

Elin Meinich Riise

Klimatilpasning i plan- og byggeprosessen

En casestudie fra Oslo og Trondheim kommune

Masteroppgave i Fysisk planlegging

Veileder: Terje Skjeggedal

Medveileder: Klima2050

Juni 2022

Elin Meinich Riise

Klimatilpasning i plan- og byggeprosessen

En casestudie fra Oslo og Trondheim kommune

Masteroppgave i Fysisk planlegging
Veileder: Terje Skjeggedal
Medveileder: Klima2050
Juni 2022

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



Kunnskap for en bedre verden

FORORD

Denne masteroppgaven er en avsluttende oppgave i masterprogrammet Fysisk planlegging på institutt for Arkitektur og planlegging ved Norges teknisk-naturvitenskapelig universitet (NTNU). Oppgaven er skrevet våsemesteret 2022 i forbindelse med emnet FP4400 *Masteroppgave i fysisk planlegging* og utgjør 30 studiepoeng.

Jeg fikk sommeren 2021 mulighet til å jobbe for Miljøenheten i Trondheim kommune. I forbindelse med sommerjobben fikk jeg også samarbeid med Klima2050, dersom jeg valgte tema for masteroppgave innenfor klimatilpasning i arealplanlegging. På bakgrunn av mine interesser for overvannshåndtering og denne jobbmuligheten, falt valg av tema for masteroppgaven naturlig på klimatilpasning. Jeg er veldig takknemlig for hjelpen jeg har mottatt, innspill til tematisk valg og vinkling av oppgaven, fra Trondheim kommune, Klima2050 og veileder Terje Skjeggedal. Jeg vil også takke Oslo kommune som gjennom god dialog har bistått til valg av caseområder og gitt utfyllende informasjon om kommunen. Videre ønsker jeg rette en takk til informantene som har delt informasjon om sine erfaringer, synspunkter og anbefalinger.

Jeg vil spesielt si takk til veileder Terje Skjeggedal, samt mine kontaktpersoner i Klima2050 Berit Time og Lars Arne Bø, for gode råd og innspill. Semesteret og oppgaven ville heller ikke blitt det samme uten de gode pausene og samtalene med venner og medstudenter.

Trondheim, 14.06.2022



Elin Meinich Riise

SAMMENDRAG

Det er i denne oppgaven undersøkt hvordan klimatilpasningshensyn, knyttet til økt nedbør, kan sikres gjennom plan- og byggesaksprosessen. Arealplanlegging er det viktigste virkemiddelet kommunene har for å forme og tilpasse de fysiske omgivelsene i samfunnet til forventede klimaendringer. I tidligere forskning om klimatilpasning i arealplanlegging er det derimot funnet ut at flere av kommunene mangler klimatilpasning integrert i sine planverk. En del har imidlertid endret seg i løpet av de siste årene, og det kan antas at klimatilpasning er noe mer integrert i dagens planer. Hvordan disse virkemidlene brukt i plan fungerer i praksis for hva som tillates på byggesak, er noe jeg ønsket undersøke nærmere.

Denne masteroppgaven har derfor som formål å undersøke effekten virkemidlene i plan har hatt for byggesak og om det er behov for ytterligere tiltak. Dette er gjort ved å undersøke dokumentene knyttet til saksgangen i fire caseområder, to i Oslo og to i Trondheim. Det er gjennomgått dokumenter som ROS-analyse, overordnet VA-plan, planbeskrivelse, reguleringsbestemmelser og plankart, samt dokumenter knyttet til byggesaken fra rammetillatelse til ferdig attest. Funnene gjort i dokumentstudiet er brukt som grunnlag for å besvare forskningsspørsmål 1: «*Hvordan er overvannshåndtering og flomveger sikret og ivaretatt i dagens planer og byggesaker?*». Det er i tillegg intervjuet relevante fagfolk for å få deres perspektiver på hva som er bra og dårlig med dagens praksis. Både funnene fra dokumentstudiet og informasjonen fra informantene er brukt for å besvare forskningsspørsmålet 2: «*Hva kan vi lære av det som er gjort i frem til i dag? Og hva kan vi gjøre annerledes?*». Svarene fra disse forskningsspørsmålene er igjen brukt for å besvare problemstillingen: «*Hvordan kan klimatilpasningshensyn knyttet til økt nedbør sikres gjennom plan- og byggesaksprosessen?*»

Kort om funnene fra hvordan klimatilpasningstiltak er ivaretatt i caseområdene

Resultatene fra casestudie viser at det er en forskjell mellom nye og eldre planer, samt en forskjell mellom kommunene de er utarbeidet i. I den nyeste reguleringsplanen er det benyttet langt flere og mer konkrete planbestemmelser enn det er gjort i de resterende caseområdene. Plankartet er i større grad benyttet som et virkemiddel og overvann ser ut til å bli redegjort for tidligere i planprosessen. Det som hittil er ferdig behandlet og gitt tillatelse til i byggesaken, ser ut til å være i overensstemmelse med reguleringsplanen.

Praksisen i Oslo og i Trondheim er noe forskjellig, der Trondheim minner mer om det tradisjonelle. I Trondheim står fordrøyningsmagasin sterkt som det foretrukne tiltaket for trinn 2 i 3-trinnstartegien og naturbaserte løsninger er ikke benyttet i caseområdene. Casene fra Oslo har derimot tatt i bruk flere åpne og naturbaserte løsninger og 3-trinnstartegien er tydelig vektlagt. Det er forskjellige årsaker til valg av overvannstiltak og grunnforholdene har stor betydning, det skal derfor ikke forventes at naturbaserte løsninger er beste løsning over alt. Det er likevel et fellestrekk i casene at overvann og flomveger i større grad redegjøres for i Oslo enn i Trondheim.

Et annet funn er at i Oslo blir overvannshåndtering og kommunens overordna føringer strengere fulgt opp i byggesakene, ved at saksbehandler etterspør materiale og ber om endringer. Det kan konkluderes med at fokuset overvann har hatt i byggesakene fra Oslo delvis kan skyldes bruk av flere virkemidler i plan, og delvis på grunn av systemet Oslo kommune har for behandling av byggesaker.

Kort oppsummering av hva vi kan gjøre annerledes

Det er i dag fortsatt en tendens til at terrengformer, dreneringslinjer og hensyn til nedforliggende arealer blir tatt for lite hensyn til i utarbeidelse av arealplaner. Skade på nedforliggende arealer kan komme av at det har blitt tatt for lite hensyn til tomtens faktiske forhold, med tanke på fall, grunnvannstand, grunnforhold og hvor vannet renner under og over bakken. Det kan også skyldes at overvannstiltakene er feil eller mangelfullt anlagt, eller ikke vedlikeholdt.

Det er i reguleringsplan man kan sette føringer for byggesak og sikre en helhetlig løsning. Det er derfor viktig å gjøre nødvendige undersøkelser i tidlig planfase og sikre løsningene i bestemmelsene. Utbyggere har ofte en økonomisk motivasjon og ønsker raskest mulig saksgang. Klare krav som skaper forutsigbarhet, er derfor viktig for at overvannshåndtering skal bli prioritert i byggesaken. Tydelige krav til utbygger vil antageligvis også gjøre det lettere for saksbehandler å vite hva de skal etterspørre, noe som sikrer bedre oppfølging i saksbehandlingen. Det bør også stilles strengere krav til dokumentasjon om at overvannstiltakene er bygget og fungerer som tiltenkt før ferdigattest kan gis.

Mine forslag til hvordan vi kan sikre klimatilpasningstiltak gjennom plan -og byggeprosessen

Masteroppgaven avsluttes med en konklusjon der jeg kommer med noen forslag til hvordan vi kan ta bedre hensyn til overvann. Dette er gjort på bakgrunn av funnene fra hver case og anbefalinger gitt i veiledere eller i samtale med fagpersoner.

Som svar på problemstillingen har jeg kommet med følgende punkter:

Hvordan sikre en helhetlig løsning i reguleringsplan

1. Gjør gode undersøkelser og kartlegg i tidlig planfase.
2. Planlegg på vannets premisser.
3. Bruk plankart for å sikre plassering av overvannstiltak på egnede områder.
4. Bruk stedstilpassa bestemmelser som sikrer løsninger og hensyn man har avdekket i planarbeidet.
5. Bruk rekkefølgebestemmelser for å sikre at det blir anlagt før brukstillatelse kan gis.

Hvordan ivareta og følge opp løsningen i byggesak

1. Sørg for å ha avklart hvem som har ansvar for oppfølging av overvannstiltak i kommunen.
2. Sørg for at overvannsløsningene, type tiltak og plassering, blir vurdert av fagkompetente tidlig i byggesaksbehandlingen.
3. Krev mer detaljert dokumentasjon underveis og sluttdokumentasjon for å få bekreftet at løsningene er bygget og fungerer slik som tiltenkt.
4. Se at det foreligger instruksjoner for drift og vedlikehold.
5. Kartlegg de etablerte løsningene, sånn at tiltakene inngår i et system for et sammenhengende nettverk.

ABSTRACT

This paper examines how considerations of climate adaption, such as increased precipitation, can be ensured throughout the planning and building process. Urban planning is the most important tool municipalities have for shaping the physical environment of the community, in order to adapt to expected changes in climate. In earlier research on climate adaption in urban planning it has been found that several municipalities lack integration of climate adaption in their site plans. It can be assumed, however, that over the last few years climate adaption has become more integrated in site plans. How the legal tools in urban planning effect what is permitted on the building site, is something I wanted to investigate further.

This Master thesis therefore aims to investigate what effect considerations for climate change in the site plan has had on the building site, and whether there is a need for further action. I have examined documents linked to four case areas, two in Oslo and two in Trondheim. I have looked at the ROS analysis, the regulatory provisions and the legal map, as well as documents related to the construction process, from the initial framework permission to the finalization certificate.

The findings from this document study have been analyzed in order to answer research question 1; “How are surface water managed and flood barriers secured and protected in today’s plan and building projects?”. In addition, I have interviewed relevant professionals about their perspective on positive and negative sides of the current measures. Both the findings from the document study and the information obtained through the interviews are then used to answer research question two; “What can be learned from todays practices?”. The answers from these research questions are further used to answer the main question: “How can considerations of climate adaption related to increased precipitation be ensured throughout the planning and building process?”

Brief summary on the findings of research questions

The results from the case studies shows that there are differences in site plans depending on how old they are, as well as in which municipality they have been developed. In the most recent site plan there are both more, and more specific, measures than in the other case areas. It includes at an early stage planning for surface water management, and the building permissions granted seem to be in line with regulatory plans.

The practice in Oslo and in Trondheim is to some extent different, Trondheim leaning more towards traditional measures. In Trondheim underground basins are favored measure for 2nd stage in the three-stage strategy and nature-based solutions were not used in any of the case areas. In Oslo several open and nature-based solutions where selected, and the three-stage strategy is being emphasized. The ground conditions are crucial when selecting measures for surface water management, and it can not be expected that nature-based solutions generally are the best alternatives. It is nevertheless a common feature in the cases that surface water and flood roads are accounted for to a greater extent in Oslo than in Trondheim.

Another finding is that in Oslo, surface water management and the municipality's overall guidelines are more strictly followed up in construction projects, as caseworker will request information and ask for adjustments.

It can be concluded that the increased focus on surface water management in the construction cases from Oslo may partly be due to the use of more specific requirements in the site plan, and partly due to the scheme Oslo Municipality has for processing construction cases.

There is still a tendency for terrain forms, drainage lines and consideration for downstream land not to be taken sufficiently into account in the preparation of area plans. Damage to the downstream land may be caused by inadequate consideration of the actual conditions of the site, in terms of slope, groundwater level, ground conditions and where the water flows below or above the ground. It may also be due to faulty or insufficient measures, or inadequate maintenance of such.

My suggestions on how we can ensure climate adaptation measures throughout the planning and construction process

Based on the findings of the case studies and the recommendations given by the professionals, this Master thesis concludes with some suggestions on how to improve management of surface water. The recommendations are summarised as follows:

How to ensure a holistic approach in the area planning

- 1.** Thorough assessment and mapping early in the planning phase.
- 2.** Adjust plans according to the water ways.
- 3.** Use the legal map to ensure measures are placed at the most suitable locations.
- 4.** Use site-specific requirements to ensure that appropriate solutions discovered during the planning phase are adhered to.
- 5.** Use requirements for the order of sequence to ensure measures are taken before finalisation certificates are issued.

How to secure and follow up good solutions throughout the building project

- 1.** Ensure clarification of roles and responsibilities regarding follow up of surface water management in the municipality.
- 2.** Ensure solutions, measures and locations are assessed by qualified personnel early in the projects.
- 3.** Demand detailed documentation during the project time, and finalisation certification to ensure measures are taken and working according to plan.
- 4.** Ensure instructions for use and maintenance.
- 5.** Map the built measures solutions for surface water.

INNHALDSFORTEGNELSE

Forord	i
Sammendrag.....	ii
Abstract	iv
Innholdsfortegnelse.....	vi
1 Innledning	1
1.1 Forventede klimaendringer i Norge	1
1.2 Hva er Klimatilpasning?.....	2
1.3 Tidligere forskning på klimatilpasningsarbeid.....	3
1.4 Problemstilling og forskningsspørsmål	5
2 Teori og rammeverk.....	6
2.1 Overordnende føringer	6
2.2 Ny veileder om bruk av virkemidler	9
2.3 Overvann.....	10
3 Metode	14
3.1 Litteraturstudie	14
3.2 Casestudie	14
3.3 Intervju.....	16
3.4 Kommunikasjon og spørsmål via epost.....	17
3.5 Dokumentstudier	17
3.6 Kartprogram og webtjenester.....	18
3.7 Datakvalitet	19
4 Kommunale strategier, planer og krav	21
4.1 Oslo	21
4.2 Trondheim.....	24
5 Resultat: saksbehandling, generelle erfaringer og anbefalinger	26
5.1 Oslo kommune	26
5.2 Trondheim kommune	31
5.3 VA-Prosjekterende	33
6 Resultat: Caseområdene.....	36
6.1 Caseområde 1: Løren	36
6.2 Caseområde 2: Vollebekkveien 2 A-B	46
6.3 Caseområde 3: Lilleby	56
6.4 Caseområde 4: Granåsen gård	63
6.5 Resultat fremstilt i oppsummerende tabell	68
7 Sammenligning og diskusjon.....	70
7.1 Hvordan er overvannshåndtering og flomveger sikret og ivaretatt i dagens planer og byggesaker?	70
7.2 Hva kan vi lære av det som er gjort frem til i dag? og hva kan gjøres annerledes?.....	74

8	Konklusjon.....	80
9	Referanser.....	83
10	Vedlegg	86

FIGURLISTE

Figur 1	Det kommunale plansystemet, hentet fra (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2018)	6
Figur 2	Plansystemet. Hentet fra Hansen (2019).....	6
Figur 3	Samspeilet mellom urbanisering og maksimal avrenningstvolum i tid (Hentet fra NVE, 2021)	11
Figur 4	Treledd-strategien. Hentet fra (Miljødirektoratet, 2021).....	12
Figur 5:	Eksempel på utomhusplan (hentet fra Vann- og avløpsetaten, 2017)	23
Figur 6:	Plankart for caseområde 1 (hentet fra kommunens innsynside)	37
Figur 7:	Flomkart for Case 1. Skjerm bilde fra Oslo sin kartløsning med dreneringslinjer (venstre) og fra Scalgo (høyre)	38
Figur 8:	Overvannsplan før og etter tilbakemeldinger fra kommunen i rammesøknaden for byggesak 1 (hentet fra kommunens innsynside)	41
Figur 9:	Overvannskisse innsendt ved rammesøknad, byggesak 1 (hentet fra kommunens innsynside)	42
Figur 10:	Helhetsplan innsendt ved rammetillatelse, byggesak 1 (hentet fra kommunens innsynside).....	43
Figur 11:	Bilde som bekrefter at planter i regnbed er anlagt for byggesak 1 (hentet fra kommunens innsynside)	45
Figur 12:	Plankart for caseområde 2 (hentet fra kommunens innsynside)	49
Figur 13:	Flomkart for Case 2. Skjerm bilde tatt fra kommunens kartløsning med dreneringslinje (venstre) og scalgo (høyre)	50
Figur 14:	Overordnet VA plan for caseområde 2 (hentet fra Oslo kommunes innsynside).....	51
Figur 15:	Kart over flomveier for Case 2 (hentet fra overordnet VA plan på kommunens innsynside).....	52
Figur 16:	Overvannshåndteringen i byggesak 2 (hentet fra kommunens innsynside)	54
Figur 17:	Plankart for caseområde 3 (hentet fra kommunens innsynside)	58
Figur 18:	Flomkart Case 3. Skjerm bilde tatt av kommunens kartløsning med flomveg (venstre) og scalgo (høyre)	58
Figur 19:	Kart over nedbørsfeltet for byggesak 3 (hentet fra VA-notat, kommunens innsynside)	60
Figur 20:	Va-plan for byggesak 3 (hentet fra kommunens innsynside)	61
Figur 21:	Utomhusplan for byggesak 3 (hentet fra kommunens innsynside).....	62
Figur 22:	Plankart for caseområde 4 (hentet fra kommunens innsynside)	64
Figur 23:	flomkart for Case 4. Skjerm bilde tatt fra kommunens kartløsning med dreneringslinje (venstre) og scalgo (høyre)	64
Figur 24:	Overordnet VA-plan for Case 4 (VA-notat, hentet fra kommunens innsynside).....	65
Figur 25:	VA-plan for byggesak 4 (hentet fra kommunens innsynside).....	67

