

Espen Daaland Holmli

Klimatilpasset overvannshåndtering i kommunal planlegging

En utfordring og ressurs i byen

Masteroppgave i Fysisk planlegging

Veileder: Terje Skjeggedal

Juni 2020

Espen Daaland Holmli

Klimatilpasset overvannshåndtering i kommunal planlegging

En utfordring og ressurs i byen

Masteroppgave i Fysisk planlegging
Veileder: Terje Skjeggedal
Juni 2020

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for arkitektur og design
Institutt for arkitektur og planlegging



Kunnskap for en bedre verden

Sammendrag

Denne masteroppgaven har undersøkt hvordan kommunene jobber med klimatilpasset overvannshåndtering. Studien har hatt fokus på kommunale arealplanleggeres rolle og adgang til å stille krav til planleggingen av overvannshåndtering. Målet har vært å kartlegge dagens praksis, vurdere hvordan den fungerer, og se hvordan den kan forbedres. Det har vært fokus på å se hvordan overvannet kan håndteres som en utfordring, samtidig som det brukes som en ressurs i byutvikling.

Studien ble utført som en casestudie av Bærum kommune og Trondheim kommune. Datagrunnlaget besto av kvalitative dokumentstudier av plandokumenter og fem intervjuer med ansatte ved casekommunenes planenheter og vann- og avløpsenheter.

Konklusjonene fra studien er at kommunene trenger mer kunnskap for å planlegge for klimatilpasset overvannshåndtering. Behovet for mer kunnskap gjelder kunnskap om arealene i kommunen, og blant kommunale planleggere og vann- og avløpsingeniører i kommunene. Det er nødvendig med tydeligere definisjoner av hvilke arealer som skal tilegnes hensiktsmessige tiltak og løsninger for klimatilpasset overvannshåndtering. Det er også behov for mer kunnskap om og innovasjon av nye åpne, lokale og blågrønne løsninger. Mer kunnskap på disse områdene vil hjelpe kommunene med å håndtere overvannet på en klimatilpasset måte, og samtidig bruke det som en ressurs i byutvikling.

Abstract

This thesis has looked on how local municipalities in Norway are planning for climate adapted stormwater management. The perspective of the study was mainly from the municipal urban planner's point of view. The main objective was to describe the current practice of stormwater management, consider how it's working, and bring some advice to what may improve the practice. An underlying objective has been to see stormwater as a danger and as a resource for future city development.

The study was carried out as a case study on Bærum municipality and Trondheim municipality. The data was gathered through qualitative document studies, and five expert interviews with employees from the municipalities' units of planning and water resource management.

Conclusions from this study is that Norwegian municipalities need more knowledge to ensure future climate adaptation in stormwater management. The need for knowledge includes knowledge on the municipal area and among the practitioners within the field of planning and on water resource management. It is necessary to define assigned areas for specific infrastructure and solutions for climate adapted stormwater management. Also, there is a need for extensive knowledge and experience among practitioners on new open, local and blue-green infrastructure. More knowledge and experience within these fields will ensure that stormwater is managed in a climate adapted manner and used as a resource in future city development.

MASTEROPPGAVE 2020

TILGJENGELIGHET: ÅPEN

FAGOMRÅDE: Fysisk planlegging	DATO: 24.06.2020	ANTALL SIDER: 104	VEDLEGG: 5
----------------------------------	---------------------	----------------------	---------------

TITTEL:
Klimatilpasset overvannshåndtering i kommunal planlegging

UTFØRT AV:
Espen Daaland Holmli

EKSTRAKT:

Denne masteroppgaven har undersøkt hvordan kommunene jobber med klimatilpasset overvannshåndtering. Studien har hatt fokus på kommunale arealplanleggeres rolle og adgang til å stille krav til planleggingen av overvannshåndtering. Det har vært fokus på å se hvordan overvannet kan håndteres som en utfordring, samtidig som det brukes som en ressurs i byutvikling.

Studien ble utført som en casestudie av Bærum kommune og Trondheim kommune. Datagrunnlaget besto av kvalitative dokumentstudier av plandokumenter og fem intervjuer med ansatte ved casekommunenes planenheter og vann- og avløpsenheter.

Konklusjonene fra studien er at kommunene trenger mer kunnskap for å planlegge for klimatilpasset overvannshåndtering. Behovet for mer kunnskap gjelder kunnskap om arealene i kommunen, og blant kommunale planleggere og vann- og avløpsingeniører i kommunene. Det er nødvendig med tydeligere definisjoner av hvilke arealer som skal tilegnes hensiktsmessige tiltak og løsninger for klimatilpasset overvannshåndtering. Det er også behov for mer kunnskap om og innovasjon av nye åpne, lokale og blågrønne løsninger.

STIKKORD: Overvannshåndtering Klimatilpassing Kommunal planlegging Blågrønne løsninger	VEILEDER: Terje Skjeggedal
	VEILEDER UTENFOR INSTITUTTET: Manuel Franco Torres, Cecilie Flyen og Edvard Sivertsen
	UTFØRT FOR: Klima 2050 / SINTEF

INSTRUKS FOR MASTEROPPGAVEN

Besvarelsen leveres under fullt navn og med erklæring fra kandidaten om at hun/han har utført arbeidet selvstendig.

Kandidaten skal redegjøre for hvem hun/han har rådført seg med, faglitteratur som er brukt og eventuell annen assistanse.

.....

ERKLÆRING

Jeg erklærer med dette at jeg har fulgt gjeldende instruks for utarbeidelse av masteroppgaven ved Fakultet for arkitektur og design, NTNU

Trondheim, 15.06.2020, Espen Dealand Holmli

Forord

Denne masteroppgaven er avsluttende oppgave for to år ved masterprogrammet i fysisk planlegging, og tre år ved bachelorprogrammet i geografi, tilsammen fem spennende år ved NTNU. Det har vært fem spennende og lærerike år. Dette siste halvåret med masteroppgave har vært utrolig spennende, og samtidig preget av de store hendelsene rundt koronautbruddet og nedstengingen av Norge fra mars 2020. Jeg har på tross av dette lært utrolig mye mer enn jeg hadde håpet på om overvannshåndtering, klimatilpasning, og kommunal planlegging. Der ikke annet er presisert, er figurene i oppgaven egenproduserte.

Denne masteroppgaven har vært tilknyttet forskersenteret Klima 2050 og pilotprosjektet deres om «Klimarobust byutvikling». Det har vært veldig nyttig å motta innspill og veiledning fra dyktige forskere i Klima 2050. Det er mange sider ved et problem. Jeg er veldig takknemlig for gode innspill fra ulike fagdisipliner.

Jeg vil rette en spesiell takk til:

- Terje Skjeggedal, hovedveileder og professor ved institutt for arkitektur og planlegging ved NTNU
- Manuel Franco Torres, biveileder og doktorgradsstipendiat for Multiconsult, gjennom Klima 2050
- Cecilie Flyen, seniorforsker ved Sintef Community, gjennom Klima 2050
- Edvard Sivertsen, seniorforsker ved Sintef Community, gjennom Klima 2050

I tillegg vil jeg få takke informantene mine i Bærum kommune og Trondheim kommune, som har gitt meg informasjon og innspill gjennom arbeidet med masteroppgaven.

Jeg vil takke gode venner på lesesalen for gode samtaler og støtte gjennom arbeidet med masteroppgaven. Heldigvis har vi fått holdt kontakten gjennom tiden med smittevernstiltak. Jeg vil ta med meg gode minner fra de to årene vi har hatt sammen på masterprogrammet.

Til slutt vil jeg rette en stor takk til konen min, Laura, som har støttet meg gjennom hele prosessen. Det er ikke de beste forutsetninger å skrive masteroppgave midt oppi jobbsøking, flytteprosess og korona-utbrudd. Det har gått allikevel, og mye skyldes din støtte.

Trondheim, juni 2020

Espen Daaland Holmli

Innhold

Sammendrag	v
Abstract	vi
Forord.....	ix
Figurer.....	xiii
Tabeller.....	xiv
Begrepsliste	xv
1 Bakgrunn	19
1.1 Klimaendringer og overvann	19
1.2 Flere tette flater.....	21
1.3 Underdimensjonerte avløpssystemer for klimaframskrivninger.....	21
1.4 Blågrønne byer.....	23
1.5 Skybruddsplaner og kunnskapsproduksjon.....	24
1.6 Klimatilpasset overvannshåndtering i kommunene	25
1.7 Oppsummering.....	25
2 Problemstilling og forskningsspørsmål	27
2.1 Avgrensning av oppgaven	28
2.2 Oppsummering.....	28
3 Teori.....	29
3.1 Tretrinnsstrategien	29
3.2 Overvannshåndtering innenfor et nedbørsfelt.....	30
3.3 Fire hovedkategorier for virkemidler.....	31
3.4 Usikkerhet og planlegging	32
3.5 Strategier for bedre klimarobusthet.....	33
3.6 Oppsummering.....	35
4 Det norske plansystemet	36
4.1 Lover og forskrifter.....	36
4.2 Planhierarkiet.....	36
4.2.1 Statlig planmyndighet, pbl. §§ 6-1 og 6-2.....	37
4.2.2 Regional planmyndighet, pbl. §§ 7 og 8	37
4.2.3 Kommunal planmyndighet, pbl. §§ 11 og 12.....	37
4.3 Kommuneplanen, pbl. §§ 11-1 – 11-5.....	38
4.3.1 Kommuneplanens samfunnsdel, pbl. § 11-2.....	38

4.3.2	Kommuneplanens arealdel, pbl. § 11-5	39
4.3.3	Kommunedelplaner pbl. §§ 11-1 og 11-5	39
4.4	Reguleringsplaner, pbl. §§ 12-1 – 12-7.....	40
4.5	Temaplaner og temakart	40
4.6	Kvalitetsprogram og miljøprogram	40
4.7	Planprosessen for reguleringsplaner, pbl. § 9-3.....	41
4.8	Styringssystemer for norske kommuner	42
4.8.1	Folkevalgt styre.....	42
4.8.2	Administrasjonens rolle.....	42
4.9	Oppsummering.....	42
5	Metoder	44
5.1	Case-studie.....	44
5.2	Kvalitative metoder.....	45
5.2.1	Litteraturstudie	46
5.2.2	Intervju.....	46
5.2.3	Dokumentstudier	47
5.3	Pålitelighet, gyldighet, generalisering og transparens.....	48
5.4	Refleksjoner rundt metodevalget	49
5.5	Oppsummering.....	50
6	Resultater	51
6.1	Casekommune 1: Bærum kommune	52
6.1.1	Introduksjon	52
6.1.2	Organisering	53
6.1.3	Kommunale planer	55
6.1.4	Planlegging på områdenivå	56
6.1.5	Planene i Bærum kommune	57
6.1.6	Kommunedelplan 3 Fornebu	58
6.1.7	Områdereguleringsplanen Kleivveien Nord	61
6.2	Casekommune 2: Trondheim kommune	64
6.2.1	Introduksjon	64
6.2.2	Organisering	66
6.2.3	Kommunale planer	67
6.2.4	Planene i Trondheim kommune	69

6.2.5	Kommunedelplan for Nyhavna	70
6.2.6	Detaljreguleringsplan Granåsen gård østre del	73
6.3	Overvannshåndtering i reguleringsplanprosessen	76
6.4	Oppsummering	77
7	Drøfting	78
7.1	Forskningsspørsmål 2	78
7.1.1	Samordning	78
7.1.2	Kommuneplanens samfunnsdel og temaplaner	79
7.1.3	Kommuneplanens arealdel	79
7.1.4	Usikkerhet i planlegging	80
7.1.5	Strategier for å øke robustheten	82
7.1.6	Definere tretrinnsstrategien for arealer	83
7.1.7	Kommunedelplaner tilpasset nedbørsfelt	84
7.1.8	Planprosessen	84
7.2	Forskningsspørsmål 3	86
7.2.1	Samordning	86
7.2.2	Kommuneplanen	86
7.2.3	Tretrinnsstrategien	87
7.2.4	Strategier for å øke robustheten	87
7.2.5	Kommunedelplaner og nedbørsfelt	87
7.2.6	Planprosessen	87
7.3	Oppsummering	88
8	Konklusjon	89
8.1	Videre studier	90
	Referanseliste	91
	Intervjuliste	100
	E-post korrespondanse	100
	Intervjuguide	101
	Vedlegg	103

Figurer

Figur 1-1 Overvannsflom som følge av skybrudd i København, 2. juli 2011 (Lørenskog kommune, Rælingen kommune og Skedsmo kommune, 2017, s. 109).	19
Figur 1-2 Private vannskadeerstatninger per år, i perioden 2000 - 2018 (Finans Norge, 2018).....	20
Figur 1-3 Utbygging og fortetting av flater har konsekvenser for vannets bevegelser. Infiltrasjonsevnen synker, mens avrenningshastigheten øker, og i urbane områder blir det store flomtopper (NOU 2015: 16, 2015).....	21
Figur 1-4 Vann til og fra boliger ledes i ulike rør, eller ledninger. En for rent vann, en for spillvann, og en for overvann (Grøtte, 2019a).	22
Figur 1-5 Blågrønne byer har åpne, lokale løsninger for overvannshåndtering. Løsningene tilfører samtidig byen et grønt preg (Miljødirektoratet, 2019).	23
Figur 1-6 Aktsomhetskart for flomveier, København (Lørenskog kommune, Rælingen kommune og Skedsmo kommune, 2017).....	24
Figur 1-7 Rantzausgade i København, til vanlig (Lørenskog kommune, Rælingen kommune og Skedsmo kommune, 2017, s. 110).	25
Figur 1-8 Rantzausgade i København, med tilpasninger, under skybrudd (Lørenskog kommune, Rælingen kommune og Skedsmo kommune, 2017, s. 110).	25
Figur 3-1 Tretrinnsstrategien, etter (Lindholm et al., 2008), hentet fra (Paus, 2018, s. 67).	29
Figur 3-2 Tretrinnsstrategien implementert for nedbørsfelt, inspirert av Marsh (2005). Illustrert av Marte Uthus Solum og Ragnhild Syrstad (2018).	31
Figur 3-3 Usikkerhet rundt mål og middel krever ulike metoder for planleggere (Christensen, 1985, s. 66).	33
Figur 4-1 Det norske planhierarkiet (Fiskaa, 2012).	36
Figur 4-2 Planhierarkiet og plannivåene i kommunal planlegging (Regjeringen, 2018a) .	38
Figur 4-3 Planprosessen for reguleringsplaner. Bearbeidet noe ut fra (Bergen kommune, 2012).....	41
Figur 5-1 Kart som viser casekommunenes plassering i Norge.....	45
Figur 6-1 Kart over Bærum kommune.	52
Figur 6-2 Organisasjonskart for Bærum kommune. Egenprodusert, etter (Bærum kommune, 2020f).....	53
Figur 6-3 Organisasjonskart for enhetene under «Plan, miljø og kultur». Egenprodusert etter (Bærum kommune, 2020f).....	54
Figur 6-4 Organisasjonskart for enhetene underlagt tjenesteområdet «Tekniske tjenester». Egenprodusert etter (Bærum kommune, 2020f)	54

Figur 6-5 Lokalisering og plankart for kommunedelplan 3 Fornebu og Kleivveien Nord i Bærum.....	57
Figur 6-6 Kommunedelplan 3 Fornebu. Egenprodusert etter plankart (Bærum kommune, 2019a).....	58
Figur 6-7 Plan- og aktsomhetskart for flomveier innenfor planområdet for kommunedelplan 3 Fornebu. Egenprodusert etter (Bærum kommune, 2019a) og (Bærum kommune, 2020d).....	60
Figur 6-8 Plankart og lokalisering for områdereguleringsplanen Kleivveien Nord. Egenprodusert etter plankart (Bærum kommune, 2020b).....	61
Figur 6-9 Flomveier rundt og innenfor planområdet for områdereguleringsplanen Kleivveien Nord, egenprodusert etter (Bærum kommune, 2020d) og (Bærum kommune, 2020b).....	63
Figur 6-10 Kart over Trondheim kommune, og tidligere Klæbu kommune, som ikke tilhører gjeldende kommuneplan for Trondheim kommune.....	64
Figur 6-11 Organisasjonskart for «Byutvikling» i Trondheim kommune. Egenprodusert etter (Trondheim kommune, 2020c).....	66
Figur 6-12 Nyhavna og Granåsen gård i Trondheim kommune.....	69
Figur 6-13 Kommunedelplan Nyhavna. Egenprodusert etter plankart (Trondheim kommune, 2016b).....	70
Figur 6-14 Flomveier rundt og innenfor planområdet for kommunedelplan Nyhavna,, egenprodusert etter (Trondheim kommune, 2016b) og (Trondheim kommune, 2020d). 72	
Figur 6-15 Plankart og lokalisering for detaljreguleringsplanen Granåsen gård østre del. Egenprodusert etter plankart (Trondheim kommune, 2017c).....	73
Figur 6-16 Flomveier rundt og innenfor planområdet for detaljreguleringsplanen Granåsen gård østre del, egenprodusert etter (Trondheim kommune, 2017c) og (Trondheim kommune, 2020d).....	75

Tabeller

Tabell 1 Case-protokoll over dokumenter i dokumentstudiet.....	48
Tabell 2 Oversikt over planene som er lagt til grunn for analysen.....	48

Begrepsliste

Begrep	Definisjon	Kilde
200-årsregn	«For ekstreme nedbørshendelser er det vanlig å oppgi størrelsen på regnet som et gjentaksintervall for hvor ofte det er sannsynlig at slike ekstreme hendelser inntreffer (200 år osv.). Dersom sannsynligheten for et «så stort» regn er 1/200 pr år, vil det i det lange løp være ett regn som overskrider dette nivået i en 200-årsperiode.»	(Friborg <i>et al.</i> , 2020)
10- eller 200-årsflom	Flomstørrelser som oppgis etter gjentaksintervaller, basert på statistisk sannsynlighet. Over tid er sannsynligheten at en så stor flom vil inntreffe 1/10, eller 1/200 per år.	(DiBK, 2017)
Avløpsvann	Samlebetegnelse på overvann og spillvann.	(Bærum kommune, 2017a)
Blågrønne løsninger	Anlegg og løsninger som favner blå elementer og grønne for å infiltrere, fordrøye, og lede vekk overvann. Disse er konstruerte, og kan være semi-naturlige. Blågrønne løsninger i denne oppgaven skiller fra naturbaserte, hvor blågrønne kun er konstruerte, og ikke bruk av eksisterende naturtyper. Inkluderer «grønne» eller «overflatebaserte» løsninger som er konstruerte.	Egen definisjon, inspirert av (Magnussen <i>et al.</i> , 2017)
Blågrønne strukturer	«Et nettverk av små og store naturpregede områder i by og tettsted, som leverer et bredt spekter av økosystemtjenester.» Inkluderer både naturbaserte og blågrønne løsninger.	(Solum og Syrstad, 2018)

Fellessystemer	Avløpsledningsnett som transporterer både spillvann fra husholdninger, næringsliv, offentlige institusjoner, drensvann fra bygningskonstruksjoner og overvann fra overflatene.	(Bærum kommune, 2017a)
Forslagsstiller	En privat grunneier, eller institusjonen som tar initiativ om planforslaget ovenfor planmyndigheten.	(Bergen kommune, 2012)
Gjentaksintervall	«Tidsintervall i antall år (gjennomsnittlig over en lang periode) mellom regnhendelser over en viss intensitet.»	(Friborg <i>et al.</i> , 2020)
Klimafaktor	«For å ta hensyn til fremtidige endringer i klimaet (mer ekstremnedbør) multipliseres verdiene for regnet med en faktor.»	(Friborg <i>et al.</i> , 2020)
Klimatilpasning	«Tekniske eller samfunnsmessige justeringer for å moderere effekter av klimaendringene gjennom å redusere skade, utnytte muligheter eller takle konsekvenser.»	(Adger <i>et al.</i> , 2003 som sitert av Hauge <i>et al.</i> , 2017; Hauge <i>et al.</i> , 2017)
Klimatilpasset overvannshåndtering	Fysiske anlegg eller føringer for planlegging som tar høyde for klimaframskrivninger og forventet økning i nedbørsmengder.	Egen definisjon
Lokal overvannshåndtering	Anlegg som håndterer overvannet der nedbøren treffer overflaten.	Egen definisjon
Naturbaserte løsninger	Løsninger som består av natur, grønne elementer, og brukes til å håndtere overvannet. De er i denne oppgaven avgrenset til eksisterende eller restaurerte naturtyper. Konstruerte løsninger med bruk av natur omtales som blågrønne løsninger i denne oppgaven. Naturbaserte løsninger inngår som en del av den blågrønne strukturen.	(Magnussen <i>et al.</i> , 2017)
Nedbørsfelt	«Et nedbørsfelt er et landområde som avgrenses ved at alt vann som faller innenfor dette området, ender i samme	(Heggstad og Rosvold, 2019)

	punkt for utløp i resipient (hav, innsjø, elv).»	
Offentlig ettersyn		
Overløp	«Utslippsarrangement i fellesavløpssystem som trer i kraft når vannføringen blir for stor som følge av for mye overvannstilførsel. Urenset avløp strømmer da direkte ut i tilstøtende vannforekomster.»	(Bærum kommune, 2017a)
Overvann	«Overflateavrenning som følge av nedbør eller smeltevann.»	(NOU 2015: 16)
Overvannsflom	Vann på terreng hvor det normalt ikke er vannføring. Forårsaket av overvann.	Egen definisjon
Primære flomveier	Flomveier i vassdrag med årssikker nedbør.	(Intervju med ansatt ved områdeutvikling – Bærum, 16.03.2020)
Rammetillatelse	Tillatelse for å oppføre det bygget som er beskrevet. Dette er på bakgrunn av informasjon som kreves etter byggesaksforskriften (SAK10). Tillatelsen bygger på en rammesøknad.	(DiBK, 2010)
Resipient	«Sted hvor overvannet samles i en vannvei: for eksempel bekk, elv, fjord eller offentlig avløpsnett.»	(Bærum kommune, 2017a)
Robusthet	Hvor tilpasset bygninger og infrastruktur er mot påkjenninger. Særlig i forhold til påkjenninger som endrer seg på grunn av klimaendringer.	(Hauge <i>et al.</i> , 2017)
Sekundære flomveier	Flomveier som går over terreng, hvor det ikke normalt er vannføring.	(Bærum kommune, 2018)
Skybrudd	«Et kraftig regnskyll. Det finnes ingen norsk, offisiell definisjon på et skybrudd, men intensiteten er gjerne over 10 – 15 mm/t over noen timer, eller enda	(Friborg <i>et al.</i> , 2020)

	<p>kraftigere i en kort periode (f.eks. 50 mm på én time).</p> <p>Kan også defineres som et regn som faller sjeldnere enn f.eks. hvert 20. år.»</p>	
Spillvann	«Synonymt med avløpsvann og kommer fra bebyggelse og industri og er som regel forurenset.»	(Oslo kommune, 2013)
Sårbarhet	«Sårbarhet overfor klimaendringer kan forstås som samfunnets (manglende) evne til å sikre viktige verdier når man står overfor klimaendringer.»	(Hauge <i>et al.</i> , 2017)
Tekniske løsninger	Tradisjonell overvannshåndtering med overvannsledninger, rør og lukkede systemer under bakken.	(Magnussen <i>et al.</i> , 2017)
Tiltak	Et anlegg eller prosjektet for å oppføre et anlegg. Kan også være en handling for å nå et mål.	(DiBK, 2010)
Tiltakshaver	Personen, bedriften eller institusjonen som eier eiendommen, eller ønsker å oppføre et tiltak.	(DiBK, 2010)
Åpen overvannshåndtering	Overvannshåndtering over bakken på terreng. Det skjer gjennom å infiltrere, fordrøye og lede overvannet unna åpent på terrenget.	(Magnussen <i>et al.</i> , 2017)

1 Bakgrunn

Dette kapittelet gjøres det rede for kunnskapsstatus og kunnskapshull for temaet til oppgaven.

1.1 Klimaendringer og overvann

Forskning viser at det globale klimaet er i endring og de siste årene har det blitt merkbart i form av ekstremvær. Klimagassutslippene er en av grunnene til dette, og selv om man kan redusere utslippene er mange av klimaendringene uunngåelig å forhindre (Field *et al.*, 2012). Selv om utslippene reduseres, viser klimaframskrivninger at Norge vil få et varmere, villere og våtere klima i fremtiden (Hanssen-Bauer *et al.*, 2015). Et våtere klima betyr mer nedbør. Forskning viser at de korte, intense nedbørsbygene vil øke mest, sannsynligvis med 18 % (Dyrrdal og Førland, 2019).

Denne utviklingen har flere byer fått merket de siste årene. København ble rammet av et ekstremt skybrudd i 2011 (Nipen, Eggesvik og Næsfeldt, 2019). Dette førte til ødeleggelser for 6 milliarder danske kroner, flere ble skadet og én døde som følge av hendelsen. Sommeren 2019 ble Østlandet rammet av ekstremnedbør over en uke. Kostnaden for skadene kom på over en kvart milliard kroner (Bjørke og Elgaaen, 2019). Beløpene

forsikringselskapene har måttet utbetale i vannskadeerstatning, har det siste tiåret økt mye (se figur 1-2) (Finans Norge, 2018). Overvannsutvalget fra NOU 2015:

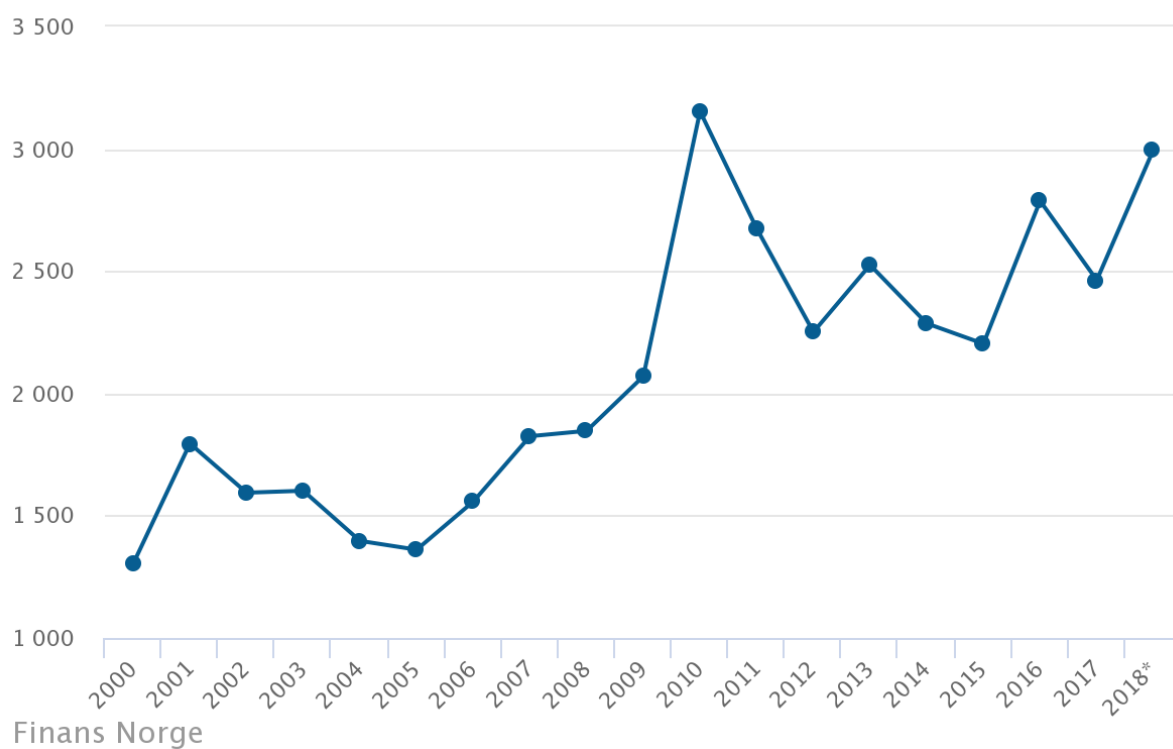
16, om «Overvann i tettsteder og byer», har estimert at skadene kan koste samfunnet mellom 1,6 og 3,6 milliarder kroner hvert år hvis det ikke gjøres noe for å tilpasse samfunnet mot endringene (NOU 2015: 16, 2015, s. 15). Skadene har blitt så store at Finans Norge har bedt regjeringen tilføre flere midler til klimatilpasning, og utnevne en egen klimaminister (Kreutzer *et al.*, 2018). Det må gjøres tilpasninger i bygninger og infrastruktur, for å gjøre de mer robuste i møte med økte mengder overvann.



Figur 1-1 Overvannsflom som følge av skybrudd i København, 2. juli 2011 (Lørenskog kommune, Rælingen kommune og Skedsmo kommune, 2017, s. 109).

Årlige private vannskadeerstatninger 2000–2018

Erstatning i mill. NOK



Figur 1-2 Private vannskadeerstatninger per år, i perioden 2000 - 2018 (Finans Norge, 2018).

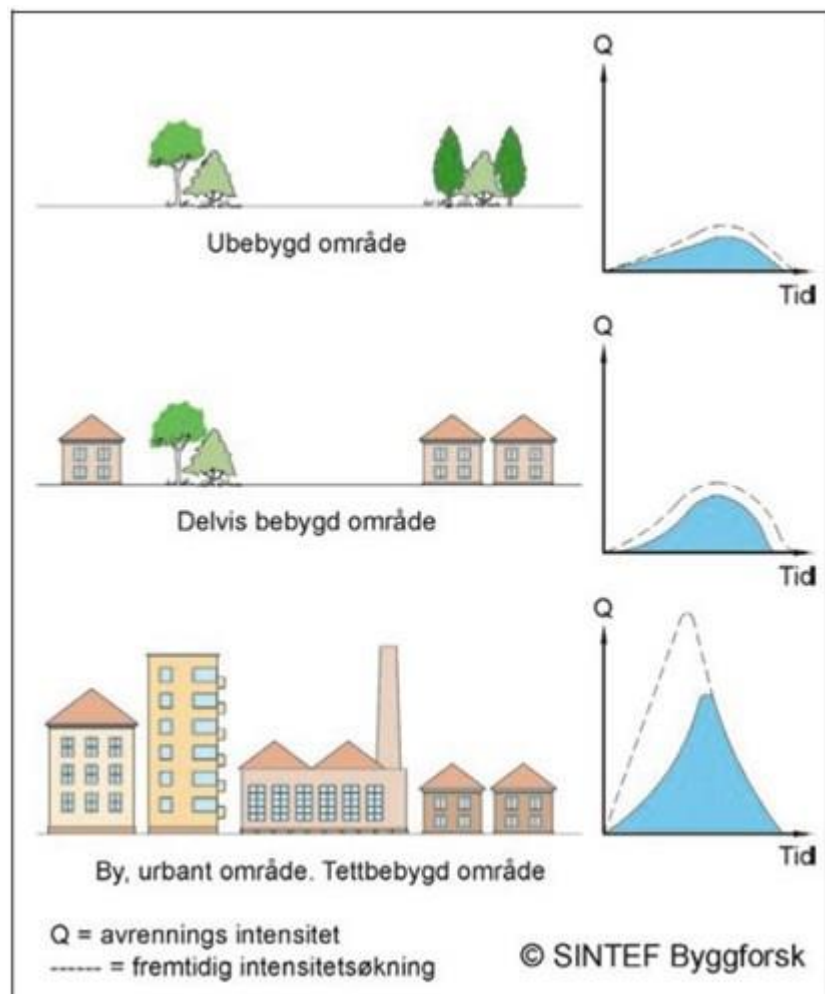
1.2 Flere tette flater

De siste 150 årene har byene blitt tettere og større. Dette vises gjennom både tettere bebyggelse og tettere overflater. Behovet for større areal per person har gjort at behovet for bygninger har økt. I tillegg har bakken blitt dekket med tettere materialer enn før. Flater av gress og grus, erstattes med betong og asfalt. Både fortetting av bygninger, og fortetting av overflaten, kommer i direkte konflikt med overvannshåndteringen i byene. Arealer som kunne håndtert overvannet, blir erstattet med harde flater. De siste tiårene har det vært forsøkt å begrense fortettingen av overflater, men utviklingen har bare fortsatt. Bare i Oslo ble det i perioden 1996 til 2006 bygget ned grøntarealer tilsvarende 600 fotballbaner (Nipen, Eggesvik og Næsfeldt, 2019). Disse ble erstattet med flere hus, bygningsmasser og tette overflater.

Når en overflate bebygges eller fortettes, reduseres infiltrasjonsevnen, mens avrenningshastigheten øker (NVE, 2020). Dette forårsaker flomtopper, som er den store utfordringen i urbane områder.

