prioritert oppgåve. Det er viktig å få på plass innleiande kartleggingar og kunnskapsgrunnlag for å kunne fastsette hovudgrep for infrastruktur og arealbruk fram til rullering av KPA. I første rekkje må ein få på plass samfunnsdelen med tilhøyrande</p>

	<p>arealstrategiar og gjennomføre overordna risiko- og sårbaranalyse som vil vere førande for arbeidet med rullering av KPA. Etter det ser ein for seg at planar for overordna infrastruktur som transportplan og avløpsplan samt ein temaplan / forstudie for bruk og handsaming av massar er nyttig kunnskap å få på plass i forkant av rullering av KPA.» (s. 24)</p> <p>Kommunedelplan for avløp – ikkje vedtatt «Grunna kapasitetsutfordringar har arbeidet med planen blitt satt på vent. Arbeidet skal etter planen ta til i 2021 eller 2022. Administrasjonen rår til kommunedelplan for avløp blir prioritert denne valperioden med oppstart anten i 2021 eller 2022.» (s.24)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kommuneplanens arealdel var planlagt å rulleres høst 2020 - <p>Kommunedelplan for klima og energi – Revisjon «Planen vart vedteken i 2011 og er vurdert som ein god plan. Planen er likevel utdatert på fleire område og utgjør såleis ikkje ein fullgod operativ plan. [...]Det er viktig at kommunen har ein mest mogleg oppjustert klima- og energiplan med konkrete tiltak retta inn mot klimatilpassing. Ein slik revidert plan kan med fordel inngå i kommuneplanens samfunnsdel då han med det også er sikra den naudsynte politiske tyngde og merksemd. Dette er det diverre ikkje realistisk å få til i denne perioden, noko som krev at eksisterande plan må reviderast. Ein slik revisjon må ta omsyn til Statlege retningslinjer, og vidare sørgje for at målsettingar vert konkrete og realistiske som kan etterprøvast med omsyn til måloppnåing. Administrasjonen rår til at gjeldande klima- og energiplan vert revidert i samsvar med Statlege retningslinjer for klima- og energiplanlegging og energitilpassing.» (s. 26)</p>
<p>Kommuneplanens samfunnsdel 2021-2031 (Osterøy kommune, 2020a)</p>	<p>Overodna mål «Visjon: Osterøy kommune skal vera ein føregangskommune for berekraftig samfunnsutvikling Overodna målsetting om miljømessig berekraft: Osterøy kommune skal forvalte areal i eit langsiktig perspektiv og til det beste for fellesskapet, og arbeide for reduksjon av klimagassutslepp og klimatilpassing i all forvaltning og i alle vedtak.»</p> <p>Delmål og strategiar Mål: Målretta miljø- og klimapolitikk Kommunen skal gjennom sitt klimatilpassingsarbeid sikre innbyggjarane trygge lokalsamfunn Kommunen skal leggje fylkeskommunale og nasjonale mål og retningslinjer til grunn i utarbeiding av mål og strategiar Kommunen sin arealbruksstrategi skal legge til grunn for all bruk av arealressursar. Dette omfattar m.a. Vern om biologisk mangfald, vern av dyrkbar jord, vern av naturtypar</p> <p>Berekraftig forvaltning av livsgrunnlaget «Reduksjon av klimagassutslepp og tilpassing til eit endra klima er ein av dei større utfordringane som kommunen må jobbe for å løyse i tida framover. [...]Eit viktig føremål med klimatilpassing å sikre kommunesamfunnet mot uønskete hendingar som ras og flaum.</p> <p>Premissar for planarbeidet Tilpassing til eit klima i endring er naudsynt, og krev sterkare fokus og større innsats framover.</p> <p>Miljø- og klimautfordringar Klimaendring og tilpassing til endra klima er ein krevjande utfordring kommunen står overfor, og som vil prege samfunnsutviklinga framover. Endringar i klimaet vil føre til ein større risiko for uønskete hendingar, i hovudsak knytt til skred, flaum og auka havnivå. Kommunen må i si planlegging ta høgde for desse endringane, og planleggje for å minimera skade på miljø, materiell og liv og helse.</p>
<p>Kommuneplanen sin arealdel 2011-2023 a) Planskildring (2011a) b) Føresegner (2019)</p>	<p>4 Konsekvensutreiing og ROSanalyse Naturrisiko og klima: Nevner både ekstremvær og nedbør som tema som er konsekvensvurdert ved ny arealbruk. (a)</p> <p>Føresegner (b) 1.4 Areal sett av til bygg og anlegg jf. Pbl § 11-7 nr. 1 kan ikkje takast i bruk før veg, vass og</p>