TABELLISTE

Tabell 1: Eksempler på bruk av plankart for å sikre flomveger (hentet fra NVE, 2022)	9
Tabell 2: Eksempler på bruk av arealformål for overvannshåndtering (hentet fra NVE, 2022)	10
Tabell 3: Tiltak for treledd-strategien	11
Tabell 4: En liste over fordeler ved bruk av naturbaserte løsninger (Hentet fra Miljødirektoratet, 2021)	13
Tabell 5: Informasjon om valgte caseområder	15
Tabell 6: Informasjon om byggesakene innenfor hvert caseområde	16
Tabell 7: Tematiske bestemmelser og retningslinjer i KPA (Oslo kommune, 2015)	21
Tabell 8: Tematiske bestemmelser og retningslinjer i KPA (Trondheim kommune, 2013), tabellen er hentet fra (Riise, et al., 2021).	24
Tabell 9: Krav til innhold i overordnet VA-plan (Kommunalteknikk, 2016), Tabellen er hentet fra (Riise, et al., 2021)	25
Tabell 10: Kriterier for valg av tilsynssak	28
Tabell 11: Tematiske planbestemmelser i detaljreguleringen for caseområde 1	37
Tabell 12: Informasjon om innhold til rammesøknaden for byggesak 1	38
Tabell 13: Tematiske planbestemmelser for caseområde 2	46
Tabell 14: Informasjon vedlagt rammesøknaden for byggesak 2	52
Tabell 15: Tematiske planbestemmelser for caseområde 3	57
Tabell 16: Informasjon knyttet til rammesøknaden i byggesak 3	59
Tabell 17: Tematiske planbestemmelser for caseområde 4	63
Tabell 18: Informasjon knyttet til rammesøknaden for byggesak 4	66
Tabell 19: Oppsummering av virkemidler bruk i reguleringsplanene i hver case	68
Tabell 20: Oppsummering av hva som er gjort i byggesakene for hver case	69

1 INNLEDNING

Klimatilpasning i arealplanlegging er et dagsaktuelt tema som er svært viktig for å gjøre samfunnet robust mot klimaendringene. FN publiserte nylig en klimarapport der det kom tydelig fram at klimaendringene allerede er i gang, det går raskere, blir mer intense og noen av trendene er allerede for sent å snu (FN-sambandet, 2021). Hvordan vi velger å utforme fysiske omgivelser i samfunnet vil ha stor innvirkning på om klimaendringene fører til skade eller om det kan utnyttes som en ressurs. Fra regjeringen.no fremgår det at «*Arealplanlegging er det viktigste verktøyet vi har for klimatilpasning, og særlig fysisk klimatilpasning. Kommunene er planmyndighet, og har et stort ansvar for å sikre at kommunen utvikles og bygges på en måte som tåler framtidens klima*» (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2021).

Det er store usikkerheter knyttet til klimaendringene og hvordan de vil påvirke samfunnet. Det er likevel enighet om at det vil påvirke oss og er noe som må hensyntas i arealplanleggingen. Hvordan klimatilpasningsarbeidet er gjort, fra det ble et tema og frem til i dag, er noe jeg vil undersøke i denne masteroppgaven, med Oslo og Trondheim kommune som forskningsobjekt. Hensikten med oppgaven er å gi et innblikk i hvordan klimatilpasning er ivarettatt i dagens arealplaner, for å undersøke hvilken effekt virkemidlene har hatt og vurdere om ytterligere tiltak er nødvendig. Dette vil bidra til klimatilpasningsarbeidet ved at det belyser svakheter og styrker i eksisterende arbeid. På denne måten kan man lære av erfaringene og forbedre måten vi planlegger samfunnets fysiske omgivelser på.

Opgaven er inndelt i 8 kapitler. Videre i kapittel 1 blir klimatilpasning og tidligere forskning presentert som bakgrunn for oppgaven. På bakgrunn av dette blir forskningsspørsmål og problemstillingen definert. Kapittel 2 tar for seg relevant rammeverk for klimatilpasning og plan- og byggesaker, samt relevant fagteori og grunnprinsipper for overvannshåndtering. Kapittel 3 omhandler metodene brukt for å besvare oppgaven. Kapittel 4 beskriver kommunenes overordna krav. Disse blir senere brukt for å vise til om overordna krav følges opp helt ned i byggesaken. Kapittel 5 fremstiller resultater fra informanter. Her blir relevante erfaringer, synspunkt og anbefalinger fra fagfolk presenter. Kapittel 6 er en gjennomgang av caseområdene og funn herfra blir til slutt fremstilt i en oppsummerende tabell. Det er først i kapittel 7 caseområdene blir sammenlignet og forskningsspørsmålene drøftet. I dette kapittelet blir innhold fra de overnevnte kapitlene brukt for å diskutere hva man kan lære av dagens praksis og hva man bør gjøre annerledes. Oppgaven avsluttes med kapittel 8 som gir en konklusjon på problemstillingen.

1.1 FORVENTEDE KLIMAENDRINGER I NORGE

Tall fra målestasjonene til Meteorologisk institutt viser allerede i dag en økning både i styrtregn i Norge og en økning hetebølger, i tillegg har vekstsesongen blitt lengre. Fram mot år 2100 antas det at Norge vil få et varmere klima, med mer nedbør, kortere snøsesong, minkende isbreer, endret flommønster og stigende havnivå. (Miljødirektoratet, 2019). Årstemperatur økningen er i Norge beregnet til å bli på ca. 4,5 °C. I lavtliggende områder vil det bli fravær av snø, snøen kan bli nesten borte i mange år, mens det i høyfjellet kan bli større snømengder. Havnivået er beregnet til å kunne stige med mellom 15 og 55 cm avhengig av lokalitet. Ekstreme høyder av havnivå kan fremtre i forbindelse med stormflohendelser, med opp til over 2 meter over middelvannstand (Norsk klimaservicesenter, 2015).

Fram mot år 2100 forventes det flere hendelser med kraftig nedbør, både i økning av antall og intensitet. Kraftige nedbørshendelser kan antas vil forekomme dobbelt så ofte og nedbøren på tunge nedbørsdager vil øke med 20% sammenlignet med i dag. Beregninger tyder på at nedbørsverdier for korttidsnedbør, 3-timers perioder, vil bli enda større enn for døgnet nedbør. Dette vil få spesielt konsekvenser for regnflom og overvannsproblematikk, da det er den intense nedbøren på få timer med høy overvannsavrenning som forårsaker flest skader. Økt nedbør kan også ses på som noe positivt da det kan utnyttes som en ressurs. Det kan gi mer vann i vannmagasiner og mulighet for økt strømproduksjon for norske vannkraftverk. Klimaendringene kan også føre til økt temperatur som betyr mindre behov for strøm hos norske forbrukere (Miljødirektoratet, 2019).

Det blir i rapporten *Klima i Norge 2100* nevnt at «Beregningene er beheftet med stor usikkerhet, men gir likevel et klart bilde av hovedtrekkene i hvordan vi forventer at menneskeskapte klimaendringer vil slå ut i Norge» (Norsk klimaservicesenter, 2015, p. 8)

1.1.1 Utfordringer knyttet til økt og mer intens nedbør

Fortetting har siden 1990-tallet vært en del av norsk arealpolitikk for byer og tettsteder. Dette har ført til økt andel tette flater, ved at byene blir mer kompakte og naturlig terreng erstattes av bygg og veier. Økt andel tette flater medfører at nedbøren ikke lenger kan infiltrere naturlig og vil derfor føre til økt avrenning på overflaten. Vannet vil naturlig renne nedover og følge naturlige dreneringslinjer i terrenget. Historisk sett har byutvikling skjedd ved å legge vannet i rør og det er tatt lite hensyn til de naturlige dreneringslinjene i terrenget. Dette blir problematisk med høy nedbør, da infrastruktur og bygg er plassert i utsatte områder og vannet kan føre til skade på disse. Overvann og lokale oversvømmelser har allerede forårsaket problemer. Dette skyldes i stor grad fordi dagens vann- og avløpssystemer ikke er dimensjonert til å ta unna den økende avrenningen og vannet renner der det naturlig føres i terrenget. Skadekostnadene som følge av overvann er i dag mellom 1.6 – 3.6 milliarder årlig, og uten forebyggende tiltak kan kostnadene bli større (Miljødirektoratet, 2019).

Kombinasjonen av mer nedbør og temperaturøkninger kan forårsake fukt- og råteskade på bygg. Det er dermed ikke kun dårlig plassering som er utfordrende med slike klimaendringer. Nedbør og vind kan få uheldige utslag på bygninger som ikke er konstruert for klimaendringene eller har uheldige design, slurv med detaljer og innebygde feil. Spesielt kulturminner vil være sårbare for klimaendringene. Kulturminner er uerstattelige og for å ivareta disse i fremtiden vil det kreve økt oppmerksomhet og vedlikehold. Klimaendringene kan også medføre økt skredfare, ettersom våtere og varmere klima er utløsningsfaktorer for skred (Miljødirektoratet, 2019).

1.2 HVA ER KLIMATILPASNING?

Klimatilpasning handler om å tilpasse samfunnet til det enhver tid rådende klimaet og stille forberedt på ventede endringer. Det omfatter tilpasning for eksisterende klima, fremtidige endringer, raske og langsomme effekter, og direkte og indirekte konsekvenser av disse (Miljødirektoratet, 2019).

Klimatilpasning kan forklares som «den evnen et system har til å tilpasse seg klimaendringer for å begrense potensielle skader, dra fordeler av mulighetene, eller håndtere konsekvensene» (Andersen & Karlsen, 2007, p. 29). For å skape slike robuste samfunn er det nødvendig med kunnskap om dagens klima, fremtidig klima og hvordan dette påvirker samfunnet (Miljødirektoratet, 2019).

Klimaendringene har allerede skapt utfordringer for flere kommuner. I løpet av de siste årene har det skjedd flere hendelser knyttet til håndtering av bekkeras, flommer, hyppige kjelleroversvømmelser,

urbane flommer, havnivåstigning, bølger m.m. Slike utfordringer kan antas å øke i fremtiden (Norconsult AS, 2012).

Mye av arbeidet begynner med å kartlegge hvordan klimatilpasning frem til i dag er ivaretatt i eksisterende planer og sørge for at det blir hensyntatt i pågående og fremtidige planer. Klimatilpasning har vært et kjent tema de siste årene og arbeidet har allerede begynt. I 2007 ble det etablert en koordineringsgruppe på tvers av departementene under Miljøverndepartementets ledelse, kalt *Klimatilpasning Norge*, som et ledd i regjeringens satsning på klimatilpasning. I 2010 ble klimatilpasning satt på dagsorden gjennom en egen NOU *Tilpassing til eit klima i endring*. I 2013 ble det videre fulgt opp med en stortingsmelding om klimatilpasning (Naustdalslid, 2019). Den første «Klima i Norge 2100»-rapporten ble utarbeidet i 2009 og senere oppdatert i 2015. Rapporten skal gi et kunnskapsgrunnlag for beslutningstakere om klimatilpasning (Norsk klimaservicesenter, 2015). Det er også utgitt flere veiledere og rapporter gjennom de siste årene.

Hvor utbygging skjer og i hvor stor grad tetteflater benyttes, vil ha mye å si på avrenningen innenfor planområdet og tilknyttede områder nedforliggende. Det vil endre hvor mye vann som kan infiltrere og holdes igjen på området, og endring av topografi eller overflate kan gi nye vannveier (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2021). Klimatilpasning i arealplaner er viktig for å sikre at planer og tiltak ivaretar etablering av helhetlige, fremtidsrettede og robuste løsninger som håndterer økende nedbørmengder og høyere havnivå. For å oppnå dette er tverrfaglig samarbeid og koordinering viktig. Kunnskap knyttet til overvann, flom og havnivåstigning må vurderes og arealbruk må tilpasses dette. Slike forhold er ofte primissgivende og legger begrensninger for arealbruken. Det er derfor nødvendig å få avklart og vurdert slike forhold i tidlig planfase for å kunne oppnå gode helhetlige løsninger (Norconsult AS, 2012).

1.3 TIDLIGERE FORSKNING PÅ KLIMATILPASNING SARBEID

Klimatilpasningsarbeidet har vært et tema i flere forskningsstudier. Av barrierer for klimatilpasning nevnes blant annet kunnskapsmangel og usikkerheter, utilstrekkelig administrativ kapasitet, lavt prioritert og manglende handlingskraft uten pålegg ovenfra, økonomiske barrierer, svak organisering av arbeidet og ansvar for tverrsektoriell koordinering, samt dårlig kommunikasjon (Rusdal & Aall, 2019).

For å få til gode løsninger for klimatilpasning er det nødvendig med samarbeid mellom flere fagsektorer og mange aktører må involveres. Det krever at alle involverte ser alvoret og nødvendigheten med å prioritere klimatilpasningstiltak. I studiet gjort av Rusdal og Aall (2019) ble det funnet ut at tiltak som krever tverrsektoriell koordinering ble lavere prioritert enn de tiltakene hvor sektoransvaret er tydelig plassert. De fant også ut at klimautfordringer kommunen har opplevd konsekvensen av tidligere blir i større grad prioritert enn arbeidet med et føre-var prinsipp mot fremtidige potensielle konsekvenser (Rusdal & Aall, 2019).

Det er utgitt mange veiledere som kan gi kommunene informasjon om klimatilpasningsarbeidet. Dette blir derimot nevnt som en utfordring i undersøkelsen gjort av Multiconsult på 11 kommuner, der dette blir sagt:

«Flere veiledere om samme klimautfordring kan gjøre det vanskelig for travle kommuneansatte å finne relevant kunnskap. Kartleggingen viser at fylkesvise klimaprofiler, samt publikasjoner og veiledere fra statlige fagetater, er viktige kilder til kunnskap for kommunene. Vårt inntrykk er at det ikke er en klar

rolledeling mellom de ulike kildene. Kommunene ser i hvert fall ikke ut til å ha forstått denne» (Multiconsult, 2016, p. 6). Tilsvarende fant Rusdal og Aall (2019) der flere av kommunene uttalte at det er en overflod av veiledere, retningslinjer og rammeverk, men at de føler de står alene i å løse oppgaven, og at dette er svært krevende i en kommune med liten kapasitet (Rusdal & Aall, 2019).

Hvordan kommunene jobber med klimatilpasning og hvor langt de er kommet varierer i Norge. Fra en undersøkelse utført av DSB i 2011 vises det til at *«4 av 10 kommuner ikke innarbeidet klimatilpasningstiltak i sitt planverk. Kun en av fire kommuner har utarbeidet en helhetlig strategi for egen tilpasning til fremtidige klimaendringer»* (Norconsult AS, 2012). Til sammenligning fant Jon Naustdalslid at 20 av de 71 undersøkte kommuneplanene ikke nevner klima i det hele tatt (Naustdalslid, 2019). Dette er det imidlertid grunn til å tro er bedret de siste årene. Klimautfordringen har stort sett omhandlet om å redusere klimautslipp. Han fant at det kun var 10 planer som omfattet noe med klimatilpasning og i den grad klimatilpasning ble nevnt var det oftest det tradisjonelle teknologiske eller ingeniørpregede perspektivet som dominerte. Klimatilpasning ble stort sett ansett som tiltak for forsvar mot klimaendringene fremfor tiltak som bygger på å omstille samfunnet til å kunne leve med, og også å kunne dra nytte av, et klima som vil endre seg og bli mer variabelt og usikkert. I konklusjonen legger han til *«Nokre få kommuner legg likevel eit meir tverrsektorielt og «transformativt» perspektiv på tilpassing. Det vi ikkje veit, er korleis dei formuleringane vi finn i desse planane faktisk vert følgde opp i praksis. Her ville det vore interessant å supplere denne nokså avgrensa studien med casestudier i nokre utvalde kommuner, også for å samle røynsler med «best praksis» som eventuelt også andre kommuner kunne lære av»* (Naustdalslid, 2019, p. 55).

1.3.1 Status for klimatilpasning i arealplaner i Trondheim kommune

I regi av Trondheim kommune og Klima2050 gjennomførte jeg en studie av 24 arealplaner i Trondheim kommune, for å undersøke om klimatilpasning har vært et tema i utarbeidelse av plan og hvilke juridisk bindende virkemidler som benyttes for å ivareta klimatilpasning. Virkemidlene omfatter plankartet med arealformål og hensynssoner, og tilhørende bestemmelser og retningslinjer. For hver plan ble tilhørende dokumenter gjennomgått. Det ble sett på hvilke utredninger og analyser som var gjort i forarbeidet med planen, hva som var formidlet i planbeskrivelse og hva som ble tatt med og sikret med de juridiske virkemidlene.

Resultatet viste at overvannshåndtering, flom og skred var tema for ROS-analyse og omtalt i planbeskrivelse i de aller fleste planene. Det ble derimot ikke like tydelig fremstilt som en konsekvens av endret klima, da kun 10 av 24 planer har benyttet begrepene klimaendring eller klimatilpasning. Hensynsone ble i liten grad benyttet som virkemiddel i plankartene, da det kun var et fåtall som la inn hensynsone for flomfare. Det gikk igjen at arealformål for grønnstruktur eller veg ofte ble brukt i plankartet der vannveiene sannsynlig vil gå, men det var også enkelte planer der dreneringslinjen gikk på tvers av flere arealformål. Hvilke planbestemmelser som ble benyttet varierte mellom de 24 planene, men fellesnevneren var minst en bestemmelse med krav om godkjent tekniskplan inkludert VA og overvannshåndtering. I Rapporten vises det til spesifikke planer som har mer konkrete bestemmelser som for eksempel gjelder grønn overflatefaktor (GOF), klimanorm eller kvalitetsprogram, grønne tak, regnbed eller spesifikk bestemmelse for hvor overvannshåndtering skal integreres (Riise, et al., 2021).