1.3 Underdimensjonerte avløpssystemer for klimaframskrivninger

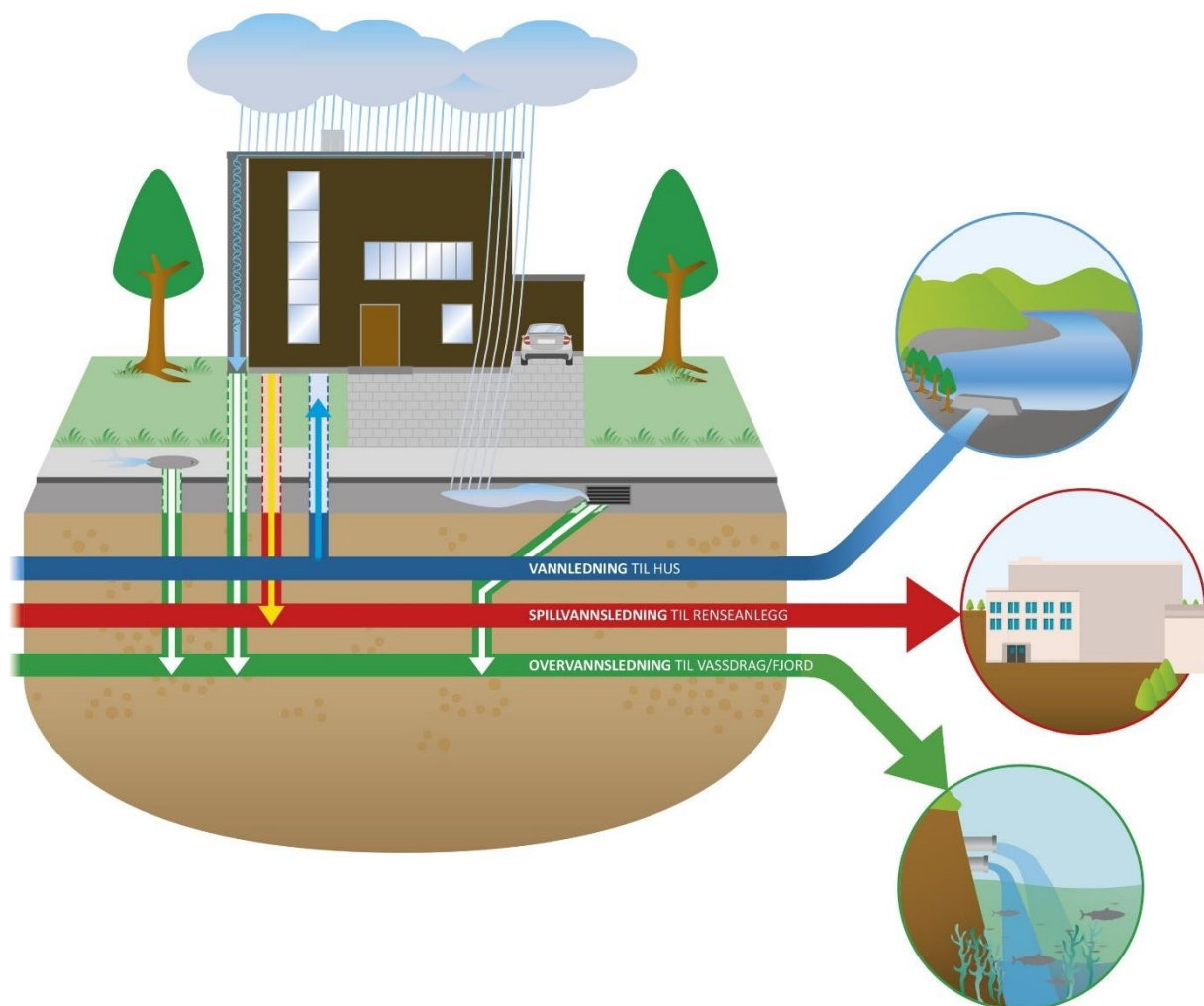
Samtidig som byene vokser og fortettes, har mange byer problemer med eksisterende avløpssystemer. Problemene er at rørene er dimensjonert for forventet nedbør den gang



Figur 1-3 Utbygging og fortetting av flater har konsekvenser for vannets bevegelser. Infiltrasjonsevnen synker, mens avrenningshastigheten øker, og i urbane områder blir det store flomtopper (NOU 2015: 16, 2015).

de ble lagt, og ikke økte nedbørsmengder. Det vil ta lang tid hvis løsningen er å erstatte hele systemet. Med utskiftingsraten i dag på 0,5 % per år, ville det ta 200 år å erstatte hele avløpssystemet (NOU 2015: 16).

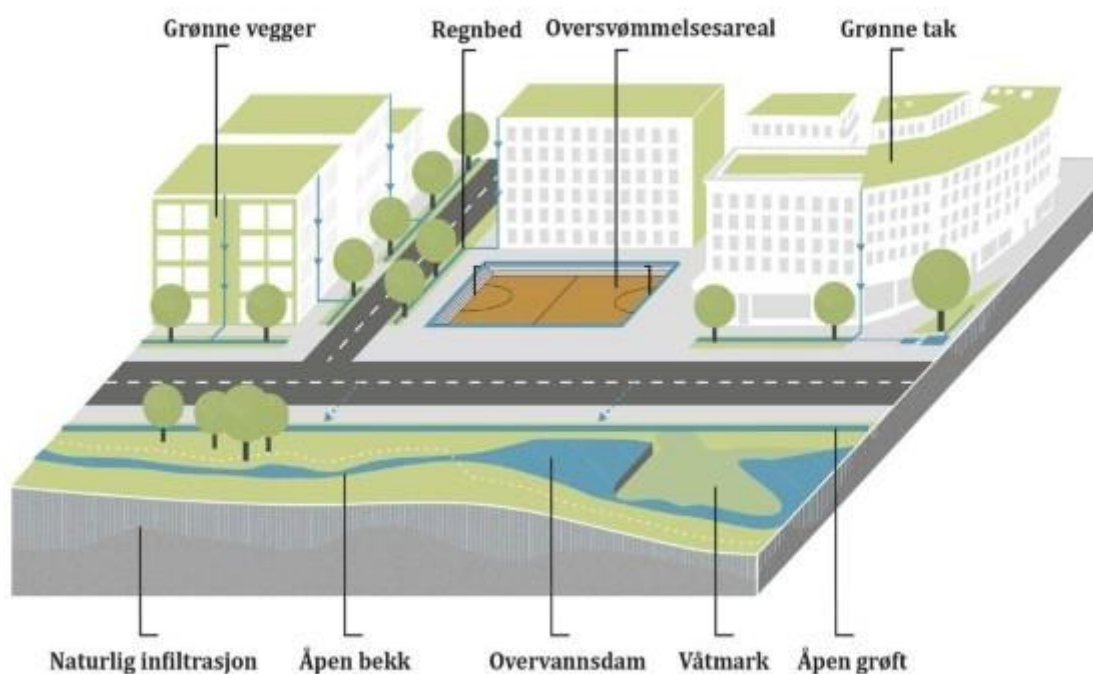
Et annet problem ved rørsystemene er at mye er lagt som fellessystemer. Her ledes overvannet sammen med spillvann, som kloakk og avløpsvann fra industrien. Dette vannet renses i renseanlegg før det slippes ut i naturen. Det er flere ulemper med å lede overvann sammen med spillvann. Mye av overvannet er i utgangspunktet lite forurenset, og kunne egentlig blitt sluppet rett ut i naturen. Når det allikevel ledes sammen, øker det presset på kapasiteten i rørene. Under skybrudd har ikke rørene kapasitet til å ta unna vannet, og det fører til overløp mange steder. Dette sprer forurenset avløpsvann ut i byene og naturen, som er farlig for naturen og mennesker.



Figur 1-4 Vann til og fra boliger ledes i ulike rør, eller ledninger. En for rent vann, en for spillvann, og en for overvann (Grøtte, 2019a).

1.4 Blågrønne byer

Når kapasiteten i rørsystemet ikke strekker til i møte med økte nedbørsmengder er en anerkjent strategi å heller håndtere overvannet med blågrønne og naturbaserte løsninger. Dette innebærer å håndtere overvannet åpent og lokalt, og samordne blågrønne og naturbaserte løsninger i blågrønne strukturer, som kan håndtere overvann og gi rekreasjonsverdi til mennesker og økosystemer. Gjennom å infiltrere, fordrøye og sikre trygge flomveier (NOU 2015: 16). Dette bygger på tretrinnsstrategien (NOU 2015: 16), som blir forklart mer utdypende i teorikapittelet. Dette øker kapasiteten mer enn å legge overvannet i nye rør, og gjør det mer fleksibelt med tanke på usikre nedbørsmengder i fremtiden. Slik kan overvannet ledes trygt unna bebyggelsen ved skybrudd, mens det kan brukes som en ressurs, og gi rekreasjonsverdi til byen når det er mindre vannmengder.



Figur 1-5 Blågrønne byer har åpne, lokale løsninger for overvannshåndtering. Løsningene tilfører samtidig byen et grønt preg (Miljødirektoratet, 2019).

Siden 2015 har tretrinnsstrategien blitt fulgt opp med føringer fra statlig hold. De nasjonale forventninger for regional og kommunal planlegging (Regjeringen, 2019) understreker naturbaserte løsninger og blågrønne strukturer som prinsipper for fremtidig arealplanlegging. De nye statlige planretningslinjene for klima, energi og klimatilpasning setter krav om å klimatilpasse overvannshåndteringen, som innebærer at de må forholde

seg til det enhver tid høyeste scenarioet av klimaframskrivninger (Regjeringen, 2018b). I tidligere studier har det vært anbefalt å legge tydeligere føringer fra statens side, og forventningene til de nye statlige planretningslinjene for klima, energi og klimatilpasning (Regjeringen, 2018b) som kom i 2018 har vært store (Sondell, 2018). Det er interessant å undersøke om de statlige planretningslinjene har gjort det enklere å styre overvannshåndtering for kommunene.

1.5 Skybruddsplaner og kunnskapsproduksjon

Internasjonalt og nasjonalt er det produsert mye kunnskap og veiledere for

overvannshåndtering. Det er utviklet flere løsninger for å simulere flommengder. I København har de i etterkant av skybruddet i 2011 utarbeidet skybrudds-masterplaner (se figur 1-6) og i Malmø har de strukturplaner (Braskerud *et al.*, 2017). Dette er planer som viser hvordan de har tenkt å håndtere overvannet etter

tretrinnsstrategien ved fremtidige skybrudd. Disse er basert på nøye utredninger, og de har konstruert

mange tekniske løsninger for å fordrøye og lede unna vannet til resipient. I Norge har NVE jobbet med å vise kommunene hvordan de kan løse dette ved å lage aktsomhetskart for flomveier av terrengmodeller (Bratlie, 2015). Disse er basert på terrengmodeller over kommunene, og viser hvor vannet vil ta veien når rørkapasiteten overskrides.



Figur 1-6 Aktsomhetskart for flomveier, København (Lørenskog kommune, Rælingen kommune og Skedsmo kommune, 2017).



Figur 1-7 Rantzausgade i København, til vanlig (Lørenskog kommune, Rælingen kommune og Skedsmo kommune, 2017, s. 110).



Figur 1-8 Rantzausgade i København, med tilpasninger, under skybrudd (Lørenskog kommune, Rælingen kommune og Skedsmo kommune, 2017, s. 110).

1.6 Klimatilpasset overvannshåndtering i kommunene

På tross av mange tilgjengelige modeller og kunnskap om klimaendringene, viser undersøkelser at mange norske kommuner har en lang vei å gå med klimatilpassing (Aall og Rusdal, 2019). Flere andre undersøkelser viser at de kommunene som har blitt utsatt for ekstremvær, har kommet lengre enn de som ikke har blitt utsatt for det (Hauge *et al.*, 2017; Flyen *et al.*, 2018; Dahl og Klemetsen, 2019). Utfordringene knytter seg til mangel på relevant, lokal kunnskap om klimaendringene. De vet ikke hvor eller hvordan de skal tilpasse seg mot endringene (Aall og Rusdal, 2019; Dahl og Klemetsen, 2019). Problemet har flere årsaker. For det første vil ikke tidligere nedbørsdata hjelpe med å forutsi størrelsen av fremtidige nedbørsmengder (Hallegatte, 2009). For det andre er det vist at områder med mye nedbør i dag, vil få enda mer nedbør i fremtiden (Field *et al.*, 2012). Nedbøren kan øke både i intensitet, frekvens, og romlig utstrekning (Field *et al.*, 2012, s. 5). Alle disse utfordringene fører til usikkerhet rundt tiltak for klimatilpassing og denne usikkerheten gjør det krevende å handle (Gifford, Kormos og McIntyre, 2011). Dette igjen fører til lite forankring og lite samarbeid. I tillegg har mange kommuner problemer med det interne samarbeidet på tvers av enheter. Klimatilpasset overvannshåndtering er et tverrfaglig tema som krever samarbeid fra flere fagdisipliner (Flyen *et al.*, 2018).

1.7 Oppsummering

Litteraturen har vist at overvann er et økende problem, og bebyggelse og infrastruktur er ikke tilpasset nedbørsmengdene som er forventet i fremtiden. Det er et stort behov for å tilpasse bebyggelse og infrastruktur mot nedbørsmengdene som kommer. Barrierene for denne omstillingen er mange, og mange kommuner har utfordringer med å komme i

gang. Litteraturen har vist at det er nødvendig å håndtere overvannet i tettbygde strøk åpent og lokalt, og kartlegge hvor overvannet renner for å sette inn hensiktsmessige tiltak. Utfordringene bygger på mangel på lokal kunnskap, sikre klimaframskrivinger og tverrfaglig samarbeid internt blant kommunale enheter. Denne studien vil undersøke kommunenes situasjon i dag, kartlegge utfordringene i dag, og komme med faglige anbefalinger for hvordan de kan komme videre med klimatilpasset overvannshåndtering, både som en utfordring og en ressurs i byene.

2 Problemstilling og forskningsspørsmål

Bakgrunnskapittelet har avdekket at mange av løsningene er der, men det er likevel en utfordring med å implementere klimatilpasset overvannshåndtering i kommunene. Dette er utfordringer som noen kommuner har kommet lengre enn andre med å løse. Det er fortsatt nytte i å kartlegge hvordan kommunene håndterer overvannet på en klimatilpasset måte, hvilke utfordringer de har, og komme med faglige anbefalinger til planleggere for arbeidet videre.

Problemstillingen for studien ble da:

Hvordan kan kommunene planlegge for klimatilpasset overvannshåndtering?

Mens forskningsspørsmålene ble:

- 1. Hvordan planlegger kommunene for klimatilpasset overvannshåndtering?*
- 2. Hvordan fungerer kommunenes planlegging for klimatilpasset overvannshåndtering?*
- 3. Hvordan kan kommunenes planlegging for klimatilpasset overvannshåndtering forbedres?*

Problemstillingen skal konkludere med hvordan kommunene kan planlegge for klimatilpasset overvannshåndtering. Dette krever teoretiske perspektiver på hva som menes med klimatilpasset overvannshåndtering er. I tillegg er det nødvendig å undersøke hvordan kommunene faktisk arbeider i dag, for å si noe om hvordan de kan forbedre seg. For å belyse disse temaene brukes tre forskningsspørsmål.

For å belyse «hvordan» dagens planlegging er, er det nødvendig å undersøke relevante planer som kommunene har benyttet seg av. Kommunene forholder seg til plansystemet, som blir mer beskrevet i et eget kapittel om plansystemet. Kommunene må følge prosessene som hører til plansystemet, og oppfylle kravene fra stat og fylke. Samtidig samkjører de behovene hos flere sektorer i kommunen, og forsøker å lage helhetlige planer for kommunen. Allikevel henger mange kommuner etter med å tilpasse bygninger og infrastruktur mot økte overvannsmengder. En spisset granskning vil kunne avdekke hva som gjør at noen kommuner er gode på akkurat dette. Etersom plansystemet er bygd opp etter nivå med ulik detaljeringsgrad er det nødvendig å undersøke planer fra alle nivåene. Dette for å få et overblikk over hvordan de ulike nivåene er tatt i bruk.

Etter at kommunenes praksis har blitt kartlagt, kan det vurderes om det fungerer slik det er i dag. Denne vurderingen ser alle plannivåene i sammenheng, opp mot relevante teorier. Den skal se på hvilke strategiske føringer som legges fra kommunalt nivå, og

hvordan disse følges opp i underliggende, mer detaljerte planer. I tillegg er det nødvendig å se på selve planprosessen som resulterer i planene.

Basert på konklusjonen fra det foregående forskningsspørsmålet og relevante teorier, vil det presenteres noen anbefalinger til forbedringer for klimatilpasset overvannshåndtering.

Ut fra resultatene som forskningsspørsmålene har belyst vil det til slutt trekkes en konklusjon for problemstillingen. Den vil bidra til økt kunnskap om kommunenes arbeid med klimatilpasset overvannshåndtering, avdekke utfordringer de møter, og presentere eventuelle forbedringer som kommunene kan følge opp fremover for å håndtere overvannet og bruke det som en ressurs i byutvikling.

2.1 Avgrensning av oppgaven

Problemstillingen og forskningsspørsmålene er forholdsvis åpne, og det er nødvendig med noen avgrensninger. Overvannshåndtering er et omfattende tema med perspektiver fra mange fagdisipliner (Solum og Syrstad, 2018). I kommunenes samlede arbeid med klimatilpasset overvannshåndtering er det behov for mange fagdisipliner, men det vil ikke gjøres rede for alle innfallsvinkler i denne oppgaven. Denne oppgaven spisser seg inn mot perspektivet fra arealplanleggerne og kommunenes planavdeling. Den vil fokusere på arealplanlegging og føringer som kommunene kan gi i plandokumenter. Det vil ikke bli sett inngående på de tekniske løsningene og utformingen av anlegg, men noen åpne løsninger vil bli gjort rede for. Det er kun knyttet til kommunenes praksis med å pålegge private tiltakshavere konkrete løsninger. Det vil ikke bli sett på økonomiske perspektiver, og heller ikke juridiske virkemidler for overvannshåndtering, utover det som kommer fram i plandokumenter. Av plandokumentene ble det ikke sett på ROS-analyser og konsekvensutredninger. Planbestemmelsene som er basert på ROS-analysene og konsekvensutredningene ble derimot undersøkt, og siden det er disse som er juridisk bindende er det tatt hensyn til føringene fra de dokumentene.

2.2 Oppsummering

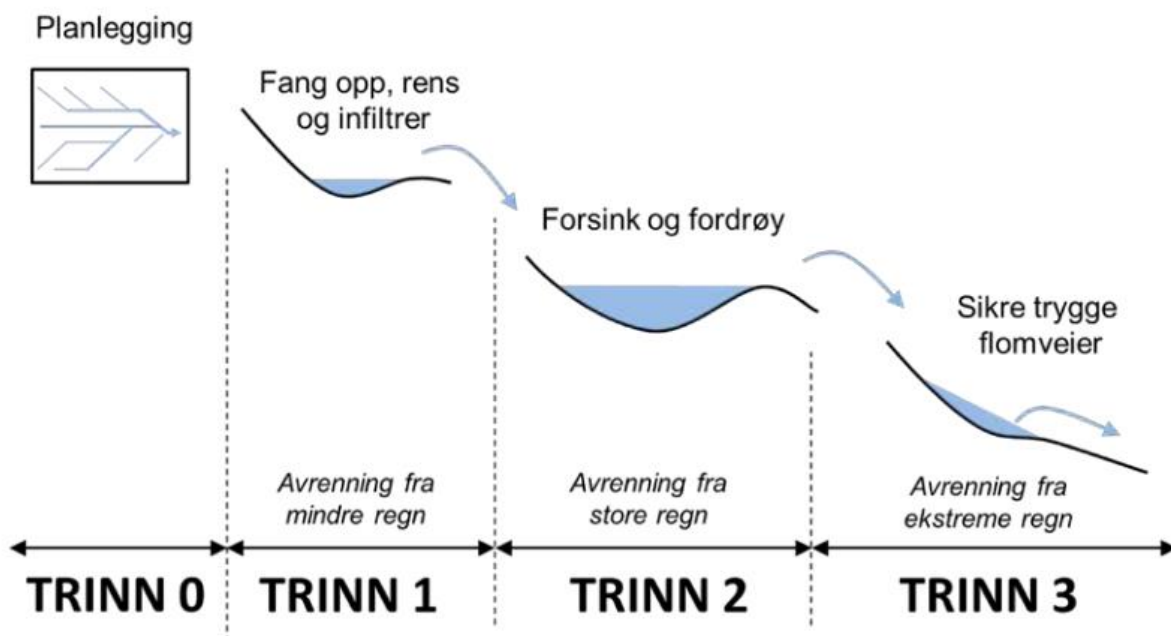
Problemstillingen og forskningsspørsmålene er aktuelle for å kartlegge, vurdere og gi forslag til forbedringer i arbeidet med klimatilpasset overvannshåndtering i kommunene. Dette har bakgrunnskapittelet vist at det er behov for. For å besvare forskningsspørsmålene nærmere er det nødvendig med et teoretisk rammeverk. Det teoretiske rammeverket blir presentert i neste kapittel.

3 Teori

I dette kapittelet presenteres det teoretiske rammeverket for oppgaven. Først presenteres noen teoretiske perspektiver på åpen og lokal overvannshåndtering. Deretter presenteres virkemidler som er viktige for å implementere klimatilpasset overvannshåndtering, og planteorier for planleggere som må forholde seg til usikkerhet. Til slutt presenteres ulike strategier som kommunene kan bruke for å bli mer klimarobuste, selv om de har begrenset kunnskap om konsekvensene av klimaendringene.

3.1 Tretrinnsstrategien

Tretrinnsstrategien er den nye teoretiske fremgangsmåten som anbefales for å håndtere overvannet på en klimatilpasset måte. Den baserer seg på strategien for åpen og lokal overvannshåndtering som er forberedt på økning av overvann og utnytter det som en ressurs. Tretrinnsstrategien er definert som «en kombinasjon av tiltak som infiltrerer, fordrøyer og avleder overvann til resipient på en trygg måte» (NOU 2015: 16).



Figur 3-1 Tretrinnsstrategien, etter (Lindholm et al., 2008), hentet fra (Paus, 2018, s. 67).

Trinn 0: Planlegging. Dette trinnet er introdusert senere enn de andre trinnene, og går på viktigheten av gode forutsetninger før tiltaket er bygd. Skal tretrinnsstrategien bli vellykket må tiltak ta høyde for overvann i planlegging. Dette trinnet er et av de viktigste, for uten det blir ikke arealer dedikert til de påfølgende trinnene (Paus, 2018).

Trinn 1: Infiltrere går ut på å tilføre vannet til grunnen der det havner. Det betyr å la

vannet infiltrere ned i bakken og tilføres til grunnvannet. Grunnforhold har stor betydning for hvor mye infiltrasjon man kan få til, og hvor mye overflateavrenning som kan forventes. I tillegg er overflaten viktig. Hvis overflaten er begrodd med vegetasjon vil den gi mulighet for infiltrasjon. Er den dekket av asfalt eller bebyggelse vil ikke infiltrasjon være mulig. Blågrønne løsninger for infiltrasjon kan være grønne tak, grønne dekker på kjellere, regnbed, eller trær (Magnussen *et al.*, 2017).

Trinn 2: Fordrøye vil si å holde på overvannet midlertidig, for å motvirke de store flomtoppene og oversvømming av omgivelsene. Senere kan overvannet brukes lokalt, eller ledes til resipient. Bruk av arealer for lokal fordrøyning, i form av naturtyper eller fordrøyningsbasseng, er gode løsninger for å fordrøye overvannet. Fordrøyningsbasseng kan være blågrønne eller teknisk konstruerte. Blågrønne løsninger kan være en konstruert overvannsdam, åpent fordrøyningsbasseng, konstruerte våtmarker, eller en senket fotballbane. Tekniske løsninger kan være nedgravde fordrøyningsbasseng under bakken. Både blågrønne og tekniske løsninger er testet flere ganger og har god fordrøyningseffekt (Jotte og Azrague, 2017; Magnussen *et al.*, 2017). Magnussen *et al.* (2017) konkluderer med at det ikke er enten eller, men hvordan løsningene utfyller hverandre.

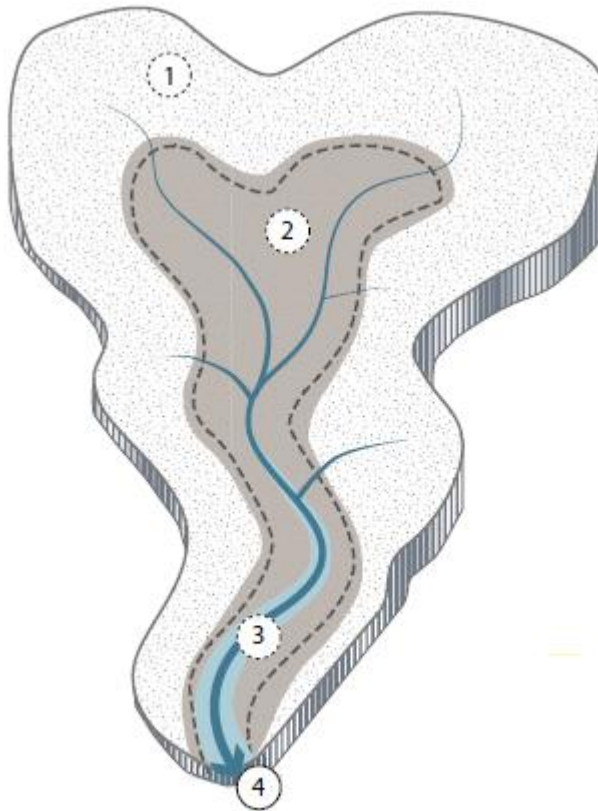
Trinn 3: Avledning betyr å lede overvannet til en resipient på en trygg måte. For å få til trygg avledning er det viktig å opprettholde frie vannveier, lukkede eller åpne. Sluk og overvannsanlegg er en del av den lukkede avledningen, mens åpne traseer i terrenget og veigrøfter er blant åpne løsninger (NOU 2015: 16, s. 67). Resipienten kan være konstruert, som offentlig avløpsnett, eller naturbasert, som en bekk, elv, innsjø, våtmarksområder, eller havet.

Gjennom å følge trinnene i tretrinnsstrategien kan kommunene oppnå klimatilpasset overvannshåndtering gjennom åpen overvannshåndtering. Hvor godt kommunene har implementert strategien har konsekvenser for hvor godt de er tilpasset økte nedbørsmengder i fremtiden.

3.2 Overvannshåndtering innenfor et nedbørsfelt

Overvannshåndtering fungerer best når den følger vannets naturlige syklus. Vannets bevegelse fra det treffer bakken til det når samme resipient deles inn etter nedbørsfelt. Nedbørsfelt er blitt anbefalt som arealmessig enhet for overvannshåndtering (Ødegård, Clewing og Thorén, 2013). Det er ofte mange nedbørsfelt innenfor en kommune, derfor anbefaler forskere og vann- og avløpsingeniører å ta i bruk kommunedel- eller områderegeringsplaner, for å styre arealbruken i de enkelte nedbørsfeltene (Lindholm *et al.*, 2008, s. 26, som gjengitt etter Solum og Syrstad (2018); NOU 2015: 16).

Marsh (2005, gjengitt etter Solum og Syrstad (2018)) deler inn nedbørsfeltet i ulike soner. Lindholm et. al. (2008, gjengitt etter Solum og Syrstad (2018)) knytter disse sonene opp til tretrinnsstrategien som viser hvordan deler av nedbørsfeltet egner seg for enkelte trinn. De anbefaler å prioritere infiltrasjon i øvre del (1), og fordrøyning litt lenger ned i feltet (2). I vassdrag, dreneringslinjer og nærmest resipient anbefales trygge flomveier (3). Vannet ender tilslutt i resipienten (4). Slik kan delene av nedbørsfeltet tilpasses og planlegges med tiltak som sikrer området ved et skybrudd.



Figur 3-2 Tretrinnsstrategien implementert for nedbørsfelt, inspirert av Marsh (2005). Illustrert av Marte Uthus Solum og Ragnhild Syrstad (2018).

3.3 Fire hovedkategorier for virkemidler

For å lykkes med klimatilpasset overvannshåndtering har det blitt pekt ut fire hovedkategorier av virkemidler (NOU 2015: 16; Braskerud *et al.*, 2017). Kategoriene er informative, økonomiske, samordning og juridiske. I denne studien har det vært mer relevant å undersøke de samordnende virkemidlene og noe av de juridiske. De informative og økonomiske har ikke vært i fokus i denne studien. De samordnende virkemidlene går på «styring, kommunikasjon og samarbeid mellom aktører», for å tilrettelegge for overvannshåndtering (NOU 2015: 16, s. 58). Det har vært mest hensiktsmessig å se på samordningen av enheter internt i kommunen og hvor godt de samarbeider. De juridiske kan være krav, forbud, tillatelser og vilkår for overvannshåndtering, knyttet til planer og byggeprosjekter (NOU 2015: 16, s. 57). Dette innebærer kommunale, som blir redegjort for i kapitlet om plansystemet.



Figur 3-3 De fire virkemidlene for å lykkes med overvannshåndtering. Egenprodusert etter (NOU 2015: 16).

3.4 Usikkerhet og planlegging

I denne delen vil det kort beskrives teorier for å planlegge på tross av usikkerhet. Det vil gjøres kort rede for de ulike mulighetene planleggeren har, og hvilke modeller som kan brukes. Riktig fremgangsmåte avhenger av omstendighetene for planleggingen (Tarter og Hoy, 1998).

Tradisjonell planleggingsteori, herunder rasjonell planleggingsteori, har hatt stor innflytelse på planleggingsfaget (Allmendinger, 2017). Den bygger et ideal om at gode kunnskapsgrunnlag ligger til grunn for beslutninger. Det er et ideal i rasjonell planleggingsteori å kunne forutsi så mye om konsekvensene av planene som mulig. Usikkerhet i planlegging har likevel blitt påpekt av planleggere som uunngåelig (Christensen, 1985; Tarter og Hoy, 1998; Abbott, 2005). Rasjonell planleggingsteori har likevel hatt en stor innvirkning på planlegging, og det er mange som ønsker et solid kunnskapsgrunnlag og en «optimal løsning». Samtidig er usikkerhet et tilfelle i all planlegging. Dette gjelder særlig klimatilpasset overvannshåndtering.

Kunnskapsgrunnlaget blir ikke perfekt, men beslutninger må tas likevel. Selv om det utredes og modelleres for alle tenkelige konsekvenser, er ikke tidligere erfaringer og hendelser nok til å gi et fullt bilde av planens utfall. Det er ikke mulig å finne den optimale løsningen for beslutninger.

I møte med usikkerheten har Christensen (1985)

klassifisert ulike

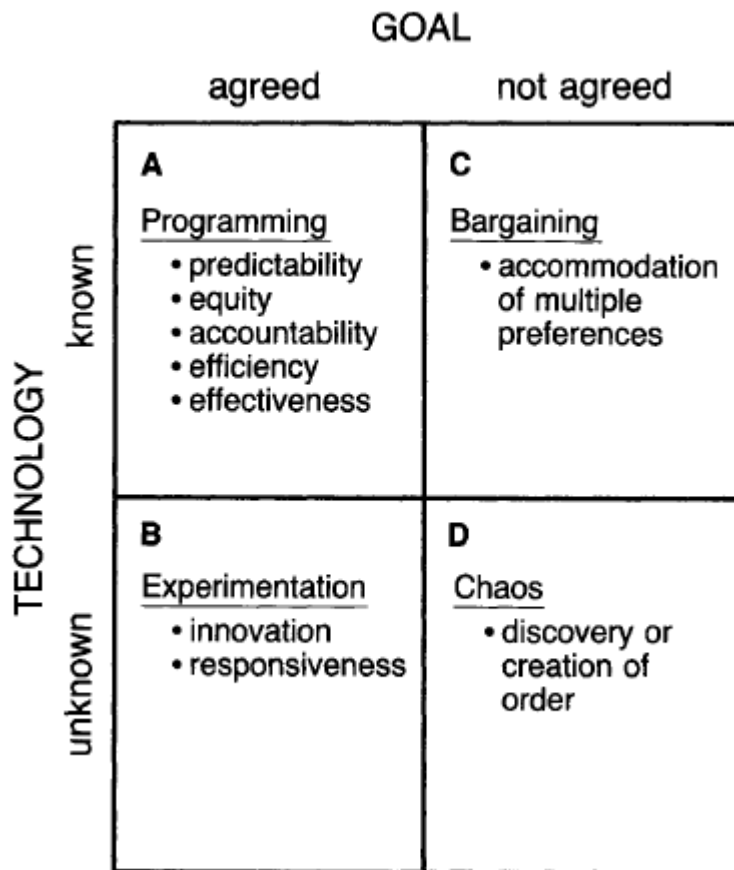
fremgangsmåter for planleggere.

Fremgangsmåtene baserer seg på om målet for planleggingen og middelet er kjent og bestemt, eller om det er uavklart og uvisst. Når partene er enige om målet og middelet, kan planleggerne fokusere på å optimalisere løsningen (Christensen, 1985, s. 69).

Dersom partene er enige om målet, men ikke middelet, er det nødvendig for planleggeren å finne en fungerende løsning.

Planleggeren må ta små,

inkrementelle beslutninger, som kan evalueres underveis. Hvis planleggeren ser at det er feil løsning, er det mulig å forkaste den, og prøve en annen løsning. Det krever innovasjon og utprøving. Hvis partene er enige om middelet, men ikke målet, da er forhandlinger den beste innfallsvinkelen. Det er nødvendig å bli enige om målet, før man kan velge det mest passende middelet. Dersom partene verken er enige om målet eller middelet, er det nødvendig med en karismatisk planlegger, som kan overbevise partene om hva som er målet, og middelet for planleggingen.



Figur 3-3 Usikkerhet rundt mål og middel krever ulike metoder for planleggere (Christensen, 1985, s. 66).

3.5 Strategier for bedre klimarobusthet

I møte med klimatilpasning, og særlig overvann, er det stor grad av usikkerhet.

Strategier for å sikre klimatilpasning er allikevel tatt i bruk. Hallegatte (2009) beskriver fem strategier for hvordan planleggere kan fatte beslutninger for å øke robustheten til bebyggelse og infrastruktur når omfanget av konsekvensene er usikkert. De tre første har blitt utpekt som mest aktuelle for byplanlegging. Strategiene er:

1. Ingen-anger strategier

- Ingen-anger strategier vektlegger beslutninger og tiltak som gir verdi selv om konsekvensene er mindre enn framskrivningene skulle tilsi. Tiltakene skal også gi verdi til samfunnet under dagens klimatiske forhold. Dette er tilpasninger av den mest effektive typen (Field *et al.*, 2012).

2. Fleksible / reversible strategier

- Fleksible eller reversible strategier underbygger beslutninger og tiltak som kan tilpasses klimaendringene underveis. Dersom klimaframskrivningene ikke stemte eller blir mer ekstreme enn forventet, kan tiltakene erstatte eller tilpasses det nye klimaet, og oppdaterte klimaframskrivninger.