<p>c) Konsekvensutgreiing og Risiko- og sårbarhetsanalyse (2011b)</p>	<p>avløpsanlegg, samt energiforsyning og trafikkikker tilkomst for køyrande og mjuke trafikantar er etablert (PBL § 11-9 nr. 4). (s.5)</p> <p>1.17 Det er ikkje tillate å leggja vassdrag eller bekkar i røyr. Vegframføring over bekk eller vassdrag eller andre tiltak som kan få innverknad på vassdrag skal gjerast slik at naturleg løp i størst mogleg grad vert ivaretatt (PBL § 11-9, nr. 6)</p> <p>2.34 Det skal gjennomførast vurdering av flaumfare i samband med reguleringsplanarbeid i tråd med føringar som ligg i gjeldande VA-norm for Osterøy kommune (PBL § 11-9, nr. 8)» (s. 9)</p> <p>3.6 På område SPA1 Hanstveitholmane skal det takast særskild omsyn til bevaring av eksisterande bekkedrag ved etablering av p-plass. Kantvegetasjon til vassdrag skal ikkje fjernast og det må stå att minimum 1m bredde med kantvegetasjon. Det skal ikkje etablerast røyr ved vegkryssing av vassdraget men nyttast kulvert eller bru (PBL § 11-9, nr. 5). (s. 15)</p> <p><u>Konsekvensutgreiing og ROS-analyse (c)</u></p> <p>Innspill i Lonevågområdet «Dersom skog hoggast vekk kan overvatn verte problematisk. Lausmasse/vassig/erosjon problem. Det må vurderast konsekvens for bustadområde og idrettsområde som ligg nedanfor. Utløp frå vågatjønn til Lonevåg har pr i dag for liten kapasitet ved større nedbørsmengder./stormflo.» (s.18)</p> <p>SB1Borge Mogleg auka forureining med ny RV? Støy, Forureining av Borgo vatnet (s. 42)</p> <p>Innspel Hauge området Mogelg forureining mot elv.» (s.46)</p> <p>Loftås og Hauge / Settelia «Avhengig av tiltak, mogleg forureining til elv. Eit tydeleg, nokså smalt søkk heller i retning sør nord mot elv.» (s. 49)</p> <p>KA1 Klubbelia «Mogleg forureining til elv avhengig av tiltak.» (s. 56)</p> <p>N3 Espevoll Vassføring elv/bekk gjennom området. Overvatn?</p> <p>G2a Område Husavatnet «Ligg i eit dalsøkk som går ned mot vatnet[...] .Kan være utsett for avrenning. Drenering krevplanlegging.» (s. 80)</p> <p>Område Vevle/Revheim «Krev løysing for drenering.» (s. 85)</p>
<p>Revisjon av kommuneplanen sin arealdel 2023-2035. Planprogram (Osterøy kommune, 2022)</p>	<p>Premissar for planarbeidet «Osterøy kommune skal i alt sitt planarbeid arbeide for ei berekraftig samfunnsutvikling som tek inn over seg dei 17 berekraftmåla. [...] Regjeringa strekar under at kommunane må vektleggje samspelet mellom klimamål, arealbruk, naturmangfald og klimatilpassing i sine planar.» (s. 6)</p> <p>2.5 Kommunal arealstrategi</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Berekraftsomsyn skal leggjast til grunn for all arealbruk i kommunen - Osterøy kommune skal gjennom arealplanlegginga byggja opp under eksisterande sosial og teknisk infrastruktur, og søkje effektive løysingar for å samordne arealbruk og kommunikasjon -Osterøy kommune skal gjennom arealplanlegginga sikre tilgang til strandsona og til verdifulle natur- og kulturlandskap for ålmenta -Det skal avsetjast naudsynt areal til offentleg infrastruktur i samband med nye byggeområde -hovudtyngda av bustadbygginga skal skje i regulerte område i tilknytning til kommunesenteret og lokale sentra. Utbygging kan óg skje i bygder der det er etablert kommunal infrastruktur • Kommunen skal i størst mogleg grad fremje fortetting i kommunesenter, områdesentra og Bygde.» (s. 8)

Klimatilpassing

Klimaomsyn utgjer ei viktig premis for ei berekraftig samfunnsutvikling. Klimaomsyn handlar om tilpassing til endra klima og dei følger dette kan føre med seg for mellom anna liv og helse og for infrastruktur i kommunen. [...] Kommuneplanen sin samfunnsdel står såleis fast at klimaomsyn skal leggjast til grunn for arbeidet i alle sektorar i kommunen. Kommuneplanen sin arealdelskal følgje dette opp gjennom målretta arealtiltak. Endringane i klima påverkar folkehelsa. Det er venta auka førekomst av naturhendingar med fare for skade på viktig infrastruktur, menneskeliv og miljø. Vidare vil både klimaendringar og endring i arealbruk truge fleire økosystem, naturtypar og artar som er viktige bidrag i matproduksjon og vasskvalitet, rekreasjon, friluftsliv, sjukdomsregulering og fleire andre økosystemtenester. Dette krev ein medveten haldning til klimaendringar, men óg til korleis kommunen kan planlegge slik at ein på kort og lang sikt til at ein unngår at klimaendringar gjer skade på menneskje og omgjevnader. Tilpassing til eit klima i endring er naudsynt, og krev sterkare fokus og større innsats framover.» (s. 10).

4.4 Grøne og blå område

«Grøne og blå område omfattar naturmangfald, landbruk, grønstruktur og vassforvaltning. Me ser det som viktig å sjå desse tema i samanheng sidan dei er i stor grad er verkar inn på kvarandre. Grøne og blå område utgjer sjølve livsnerven i eit kvart samfunn og er såleis grunnleggjande viktig å bli tatt godt vare på også for framtidige generasjonar. Bruk og vern av sjøområda og strandsona er handsama i kommunedelplan for sjø- og strandsona og vert i utgangspunktet ikkje omfatta av arbeidet med arealplanen.» (s. 18)

«Vidare bør det gjerast vurderingar om det er trong for å oppdatere verkemiddel i planen slik at dei tek i vare omsynet til vassmiljø og medverkar til at alt vatn i kommunen får god vasskvalitet, jf vassføreskrifta.» (s.18)

Grønstruktur

«Langs vatn og vassdrag kan elvekorridorar og bekkedrag være ein del av grønstrukturen, ein snakkar då gjerne om blå-grøn infrastruktur. Grønstruktur er viktig for menneske i form av t.d. friluftsområde og turstiar, men óg for flora og fauna som habitat og som viktige korridorar for vandring og spreiding av artar.» (s.19)

Vatn, vassdrag og vassmiljø

«Kommuneplanen sin arealdel skal ivareta naturmiljøet i og langs vassdraga, sikre brukarinteresser knytt til vassdrag og hindre arealbruk og tiltak som fører til at miljømåla for vasskvalitet ikkje blir nådd. I forskrift om «Rammer for vannforvaltningen» (Vassforskrifta) § 4 står det at tilstanden i «overflatevatn skal beskyttast slik at den ikkje blir redusert, samt forbetrast og gjenoppsettast med sikte på at vassførekomstane skal ha minst god økologisk og god kjemisk tilstand.» Kommunen kan ikkje sette av nye areal for utbygging dersom dette gjer at miljøtilstanden i resipientar blir redusert eller at det blir vanskelegare å nå miljømåla.» (s. 19)