Et fåtall av planer fra Oslo kommune ble også gjennomgått i dette studiet. Sammenlignet med planene fra Trondheim kommune ser det ut til at det er mer vanlig å inkludere hvordan type overvannshåndtering som skal benyttes inn i planbestemmelsene i Oslo (Riise, et al., 2021).

1.4 PROBLEMSTILLING OG FORSKNINGSPØRSMÅL

Arealplanlegging er det viktigste verktøyet for klimatilpasning av de fysiske omgivelsene i samfunnet. Hva arealplanene omfatter og inneholder har påvirket hva som har vært lov å bygge frem til i dag, og dermed formet byens fysiske omgivelser. Hvordan disse planene har tatt hensyn til klimaendringene vil si mye for hvor robust eller sårbar byen er.

Klimatilpasningsarbeidet har vært et tema gjennom de siste årene og i sommer (2021) jobbet jeg med å undersøke statusen på hvordan klimatilpasning er ivaretatt i arealplaner i Trondheim kommune. Arealplanene inkludert i det studiet er av nyere tid (vedtatt i løpet av de siste 10 årene), altså i en tidsperiode etter at klimatilpasning ble et aktuelt tema nasjonalt. I lys av det arbeidet og tidligere forskning er det interessant å undersøke hvilken effekt arbeidet med klimatilpasning på plannivå har hatt for byggesak og hva som faktisk ble bygget. Ved å undersøke hvordan klimatilpasning er ivaretatt i eksisterende planer sammenlignet med det som er blitt bygget etter disse planene, kan kommunen få et innblikk i hvor godt eller dårlig valgte virkemidler fungerer. Det kan gi de en oversikt over sårbare områder og hvilke planer som er mangelfulle og bør revideres.

Klimatilpasning omfatter tiltak for å redusere fare som følge av klimaendringer, men også hvordan tilpasse samfunnet til å dra nytte av endringene og være forberedt på det uforutsigbare. I denne masteroppgaven vil klimatilpasning begrenses til å omfatte tilpasning knyttet til økt nedbør og overvannsrelaterte utfordringer.

Jeg ønsker derfor gjøre en casestudie i min masteroppgave for å undersøke hvordan klimatilpasning er ivaretatt og fulgt opp gjennom de forskjellige plannivåene, byggesaker og resultatet av det som faktisk er bygget. På bakgrunn av informasjonen og resultatene samlet inn fra eksisterende planer og informanter, vil jeg vurdere behov for og eventuelt komme med forslag til hvordan overvannsutfordringer kan håndteres og sikres bedre.

Problemstillingen blir dermed:

Hvordan kan klimatilpasningshensyn knyttet til økt nedbør sikres gjennom plan- og byggesaksprosessen?

Forskningsspørsmål jeg ønsker å besvare i masteroppgaven:

1. Hvordan er overvannshåndtering og flomveger sikret og ivaretatt i dagens planer og byggesaker?
 - Er det noen forskjell i forhold til hvor ny reguleringsplanen er?
 - Er det noen forskjeller mellom praksisen i Oslo og i Trondheim?
 - Hvilken effekt har virkemidlene hatt? Er det sammenheng mellom det som stilles av krav i plan til det som tillates i byggesak?
2. Hva kan vi lære av det som er gjort frem til i dag? Og hva kan gjøres annerledes?
 - Suksessfaktorer fra hvordan det er løst i caseområdene?
 - Er det noe som er problematisk med dagens praksis?

2 TEORI OG RAMMEVERK

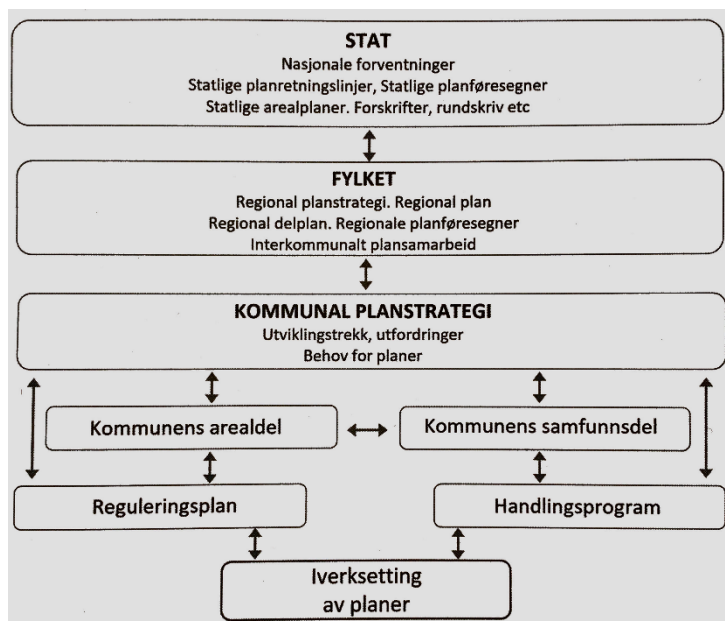
Følgende kapittel vil ta for seg relevant fagteori om urbanhydrologi og overvannshåndtering, samt hvordan lovverket setter rammer og krav til innhold og behandling av plan- og byggesaker. Dette skal gi leseren en grunnleggende forståelse for systemet, hva som menes med overvann og hva slags type overvannstiltak som kan brukes.

2.1 OVERORDNENDE FØRINGER

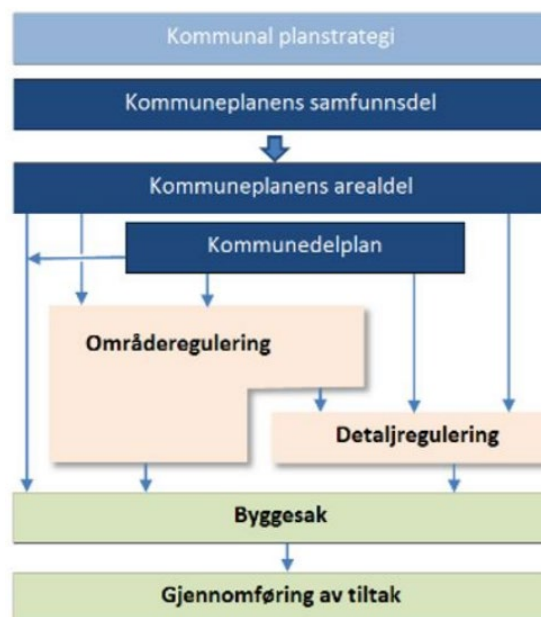
Plan- og byggesaker skal utarbeides i henhold til og behandles etter Plan og bygningsloven (2008). Loven er inndelt i delkapitler der del 2 omhandler plan og del 4 byggesak. I tillegg til Plan og bygningsloven må tiltakene oppfylle minimumskrav i Teknisk forskrift (TEK17), behandles etter byggesaksforskriften (SAK10) og forskrift om dokumentasjon av byggevarer (DOK10). Ytterligere rammer og føringer gis gjennom nasjonale retningslinjer og nasjonale forventninger til regional og kommunal planlegging. Utover loven og forskrifter kan kommunene også vedta lokale forskrifter, vedtekter og retningslinjer, som vil være gjeldene for bestemte områder eller forhold (Hansen, 2019).

2.1.1 Plansystemet

I Norge skjer arealplanlegging på ulike nivå og med hierarkisk forhold til hverandre. Dette plansystemet kan enkelt illustreres, vist i Figur 2, der stat er øverst i hierarkiet. Det kommunale planarbeidet skal skje i tråd med de statlige og regionale føringene. Det kommunale plansystemet illustreres i Figur 1.



Figur 2 Plansystemet. Hentet fra Hansen (2019).



Figur 1 Det kommunale plansystemet, hentet fra (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2018)

Kommuneplanens arealdel (KPA) gir overordnede føringer og fastsetter hovedtrekkene for arealbruken i hele kommunen. Alle underordnede planer skal utarbeides i tråd med kommunens KPA (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2018). For områder hvor reguleringsplaner er eldre enn kommuneplanen, vil kommuneplanens bestemmelser være gjeldende for saksbehandlingen. Motsatt tilfelle blir dersom det er avvik mellom kommuneplan og en nyere vedtatt reguleringsplan,

der reguleringsplanen vil være gjeldende. I slike tilfeller er planforslaget behandlet etter den gjeldende kommuneplanen, noe som vil si at eventuelle avvik er vurdert og behandlet i godkjenningen av planen. Ifølge PBL §1-5 er det ny plan eller statlig eller regional planbestemmelse som ved en eventuell motstrid går foran eldre plan eller planbestemmelse for samme areal, med mindre annet er fastsatt i den nye planen eller statlig eller regional planbestemmelse.

Kommunen kan for delområder eller for tematiske forhold, utarbeide kommunedelplaner (KDP). For å sikre en helhetlig overordnet plan for utfordringer knyttet til klimaendringene, kan kommunen lage temaplaner, for eksempel Grøntplan, Hovedplan for avløp og vannmiljø, Flomplaner osv (Norconsult AS, 2012).

Videre er reguleringsplan neste nivå, som igjen kan skilles i to detaljeringsgrader, områderegulering og detaljregulering. Områderegulering og KDP for avgrenset område, vil begge omfatte en plan for et større område. Valget mellom disse to plantypene vil avhenge av hva som er mest hensiktsmessig for området og hvordan detaljnivå og rettslig virkning man ønsker oppnå (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2018). Plan og bygningslovens kapittel 11 vil gjelde for kommunedelplan, men lovens kapittel 12 gjelder for områderegulering. I tillegg er KDP initiert av kommunen, mens områderegulering ofte er i privat regi. Reguleringsveiledere kommer med følgende råd om valg av plantype:

“Dersom detaljeringsgraden er høy og planen går inn i spørsmål og avklaringer som har stor betydning for enkeltgrunneiere eller andre berørte, bør man som hovedregel velge reguleringsplan fremfor kommunedelplan. Dersom planen skal være mer overordnet og i første rekke peke ut utbyggingsretninger og utbyggingsgrenser, kan kommunedelplan være mer hensiktsmessig” (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2018, p. 19).

I de overnevnte plantypene kan det stilles krav om videre detaljregulering for deler av planområdet. Detaljregulering er laveste plannivå og utarbeides for mindre områder for å følge opp kommuneplanens arealdel eller eventuelt som følge av krav til detaljregulering fastsatt i en vedtatt områderegulering. Primærformålet med detaljreguleringsplanen er å gi mer detaljerte avklaringer for gjennomføring av utbyggingsprosjekter, tiltak og bruk/vern, samt gi grunnlag for utbyggingsavtaler. Detaljregulering er siste plannivå før byggesak og det kan ikke gis ytterligere krav om detaljregulering av delområder innenfor planen (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2018).

Byggesak behandles etter om de oppfyller og er innenfor de overnevnte rammene. Plan og bygningslovens kapittel om byggesak setter blant annet krav til hvilke tiltak som er søknadspliktige, når tiltaket krever ansvarlig søker, konsekvensutredning eller unntak som er fritatt fra søkeplikten (Hansen, 2019). Kommunen har plikt til å behandle byggesøknadene og sjekke om tiltaket oppfyller kravene i lov, forskrift og planer. For dette er det vanlig å benytte sjekklister. Dersom tiltaket er innenfor og oppfyller kravene, skal kommunen godkjenne tiltaket. Er søknaden mangelfull kan kommunen be om supplerende opplysninger eller avslå søknaden (Direktoratet for byggkvalitet, u.d.).

2.1.2 Tema klimatilpasning

Klimatilpasning er innarbeidet i loverket, gjennom blant annet PBL §3-1 punkt g, hvor det tydelig presiseres at planer skal tilpasses forventede klimaendringer. TEK17 stiller spesifikke krav til byggverk, med blant annet tekniske krav knyttet til sikring mot påkjenninger fra klimaendringer. Dette kan gjelde fuktsikring av bygninger mot overvann og nedbør, sikkerhet mot naturpåkjenninger som flom,

stormflo og skred. Det stilles krav ut ifra sikkerhetsklasse for byggverk i flomutsatte områder og sikkerhetsklasse ved plassering i skredfareområde. Valg av materialer og produkter i byggverket må tilfredsstille tilstrekkelig sikkerhet (Direktoratet for byggkvalitet, 2017).

Regjeringen fastsetter nasjonale miljømål gjennom budsjettet hvert år. Deriblant kan miljømål 5.6 under klima nevnes, som sier at samfunnet skal forberedes på og tilpasses klimaendringene. Gjennom de nasjonale forventningene til regional og kommunal planlegging, forventes det blant annet at: *«kommunene legger vekt på klimatilpasning og samfunnssikkerhet i sin planlegging, og at de legger de høye alternativene fra nasjonale klimaframskrivninger til grunn for arbeidet»* (Miljødirektoratet, 2021). Føringer for klimatilpasning i plan er også gitt gjennom de statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning. Klimatilpasning er et ansvar for alle samfunnssektorer og forvaltningsnivåer. Retningslinjene presiserer at det skal tas hensyn til klimatilpasning i all samfunnsplanlegging og i enkeltvedtak (Miljødirektoratet, 2021). En tabell over de viktigste dokumentene i kronologisk rekkefølge for klimatilpasning er oppsummert i temaplanen for klimatilpasning for Trondheim kommune (Miljøenheten, 2021, p. 20). Til hjelp med klimatilpasningsarbeidet er det utarbeidet flere veiledere kommunene kan ta i bruk i arealplanleggingen.

2.1.3 Virkemidler i arealplanlegging

De juridiske virkemidlene i arealplanlegging er plankart og planbestemmelser. Plan og bygningsloven fastsetter hvilke arealformål og hva det er lov å stille bestemmelser om. Gjennom plankartet fastsetter man arealbruken og med tilhørende bestemmelser kan kommunen sikre at utbygging skjer på en god og forsvarlig måte.

Klimatilpasning kan i plankartet ivaretas ved å benytte egnede arealformål, hensynsoner eller byggegrenser. På denne måten kan man for eksempel styre boligutbygging og sentral infrastruktur til områder som er lite utsatt, og legge for eksempel grønnstruktur på arealer mer utsatt ved nedbørhendelser. Byggegrenser kan benyttes for å trekke bebyggelses bort fra formåls grensen og skape en buffersone. Dette kan være hensiktsmessig for å sikre tilstrekkelig areal rundt en flomveg som sikkerhetsmargin ved uforutsigbare nedbørhendelser. Hensynsone kan legges over alle arealformål og benyttes over utsatte områder for å sikre at hensyn ivaretas og tilstrekkelige tiltak iverksettes. Planbestemmelsene utfyller plankartet ved å angi nærmere krav til arealformål og hensynsoner. Her kan det for eksempel stilles krav til utforming, sikkerhetstiltak eller at det skal foreligge godkjent teknisk VA-plan før tillatelse (Norconsult AS, 2012).

For planer og omfattende tiltak er det lovpålagt med konsekvensutredning og ROS-analyse. Gjennom utredning av disse skal, sårbarheter og konsekvenser, synliggjøres og vurderes. Flomveger, overvannsproblematikk og klimaendringer er tema som bør undersøkes for det aktuelle området. Avklaringer herfra vil kunne sette forutsetninger for planen og for å få tiltaket godkjent (Miljødirektoratet, 2019).

2.2 NY VEILEDER OM BRUK AV VIRKEMIDLER

NVE kom ut med ny veileder for overvannshåndtering i arealplanlegging våren 2022. I denne blir det gitt anbefalinger for overvannshåndtering og eksempler på hvordan plankart og bestemmelser kan brukes for å sikre areal til overvannshåndtering. Det anbefales på kommuneplan nivå å identifisere områder med potensiell fare for overvann som aktsomhetsområde. Det må sikres at vann føres i sammenhengende flomveger med tilstrekkelig kapasitet gjennom bydelene og helt frem til resipient. Bestemmelser til kommuneplanens arealdel bør ha gode generelle bestemmelser for overvann. Det er spesielt aktuelt med bestemmelser som krever dokumentasjon av reell fare i reguleringsplaner og sikre at naturbaserte løsninger prioriteres (NVE, 2022). Eksempler på hvordan flomveger kan sikres i plankartet er vist i Tabell 1.

Tabell 1: Eksempler på bruk av plankart for å sikre flomveger (hentet fra NVE, 2022)

Eksempel på arealformål og omsynssoner til flomveger i plankartet (arealdel):

Formål *overvasstrasé* fastsett med linje. Dei kan bli teikna over arealformål.
Arealformål *grønstruktur*, underkategori *overvasstiltak*
Arealformål *kombinererte grønstrukturformål*
Arealformål *bruk og vern av vassdrag*
Arealformål *samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur*, underformål *trasé for teknisk infrastruktur*
Arealformål *kombinererte formål for samferdselsanlegg og/eller teknisk infrastrukturtrasear*
Omsynssone – faresone med fastsetting av fareårsak
Omsynssone – sone med særleg krav til infrastruktur med fastsetting av type infrastruktur

Reguleringsplan deles inn i områderegulering og detaljregulering. For områdereguleringer der det ikke stilles krav om videre detaljregulering vil områdeplanen legges direkte til grunn for byggesak. I slike områdeplaner bør håndtering av overvann planlegges i detalj og sikres på samme måte som i en detaljregulering.