3. Billige sikkerhetsmargin-strategier

- Billige sikkerhetsmargin-strategier settes inn for å være helt sikret mot fremtidens klima. Målet er å redusere sårbarheten til null, eller lav-kostnad. Dette gjøres ved å skalere opp tiltak til å håndtere også en betydelig økning av dagens nedbørsmengder. Når infrastruktur blir opparbeidet tilpasses den større mengder enn historiske data skulle tilsi. Dette fordi det er store kostnader ved å gjøre endringer, eller tilpasse infrastrukturen ved et senere tidspunkt.

4. Myke strategier

- Myke strategier har som mål å redusere den ukjente årlige kostnaden ved sikring, til en mer avgrenset og håndterbar kostnad. En blanding av finansielle og institusjonelle løsninger brukes i disse strategiene, fremfor harde løsninger som fysiske tiltak og anlegg. Det kan implementeres som planlegging langt fram i tid, eller som en jevnlig oppdatering av langtidsplanen, basert på de nyeste klimaframskrivningene. Finansielle verktøy kan være forsikringsordninger som sørger for gjenoppbygging av ødelagt bebyggelse eller infrastruktur, som følge av ekstremnedbør. Disse henger allikevel tett sammen med fysiske tiltak, derfor er de myke strategiene noe begrenset. De er hovedsakelig begrenset til å omfatte forsikringsordninger og varslingsystemer, som ikke påvirker de harde strategiene for mye.

5. Redusert tidshorisont-strategier

- Redusert tidshorisont-strategier ser på at usikkerheten, med tanke på klimaendringer, øker raskt i forhold til tid. Jo lengre frem klimaframskrivningene går, jo mindre kan de si sikkert. Ved å redusere levetiden for investeringer, er det mulig å redusere usikkerhet og påfølgende kostnader. F.eks. kan hus bygges med tanke på kortere

levetid. De kan bygges billigere og ikke være tilpasset for å stå i 100 år, men heller halvparten.

3.6 Oppsummering

Teoriene belyser viktige prinsipper for klimatilpasset overvannshåndtering i kommunal planlegging. Det fins mange andre teorier og prinsipper som kunne vært aktuelle å bruke, men for denne studien var disse mest relevante for problemstillingen og forskningsspørsmålene i studien. Tretrinnsstrategien viser hvilke prinsipper som ligger til grunn for den fysiske arealplanleggingen for overvann. Denne er bredt anerkjent som bærende prinsipp for klimatilpasset og åpen overvannshåndtering. Bruk av nedbørsfelt er en hensiktsmessig arealenhet. De beskriver hvor overvannet tar veien, og gir forutsigbarhet til planleggingen. Virkemidlene spesifisert av overvannsutvalget beskriver viktige faktorer for å lykkes med klimatilpasset overvannshåndtering gjennom plansystemet. For denne oppgaven ble samordning og noe juridisk mest relevant. For håndtering og ressurs synergieffektene som kommunene kan få til på tvers av de kommunale enhetene. Teoriene til Christensen angir ulike fremgangsmåter som planleggerne kan bruke i møte med usikkerhet. Selv om det er vanskelig å forutsi konsekvensene av økende nedbørsmengder må planer vurderes og vedtas. Strategiene om robusthet viser ulike strategier for å planlegge, på tross av usikker kunnskap. Dette er konkrete strategier som kommunene kan velge mellom for å håndtere overvannet. Alle teoriene er høyst aktuelle for å drøfte problemstillingen og forskningsspørsmålene.

I tillegg til teoretiske perspektiver, er det nødvendig med en oversikt over konteksten kommunene planlegger innenfor. Kommunene må forholde seg til det norske plansystemet som innebærer føringer fra stat og fylke, gjennom det norske plansystemet. Det neste kapittelet gjør rede for plansystemet som kontekst for klimatilpasset overvannshåndtering i kommunal planlegging.

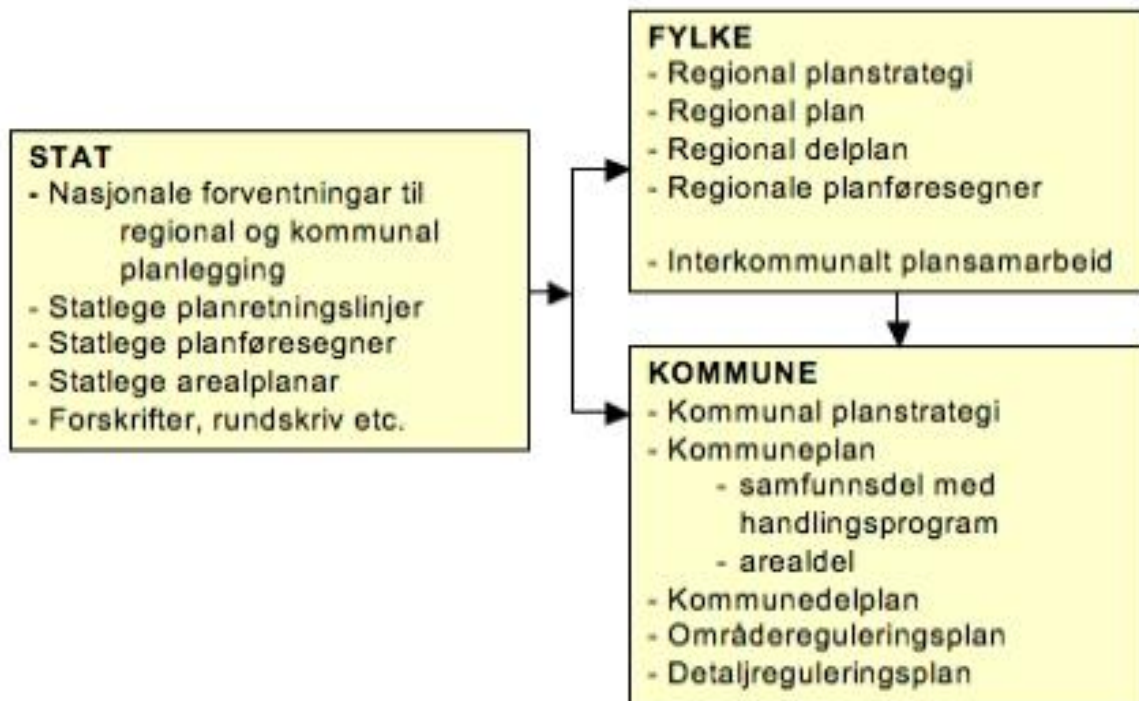
4 Det norske plansystemet

4.1 Lover og forskrifter

For å få til klimatilpasset overvannshåndtering i kommunal planlegging er det noen lover og forskrifter som er spesielt relevante. Den viktigste loven er plan- og bygningsloven av 2008 (pbl.) (Plan- og bygningsloven, 2008). Pbl. regulerer planhierarkiet, og avgjør bruk og vern av arealer i Norge. Bruk og vern av arealene etter tretrinnsstrategien er viktig for å lykkes med klimatilpasset overvannshåndtering. Pbl. forklarer også planprosessen og byggesaksprosessen fra planinitiativ, til ferdig godkjent bygning.

Forskrifter som er relevante er byggteknisk forskrift av 2017 (TEK17), som setter tekniske krav for bebyggelse. TEK17 er relevant fordi den sikrer at bebyggelse ikke oppføres hvor det kan utsettes for overvann, og har krav til sikring av bygninger. (DiBK, 2017). Byggesaksforskriften av 2010 (SAK10) regulerer prosessen videre gjennom byggesaksbehandlingen fra reguleringsplan til ferdig utbygd areal. SAK10 er viktig for å pålegge hvilken informasjon om overvannshåndtering som skal legges ved byggesøknaden.

4.2 Planhierarkiet



Figur 4-1 Det norske planhierarkiet (Fiskaa, 2012).

Plansystemet er bygd opp hierarkisk etter forvaltningsnivå. Forvaltningsnivåene er delt inn i stat, fylke, og kommune. Staten har øverste myndighet og styrer over fylkene og

kommunene. Fylkene styrer over kommunene igjen, mens kommunene har styringsmandat innenfor sin kommune.

4.2.1 Statlig planmyndighet, pbl. §§ 6-1 og 6-2

Styringen fra statlig planmyndighet håndheves gjennom nasjonale forventninger, statlige planretningslinjer, statlige planføresegner, statlige arealplaner, forskrifter, rundskriv, osv. Disse dokumentene må regionale og kommunale myndigheter forholde seg til og legge til grunn for planleggingen sin. Nasjonale forventninger til regional og kommunal planlegging formulerer regjeringens forventninger til planleggingen, og skal utstedes av Kongen hvert fjerde år, jf. pbl. § 6-1. Staten kan også utstede statlige planretningslinjer som setter føringer innenfor ulike tema innenfor planlegging jf. pbl. § 6-2. Både de nasjonale forventningene og de statlige planretningslinjene skal legges til grunn for all planlegging, jf. pbl §§ 6-1 og 6-2. De nye statlige planretningslinjene for klima, energi og klimatilpasning er spesielt relevant med tanke på dette (Regjeringen, 2018b). Disse er mer utfyllende beskrevet i bakgrunnskapittelet.

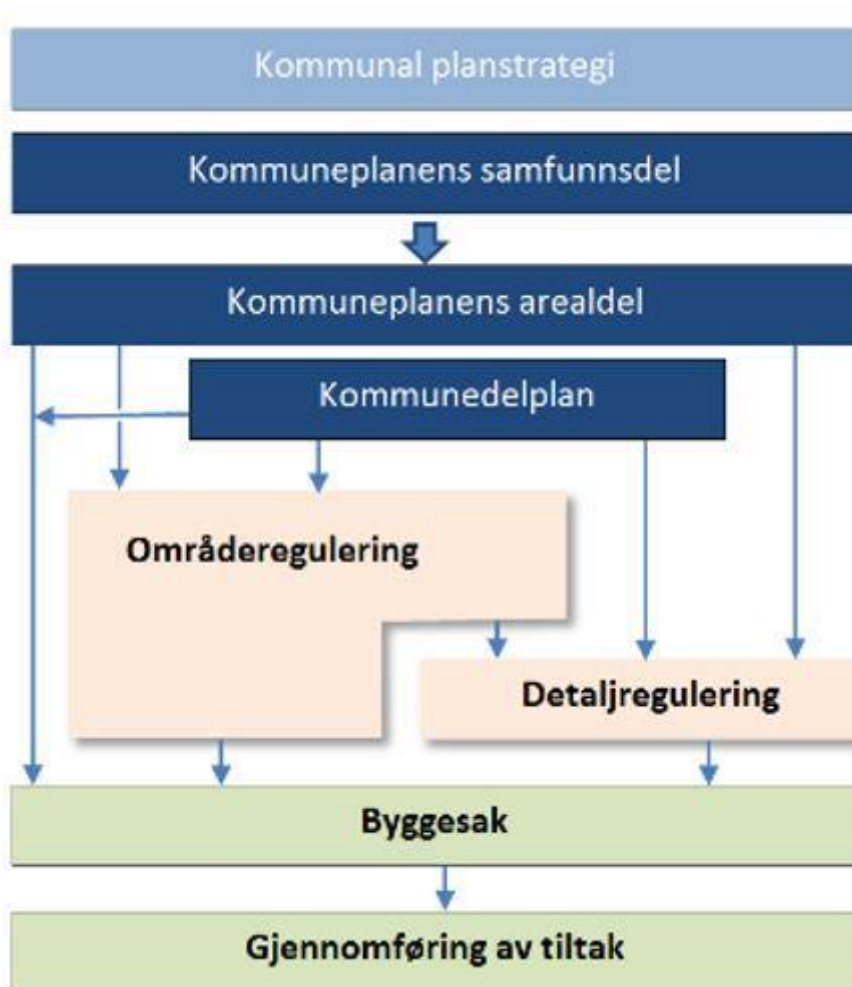
4.2.2 Regional planmyndighet, pbl. §§ 7 og 8

Regionale myndigheter har et overordnet ansvar ovenfor kommunene, og skal følge opp tema som går på tvers av kommunale grenser i fylket. De regulerer sitt område gjennom regional planstrategi, regional plan, regional delplan, regionale planføresegner og interkommunalt plansamarbeid, jf. pbl. §§ 7 og 8.

4.2.3 Kommunal planmyndighet, pbl. §§ 11 og 12

Kommunen er planmyndighet og har ansvar for sitt område. Kommunen plikter å følge føringer fra øvrige myndigheter i plansystemet. Føringene skal innarbeides i alle plan- og styringsdokumenter som kommunen utarbeider. Hvis kommunene ikke oppfyller kravene, kan departementet, sektormyndigheter, eller regionale myndigheter høyere i planhierarkiet hindre planen i å bli gyldig, gjennom å fremme innsigelse, jf. pbl. § 11-16.

Kommunene styrer arealbruken gjennom kommunal planstrategi, kommuneplanens samfunnsdel med tilhørende handlingsprogram, kommuneplanens arealdel, kommunedelplaner, områdereguleringsplaner og detaljreguleringsplaner. Gjennom disse plandokumentene skal kommunene synliggjøre sine strategiske mål og ambisjoner for kommunens samfunnsmessige utvikling, og en arealbruk som gjenspeiler disse målene. Plandokumentene, bortsett fra kommunal planstrategi og handlingsprogrammet til kommuneplanens samfunnsdel, vil forklares i resten av dette kapittelet. Både kommunal planstrategi og handlingsprogrammet lages årlig, og er slik varierende. De andre plandokumentene varer over lengre tid, og er juridisk bindende.



Figur 4-2 Planhierarkiet og plannivåene i kommunal planlegging (Regjeringen, 2018a)

4.3 Kommuneplanen, pbl. §§ 11-1 – 11-5

4.3.1 Kommuneplanens samfunnsdel, pbl. § 11-2

Kommuneplanens samfunnsdel (KPS) tar for seg den brede og langsiktige samfunnsutviklingen for kommunen. KPS ser både på kommunen som helhet og som organisasjon, og beskriver utfordringer for kommunen, innenfor miljø og fysisk utforming. Den omtaler ulike strategier kommunen kan velge mellom, og beskriver valg av strategi. I tillegg beskriver den prioriterte satsningsområder, og gir retningslinjer for kommunens videre virksomhet. Strategien og prioriteringene som blir gjort blir førende for alle sektorer i kommunen, både plan- og bygningskontoret og vann- og avløpsenheten. Samfunnsdelen ender med en arealstrategi som gir retningslinjer for arealbruken i kommunen (Regjeringen, 2012b). Skal klimatilpasset overvannshåndtering påvirke arealbruken i kommunen, bør det omtales i samfunnsdelen, eller i en tematisk kommunedelplan (DSB, 2015).

4.3.2 Kommuneplanens arealdel, pbl. § 11-5

Kommuneplanens arealdel (KPA) angir arealbruken og vern av arealer som kommunen har bestemt, jf. pbl. § 11-5. KPA bygger på kommunens arealstrategi og skal vise hvordan strategiske mål har konsekvenser for arealbruken i kommunen. Dette gjøres gjennom et juridisk bindende plankart, med tilhørende bestemmelser og retningslinjer. Arealene på plankartet angir arealformål (pbl. § 11-7) og hensynssoner (pbl. § 11-8) som avgjør bruk og vern av arealene. Arealformål som grønstruktur er relevante for klimatilpasset overvannshåndtering, jf. pbl. §§ 11-7, 11-8, 11-9. Hensynssoner som er relevante er hensynssone for sikrings- støy- og faresone, jf. pbl. § 11-8 bokstav a. Kommuneplanens arealdel skal rulleres jevnlig, hvert 4. år, eller når kommunestyret vedtar dette. Dersom åpen overvannshåndtering påvirke arealbruken i kommunen bør det omtales i arealdelens bestemmelser og retningslinjer, og vises på plankartet som angitt arealformål eller hensynssoner (Regjeringen, 2009; Åstebøl *et al.*, 2013; DSB, 2015).

4.3.3 Kommunedelplaner pbl. §§ 11-1 og 11-5

Kommunedelplaner kan enten være geografisk avgrensede arealplaner, eller de kan være tematiske planer som utdyper et tema for kommunen.

Kommunedelplaner som er geografisk avgrenset er, i likhet med kommuneplanens arealdel, planer som regulerer arealbruken. Geografiske kommunedelplaner har samme «innhold, behandlingsmåte og rettsvirkning» som kommuneplanens arealdel (Regjeringen, 2012a, s. 9). De kan brukes hvor kommunen ønsker å se et større område i sammenheng. Dette er nyttig for å avklare spørsmål for et område av kommunen som har behov for det, fremfor å revidere hele kommuneplanens arealdel (Regjeringen, 2009). Med tanke på overvann kan en kommunedelplan være nyttig for å sørge for helhetlig arealbruk for enkelte nedbørsfelt, eller en større del av et (Lindholm *et al.*, 2008, som sitert i Solum og Syrstad (2018)).

Kommunedelplaner som er tematiske er, i likhet med kommuneplanens samfunnsdel, planer som kan utdype viktige «tema eller virksomhetsområder» som har samfunnsmessige målsettinger for kommunen, jf. pbl. § 11-1. Den behandles som en tema- eller sektorplan i forvaltningen, men skiller seg ut fordi den har gjennomgått stegene for saksbehandling som er oppgitt etter plan- og bygningsloven (Regjeringen, 2012b). Tematiske kommunedelplaner følges opp med en tilhørende handlingsdel, som ikke er ulikt tiltakslistene fra andre tema- eller sektorplaner (Plathe og Hernes, 2018). Overvannsutvalget anbefalte kommunene å lage en tematisk kommunedelplan med tema overvann, som kunne «vise vassdrag (åpne og lukkede), andre avrenningslinjer, hensynssoner, planlagt åpning av vassdrag, separering av avløpssystemet mv.» (NOU 2015: 16, s. 110).

4.4 Reguleringsplaner, pbl. §§ 12-1 – 12-7

Reguleringsplaner består, i likhet med kommuneplanens arealdel, av et arealplankart med tilhørende bestemmelser som regulerer vern, bruk og utforming av arealene etter pbl. § 12-1. Plankartet og bestemmelsene er juridisk bindende. Som for kommuneplanens arealdel er arealformål grønnstruktur etter pbl. § 12-5, nr. 3, og hensynssoner etter pbl. § 12-6 relevante for klimatilpasset overvannshåndtering.

Reguleringsplaner lages der det er nødvendig med avklaringer utover det kommuneplanens arealdel har vedtatt. Reguleringsplaner utarbeides som områderegulerings- eller detaljreguleringsplaner, jf. pbl. §§ 12-2 og 12-3. Både områderegulerings- og detaljreguleringsplaner må følge opp føringene fra gjeldende kommunedelplan eller kommuneplanens arealdel.

Områdereguleringsplaner brukes der kommunen mener det er behov for områdevis avklaring av arealbruken for et større område, pbl. § 12-2. Det er kun kommunen som kan utforme disse. Kommunen har imidlertid anledning til å la andre myndigheter og private å utarbeide forslag til områdereguleringsplaner.

Detaljreguleringsplaner brukes der det er behov for detaljerte avklaringer for arealbruken utover kommuneplanens arealdel, etter pbl. § 12-3. De kan fremmes av private eller andre myndigheter.

4.5 Temaplaner og temakart

Temaplaner og temakart er dokumenter som beskriver tematiske målsettinger og retningslinjer for kommunen. Type temaplaner kan være andre strategidokumenter, eller sektorplaner (Plathe og Hernes, 2018). Disse er ikke juridisk bindende i seg selv, men de er forklarende og utfyllende. Temakart kan være aktsomhetskart som kan forankres i bestemmelser eller som hensynssone. Aktsomhetskart for flomveier er et temakart som viser flomveier og oppsamlingspunkter for overvann på terrenget. Disse er juridisk forankret gjennom lover og forskrifter om krav til sikkerhet av bygg, men selve kartet er ofte forankret gjennom planbestemmelsene til kommuneplanens arealdel.

4.6 Kvalitetsprogram og miljøprogram

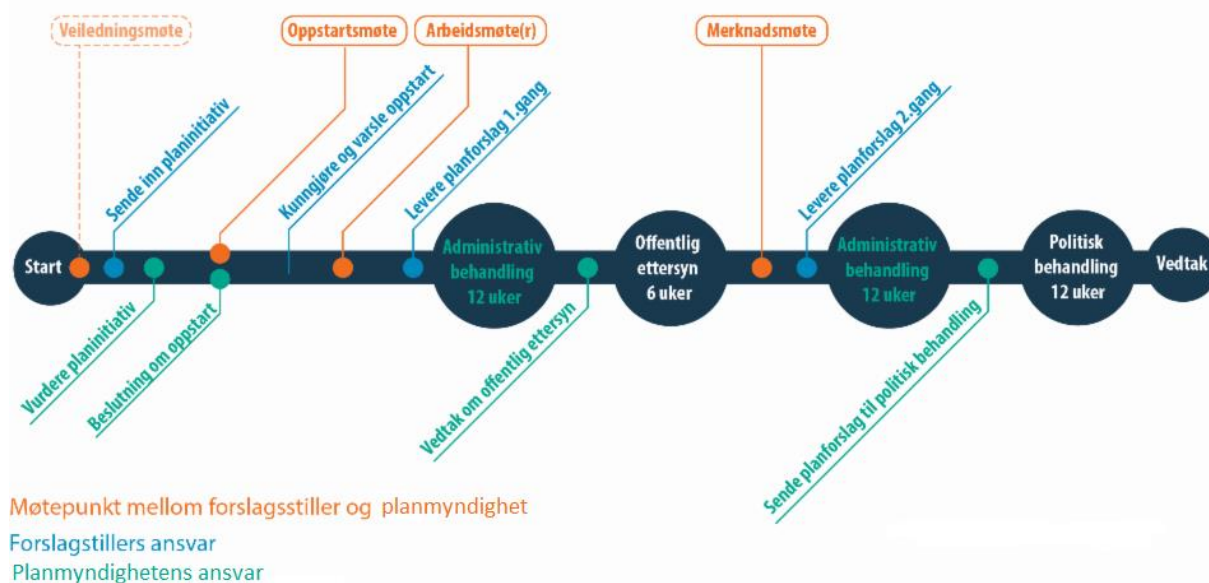
Kvalitetsprogram og miljøprogram er dokumenter som skal beskrive hvordan utvalgte tema skal håndteres i planen (Åstebøl *et al.*, 2013). Kvalitetsprogram redegjør både for målsetting og prinsipper for arealbruken. Miljøprogrammet skal redegjøre for ambisjoner for blant annet klimatiltak for området. Det utfyller kravene som stilles av bestemmelsene (Intervju med ansatt ved regulering – Bærum. Inderøy, 16.03.2020). Programmene er slik forankret i planbestemmelsene til kommunedelplanen eller reguleringsplanen. Tema som er relevant for slike programmer er blant annet utforming

av det ytre fysiske miljø, som åpen, lokal overvannshåndtering, klimatilpasning, eller gatebruk.

4.7 Planprosessen for reguleringsplaner, pbl. § 9-3

For å komme fram til en ferdig reguleringsplan må planene gjennom planprosessen, jf. pbl. § 9-3. Dette er en prosess mellom forslagsstiller og planmyndigheten. Prosessen skal lede fram til en plan som forslagsstiller og planmyndigheten er enige om. Kommunen er som regel forslagsstiller for områdereguleringsplaner, mens private forslagsstillere kan fremme detaljreguleringsplaner. Stegene i planprosessen er beskrevet i figur 4-3.

Planprosess



Figur 4-3 Planprosessen for reguleringsplaner. Bearbeidet noe ut fra (Bergen kommune, 2012).

Når en forslagsstiller sender inn et planinitiativ skal kommunen vurdere planinitiativet i et internt samråd. Her får alle enhetene i kommunen anledning til å gi innspill og merknader til planinitiativet. Hvis planinitiativet er trenger å ta spesielt hensyn til overvann, skriver vann- og avløpsenheten en merknad om dette som planavdelingen presenterer ved oppstartsmøtet. Etter internt samråd gjennomføres oppstartsmøtet med forslagsstiller.

I etterkant av oppstartsmøtet blir planforslaget utarbeidet av forslagsstiller, på bakgrunn av merknader fra planmyndigheten. Når planforslaget er ferdig utformet 1. gang blir det behandlet av planmyndigheten i 12 uker. I løpet av de 12 ukene presenteres

planforslaget i nok et internt samråd, hvor vann- og avløpsenheten kan komme med nye, eller repetere samme merknadene til planen.

Etter at planen har blitt tilpasset de nye merknadene, og planmyndigheten går god for planen, blir den sendt til offentlig ettersyn i 6 uker. Ved offentlig ettersyn kan andre kommune, regionale og sektormyndigheter komme med merknader og innsigelser til planforslaget. Etter nye innspill fra offentlige myndigheter blir planforslaget bearbeidet til et planforslag for 2. gang. Det andre planforslaget vurderes på nytt i 12 uker, hvor kommunale enheter har anledning til å komme med merknader. Dersom planen innfrir alle hensynene på en akseptabel måte blir planen sendt til politisk behandling. Politisk behandling har 12 uker på seg til å vurdere planen, før planen eventuelt blir vedtatt, eller avvist. Hvis flertallet av politikerne mener at alle hensyn er tilstrekkelig ivaretatt, blir planen vedtatt.

4.8 Styringsystemer for norske kommuner

4.8.1 Folkevalgt styre

Norske kommuner er underlagt representativt demokrati, og myndigheten for beslutninger er lagt til kommunestyret. Kommunestyret utnevnes hvert fjerde år gjennom lokale valg. Det er disse som gjør juridisk bindende vedtak innenfor kommunens areal. De har ansvaret for å gjøre vedtak som samordner alle hensynene som har innvirkning på arealbruken. Dette inkluderer ansvaret for å ivareta klimatilpasning og overvannshåndtering i sin kommune (NOU 2010: 10).

4.8.2 Administrasjonens rolle

Kommunens administrasjon er underlagt kommunestyret og utfører de vedtak som kommunestyret vedtar. Disse er profesjonelle, ikke folkevalgte, og er spesialister innen sitt fagfelt. Administrasjonen mottar bestillinger på planer, og utarbeider planene etter sitt faglige skjønn på vegne av kommunestyret. Kommunestyret vedtar så de ferdige planene. Administrasjonen må igjen følge opp de vedtatte planene.

Administrasjonen er inndelt i enheter etter kunnskapsområder, og utfører tjenester ovenfor kommunesamfunnet. Overvannsproblematikken er spesielt tilknyttet vann- og avløpsenheten. I tillegg berører overvannet flere andre sektorer, som plan- og byggesak, grønnstruktur, driftsavdelingen, transportsektoren, miljø, osv. (Bærum kommune, 2017a). Overvannet skal integreres i alle disse interessefeltene, og samordning er viktig for å lykkes.

4.9 Oppsummering

Dette kapitlet har gjort rede for styringsstrukturer og plandokumenter som er høyst relevante for hvordan kommunene kan planlegge for klimatilpasset overvannshåndtering.

Hvis arealbruken skal utformes så den legger til rette for klimatilpasset overvannshåndtering er det viktig at dette beskrives i plandokumentene, som er beskrevet i kapitlet ovenfor (DSB, 2015).

I tillegg til kjennskap til strukturene i plansystemet er det nødvendig med kunnskap om relevante metoder og god forskningsetikk. I neste kapittel blir det gjort rede for metodene som ble brukt for å samle inn data til studien.

5 Metoder

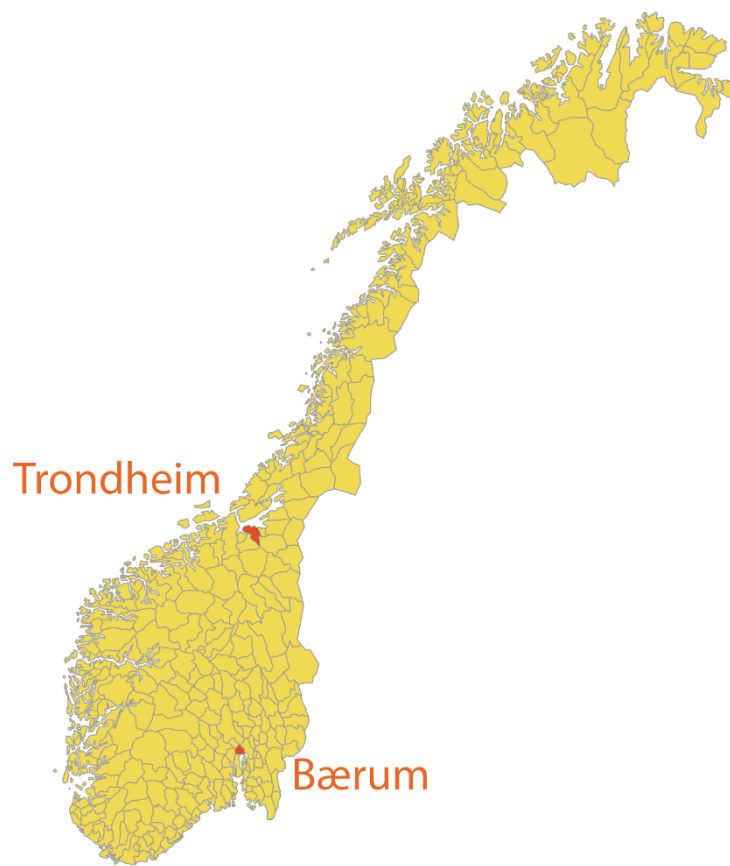
For å gjennomføre studien, er det plukket ut metoder som kan samle inn relevant informasjon for å besvare problemstillingen og forskningsspørsmålene. Metodene som har blitt brukt er case-studie, og kvalitative metoder som litteraturstudie, intervju og dokumentstudier. Først vil casestudiemetoden bli diskutert og begrunnet for denne studien. Deretter presenteres valg av casekommuner, før det utdypes mer om valg av de andre metodene.

5.1 Case-studie

Problemstillingen og forskningsspørsmålene adresserer nåværende praksis og kartlegger utfordringer knyttet til klimatilpasset overvannshåndtering i kommunene. Kommunene opptrer som samfunnsmessige og organisatoriske fenomener som ikke kan undersøkes i et kontrollert laboratorium, men bare i sin kontekst (Yin, 2018, s. 9 og 15). For denne studien har det derfor blitt valgt å benytte case-studiemetodikken på kommuner.

Case-studier har blitt kritisert av mange for å ikke være egnet for generalisering og teoriutvikling (Tjora, 2017). Det er derimot argumentert for at case-studier har en nyttig funksjon innen vitenskap. En vitenskapelig disiplin trenger eksempler for å underbygge sine påstander og teorier (Flyvbjerg, 2006). Andre naturvitenskapelige metoder baserer seg på mange enkeltteksteksperiment, for å utvikle teorier. I likhet med eksperimenter er casestudier enkeltstudier av fenomener, og egner seg derfor til generalisering opp mot eksisterende teorier. Dette gir muligheten til analytisk generalisering, som søker å videreutvikle og generalisere teorier, i motsetning til statistisk generalisering, som søker å fastsette sannsynlighet for fenomener (Yin, 2014, s. 24). Samtidig er det påpekt at case-studier på kommunenivå er nødvendig for å demonstrere måter å tilpasse seg klimaendringene (Huang-Lachmann og Lovett, 2016, s. 2).

Det er valgt ut to kommuner til denne casestudien. De utvalgte kommunene er Bærum kommune og Trondheim kommune. Casekommunene har blitt valgt på grunnlag av hovedsakelig to kriterier. Det første kriteriet var at kommunene måtte ha opplevd problemer med overvann tidligere. Det andre kriteriet var at de måtte jobbe aktivt med åpen og klimatilpasset overvannshåndtering i dag. Dette måtte komme frem av plandokumenter hos kommunene.



Figur 5-1 Kart som viser casekommunenes plassering i Norge.

Utvalget artet seg som et «ekstremt, eller avvikende utvalg» (Tjora, 2017, s. 42). Dette er utvalg som skal vise noe som ikke forventes å finne i det store antallet av andre mulige caser, og som tydeliggjør fenomenet. Det er forventet at kommunene er noen av de som har kommet lengst i Norge på klimatilpasset overvannshåndtering, ettersom undersøkelser viser at de folkerike kommunene har kommet lengre enn de små (Dahl og Klemetsen, 2019). I tillegg har begge kommunene tilknytning til pilotprosjektet «Klimarobust byutvikling», som beskrives mer utfyllende i resultatkapittelet om Trondheim kommune. Bærum kommune er ikke med i pilotprosjektet, men de har vist stor interesse for det. Kommunenes tilknytning til pilotprosjektet har vært viktig for å samle inn data for å gjennomføre studien.

5.2 Kvalitative metoder

I en casestudie anbefales det å bruke flere metoder for å undersøke caset (Yin, 2018). Dette er hovedsakelig for å avdekke mulige «budskap» eller forvrengninger av informasjon i tekstbaserte kilde. Tekstbaserte kilder kan være skrevet med tanke på en

avsender og mottaker (Yin, 2018, s. 115). Ved å ta i bruk flere metoder, som intervju i tillegg til dokumentstudier, kan forvrengningene reduseres, og man kan avdekke ulike diskurser som har dratt ulike konklusjoner ut fra samme situasjon (Yin, 2014; Tjora, 2017).

5.2.1 Litteraturstudie

En kritisk litteraturstudie ble bruk for å kartlegge hva som er kjent innenfor fagfeltet. Nøkkelord, i tillegg til snøballmetoden ble brukt. Nøkkelordene ble hentet fra andre anerkjente artikler som ble avdekket underveis i litteraturstudien.

5.2.2 Intervju

Intervju er en mye brukt kvalitativ metode, med gode grunner. Den har fordelen av å være fokusert på det temaet man ønsker å se på, og det kan gi god innsikt i saken i form av forklaringer og personlige meninger (Thagaard, 2010, s. 87; Yin, 2018, s. 114). I en casestudie som undersøker et mangfoldig tema som overvann, er intervju en veldig god metode. Det er mange fagfelt involvert, og det er klart på forhånd at det vil være delte meninger om temaet.