«Klimaendringar og arealendringar med harde flater fører til utfordringar for vassmiljøet, mellom anna auka mengd overvatn og framandvatn til avløpsanlegg, auka erosjon, flaum, skred og behov for førebyggjande og avbøtande tiltak. Lokale løysingar med samanhengande grønstruktur og opne vassveggar i og rundt tettstader kan dempe effektane av klimaendringar, redusere forureiningar og samtidig bidra til naturmangfald og opplevingar. Kommunen bør vurdere å ta inn planføresegnar om lokale og naturbaserte løysingar for overvatn der det er eigna. Føresegn om at det ikkje er tillate med bekkelukking unntatt der det er heilt nødvendig må inn i planen. Kommunen må også vurdere om det er aktuelt å ta inn i føresegna at lukka bekker skal opnast og reetablerast i ein samanhengande grønstruktur der det er hensiktsmessig. Ved eventuelle behov for nye vegkryssingar med bekker skal det så langt som mogleg veljast opne løysingar som bruer eller halvkulvertar. Det må ikkje etablerast hindringar for oppvandring av anadrom fisk. Eksisterande hindringar bør fjernast. Regional plan for vassforvaltning for Vestland vassregion (2022-2027) set miljømål for vassførekomstane i fylket. Arealforvaltning gjennom kommuneplanen er eit viktig verktoy for å bidra til at miljømåla vert nådd. I kommuneplanen kan sårbare vassførekomstar og førekomstar der miljømåla ikkje er nådd, bli omfatta av omsynssone med føresegner som

	<p>bidreg til at førekomstane ikkje vert utsett for negativ innverknad og at miljømåla vert nådd.» (s. 19)</p> <p>5 Vurdering av eksisterande planar og konsekvensutredning</p> <p>«I samband med revisjon av arealdelen skal kommunen vurdere behov for planoppdatering av eksisterande kommunedelplanar og reguleringsplanar. Dette gjeld óg planar som er vedteke igangsett, men som ikkje er blitt realisert. Dei eldste reguleringsplanane er vedteke etter tidlegare lovgjeving og kan elles vere mangelfulle på fleire område. Eldre reguleringsplanar fører til at mange byggesøknader må handsamast som dispensasjonssaker. Etter plan- og bygningslova §1-5 går ny plan ved motstrid framfor eldre plan eller planføresegner for same areal med mindre anna er fastsett i den nye planen. Det betyr at nye føresegner vil gjelde óg for eldre reguleringsplanar dersom ikkje anna er vedteke. Det er av den grunn trong for ein gjennomgang av gjeldande reguleringsplanar med sikte på å supplere kommuneplanføresegner med tilhøve som manglar i dagens reguleringsplanar. Detaljeringsnivået på føresegnene skal tilpassast kommuneplannivå. Det er innført ein frist på 10 år for vurdering og dokumentasjon av at planen framleis i naudsynt grad tilfredsstillar dei krav som bør stillast til detaljreguleringar basert på private planforslag som utbyggingsgrunnlag i kommunen.» (s.23)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Overvann en av tre fokusområder innenfor klimatilpasning i konsekvensvurderingen (s.24)
<p>Heilskapleg risiko- og sårbarhetsanalyse (Osterøy kommune, 2018)</p>	<p>Naturgitte og fysiske tilhøve</p> <p>«Klimaet i fjordane er mildt med milde vintrar og periodar med mykje vind og mykje nedbør. Området er karakterisert med store lokale variasjonar. I periodar, særleg sommar og haust, vil det erfaringsvis komme fleire døgn med intens nedbør. Dette kan medføre flaum langs vassdrag og lokal overfløyming ved lågtliggende busetnad. Etersom mykje av arealet er bratt vil vatnet finne sin veg ned til sjøen i dei fleste områda utan å forårsake større flaumhendingar. I kombinasjon med stormflo kan intens nedbør medføre større utfordringar for verksemdar, busetnad og infrastruktur.» (s. 9)</p> <p>Flom og overfløyming inkludert som uønskede naturhendelser (s.16).</p> <p>Kritiske samfunnsfunksjoner som blir berørt av ekstremvær med flom i vassdrag og på overflaten til følge, er:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Forsyning av vann- og avløpshåndtering - Fremkommelighet av personer og gods - Oppfølging av sårbare grupper - Nød- og redningstjeneste - Behov for befolkningsvarsling og eventuelt evakuering. (s. 27) <p>7.0 Oppfølging og gjennomføring av tiltak</p> <p>«På bakgrunn av dette skal kommunen arbeide vidare med:</p> <ul style="list-style-type: none"> - [...] Sikre god planlegging og arealbruk som tek omsyn til naturgjevne og klimatiske utfordringar i - Kommunen.» (s. 29) <p>Kommunen er blant annet vurdert til å være sårbar for uønskede effekter av ekstremvær men flom og ovrsvømmelse til følge (s. 31).</p>
<p>Kommunedelplan Energi og klima 2012-2016 (Norconsult, 2011)</p>	<p>6 Tilpassing til klima i endring</p> <p>«Klimaet er i endring og Osterøy må tilpasse seg desse nye føresetnadene. Tilpassinga er naudsynt fordi endringane fører med seg auka sårbarheit og mogeleg erstatningsansvar for kommunal plan- og godkjenningssystemet. Osterøy kommune vil få sentrale oppgåver og roller i dette arbeidet – særleg gjennom plansystemet og den overordna arealplanlegginga.» (s.34)</p> <p>«Eit sentralt poeng i denne planen er å vidareutvikla og byggja ut kommunen sine strategiar for å førebyggja og identifisera potensielle utsette områder og stader. Kommunen sitt klimatilpassingsarbeid skal vere ein integrert del av kommunen sitt revisjonsarbeid med kommuneplanen gjennom ROS-analysane. Dette er ikkje eit arbeid berre for lokale arealplanleggjarar og byggjesakshandsamarar – men skal involvera heile den kommunale tenesteproduksjonen i høve lokalt beredskaps- og krisearbeid. Klimaendringane vil ikkje</p>