I detaljregulering skal areal som er utsatt for reell fare synliggjøres i plankartet med hensynssoner og bestemmelse som forbyr utbygging eller krever risikoreduserende tiltak. Det bør utredes for og sikres i plankart og bestemmelser hvor flomvegtraseer går og avholdes nødvendig areal. Det gjelder også nødvendige risikoreduserende overvannstiltak som fordrøyning og infiltrasjon. Flomveger og overvannstiltak kan sikres gjennom bruk av bestemmelsesområde eller hensynssoner for å ha litt fleksibilitet i plasseringen innenfor et avgrenset område. I detaljregulering kan ulike formål og underformål kombineres, noe som gjør det lettere å stille krav til forskjellige risikoreduserende tiltak og flerfunksjonell arealbruk. Det anbefales å bruke konkrete og lokaltilpassede bestemmelser som gir gode føringer for behandling av byggesak.

NVE sin veileder inneholder tabeller over mulige virkemidler man kan ta i bruk på kommuneplan nivå og på reguleringsplannivå. Disse gir eksempel på virkemidler i plankart og bruk av bestemmelser, når virkemiddelet bør benyttes og hvor det har lovhjemmel. Tabell 2 viser et utsnitt av tabellen for reguleringsplan med arealformål som bør brukes for der kommunen ønsker åpen og lukket overvannshåndtering (NVE, 2022, p. 42). I kapittel 7 i veilederen blir ulike risikoreduserende tiltak beskrevet. Deriblant flomveger av ulike slag, naturbaserte løsninger og flerfunksjonelle løsninger.

Tabell 2: Eksempler på bruk av arealformål for overvannshåndtering (hentet fra NVE, 2022)

Arealformål som kan brukast til overvassformål			
Heimel	Arealformål	Underkategori	Når bør arealformåla brukast?
pbl. § 12-5, nr. 2	Trasé for nærmare angitt teknisk infrastruktur	vass- og avløpsnett overvassnett andre tekniske infrastrukturtrasear, sikringsanlegg, kombinerte formål for samferdselsanlegg og/eller teknisk infrastrukturtrasear angitte samferdselsanlegg og/eller teknisk infrastruktur kombinert med andre angitte hovudformål	Der kommunen meiner overvatnet må handterast under bakkenivået
pbl. § 12-5, nr. 3	Grønstruktur	blå-/grønstruktur overvasstiltak infiltrasjon/drying/ avleiing kombinerte grønstrukturformål angitt grønstruktur kombinert med andre angitte hovudformål	Der kommunen ønsker at overvatnet handterast på bakken

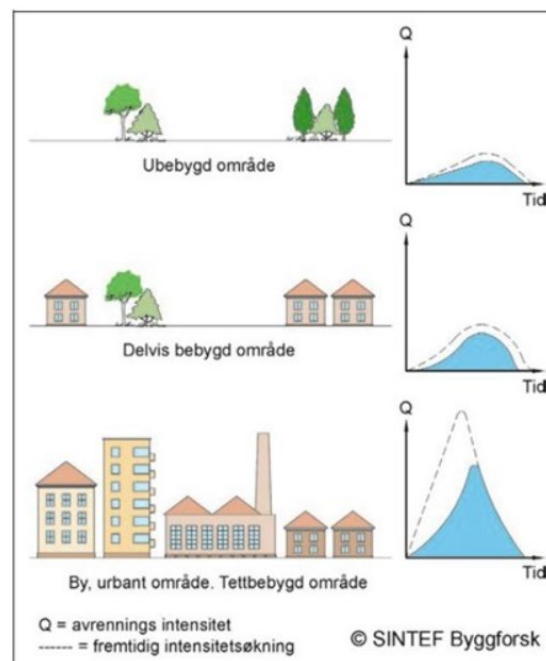
2.3 OVERVANN

Overvann er det vannet som ikke synker ned i grunnen, men renner bort på overflaten. Overvann oppstår når det regner eller ved at snø smelter (Norsk Vann, 2014). Mengden overvann og hvor raskt det renner blir påvirket av flere faktorer. Valg av overvannstiltak vil derfor avhenge av lokale forhold som topografi, grunnforhold, menneskelige inngrep og forventede klimaendringer. Beregning av avrenningen vil avhenge av steds spesifikke forhold som areal, overflatenes gjennomtrengelighet og fallforhold, samt nedbøren over samme område. Det er viktig å vurdere hele nedbørsfeltet under ett, ettersom utvikling på et høytliggende areal i nedbørsfeltet vil påvirke avrenningen på nedenforliggende arealer (Miljødirektoratet, 2021).

God overvannshåndtering fungerer godt både sommer og vinter, samt til ulike værhendelser, vanlig nedbør, flom og tørke. Overvannshåndtering omfatter tiltak for å forebygge mot skade, men kan også være en ressurs og kvalitet ved å bidra positivt som et landskapselement i bymiljøet og styrke biologisk mangfold (Norsk Vann, 2014).

2.3.1 Urbanhydrologi

Urbanhydrologi kan forklares som den delen av vannet sitt kretsløp som er knyttet til utbygde (urbane) områder. Utbygging endrer avrenningsbildet ved at vegetasjonskledde flater blir erstattet med tette flater som veg, gater og bygninger, og naturlige vannveier blir rettet ut (Norsk Vann, 2014). En økning i andel tette vannugjennomtrengelige flater i et nedbørsfelt medfører økt avrenningshastighet og størrelsen på flommen blir større sammenlignet med hva den ville vært med tilstanden før utbygging. Utbygging av urørt areal vil på denne måten endre den naturlige vannbalansen, noe som skaper utfordringer for overvannshåndteringen og kan resultere i oversvømmelser og erosjonsskader. De viktigste hydrologiske effektene av urbanisering er: økt mengde og raskere overvannsavrenning, redusert infiltrasjon, redusert fordamping og senking av grunnvannstanden. Dette kan få konsekvenser som fører til skade på bygninger og infrastruktur, uttørking av vegetasjon og økt påkjenning på resipient (NVE, 2021). Figur 3 illustrerer hvordan avrenningstoppen endrer seg i takt med urbanisering.



Figur 3 Samspillet mellom urbanisering og maksimal avrenningstsvolum i tid (Hentet fra NVE, 2021)

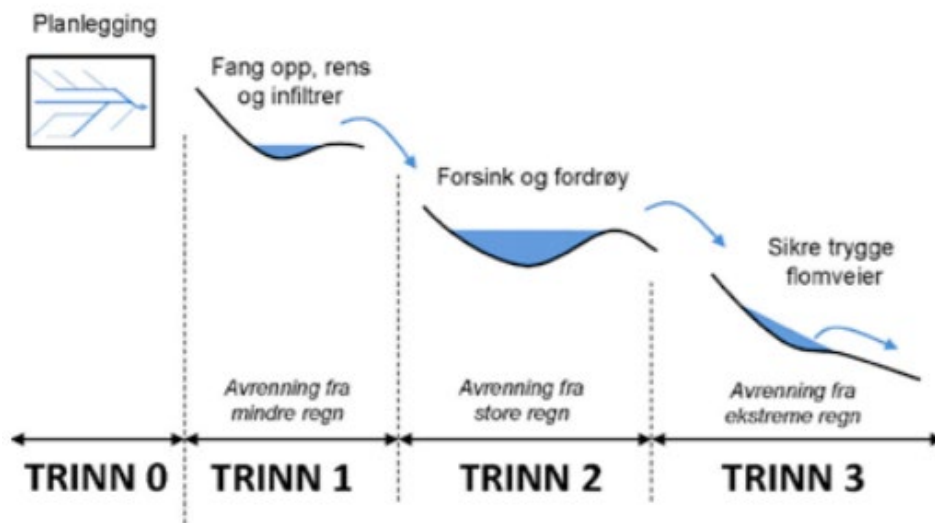
2.3.2 3-trinnstrategi for overvannshåndtering

3-trinnstrategien har som formål om å være en robust tilnærming til å håndtere overvann, som tar høyde for ulike nedbørshendelser. Hvert trinn i strategien har en funksjon som tilpasser seg ulike nedbørsmengder, og når avrenningen overskrider et visst volum trer tiltakene for neste trinn inn. Trinn 1 omfatter tiltak for å fange opp, rense og infiltrere avrenning fra mindre regnhendelser. Ved regn av større mengder vil avrenningen håndteres av tiltak etter trinn 2, som har formål å forsinke og fordrøye avrenning fra større regnhendelser. Ved store nedbørshendelser gjelder trinn 3 som handler om å sikre trygge flomveger (Miljødirektoratet, 2021). Figur 4 illustrerer 3-trinnstrategien.

For at 3-trinnstrategien skal fungere som en robust løsning, er det viktig at hvert tiltak er optimalt plassert for å tilfredsstille den funksjonen tiltaket skal ha. Tiltakene til hvert av trinnene bør planlegges i sammenheng, der de vurderes etter hvor vannet vil renne og hva som vil skje hvis noe går feil (Miljødirektoratet, 2021). Eksempler på overvannstiltak som kan benyttes i de ulike trinnene er beskrevet i Tabell 3.

Tabell 3: Tiltak for treledd-strategien

Trinn 1		Trinn 2	Trinn 3
<ul style="list-style-type: none"> • Vanngjennomtrengelige flater: permeabelt dekke, parker og hager med gressplen. • Regnbed • Grønne tak • Vadi/vegetasjonskledde grøfter 	•	<ul style="list-style-type: none"> • Overvannsdam • Åpent, tørt fordrøyningsbasseng • Blågrønne/blå tak • Våtmark • Regnbed • Lukket fordrøyningsbasseng 	<ul style="list-style-type: none"> • Planlagt flomveg (Veg/gate med lite trafikk) • Ubebygde arealer • Renner • Vadi/vegetasjonskledde grøfter • Veggrøfter • Elv og bekker • Ledninger



Figur 4 Treledd-strategien. Hentet fra (Miljødirektoratet, 2021)

2.3.3 Arealer tilrettelagt for oversvømmelse

En overordnet plan for helhetlig håndtering av ekstremregn kalles ofte en skybruddsplan. Det er en plan for hvor vannet renner og holdes igjen ved ekstreme nedbørshendelser. I situasjoner hvor et 100 års regn eller sjeldnere inntreffer, kan vannet i tillegg til å bli ført i trygge flomveier også holdes igjen på tilrettede arealer for oversvømmelse. Dette er arealer der store mengder vann kan holdes midlertidig tilbake og konsekvensen av en oversvømmelse er liten. Parker, idrettsanlegg, gårdsrom eller byrom er eksempler som kan benyttes som oversvømmelsesareal. Disse må tilrettelegges med materialer som kan å tåle en midlertidig oversvømmelse og er lette å tømme og rengjøre (Oslo kommune, 2016).

2.3.4 Flerfunksjonelle løsninger

Flerfunksjonelle løsninger bygger på at arealbruken skal dekke flere funksjoner. I tette byer der det er kamp om arealene blir det mer og mer viktig å se overvann i kombinasjon med arealbruk og motsatt. Flerfunksjonelle overvannstiltak tilfører flere kvaliteter og har funksjoner utover kun å håndtere vannet. Oslo kommune har utarbeidet faktaark om ulike overvannstiltak, deriblant flerfunksjonelle lekeområder. Dette er områder som gir plass til lek, idrett, opphold og håndtering av regnvann. I slike områder kan vannet også dras nytte av og inngå som et element for lek (Gabriel & Fiil, 2016). Flerfunksjonelle løsninger kan også være naturbaserte løsninger (NVE, 2022). Dette er løsninger med mange tilleggseffekter, nevnt i Tabell 4.

2.3.5 Naturbaserte løsninger

Naturbaserte løsninger bygger på kjente egenskaper naturen har til å møte en utfordring, som å dempe flom eller overvann, stabilisere grunn og motvirke skred, e.l. Konstruerte løsninger med naturlignende kvaliteter, som grønne tak eller vegger, er inkludert i betegnelsen naturbasert. Naturbaserte løsninger skal alltid vurderes i arealplanlegging, og dersom en annen løsning velges skal det begrunnes hvorfor naturbaserte løsninger ble valgt bort. Dette kom som et krav gjennom de

statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning i 2018. Ved valg av løsning bør man se på de ulike løsningene man kjenner til og legge til grunn både en risikovurdering knyttet til klimautfordringen og en samfunnsøkonomisk vurdering som avveier fordelene og ulempene ved de ulike løsningene, inkludert tilleggseffekter (Miljødirektoratet, 2021). En liste med positive tilleggseffekter ved naturbaserte løsninger er fremstilt i Tabell 4.

Tabell 4: En liste over fordeler ved bruk av naturbaserte løsninger (Hentet fra Miljødirektoratet, 2021)

+ Positive effekter knyttet til åpne overvannstiltak

- **Håndtering av vann**
Grønne vegger og tak, gjenåpning av bekker og gjennomtrengelige flater som kan infiltrere og redusere avrenning av overflatevann
- **Rent vann til vanning**
Rent vann, for eksempel regnvann fra tak og vann i dammer kan brukes til å vanne eller til andre formål. Men det kan ikke brukes til drikkevann.
- **Rensing av vann**
Blågrønne infiltrasjonstiltak kan filtrere og rense forurenset vann
- **Rekreasjon, fysisk og mental helse**
Blågrønne overvannstiltak, særlig åpning av bekker, dammer og våtmarker med grønne omgivelser, kan gi opplevelser, redusere stress, mulighet for trening og "steder å være".
- **Estetikk, stedsidentitet og kulturarv**
Å åpne bekker, bevare dammer og våtmarker som et blågrønt overvannstiltak, gir estetiske tjenester og kan bidra til å skape identitet for et sted. Å åpne bekker kan bidra til å bevare kulturarv.
- **Utdannelse og kognitiv utvikling**
Naturelementer i parker og ved elver som for eksempel vann, liv i vann, planter og dyreliv, kan gi grunnlag for barns læring, lek og utvikling.
- **CO₂-opptak og lagring**
Grønne planter omdanner CO₂ ved fotosyntese. Grønne elementer i blågrønne overvannstiltak, som grønne tak og vegger, og vegetasjon i og rundt innsjøer og dammer bidrar dermed til CO₂-binding.
- **Lokal klimaregulering**
Vegetasjon kan gi avskjerming, skygge, hindre vind og gi en lunere by. Grønne tak kan isolere og hindre varmetap.
- **Støyreduksjon**
Vann og vegetasjon virker støydempende, fordi det absorberer og reflekterer lyd.
- **Forbedret luftkvalitet**
Grønne elementer i blågrønn infrastruktur bidrar til å rense luft, for eksempel ved å binde svevestøv. Det gir friskere luft og kan forhindre luftveissykdommer.
- **Biologisk mangfold**
Vann og grønne elementer kan være positivt for det biologiske mangfoldet i urbane områder. I tillegg til at naturen kan ha bruksverdi, har opplevelser i naturen en egenverdi.
- **Pollinering og frøspredning**
Å opprettholde blågrønn infrastruktur kan gi leveområder for bier og humler. Fugler og dyr kan spre frø.

3 METODE

For å besvare problemstillingen er det utført en casestudie som undersøker hvordan klimatilpasning er ivare tatt gjennom utvalgte plan- og byggesaker i Oslo og Trondheim kommune. Det er på denne måten mulig å studere hvilke tiltak og virkemidler som er benyttet, samt om det har fungert til sin hensikt. Forskningsspørsmålene gir en naturlig inndeling av oppgaven, hvor det først undersøkes hva som er gjort i casene og deretter hva man kan lære av det og hva man kan gjøre annerledes. I den forbindelse er det benyttet en rekke metoder for å samle inn informasjon og besvare forskningsspørsmålene.

3.1 LITTERATURSTUDIE

Litteraturstudie er benyttet for å finne relevant fagteori, hva som anbefales i veiledere og hva som er status på tidligere forskning. Informasjon herfra er brukt til å finne ut hva det er behov for å undersøke videre og hvorfor det er et viktig tema. Litteraturen er funnet via søk gjennom nettjenester som Google scholar, google, Oria og NTNU Open. I tillegg til litteratur jeg har funnet selv, har jeg lest litteratur anbefalt av mine kontaktpersoner i Klima2050. Innhold funnet via litteraturstudie er brukt for å gi grunnleggende informasjon for å forstå prinsipper i planlegging og overvannshåndtering, samt hva som anbefales i nyeste veiledere for overvannshåndtering i arealplanlegging.

3.2 CASESTUDIE

En casestudie er en studie der forskningstema avgrenses til å omhandle én enhet/tilfelle/sak. En case kan for eksempel være en bedrift, organisasjon, kommune, et nærmiljø, et tiltak eller en tilstand. Casestudier omfatter spørsmål som tar utgangspunkt i «hvordan»- og «hvorfor». For å besvare disse kan både kvalitative og kvantitative forskningsmetoder benyttes, ofte gjerne en kombinasjon. For eksempel datagenerering, intervjuer, observasjoner, surveyer, registerdatastudier og dokumentstudier (Tjora, 2021).