Intervjuer kan være strukturerte eller semistrukturerte. Strukturerte intervjuer har en tydelig intervjuguide med bestemte spørsmål. Semistrukturerte intervjuguider har en løsere intervjuguide, og spørsmål kan tilpasses mer underveis. Fordelen med semistrukturerte intervjuer, er at det gir større frihet til å vinkle intervjuet underveis. Informasjon kan dukke opp som ikke var medregnet da intervjuguiden ble laget. Dette har vært viktig for et tema som er såpass bredt og involverer mange fagdisipliner. Derfor har det blitt brukt semistrukturerte intervjuer i studien (Bryman, 2016; Tjora, 2017).

Det var ønskelig å foreta alle intervjuer ansikt til ansikt. Ettersom det ved noen intervjuer ble vanskelig å møtes ansikt til ansikt, var telefon- eller internettintervju et godt alternativ (Tjora, 2017). Utførelsen av intervjuene ble påvirket av de nasjonale smitteverntiltakene mot koronasmitte. Intervjuene hos Trondheim kommune ble utført før smitteverntiltakene ble innført, og kunne slik gjennomføres ved fysisk tilstedeværelse. Intervjuene hos Bærum kommune måtte i stedet bli utført via internett- eller telefonintervju.

Lydopptaker ble brukt under alle intervjuene, ettersom dette har store fordeler for videre analyse (Tjora, 2017, s. 166-169). Bruk av lydopptaker under intervjuene og bruk av internettintervju ble gjort etter godkjenning fra NSD og NTNU.

Studien har bestått av 5 intervjuer med relevante fagpersoner i begge kommunenes administrasjon. Tre intervjuer ble gjort hos Bærum kommune, og to intervjuer ble gjort hos Trondheim kommune. Fagpersonene har vært ansatt innenfor relevante fagfelt, som

plan-, vann- og avløp-, og miljøenhetene. Det bør også nevnes at det har vært utvekslet noen e-poster med informantene i etterkant av intervjuene.

Intervjuene ble transkribert på bakgrunn av lydopptak. De transkriberte intervjuene og lydopptakene ble anonymisert og lagret i tråd med føringene fra NSD. Håndtering og publisering av personvernopplysninger har blitt gjort i tråd med retningslinjer og godkjenning fra NSD.

5.2.3 Dokumentstudier

Dokumentstudier blir trukket fram som relevant for alle typer case-studier (Tjora, 2017; Yin, 2018, s. 113). De kommunale plandokumentene i studien ble valgt ut etter en veileder fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, «Klimahjelperen» (DSB, 2015). Veilederen ble brukt for å utarbeide en case-protokoll for hvilke plandokumenter som skulle undersøkes, som er presentert i tabell 1 (Yin, 2014).

For å se hvordan kommunene faktisk håndterer overvannet, har det vært nødvendig å undersøke noen konkrete kommunedel-, områderegerings-, og detaljreguleringsplaner i kommunene. Dette for å undersøke om intensjonene i kommunale dokumenter har blitt fulgt opp i faktiske planer. I Bærum lages områderegeringsplaner så detaljert at de kan brukes for å gå direkte til byggesak (Intervju med ansatt ved vann og avløpsetaten – Bærum, Melhus, 18.03.2020). Derfor er det mulig å sammenligne områderegeringsplanen i Bærum med detaljreguleringsplanen i Trondheim.

Valg av planer har blitt gjort på bakgrunn av anbefalinger fra informanter, og nyere planer hvor overvann har vært et tema. Kommunedelplanene kan sammenlignes på bakgrunn av lignende beliggenhet langs fjorden, og at de begge er transformasjonsområder. Reguleringsplanene er i områder med sekundære flomveier.

Planene listes opp i studiens case-protokoll, i to tabeller.

Nivå	Plan	Bærum	Trondheim
Kommunalt nivå	Kommuneplanen	X	X
	Overvannsstrategi, 2015 – 2030, med handlingsplan	X	
	Kommunedelplan for klima og energi, 2017 - 2030		X
	VA-norm	X	X
	Hovedplan for avløp og vannmiljø, 2013 - 2024		X
Områdenivå	Kommunedelplan	X	X
	Områdereguleringsplan	X	
	Skybruddsmasterplan	X	
Detaljnivå	Detaljreguleringsplan		X

Tabell 1 Case-protokoll over dokumenter i dokumentstudiet.

Det hadde vært en fordel å kunne holde seg til et avgrenset område i hver kommune. Da kunne intensjonene følge nivåene sammenhengende fra kommune- til reguleringsplannivå. På grunn av valget om nyere planer, og ønsket om å undersøke både kommunedelplaner og områder med sekundære flomveier, ble ikke dette mulig å få til. Intensjonene kan allikevel følges fra kommunenivå, ned på kommunedelplannivå, og fra kommunenivå ned på område- og detaljreguleringsplannivå

Planene som ble valgt er disse:

Planer	Bærum	Trondheim
Kommunedelplaner	KDP 3 Fornebu	KDP Nyhavna
Områdereguleringsplaner	Kleivveien Nord	
Detaljreguleringsplaner		Granåsen gård østre del

Tabell 2 Oversikt over planene som er lagt til grunn for analysen.

5.3 Pålitelighet, gyldighet, generalisering og transparens

Pålitelighet, gyldighet, generalisering og transparens er viktige aspekter ved forskningen som må opprettholdes gjennom hele forskningsperioden (Thagaard, 2010; Tjora, 2017). Dette er for å avgjøre kvaliteten på forskningen, redegjøre for en logisk fremgangsmåte, og for å sikre at funnene skal kunne generaliseres til andre kommuner.

Pålitelighet handler om å sikre den «interne logikken» gjennom forskningen (Tjora, 2017, s. 231). Forutinntattheter og engasjement er faktorer som kan føre til forvrengninger som alltid vil være tilstede i forskning, og som potensielt kan påvirke forskningsdesign så vel som analysen av innsamlede data. For å unngå disse forvrengningene er det nyttig med gode medstudenter og studieveiledere som kan være «advokater» for rivaliserende forklaringer (Thagaard, 2010, s. 202). Tilslutt er det viktig å presentere dataene på en så nøytral måte som mulig (Yin, 2014, s. 278).

For å sikre gyldighet er det viktig at forskningsdesignet adresserer problemstillingen som studien faktisk ønsker å undersøke (Tjora, 2017, s. 232). Valg av metode for datainnsamling bør henge logisk sammen med problemstillingen og forskningsspørsmålene. En måte å holde kursen gjennom et casestudie, er gjennom å lage en caseprotokoll for hvilke dokumenter som skal undersøkes (se tabell 1) (Yin, 2014).

Generalisering er et viktig mål for forskning (Tjora, 2017). I dette tilfellet er det mulig å utføre analytisk generalisering. Ut fra denne studien skal en være forsiktig med å generalisere for mye, basert på utvalg og antall caser. Situasjonen og forutsetningene er ulik fra kommune til kommune, selv om rammene etter loven og plansystemet er de samme. På det grunnlaget kan generalisering gjøres til de fleste kommuner.

Transparens innebærer at fremgangsmåten for datainnsamling og bearbeiding av dataene til studien er godt beskrevet (Tjora, 2017). Det skal være mulig for leserne å forstå hvordan datamaterialet er samlet, når det skjedde og hvordan det ble bearbeidet til analysering. Dette bør forskeren også være åpen om, slik at andre forskere kan vurdere forskningens etiske fremferd, og etterprøve forskningen. Dette har blitt gjort rede for gjennom metodekapittelet.

5.4 Refleksjoner rundt metodevalget

Studien har måttet tilpasse seg omstendighetene, og det har vært nødvendig å gjøre noen valg. Som følge av kort tidsperspektiv, har det vært få kommuner og informanter med i studien. Dette begrenser generaliseringen til andre kommuner. Ved en senere studie, hvor tidshorizonten og kontaktnettverket er større, hadde det vært fordelaktig å utvide studien til å inkludere flere kommuner og informanter.

Det hadde også vært en fordel å ha kontaktet saksbehandlere for hver reguleringsplanene og kommunedelplanene, og kunne undersøkt forprosjektet og kvalitetsprogrammene for planene i Trondheim kommune. Av ulike årsaker, som korona-epidemi og dokumenter som ikke lå offentlig ute, lot ikke dette seg gjøre.

5.5 Oppsummering

Metodene som er beskrevet gir et godt grunnlag for å besvare problemstillingen og forskningsspørsmålene. Med utgangspunkt i metodene har resultatene blitt samlet inn. Resultatene presenteres i neste kapittel.

6 Resultater

I dette kapitlet vil det første forskningsspørsmålet bli besvart. Det første forskningsspørsmålet er:

1) Hvordan planlegger kommunene for klimatilpasset overvannshåndtering?

Kommunene presenteres hver for seg, Bærum kommune først og deretter Trondheim kommune, med relevante plandokumenter og utvalgte arealplaner. Informasjon fra intervjuene trekkes inn for å underbygge hvordan kommunene jobber med overvannshåndtering. Først vil forholdet til de statlige planretningslinjene for klima, energi og klimatilpasning bli presentert. Deretter vil de viktigste plandokumentene for hver kommune gjøres rede for. Til slutt vil det presenteres hvordan kommunene jobber stegvis med planprosessen.

Av praktiske grunner er det nødvendig med noen begrepsavklaringer. Det gjelder for kommunale enheter, og bruk av løsninger for overvannshåndtering. For de kommunale enhetene som omtales i oppgaven. Når virksomhetsområder er tilknyttet en kommunalsjef, omtales dette som «tjenesteområder». For Bærum kommune gjelder dette også for organisasjonsnivået under kommunalsjefene, her for «Samfunn». Andre kommunale etater/enheter/avdelinger under kommunalsjefene vil omtales som enheter. Avdelingen for vann og avløp i hver kommune omtales som vann- og avløpsetaten for Bærum kommune og kommunalteknikk for Trondheim kommune. Når vann- og avløpsenhetene omtales generelt, eller for begge, vil de kalles vann- og avløpsenheten.

6.1 Casekommune 1: Bærum kommune

6.1.1 Introduksjon



Figur 6-1 Kart over Bærum kommune.

Problemer med overvann

Bærum kommune har hatt store utfordringer med overvann, spesielt overvannsflom. 6. august 2016 ble kommunen rammet av et skybrudd som tilsvarte et 200-årsregn (Intervju med ansatt ved områdeutvikling – Bærum, Inderøy, 16.03.2020). Dette skapte store ødeleggelser i kommunen (Wergeland, 2016) og det ble utbetalt erstatning for skader på 0,5 milliarder kroner til sammen i Bærum og Asker (Finans Norge, 2019, s. 11). «Hvis det (overvann) ikke var på agendaen før dette, ble det hvert fall det etterpå» (Intervju med ansatt ved vann og avløpsetaten – Bærum, Melhus, 18.03.2020).

Arbeid med klimatilpasset overvannshåndtering

Bærum har blitt kåret til den nest beste kommunen på klimatilpassing i Norge, på bakgrunn av arbeidet deres med klimatilpasset overvannshåndtering. Rangeringen ble gjort ut av de 100 beste kommunene på klimatilpassing i Norge (Dahl og Klemetsen, 2019). Bærum ledet klimatilpassingsgruppen som var tilknyttet klimatilpassingsnettverket «Fremtidens byer» (Rambøll, 2012), de deltok i

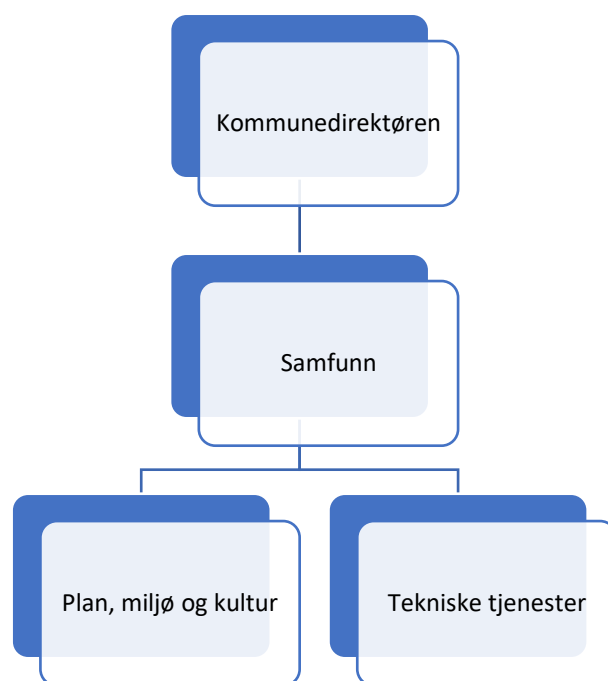
klimateilpasningsnettverket «I front for klimatilpasning» (Handberg *et al.*, 2019) og i 2014 vant de prisen til European Council of Spatial Planning (ECTP) for planlegging, miljøsatsing, energi, miljø og overvannshåndtering på Fornebu (ECTP-CEU, 2014).

Statlige planretningslinjer for klima og energi og klimatilpasning

De statlige planretningslinjene for klima, energi og klimatilpasning er ikke brukt aktivt til å styre kommunens planlegging enda. Informantene oppgav at de ikke hadde god nok kjennskap til dem, eller at de ikke var rett person til å uttale seg om det (Intervju med ansatt ved regulering – Bærum, Inderøy, 16.03.2020; Intervju med ansatt ved vann og avløpsetaten – Bærum, Melhus, 18.03.2020).

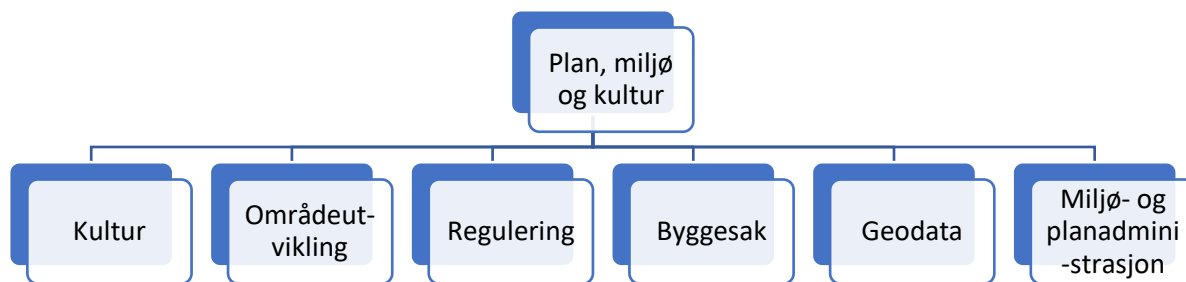
6.1.2 Organisering

Organiseringen i Bærum kommune som er relevant for klimatilpasset overvannshåndtering er samlet under Kommunedirektøren og kommunalsjefen for «Samfunn». Tjenesteområdet «Samfunn» er delt innenfor tjenesteområdene «Plan, miljø og kultur», og «Tekniske tjenester».



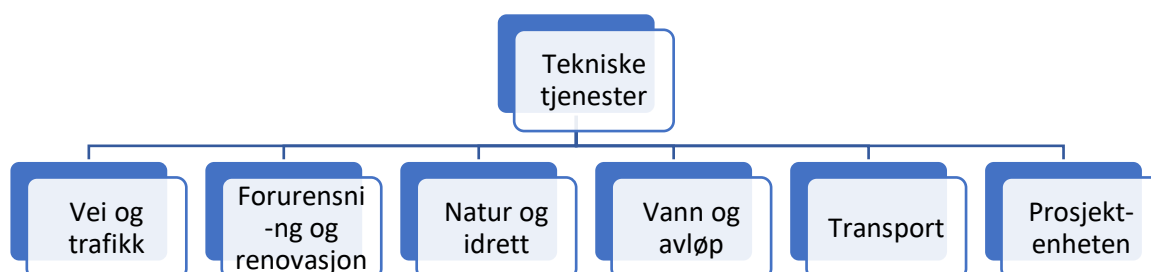
Figur 6-2 Organisasjonskart for Bærum kommune. Egenprodusert, etter (Bærum kommune, 2020f)

Under de to tjenesteområdene er de relevante enhetene for klimatilpasset overvannshåndtering organisert. Under «Plan, miljø og kultur» er enhetene kultur, områdeutvikling, regulering, byggesak, geodata og miljø- og planadministrasjonen.



Figur 6-3 Organisasjonskart for enhetene under «Plan, miljø og kultur». Egenprodusert etter (Bærum kommune, 2020f)

Under tjenesteområdet for «Tekniske tjenester» er de andre enhetene som er relevant for klimatilpasset overvannshåndtering organisert. Dette er vei og trafikk, forurensning og renovasjon, natur og idrett, vann og avløp, transport og prosjektenheten. Den viktigste er vann- og avløpsetaten.



Figur 6-4 Organisasjonskart for enhetene underlagt tjenesteområdet «Tekniske tjenester». Egenprodusert etter (Bærum kommune, 2020f)

De enhetene som er mest sentrale for overvannshåndtering, er beskrevet i overvannsstrategien (Bærum kommune, 2017a) og den tilhørende handlingsplanen (Bærum kommune, 2020e). Den gir spesifikt sektoransvar og et «pådriveransvar» til vann og avløpsetaten, samtidig som den peker ut og ansvarliggjør de andre enhetene som er sentrale for arbeidet videre (Bærum kommune, 2017a, s. 11). Vann- og avløpsetaten har det strategiske og utførende ansvaret, mens de andre enhetene har et utførende ansvar for sitt fagområde. Enhetene som er inkludert er regulering, områdeutvikling, eiendom, byggesak, folkehelse, natur og idrett, vei og trafikk og miljø- og planadministrasjonen. Mest sentral for planlegging er områdeutvikling, som lager kommunedelplaner, og regulering, som lager og saksbehandler reguleringsplaner.

6.1.3 Kommunale planer

På kommunalt nivå er arbeidet med klimatilpasset overvannshåndtering godt forankret i sentrale plandokumenter. De viktigste er kommuneplanen med tilhørende samfunnsdel og arealdel for perioden 2017 – 2035, og overvannsstrategien med tilhørende handlingsplan.

Kommuneplanens samfunnsdel 2017 - 2035

Kommuneplanens samfunnsdel 2017 – 2035 beskriver utfordringene ved overvann, og hvordan kommunen skal forebygges mot økte nedbørsmengder fremover. I et 50-årsperspektiv forventes det flere hendelser med intens nedbør og våtere somre (Bærum kommune, 2016, s. 31). Samfunnsdelen spesifiserer at tretrinnsstrategien skal følges, og at åpen og lokal overvannshåndtering skal brukes der det er mulig. Det presiseres at det i minst mulig grad benyttes overvannsledninger og rør for å håndtere overvannet.

Overvannshåndteringen skal ses i sammenheng med den blågrønne strukturen i kommunen. Dette spesifiseres i arealstrategien, punkt 10; «Sikre friområder og utvikle en sammenhengende, allment tilgjengelig blågrønn struktur i strandsonen og i byggesonen mellom marka og fjorden.» (Bærum kommune, 2016, s. 33).

Dette inngår igjen i strategien for hvordan videre utbygging i Bærum skal foregå i årene fremover. For å sikre en trygg og god utbygging skriver kommuneplanen at det er viktig at «det grønne og det urbane balanserer» i fremtidig arealbruk (Bærum kommune, 2016, s. 29).

Klimatilpasset overvannshåndtering må sees i sammenheng med det øvrige klimaarbeidet i kommunen. Håndteringen av overvann er et eget tema, men går også inn under klimatilpasning, som igjen er en del av visjonen til Bærum om å bli en «klimaklok» og klimanøytral kommune innen 2050 (Bærum kommune, 2016, s. 31).

Kommuneplanens arealdel 2017 - 2035

Kommuneplanens arealdel 2017-2035 følger opp arealstrategien, og prøver å innfri de samme målene som kommuneplanens samfunnsdel (Bærum kommune, 2018) I bestemmelsene og retningslinjene omtaler paragrafene §§ 11.4, 18 og 19 vassdrag, overvann og naturskader. I forhold til vassdrag sier bestemmelsene at bekker ikke skal lukkes, og er det en lukket bekk innenfor planområdet skal tiltakshaver vurdere å gjenåpne denne (§ 11.4). Overvann skal hovedsakelig håndteres åpent og lokalt, på en måte som utnytter vannet som en ressurs og opprettholder vannets naturlige kretsløp. Det skal brukes flerfunksjonelle løsninger så langt det er mulig. Naturlige flomveier skal holdes åpne og ikke hindres av bygninger og utforming av anlegg. I tillegg skal overvannshåndtering og vegetasjon vises i alle illustrasjonsplaner og utomhusplaner i planforslag (§ 18). I forhold til naturskader skal aktsomhetskartet for sekundære flomveier brukes, og tiltak i nærheten av en flomvei må vise nødvendige sikringstiltak for å bli godkjent (§ 19).

Det understrekes at overvann er et problem som tiltakshavere må løse, og fokuset rettes spesielt mot fordrøyning og trygge flomveier. Det argumenteres for i planbeskrivelsen til kommuneplanen, at «Gjennom bestemmelser i reguleringsplaner kan kommunen stille krav til løsning for håndtering av overvann og flomveier» (Bærum kommune, 2017b, s. 32). I tillegg brukes det standardbestemmelser for overvannshåndtering, for å sikre en lik, og helhetlig håndtering i alle nye reguleringsplaner (Intervju med ansatt ved regulering – Bærum. Inderøy, 16.03.2020).

Overvannsstrategien med tilhørende handlingsplan

Overvannsstrategien adresserer viktige momenter ved planlegging av klimatilpasset overvannshåndtering. Det inkluderer tema som intern organisering, forventningene kommunen har til tiltakshavere og kommunale enheter, og hvilke løsninger kommunen ønsker at det skal brukes. Den setter også ambisiøse mål om å gjennomføre plansystemet i kommunen, slik at overvannshåndteringen ivaretas fra kommune-områderegulering-, og reguleringsplannivå, og ned på byggesak. (Bærum kommune, 2017a).

Handlingsplanen for overvann setter opp seks hovedmål for kommunen, og 18 tiltak som skal sørge for at målene blir nådd. Hvert tiltak har blitt delegert til en eller to enheter i kommunen, og de fleste har en angitt tidsfrist for når målet skal være nådd. De andre tiltakene har løpende, eller frister med jevne mellomrom. Handlingsplanen spesifiserer også eksplisitt trinn «0» i tretrinnsstrategien som spesielt viktig (Bærum kommune, 2020e).

Handlingsplanen ble utarbeidet av en tverrfaglig arbeidsgruppe med representanter fra 9 enheter i kommunen (Bærum kommune, 2020e, s. 3). Det er understreket i handlingsplanen at denne arbeidsgruppen bør «videreføres og videreutvikles» for å jobbe med senere revisjoner av overvannsstrategien og tilhørende handlingsplan (Bærum kommune, 2020e, s. 19). Overvannsstrategien og handlingsplanen skal rulleres hvert 4. år, sammen med kommuneplanens arealdel, eller når de folkevalgte bestemmer det.

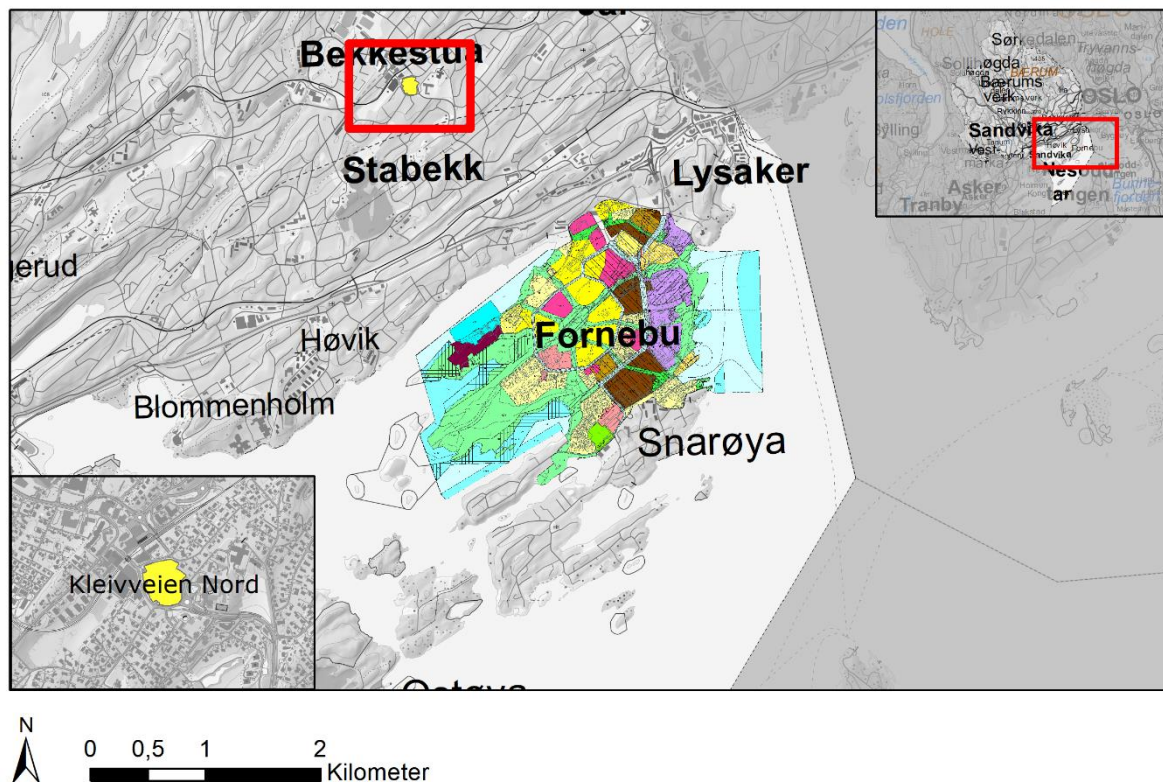
6.1.4 Planlegging på områdenivå

Bærum jobber systematisk på områdenivå i kommunen. For å detaljere ut passende tiltak har de delt inn kommunen i 10 nedbørsfelt. Disse nedbørsfeltene ble igjen inndelt i «delnedbørsfelt», som det de brukte for å utarbeide «Skybruddsmasterplanen for Nadderud» (Intervju med ansatt ved områdeutvikling – Bærum, 16.03.2020). Denne planen er tilsvarende inndelt i flere mindre delnedbørsfelt (Friborg *et al.*, 2020). Strategien legges på overordnede- og områdenivå, men tiltakene må følges opp ned på detaljerte anlegg, hvis det skal påvirke vannføringen under et skybrudd.

«Skybruddsmasterplanen for Nadderud» var et pilotprosjekt for det videre arbeidet i Bærum kommune. Dette ble gjort for å utvikle en metodikk for å håndtere skybrudd under norske forhold. Denne har de ambisjon om å bruke for alle delnedbørsfeltene i kommunen (Intervju med ansatt ved områdeutvikling – Bærum, 16.03.2020). Tiltakene skal følges opp i kommuneplanens arealdel, for å sikre at det blir retningsgivende for arealbruken (Friborg *et al.*, 2020).

6.1.5 Planene i Bærum kommune

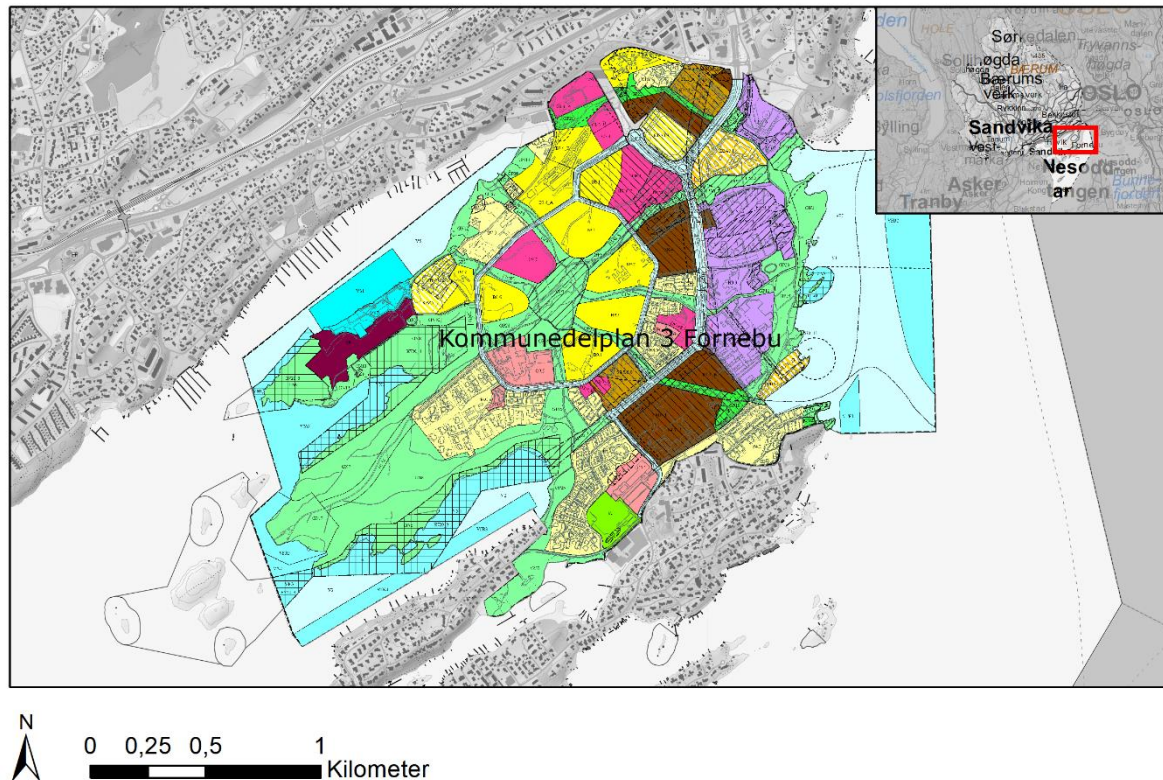
For Bærum kommune ble kommunedelplan 3 for Fornebu og områdereguleringsplanen Kleivveien Nord valgt.



Figur 6-5 Lokalisering og plankart for kommunedelplan 3 Fornebu og Kleivveien Nord i Bærum.

6.1.6 Kommunedelplan 3 Fornebu

Kommunedelplan 3 for Fornebu dekker et transformasjonsområde ved Oslofjorden. Planen ble vedtatt i 2019. Målet med planen er å utvikle en urban, blågrønn bydel på Fornebu (Bærum kommune, 2019b).



Figur 6-6 Kommunedelplan 3 Fornebu. Egenprodusert etter plankart (Bærum kommune, 2019a).

Planbeskrivelsen

Planbeskrivelsen for kommunedelplanen beskriver de overordnede prinsippene for overvannshåndteringen i planen. Målet er å se overvannshåndteringen i sammenheng med landskap og naturverdier. Overvannshåndteringen skal være åpen, og kobles med grønnstrukturen og landskapet i planområdet. Prinsippene for overvannshåndtering, med grønne korridorer og Sentraldammen i midten, er videreført fra KDP 2 for Fornebu. De grønne korridorene har renner og kanaler som er grønne forsengkninger som leder overvann fra bebyggelsen, og ut til nærmeste resipient, om det er Sentraldammen eller fjorden. Dette sikrer fordrøyning og trygge flomveier. I tillegg settes det noe fokus på infiltrasjon. Det skal sikres infiltrasjon innenfor de enkelte byggefeltene, og særlig ved oppføring av nye gater skal det tilstrebes rundt gatetrærne (Bærum kommune, 2019b, s. 130). For reguleringsplaner under kommunedelplanen stilles det krav om å etablere

overflatebaserte overvannsløsninger. Dette gjelder fra både veier, plasser, grøntarealer og takvann (Bærum kommune, 2019b).

Miljøoppfølgingsprogrammet

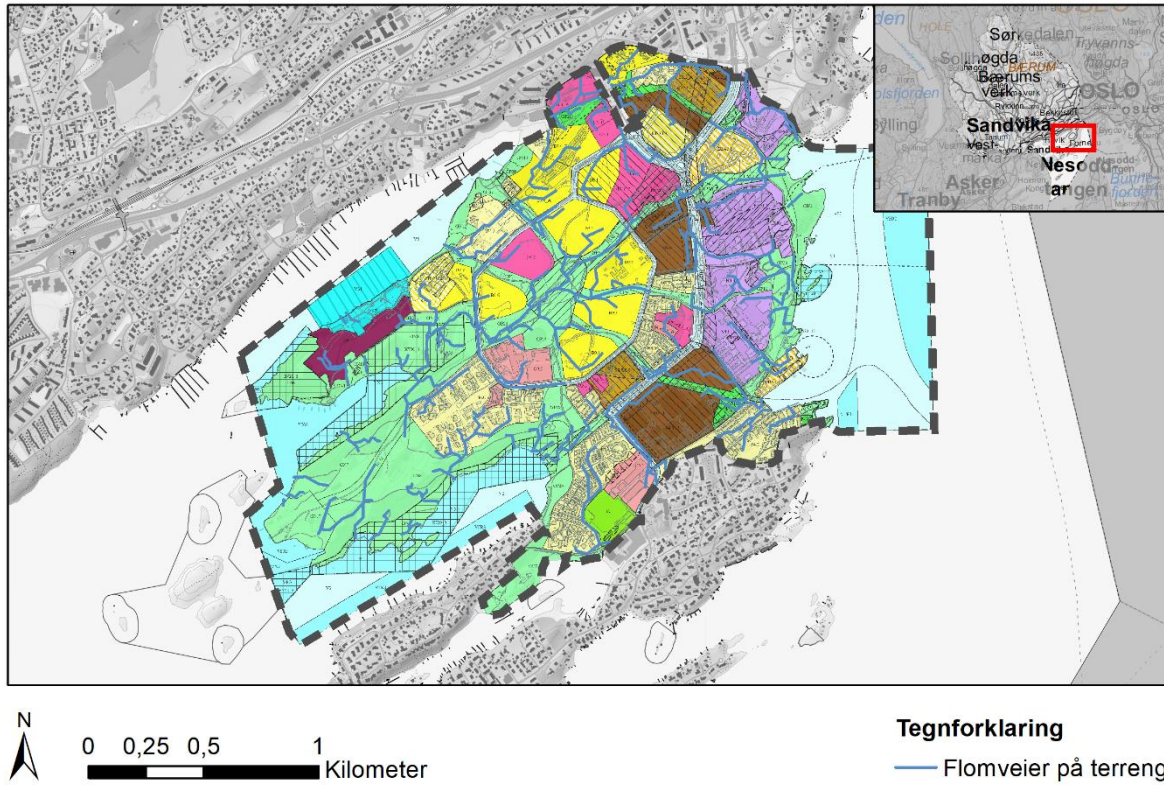
Overvann beskrives ytterligere i planens miljøprogram. Her beskrives mange blågrønne løsninger for hvordan dette skal gjøres. Det er brukt mange åpne, lokale løsninger som regnbed, dammer og renner (Bærum kommune, 2019c).