	<p>berre påverke materielle verdiar, tekniske installasjonar og natur, men vil truleg i mykje større grad også utgjere ein risiko for liv og helse lokalt. Difor er dette eit sektorovergripande arbeid.» (s. 34)</p> <p>Overvatn som naturfare: Gir fare for ulykker med transportmiddel (s.35).</p> <p>6.2.3 Ekstrem nedbør «Handtering av overvann i tettstader kan vera eit viktig fokusområde for Osterøy. Mogelege VA tiltak for å fordrøye og handtere auka mengder overvann må også vurderast på sikt. Betre drenering i bekker og mindre elver kan gje betre handtering av ekstreme nedbørsmengder.» (s.36)</p> <p>Strategiar knytt til klimatilpassing</p> <ul style="list-style-type: none"> - Førebygging – vere i forkant og ha ei føre var haldning til arbeidet - Kunnskaps- og nettverksbasert samarbeid med statlege, regionale og lokale aktørar (s.39). <p>«Vidareføre klimasårbarheit som tema i gjeldande ROS-analyse. Identifisere og kartlegge nye og potensielle lokale område for naturfarar. Oppdatere planverket kontinuerleg.» (s.43)</p> <p>«Særleg fokus på ulike typar skred- og flaumfarar inkl. konsekvensar ved havstigning og overvasshandtering. Vurderer tema/område som krev meir kartlegging. Søkje finansiering hjå regionale og statlege organ.» (s.43)</p>
<p>Områdeplan Lonevåg (Osterøy kommune,)</p> <p>a) Planskildring (2021a)</p>	<p>Planskildring (a)</p> <p>4.4 Landbruk og grønstruktur «Det meste av Lonevåg er allereie bygd område. Det er nokre område med skog, men dette er i hovudsak i bratt terreng. Det er ingen aktive bruk innanfor landbruk i planområdet.» (s. 16)</p> <p>4.5 Sentrum «Lonevåg sentrum er i dag dels prega av mange harde flater med asfalt, og dels eit mangfald av vegar. Det er nokre opne areal, men desse er i hovudsak nytta til parkering.» (s. 17)</p> <p>5. Ny situasjon – skildring av planframlegget «Det er lagt opp til fortetting av eksisterande bustadområde, men ein føreset at ein får gjennomført fortau og leikeareal for felta. [...] Eit berande element i planen er å skape ein samanhengande blå-grøn struktur i form av ein kanal frå hamnebassenget til Vågatjørn. Kanalen vil leggje til rette for betre samband til fjord og vatn, og skape møteplassar langs kanalen.» (s 19).</p> <p>«Tilgjenge til vatn er ein stor kvalitet og ein av dei viktigaste attraksjonane i tettstader.» (s. 25)</p> <p>Kanal «Områdeplanen legg til grunn at det skal etablerast ein open kanal (o_GKG01-02) gjennom Lonevåg frå Hatlandsvågen til Vågatjørn. Kanalen vil ha ein viktig funksjon som ein blågrøn struktur for å unngå stormflaumfare og ta unna overvatn i sentrum. Ein open kanal vil skape ein samanhengande flaumveg samstundes som han også vil auke kapasiteten sentrumsflata har til å romme og handtere flaumvatn og overflatevatn. Ein føresetnad for at dette skal skje er at tilgrensande terreng har fall mot kanal.» (s.26)</p> <p>«Ein annan viktig funksjon er at ein open kanal vil binde saman den nordre og søndre delen av Lonevåg sentrum og utgjere eit trivselsskapande element for besøkande i Lonevåg. Kanalen vil bli utforma med grønne flaumvollar og vil såleis utgjere ein blågrøn struktur gjennom landskapet. I detaljprosjekteringa av kanal vil ein måtte sjå på løysingar for kryssing for både gåande og køyrande. Desse løysingane vil også ivareta omsyn til flaum, noko dagens løysingar ikkje gjer.» (s. 27)</p> <p>Konsekvensutgreiing</p> <p>Småbåthavn, friområde og bubilparkering Det er i området Kårvika omlag 300 meter mot sør antatt ureina sediment grunna industriaktivitet på land. I tillegg kan det vera ureining i sediment utanfor Gunnebo Anja sitt industriområdet 180 meter mot sør.» (s.45)</p> <p>Hatland – Rymledalen «Eksisterande næringsområde. Sikre at det ikkje er avrenning til vassdrag.» (s.56)</p>

Kanal og flaumsikring – Lonevåg sentrum

«Framlegg til nytt arealføremål: Open kanal - Andre bygg og anleggsføremål i kombinasjon med andre føremål. Frå Vågatjørn til Hatlandsvågen ligg det i dag ein kulvert. Det er planlagd å opne opp eksisterande kulvert for å sikre betre overvasshandtering og betre nærmiljøkvalitetar i sentrum. Dette vil handtere flaum- havnivåstigning- og stormflaumproblematikk. Området vert delt i tre delar , noko som óg gjeld også omkringliggande areal. Området er i dag delvis grøntareal og delvis vegareal. I delen mellom Vågatjørn og fylkesveg går kanalen i sin heilskap i grøntareal. Det er planlagd undergang/kulvert under fylkesveg. Strekinga mellom Fylkesveg og Hatlandsvågen går i areal som i dag er nytta som bilveg og parkeringsareal. Det er vurdert løysingar for gjennomføring som baserer seg på ei tredeling der del 1 går frå Vågatjørn til etter fylkesveg, del 2 går frå fylkesveg til kroa og del 3 går frå Osterøykroa til Hatlandsvågen. Dette gjev moglegheit for trinnvis utbygging. Ein kanal vil måtte ha flaumvoller/kantar som ligg på kote 2.6. Desse vollane må vere tette slik at ikkje vatnet renn ut av kanalen da Lonevåg er bygget på steinmassar som gradvis har fylt igjen sjøen og ikkje har dei kvalitetane som trengs for å stenga av vatnet. For areal som ligg lågare enn kote +2,6 vil ein måtte pumpe vatn inn i kanalen.» (s. 61)

Landskap – positiv konsekvens: «Opning av ein kanal og tilgrensande grøntstruktur vil mjuke opp landskapet og tilføre sentrum kvalitetar i høve til dagens situasjon.» (s. 61)

Nærmiljø – stor positiv konsekvens: «Området er i dag prega av asfalterte flater og bygningsmasse. Området har små kvalitetar knytt til nærmiljø i dag. Ein opning av kanalen vil tilføre kvalitetar visuelt og i form av å fungere som attraktive element i nærmiljøet. Stor positiv verknad.» (s. 62)

Samanstilling og tilråding

«Tiltaket vil gje betre overvasshandtering i Lonevåg sentrum. Tiltaket vil vidare ha stor positiv verknad for nærmiljøet og landskapet i Lonevåg sidan ein open kanal vil kunne medverke til attraktive gang- og opphaldsareal. Tiltaket kan føre til at det blir noko mindre parkeringsareal i sentrum.» (s. 63)

Temavis ROS-analyse (s.70-71)

Uønska hending/Tilhøve: Store nedbørsmengder, sentrum og Kåvik

Merknad: «Lonevåg sentrum utsett for flaum ved store nedbørsmengder over fleire dagar. Delar av nedbørsfeltet er bratt. Klimaendringar fører til auka nedbør og hyppigare flaumar.»