I denne oppgaven vil en case være et avgrenset område, der arealplaner for området og byggesaker innenfor området blir studert. Casestudie kan utføres for en enkel sak eller for å sammenligne flere saker. Enkelt casestudie velges der det kan være interessant å gå i dybden og utvikle inngående kunnskap om og helhetlig forståelse av en sak som skal studeres. Saken anses å være interessant i seg selv, er unik, avslørende og representerer en kritisk mulighet til å teste en teori. Komparative casestudier omfatter to eller flere saker, som blir systematisk sammenlignet. Hver sak blir studert hver for seg, men med lik metode, slik at de er sammenlignbare. Dette kan gi et resultat som virker mer overbevisende og anses som mer robuste. Det er også mulig å oppdage om det er forskjeller i et ellers lignende utvalg av tilfeller (Wæhle, et al., 2020).

I denne masteroppgaven vil jeg undersøke hvordan klimatilpasning er ivare tatt og om det er avvik mellom de ulike plannivåene og byggesak. For at resultatet skal kunne være mer representativt for hvordan klimatilpasning er ivare tatt i kommunene vil en komparativ casestudie være best egnet, hvor jeg kan sammenligne resultater fra flere områder. Det er derfor gjort et utvalg som endte med totalt fire reguleringsplaner fordelt på to kommuner. Innenfor hver reguleringsplan er det gjennomgått en byggesak. Områdene som undersøkes er valgt ut ifra kriterier for å begrense utvalget til de sakene som mest er egnet til å besvare problemstillingen.

Det er valgt å bruke Oslo og Trondheim som casekommuner. Dette er begge større kommuner med tettbebygde bydeler. Oslo kommune er en av kommunene i Norge som har tatt

overvannsproblematikken på alvor og fremgår som en foregangskommune. Trondheim kommune er valgt for å ha en kommune som er sammenlignbar med Oslo og følge opp arbeidet gjort sommeren 2021 i rapporten *Klimatilpasning i arealplanlegging. Eksempler fra Trondheim*.

Utvalget for reguleringsplaner baseres på disse kriteriene:

1. Området omfatter en eller flere dreneringslinjer/flomveger.
2. Det er et større utbyggingsprosjekt/transformasjonsområde.
3. Detaljreguleringsplanen er av nyere tid, vedtatt etter år 2010.
4. Jeg har tilgang på saksdokumenter som kan sammenlignes.
5. Det er helst ferdigbehandlede byggesaker innenfor området eller pågående byggesak der overvannshåndteringen er ferdig behandlet.

På grunnlag av disse kriteriene er reguleringsplanene fremstilt i Tabell 5 valgt.

Tabell 5: Informasjon om valgte caseområder

Caseområde	Kommune	Navn	Planid	Vedtatt
1	Oslo	Lørenvangen 19-21 og Lørenveien 54	S-4732	2013
2	Oslo	Vollebekkveien 2	S-5081	2020
3	Trondheim	Lilleby B4	r20160031	2018
4	Trondheim	Granåsen gård vestre del	r20130052	2015

Begge kommunene er blitt spurt om de har 1-3 reguleringsplaner de anbefaler meg å bruke som case. De fikk oppgitt hva oppgaven skal gå ut på, hvilke kriterier jeg stiller til valg av case og at jeg gjerne ønsket et område hvor overvann har vært et tema. I tillegg til kommunens anbefalinger har jeg utforsket karttjenestene deres som viser arealplaner, byggesaker og oversikt over dreneringslinjer.

Oslo kommune bisto i valget av caseområder ved å komme med flere eksempler. Valget falt til slutt på Lørenvangen, ettersom det var en eldre reguleringsplan fra før kommuneplanen ble fornyet og er et eksempel på reguleringsplan fra tiden nylig etter NOU *Tilpassing til eit klima i endring* kom i 2010. Reguleringsplanen for Vollebekkveien ble vedtatt i år 2020 og byggene er ikke ferdigstilt, men det er gitt rammetillatelse og igangsettelsestillatelser (IG). Denne planen er tatt med for å kunne se utviklingen i Oslo og hvordan nyere bruk av virkemidler fungerer i praksis. Det er i rammetillatelse og IG det skal foreligge godkjenning for overvannshåndteringen, noe som gjør at byggesaken er kommet langt nok i prosessen til at den kan gi relevante svar på spørsmålene i denne oppgaven.

Trondheim kommune kom med noen eksempler, men utvalget fylte ikke alle kriteriene jeg har satt for valg av case. For at caseområdene i Oslo og i Trondheim skal være sammenlignbare har jeg valgt å ta områder som er regulert i forbindelse med et utbyggingsprosjekt der hele området skal transformeres. Valget falt derfor på Lilleby og Granåsen gård. Dette ble avgjort i dialog med Klima2050 og veileder, etter gjennomgang av både de reguleringsplanene kommunen foreslo og de jeg selv har plukket ut via kommunens karttjeneste basert på vedtaks dato, beliggenhet i forhold til flomveg og status på byggesaker. Det at Oslo kommune selv har valgt ut caseområdene, kan være

både en svakhet og en styrke. De har på denne måten kunnet påvirke hva jeg kommer til å finne, samtidig som de har gitt meg områder de vet vil gi relevante funn for oppgaven.

Byggesakene som er valgt innenfor hvert av caseområdene er valgt ut ifra hvilke byggesaker som har tilgjengelig dokumentasjon, byggetrinn for området og hvor langt i saksgangen byggesaken er kommet til. Alle de utvalgte byggesakene er fra første del av området som bygges ut. Dette er gjort for å se på hva kommunen krever av dokumentasjon ved første søknad for et område som skal bygges ut over flere byggesøknader. Det er sett på byggesaker for senere byggetrinn, blant annet *Lørenvangen 21 – 23 (Hus 6-8)*, som ikke er inkludert i oppgaven. Dette fordi byggesaken bygger i stor grad videre på allerede innsendte dokumenter og planer godkjent i byggesak for trinn 1. Det er valgt å avgrense utvalget til kun en byggesak per reguleringsplan for å begrense omfanget av oppgaven og unngå gjentakelser. Byggesakene som inngår i casestudie er fremstilt i Tabell 6

Tabell 6: Informasjon om byggesakene innenfor hvert caseområde

Caseområde 1	Caseområde 2	Caseområde 3	Caseområde 4
Byggesak 1	Byggesak 3	Byggesak 4	Byggesak 5
Lørenveien 56 – 66 (hus 1-3)	Vollebekkveien 2 – Kvartal A (Hus 1-3)	Verkstedgården 1 og 2	Byggetrinn 1 (BT1)
Saksnummer: 201515852	Saksnummer: 202016261	Saksnummer: 2019/81247	Saksnummer: 2016/21785

3.3 INTERVJU

Intervju er benyttet for å få informasjon om hvordan arbeidet med klimatilpasning har foregått, hvilken effekt det har hatt og hvilke erfaringer de involverte har fått gjennom slikt arbeid. Rekrutteringen av informanter har blitt gjort strategisk eller teoretisk, og er valgt ut ifra hvem som av ulike grunner evner å uttale seg om det aktuelle temaet. I denne oppgaven med et slik tema gjelder det personer fra kommunen på plankontoret, byggesaksavdelingen og kommunalteknikk, eller byggherre, prosjektleder, VA-ingeniør, arkitekt, beboere eller lignende som har erfaringer og synspunkter om klimatilpasning, og/eller informasjon om hvordan klimatilpasning er ivaretatt i den enkelte saken. Dette er en rekrutteringsmetode vanlig i kvalitative metoder, der man ønsker å gå i dybden på aktuelt tema, mens det i kvantitative metoder gjøres tilfeldig utvalg for å representere en populasjon. Det kan skilles mellom tre kvalitative intervju typer: 1.dybde intervju, 2.fokuserte intervjuer og 3.fokusgruppe intervju (Tjora, 2021). I denne masteroppgaven er det dybde intervju og/eller fokuserte intervjuer som er mest aktuelle.

Dybde intervju og fokuserte intervjuer skilles med varighet og omfang, der fokuserte intervjuer bør vurderes dersom «temaet er sterkt avgrenset og man mener tillit kan etableres relativt raskt i intervjusituasjonen, og når det ikke er veldig følsomme eller vanskelige temaer som tas opp» (Tjora, 2021, p. 141). Fokuserte intervjuer er en kortere form for dybdeintervju, der spørsmålene er forberedt og begrenset til forskningstema. Det stilles strengere krav til innsnevring av tema i forberedelsen av intervjuet og tiden tillater ikke informantene til å gå utenfor avgrenset tema.

Dybdeintervju varer ofte en time eller mer og åpner for en fri samtale rundt temaene forskeren ønsker svar på. Dybde intervjuene lar informanten reflektere over egne erfaringer og meninger knyttet til det aktuelle tema, og informanten kan bringe inn temaer utenfor intervjuguiden, som intervjueren ikke forutså, men som virker viktige for informanten og kan være nyttige i undersøkelsen (Tjora, 2021).

Det ble totalt gjennomført fire intervjuer. Hver av dem varte i et spenn mellom 30 og 45 minutter. Det var på forhånd lagd en intervjuguide som snevret inn tema, men informanten fikk snakke fritt og trekke inn erfaringer utover det jeg hadde forutsett. Intervjuguiden er lagt med som vedlegg.

Det ble intervjuet en ansatt i Oslo kommune og en fra Trondheim kommune. Dette er gjort for å få synspunkter og erfaringsbasert informasjon om hvordan kommunen jobber med klimatilpasning i plan- og byggesaker. Det har vært krevende å få avtalt intervjuer og finne ut hvem som er riktig person å prate med. I forsøk om å avtale intervju med ansatte i Trondheim kommune, måtte jeg kontakte mange ansatte. Det var ikke helt rett rem hvem som var riktig person å prate med. Det var heller ikke alle som ble kontaktet som hadde tid til å delta. For Oslo var rekrutteringen noe enklere og første personen som ble spurt takket ja. Informanten fra Oslo kommune har erfaring med byggesaker, mens informanten fra Trondheim kommune er ansatt på kommunalteknikk. Dette har hatt betydning for hva informantene kan gi opplysninger om, ettersom de har forskjellig spesialitet, og det de jobber med og vurderer i byggesaker er forskjellig.

I tillegg til de to kommuneansatte er det intervjuet to VA-rådgivere. Dette er gjort for å få et innblikk i hvordan det er å jobbe som konsulent. De skal forholde seg til både kommunen og utbygger. Det er VA-rådgivere som oftest står for prosjekteringen av overvannsløsningene i utbyggingsprosjekter. Deres oppfatning av kravene til kommunen og hvordan de forholder seg til virkemidlene i reguleringsplan er derfor viktige perspektiver å ta med i oppgaven. Det er de som jobber med det og kommer med løsninger.

3.4 KOMMUNIKASJON OG SPØRSMÅL VIA EPOST

For å få mer informasjon fra kommunene har det i tillegg til intervju blitt stilt spørsmål over epost. Dette gjelder både Oslo og Trondheim.

Det er ikke gjort befaring og oppfølging av hva som faktisk er bygget i denne masteroppgaven. Det er kun sett på hva som tillates på byggesak og hvordan det forholder seg til reguleringsplanen. For å få et inntrykk av om det som tillates samsvarer med det som faktisk bygges, har tilsynsgruppen i Oslo uttalt seg om deres erfaringer ved å besvare noen spørsmål via epost. Dette er generelle erfaringer, ikke hva som er gjort i caseområdene som blir undersøkt i denne masteroppgaven. Dette er gjort for å avgrense omfanget av oppgaven. Hvordan prosjekterte løsninger faktisk blir bygd er derimot undersøkt i andre masteroppgaver og tilsynsgruppen henviser til masteroppgaven *From plan to completion: Case study of 17 LID module construction projects in Oslo, Norway*. Masteroppgaven tar for seg en studie av 17 caser i Oslo.

3.5 DOKUMENTSTUDIER

I hver sak er dokumenter tilknyttet utarbeidelse av og behandling av plan- og byggesaker blitt studert. Dokumentstudier er så kalte «ikke-påtrengende metoder», der man genererer empiriske data uten at ikke-forskende deltakere er involvert. Ved å analysere eksisterende dokumenter tilknyttet casen, kan man skaffe informasjon om saksforhold som er nedtegnet på bestemte tider og steder, med ulike

formål (Tjora, 2021). Jeg har i denne oppgaven undersøkt om klimatilpasning har vært et tema i utarbeidelse av plan og hvilke virkemidler som benyttes, samt hvordan byggesak forholder seg til disse og om det gis dispensasjoner. For å finne informasjon om dette, har jeg sett på dokumenter som ROS-analyse, planbeskrivelse, VA-notat, planbestemmelser, dokumenter innsendt i forbindelse med byggesaken, kommunikasjon hvor kommunen etterspør dokumentasjon, møtereferater og tillatelsene som er gitt. Funnene fra hver sak er deretter blitt sammenlignet, for å kunne si noe om hvordan klimatilpasningsarbeidet i Oslo og Trondheim kommune har vært frem til i dag og om det har fungert slik det var ment.

I dokumentene er det sett på:

- I hvilken grad overvann og klimatilpasning er et tema som redegjøres for.
- Oppfordres det til spesifikke tiltak i redegjørelsene eller i ROS-analysene.
- Hvilke virkemidler brukes for å sikre disse hensynene og tiltakene i reguleringsplan.
- Når i saksgangen ser det ut til at overvann ble involvert.
- Blir overvann vurdert i forhold til klimaendringer og hvilken klimafaktor benyttes.
- Hvilke overvannstiltak blir beskrevet i forbindelse med reguleringsplan og overordnet VA-plan.
- Hvilke overvannstiltak tillates i byggesaken.
- Hva inneholder dokumentasjonene innsendt i de ulike søknadene i byggesak (rammetillatelse, igangsettelsestillatelse, midlertidig brukstillatelse og ferdig attest)
- Hva slags materiale er det kommunen etterspør og ber de om å gjøre endringer på overvannshåndteringen.

3.6 KARTPROGRAM OG WEBTJENESTER

Det er brukt ulike karttjenester for å hente inn informasjon om caseområdene. For casene i Oslo kommune er deres planinnsyn vist i kart benyttet. Tilsvarende er Avansert kart blitt benyttet for casene i Trondheim. Dette er karttjenester hvor kommunens arealplaner er lagt inn. I begge karttjenestene er det mulig å skru av og på lag for ulike tema. Begge kommunene har lagt inn dreneringslinjer/flomveger. Disse er brukt for å velge ut caseområde, men også som grunnlag for analyse. I tillegg til kommunenes egne karttjenester har jeg benyttet programmet Scalgo for å få oversikt over oversvømmelsesarealer og mindre dreneringslinjer.

Dreneringslinjer er en matematisk beregning av hvordan vannet vil drenerer ut fra terrengform og helning (Oslo kommune, u.d.). Tykkelsen på dreneringslinjene sier noe om størrelsen hvor stort oppstrøms arealet er og mengden avrenning. Begreper som flomveg, dreneringslinje og vannveier blir ofte omtalt om hverandre. Tykke dreneringslinjer, er gjerne det som blir definert som flomveg. I Oslo sin karttjeneste er kartlaget omtalt som dreneringslinjer, mens i Trondheim sitt kartverk er de omtalt som flomveg. I scalgo kan man få opp tynnere dreneringslinjer igjen, som gjerne brukes for å få oversikt over vannveier innenfor et område. Kartlagene med dreneringslinjer er i denne oppgaven kun ment å brukes for å kunne illustrere og sammenligne med plankart. Det påpekes at disse ikke er helt nøyaktig og kan ikke brukes som en visuell fremstilling av hvor vannet renner i virkeligheten.

Kommunene sine innsynsider for plan og byggesaker er benyttet for å få oversikt over saksgangen og finne dokumentene som er gjennomgått i dokumentstudiet. Oslo kommune sin innsynside var lett å orientere seg i og det lå flere dokumenter ute for offentlig innsyn. Trondheim kommune sin innsynside var vanskeligere å lete frem til saksgangen og saksdokumentene i. Det var også færre

dokumenter tilgjengelig og jeg måtte be om tilgang på flere dokumenter. Dette har hatt betydning for hvor grundig jeg har kunnet undersøke saksgangen. Casene fra Oslo kommune er dermed nøyere gjennomgått.

3.7 DATAKVALITET

I forskning benyttes ofte de tre kriteriene *pålitelighet*, *gyldighet* og *generaliserbarhet* som indikatorer på kvalitet. Enkelt forklart handler pålitelighet om intern logikk eller sammenheng i hele forskningsprosjektet. Gyldighet handler om logisk sammenheng mellom funnene og hva som undersøkes. Generaliserbarhet handler om kobling mellom funnene i prosjektet og deres relevans eller overførbarhet til omverden (Tjora, 2021).

Pålitelighet innebærer blant annet å gjøre forskningsarbeidet transparent, stille tydelige krav til datagenerering og vise hvordan teorier gjøres relevante. Det å gjøre forskningsarbeidet transparent vil si at man systematisk registrerer valg, endringer og lignende underveis i prosjektet (Tjora, 2021). I denne oppgaven er det gjort flere valg som kan ha betydning for utfallet av oppgaven. I teksten tidligere beskrevet i metodekapittelet er kriterier og valg ved de ulike metodene beskrevet. Dataen som er samlet inn er behandlet, analysert og fremstilt i oppgaven. Ved å være tydelig på valgene jeg har tatt og kriteriene jeg har stilt, øker sannsynligheten for at resultatene er reproducerbare. Det er lagt vekt på å benytte troverdige kilder og anerkjente nettjenester for litteratursøk. Jeg har forsøkt å være objektiv, men hva som er valgt å ta med i oppgaven vil naturlig bære preg av min oppfattelse og tolkning av innholdet i litteratur, saksdokumenter og informantenes informasjon. Innhold og resultater fra intervju vil generelt være vanskelig å reproducere. Selv med de samme spørsmålene vil antagelig ikke informanten gjenta svarene helt ordrett likt. Klimatilpasning er et dagsaktuelt tema og mye har endret seg i løpet av kort tid. Det er flere pågående forskningsprosjekt og ingen klar fasit på hva som er rett og galt. Funnene i denne oppgaven er sammenlignet opp mot hverandre, anbefalinger fra informanter og i lys av nyere forskning og veiledere. Det at funnene samsvarer med annen forskning styrker påliteligheten.