Planbestemmelsene

Kommunedelplanens planbestemmelser følger opp mange av de samme føringene fra kommuneplanens arealdel. Grønnstrukturen skal samordnes med overvannshåndteringen og videreføres i videre planarbeid (§ 16.3). Kommuneplanens arealdel § 18, blir gjentatt i kommunedelplanens § 16.7. Det kreves etablering av anlegg for overvannshåndtering både innenfor planområdet, og fra arealer utenfor planområdet (§ 16.8). Egne bestemmelser for parkkorridorene, beskriver at det er tillatt å utvikle lokalparker, men der skal «utformingen innordne seg eksisterende helhet til overvann» (§ 37.5) (Bærum kommune, 2019d, s. 33). Det skal også etableres et åpent bekkeløp som kan lede overvann mot fjordarmen som kalles Holtekilen (§ 37.11) (Bærum kommune, 2019d).

Plankartet

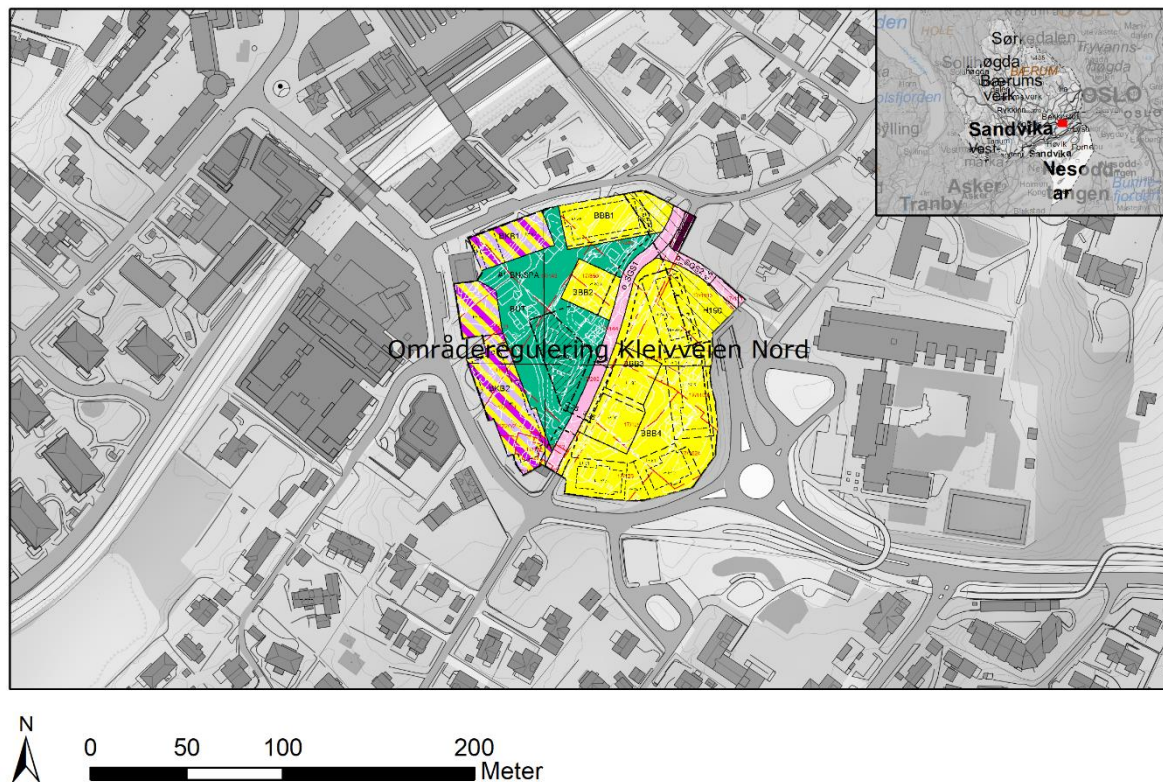
Plankartet viser store arealer som er satt av til grønnstruktur. Grønnstrukturen skal tilpasses for overvannshåndtering gjennom bruk av blågrønne strukturer (se vedlegg 1) (Bærum kommune, 2019a). I tillegg har hensynet til overvann blitt inkludert under hensynssoner for Landskap. Arealene for grønnstrukturen samsvarer godt med de kartlagte flomveiene fra aktsomhetskartet for sekundære flomveier (se figur 6-7).



Figur 6-7 Plan- og aktsomhetskart for flomveier innenfor planområdet for kommunedelplan 3 Fornebu. Egenprodusert etter (Bærum kommune, 2019a) og (Bærum kommune, 2020d).

6.1.7 Områdereguleringsplanen Kleivveien Nord

Områdereguleringsplanen Kleivveien Nord dekker et område som skal transformeres fra eneboliger med hager, til blokkbebyggelse rundt et grønt tun. Planprosessen er ikke helt ferdig enda, men planen er opp til 1. gangs politiske behandling.



Figur 6-8 Plankart og lokalisering for områdereguleringsplanen Kleivveien Nord. Egenprodusert etter plankart (Bærum kommune, 2020b).

Planbeskrivelsen

Planbeskrivelsen for områdereguleringsplanen beskriver at overvannet skal håndteres med åpne, blågrønne løsninger. Planen gjør rede for alle blågrønne løsningene som er tatt i bruk på planområdet. De ønsker å bruke grønne tak, grønne dekker på kjellere, regnbed som plantefelt, åpne vannrenner, permeable dekker og trær for å infiltrere, fordrøye og lede overvannet trygt unna (Bærum kommune, 2020a).

Miljøprogram

Det er utarbeidet et ambisiøst miljøprogram for områdereguleringsplanen. Miljøprogrammet setter mål om å bedre flomhåndteringen av overvann, sammenlignet med 0-situasjonen som var et villastrøk med store hager. Miljøprogrammet legger opp til at 50 – 70 % av alle takene innenfor planområdet skal være grønne (Rambøll, 2020).

Illustrasjonsplan for overvannshåndtering

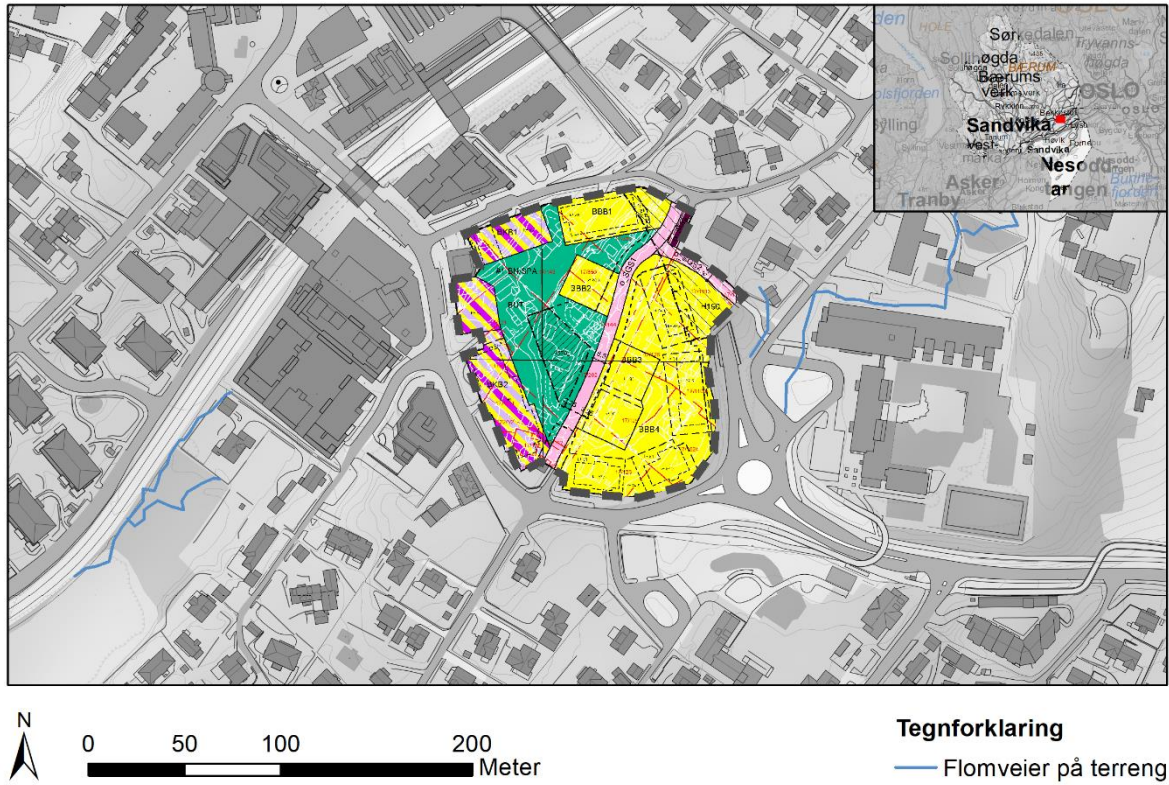
Det er utarbeidet en illustrasjonsplan for overvannshåndtering som forklarer hvor de ulike tiltakene er plassert innenfor planområdet (se vedlegg 3). Det er tatt i bruk mange blågrønne løsninger, som regnbed, fordrøyning på dekke, og på terreng. Planen viser også arealer som leder overvannet til løsninger for fordrøyning (Grindaker Landskapsarkitekter, 2020).

Planbestemmelsene

Planbestemmelsene for områdereguleringsplanen beskriver overvannshåndtering i §§ 2.1, 2.2, 2.4 og 10.3. Planbestemmelsene stiller krav til dokumenter som skal følge rammesøknaden, som miljøoppfølgingsplan og en utomhusplan. Miljøoppfølgingsplanen skal blant annet vise konkrete løsninger for overvannshåndtering (§2.1), mens utomhusplanen er i 1:500 målestokk, og viser hvor løsningen for håndtering av overvann er plassert (§2.4). Det skal fordrøyes overvann på egen tomt, og gjennom blågrønne løsninger (§2.2). Fordrøyningsløsninger skal etableres innenfor arealene for grønnstruktur, og løsningene skal være åpne (§ 10.3) (Bærum kommune, 2020c).

Plankartet

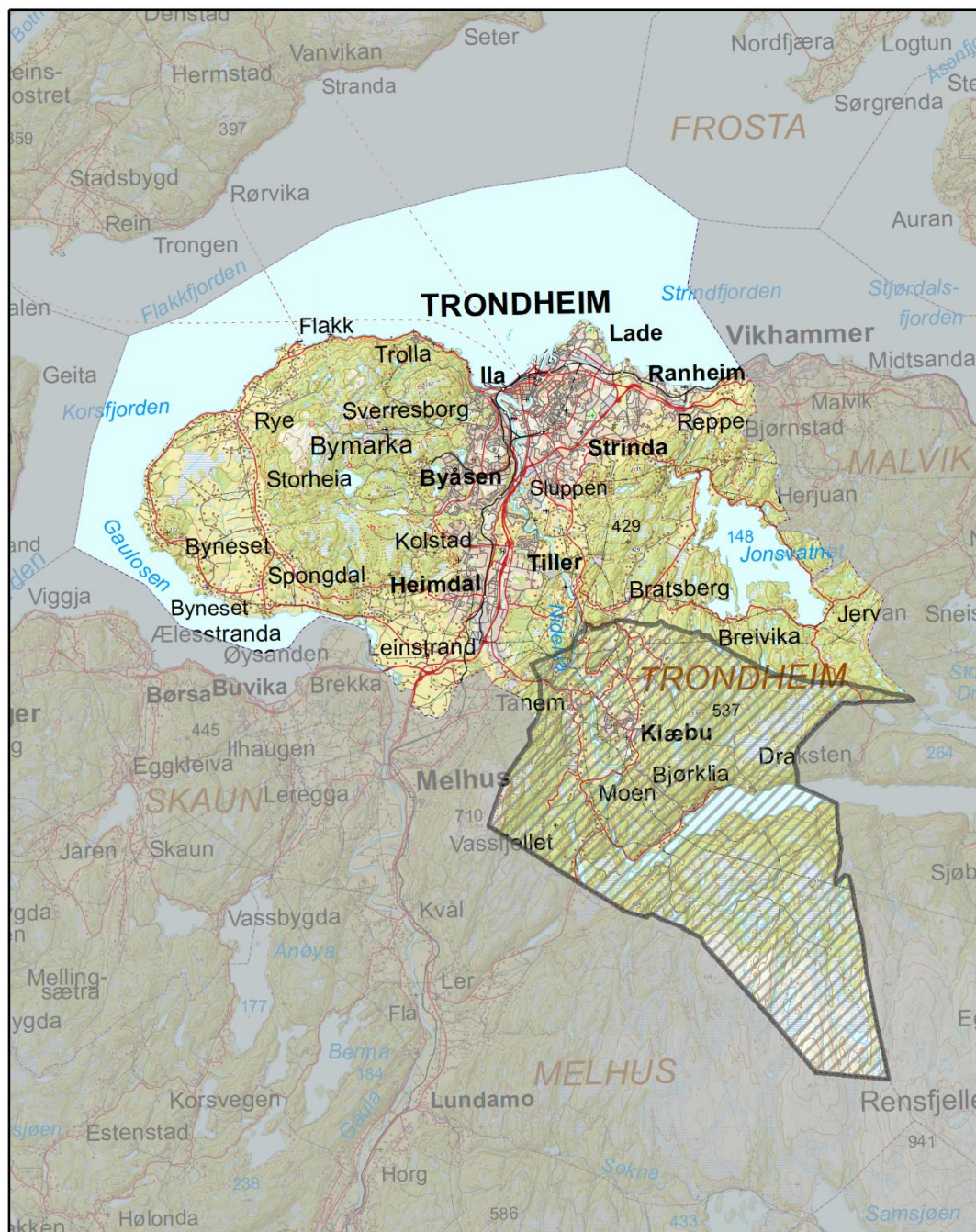
På plankartet for områdereguleringsplanen er det store arealer for grønnstruktur i midten av planområdet. I tillegg har kommunen valgt å bruke en hensynssone for «byggeforbud rundt veg/bane» som setter av arealer til en åpen flomvei gjennom planområdet (se vedlegg 2) (Bærum kommune, 2020b). Denne flomveien vises ikke på aktsomhetskartet for flomveier (Bærum kommune, 2020d). Denne hensynssonen er spesifisert for et større område, og følges opp på flere planer i stedet for å samle hele området til én plan, basert ut fra hensynssonen (Intervju med ansatt ved regulering – Bærum. Inderøy, 16.03.2020).



Figur 6-9 Flomveier rundt og innenfor planområdet for områdereguleringsplanen Kleivveien Nord, egenprodusert etter (Bærum kommune, 2020d) og (Bærum kommune, 2020b).

6.2 Casekommune 2: Trondheim kommune

6.2.1 Introduksjon



0 2,5 5 10
Kilometer

Tegnforklaring

 Tidligere Klæbu kommune

Figur 6-10 Kart over Trondheim kommune, og tidligere Klæbu kommune, som ikke tilhører gjeldende kommuneplan for Trondheim kommune.

Trondheim kommune har gjennomgått en kommunesammenslåing med Klæbu kommune fra januar 2020. Den gjeldende kommuneplanen gjelder for tidligere Trondheim kommune, mens kommuneplan for tidligere Klæbu kommune gjelder foreløpig innenfor områdene som lå i tidligere Klæbu kommune (Trondheim kommune, 2020a). Denne oppgaven fokuserer på kommuneplanen som gjelder for arealet innenfor Trondheim kommune, før sammenslåingen.

Problemer med overvann

Trondheim kommune har hatt få hendelser med overvannsflom, men flest problemer med for lite kapasitet i avløpsnett. Mye av avløpsnett er lagt som fellessystemer, og under kraftig nedbør har dette ført til overløp (Trondheim kommune, 2013). Overløpet har ført til forurenset vann i kjellere og resipienter. De siste tjue årene har det vært mange tilfeller, men spesielt tre store hendelser som følge av intens nedbør; to hendelser sommeren 2007 (29.07.2007 og 13.08.2007) og en hendelse sommeren 2014 (13.08.2014) (E-post korrespondanse med ansatt ved kommunalteknikk, innen vann og avløp - Trondheim, 21.04.2020).

I tillegg til problemene med overløp, har ansatte i kommunen uttrykt uro for hva som kan skje hvis et kraftig skybrudd skulle ramme byen. De har ikke god nok oversikt over trygge flomveier (Intervju med ansatt ved kommunalteknikk, innen vann og avløp - Trondheim, 09.03.2020).

Arbeid med overvann

Trondheim kommune er rangert som nr. 9 på den samme listen blant de 100 beste kommunene på klimatilpasning (Dahl og Klemetsen, 2019). De kommer ut som en av de beste på organisering av klimatilpasning i landet. De har hatt en egen klimakoordinator siden 2017. De har i likhet med Bærum kommune fått kunnskapsoverføring gjennom klimatilpasningsnettverk, som «Framtidens byer» (Rambøll, 2012) og «I front for klimatilpasning» (Handberg *et al.*, 2019). Trondheim kommune var, sammen med Fylkesmannen i Trøndelag, initiativtaker for å etablere et regionalt klimatilpasningsnettverk for alle kommunene i Trøndelag fylke. De driver dette i dag, i samarbeid med fylkeskommunen og fylkesmannen i Trøndelag (Handberg *et al.*, 2019). Kunnskapsutveksling om overvannshåndtering er en viktig del av arbeidet i nettverket.

Trondheim kommune jobber aktivt med å utvikle nye metoder for klimatilpasset overvannshåndtering. De er en av partnerne i det pågående pilotprosjekt, «Klimarobust byutvikling», sammen med konsulentselskapet Multiconsult, og i samarbeid med Klima 2050. Målet med pilotprosjektet er å utarbeide en vannplan som kan sikre helhetlig planlegging for klimatilpasset overvannshåndtering. Pilotprosjektet jobber aktivt med et nedbørsfelt i Trondheim som case. I tillegg har Trondheim sendt planprogrammet for

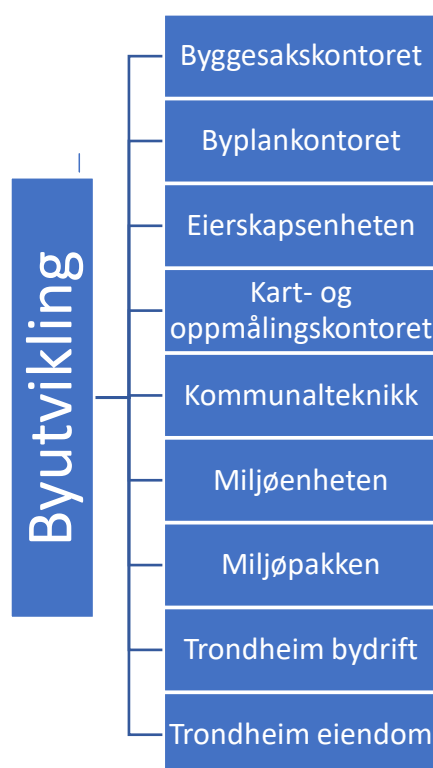
kommunedelplan Vann i Trondheim (2021 – 2032), Plan for vannforsyning, avløp, overvann og vannmiljø på høring (Trondheim kommune, 2020b).

Statlige planretningslinjer

De statlige planretningslinjene for klima, energi og klimatilpasning er ikke brukt aktivt til å styre Trondheim kommunens planlegging enda. Informantene oppgav at de hadde for lite kunnskap om dem. Det ble samtidig påpekt at saksframleggene hadde fått en egen spalte om «klima» og «det ytre miljø» som kom i etterkant av planretningslinjene (Intervju med ansatt ved byplankontoret – Trondheim, 11.02.2020).

6.2.2 Organisering

I Trondheim kommune er enhetene med relevans for arbeidet med overvannshåndteringen i organisert under tjenesteområdet «Byutvikling». I dette tjenesteområdet er enhetene byggesakskontoret, byplankontoret, eierskapsenheten, kart- og oppmålingskontoret, kommunalteknikk, miljøenheten, miljøpakken, Trondheim bydrift og Trondheim eiendom organisert.



Figur 6-11 Organisasjonskart for «Byutvikling» i Trondheim kommune. Egenprodusert etter (Trondheim kommune, 2020c).

Hovedansvaret for overvannshåndtering er forankret hos kommunalteknikk ved avdelingen for vann, avløp og renovasjon, heretter referert til som kommunalteknikk. Kommunalteknikk har det strategiske og utførende ansvaret for overvannshåndtering. De

har ansvaret for overordnet planlegging. Andre enheter i kommunen som er viktige for overvannshåndtering er knyttet til utførende oppgaver. De mest sentrale enhetene er byplankontoret, byggesakskontoret, miljøenheten, Trondheim eiendom og Trondheim bydrift. Byplankontoret samordner arealbruk gjennom arealplaner og planbestemmelser, og byggesakskontoret arealplanene gjennom planprosessen. Byggesakskontorets ansvar er å påse at bestemmelsene følges opp i byggeprosessen. Dette blir mer nøye beskrevet i delkapittelet om «6.3 Overvannshåndtering i planprosessen». Miljøenheten har det overordnede perspektivet med klimatilpasning, og ser overvannshåndtering i sammenheng med andre farer ved klimaendringene. Trondheim eiendom bygger ut kommunale anlegg med mulighet for å ta i bruk blågrønne eller naturbaserte løsninger. De har brukt blågrønne løsninger ved utbygginger av skoleanlegg i Trondheim (Sigurgeirsson, 2016; Grøtte, 2019b). Trondheim bydrift drifter og vedlikeholder anlegg, både lukkede og åpne (Trondheim kommune, 2013).

6.2.3 Kommunale planer

På kommunalt nivå er arbeidet med klimatilpasset overvannshåndtering godt forankret i sentrale plandokumenter. De viktigste er kommuneplanen med tilhørende samfunnsdel og arealdel, kommunedelplan for energi og klima, og hovedplan for avløp og vannmiljø.

Kommuneplanens samfunnsdel 2009 - 2020

Kommuneplanens samfunnsdel 2009 - 2020 omtaler ikke overvannshåndtering spesifikt. Den setter mål om at de skal: «forberede Trondheim på klimaendringene som kommer. Løsningene må redusere vår klimasårbarhet.» (Trondheim kommune, 2010, s. 12). Overvannshåndtering utfylles mer i den tematiske kommunedelplanen for energi og klima.

Kommuneplanens arealdel 2010 - 2024

Kommuneplanens arealdel 2010 - 2024 omtaler overvann i tilhørende bestemmelser og retningslinjer, §§ 16 og 17. Trondheim kommune har bestemmelser om å forby bekkelukking (§ 16.1), pålegge samordning av overvann med terrenget (§ 16.2), og angir kommunens VA-norm, eller tilsvarende standard, som norm for utførelsen av tiltak (§ 16.2). Detaljer i VA-normen blir oppdatert underveis ettersom ny kunnskap kommer til (Intervju med ansatt ved kommunalteknikk, innen vann og avløp - Trondheim. 09.03.2020). § 17 slår fast at «naturlige flomveier skal kartlegges og i størst mulig grad bevares» (§ 17.1), og at bygninger og anlegg ved flomveier skal utformes slik at tilstrekkelig sikkerhet oppnås» (§ 17.2) (Trondheim kommune, 2014). Åpne flomveier er kartlagt for hele kommunen, og vises på «aktsomhetskart for flomveier» (Trondheim kommune, 2020d). Flomveiene inkluderer både primære og sekundære flomveier, både åpne på terreng og lukkede i overvannsledninger og rør.

Kommunedelplanen for energi og klima 2017 - 2030

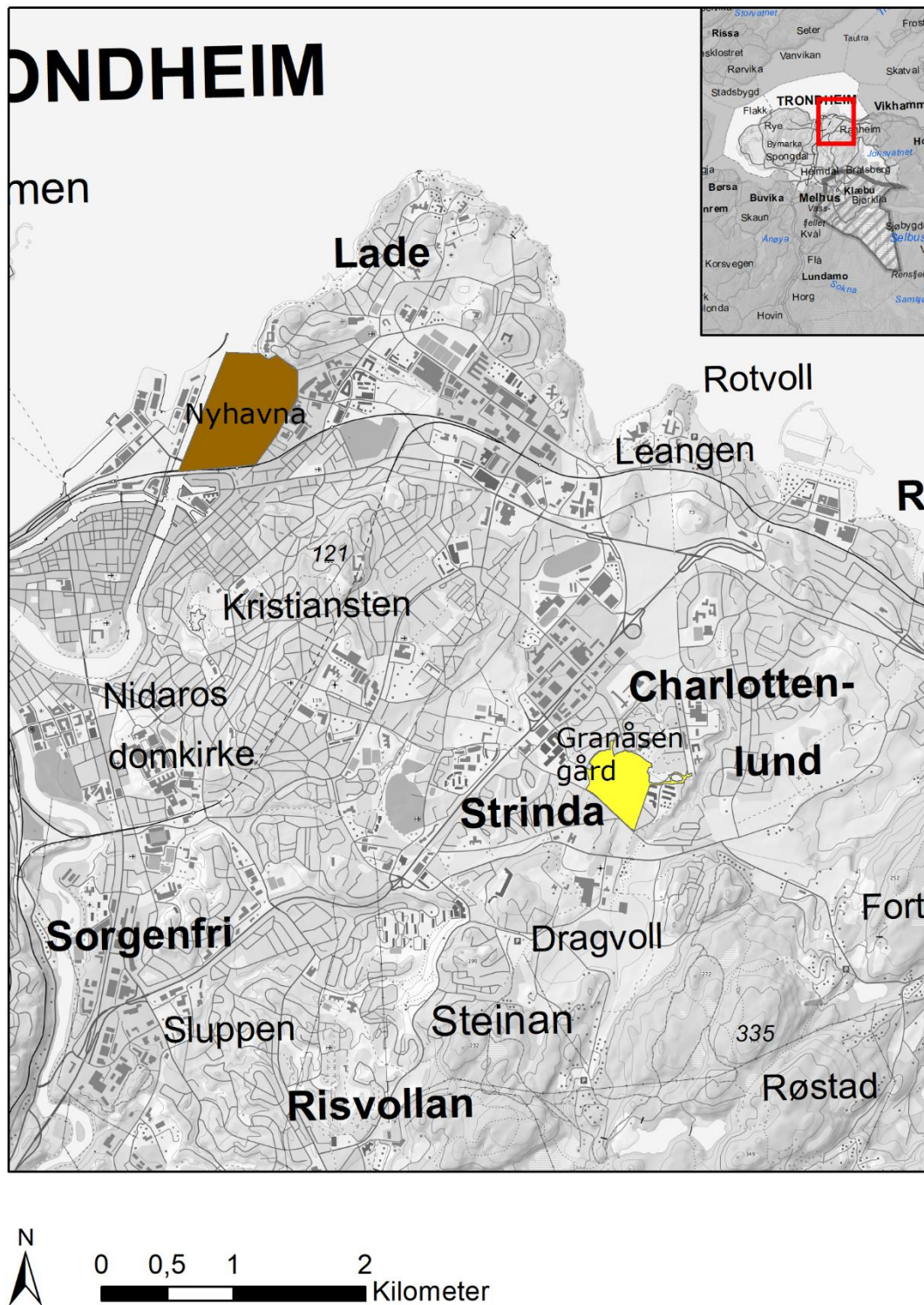
I Trondheim kommune er overvannshåndtering tilknyttet det øvrige klimaarbeidet. Dette gjelder både utslippsreduksjon og klimatilpasning. I dette arbeidet er kommunedelplanen for energi og klima 2017 – 2030 sentral (Jordbakke *et al.*, 2017). Her omtales overvann som en fare med høy sannsynlighet for å inntreffe. Denne planen omtaler flere prosjekter som skulle være ferdig i 2019, som en sårbarhetsanalyse for klimatilpasning, en tilhørende handlingsplan for klimatilpasning og «Blågrønn strategi» (Trondheim kommune, 2017d). Sårbarhetsanalysen og handlingsplanen var ikke publisert før denne oppgaven ble ferdigstilt. Prosjektet «Blågrønn strategi», som var knyttet til samordning av overvannshåndtering og grønnstruktur, ble ikke slutført. På den andre siden førte prosjektet til at det ble gjennomført en kartlegging av åpen og lukkede bekker og nedbørsfelt (Intervju med ansatt ved byplankontoret – Trondheim, 11.02.2020).

Hovedplan for avløp og vannmiljø 2013 - 2024

Hovedplan for avløp og vannmiljø 2013 - 2024 i Trondheim kommune er et viktig strategidokument for kommunalteknikk med tanke på overvann. Kommunens problemer med overvann beskrives her. Utfordringene følges opp med en tiltaksliste for å fradele fellessystemer i konkrete bydeler. Den inneholder også en detaljert tiltaksplan om å dele fra gamle fellessystemer til separate systemer for avløpsvann og overvann (Trondheim kommune, 2013). Målet er å håndtere overvannet på overflaten der det er mulig, samordne blå og grønne elementer, og få til flerfunksjonelle grøntområder (Trondheim kommune, 2013).

6.2.4 Planene i Trondheim kommune

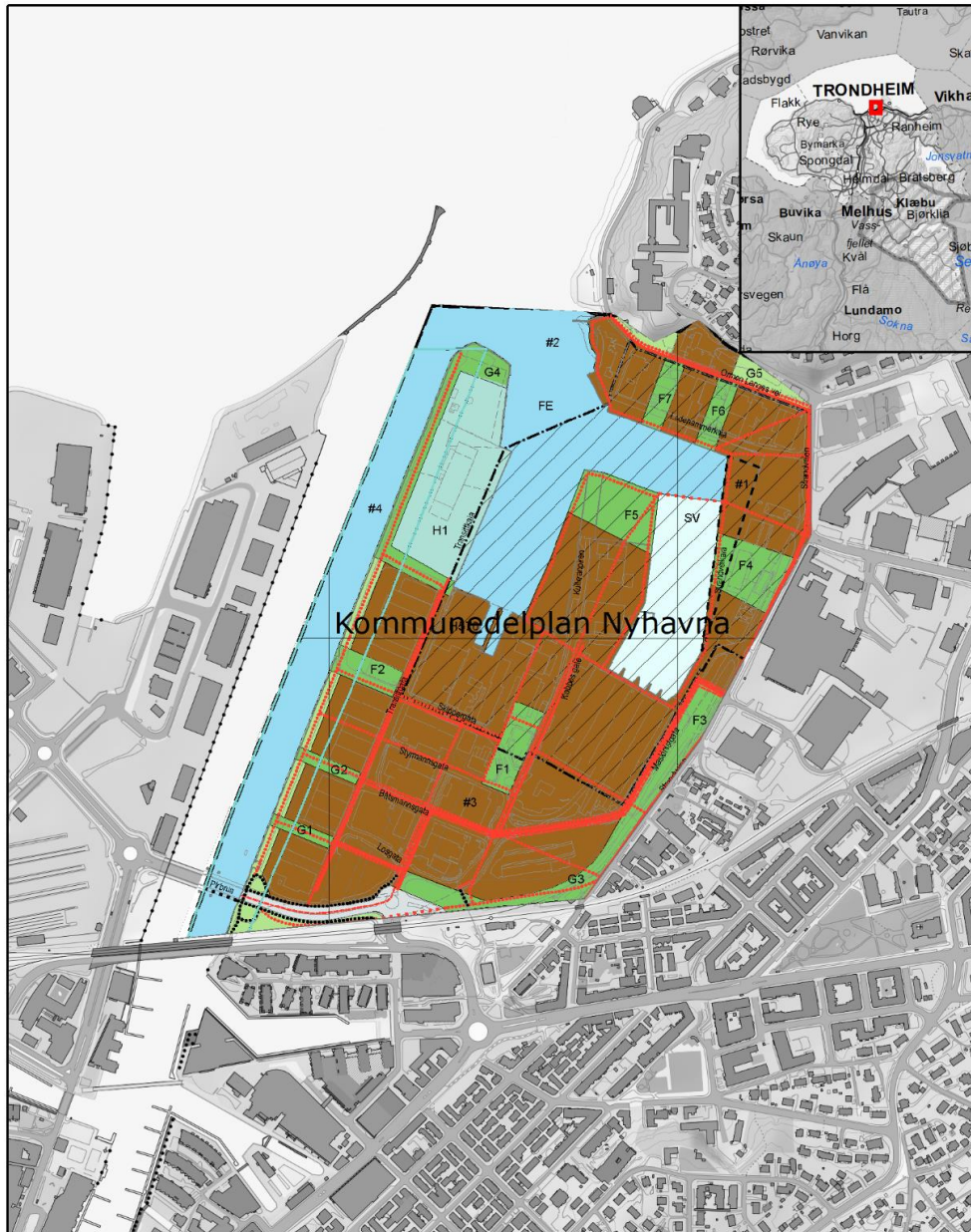
For Trondheim kommune ble planene kommunedelplanen for Nyhavna, og detaljreguleringen for Granåsen gård østre del undersøkt.



Figur 6-12 Nyhavna og Granåsen gård i Trondheim kommune.