Tiltak: «Avbøtande tiltak som fører vatn mot Lonevågen og oppretthalding av Vågatjønn som fordrøyingsmagasin vil redusere verknadane.»

«Uønska hending/Tilhøve: Stor vassføring i bekk frå Fossen fører til vatn i veg. Utfordring ved for liten kulvert frå Hatland ned mot sentrum. Kulvert som ikkje er optimalt utforma.»

Uønska hending/Tilhøve: Kjende flaum-hendingar over veg til Kårvika. Vågatjørna fungerer som flaumareal. Bussterminal står under vatn ved flaumhendingar. Store delar av sentrum er utsett for flaum ved store nedbørshendingar – sjå også punkt 9. Lukka kulvert er ikkje tett og har ikkje tilstrekkeleg kapasitet.

Overvasshandsaming:

«Auke i tal store nedbørshendingar innanfor korte tidsrom vil kunne få konsekvensar nedstraums og særleg i sentrum.» (s. 72).

Tiltak: «VA-plan handterer dette. Å føre vatn både til Lonevågen (vassdrag) og Vågatjørna vil fordele overvatn i ulike traséar. Avsett fordrøyingsmagasin vil avhjelpe.» (s.72)

Oppsummering ROS-analyse **Flaum og overvatn**

	<p>«Flaum og overvatn. Det er utfordringar knytt til flaum i Lonevåg sentrum, og i kombinasjon med store nedbørmengder og stormflo er det naudsynt med fleire avbøtande tiltak. Det er krav i føresegna om at bygningar skal sikrast eller hevast for å hindre/reducere skadar. Kulverten under sentrum vert opna for å betre handtere overvatn, og kanalen skal ha flaumvollar som sikrar at vatnet ikkje renn ut av kanalen. Flaumvollane skal vere utforma som grøntområde og vere ein del av den blå-grøne strukturen gjennom sentrum. Ved auka nedbør vil ein fortetting i bustadområda gje utfordringar for overvatn. Overvatn må førast til terreng eller fordrøyningsmagasin. Andre tiltak for å handtere overvatn og flaum er flaumvern, nye og utbetring av kanalar. VA-rammeplan sikrar desse omsyna.» (s.84)</p>
<p>Områdeplan Lonevåg b) Føresegner (2021b)</p>	<p><u>Generelle føresegner</u> 1.1 Der planen ikkje har fastsett andre krav gjeld kommuneplanen sin arealdel sine føresegner og plan- og bygningslova med forskrifter. Naudsynt skred- og flaumsikring, sikring mot havnivåstigning og infrastruktur knytt til VA-anlegg kan gjennomførast i alle arealføremål. (s. 4)</p> <p><u>Rekkefølgekrav</u> 1.32 Ved søknad om løyve til nybygg, tilbygg, bruksendring og rehabilitering skal det for faresone H320_1 og H320_2 dokumenterast at bygningen er sikra mot skader frå 200 års flaum og stormflo anten ved løysingar som tettar bygningen, at bruken toler overfløyning eller heving av bygning til kote + 3. Løysingane må vere prosjektert og dokumentert vurdert av fagkynding føretak. For felt BS01, BS02 og BS07 kan ein nytte areal opp til kote + 2,6 som parkeringsareal. Dette føreset at parkeringsarealet kan nyttast som flaumareal ved flaum og stormflo.» (s. 6).</p> <p><u>Overvatn, vatn og avlaup</u> 1.54 Overvasshandtering skal vurderast og utgreiast i alle tiltak. 1.55 Bygging av VA-anlegg er søknadspliktige og ansvarlege aktørar skal godkjennast gjennom byggesaksforskrifta. VA-anlegg skal vere i tråd med Osterøy kommune si til ei kvar tid gjeldande VAnorm. 1.56 Det er ikkje tillate å legge vassdrag eller bekkar i røyr. Vegframføring eller andre tiltak som får innverknad på bekkar, vassdrag eller flaumveggar skal gjerast slik at naturleg løp i størst mogleg grad vert ivaretatt. 1.57 Overvatn frå eigedomar skal ikkje overstige dagens nivå. 1.58 Lokal overvasshandtering skal ligge til grunn i alle tiltak. Der det ikkje er mogleg å handsame overvatnet lokalt så skal løysingar for handsaming av overvatn dokumenterast av aktør med særskilt dokumentert kompetanse innan feltet. 1.59 Der overvatn vert ført ut i terreng, skal dette gjerast på ein slik måte at det ikkje fører til auka flaumfare eller reduserer kvalitet på areal nedstrøms. (s. 8)</p> <p><u>Grønnstruktur</u> Kombinerte grøntstrukturformål (GKG) 4.7 Område o_GKG01 og o_GKGA02 er sone for blågrøn struktur og open kanal. Det skal vere open vassstreng. Det er tillate med flaumvollar, men desse må plantast til og fungere som grøntareal. Område skal ha ei tiltalende form og kunne nyttast av ålmenta som rekreasjonsområde. Bruer til gangveggar og køyreveg kan etablerast over kanal. Tilkomst til BS03 kan etablerast i o_GKG02 om naudsynt. Tilkomst til BS01 skal etablerast over kanal.» (s. 16).</p>
<p>c) VA-plan (2020b)</p>	<p><u>VA-plan</u> Framtidig situasjon «Det er god kapasitet på anlegget og det er rom for framtidige påkoplingar. Ved påkoplingar må privatbustader rekne med å eige stikkeidningane fram til eigen bustad. Bygging av VA-anlegg er søknadspliktig i samsvar med plan- og bygningslova, og ansvarlege aktørar skal godkjennast gjennom byggesaksforskrifta. Anlegg som ikkje er utført i samsvar med VA-norma til kommunen og godkjente planar, kan kommunen nekte å overta.» (s. 5)</p> <p><u>Overvatn</u> «Overvatn er overflateavrenning som følgje av nedbør eller smelting. Fortetting og meir intens nedbør vil gje større og hurtigare avrenning (Hvordan håndtere overvann, Miljødirektoratet, 2020). Osterøy kommune ønskjer ei framtidsetta og berekraftig overvasshandtering. Ei</p>

framtidretta og berekraftig overvasshandtering tek omsyn til tryggleik, miljøpåverknader, økonomiske interesser og i størst mogleg grad oppretthalde den naturlege vassbalansen. Problem som følgje av overvatn oppstår ofte gradvis. Mindre utbyggingar kan kvar for seg ha liten betydning, men over tid kan den samla effekten saman med klimaendringane gjere at overvatn medfører betydeleg skade (NOU 2015:16, s 15)» Generelt prinsipp i NOU 2015:16 er det ein anbefaling om at treleddstrategien skal vere eit overordna prinsipp for overvasshandteringar i Noreg. Treleddstrategien går ut på følgjande:

- Mindre nedbørsmengder – Lokal handsaming gjennom infiltrasjon og dryging i grunnen.
- Middels nedbørsmengder – Forsinke avrenning gjennom dryging
- Store nedbørsmengder (ekstreme hendingar) – Trygg avleiing til resipient.

Osterøy kommune følger anbefalinga, og treleddstrategien er førande for handsaming av overvatn.

Hovudregelen er difor at overvatn skal handsamast lokalt med infiltrasjon eller dryging nærast mogleg kjelda. (s. 8).

Eksisterande situasjon

«Planområdet omfattar dalføret frå Hatlandsvågen til Husavatnet. Det er utarbeidd flaumfarekartlegging for store delar av planområdet. Alle områder som er markert i NVE sittaktsemdskart, eller har avrenning mot desse, er omfatta av flaumfarekartleggingane. Det er kjente hendingar med flaum i Lonevåg sentrum og flaumfarekartlegginga stadfester utfordringane med overvatn og stormflo i sentrum av Lonevåg. Det er også flaumfare i området ved Husavatnet og Solbjørgdalen. Det er innarbeid faresoner i plankartet og føresegn som følgje av dette. For Lonevåg sentrum er det også utarbeidd ein konseptanalyse med forslag til tiltak og moglegheitstudie. Dette er nærare omtala i vedlegga og planskildringa. Mindre områder med avrenning direkte til sjø er ikkje kartlagt.» (s.9)

Overvasssystem

«Det er eit gjennomgåande lukka overvasssystem av kulvertar og røyr i planområdet. Bustadområda Ramberget og Fossen (vedlegg 3), skulane og området ved rådhuset har avrenning gjennom overvasssystemet til Husavatnet og sentrum. Nokre stader har overvasssystemet direkte avrenning til terreng. Overvasssystemet har avgrensa kapasitet i dag. Det er føresegn som sikrar at det ikkje blir ført meir vatn til systemet utan at det er utgreidd på førehand. Ved tiltak i samband med overvasssystemet er det krav om vurderingar og utgreiingar. Utrekningar som viser dimensjonar på kulverter og røyr vil vere ein del av denne prosessen.» (s. 9)

Flaumveggar

«Lokal overvasshandtering og det lukka overvasssystemet vil truleg ikkje ha kapasitet til å ta unna ekstreme nedbørsmengder. For å ta unna overskytande vassmengder må det difor sikrast flaumveggar. Dette må gjerast slik at det ikkje utgjer risiko for tryggleik, skade på eigedom eller infrastruktur, og ikkje gjev auka risiko for negative påverknadar for miljø. Kritiske punkt vil ofte vere der vatnet går i kulvertar eller røyr, då dei kan ha låg kapasitet eller bli tett grunna manglande vedlikehald eller oppstuving av is (NVE, 2014, s 8). Areal i planområdet vil også vere utsett for avrenning frå areal utanfor planområdet. Utfordringar knytt til handsaming av overvatn er venta å auke framover. Årsakene til det er mellom anna naturgitte høve med meir total nedbør, meir intens nedbør og lokal menneskeleg påverknad gjennom fortetting og andre inngrep (NOU 2015:16, s. 15). Vedlegg 4 viser eksisterande kjente flaumveggar. Det er i liten grad etablerte/menneskeskapte flaumveggar i planområdet og det er difor ikkje gjennomført faglege vurderingar på kor vatnet renn ved flaum. Alle tiltak som berører kjente flaumveggar, andre flaumveggar eller skaper flaumveggar må difor utgreiast og vurderast.» (s.10).

Køyreveg som flaumveg

«Vedlegg 4 viser at overskytande vassmengder ofte vil ha avrenning til resipient via køyreveg. Risiko for skade og ulempe som følgje av dette er høg. Ikkje berre på vegen, men også på nærliggande/nedanforliggende areal då veggrunn vil gje vatnet høg fart. Alternative flaumveggar skal vere vurdert der vegareal er flaumveg. Konsekvensar som følgje av nye eller endra innkøyringar, fortauskantar eller anna som kan påverke overvatn må verte vurdert av aktør med særskilt dokumentert kompetanse. Det er forbode å leie overvatn til veg utan

godkjenning frå vegeigar. Dette er mellom anna heimla i veglova § 57, plan- og bygningslova og nabolova(NOU 2015:16, s 143).” (s. 11).

Framtidig situasjon

«Områdeplan for Lonevåg opnar for auka utnytting på eksisterande felt og opnar nye byggområde. Tiltak som følgje av planen vil kunne gje auka overvassproblematikk. I tillegg viser klimadata og klimaforskning at det blir auka nedbør og auka korttidsnedbør (NOU 2010:10).