Gyldighet relaterer til sammenhengen mellom funn og hva som er forsøkt å undersøke i oppgaven (Tjora, 2021). I den forstand er det aktuelt å reflektere over om metodene og valgene tatt i metoden, faktisk gir relevante svar for oppgaven. Det er som nevnt utført en casestudie av fire forskjellige områder. I utvalget av disse er det stilt spesifikke kriterier for å sørge for at valgte caseområder er relevante for å besvare spørsmålene i oppgaven. Informantene brukt i denne oppgaven er relevante fagfolk som det kan forventes at har synspunkter å komme med for problemstillingen. Det er valgt å intervju kommuneansatte som jobber med tematikken fra et saksbehandlingsperspektiv, og konsulenter som har perspektiv fra motsatt side, altså prosjekteringen. Dette skal gi svar på både hvordan kravene i plan legger føringer for saksbehandlingen og utarbeidelsen av forslagene. De vil ha relevant erfaring og synspunktene deres kan brukes til å påpeke fordeler og ulemper ved dagens praksis. Dokumentene som er studert er hentet fra kommunens innsynside og er direkte tilknyttet saksgangen for hver case. Disse dokumentene har inngått i saksgangen og gir informasjon som er relevant for å besvare forskningsspørsmålene om hva som faktisk er gjort i caseområdene.

Funnene gjort i dette studie er generaliserbare i en viss grad. Jeg har valgt å utføre en komparativ casestudie for at resultatet skal kunne være mer representativt for hvordan klimatilpasning er ivaretatt i plan- og byggeprosessen. Det er derfor sett på to kommuner og to caseområder innenfor hver kommune. Funnene er derfor mer generaliserbare enn de ville vært dersom jeg kun hadde

undersøkt ett caseområde. I tillegg har informantene kommet med generelle inntrykk de har fått gjennom sin arbeidserfaring med en rekke ulike prosjekter. Det er likevel ikke undersøkt mange nok caser til å faktisk si hvordan klimatilpasning er ivaretatt. Heller ikke komme med noen konkret konklusjon på hvor godt eller dårlig ulike virkemidler i plan har fungert i praksis. Det er flere faktorer som spiller inn og det er kun gjennomgått et fåtall av caser. Funnene er derfor kun representative for caseområdene, men det kan gi en generell antydning som er overførbar.

4 KOMMUNALE STRATEGIER, PLANER OG KRAV

I dette kapittelet blir de helt overordna kravene kommunene stiller til overvannshåndtering i plan og byggesaker gjennomgått. Det innebærer krav i kommuneplanens arealdel og andre krav kommunen stiller gjennom veiledere eller normer for overvannshåndtering og klimatilpasning. Oslo blir presentert først, etterfulgt av Trondheim.

4.1 OSLO

4.1.1 KPA 2015-2030

Kommuneplanen fra 2015 mot 2030 har vært førende for alle byggesakene brukt som case i Oslo kommune. Her har overvann og klimatilpasning blitt ett tema og det er flere tematiske bestemmelser som sikrer lokal og åpen overvannshåndtering. Disse er fremstilt i Tabell 7.

Tabell 7: Tematiske bestemmelser og retningslinjer i KPA (Oslo kommune, 2015)

§ 4.2 Avløp og overvann (jf. pbl § 11-9 nr.3)

1. Overvann skal fortrinnsvis tas hånd om lokalt og åpent, dvs. gjennom infiltrasjon og fordrøyning i grunnen og åpne vannveier, utslipp til resipient, eller på annen måte utnyttet som ressurs, slik at vannets naturlige kretsløp overholdes og naturens selvrensingsevne utnyttes. Flerfunksjonelle løsninger skal etterstrebes.
2. Bygninger og anlegg skal utformes slik at naturlige flomveier bevares og tilstrekkelig sikkerhet mot flomskader oppnås.
3. Ved regulering og senest ved søknad om tiltak skal det utføres ROS-analyse som dokumenterer at avrenningen og avrenningshastigheten ikke øker som følge av tiltaket.

Retningslinjer:

- *Overvannshåndtering bør også planlegges som et bruks- og opplevelseselement i utearealer.*
- *Oslo kommunes veileder for overvannshåndtering er retningsgivende for overvannshåndteringen.*
- *Naturlige flomveier fremkommer på kommunes kart over urbane dreneringslinjer.*
- *Oslo kommunes til enhver tid gjeldende norm for Blågrønn faktor (BGF), Grønn arealfaktor (GAF) eller tilsvarende metode, er retningsgivende for å sikre tilstrekkelige arealer og opparbeiding av disse for vannhåndtering og vegetasjon.*

§ 5.1 Rekkefølgekrav (jf. pbl § 11-9 nr.4)

1. I reguleringsplan skal det vurderes å stille rekkefølgekrav for nødvendig teknisk infrastruktur, blågrønn struktur, sosial infrastruktur, offentlige rom (gater og plasser), energiforsyning, omlegging/kabling av høyspentlinjer, uteoppholdsareal, samt leke- og idrettsområder og kulturelle funksjoner.
2. Blågrønn struktur, herunder overvann, vegetasjon og utearealer, skal være opparbeidet før brukstillatelse gis.

§6.2 Vann- og vegetasjonskvaliteter ved tiltak (jf. pbl §§ 11-9 nr. 3, nr.5 og nr. 6)

1. Ved regulering og søknad om tiltak skal det, i tillegg til leke- og oppholdsarealer, sikres tilstrekkelig areal for lokal åpen overvannshåndtering, infiltrasjon til grunnen og vegetasjon.

Retningslinjer:

- Oslo kommunes til enhver tid gjeldende norm for Blågrønn faktor (BGF), Grønn arealfaktor (GAF) eller tilsvarende metode, er retningsgivende for å sikre tilstrekkelige arealer og opparbeiding av disse for vannhåndtering og vegetasjon.
- Arealer benyttet til BGF/GAF kan også benyttes til andre formål som ikke er i konflikt med BGF/GAF (for eksempel leke- og oppholdsareal eller uteareal)

§ 6.5 Utomhusplan (jf. pbl § 11-9 nr.5)

1. Ved regulering eller søknad om tillatelse kan kommunen kreve utomhusplan for disponering av byggetomta i fastsatt målestokk. Denne skal vise både eksisterende og planert terreng for eiendommen og terrengtilpasning til naboeiendommene, samt bruk og opparbeidelse av utearealene.

Retningslinjer:

Utomhusplan bør vise:

- omsøkt tiltak og eventuell eksisterende bebyggelse på eiendommen
- eksisterende og planlagt terreng samt terrengtilpassing mot naboeiendommene
- gangareal, uteoppholdsareal, lekearealer og annen disponering av ubebygde arealer
- parkeringsareal og snuplass for bil på egen grunn
- eksisterende trær som skal bevares/felles og ny vegetasjon
- gjerder, støttmurer, levegger/støyskjermer og andre konstruksjoner
- returpunkt, avfallsbrønner og avfallsbeholdere, samt tilgang til disse med renovasjonskjøretøy
- lokal håndtering av overvann og snø

§ 13.3 Vassdrag (jf. pbl §§ 11-11 nr. 3 og 6 og 11-9 nr. 6).

1. Temakart blågrønn struktur T7, datert 04.03.2015, skal legges til grunn for plan- og byggesaksbehandlingen.

2. Åpne strekninger av elver, bekker, vann og dammer skal opprettholdes.

Retningslinjer:

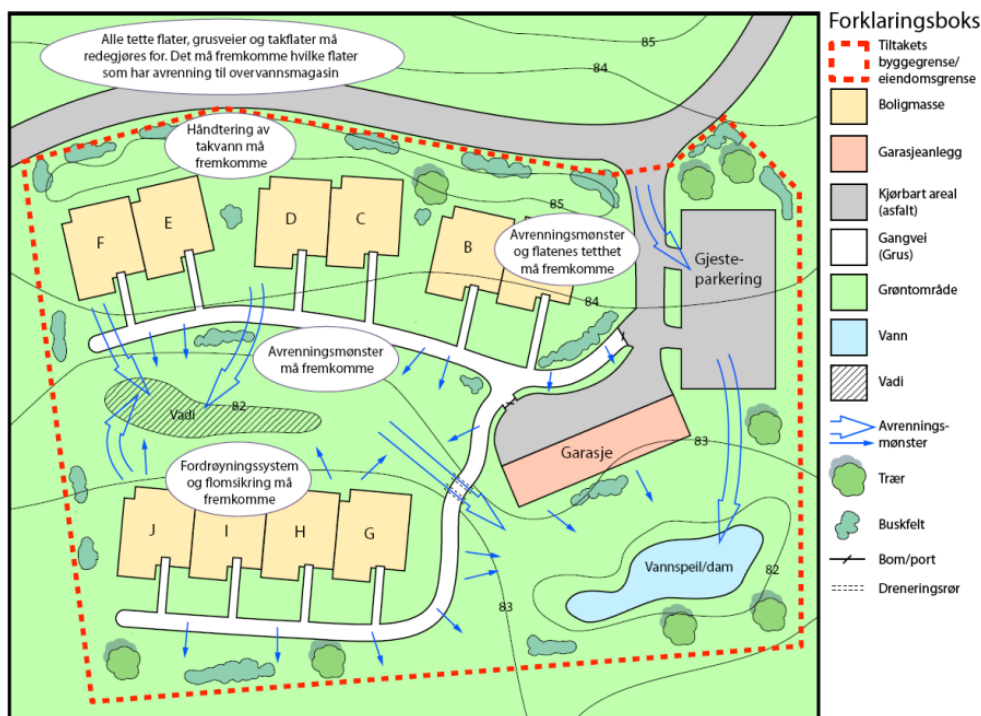
- Hovedløpene i de ti vassdragene i Oslo er som følger: Lysakerelva, Mærradalsbekken, Hoffselva/Holmenbekken, Frognerelva/Sognsvannbekken, Akerselva, Hovinbekken, Alna, Ellingsrudelva, Ljanselva og Gjersøelva. Andre deler av hovedvassdragene og bekker for øvrig betegnes som sideløp.
- Innenfor en sone på minimum 20 meter fra vannkant for hovedløp og minimum 12 meter fra vannkant for sideløp bør det ikke oppføres ny bebyggelse, nye anlegg eller gjøres vesentlige terrenginngrep. Etablering av turveier samt nødvendige endringer for bruk og aktivisering av eksisterende bygninger, anlegg og landskap som tjener allmennheten kan tillates. De byggefrie beltene bør så langt som mulig være allment tilgjengelige der dette ikke kommer i konflikt med natur- og landskapsverdier. Innenfor det byggefrie beltet bør det sikres areal for naturlig kantvegetasjon, jf. vannressursloven § 11.
- Lukkede elvestrekninger og sidebekker angitt som fremtidig elv/bekk på temakart T7 bør gjenåpnes.
- Gjenåpnede vassdrag bør tilrettelegges som opplevelselement med høy estetisk kvalitet for å styrke den blågrønne strukturen, og i størst mulig grad gjøres tilgjengelig for allmennheten. Der forholdene ligger til rette for det bør elv/bekk i størst mulig grad gjenåpnes i sine historiske bekkeløp. Der vassdragets omgivelser har en bymessig karakter og hvor tilgangen til ubebygde arealer er begrenset, bør det vurderes en mer bymessig utforming med høy materialstandard for det gjenåpnede vassdraget.

4.1.2 Strategi, veileder, norm

Hvordan overvann skal håndteres inngår i handlingsplan og veiledere. Kommunen har i tillegg utarbeidet flere informasjonsark for overvannshåndtering, sjekklister, norm og regneark for blågrønnfaktor. I *Overvannshåndtering en veileder for utbygger* blir det blant annet stilt krav til hva som skal redegjøres og hva som skal benyttes som dimensjoneringsgrunnlag (Vann- og avløpsetaten, 2017). Lokal overvannsdiskonering (LOD) tiltak og 3-trinnstrategien skal legges til grunn for overvannshåndteringen. I veilederen er det vist et eksempel på en utomhusplan, se Figur 5. Denne viser hvordan en utomhusplan skal se ut med dreneringspiler og overvannstiltak. I slutten av veilederen er det en sjekklister som oppsummerer innholdet i veilederen og hva som skal være på plass ved søknad om forhåndsuttalelse fra Vann- og avløpsetaten (VAV). Her vises hva som skal være redegjort for, enten med beskrivelse eller kart, ved rammesøknad og igangsettelsestillatelse søknad (IG). Det er flere punkter som går på å vise og redegjøre for løsninger basert på 3-trinnstrategien, andel tette flater, LOD, nedbørsfelt og avrenningsmønster (Vann- og avløpsetaten, 2017, pp. 26-27).

Overvannshåndtering skal inngå i tidligfase i reguleringsplaner for å bedre sikre at overvannet utnyttes som naturressurs og ikke medfører unødvendig fare for flomsituasjoner. Det skal allerede i reguleringsplanforslaget legges frem en plan over hvordan overvann skal håndteres (Vann- og avløpsetaten, 2017).

Det skal foreligge en plan for overvannshåndtering som vedlegges i søknad om rammetillatelse og IG-tillatelse. Løsningene for overvannshåndteringen skal bygge på krav og retningslinjer stilt i reguleringsplan og ivareta hele tiltaksområdet. Det legges til at «Hvis reguleringsplanen ikke stiller spesielle krav om overvann er det føringer i kommuneplanen som er gjeldende (Vann- og avløpsetaten, 2017, p. 9)».



Figur 5: Eksempel på utomhusplan (hentet fra Vann- og avløpsetaten, 2017)

4.2 TRONDHEIM

4.2.1 KPA 2012-2024

Trondheim kommune sin kommuneplan ble vedtatt i 2013. Denne er i dag (mai 2022) under revisjon. Kommuneplanen har et eget kapittel som omhandler vann i by. I Tabell 8 er planbestemmelsene knyttet til overvann og flomveger fremstilt.

Tabell 8: Tematiske bestemmelser og retningslinjer i KPA (Trondheim kommune, 2013), tabellen er hentet fra (Riise, et al., 2021).

Vann i by	Flom
<p>§ 16.1 Eksisterende bekker skal bevares så nært opptil sin naturlige form som mulig. Bekkelukking tillates ikke. Lukkede vannveier bør åpnes og restaureres i den grad det er praktisk gjennomførbart.</p> <p>§ 16.2 I arealplaner skal terreng- og overflateutforming, grønstruktur, vegetasjon og overvannshåndtering samordnes. Overvann skal i den grad det er mulig tilbakeføres til grunnen og til vegetasjon nærmest mulig kilden.</p>	<p>§ 17.1 Naturlige flomveier skal kartlegges og i størst mulig grad bevares. Der det er behov skal det avsettes areal for nye flomveier.</p> <p>§ 17.2 Bygninger og anlegg ved flomveier skal utformes slik at tilstrekkelig sikkerhet oppnås.</p>
<p><i>Vann og overvann skal søkes utnyttet som positivt element i bymiljøet. Grønne overvannsløsninger i kombinasjon med tradisjonelle overvannsløsninger bør vurderes i alle utbygginger.</i></p> <p><i>For alle planforslag med bebyggelse og anlegg skal det utarbeides en overordnet vann- og avløpsplan, i henhold til Trondheim kommunes VA-norm. Ved utbygging av mer enn 4 boenheter og alle øvrige bygninger og anlegg der overordnet VA-plan ikke foreligger, skal vann- og avløpsløsninger avklares med kommunen. Ved behov kan overordnet VA-plan kreves utarbeidet.</i></p>	<p><i>Dersom reguleringsplaner eller tiltak etter plan- og bygningsloven § 20-1 berører områder for flomveier kartlagt i aktsomhetskart for flomveier, berører en flomvei som ikke er kartlagt, eller vil skape nye flomveier som følge av planlagt utbygging, skal konsekvenser kartlegges. Plassering av bygninger og anlegg skal sikre at flomveier ivaretas og at tilstrekkelig sikkerhet oppnås.</i></p> <p><i>Vurdering av konsekvenser og behov for risikoreduserende tiltak utredes etter NVE's retningslinjer for Flaumog skredfare i arealplanar og aktsomhetskart for flomveier i Trondheim kommunes kartløsning.</i></p>

4.2.2 Strategier, veiledere, norm

Trondheim kommune har en VA-norm som stiller krav til overvannshåndtering i plan og byggesaker. Vedlegg 5 i VA-normen setter føringer for hva som skal benyttes som dimensjoneringsgrunnlag og krav til fordrøyning (Kommunalteknikk, 2020). Tabell 9 viser et utdrag fra krav til overordnet VA. Det blir anbefalt en kombinasjon av åpne og lukkede løsninger for overvannshåndtering.