6.2.5 Kommunedelplan for Nyhavna

Kommunedelplanen for Nyhavna er et transformasjonsområde ved Trondheimsfjorden. Planen ble vedtatt i 2016. Målet med planen var å utvikle et urbant, sentrumsnært byområde med ambisjoner om bærekraftig livsførsel (Trondheim kommune, 2016a).



Figur 6-13 Kommunedelplan Nyhavna. Egenprodusert etter plankart (Trondheim kommune, 2016b).

Planbeskrivelse

Planbeskrivelsen for kommunedelplanen sier at målet med planen er å utvikle en urban bydel ved vannkanten, som omtales som «blå og grønn» (Trondheim kommune, 2016c, s. 32). «Blå» henviser i dette tilfellet til elven og fjorden, mens «grønn» henviser til grønnstruktur som inkluderer overvannshåndtering. Dette gjøres på offentlige arealer innenfor planområdet. Konkret hvordan løsningene skal utformes er ikke spesifisert, men utdypes i et «kvalitetsprogram for offentlige rom» som skal være ferdig før reguleringsplaner kan utformes (Trondheim kommune, 2016a).

Planbestemmelsene

Planbestemmelsene for kommunedelplanen viderefører bestemmelsene fra kommuneplanens arealdel i tillegg til å tilføye noen utfyllende bestemmelser. Før arbeidet med reguleringsplaner begynner, skal det utformes et samlet «kvalitetsprogram for offentlige rom» for hele planområdet (§ 3.2). Dette kvalitetsprogrammet skal se gateutformingen i sammenheng med overvannshåndteringen (Trondheim kommune, 2016a, s. 3). I denne planen er overvann og klimatilpasning adskilt, hvor klimatilpasning skal redegjøres for gjennom et annet «kvalitetsprogram for miljø» (Trondheim kommune, 2016d).

Kvalitetsprogram for offentlige rom

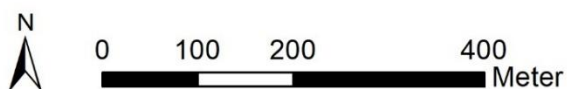
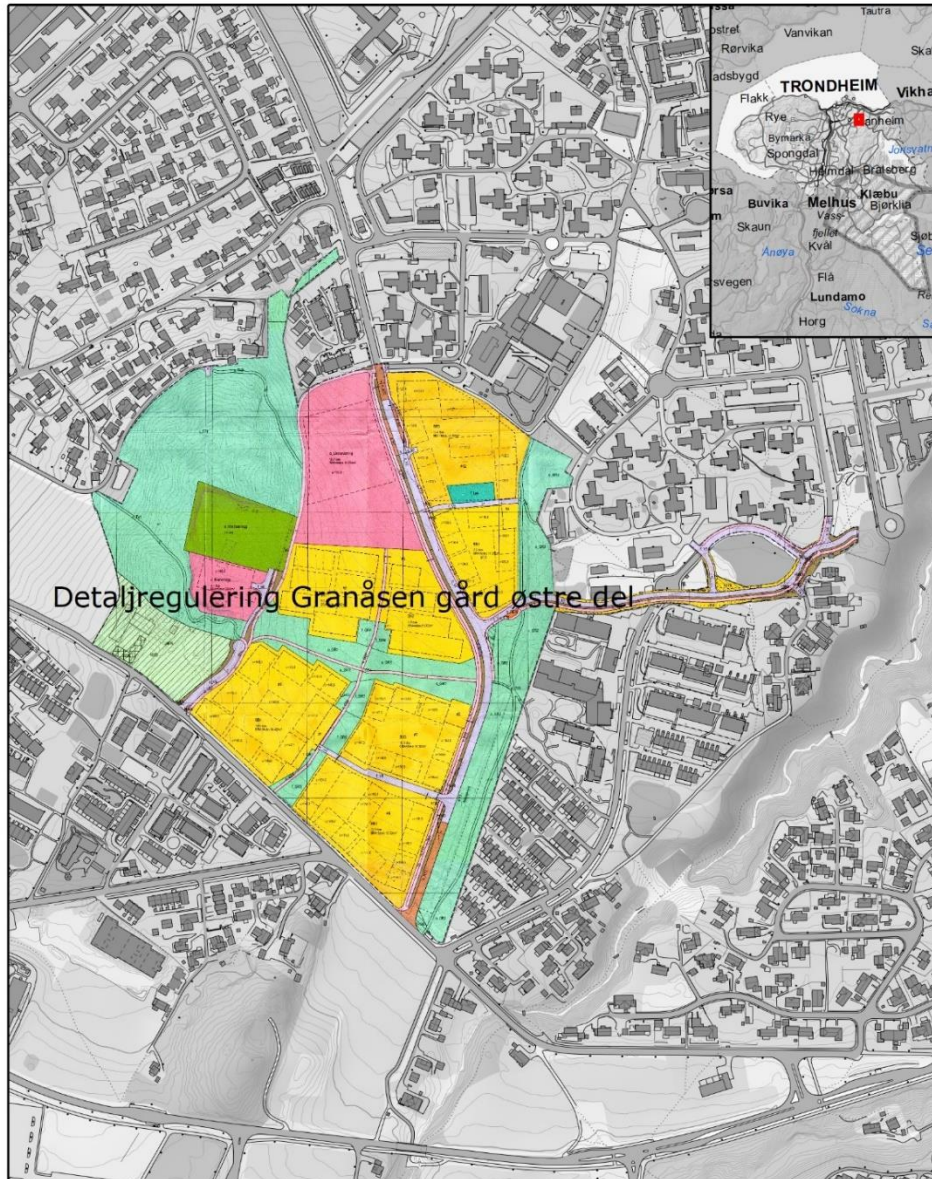
«Kvalitetsprogrammet for offentlige rom» har vært ute som parallelloppdrag (Trondheim 2030, 2019), men det var ikke tilgjengelig før oppgaven ble levert.

Plankartet

Plankartet for kommunedelplanen legger opp til store arealer for sentrumsformål og noe grønnstruktur (se vedlegg 4). Aktsomhetskartet for flomveier i kommunen viser at det går flere flomveier gjennom planområdet (Trondheim kommune, 2020d). Flomveiene er tatt hånd om ved å sette av arealene til grønnstruktur i plankartet, i tillegg til at løsningene detaljeres mer ut etter kvalitetsprogrammet. Plankartet skal videreføre noe av eksisterende gatenett, der hvor flomveiene også går i dag (se figur 6-14) (Trondheim kommune, 2016b).

6.2.6 Detaljreguleringsplan Granåsen gård østre del

Detaljreguleringsplan Granåsen gård øst er et nytt utbyggingsområde i et eksisterende boligområde. Planen ble vedtatt i 2017. Målet med planen var å bygge opp under fortettingen av byen, og sørge for et område med et høyt antall boliger per dekar (Trondheim kommune, 2017a).



Figur 6-15 Plankart og lokalisering for detaljreguleringsplanen Granåsen gård østre del. Egenprodusert etter plankart (Trondheim kommune, 2017c).

Planbeskrivelsen

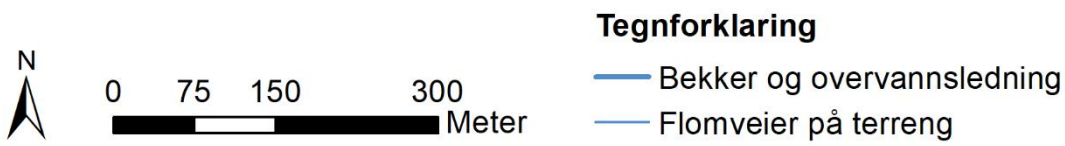
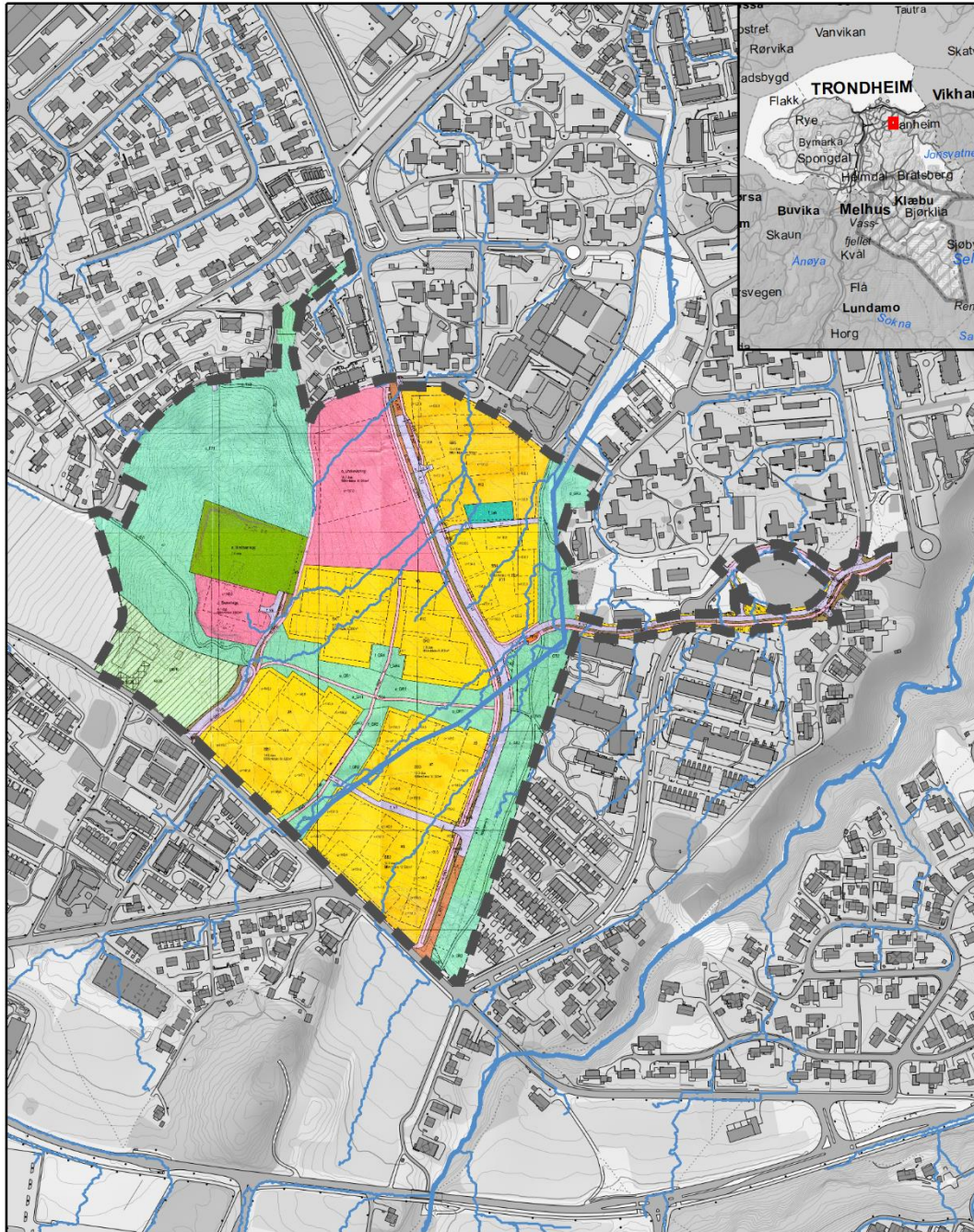
Planbeskrivelsen for detaljreguleringsplanen omtaler overvannshåndtering. Det går en overvannsledning over planområdet (Trondheim kommune, 2017a, s. 2). I tillegg påpekes det at overvannshåndtering inngår som et rekkefølgekrav, som er nærmere beskrevet i planbestemmelsene (Trondheim kommune, 2017a, s. 7).

Planbestemmelsene

Planbestemmelsene for detaljreguleringsplanen omtaler overvann i §§ 3, 4, 6 og 9. Det skal utformes en detaljert vann- og avløpsplan for håndtering av overflatevann (§ 3.2). Overvannshåndtering skal vises på utomhusplanene for planområdet (§ 3.3). Det tillates å oppføre fordrøyningsanlegg for regnvann i grunnen på arealer avsatt til boligformål (§ 4.1.9). Det er tillatt å oppføre fordrøyningsbasseng i områder avsatt til felles grønnstruktur (§ 6.1.3). Det skal også utarbeides et forprosjekt og en overordnet plan for vann, avløp og renovasjon, før bygging kan starte (§ 9.12) (Trondheim kommune, 2017b).

Plankartet

Plankartet for detaljreguleringsplanen viser at det er planlagt flere områder med grønnstruktur på planområdet. Aktsomhetskartet for flomveier viser overvannsledningen, og flere flomveier gjennom planområdet. Overvannsledningen, og flomveier langs denne, har blitt tatt hensyn til ved å opprette grønnstruktur i nærheten (se vedlegg 5) (Trondheim kommune, 2017c). Hvordan de andre flomveiene skal ivaretas blir detaljert gjennom forprosjektet, og blir en teknisk løsning for kommunalteknikk. Forprosjektet og overordnet plan lå ikke tilgjengelig, og ble slik ikke med i vurderingen.



Figur 6-16 Flomveier rundt og innenfor planområdet for detaljreguleringsplanen Granåsen gård østre del, egenprodusert etter (Trondheim kommune, 2017c) og (Trondheim kommune, 2020d).

6.3 Overvannshåndtering i reguleringsplanprosessen

I begge kommunene blir det stilt krav til overvannshåndtering gjennom planprosessen av område- og detaljreguleringsplaner.

Før oppstartsmøtet har kommunene internt samråd. I Bærum blir planinitiativet presentert av regulering, i internt samråd med de andre tjenestestedene. I Trondheim er det byplankontoret som presenterer planene. Hvis planforslaget trenger å utrede hensynet til overvann, skriver vann- og avløpsenheten en merknad om dette til forslagsstiller.

Til planforslagene skal det legges ved planer som viser overvannshåndtering. I begge kommunene er det krav om en overordnet vann- og avløpsplan (VA-plan), i Bærum vann-, avløp og overvanns-plan (VAO-plan) (Trondheim kommune, 2014; Bærum kommune, 2018). Overvann er et tema som må gjøres rede for i disse planene. Det skal lages en egen prinsipplan for overvannshåndtering, før reguleringsplanen vedtas. Denne skal illustrere hvordan planen ivaretar overvann på tomten. I tillegg skal overvann vises på alle utomhusplaner, og illustrasjonsplaner (Bærum kommune, 2018).

I Trondheim kan merknaden presisere at det utarbeides et forprosjekt for VA som viser prosjekteringsløsninger for overvannshåndtering på planområdet (Intervju med ansatt ved kommunalteknikk, innen vann og avløp – Trondheim, 09.03.2020). Forprosjektet skal ta hensyn til kapasitet på det kommunale overvannsnettet, både oppstrøms og nedstrøms. Forprosjektet kan kreves å bli utarbeidet før reguleringsplanen blir vedtatt, eller det kan stilles krav om at det ligger ved etter vedtatt reguleringsplan. For de planene hvor det kreves forprosjekt er det et krav før rammetillatelse kan gis. Hvis overvann må håndteres gjennom arealbruken for tomten, vil kommunalteknikk be om at forprosjektet utarbeides før reguleringsplanen kan godkjennes. Planprosessen vil da stoppe opp inntil forprosjektet er på plass. Dette skjer bare når hensynet til overvann har konsekvenser for arealbruken, og må slik vises på plankartet. Hvis forprosjektet skal lages etter vedtatt reguleringsplan, vil kravet om dette skrives inn i planens bestemmelser, før planen blir vedtatt. Etter dette ser ikke kommunalteknikk mer til planen, før de eventuelt får spørsmål fra byggesakskontoret om hvor forprosjektet er, eller om det vedlagte ser greit ut. Med mindre bestemmelsen er tilfredsstillende oppfylt, med et godt nok forprosjekt, vil ikke planforslaget få rammetillatelse (Intervju med ansatt ved kommunalteknikk, innen vann og avløp – Trondheim. 09.03.2020).

Overvannshåndteringen skal slik sikres gjennom planprosessen og ned til byggesak. I Bærum ble det presisert at det også er nødvendig å følge tett med på byggesaksprosessen. Dette for å forsikre seg om at det blir slik det var planlagt. Det har

skjedd at «gode intensjoner forsvinner underveis», som blågrønne verdier og vegetasjon (Intervju med ansatt ved vann og avløpsetaten – Bærum, Melhus, 18.03.2020).

6.4 Oppsummering

Overvannshåndtering omtales i dokumenter på alle kommunale nivåer. Det omtales og følges opp kommuneplan-, kommunedelplan-, områderegeringsplan-, og detaljreguleringsplannivå. I tillegg omtales det i temaplaner og er ivaretatt gjennom planprosessen. I det neste kapittelet vil resultatene brukes for å drøfte de to siste forskningsspørsmålene.

7 Drøfting

I dette kapittelet vil de to siste forskningsspørsmålene bli drøftet. Forskningsspørsmålene er:

2) Hvordan fungerer kommunenes planlegging for klimatilpasset overvannshåndtering?

3) Hvordan kan kommunenes planlegging for klimatilpasset overvannshåndtering forbedres?

Det andre forskningsspørsmålet ser på hvordan håndteringen fungerer i dag, ved å sammenligne funn opp mot relevante teorier og empiri fra den andre kommunen. Det tredje forskningsspørsmålet ser på resultatene og konklusjonene fra de foregående forskningsspørsmålene, og diskuterer eventuelle forbedringer de kan gjøre, ut fra relevante teorier eller empiri fra den andre kommunen. Valg av teorier er begrunnet i oppsummeringen av teorikapittelet.

7.1 Forskningsspørsmål 2

7.1.1 Samordning

En viktig faktor for å lykkes med klimatilpasset overvannshåndtering er tverrfaglig samordning på tvers av enheter i kommunen (NOU 2015: 16; Hauge *et al.*, 2017).

I Bærum kommune har de jobbet systematisk med å få til et tverrfaglig samarbeid i hele organisasjonen med tanke på overvann. Dette er beskrevet i overvannsstrategien (Bærum kommune, 2017a) med tilhørende handlingsplan (Bærum kommune, 2020e). Her er ansvar og arbeidsoppgaver forankret hos de enkelte enhetene, hvor vann- og avløpsetaten har hovedansvaret med å følge opp de opp. Vann- og avløpsetaten har også tett oppfølging med de andre enhetene i Bærum kommune (Intervju med ansatt ved regulering – Bærum, 16.03.2020). I tillegg er det etablert en tverrfaglig arbeidsgruppe. Dette sørger for en uttalt samordning i hele kommuneorganisasjonen.

Trondheim kommune er ansvaret beskrevet i hovedplan for avløp og vannmiljø. Enhetene jobber tverrfaglig der det er relevant. De jobber tverrfaglig i planprosessen, utforming av planprosesser og i prosjekter. I tillegg har de jevnlige møter for kunnskapsdeling og oppdatering på prosjekter som er relevant for den andre enheten. Dette oppleves gjensidig fra både byplankontoret og kommunalteknikk (E-post korrespondanse med ansatt ved byplankontoret, Trondheim, 08.06.2020; E-post korrespondanse med ansatt ved kommunalteknikk, innen vann og avløp, Trondheim, 09.06.2020). Det hadde allikevel vært hensiktsmessig å ha en etablert tverrfaglig arbeidsgruppe for klimatilpasset overvannshåndtering.

I begge kommuner har ansvaret blitt beskrevet og fordelt på relevante enheter. Forskjellen er at i Bærum har hver enhet fått konkrete tiltak fra vann- og avløpsetaten om hvordan de skal bidra. I Trondheim bistår og trekker kommunalteknikk de andre enhetene inn i saker hvor det er relevant. I Bærum er ansvaret tydeligere delegert til andre enheter, men samordningen fungerer godt i begge kommunene.

7.1.2 Kommuneplanens samfunnsdel og temaplaner

Klimatilpasset overvannshåndtering har blitt implementert i ulik grad i kommunenes plandokumenter. Bærum kommune påpeker utfordringen og verdien ved overvann i kommuneplanens samfunnsdel og tilhørende arealstrategi. Samfunnsdelen er tydelig på at blågrønne og naturbaserte løsninger skal brukes (Bærum kommune, 2017b). Det kommer også fram gjennom overvannsstrategien med tilhørende handlingsplan. Temaet har solid forankring hos politikerne (Borgerstrand, 2019). Overvannshåndtering er et høyt prioritert tema i kommunen (Intervju med ansatt ved vann og avløpsetaten – Bærum, Melhus, 18.03.2020).

Trondheim kommune har ikke nevnt overvann spesifikt i kommuneplanens samfunnsdel, men det omtales i kommunedelplan for klima og energi, og i hovedplan for avløp og vannmiljø. Samfunnsdelen sier at de må «forberede Trondheim på klimaendringene som kommer» (Trondheim kommune, 2010, s. 12). Her omfattes alle farene ved klimaendringer. Dette kan skyldes at samfunnsdelen ble utformet før sårbarhetsanalysen for klimatilpasning ble utarbeidet i 2017. Det kommer fram i kommunedelplanen for klima og energi, som ikke har klimatilpasning eksplisitt i navnet, at klimatilpasning havner noe i skyggen av reduisering av klimagassutslipp (Trondheim kommune, 2017d). Redusering av klimagassutslipp fremstår som mer innarbeidet og bedre forankret i kommunen. Som en ansatt ved byplankontoret uttrykte det: «(Klimatilpasning) er en fane som må reises, formidles og forankres – politisk, på byplankontoret, og i kommunen» (Trondheim, 11.02.2020).

7.1.3 Kommuneplanens arealdel

Begge kommunene skriver om overvann i kommuneplanens arealdel. Bærum følger opp arealstrategien fra samfunnsdelen, og har bestemmelser om å planlegge for blågrønne strukturer og utvikling i hele byggesonen i kommunen (Bærum kommune, 2018). Bestemmelsene følges også opp i den undersøkte kommunedelplanen og reguleringsplanen. Trondheim har skrevet om overvann i kommuneplanens arealdel, og gjennom bestemmelsene har de implementert prinsippene om åpen og lokal overvannshåndtering. Allikevel er det tydelig at åpne, blågrønne løsninger ikke er den eneste måten å håndtere overvannet på. Valg av løsningene skal vurderes i hver enkelt plansak. Det er ikke et krav om å ta blågrønne løsninger i bruk. Den mest praktiske løsningen for området skal brukes, og helst en kombinasjon av nedgravde, åpne,

blågrønne og naturbaserte løsninger (Trondheim kommune, 2012). Dette kommer også fram av den undersøkte reguleringsplanen. Her tillater de at det anlegges fordrøyningsbasseng, men det er ikke et krav (Trondheim kommune, 2017b).

Her er det en forskjell mellom Bærums og Trondheims anbefalinger. Bærum er tydeligere på valg av løsninger, mens Trondheim er mer fleksibel. Dette kan skyldes at Bærum har vært en ivrig pådriver for blågrønne løsninger lenge. De har bidratt til å tilpasse metoden «Blågrønn faktor» til norske forhold (Oslo kommune *et al.*, 2014). Bærum hadde også ledelsen for klimatilpasning i klimatilpasningsnettverket «Framtidens byer» (Rambøll, 2012). I intervju med en ansatt ved områdeutvikling i Bærum ble det påpekt at «landskapsarkitekter bør få slippe til mer i planleggingen i vann- og avløpsetater i kommunene. De gjør overvannshåndteringen veldig estetisk.» (Intervju, 16.03.2020). Åpne, lokale og blågrønne løsninger er godt innarbeidet i Bærum. En annen forklaring er at Bærum har opplevd et skybrudd. De vet hvilke skader samfunnet utsettes for under en overvannsflo. Trondheim har ikke opplevd overvannsflo på samme måte. Problemene Trondheim har opplevd med overløp og forurensning av resipient, har aktualisert behovet for fradeling av fellessystemer og mer lokal overvannshåndtering. Det gir en klimatilpasset og lokal løsning, men ikke nødvendigvis en åpen eller blågrønn løsning, som i større grad bruker overvannet som en ressurs i byen.

Forskjellen retter seg også mot bruk av blågrønne strukturer i planleggingen. Bærum har tydelige føringer for dette. Trondheim startet opp med prosjektet «Blågrønn strategi» (Trondheim kommune, 2017d), men prosjektet tok en annen vending, og ble ikke som tenkt. Det har heller ikke vært jobbet helhetlig med grønnstruktur i Trondheim siden 2001 (Intervju med ansatt ved byplankontoret – Trondheim, 11.02.2020), over ti år før gjeldende kommuneplan ble vedtatt. Det har ikke foreløpig lyktes å planlegge helhetlig for blågrønne strukturer. I Trondheim er det først og fremst kommunalteknikk med vann- og avløpsingeniører som har jobbet med overvann, ikke like mye landskapsarkitekter eller arealplanleggere.

7.1.4 Usikkerhet i planlegging

Føringene fra kommunene på bruk av løsning kan forklares av Christensens teorier om usikkerhet i planlegging (1985). I Bærum kommune er vann- og avløpsetaten enige om at målet er klimatilpasset overvannshåndtering, og middelet for å oppnå dette er åpne og lokale løsninger i sammenhengende blågrønne strukturer. Dette setter Bærum i en situasjon av å programmere og implementere blågrønne løsninger. Derfor kan de tillate seg å kreve blågrønne løsninger av tiltakshavere.

I Trondheim kommune er kommunalteknikk enige om at målet er klimatilpasset overvannshåndtering. Det kommer fram i bestemmelsene av undersøkte planer at de

sikrer fordrøyning gjennom lokal overvannshåndtering. I forhold til middelet har kommunen som egen utbygger tillit til de blågrønne løsningene. Trondheim har foreløpig ikke pålagt blågrønne løsninger ovenfor private tiltakshavere. Dette forklares med at de blågrønne løsningene var ikke godt nok testet i 2013, da gjeldende kommuneplanens arealdel og hovedplan for avløp og vannmiljø ble ferdigstilt (Trondheim kommune, 2013). De er ikke sikre på at åpne, lokale og blågrønne løsninger er godt nok testet til å erstatte de lokale, nedgravde løsningene til fordrøyning. Selv om de ikke pålegger tiltakshavere å bruke åpne, lokale, blågrønne løsninger oppfordrer de allikevel tiltakshavere til å vurdere dem. Det understrekes samtidig at det ikke er snakk om «enten eller, men heller hvilken kombinasjon av lokale og overflatebaserte tiltak som er mest gunstig i hvert tilfelle.» (Trondheim kommune, 2012). Sett opp mot Bærum putter dette Trondheim i en situasjon av innovasjon og inkrementell planlegging. Før de kan pålegge åpne, lokale og blågrønne løsninger på andre tiltakshavere, må løsningene testes, så kommunen er sikre på at de fungerer godt nok. En ansatt ved vann- og avløpsetaten i Bærum illustrerte situasjonen godt; «Vi er mer kjent med å bygge rør enn å bygge rensedammer» (Intervju med ansatt ved vann og avløpsetaten – Bærum, 18.03.2020). Selv om det ble sagt om vann- og avløpsetaten i Bærum, viser også en rapport at det er grunn til å tro at det er beskrivende for situasjonen i andre kommuner, også for Trondheim. Å konstruere og vedlikeholde rensedammer for overvannshåndtering, er fremdeles forholdsvis nytt for mange vann- og avløpsingeniører (Magnussen *et al.*, 2017). Før Trondheim kommune kan pålegge blågrønne løsninger ovenfor private tiltakshavere, må det mer kunnskap til om de blågrønne løsningene eller innovasjon av nye, bedre løsninger. Dette gjør at kommunen håndterer overvannet som en utfordring, men ikke like mye som en ressurs i byen.

I tillegg risikerer de at tiltakshavere kan innfri krav etter gjeldende klimaframskrivninger, men mangle fleksible løsninger som kan tilpasses økende klimaframskrivninger. Dette kan føre til at løsninger som var dimensjonert for dagens klimaframskrivninger må erstattes for å håndtere fremtidige klimaframskrivninger.

På en annen side er det begrenset hvor bestemte kommunen kan være om hvilken løsning tiltakshavere skal bruke. «Kommunen kan ikke kreve detaljerte, prosjekterte løsninger, av utbyggere» (Intervju med ansatt ved kommunalteknikk, innen vann og avløp – Trondheim. 09.03.2020). Målet er det viktigste. Sånn sett kan en spørre om Bærum har tatt for stor bestemmelsesrett i forhold til å pålegge valg av løsninger. Gjennom intervju kommer det allikevel fram at det gjøres unntak der det er umulig å få til åpen og lokal overvannshåndtering. Dette er også tilfellet i områderegeringsplanen, hvor flere av løsningene vil lede vannet til nedgravde løsninger under kraftig nedbør (Grindaker Landskapsarkitekter, 2020). Tiltakshavere kan da koble seg på

overvannsnett. Dette er derimot en veldig restriktiv praksis, og er i utgangspunktet ikke tillatt (Intervju med ansatt ved vann og avløpsetaten – Bærum, 18.03.2020). Dette ses også i den undersøkte reguleringsplanen at noe overvann ledes til lukkede løsninger.

Bærum og Trondheim har ulik grad av tydelighet på bruk av løsninger for klimatilpasset overvannshåndtering. Bærum er veldig tydelige på valg av åpne, lokale, og blågrønne løsninger, men åpner også for bruk av andre løsninger der det er umulig å få til.

Trondheim er opptatt av at tiltakshavere skal tilpasse terrenget innenfor sin plan for lokal overvannshåndtering, og at åpne, blågrønne løsninger skal vurderes i hver plan. Hvor utprøvd løsningene er, avgjør hvor tydelig kommunene pålegger visse løsninger, og kun anbefaler andre løsninger.

7.1.5 Strategier for å øke robustheten

Begge kommunene jobber aktivt med å øke robustheten av bebyggelse og infrastruktur mot overvann for sin kommune. Kommunene bruker strategier som «ingen-anger», «fleksible / reversible», og «sikkerhetsmarginer» (Hallegatte, 2009).

Bærum tar i bruk «ingen anger» strategien gjennom åpne, lokale og blågrønne strukturer. Dette er tiltak som vil gi merverdi selv om klimaet ikke forandrer seg nevneverdig. Det er tatt i bruk både i den undersøkte kommunedelplanen og reguleringsplanen. Trondheim har også denne strategien. Det er gjennom åpne flomveier. Flomveier i grøntområder fungere som åpne korridorer i byen. I tillegg vil overvannet i gatenettet gi verdi til gatene. Det er tatt i bruk både i kommunedelplanen og i reguleringsplanen.

De «fleksible» strategiene brukes mindre. Kommunene holder av arealer for å fordrøye overvannet, og lede det trygt unna. Det betyr at tiltakene på overflaten kan tilpasses ettersom nye vannmengder blir målt. På en annen side tillater de utbygging av tiltak i nærheten av flomvei, så lenge tiltakene ikke hindrer flomveien. Disse tiltakene er dyre investeringer tilpasset dagens klimaframskrivninger. Det gjør at byggene ikke er like fleksible ved fremtidige klimaframskrivninger. De mest fleksible løsningene er åpne flomveier i begge kommunene, og blågrønne strukturer i Bærum.

«Sikkerhetsmargin» strategien bruker begge kommunene basert på klimapåslag og gjentaksintervall. I Trondheim er det en oversikt over valg av gjentaksintervaller, basert på utbyggingen. Alt fra mindre flommer, som 10-årsflommer for spredt bosetning, til større flommer, som 200-årsflommer for større boligfelt (Trondheim kommune, 2020e). Dette må tiltakshavere vise i overordnet VA-plan at de har ivarettatt, før de får rammetillatelse (Intervju med ansatt ved kommunalteknikk, innen vann og avløp – Trondheim. 09.03.2020).

Begge kommunene bruker flere strategier for å øke robustheten sin. De fleksible strategiene kunne blitt brukt enda mer i planleggingen. Strategiene er godt implementert i kommunenes planlegging.

7.1.6 Definere tretrinnsstrategien for arealer

Kommunene har lyktes i å forankre tretrinnsstrategien som prinsipp, men det er muligheter for å implementere den ytterligere i arealplanleggingen. De tre siste trinnene har ikke blitt definert godt nok for konkrete arealer i kommunene.

Infiltrasjon er knapt nok nevnt i arealplaner i begge kommunene. Det er så vidt nevnt i kommunedelplan for Fornebu, og da i forbindelse med nye gater og gatetrær (Bærum kommune, 2019b, s. 130). For Trondheim kommune trekkes det fram i intervju at «infiltrasjon er ikke så nøye utredet, kanskje» (Intervju med ansatt ved kommunalteknikk, innen vann og avløp – Trondheim. 09.03.2020). Infiltrasjon krever grunnforhold som vannet kan infiltrere i. Dette har begge kommunene dårlig forutsetninger for. Som påpekt i intervju hos Bærum; «det er mye leire i Bærum.» (Intervju med ansatt ved vann og avløpsetaten – Bærum, 18.03.2020). Trondheim har også store områder med leirgrunn. Samtidig kommer det fram av geologiske løsmassekart at det er områder med egnede grunnforhold i begge kommunene (NGU, u.å.). I Trondheim kommune blir det påpekt at de bør ha tydeligere krav for tilrettelegging for infiltrasjon i de områdene der det er mulig (Intervju med ansatt ved kommunalteknikk, innen vann og avløp – Trondheim. 09.03.2020). Det krever at områdene der det kan være mulig undersøkes nærmere.

De to siste trinnene; fordrøyning og trygge flomveier, er i stor grad satt ut i praksis. Disse brukes aktivt i saksbehandlingen til hver reguleringsplan. Det er allikevel også her en utfordring at det ikke er tydelig definert hvilke områder som skal tilpasses hvilket trinn. Under et skybrudd er det fordelaktig å la overvannet som lander nærmest resipient renne raskt til resipient. Hvis det skulle fordrøyes overvann her, ville overvannet bidra til å gjøre flomtoppen enda større. I dag er det krav om fordrøyning på nesten alle tomter i begge kommunene. I Trondheim er det et unntak for tiltak som er mindre enn en 4-mannsbolig (Trondheim kommune, 2012). Hvilke områder egner seg for fordrøyning, og hvilke for flomveier? Dette er viktig å definere for å sikre en helhetlig overvannshåndtering. Hvilke arealer som skal brukes til trygge flomveier, og hvilke som skal fordrøye overvannet, er viktig å få oversikt på (Intervju med ansatt ved kommunalteknikk, innen vann og avløp – Trondheim. 09.03.2020; Intervju med ansatt ved vann og avløpsetaten – Bærum, 18.03.2020).