Krav til overvasshandtering

Overvasshandtering skal vurderast og utgreiast i samanheng med alle typar arealplanar, utbyggingsprosjekt og byggesaker. I tillegg til VA-norm for Osterøy kommune er dette heimla mellom anna i plan- og bygningslova § 29-5: «Ethvert tiltak skal prosjekteres og utføres slik at det ferdige tiltaket oppfyller krav til sikkerhet, helse, miljø, energi og bærekraftighet, og slik at vern av liv og materielle verdier ivaretas» og i teknisk forskrift kapittel 7. Det er viktig at overvasshandtering vert vurdert og utgreidd i alle tiltak. Større tiltak vil ofte gje større konsekvens, men sjølv mindre endringar i samband med til dømes flaumvegar kan gje store konsekvensar. Omsynet til nærliggande og/eller nedanforliggende areal er ein del av ein slik vurdering. Omsynet til nærliggande areal er også nærare omtala i teknisk forskrift § 7.1 (2): Tiltak skal prosjekteres og utføres slik at byggverk, byggegrunn og tilstøtende terreng ikke utsettes for fare for skade eller vesentlig ulempe som følge av tiltaket. Dokumentasjonen skal vere tilpassa kompleksiteten og storleiken på tiltaka slik at prosjektet omtalar alle naudsynte tekniske detaljar og løysingar. Som utgangspunkt, ved utbygging av nye område/anlegg og ved tiltak innanfor eksisterande område/anlegg, skal lokal overvasshandtering vere førsteprioritet. Avvik frå dette skal grunngjevast av utbyggjar/tiltakshavar og må godkjennast av kommunen. For store utbyggingsprosjekt vil det vere aktuelt å etablere anlegg for dryging av overvatn. Ved tiltak der det ikkje er utarbeidd dokumentasjon frå aktør med særskilt kompetanse på VAhandtering så skal ikkje vassmengda som leiast til overvasssystem, til veg eller direkte til annan eigedom auke. Problemstillingar knyta til overvasshandtering er regulert av fleire lovar. Dei viktigaste er Vassressurslova, ureiningslova (§24 A), plan- og bygningslova og nabolova. Det vert forventast at fagkyndige vurderingar greier ut tilhøva til relevant lovverk.» (s.11).

Anleggsfase

«For bygge- og anleggsprosjekt der det i anleggsfasen er fare for ureining av overvatn/resipientar eller der tiltaket i anleggsfasen kan påverke avrenningstilhøve, skal det utarbeidast plan for handtering av overvatn i anleggsfasen.»

Vedlegg 5. Statistikk for casekommunene

13144: Ledningsnett og tilknytning. Kommunalt avløp, etter statistikkvariabel, region og år

	Kommune	2020	2021	2022
Lengde kommunalt spillvannnett totalt (m)	4622 Kvam	100871	103143	104697
	4630 Osterøy	34860	36360	36360
	4644 Luster	74000	74070	74100
Lengde kommunalt spillvannnett med ukjent alder (m)	4622 Kvam	19384	19492	19449
	4630 Osterøy	..	..	..
	4644 Luster	7765	7765	7765
Lengde kommunalt spillvannnett før 1940 (m)	4622 Kvam	565	565	565
	4630 Osterøy	..	..	..
	4644 Luster	..	..	..
Lengde kommunalt spillvannnett 1940-59 (m)	4622 Kvam	485	471	472
	4630 Osterøy	..	..	..
	4644 Luster	110	110	110
Lengde kommunalt spillvannnett 1960-79 (m)	4622 Kvam	11603	11467	11019
	4630 Osterøy	7000	7000	7000
	4644 Luster	8856	8856	8856
Lengde kommunalt spillvannnett 1980-99 (m)	4622 Kvam	29976	29797	29752
	4630 Osterøy	22500	22500	22500
	4644 Luster	44978	44978	44978
Lengde kommunalt spillvannnett 2000-2019 (m)	4622 Kvam	38858	41351	36209
	4630 Osterøy	5360	5360	5360
	4644 Luster	12291	12291	12291
Lengde kommunalt spillvannnett 2020 og senere (m)	4622 Kvam	0	0	7231
	4630 Osterøy	0	1500	1500
	4644 Luster	0	70	100
Lengde nylagt kommunalt spillvannnett (m)	4622 Kvam	1007	2327	785
	4630 Osterøy	0	1500	1022
	4644 Luster	..	70	30
Lengde fornyet kommunalt spillvannnett (m)	4622 Kvam	442	350	1560
	4630 Osterøy	0	20	0
	4644 Luster	100	..	30
Lengde fornyet kommunalt spillvannnett, gjennomsnitt siste tre år (m)	4622 Kvam	442	396	784
	4630 Osterøy	..	10	7
	4644 Luster	100	50	43
Lengde kommunale fellesledninger for både spill- og overvann (m)	4622 Kvam	4035	4126	4188
	4630 Osterøy	1743	1818	1818
	4644 Luster	0	0	0
Lengde separat kommunalt spillvannnett (m)	4622 Kvam	96836	99017	100509
	4630 Osterøy	33117	34542	34542
	4644 Luster	74000	74070	74100
Lengde separat kommunalt overvannnett (m)	4622 Kvam	29230	37025	39792
	4630 Osterøy	13000	13000	13000
	4644 Luster	8015	8015	8015
Antall regnvannoverløp i fellessystemet (antall)	4622 Kvam	33	34	34
	4630 Osterøy	3	3	3
	4644 Luster	0	0	0
Antall kloakstopper i kommunale avløpsledninger og kummer (antall)	4622 Kvam	0	4	..
	4630 Osterøy	8	7	5
	4644 Luster	..	..	2
Antall avsluttede saker over kjelleroversvømmelser, der kommunen har erkjent erstatningsansvar (antall)	4622 Kvam	0	0	..
	4630 Osterøy	0	0	1
	4644 Luster	1	..	..
Andel av befolkningen som er tilknyttet kommunal avløpstjeneste (prosent)	4622 Kvam	59,1	68,8	57,0
	4630 Osterøy	64,5	64,1	63,9
	4644 Luster	57,6	57,0	57,8
Estimert gjennomsnittsalder for kommunalt spillvannnett med kjent alder (år)	4622 Kvam	29,0	30,0	28,0
	4630 Osterøy	33,0	32,0	33,0
	4644 Luster	31,0	32,0	33,0
Andel kommunalt spillvannnett med ukjent alder (prosent)	4622 Kvam	19	19	19
	4630 Osterøy	..	..	..
	4644 Luster	10	10	10
Andel fornyet kommunalt spillvannnett, gjennomsnitt for siste tre år (prosent)	4622 Kvam	0,44	0,38	0,75
	4630 Osterøy	..	0,03	0,02
	4644 Luster	0,14	0,07	0,06

.. = Tallgrunnlag mangler. Tall er ikke kommet inn i våre databaser eller er for usikre til å publiseres.

. = Ikke mulig å oppgi tall. Tall finnes ikke på dette tidspunktet fordi kategorien ikke var i bruk da tallene ble samlet inn.