Tabell 9: Krav til innhold i overordnet VA-plan (Kommunalteknikk, 2016), Tabellen er hentet fra (Riise, et al., 2021)

Krav til innhold VA-plan	Tema som skal inngå i utredning knyttet til overvann
<ul style="list-style-type: none"> ● Overordnet VA-plan skal bestå av utredninger, plantegninger og andre nødvendige illustrasjoner/tegninger. Det skal utarbeides et plankart i målestokk >1:2000 som viser hovedtraseer (kommunale og private), plassering av brannkummer, fordrøyninganlegg, pumpestasjoner mm. Planen skal avklare eierforhold til nye VA-ledninger (private eller kommunale) ● Det stilles i alle utbygginger krav til overvannsreducerende tiltak for forsinking og fordrøyning av overvann lokalt, før dette videreføres til nedenforliggende overvannssystem (ledningsnett, bekk, vassdrag). Hvilke krav som stilles er avhengig av størrelse på utbygging, avløpssystem i området, nedenforliggende resipient mm og er nærmere beskrevet i VA-norm Vedlegg 5, Beregning av overvannsmengde. ● Det skal utarbeides en løsning for helhetlig overvannshåndtering, og det skal og anbefales konkrete tiltak for overvannshåndtering i planområdet. ● Bruk av fordrøyningsbassenger i kombinasjon med ulike overflatebaserte overvannstiltak skal vurderes i alle utbygginger, i tillegg til at sikre flomveger skal ivaretas eller etableres. Overvann skal i den grad det er mulig tilbakeføres til grunnen og til vegetasjon så nære kilden som mulig. ● Foreslå bestemmelser til reguleringsplan som sikrer at nødvendige hensyn knyttet til overvann blir ivaretatt i planleggings- og utbyggingsprosessen. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Kontrollere kapasitet på overvannssystem (ledningsnett, bekker evt andre resipienter) evt. fellessystem som vil motta overvann fra planområdet. ● Avdekke om det er behov for overvannsreducerende tiltak, og i hvilket omfang. ● Utarbeide detaljplan for overvannshåndtering som beskriver bruk av ulike virkemidler for fordrøyning, forsinking og bortledning til resipient/ledningsnett, og dokumentere denne med nødvendige beregninger på vannmengder og dimensjonering. Bruk av ulike overvannsreducerende tiltak skal vises med plassering og omfang på plankartet. ● Beskrive nødvendige terrengmessige tiltak for å oppfylle overvannshåndteringen. ● Avdekke om det er spesielt sårbare resipienter som vil bli påvirket av planen, og i så fall beskrive behov for tiltak og omfang. Dette kan være vannkvalitetsmessige tiltak for forurenset overvann, erosjonssikring av bekker ell. ● Avdekke om planen krever lukking av bekkeløp. Dette godkjennes i utgangspunktet ikke, og det må i så fall vise til tungtveiende grunner for dette. ● Avdekke om planen gir muligheter for reetablering eller åpning av bekkeløp og vurdere om dette er hensiktsmessig. ● Avdekke om planområdet omfatter naturlige flomveger som må ivaretas, eller om det er behov for å etablere flomvegløp over planområdet. ● Plassering og utbredelse av flomveger skal skisseres på planen og det skal sikres at disse føres ut av planområdet på en måte som ikke medfører skade på områder nedstrøms.

5 RESULTAT: SAKSBEHANDLING, GENERELLE ERFARINGER OG ANBEFALINGER

I dette kapittelet blir svarene fra informantene presentert. Kommunens system for behandling av byggesaker og synspunkter rundt det blir beskrevet. Videre ble informantene spurt om hva de mener er problematisk med dagens praksis for håndtering av overvann og hva som kan gjøres annerledes. De delte informasjon om hvordan de jobber, sine synspunkter, erfaringer og kom med anbefalinger. Svarene fra Oslo kommune blir beskrevet først, deretter svar fra Trondheim og til slutt svar fra VA rådgivere. Innholdet fra dette kapitlet vil bli brukt for å drøfte forskningsspørsmålene og besvare problemstillingen.

5.1 OSLO KOMMUNE

5.1.1 Behandling av byggesaker

I intervju forklarer saksbehandler hvordan de i Oslo kommune behandler byggesaker med tanke på vurdering av overvannshåndtering og flomveger. Byggesaksbehandlere har sjekklistor og skal se at det i søknaden blir ansvarsbelagt og at det er innsendt riktig dokumentasjon. De skal se etter om det er gjort en god jobb med overvannshåndteringen, utomhusplan og VA-notat, men det er en egen gruppe i etaten som vurderer overvannshåndteringen. Vanngruppen gir beskjed til saksbehandlerne om noe er mangelfullt eller kan gjøres bedre. I tillegg er det god dialog med de som sitter på Vann- og avløpsetaten (VAV). Utbygger må be om en forhåndsuttalelse fra VAV til byggesakstiltaket sitt. Da uttaler VAV seg om VA-plan og hva de kan tillate av påkobling til offentlig ledningsnett, samt om tiltaket er i konflikt med offentlige hovedledninger. I forbindelse med varsling av planoppstart kommer VAV med innspill dersom det foreligger noen VA relaterte utfordringer på tomten. Hvis det er noen spesielle hensyn som skal tas, som flomveg, kulvert, bekk eller hovedledning, skal det avklares i planprosessen.

Forhåndsuttalelsen til byggetiltaket gjelder også overvann. VAV vurderer overvannshåndteringen og om de kan tillate påslippsmengden det søkes om til offentlig ledningsnett. En slik uttalelse fra VAV må utbygger be om i forkant av søknaden til rammetillatelse, noe byggesaksbehandler forholder seg til når de behandler saken. Utbygger må be om ny uttalelse før IG og ferdigattest for å vise at de har gjort det de fikk tillatelse til.

Til spørsmål om de ser på områdene rundt byggetomten, hvor vannet fra trinn 3 føres hen og om nedforliggende arealer tåler en slik belastning, blir det svart:

«Man gjør jo det i plansaken. Når man ser på det i byggesak så ser man jo at det går ut i veien og at veien tar det videre, men nei du ser ikke på liksom et stort område rundt, det gjør du ikke, men så lenge det går ut i veien og veien leder jo videre et sted».

En vurdering av områdene rundt blir altså gjort i plansak og i byggesak holder man seg til tiltaksområde. Det skal redegjøres for flomveier, hvor vannet renner inn og hvor det føres ut av tomten, men det blir ikke sett på hvordan det påvirker nedforliggende arealer.

5.1.2 Hva jobber kommunen med: Forbedringer og utfordringer

I Tekna konferansen *Bærekraft i vannbransjen* (Tekna, 2022) presenterer Yvonna Holbein hva kommunen jobber med. Hun snakket blant annet om:

- Ny veileder for overvann
- Overvannkalkulator: et excel-ark for konsulenter.
- Overvannshåndtering i etablert bebyggelse
- Strategi for grønne tak og fasader
- Forslag til system for stedsfesting av overvannstiltak i kart
- Krav til drift og vedlikehold
- Utforming av flomveier
- Temakart for overvann og urbanflom/skybruddsplan
- Ny gatenorm som også omfatter overvannshåndtering
- Forbedre kommunikasjonen for overvann
- Revisjon av BGF, denne skal utvides til å gjelde flere byggetiltak

I intervju med saksbehandler fra Oslo kommune blir det fortalt litt om den nye overvannsveilederen og hvordan Oslo tenker sikre klimatilpasning i reguleringsplaner. Overvannsveilederen er et samarbeidsprosjekt mellom flere etater, slik at verktøyet skal bli best mulig for alle å bruke. De jobber med å lage et oppsett for sjekklister og maler for hvordan et VA-notat skal se ut. Dette skal gjøre det lettere å forholde seg til reglene og forstå hva som er beste løsning for byen. Det vil tydeliggjøre hva kommunen forventer skal utredes i forbindelse med plansak eller byggesak, og hvordan de skal gjøre det. Et slik oppsett gjør at informasjon om overvann blir fylt ut likt. Det blir både lettere for konsulentene å fylle ut og enklere for saksbehandlere å behandle.

Til spørsmål om synspunkter rundt virkemidler i reguleringsplan, informerer saksbehandler at de planlegger mer aktiv bruk av virkemidlene. Det vil si mer konkrete planbestemmelser og bruk av bestemmelsesområdet i plankart. Planbestemmelsene skal i større grad brukes for å sikre de kvalitetene og løsninger som finnes ut av i reguleringsplanarbeidet. For eksempel hvis fordrøyningsmagasinet skal ha åpninger i bunn for å muliggjøre infiltrasjon ned i grunnen, så skal det tas med i bestemmelsen. Plankartet kan brukes til å sikre at det arealet som er optimalt for åpen overvannshåndtering avsettes til det. Det kan for eksempel gjøres ved å tegne inn bestemmelsesområde for overvann hvor full terrengdybde skal ivaretas og arealet ikke kan underbygges. Det vil blant annet ha betydning for hvor parkeringskjeller kan anlegges på tomten. Arealet som avsettes til overvannshåndtering må være der vannet faktisk renner og kan holdes igjen. En slik bruk av plankartet og bestemmelser begrenser utbyggerens spillrom og sikrer det som var tiltenkt i plan. Hvis arealet skal brukes på en annen måte må det søkes om dispensasjon.

5.1.3 Kommentarer fra tilsynsgruppen: Vanlige funn, avvik og feil

Oslo kommune har i dag 1-3 personer som jobber med tilsyn på overvann i byggesaker. De første tilsynene med overvann ble gjort i 2014. Det gjøres mest dokumenttilsyn og byggeplasstilsyn. Hvordan byggesakene blir valgt ut for tilsyn er beskrevet i Tabell 10. De ansatte på enhet for byggetilsyn ble stilt spørsmål om vanlige funn, årsaker til feil eller avvik, utfordringer og tanker de har om hva som må til for at overvann blir bedre hensyntatt. Svarene deres bygger på hva de hittil har erfart og hypoteser de har ut ifra disse.

Tabell 10: Kriterier for valg av tilsynssak

Hvilke byggesaker som blir fulgt opp er valgt på bakgrunn av:	Vanlige årsaker for at naboer i småhusbebyggelse melder inn er:
<ul style="list-style-type: none"> • Klager fra naboer/beboere. Oppfølging og tilsyn relatert til forhold som er innklaget. • Oppmeldinger. Tilsyn som følge av oppmelding fra saksbehandler eller fra andre etater. • Saker vi velger ut for tilsyn. Utvelging skjer basert på definerte kriterier avhengig av type tilsyn og innebærer tilfeldig utvelgelse fra en liste med aktuelle saker. 	<ul style="list-style-type: none"> • Opplevd økt vanntilsig fra byggetiltaket til deres tomt, enten gjennom grunnen eller over terreng • Opplevd økt fuktproblematikk, vannansamlinger, vannskader, utgravinger og/eller erosjon på deres tomt (innklager ligger typisk nedstrøms tomt for byggetiltaket) • Observasjon om at byggetiltaket mangler regnbed/tiltak • Bekymring knyttet til fare for økt vannpåkjenning gjennom overvannstiltak som mangler, legges nær eiendomsgrenser eller på lite fordelaktige steder i byggetiltaket • Bekymring knyttet til kjent høy grunnvannsstand som gjør at naboene frykter at hensynet til de faktiske forhold ikke blir tatt på alvor ved utvikling av naboeiendom • Endring av terrengform (heving/senking av terreng som vil kunne gi endret avrenningsmønster) • Felling av vernede/store trær, eller tiltak som ser ut til å skade rotsonen betydelig.

Typiske funn ved tilsyn

Til spørsmål om hva som er vanlige funn og om det er avvik mellom det som bygges og det som har vært tillatt, blir det skilt mellom store og små prosjekter.

Større prosjekter har stort sett rett kompetanse inne og en prosjekteringsleder og byggeleder som koordinerer. Større foretak har ofte mer på spill og virker som regel å gjøre jobben med bedre systemer og bedre bruk av systemene som bidrar til å redusere avvik. Forutsetninger om terrenget i prosjekteringen ser ut til å stemme oftere, og forutsetninger om infiltrasjonskapasitet og grunnvannsstand ser oftere ut til å bli fastsatt basert på målinger og kontroll i felt. Overvannstiltak virker som regel å bli anlagt. Men selv for større utbyggingsprosjekter ser de at overvannstiltakene i flere tilfeller blir anlagt med feil og mangler.

Eksempler på dette er: 1.Manglende eller mangelfulle renner og innløp slik at overvannet ikke blir tilstrekkelig ledet inn i regnbed. 2.Manglende fordrøyningsvolum i regnbed (grunnet manglende nedsenkning av overflaten og/eller manglende høyde på utløp). 3.Glipper eller lavpunkt i regnbedenes kanter slik at vannet lekker ut. 4.Manglende eller stusselig beplantning i regnbed. 5.Manglende videreføring av vann fra et overvannstiltak og videre til det neste overvannstiltaket («koblingen» av vannstrengen mellom tiltak mangler). 6.Små avvik i fall på flater eller høyder på kanter slik at overvann fra en større andel flate går rett til sluk istedenfor til regnbed først.

For mindre prosjekter, typisk fortetting eller såkalt «eplehageutbygging» i småhusbebyggelse, ser tilsynsgruppen oftere at overvannstiltak ikke blir anlagt. De ser også litt andre type utfordringer, feil og avvik her enn i de større prosjektene.

Årsaker til feil og mangler

Når overvannstiltak ikke blir anlagt eller blir mangelfullt anlagt vurderer tilsynsgruppen generelt at det kan være årsaker som:

- Stram økonomi i byggeprosjektet (kan handle om tiltakshavers betalingsvilje).
- Mangelfull detaljprosjektering.
- Mangelfullt prosjekteringsgrunnlag.
- Manglende koordinering mellom fag.
- Manglende oppfølging på byggeplass.
- Manglende kommunikasjon mellom for eksempel utførende og prosjekterende.
- Forståelsen av fagområdet hos folk i bransjen, og kanskje spesielt kunnskapsnivået hos de utførende.
- Ikke tilstrekkelig fokus på nøyaktighet og presisjon i anleggelsen av uteområder og overvannstiltak. Med lokal overvannshåndtering, der det er større krav til presisjon på overflater og terrengform, vil det kanskje også kreve mer av kompetanse og erfaring hos utførende.
- Manglende vilje til å gi plass til lokal overvannshåndtering.
- Dagens praksis ved totalentrepriser.

Prosjekter som har grundigere detaljprosjektering ser ut til å lykkes i større grad enn prosjekter som ikke har det. Ved totalentreprise kan det virke som om totalentreprenøren ofte prøver å holde detaljprosjektering av uteområder nede for å spare kostnader, og tenker at de skal klare å anlegge uteområdene basert på anbudstegninger / overordnet prosjektering og tidligere erfaring. Dette fungerte kanskje fint i gamle dager da overvann ble ledet rett i sluk. Men velfungerende lokal overvannshåndtering er avhengig av flere faktorer som ofte ikke er detaljert i anbudstegninger eller planer for rammesøknad. Det skal godt gjøres for vanlige utførende å få alt dette riktig uten detaljerte arbeidstegninger hvor høyder, fall, overvannskomponenter og lignende er detaljprosjektert. Vi tror totalentrepriseformen, og dertil lite detaljprosjektering og lite oppfølging fra prosjekterende i anleggelsen (tegningsgjennomgang med utførende, jevnlig møter på byggeplass etc) kan være en medvirkende årsak til feil i større prosjekter.

En tilsvarende mangel på detaljprosjektering ser de også i småhusområdene og mindre prosjekter. Det kan virke som man ofte stopper med å involvere overvannsprosjekterende etter godkjent rammesøknad. Det virker som foretaket som har planlagt overvann til rammetillatelsen ofte blir byttet ut. Det nye foretaket fortsetter på det som er laget til rammetillatelsen uten den samme forståelsen, og gjør eventuelt justeringer som passer bedre med prosjektets økonomi.

Generelt for mindre prosjekter, og spesielt med utbyggere som jobber i mindre omfang, virker det som overvann fortsatt ikke er like høyt prioritert. Det kan virke som at flere små utbyggere styres veldig etter profitt, noe som kan forstås med at de små prosjektene kanskje ofte er sårbare økonomisk. Generelt sett kan det se ut til at større byggherrer og aktører ofte har mer fokus på og ønske om å få til det som kreves for god overvannshåndtering. Disse har typisk bedre økonomi og tilgang på midler, og har nok ofte ambisjoner og visjoner for prosjektet utover det rent økonomiske.

Utfordringer

En utfordring tilsynsgruppen erfarer med dagens praksis for fortetting i småhusområder er at man graver og sprenger ut hele grunnen, og fjerner all leire, jord, fjell osv, og erstatter det med puk og godt drenerende masser. Dette kan føre til at vannet raskt finner nye veier gjennom grunnen og skaper problemer på nærliggende tomter. Det kan også føre til andre problemer på tomten som følge

av at vannet dreneres raskere unna eller drenerer ut vannet fra de finere silt/leir-massene i grunnen rundt, eller tar inn grunnvann.

Tilsynsgruppen ser at det også er utfordringer med at folk gjør små tiltak som skaper overvannsproblemer, men som ikke er tiltak etter Plan- og bygningsloven. Det kan for eksempel være små tilpasninger av innkjørselen som endrer vannets vei og skaper overvannsproblemer for naboer, offentlige arealer eller lignende. Når det ikke er et tiltak etter Plan- og bygningsloven kan vi per i dag ikke følge det opp etter pbl., og privatrettslig oppfølging/annet regelverk må eventuelt inn i bildet.

For å sikre at overvann blir tatt hensyn til gjennom hele byggesaken, anbefaler de:

1) Strengere krav til dokumentasjon og detaljeringsgrad av overvannsplan.