7.1.7 Kommunedelplaner tilpasset nedbørsfelt

Kommunene har ulike tilnærminger for å sikre arealene helhetlig på nedbørsfeltnivå. Etter Marsh (2005, gjengitt etter Solum & Syrstad, 2018) og Ødegård et. al. (2013) ble det påpekt at planlegging med utgangspunkt i nedbørsfelt, er en lur måte å planlegge for overvannshåndtering. Kommunene har så langt ikke implementert denne avgrensningen i sitt planarbeid. Begge kommunene har derimot utarbeidet aktsomhetskart for flomveier som viser teoretiske dreneringslinjer på terreng. Aktsomhetskartene dekker alle nedbørsfeltene i kommunen. Kartet brukes aktivt i arealplanleggingen for å sikre åpne flomveier gjennom byen.

Idéen om å tilpasse avgrensningen av arealplaner etter nedbørsfelt for åpen overvannshåndtering, var ikke aktuelt i kommunene. utfordringene har vært at arealplaner er knyttet til plan- og bygningsloven, som krever at alle arealer er dekket med arealformål som er juridisk bindende. Dette krever samordning av mange flere tema enn bare overvann. I intervju blir det trukket fram at det per dags dato «ikke er trolig at Trondheim kommune vil finansiere arealplaner som dekker alle nedbørsfeltene i kommunen.» (Intervju med ansatt ved byplankontoret – Trondheim, 11.02.2020). Spørsmålet om prioritering og finansiering er altså viktig i denne sammenhengen.

Bærum har heller ikke laget arealplaner basert på nedbørsfelt, men de underbygger deler av aktsomhetskartet for flomveier med en skybruddsmasterplan. I første omgang for Nadderud nedbørsfelt. Dette fant de midler til hos Miljødirektoratet. Planen fungerer som en temaplan med konkrete innspill til kommuneplanens arealdel. Tiltakene som presenteres må følges opp på følgende måte (Friborg *et al.*, 2020, s. 68):

- Tiltakene må «Vises igjen i alt kommunalt planarbeid»
- «Tiltakene må tas inn i alle andre fremtidige prosjekter»
- Tiltakene bør «implementeres og forankres i kommuneplanens arealdel»

På den måten kan nedbørsfelt være fordelaktig som arealenhet for utredninger, mens tiltakene må følges opp i samordnende arealplaner for områdene.

7.1.8 Planprosessen

I forbindelse med godkjenning av reguleringsplaner følger begge kommunene opp overvannshåndtering og føringene på en god måte. Prinsippene fra nivå lenger oppe i plansystemet gjenspeiles i stor grad i de undersøkte reguleringsplanene.

Ordningen med VAO-planer, miljøprogram og illustrasjonsplaner i Bærum, og forprosjekter og overordnede VA-planer i Trondheim fremstår som en god ordning for å følge opp planene i hver kommune. Det er derimot vann- og avløpsenhetene, og ikke

planleggerne, som må følge opp disse. Det viktigste er at enhetene har et tett samarbeid i planprosessen, og at kravet inkluderes i bestemmelsene til planene.

Det understrekes tydelig at gode intensjoner fra tidlig fase må «følges opp» gjennom hele planprosessen. «Blågrønne strukturer, som vises på overordnede planer, forsvinner innimellom under detaljprosjekteringen. Man må passe på at de gode intensjonene blir fulgt opp hele veien» (Intervju med ansatt ved vann og avløpsetaten – Bærum, 18.03.2020). Utover dette viser resultatene at planprosessen følger opp overvannet på en god måte.

7.2 Forskningsspørsmål 3

I dette delkapittelet skal det tredje forskningsspørsmålet besvares;

3) Hvordan kan kommunenes planlegging for klimatilpasset overvannshåndtering forbedres?

Resultatene fra studien skal diskuteres mellom kommunene, opp mot relevante teorier for overvannshåndtering, klimatilpasning, og planteorier i møte med usikkerhet. Det presenteres anbefalinger for hvilke forbedringer som kan gjøres. Drøftingen deles inn omtrent etter overskriftene som ble fremhevet i besvarelsen av det andre forskningsspørsmålet.

7.2.1 Samordning

Det tverrfaglige samarbeidet internt i kommunen er viktig for å lykkes (DSB, 2015; NOU 2015: 16; Flyen *et al.*, 2018). Bærum har forankret dette tydelig i forhold til overvann. For dem gjenstår det å følge opp planene i praksis, og se til at arbeidsgruppen får jobbe videre med fremtidige revisjoner av overvannsstrategien med tilhørende handlingsplan.

Trondheim har en intern ansvarsfordeling, men ikke en tverrfaglig arbeidsgruppe for overvann. En tverrfaglig arbeidsgruppe hadde vært fordelaktig. Arbeidsgruppen kunne sett helhetlig på det strategiske arbeidet med overvann, og sett hvordan de ulike enhetene kunne fulgt opp med gode tiltak innenfor hvert enkelt fagfelt. Dette kunne blitt forankret i en tematisk kommunedelplan eller strategi for overvannshåndtering, med en tilhørende handlingsplan. Handlingsplanen kunne igjen delegere konkrete tiltak til de enhetene som har relevante oppgaver.

7.2.2 Kommuneplanen

Det er viktig å forankre klimatilpasset overvannshåndtering i kommuneplanen (DSB, 2015; Flyen *et al.*, 2018). Dette lykkes kommunene med. Bærum kommune trenger å følge opp de gode intensjonene, og jobbe videre med dem i fremtidige revisjoner av planer og strategier. Trondheim kommune kan publisere sårbarhetsanalysen for klimatilpasning og ferdigstille en tilhørende handlingsplan. Handlingsplanen kan ta for seg overvann, og sammen med hovedplanen for avløp og vannmiljø bidra til å sette fokus for kommunens videre arbeid. Den kunne forankres tydeligere i alle relevante enheter i kommunen, og inkluderes i kommuneplanens samfunnsdel, eller en tematisk kommunedelplan. Med den forankringen i bunn kunne de følge opp med et tett samarbeid på tvers av enhetene om å skape gode synergieffekter for kommunen. Deretter kunne anbefalingene følges opp i kommuneplanens arealdel og formulere tydeligere planbestemmelser om hvordan overvannet skal håndteres. En formulering som i enda større grad underbygger åpne, blågrønne løsninger, samordning av overvann med

rekreasjonsformål, og som sikrer at overvannet brukes som en ressurs i byen. I tillegg kunne Trondheim kommune videre teste ut og bidra til innovasjon av blågrønne løsninger så de kan i større grad pålegge private tiltakshavere å benytte seg av dem, der dette er hensiktsmessig.

7.2.3 Tretrinnsstrategien

Begge kommunene kan i større grad utrede hvilke arealer som egner seg for det enkelte trinn. De kunne gjøre nye utredninger for å definere hvilke arealer i kommunen som egner seg best for å infiltrere, fordrøye og hvilke som egner seg som trygge flomveier. Spesielt infiltrasjon burde utredes nærmere. Dette kunne så følges opp i fremtidige planer i form av hensynssoner og bestemmelser for de aktuelle områdene.

7.2.4 Strategier for å øke robustheten

Begge kommunene jobber aktivt med å øke robustheten sin mot klimaendringer. De har tatt i bruk tre av strategiene identifisert av Hallegatte (2009). Strategiene bør de fortsette å bruke, men fleksible / reversible løsninger kunne brukes enda mer. I tillegg er det viktig at de fortsetter å tilpasse klimapåslag etter ny kunnskap om klimaframskrivingene.

7.2.5 Kommunedelplaner og nedbørsfelt

Det er tydelig at nedbørsfeltene er en arealenhet med store fordeler for overvannshåndtering (Ødegård, Clewing og Thorén, 2013). Kommunene har kartlagt flomveier for hele kommunenes areal før, men det er en fordel å ta hvert nedbørsfelt for seg. Bærum kommune har kommet langt med å prøve ut den nye metodikken for skybruddsmasterplaner (Friborg *et al.*, 2020). Bærum kan følge opp tiltakene de har i fremtidige arealplaner. Trondheim kommune kan hente erfaringer fra prosjektet og utfylle aktsomhetskart for flomveier med analyser av nedbørsfelt og konkrete tiltak. Pilotprosjektet om «Klimarobust byutvikling» er veldig positivt og bør prioriteres videre fremover. Pilotprosjektet kan hente erfaringer fra skybruddsmasterplanen, og utfylle eventuelle mangler som den kan ha.

Konkrete tiltak kan avgrenses til geografiske kommunedelplaner, men de bør helst forankres så detaljert som mulig i kommuneplanens arealdel. Dette bør skje i arealbruken i form av hensynssoner eller arealformål som grønnstruktur. De bør også skrives i tilhørende bestemmelser, slik at føringene blir juridisk bindende. Deretter bør tiltakene følges nøye opp i mer detaljerte planer nedover i plansystemet.

7.2.6 Planprosessen

I planprosessen er det gode mekanismer for å etterse at overvannet håndteres på en god måte. Det som kunne vært gjort, er å følge opp de gode intensjonene tettere gjennom

byggeprosessen. I forbindelse med offentlig ettersyn kunne det vært et eget punkt at vegetasjon på grunnlagskartet skal undersøkes.

7.3 Oppsummering

Kommunene har gjort mye bra, men det gjenstår endel. Det er behov for flere konkrete tiltak til de enkelte enhetene, en tverrfaglig arbeidsgruppe, handlingsplan til kommunedelplanen, mer kunnskap om arealene etter tretrinnsstrategien, flere fleksible, åpne løsninger og utredninger for nedbørsfelt med tilhørende tiltak. I neste kapittel presenteres konklusjonen fra studien.

8 Konklusjon

I dette kapittelet presenteres konklusjonen av problemstillingen. Konklusjonen presenteres som en kort oppsummering av konklusjonene fra hvert av forskningsspørsmålene. Til slutt presenteres den samlede konklusjonen av problemstillingen.

1. Hvordan planlegger kommunene for klimatilpasset overvannshåndtering?

Kommunene har benyttet seg av ulike planer for klimatilpasset overvannshåndtering. Alle kommunene bruker kommuneplanen, enten samfunnsdelen eller med en utfyllende tematisk kommunedelplan, og kommuneplanens arealdel. De fleste kommuner bruker også en temaplan, sektorplan, eller strategi for å utdype innholdet i kommuneplanen. Kommunene bruker planbestemmelser, og plankart på alle nivåer. For områdenivå, som kommunedel- og områdereguleringsplaner, brukes også miljøprogram og kvalitetsprogram for å legge helhetlige føringer for overvannshåndtering. I detaljreguleringsplaner er også forprosjekter, illustrasjonsplaner eller overordnede VA-planer viktige for å sikre klimatilpasset overvannshåndtering.

2. Hvordan fungerer kommunenes planlegging for klimatilpasset overvannshåndtering?

Kommunenes planlegging for klimatilpasset overvannshåndtering fungerer godt for å sikre bebyggelse og infrastruktur mot overvannsflo, men det er noe forbedringspotensialer. Noen ting gjenstår for å bruke det som ressurs i byen. Med tanke på overvannsflo og overløp er det ikke definert hvilke områder som er tilpasset trinnene i tretrinnsstrategien, og det trengs mer kunnskap om de enkelte nedbørsfeltene. Med tanke på overvannet som en ressurs, mangler noen kommuner en tverrfaglig arbeidsgruppe, mer kunnskap om åpne og blågrønne løsninger, og planlegging for helhetlige, blågrønne strukturer.

3. Hvordan kan kommunenes planlegging for klimatilpasset overvannshåndtering forbedres?

Kommunene har gjort mye bra og de håndterer overvannet i fremtidig bebyggelse på en god, og klimatilpasset måte. De har allikevel noe de kan bli bedre på, både for å håndtere overvannet, og å bruke det som en ressurs i byen. Det er behov for utprøving og innovasjon av flere åpne, lokale, og blågrønne løsninger, utredninger for overvannshåndtering innenfor nedbørsfelt, overordnet arbeid med blågrønne strukturer, og definering av områder for trinnene etter tretrinnsstrategien. Det gjelder spesielt konkrete løsninger som anvender overvann som en ressurs; disse kan testes og brukes enda mer i kommunene. I tillegg er det behov for innovasjon av flere, nye løsninger.

Hvordan kan kommunene planlegge for klimatilpasset overvannshåndtering?

Kommunene kan bruke ulike kombinasjoner av planer og virkemidler for å planlegge for klimatilpasset overvannshåndtering. I stor grad er kommuneplanens arealdel med tilhørende bestemmelser, det viktigste verktøyet. Kommunene har anvendelig kunnskap om klimaendringer og tekniske løsninger, men det trengs mer kunnskap om arealer og hvilke tiltak som egner seg hvor. Dette gjelder både definering av arealer i henhold til tretrinnsstrategien, og om bruk av åpne og blågrønne løsninger. På bakgrunn av dette kan kommunene stille tydeligere krav om slike løsninger for å lykkes med klimatilpasset overvannshåndtering, og håndtere overvannet som en utfordring, men også som en ressurs i byene.

8.1 Videre studier

Denne oppgaven har avdekket utfordringer for kommunene som kan undersøkes nærmere i senere studier. Det er spesielt fire tema som har pekt seg ut. Temaene er innenfor samordning internt i kommunens administrasjon, utredninger av nedbørsfelt, definering etter tretrinnsstrategien, og kunnskap om blågrønne løsninger. På området med samordning internt i kommunen kan senere studier undersøke hva som har bidratt til det gode samarbeidet på tvers i enkelte kommuner. Det innebærer å se nærmere på barrierer og tiltak som har hindret eller bidratt til klimatilpasset overvannshåndtering. Det trengs flere utredninger av nedbørsfelt med planlagte tiltak, og planer hvor konkrete områder blir avsatt til de ulike trinnene i tretrinnsstrategien. En nærmere definering av arealer som egner seg til trinnene, er nødvendig i kommunene. Hvilke områder som egner seg til de enkelte trinnene, og hvilke krav som kommunene kan følge opp med til private tiltakshavere i de ulike områdene. Det er også behov for mer kunnskap om og innovasjon av flere blågrønne løsninger. Hvor godt de fungerer, og når det kan stilles krav om slike løsninger, fremfor andre lukkede løsninger. Alle temaene trenger å undersøkes nærmere for å lykkes med klimatilpasset overvannshåndtering i kommunal planlegging.

Referanseliste

- Aall, C. og Rusdal, T. (2019) *Kartlegging av erfaringer fra arbeidet med klimatilpasning i små og mellomstore kommuner*. Vestlandsforskning. Tilgjengelig fra: <https://www.ks.no/globalassets/fagomrader/samfunnsutvikling/klima/RAPPORT-KLIMATILPASNING-statusmakommuner-EV-juni2019.pdf>.
- Abbott, J. (2005) Understanding and Managing the Unknown: The Nature of Uncertainty in Planning, *SAGE Journals*, 24(3), s. 237 - 251. Tilgjengelig fra: <https://doi.org/10.1177/0739456X04267710> (Hentet: 28.04.2020).
- Adger, W. N. et al. (2003) Adaptation to climate change in the developing world, *Progress in Development Studies*, 3(3), s. 179-195. doi: 10.1191/1464993403ps060oa.
- Allmendinger, P. (2017) *Planning theory*. 3. utg. Basingstoke, Hampshire: Palgrave Macmillan.
- Bergen kommune (2012) Planprosess. Tilgjengelig fra: <https://www.bergen.kommune.no/omkommunen/arealplaner/gjeldende-planer/reguleringsplaner-omradeplaner/privat-forslag-til-detaljregulering-planprosessen>.
- Bjørke, C. N. og Elgaaen, V. (2019) Én uke ekstremvær har kostet en kvart milliard kroner, *NRK*, 05.09.2019. Tilgjengelig fra: <https://www.nrk.no/osloogviken/en-uke-ekstremvaer-har-kostet-en-kvart-milliard-kroner-1.14687989>.
- Borgerstrand, O. (2019) Stor interesse for overvanns-innovasjon, *VVS Aktuelt*. Tilgjengelig fra: <https://www.vvsaktuelt.no/stor-interesse-for-overvanns-innovasjon-150242/nyhet.html> (Hentet: 19.03.2020).
- Braskerud, B. et al. (2017) *Studietur til København og Malmø. Aktuelle tiltak for håndtering av overvann i Oslo*. Oslo Vann- og avløpsetaten. Tilgjengelig fra: <https://www.researchgate.net/publication/312489340> Studietur til Kobenhavn og Malmø Aktuelle tiltak for handtering av overvann i Oslo.
- Bratlie, R. (2015) Beregning av flomveier med eksempler på bruk i kommunal forvaltning, *Kart og Plan*, 75(1), s. 24-34. Tilgjengelig fra: <http://www.kartogplan.no/Artikler/KP1-2015/Beregning%20av%20flomveier.pdf>.
- Bryman, A. (2016) *Social research methods*. 5. utg. Oxford: Oxford University Press.
- Bærum kommune (2016) *Kommuneplanens samfunnsdel 2017 - 2035*. Tilgjengelig fra: <https://www.baerum.kommune.no/innsyn/politikk/wfdocument.ashx?journalpostid=2016213220&dokid=3352362&versjon=1&variant=A&> (Hentet: 19.02.2020).
- Bærum kommune (2017a) *Strategi for overvannshåndtering 2017 - 2030* Bærum kommune. Tilgjengelig fra:

- <https://www.baerum.kommune.no/globalassets/tjenester/vann-og-avlop/klima-og-miljo/overvannsstrategi-barum-kommune.pdf> (Hentet: 24.02.2020).
- Bærum kommune (2017b) *Kommuneplan 2017 - 2035 - Planbeskrivelse*. Tilgjengelig fra: <https://www.baerum.kommune.no/innsyn/politikk/wfdocument.ashx?journalpostid=2017218887&dokid=3747734&versjon=5&variant=A&> (Hentet: 24.01.2020).
- Bærum kommune (2018) *Kommuneplanens arealdel 2017 - 2035 - Bestemmelser og retningslinjer*. Tilgjengelig fra: <https://www.baerum.kommune.no/globalassets/om-barum-kommune/organisasjon/styrende-dokumenter/kommuneplan/arealdel/reviderte-bestemmelser-og-retningslinjer-etter-kommunestyre-vedtaket.pdf> (Hentet: 24.01.2020).
- Bærum kommune (2019a) *Kommuneplan 3 for Fornebu - Plankart*. Tilgjengelig fra: <https://www.baerum.kommune.no/innsyn/byggesak/wfdocument.ashx?journalpostid=2019111600&dokid=4467695&versjon=3&variant=A&>.
- Bærum kommune (2019b) *Kommunedelplan 3 for Fornebu - Planbeskrivelse*. Tilgjengelig fra: <https://www.baerum.kommune.no/innsyn/byggesak/wfdocument.ashx?journalpostid=2019111600&dokid=4467766&versjon=3&variant=A&>.
- Bærum kommune (2019c) *Kommunedelplan 3 for Fornebu - Miljøprogram*. Tilgjengelig fra: <https://www.baerum.kommune.no/innsyn/byggesak/wfdocument.ashx?journalpostid=2019111600&dokid=4469502&versjon=1&variant=A&>.
- Bærum kommune (2019d) *Kommunedelplan 3 for Fornebu - Bestemmelser*. Tilgjengelig fra: <https://www.baerum.kommune.no/innsyn/byggesak/wfdocument.ashx?journalpostid=2019111600&dokid=4467761&versjon=3&variant=A&>.
- Bærum kommune (2020a) *Kleivveien Nord Områderegulering - Planbeskrivelse*. Tilgjengelig fra: <https://www.baerum.kommune.no/innsyn/byggesak/wfdocument.ashx?journalpostid=2020090039&dokid=4959742&versjon=2&variant=P&>.
- Bærum kommune (2020b) *Kleivveien Nord Områderegulering - Plankart, 1. gangsbehandling*. Tilgjengelig fra: <https://www.baerum.kommune.no/innsyn/byggesak/wfdocument.ashx?journalpostid=2020090039&dokid=4954760&versjon=1&variant=A&>.
- Bærum kommune (2020c) *Kleivveien Nord Områderegulering - Planbestemmelser, 1. gangsbehandling*. Tilgjengelig fra: <https://www.baerum.kommune.no/innsyn/byggesak/wfdocument.ashx?journalpostid=2020090039&dokid=4929545&versjon=2&variant=A&>.

- Bærum kommune (2020d) Aktsomhetskart for sekundære flomveier. Tilgjengelig fra:
<https://kommunekart.com/klient/baerum/kart>.
- Bærum kommune (2020e) *Handlingsplan for overvann* Bærum kommune. (Hentet: 19.03.2020).
- Bærum kommune (2020f) Organisasjonskart for Bærum kommune. Tilgjengelig fra:
https://www.baerum.kommune.no/globalassets/om-barum-kommune/organisasjon/organisasjonskart_barum-kommune_120520.pdf.
- Christensen, K. S. (1985) Coping with Uncertainty in Planning, *Journal of the American Planning Association*, 51(1), s. 63 - 73. Tilgjengelig fra:
<http://dx.doi.org/10.1080/01944368508976801> (Hentet: 28.04.2020).
- Dahl, M. S. og Klemetsen, M. (2019) *Hvor godt er norske kommuner rustet til å håndtere følgene av klimaendringer?* (9): CICERO - Senter for klimaforskning. Tilgjengelig fra: <https://pub.cicero.oslo.no/cicero-xmlui/bitstream/handle/11250/2607609/Rapport%202019%2009%20def%20versjon%20-%20WEB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- DiBK (2010) *Byggesaksforskriften (SAK10)*. Tilgjengelig fra:
<https://dibk.no/byggeregler/sak/>.
- DiBK (2017) *Byggteknisk forskrift (TEK17)*. Tilgjengelig fra:
<https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/>.
- DSB (2015) *Klimahjelperen*. Tilgjengelig fra:
<https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterieill/veiledere/klimahjelperen.pdf> (Hentet: 19.02.2020).
- Dyrddal, A. V. og Førland, E. J. (2019) *Klimapåslag for korttidsnedbør*. (Klimarapport). Oslo: Norsk klimaservicesenter. Tilgjengelig fra:
<https://cms.met.no/site/2/klimaservicesenteret/rapporter-og-publikasjoner/attachment/14849?ts=16ae48116a6> (Hentet: 29.11.2019).
- ECTP-CEU (2014) *ECTP-CEU AWARDS 2014 and The Winners are*. Tilgjengelig fra:
<http://www.ectp-ceu.eu/index.php/en/component/acymailing/listid-14-from-awards-2014/mailid-66-awards2014> (2020).
- Field, C. B. et al. (2012) *Summary for Policymakers. In: Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*. IPCC. Tilgjengelig fra: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/SREX_FD_SPM_final-2.pdf.
- Finans Norge (2018) Årlige private vannskadeerstatninger 2000 - 2018. Tilgjengelig fra:
<https://www.finansnorge.no/aktuelt/nyheter/2018/11/rekordhoye-vannskadeerstatninger-hittil-i-ar/> (Hentet: 11.05.2020).
- Finans Norge (2019) *Klimarapport Finans Norge 2019*. Finans Norge. Tilgjengelig fra:
<https://www.finansnorge.no/siteassets/tema/barekraft/klimarapport-finans-norge-2019.pdf>.

- Fiskaa, H. (2012) *Fysisk detaljplanlegging*. Trondheim: NTNU.
- Flyen, C. et al. (2018) Municipal collaborative planning boosting climate resilience in the built environment, *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 9(1), s. 58 - 69. Tilgjengelig fra: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJDRBE-10-2016-0042/full/html>.
- Flyvbjerg, B. (2006) Five Misunderstandings About Case-Study Research, *Qualitative Inquiry*, 12(2), s. 219 - 245. Tilgjengelig fra: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1077800405284363> (Hentet: 23.04.2020).
- Friborg, T. et al. (2020) *Skybruddsmasterplan Nadderud*. Oslo: Sweco(Hentet: 20.03.2020).
- Gifford, R., Kormos, C. og McIntyre, A. (2011) Behavioral dimensions of climate change: drivers, responses, barriers, and interventions, *WIREs Climate Change*, 2(6), s. 801-827. doi: 10.1002/wcc.143.
- Grindaker Landskapsarkitekter (2020) Kleivveien Nord Områderegulering - Illustrasjonsplan for overvannshåndtering. Tilgjengelig fra: <https://www.baerum.kommune.no/innsyn/byggesak/wfdocument.ashx?journalpostid=2020090039&dokid=4958146&versjon=1&variant=A&>.
- Grøtte, I. (2019a) *Hva går vann- og avløpsgebyret til?* Tilgjengelig fra: <https://trondheim2030.no/2019/04/12/hva-gar-vann-og-avlopsgebyret-til/>.
- Grøtte, I. (2019b) Blomstrende tak for et bedre miljø, *Trondheim 2030*. Tilgjengelig fra: <https://trondheim2030.no/2019/06/20/blomstrende-tak-for-et-bedre-bymiljo/>.
- Hallegatte, S. (2009) Strategies to adapt to an uncertain climate change, *Global Environmental Change*, 19(2), s. 240 - 247. doi: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2008.12.003>.
- Handberg, Ø. N. et al. (2019) *Evaluering av klimatilpasningsnettverket I Front*. Tilgjengelig fra: <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m1477/m1477.pdf>.
- Hanssen-Bauer, I. et al. (2015) *Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2015*. (Klima i Norge 2100 2): Norsk klimaservicesenter. Tilgjengelig fra: <https://cms.met.no/site/2/klimaservicesenteret/rapporter-og-publikasjoner/attachment/6616?ts=14ff3d4eeb8> (Hentet: 29.11.2019).
- Hauge, Å. L. et al. (2017) *Klimatilpasning av bygninger og infrastruktur*. Trondheim: Klima 2050.
- Heggstad, R. og Rosvold, K. A. (2019) *Nedbørfelt*. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/nedb%C3%B8rfelt> (2020).

- Huang-Lachmann, J.-T. og Lovett, J. C. (2016) How cities prepare for climate change: Comparing Hamburg and Rotterdam, *Cities*, 54, s. 36 - 44. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2015.11.001>.
- Jordbakke, A. et al. (2017) *Kartlegging av 11 kommuners arbeid med klimatilpasning*. Miljødirektoratet. Tilgjengelig fra: <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M647/M647.pdf> (Hentet: 20.04.2020).
- Jotte, L. R., Gema Sakti og Azrague, K. (2017) Review of stormwater management practices, *Klima 2050 Report*. Tilgjengelig fra: <https://www.sintefbok.no/book/download/1121>.
- Kreutzer, I. et al. (2018) Økt innsats til flom- og skredforebyggende tiltak er nødvendig. Oslo. Tilgjengelig fra: <https://www.finansnorge.no/contentassets/193cde55119b410f9480da2fff410a5e/okt-innsats-til-flom--og-skredforebyggende-tiltak-er-nodvendig---felles-brev-til-stortingets-energi--og-miljokomite.pdf>.
- Lindholm, O. et al. (2008) *Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering*. Norsk Vann. Lørenskog kommune, Rælingen kommune og Skedsmo kommune (2017) *Retningslinjer for overvannshåndtering for kommunene Lørenskog, Rælingen og Skedsmo*. Tilgjengelig fra: https://www.lorenskog.kommune.no/_f/p11/i3cc789c6-8622-40f4-a418-285ecc76b136/retningslinjer-overvannshandtering.pdf.
- Magnussen, K. et al. (2017) *Naturbaserte løsninger for klimatilpasning*. Miljødirektoratet. Tilgjengelig fra: <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M830/M830.pdf> (Hentet: 16.06.2020).
- Marsh, W. M. (2005) *Landscape Planning: Environmental Applications*. 4th. utg. University of Michigan: John Wiley & sons.
- Miljødirektoratet (2019) *Overvannshåndtering*. Tilgjengelig fra: <https://www.klimatilpasning.no/sektorer/vann-og-avlop/oppgaver/handtering-av-overvann/>.
- NGU (u.å.) *Løsmassekart*. Tilgjengelig fra: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/> (Hentet: 02.06.2020).
- Nipen, K., Eggesvik, O. og Næsfeldt, L. (2019) Flomvarsel: Snart kommer monsterregnet, *A-Magasinet*, 15.11.2019. Tilgjengelig fra: <https://www.aftenposten.no/a-magasinet/i/4qleeG/flomvarsel-snart-kommer-monsterregnet> (Hentet: 17.11.2019).
- NOU 2010: 10 (2010) *Tilpassing til eit klima i endring – Samfunnet si sårbarheit og behov for tilpassing til konsekvensar av klimaendringane*. Oslo: Servicesenteret for departementa Informasjonsforvaltning.

- NOU 2015: 16 (2015) *Overvann i byer og tettsteder*. Oslo: Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon Informasjonsforvaltning.
- NVE (2020) *Urbanhydrologi*. Tilgjengelig fra:
<https://www.nve.no/hydrologi/urbanhydrologi/?ref=mainmenu> (Hentet: 20.04.2020).
- Oslo kommune (2013) *Strategi for overvannshåndtering i Oslo, 2013 - 2030*. Tilgjengelig fra: <http://www.osloelveforum.org/wp-content/uploads/2017/10/Strategi-for-overvannsh%C3%A5ndtering-i-Oslo-2013-2030.pdf>.
- Oslo kommune et al. (2014) *Blågrønn faktor - Bakgrunn*. Tilgjengelig fra:
https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/subnettsteder/framtidens_byer/klimatilpasning/2014/bqfvedlegg2bakgrunn2014.01.28.pdf.
- Paus, K. (2018) Forslag til dimensjonerende verdier for trinn 1 i Norsk Vann sin tre-trinns strategi for håndtering av overvann *Vann*, 1(53), s. 66 - 77.
- Plan- og bygningsloven (2008) *Lov om planlegging og byggesaksbehandling*. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71> (Hentet: 29.11.2019 2019).
- Plathe, E. og Hernes, M. B. (2018) *Forholdet mellom kommuneplanens handlingsdel og økonomiplanen i et velfungerende kommunalt plansystem*. Asplan Viak.
- Rambøll (2012) *Kommuner i Framtidens byer*. (Gjennomgang av klimatilpasning i kommuneplaner): Direktorat for samfunnssikkerhet og beredskap. Tilgjengelig fra:
https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/subnettsteder/framtidens_byer/klimatilpasning/2012/gjennomgang_av_klimatilpasning_i_kommunale_planer_fb_kommuner_ramboll_jan2012.pdf (Hentet: 29.11.2019).
- Rambøll (2020) *Kleivveien Nord Områderegulering - Miljøprogram*. Tilgjengelig fra:
<https://www.baerum.kommune.no/innsyn/byggesak/wfdocument.ashx?journalpostid=2020026987&dokid=4801819&versjon=1&variant=A&>.
- Regjeringen (2009) § 11-5. *Kommuneplanens arealdel*. Tilgjengelig fra:
https://www.regjeringen.no/no/dokument/dep/kmd/veiledninger_brosjyrer/2009/lovkommentar-til-plandelen-i-/kapittel-11-kommuneplan/-11-5-kommuneplanens-arealdel/id556794/.
- Regjeringen (2012a) *Kommuneplanens arealdel*. Tilgjengelig fra:
https://www.regjeringen.no/contentassets/18987b252b8948588c8323a1328d9cf3/kommuneplanens_arealdel.pdf.
- Regjeringen (2012b) *Kommuneplanprosessen - Samfunnsdelen og handlingsdelen*. Tilgjengelig fra:
<https://www.regjeringen.no/contentassets/493007ab4f9349a295a34982f77173ec/t-1492.pdf>.

- Regjeringen (2018a) *Reguleringsplanveileder*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/reguleringsplanveileder/id2609532/?ch=4>.
- Regjeringen (2018b) *Statlige planretningslinjer klima- og energiplanlegging og klimatilpasning*. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2018-09-28-1469> (Hentet: 21.01.2020).
- Regjeringen (2019) *Nasjonale forventninger til regional og kommunal planlegging, 2019 - 2023*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nasjonale-forventninger-til-regional-og-kommunal-planlegging-20192023/id2645090/>.
- Sigurgeirsson, A. (2016) *Løsninger for lokal overvannshåndtering ved Åsveien skole*. Upublisert paper presentert på Fagtreff i Norsk vannforening.
- Solum, M. U. og Syrstad, R. (2018) *Flommen kommer*. Masteroppgave, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet. Tilgjengelig fra: <https://nmbu.brage.unit.no/nmbu-xmlui/handle/11250/2569177> (Hentet: 13.01.2020).
- Sondell, R. S. (2018) *Information needs in planning for adaptation to climate-induced floods*, NTNU.
- Tarter, C. J. og Hoy, W. K. (1998) Toward a contingency theory of decision making, *Journal of Educational Administration*, 36(3), s. 212 - 228. Tilgjengelig fra: https://www.researchgate.net/profile/Wayne_Hoy/publication/44826496_Toward_a_contingency_theory_of_decision_making/links/5ac4ea9b458515aa36884cf3/Toward-a-contingency-theory-of-decision-making.pdf (Hentet: 27.04.2020).
- Thagaard, T. (2010) *Systematikk og innlevelse : en innføring i kvalitativ metode*. 3. utg. Bergen: Fagbokforl.
- Tjora, A. H. (2017) *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. 3. utg. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Trondheim kommune (2010) *Kommuneplanens samfunnsdel (2009 - 2020)*. Tilgjengelig fra: <https://www.trondheim.kommune.no/globalassets/10-bilder-og-filer/10-byutvikling/byplankontoret/kommuneplan/kommuneplanens-samfunnsdel-trondheim/kommuneplanens-samfunnsdel-2009-2020.pdf>.
- Trondheim kommune (2012) *VA-normen, vedlegg 13 - Krav til innhold i overordnet VA-plan*. Tilgjengelig fra: <http://132522-www.web.tornado-node.net/wp-content/uploads/2016/05/Vedlegg-13-Krav-til-innhold-i-overordnet-VA-plan.pdf>.
- Trondheim kommune (2013) *Hovedplan avløp og vannmiljø 2013 - 2024*. Tilgjengelig fra: <https://www.trondheim.kommune.no/globalassets/10-bilder-og-filer/10-byutvikling/kommunalteknikk/hovedplaner/hovedplan-avlop-og-vannmiljo-2013-24.pdf>.
- Trondheim kommune (2014) *Kommuneplanens arealdel (2012 - 2024) - Retningslinjer og bestemmelser*,. Tilgjengelig fra:

https://www.trondheim.kommune.no/globalassets/10-bilder-og-filer/10-byutvikling/byplankontoret/kommuneplan/kpa-trondheim-2012-2024/2_bestemmelser_retningslinjer_web_rev.pdf.