Sist endret:
20230315 08:00

Kilde:
Statistisk sentralbyrå (2022b)

11793: Rens og renskrav. Kommunalt avløp, etter statistikkvariabel, region og år

	Kommune	2020	2021	2022
Antall innbyggere tilknyttet ledningsnett med urensert utslipp (=> 50 pe) (antall)	4622 Kvam	..	..	..
	4630 Osterøy	60	60	..
	4644 Luster	0	0	..
Total belastning på avløpsanleggene (kg tot-P) (kg)	4622 Kvam	2640	3313	..
	4630 Osterøy	2707	3047	..
	4644 Luster	1595	3494	..
Belastning på anlegg med kjemisk rensing (kg tot-P) (kg)	4622 Kvam	..	..	..
	4630 Osterøy	..	..	..
	4644 Luster	..	..	..
Belastning på anlegg med biologisk-kjemisk rensing (kg tot-P) (kg)	4622 Kvam	1730	2402	..
	4630 Osterøy	..	..	..
	4644 Luster	60	52	..
Belastning på anlegg med mekanisk, biologisk, naturbasert og annen rensing (kg tot-P) (kg)	4622 Kvam	911	911	..
	4630 Osterøy	2668	3008	..
	4644 Luster	1535	3442	..
Antall innbyggere tilknyttet anlegg der renskrav er oppfylt (antall)	4622 Kvam	6538	6538	..
	4630 Osterøy	3705	3707	..
	4644 Luster	2028	2034	..
Antall innbyggere tilknyttet anlegg der renskrav ikke er oppfylt (antall)	4622 Kvam	..	..	..
	4630 Osterøy	350	350	..
	4644 Luster	91	91	..
Antall innbyggere tilknyttet anlegg der oppfyllelse av renskrav ikke kan vurderes (antall)	4622 Kvam	1179	1179	..
	4630 Osterøy	66	70	..
	4644 Luster	1104	1104	..
Antall innbyggere tilknyttet kap. 14 anlegg der renskrav er oppfylt (antall)	4622 Kvam	6538	6538	..
	4630 Osterøy	..	..	..
	4644 Luster	..	..	..
Antall innbyggere tilknyttet kap. 14 anlegg der renskrav ikke er oppfylt (antall)	4622 Kvam	..	..	..
	4630 Osterøy	..	..	..
	4644 Luster	..	..	..
Antall innbyggere tilknyttet kap. 14 anlegg der oppfyllelse av renskrav ikke kan vurderes (antall)	4622 Kvam	470	470	..
	4630 Osterøy	..	..	..
	4644 Luster	..	..	..
Antall innbyggere tilknyttet kap. 13 anlegg der renskrav er oppfylt (antall)	4622 Kvam	..	..	..
	4630 Osterøy	3705	3707	..
	4644 Luster	2028	2034	..
Antall innbyggere tilknyttet kap.13 anlegg der renskrav ikke er oppfylt (antall)	4622 Kvam	..	..	..
	4630 Osterøy	350	350	..
	4644 Luster	91	91	..
Antall innbyggere tilknyttet kap. 13 anlegg der oppfyllelse av renskrav ikke kan vurderes (antall)	4622 Kvam	709	709	..
	4630 Osterøy	66	70	..
	4644 Luster	1104	1104	..
Andel innbyggere tilknyttet anlegg med kjemisk rensing (prosent)	4622 Kvam	..	..	..
	4630 Osterøy	..	..	..
	4644 Luster	..	..	..
Andel innbyggere tilknyttet anlegg med biologisk-kjemisk rensing (prosent)	4622 Kvam	73,4	73,4	..
	4630 Osterøy	..	..	..
	4644 Luster	2,8	2,8	..
Andel innbyggere tilknyttet anlegg med mekanisk, biologisk, naturbasert el. annet rensprinsipp (prosent)	4622 Kvam	26,6	26,6	..
	4630 Osterøy	98,5	98,5	..
	4644 Luster	97,2	97,2	..
Andel innbyggere tilknyttet anlegg der renskrav er oppfylt (prosent)	4622 Kvam	125,3	125,3	..
	4630 Osterøy	89,9	89,8	..
	4644 Luster	62,9	63,0	..
Andel innbyggere tilknyttet anlegg der renskrav ikke er oppfylt (prosent)	4622 Kvam	..	..	..
	4630 Osterøy	8,5	8,5	..
	4644 Luster	2,8	2,8	..
Andel innbyggere tilknyttet anlegg der oppfyllelse av renskrav ikke kan vurderes (prosent)	4622 Kvam	22,6	22,6	..
	4630 Osterøy	1,6	1,7	..
	4644 Luster	34,3	34,2	..
Andel innbyggere tilknyttet kap. 14 anlegg der renskrav er oppfylt (prosent)	4622 Kvam	93,3	93,3	..
	4630 Osterøy	..	..	..
	4644 Luster	..	..	..
Andel innbyggere tilknyttet kap. 14 anlegg der renskrav ikke er oppfylt (prosent)	4622 Kvam	..	..	..
	4630 Osterøy	..	..	..
	4644 Luster	..	..	..
Andel innbyggere tilknyttet kap. 14 anlegg der oppfyllelse av renskrav ikke kan vurderes (prosent)	4622 Kvam	6,7	6,7	..
	4630 Osterøy	..	..	..
	4644 Luster	..	..	..
Andel innbyggere tilknyttet kap. 13 anlegg der renskrav er oppfylt (prosent)	4622 Kvam	..	..	..

	4630 Osterøy	89,9	89,8	..
	4644 Luster	62,9	63,0	..
Andel innbyggere tilknyttet kap. 13 anlegg der rensekrav ikke er oppfylt (prosent)	4622 Kvam	..	..	..
	4630 Osterøy	8,5	8,5	..
	4644 Luster	2,8	2,8	..
Andel innbyggere tilknyttet kap. 13 anlegg der oppfyllelse av rensekrav ikke kan vurderes (prosent)	4622 Kvam	100,0	100,0	..
	4630 Osterøy	1,6	1,7	..
	4644 Luster	34,3	34,2	..

.. = Tallgrunnlag mangler. Tall er ikke kommet inn i våre databaser eller er for usikre til å publiseres.

. = Ikke mulig å oppgi tall. Tall finnes ikke på dette tidspunktet fordi kategorien ikke var i bruk da tallene ble samlet inn.

Sist endret:

20230315 08:00

Kilde:

Statistisk sentralbyrå (2022c)