Trondheim kommune (2016a) *Kommunedelplan Nyhavna - Planbeskrivelse med konsekvensutredninger*. Tilgjengelig fra:

https://www.trondheim.kommune.no/globalassets/10-bilder-og-filer/10-byutvikling/byplankontoret/kommuneplan/kdp_nyhavna_k20110005/vedlegg-3-planbeskrivelse-datert-8.2.2016.pdf.

Trondheim kommune (2016b) *Kommunedelplan Nyhavna - Plankart*. Tilgjengelig fra:

https://www.trondheim.kommune.no/globalassets/10-bilder-og-filer/10-byutvikling/byplankontoret/kommuneplan/kdp_nyhavna_k20110005/vedlegg-1-plankart-datert-4.2.2016.pdf.

Trondheim kommune (2016c) *Nyhavna - Vedlegg 3 - Planbeskrivelse*. Tilgjengelig fra:

https://www.trondheim.kommune.no/globalassets/10-bilder-og-filer/10-byutvikling/byplankontoret/kommuneplan/kdp_nyhavna_k20110005/kdpl_nyhavna_off-ettersyn/vedlegg-4.-planbeskrivelse-med-konsekvensvurderinger.pdf.

Trondheim kommune (2016d) *Kommunedelplan Nyhavna - Bestemmelser og retningslinjer*. Tilgjengelig fra:

https://www.trondheim.kommune.no/globalassets/10-bilder-og-filer/10-byutvikling/byplankontoret/kommuneplan/kdp_nyhavna_k20110005/vedlegg-reviderte-bestemmelser-datert-20.5.2016.pdf.

Trondheim kommune (2017a) *Granåsen gård østre del - Planbeskrivelse*. Tilgjengelig fra:

https://www.trondheim.kommune.no/globalassets/10-bilder-og-filer/10-byutvikling/byplankontoret/1c_vedtatt-plan/2017/granasen-gard-ostre-del-gnrbnr-491-1661-m.fl_r20130067/planbeskrivelse_r20130067.pdf.

Trondheim kommune (2017b) *Granåsen gård østre del - Planbestemmelser*. Tilgjengelig fra:

https://www.trondheim.kommune.no/globalassets/10-bilder-og-filer/10-byutvikling/byplankontoret/1c_vedtatt-plan/2017/granasen-gard-ostre-del-gnrbnr-491-1661-m.fl_r20130067/planbestemmelser_r20130067.pdf.

Trondheim kommune (2017c) *Granåsen gård østre del - Plankart*. Tilgjengelig fra:

https://www.trondheim.kommune.no/globalassets/10-bilder-og-filer/10-byutvikling/byplankontoret/1c_vedtatt-plan/2017/granasen-gard-ostre-del-gnrbnr-491-1661-m.fl_r20130067/plankart_r20130067.pdf.

Trondheim kommune (2017d) *Kommunedelplanen for klima og energi (2017 - 2030)*.

Tilgjengelig fra: <https://www.trondheim.kommune.no/globalassets/10-bilder-og-filer/10-byutvikling/miljoenheten/klima-og-energi/kommunedelplan-energi-og-klima130618.pdf> (Hentet: 31.03.2020).

- Trondheim kommune (2020a) *Kommuneplanens arealdel/delplaner*. Tilgjengelig fra: <https://www.trondheim.kommune.no/arealdel/> (Hentet: 05.06 2020).
- Trondheim kommune (2020b) *Planprogram på høring: Kommunedelplan Vann i Trondheim 2021-2032. Plan for vannforsyning, avløp, overvann og vannmiljø*. Tilgjengelig fra: https://www.trondheim.kommune.no/aktuelt/kunngjoring-arealplan/igangsatt-planarbeid/Planprogram-pa-hoering_Kommunedelplan-Vann-i-Trondheim_2021-2032/ (2020).
- Trondheim kommune (2020c) Organisasjonskart for Trondheim kommune. Tilgjengelig fra: <https://tqm16.tqmenterprise.no/organisasjon/Publishing/ExternalAccess/LoadContent/14893?forOL1=organisasjon>.
- Trondheim kommune (2020d) *Aktsomhetskart for flomveier*. Tilgjengelig fra: <https://kart5.nois.no/trondheim/Content/Main.aspx?layout=trondheim&time=637274806841051272&vwr=asv>.
- Trondheim kommune (2020e) *VA-norm - Beregning av overvannsmengde. Dimensjonering av ledning og fordrøyningsvolum*. Tilgjengelig fra: <http://www.va-norm.no/wp-content/uploads/2020/02/Vedlegg-5-Beregning-av-overvannsmengde.pdf>.
- Wergeland, P. (2016) Enorme nedbørmengder skapte kaos på Østlandet, *NRK*, 06.08.2016. Tilgjengelig fra: <https://www.nrk.no/norge/enorme-nedborsmengder-skapte-kaos-pa-ostlandet-1.13075805> (Hentet: 20.02.2020).
- Yin, R. K. (2014) *Case study research : design and methods*. SAGE.
- Yin, R. K. (2018) *Case study research and applications : design and methods*. 6. utg. Los Angeles: SAGE.
- Ødegård, I. M., Clewing, C. S. og Thorén, K. H. (2013) Urban overflatevannhåndtering. Erfaringer fra Institutt for landskapsplanlegging, *Kart og Plan*, 5(73), s. 382-392. Tilgjengelig fra: <http://www.kartogplan.no/Artikler/KP5-2013/Urban%20overflatevannhandtering.pdf>.
- Åstebøl, S. O. et al. (2013) *På lag med regnet - Veileder for lokal overvannshåndtering*. COWI. Tilgjengelig fra: https://www.vannportalen.no/globalassets/nasjonalt/dokumenter/publikasjoner/arkiv/2013/cowi_veileder_overvann_overvannshandtering_2013.pdf.

Intervjuliste

- Intervju med ansatt ved byplankontoret – Trondheim. (Fysisk tilstede) Trondheim, 11.02.2020.
- Intervju med ansatt ved kommunalteknikk, innen vann og avløp – Trondheim. (Fysisk tilstede) 09.03.2020.
- Intervju med ansatt ved regulering – Bærum. (Internett-intervju) Inderøy, 16.03.2020.
- Intervju med ansatt ved områdeutvikling – Bærum, (Internett-intervju) Inderøy, 16.03.2020.
- Intervju med ansatt ved vann og avløpsetaten – Bærum, (Internett-intervju) Melhus, 18.03.2020.

E-post korrespondanse

- (E-post korrespondanse med ansatt ved kommunalteknikk, innen vann og avløp, Trondheim, 21.04.2020)
- (E-post korrespondanse med ansatt ved byplankontoret, Trondheim, 08.06.2020)
- (E-post korrespondanse med ansatt ved kommunalteknikk, innen vann og avløp, Trondheim, 09.06.2020)

Intervjuguide

Introduksjon

- Presentere meg selv
- Hvorfor jeg er interessert i temaet
- Hvorfor jeg vil snakke med den personen
- Klargjør hva som skjer med personopplysningene og informasjonen
- Presentere samtykkeerklæring, kontrakten og spør om lydopptak

Bakgrunn

- Kan du fortelle litt hvilken faglig bakgrunn du har?
- Kan du fortelle litt hva du jobber med til daglig?
- Hvor lenge har du jobbet med planlegging/vann- og avløp?
- Hvor lenge har du jobbet med overvannshåndtering?
- Har du noen konkrete prosjekter du har jobbet spesielt med overvannshåndtering tidligere?

Hvordan planlegger kommunene for klimatilpasset overvannshåndtering?

- Hvordan planlegger kommunen du jobber i med å håndtere overvann?
- Hvilke planer fra plansystemet har dere tatt i bruk?
 - Eventuelt, Hvorfor?
 - er det noen planer dere ikke bruker? Hvorfor?

Hvordan fungerer kommunenes planlegging for klimatilpasset overvannshåndtering?

- Møter dere som planleggere noen utfordringer i arbeidet med å håndtere overvann?
 - Hvordan håndterer dere disse utfordringene?
 - Hvilke typer tiltakshavere har du inntrykk av at er mest interessert i blågrønne løsninger? (utbyggere eller private?).
 - Noen erfaringer fra tidligere prosjekter?
 - Hvordan blir naturbaserte løsninger som bekkeåpning mottatt av lokale utbyggere?
 - Hvordan blir naturbaserte løsninger som bekkeåpning mottatt av lokale innbyggere?
- Har de nye statlige planretningslinjene om klimatilpasning (om klima- og energiplanlegging og klimatilpasning fra 2018) gjort det enklere for dere å regulere overvann?

Hvordan kan kommunenes planlegging for klimatilpasset overvannshåndtering forbedres?

- Har du noen forslag til hva som kunne gjøre at flere tar i bruk naturbaserte løsninger?
 - Bindende krav, eller støtteordninger for tiltakshavere?

Avslutning

- Har du noe om temaet du ønsker å tilføye?
- Tenker du på noen andre jeg kan kontakte angående temaet?
- Er det greit om jeg tar kontakt igjen hvis jeg har flere spørsmål, ved et senere tidspunkt?
- Når studien er ferdig – da blir alle lydopptak slettet.

Vedlegg

Vedlegg 1 – Plankart for kommunedelplan 3 Fornebu

Vedlegg 2 – Plankart for områdereguleringsplan Kleivveien Nord

Vedlegg 3 – Illustrasjonsplan for overvannshåndtering, områdereguleringsplan Kleivveien Nord

Vedlegg 4 – Plankart for kommunedelplan Nyhavna

Vedlegg 5 – Plankart for detaljreguleringsplan Granåsen gård østre del

TEGNFORKLARING

Kommuneplan/Kommunedelplan PBL 2008

§11-7. Nr. 1 - Bebyggelse og anlegg

- Boligbebyggelse - B
- Sentrumformål - S
- Tjenesteyting - O
- Næringsbebyggelse - N
- Idrettsanlegg - IA
- Grav og urnelund - GU
- Kombinert bebyggelse og anleggsformål - KBA

§11-7. Nr. 2 - Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur

- Veg - o_V
- Sporveg
- Kollektivtrase
- Farled

§11-7. Nr. 3 - Grønnstruktur

- Grønnstruktur - GG
- Naturområde - GN
- Park - GP

§11-7. Nr. 6 - Bruk og vern av sjø og vassdrag med tilhørende strandsone

- Bruk og vern av sjø og vassdrag med tilhørende strandsone - V
- Småbåthavn - VS
- Naturområde - VN
- Friluftsområde - VFR

§11-8 - Hensynsoner

- Byggeforbud rundt veg, bane og flyplass - H130
- Hensyn friluftsliv - H530
- Hensyn landskap - H550
- Bevaring naturmiljø - H560
- Bevaring kulturmiljø - H570
- Båndlegging etter lov om naturvern - H720
- Krav om felles planlegging - H810

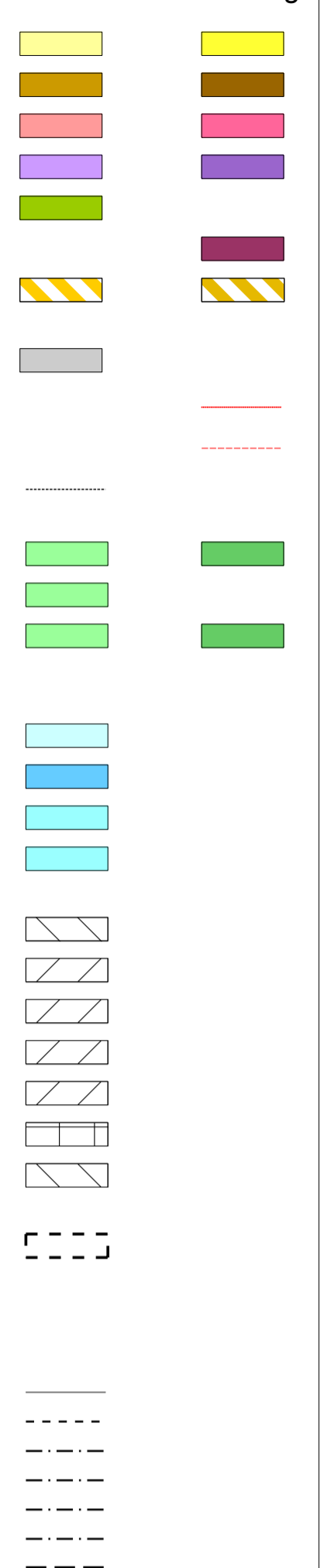
§12-7 - Bestemmelseområder

- Avviksområde støy #1-4
- Forhold som skal avklares og belyses #5, #27
- Krav vedrørende utbygging mot Vestre lenke #6

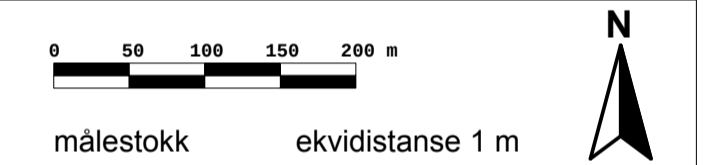
Linjesymbol

- Grense for arealformål
- Bestemmelsegrense
- Angittensynsgrense
- Båndlegginggrense
- Gjennomføringgrense
- Sikringsonegrense
- Planens begrensning

Nåværende Fremtidig



Kartopplysninger
Koordinatsystem: UTM sone 32/Euref89
Høydegrunnlag: NN2000



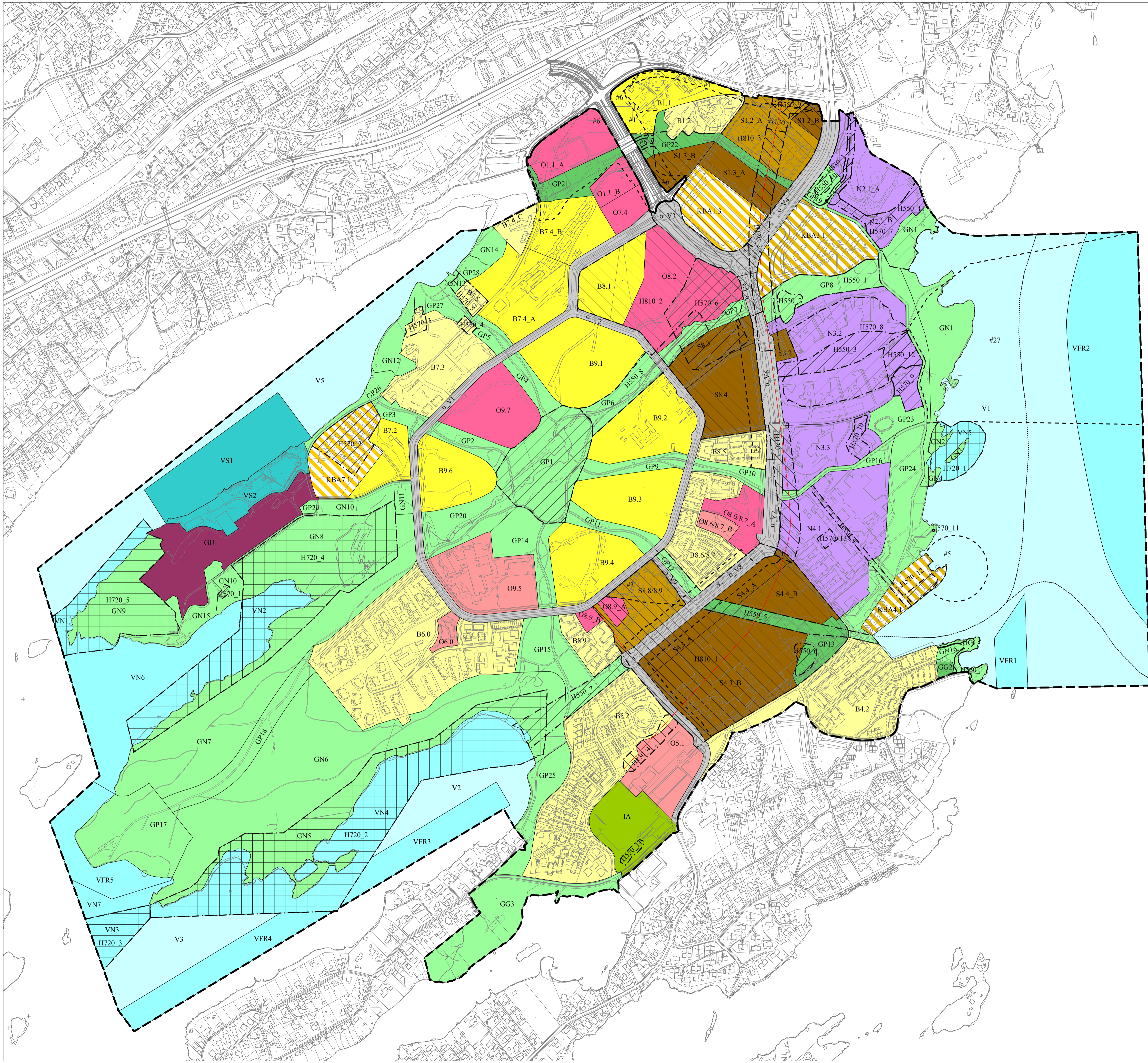
Kommunedelplan Kommunedelplan 3 Fornebu

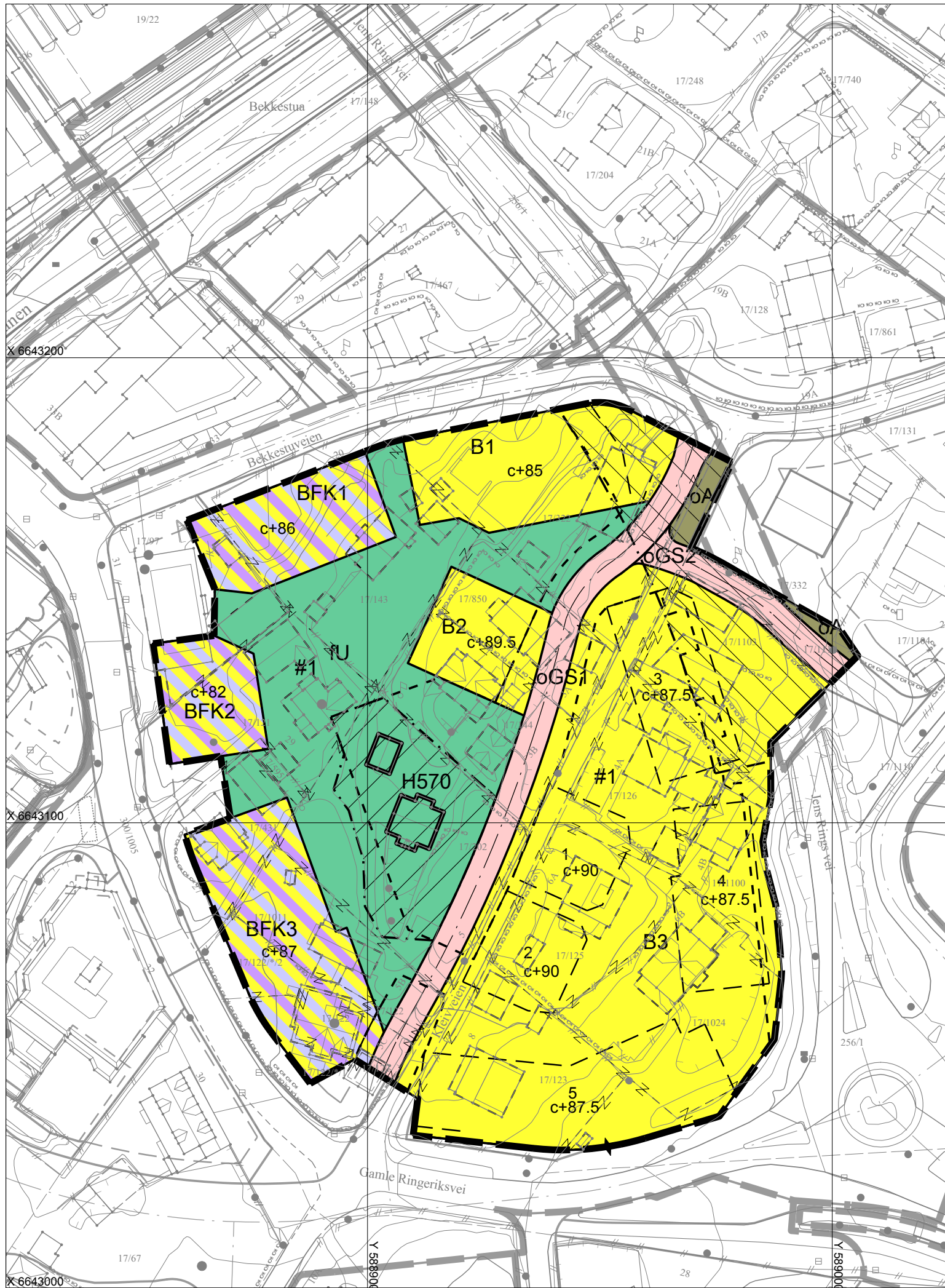
PLANID
2016014
DOKUMENTNR
4467695

KUNNGJØRING OM OPPSTART AV PLANARBEID 11.8.2016

ArkivsakID 16/8446

SAKSBEHANDLING ETTER PLAN- OG BYGNINGSLOVEN	PLANKART DOKUMENTNR	BESTEMMELSER DOKUMENTNR	ILLUSTRASJON DOKUMENTNR	DATO
1. gangs behandling	3875831	3875836		21.3.2018
Offentlig ettersyn fra 14.4.2018 til 26.5.2018	3875831	3875836		
	3965579	3965575		
2. gangs behandling	4231093	4231087		28.2.2019
KOMMUNESTYRETS VEDTAK	4467695	4467761		27.3.2019
KUNNGJØRING OM VEDTATT PLAN 31.5.2019				
REVIDERT 27.5.2019	BÆRUM KOMMUNE			





TEGNFORKLARING

AREALFORMÅL

BEBYGGELSE OG ANLEGG (§ 12-5 nr. 1)

- B1-3** Blokkbebyggelse
- fU** Uteoppholdsareal, felles
- BFK1-3** Bolig/forretning/kontor

SAMFERDSELSANLEGG OG TEKNISK

INFRASTRUKTUR (§ 12-5 nr. 2)

- oGS1-2** Gang/sykkelveg, offentlig
- oA** Annen veggrunn - grøntareal, offentlig

HENSYNSSONER

SIKRINGS-, STØY- OG FARESONE (§ 11-8 a)

SIKRINGSSONER

- H130** Byggeforsbud rundt veg, bane

SÆRLIGE HENSYN TIL LNF, GRØNNSTRUKTUR LANDSKAP ELLER BEVARING AV NATURMILJØ ELLER KULTURMILJØ (§ 11-8 c)

- H570** Bevaring kulturmiljø

BESTEMMELSESONRÅDE (§ 12-7)

- # 1** Vilkår for bruk av arealer, bygninger og anlegg

LINJESYMBOL M.V.

- RpGrense
- RpFormålGrense
- RpSikringGrense
- RpAngittHensynGrense
- RpBestemmelseGrense

RpJuridiskLinje 1218

- Eiendomsgrense oppheves
- Bygg, kulturminner skal bevares
- Byggegrense
- Bebyggelse som fjernet
- Regulert senterlinje

RpJuridiskPunkt 1219

- Avkjørsel

c+= max kotehøyde

Kartopplysninger

Koordinatsystem: UTM sone 32/Euref89
 Høydegrunnlag: NN2000
 Digital redigering ved Bærum Kommune GSE
 Kart- og plandata oppbevares i Bærum kommune



målestokk

ekvidistanse 1 m



Forslagstiller **Bærum Kommune**

Områderegulering Kleivveien nord

PLANID
2016032
DOKUMENTNR
4814741

KUNNGJØRING OM OPPSTART AV PLANARBEID 16.08.2016

ArkivsakID 16/12344

SAKSBEHANDLING ETTER PLAN- OG BYGNINGSLOVEN	PLANKART DOKUMENTNR	BESTEMMELSER DOKUMENTNR	ILLUSTRASJON DOKUMENTNR	DATO
1. gangs behandling	4814741	4808487		
Offentlig ettersyn fra.....til.....				
2. gangs behandling				

KOMMUNESTYRETS VEDTAK

KUNNGJØRING OM VEDTATT PLAN

REVIDERT 25.05.2020

SAKSBEHANDLER: Kjell Seberg



- Regnbed/fordrøyning på terreng
- Fordrøyning på dekke
- Lavbrekk/vannrenne 1:100
- Kjeller dekke
- Plangrense

FAG	SAKSNUMMER	TEGN.NR.	REVISJON
L	18048	901	A02

Tipisninger gate og torg, endret plangrense	26.05.20	DH	IH	A02
Skisseprosjekt regulering	29.01.20	DH	IH	AD1
Revisjon/ending		Dato	Sign.	Kontr.

OPPDRAAGSGIVER
Kleivveien Utbygging AS

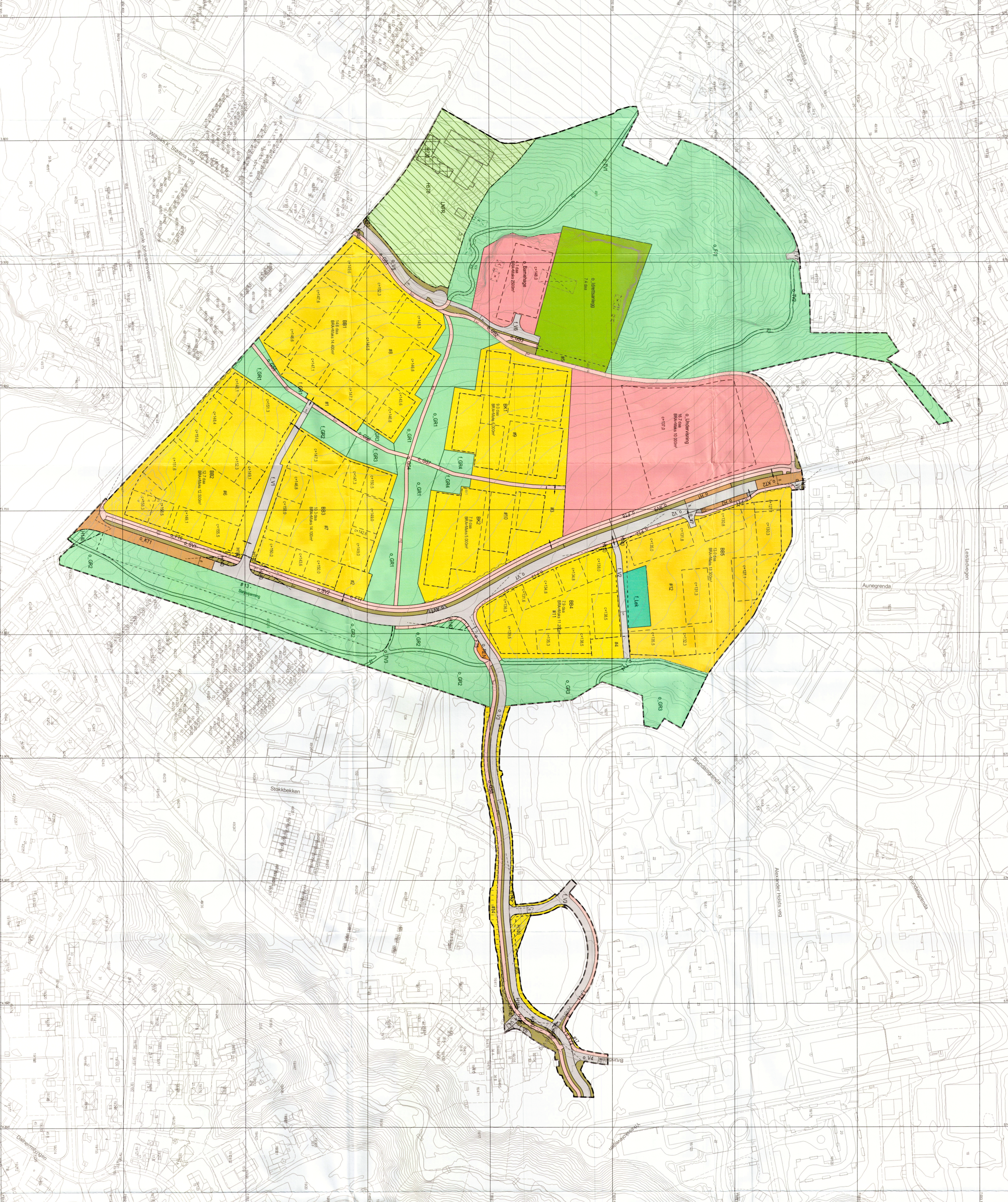
Finnavn	Ans. proj. tegnet	Godkjent	Dato	Måstokk
LA-Overvann	IH	CMS/DLH	IH	23.01.20
				A11400
				A31800

PROSJEKT
Kleivveien Nord
Tegningen gjelder
Illustrasjonsplan
Prinsipper overvannshåndtering
Koordinatsystem Euref 89, UTM 32, NN-2000

PROSJEKTFASE
Skisseprosjekt


grindaker
 Grindaker AS Landscapsarkitekter
 Kjøpingsgata 7A
 Postboks 1340 Viken
 0161 Oslo
 0113 Oslo
 tel. 23 11 34 40 fax. 23 11 34 41

FAG	SAKSNUMMER	TEGN.NR.	REVISJON
L	18048	901	A02



TRONDHEIM KOMMUNE
 Godkjenning av reguleringsplan
 Ref: 13/30282 20130067
Granssen gård, østre del,
gnr/bnr 49/1 m.fl.
 Detaljregulering med bestemmelser
 i henhold til § 12-12.1 i delplan og bygningsloven
 av 1.juli 2008, her Trondheim bystyre 1
 Møte 15.06.2012 og saknummer 12017 vedtatt planen.
 Planen er regnet ut på dette kartet i samsvar med
 godkjenningstidspunktet.

Rita Otteby
 Planreguleringssjef

TEGNEFORKLARING
 PBL § 12 REGULERINGSPLAN

- PBL § 12-5 AREALFORMAL**
1. BEBYGGELSE OG ANLEGG
- Boligbebyggelse (1110)
 - Boligbebyggelse-konsentrert smuttskyltbebyggelse (1112)
 - Boligbebyggelse-skolekvalifikasjon (1113)
 - Børnehage (1161)
 - Undervisning (1182)
 - Idrettsanlegg (1400)
 - Rekreasjonsanlegg (1580)
 - Landskaps (1610)
2. SAMFERDSELSANLEGG OG TEKNISK INFRASTRUKTUR
- Kjøreegg (2011)
 - Fordai (2012)
 - Gang- og sykkelveg (2015)
 - Sykkelveg (2017)
 - Amen veggum - tekniske anlegg (2018)
 - Amen veggum - grønnareal (2019)
 - Kollektivtransport (2081)
 - Kollektivdepot (2073)

3. GRØNNSTRUKTUR
- Grønnstruktur (3001)
 - Turveg (3031)
 - Flområde (3040)
5. LNVF ORÅDER
- LNF areal for nedpendling tilbak for naturgrøntstruktur basert på gårdens ressursgrunnlag (5100)

- PBL § 12-6 HENSYNSONER**
- SONE MED SÆRLIG ANGITTE HENSYN
- Bevaring kulturminne (570)
 - BRANDEFARLIGSONE
 - Bandlegging eller lov om kulturminner (730)
 - SPRINGSONE
 - Friskal (140)

- PBL § 12-6 BESTEMMELSER**
- Bestemmelsesnummer: #1 - #41 lukkeplanering, #45 fagplanering, #6 - #12 brukseier for bolig under feriegjennomgang og #3 stykkeplanering
- #14 - #17 Midlertidig anlegg og fagplanering
- JURIDISKE LINJER OG SYMBOL**
- Planegrens
 - Grense for arealfornal
 - Bygningse
 - Bebyggelse som inngår i planen
 - Bebyggelse som er utsett for plan
 - Regulert støylinje
 - Grense for bestemmelserområde
 - Grense helseforstyr
 - Vegstregning
 - Akvisesl

Forlagsstiftelse: **PKA RANVOLD**

Prosjekt nr.: 20130067

Dato: 07.2015

13/30282

0 10 20 30 m

Målestokk 1:1000 (A0)

TRONDHEIM KOMMUNE

Detaljregulering av

Granssen gård, østre del

gnr/bnr 49/1 m.fl.

Reguleringsplan	Stadium	Stadium	Stadium
1. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
2. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
3. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
4. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
5. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
6. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
7. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
8. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
9. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
10. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
11. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
12. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
13. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
14. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
15. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
16. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
17. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
18. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
19. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
20. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
21. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
22. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
23. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
24. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
25. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
26. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
27. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
28. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
29. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
30. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
31. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
32. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
33. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
34. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
35. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
36. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
37. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
38. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
39. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
40. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20
41. PLANLÆGGING	2013.03.20	2013.03.20	2013.03.20