Overvannshåndtering er premissgivende for tillatelsen, og overvannsplanen bør godkjennes på lik linje med utomhusplanen og fasade- og plantegninger for tiltaket. Overvannsplanen bør ha detaljeringsgrad tilsvarende utomhusplanen og sendes inn både ved søknad om rammetillatelse og IG. I tillegg mener de det er nødvendig å kreve minst et par snitt-tegninger som viser terrenget og hvordan det faller på kryss og tvers av tiltaket. Ved søknad om IG bør snitt-tegninger gjenspeile innmålte/verifiserte høydedata og i tilstrekkelig grad belyse faktiske forhold.

2) Kreve dokumentasjon på grunnvannsnivå.

De mener kommunen bør kreve dokumentasjon på at grunnvannsnivået i permanent situasjon ikke endres som følge av tiltak. Dette vil i mange områder, spesielt for prosjekter som planlegger sokkel- eller kjelleretasje, kreve at det gjøres grunnvannsmålinger, og at et ansvarlig kvalifisert foretak fastsetter en dimensjonerende grunnvannstand etter en fastsatt metode.

3) Kreve dokumentasjon på at overvannshåndtering er anlagt.

De ser at flere byggeprosjekter fortsatt ikke anlegger overvannstiltak, eller anlegger tiltak mangelfullt. For å kunne plukke opp dette i byggesaksbehandlingen mener de det er nødvendig at kommunen krever inn dokumentasjon på at overvannshåndtering er anlagt. Dette i form av som byggetegninger, som inneholder overvannshåndtering, vegetasjon (bevart og nyetablert), type dekker, fall, løsning for drensvann, om det er bygget vanntett kjeller, etc. De mener denne dokumentasjonen bør kreves senest ved søknad om ferdigattest. Bilder av overvannstiltak som viser at tiltakene faktisk er velfungerende anlagt, og bilder av verneverdige trær og vegetasjon som viser at det faktisk er bevart, bør være tilgjengelig ved et eventuelt tilsyn. Dette innebærer at bildene er en del av foretakets egen kontrolldokumentasjon, og at bildene er tatt på en tid av året hvor ikke snø eller annet tildekker.

4) Øke kunnskapsnivået og forståelsen av lokal overvannshåndtering i bransjen.

De tenker at en grunn til at det blir mangelfulle tiltak kan være forståelsen av dette området hos folk i bransjen. De ser et behov for at kunnskapsnivået i bransjen, kanskje spesielt hos de utførende, økes.

5.2 TRONDHEIM KOMMUNE

5.2.1 Behandling av overvann og flomveger i byggesaker

Kommunalteknikk har ansatte som jobber med innspill på planforslag og på teknisks plangodkjenning ved byggesak. I intervju med ansatt for teknisk plangodkjenning blir det forklart at de uttaler seg som ledningseiere og har ikke myndighet etter Plan og bygningsloven. Det er det plan- og byggesaksavdelingen som har.

I dialog på e-post med en byggesaksbehandler om hvordan kommunen behandler byggesaker blir det nevnt: *«Granåsen gård, vestre del har reguleringsplan r20130052, hvor det ikke er særlige eller direkte krav knyttet til det du jobber med, som krever tilhørende faglige vurderinger i byggesaksbehandlingen. I saker / områder som dette, ser man til at tekniske planer foreligger for vurdering hos kommunalteknikk, og at det foreligger teknisk godkjenning før igangsettingstillatelse gis»*. Det er altså kommunalteknikk som vurderer overvannshåndteringen i slike byggesaker.

Når kommunalteknikk gir teknisk godkjenning er det på detaljnivå og veldig teknisk. Det blir sjekket opp om utbygger oppfyller kravene i VA-normen og er i samsvar med reguleringsplan. Til spørsmål om de er involvert noe tidligere, til for eksempel rammetillatelse, blir det i intervjuet svart at det er kun i saker med mer spesielle hensyn hvor de ønsker diskutere saken med byggesaksbehandlere. Dette kan for eksempel være hvis tiltaket skal bygges nært en bekk og kommunalteknikk ønsker at det tas mer hensyn tidlig i prosjektet. Da gir de et hint til byggesaksbehandlere om at her bør det for eksempel erosjonssikres.

I Trondheim er det slik at det legges i utgangspunktet opp til lik fordrøyning med krav per kvadratmeter. Den ansatte legger til at hver sak vurderes individuelt. Områder som ligger nær sjøen kan få mindre krav til fordrøyning, mens områder lenger opp i nedbørsfeltet (områder med liten kapasitet på ledningsnett nedstrøms) kan få høyere krav til fordrøyning. I dag blir ofte fordrøyning løst med fordrøyingsmagasin, men det nevnes mer blågrønne løsninger. Det er imidlertid ikke noe de har erfaring med enda, og er litt usikre på hvordan slike tiltak fungerer på vinterstid. De oppfordrer likevel til at det skal brukes mer blågrønne løsninger og gir noen ganger fratrekk i hva utbygger må fordrøye hvis de har det i sånne løsninger. Den ansatte legger til at *«vi oppfordrer jo til at de skal bruke vannet på tomten, men vi er ledningseiere og har ikke myndighet til å kreve det. Vi ser på rørene våres, om de takler det, så sier vi ja eller nei»*.

Til spørsmål om de ser på dreneringslinjene under ulike nedbørshendelser, blir det svart at de har modeller. Utbygger henvender seg gjerne tidlig og blir vist et kartbilde av hvor vannet renner og hvor det kan bli oversvømmelse. Deretter lager utbygger et forslag og modellen blir kjørt på ny med forskjellige nedbørshendelser. Dette gjøres i forbindelse med reguleringsplan. Når det er snakk om byggesak er den vurderingen ferdig og man ser kun på tomten det gjelder på detaljnivå. På plannivå er det mange enheter som gir merknader til reguleringsplaner. I hovedsak er det Kommunalteknikk og Miljøenheten som uttaler seg om overvann og flomveger.

5.2.2 Problemer og forbedringer

Den ansatte på kommunalteknikk har erfart at planene de får inn fra byggesakene har en tendens til å være gråere enn det som var tiltenkt på plan.

«Vi oppfordrer jo når vi diskuterer, bruk vannet, men jeg ser ofte at planen kan være veldig grønn på reguleringsplannivå og blir mer og mer grå, så på teknisk godkjenning ser vi ikke så mye av det»

Det blir nevnt at en årsak til fokus på overvann kan være at ingen bestemmer over overvannet, det faller litt mellom to stoler. Kompetansen ligger gjerne hos ledningseier, men det er i plan- og bygningssetaten de har myndighet, men der har de kanskje ikke kompetansen. En løsning for at overvann skal bli tatt mer hensyn til kan være å ha noen på byggesak som er dedikert på det og kan følge opp litt mer. Når kommunalteknikk ser på byggetiltaket er det såpass sent i prosessen at det er vanskelig å be om endringer. Den ansatte legger til *«Jeg sitter jo med teknisk plangodkjenning og er siste instans og da sitter man med at det er for sent og det burde vært gjort tidligere»*.

Det er mange interesser og mer og mer legges under bakken. Parkeringskjellere er for eksempel kommet for fullt. Nødvendig infrastruktur for VA bør derfor i større grad detaljplanlegges. Løsningene bør komme inn så tidlig som mulig, helst på reguleringsplan. Utbygger presser mye på pris, og i noen tilfeller må man nesten vise til spesifikke krav hvor det står svart på hvitt for å få dem til å gjøre det. Hvis det er hjemlet i reguleringsplan står det veldig mye sterkere og er noe kommunen kan bruke, ettersom det da har feste i plan og bygningsloven. Det er på overordna planleggingsnivå man kan få lagt grunnlagene og styrt utviklingen i den retningen man ønsker.

Informanten forteller at det i stor grad er konsulentene som driver utviklingen. Hvis de ikke legger det frem, er det vanskelig å få til de nye løsningene. Da er kanskje løsningen å sette det som krav i bestemmelsene. Den ansatte legger til at de har opplevd ivrige konsulenter som kommer med nye løsninger. Vedkommende føler de knuser noen gode intensjoner ved å stille kritiske spørsmål til blant annet drift eller hvordan løsningen fungerer på vinterstid. *«Det kommer jo nye løsninger, så vi er redd for å stoppe den utviklingen, så vi vil jo gjerne de skal prøve, men er noe med det å ha erfaring med det og vite hvordan det skal driftes. Det er jo gjerne boretslaag som skal ta over som ikke er gode på sånne løsninger. Kanskje bedre at større det prøves ut der større boretslag/proffe eier står for driften.»*

5.2.3 Hva kommunen jobber med

Det arbeides blant annet med kommunedelplan *Vann i Trondheim* som skal legges fram til behandling i juni. I beskrivelse for håndtering av det daglige regnet, legges det vekt på at overvannshåndtering bør skje basert på naturens prinsipper for vannhåndtering. Det innebærer at vann holdes tilbake i forsenkninger og i jordmasser, brukes av vegetasjonen og infiltrerer i grunnen. Deretter nevnes eksempler som regnbed (forsenkede plantebed), grønne tak, åpne vannløp og dammer, gatetrær og bruk av permeable dekker (Kommunalteknikk, 2022).

Av tiltak for å tilpasse Trondheim et klima i endring blir det blant annet nevnt:

- Separering; ombygging av avløpsnett fra fellessystem til separate ledninger for overvann og spillvann.
- Lokal håndtering av daglige regn i alle utbygginger. Oppdatere lokale bestemmelser, normer og veiledere for å sikre en bedre etterlevelse av dette.
- Fordrøyning av store regn i fellessystemer og i sårbare separatsystemer.

- Nye overvannsledninger for 20-års hendelser, men også tilrettelegge for at overvann ved hendelser som ikke får plass i ledningsnettet kan renne av på overflaten.
- Sikre flomveier hvor vann kan renne og gi minst mulig skade og ulemper ved ekstreme regn.
- Oppdatere lokale bestemmelser, normer og veiledere for å sikre flomveier.
- Lage en strategi for kartlegging av flomveier i kommunen. Gjennomføre kartlegging.
- Utrede aktuelle tiltak for infiltrasjon av overvann i Midtbyen i samarbeid med relevant fagmiljø (riksantikvaren).
- Sikre vannkvalitet i resipientene ved å redusere forurensing som tilføres fra overvannet.

Til spørsmål på e-post, om hvordan de vil bruke virkemidlene i plan for å sikre gode helhetlige løsninger for overvann og flom, er det svart:

«KPA og bestemmelser som legges der (Vi jobber i neste revisjon med innføring av tydeligere bestemmelser knyttet til lokal håndtering av overvann, om flomveier, om åpne bekker, om blågrønn faktor)»

5.3 VA-PROSJEKTERENDE

Det er intervjuet to VA-rådgivere. En som er ansatt med lokasjon i Trondheim og en i Oslo. Deres synspunkter og erfaringer blir listet opp nedenfor.

5.3.1 VA rådgiver lokasjon Trondheim

Synspunkter rundt bruk av virkemidler i reguleringsplan:

- Det er viktig å ha bestemmelser som sikrer at kommunen skal vurdere VA-planen og kan komme med krav til anlegget som skal bygges.
- Er positiv til generelle bestemmelser om at man ønsker åpne løsninger. Det er noe man prøver etterstrebe uansett, men unngå bestemmelser som for eksempel sier her skal det være regnbed. På en reguleringsplan har man kommet ganske kort i planleggingen, så hvis man legger for konkrete krav, kan det gi problemer for å løse prosjektet etterpå.
- Hvis det er et areal som skal brukes til for eksempel park, der man kan tillate vann til tider, er det gunstig og fint, og det kan godt stå i bestemmelsene at det er tillatt. Hvis man går videre og setter av arealet til kun overvann er jeg mer skeptisk. Da kunne man heller brukt arealet til noe annet og lagt overvannstiltaket under bakken. *«Litt forsiktig rundt det, jeg er litt bekymra for at vi tar i bruk mye areal som kunne blitt brukt til andre ting. Man skal ikke være redd for å putte ting under bakken om det er det som gir den totalt beste løsningen».*
- Det står ofte at teknisk godkjenning skal foreligge ved rammetillatelse, men det er ved IG man har et detaljert nok perspektiv på tiltaket til å få til en løsning som faktisk er realistisk.

Utfordringer og ting som kunne vært gjort annerledes:

- Noe som kunne vært gjort annerledes på Lilleby er plassering av innkjøring til parkeringskjeller, som ligger på det laveste punktet. Dette var bestemt i områdeplan før VA kom inn i prosjektet på detaljreguleringen.
- *«Det man ikke ser her er at det ligger parkeringskjeller under nesten hele området på Lilleby, og det legger litt begrensninger for hva du kan få til på bakken. Så kan jo håpe at det blir mindre krav til parkering på sånne leiligheter i tiden fremover. Har hørt at de sliter med å selg p-plasser der, ser ikke ut til at folk har behov for de. Er jo vanskelig fordi når det først bygges*

skal det jo være nok plass, for man får jo ikke bygget det senere, men man bør ikke ha for strenge krav. Når det ikke blir solgt er det jo synd bruke så mye plass på det».

- Det er fremdeles en liten tendens til at man ser på planområdet som en flate og ikke tar jobben med å gjøre det til 3D. Noe som medfører at det tas for lite hensyn til terrengformene. Det er blitt litt bedre, men fremdeles en tendens til det, og det kan være en utfordring på flom og overvann.

Drift og vedlikehold:

- *«Det å lage en plan for hvordan løsningene skal driftes og hvem som har ansvaret for det blir bare liggende litt løst, det ligger ikke på oss, men ja det vil nok bli en liten utfordring med sånne åpne løsninger».*
- *«Ansvaret for driften blir mest sannsynlig sameiet det da, som vil si i praksis at det ikke driftes og det vil nok være en utfordring på mange av disse løsningene. Så vi må jo egentlig lage en løsning som ikke trenger å driftes. Vi har ikke brukt mye regnbed i våre prosjekter og det er fordi det kan være vanskelig å drifte, men også fordi vi får ikke noe stor gevinst av det her i Trondheim, ettersom det er så mye leire her som gir dårlig infiltrasjonseffekt».*

5.3.2 VA rådgiver lokasjon Oslo

Interessekonflikter og arealbruk:

- Nesten ingen prosjekter der det er tilstrekkelig arealer for åpen overvannshåndtering, noen lukkede løsninger må til. Når området er regulert med så høy tetthet og man har parkeringskjeller under store deler av tomten, er det ikke mulig håndtere alt vannet åpen og lokalt. Urealistisk å kreve null påslipp i en by som Oslo med så høy tetthet, da burde området kanskje vært regulert til bare grønt.
- Det er krav til antall parkeringsplasser per leilighet. Parkeringskjellere blir veldig dyrt å bygge i to etasjer. Resultatet ender derfor vanligvis opp med at det bygges betonganlegg i en etasje, som tar opp nesten hele tomten. Dette gjør at man mister mye av infiltrasjonsevnen i grunnen.

Krav og forutsigbarhet:

- Veiledere og juridisk arealdel er skrevet veldig vagt. Hvor strenge krav som stilles til overvannshåndteringen oppleves litt personavhengig av hvem som behandler saken fra VAV og byggesakskontoret. Det er selvfølgelig noen grunnprinsipper, som gir et minimum, men utover det er det ikke noe rett fram å forholde seg til.
- VA rådgiver havner i klem mellom utbygger og kommunen. Tydelige krav er gunstig for begge parter, for å unngå gnisninger og for å skape forutsigbarhet. Som konsulent skal man finne en løsning som tilfredsstillter kravene til kommunen, men som også er økonomisk gunstig for utbygger. Det beste for utbygger er å få saken gjennom systemet rasket mulig. Er det tydelige krav, vil utbyggere gjøre det.
- De større konsulentfirmaene, med kompetanse og erfaring, jobber stort sett på store og komplekse byggeprosjekter. Det kan være et problemområde at få har kompetanse om overvann på mindre prosjekter, og mange krav som det er vanskelig å forholde seg til.

Drift og vedlikehold:

- Drift og vedlikehold er noe som i for liten grad tenkes på og hvor det kanskje sviktes mest. Det blir som regel ikke skrevet noe ordentlig drifts og vedlikeholdsrutiner for de forskjellige prosjektene. Det forsvinner litt i sluttfasen. Hvis det ikke blir etterspurt, blir det heller ikke utarbeidet noe mer detaljert plan. Når prosjektet er ferdig selges det og det blir de nye eierne som har ansvar for vedlikehold, men de har gjerne ikke kompetansen selv.

Hva bør vi gjøre i reguleringsplan:

- Det bør lages gode helhetlige overvannsplaner og skybruddplaner som kan legges til grunn for reguleringsplaner. Da kan reguleringen tilpasses i henhold til hvordan man har tenkt overvann.
- Sette vannet som et premiss for hvordan et område reguleres. Vannet vil alltid renne nedover, så hvis gatestrukturer og grøntområder tilpasses vannveiene, vil man få mindre problemer i fremtiden.
- Ikke bruke de samme kravene over alt. Områder har forskjellige utgangspunkt og muligheter, noe som har innvirkning på hvilke løsninger som er mulig å få til. Noen steder er det mye leire og da er det ikke mulig å infiltrere og håndtere vannet åpent.
- Vann og grunnforhold burde være et tema tidligere i planprosessen, slik at kravene kan tilpasses stedegne forhold som faktisk er mulig å overholde.

6 RESULTAT: CASEOMRÅDENE

I dette kapittelet blir resultatene fra hvert caseområde presentert. For hvert caseområde blir det gjennomgått innhold fra reguleringsplan og hvilke virkemidler som er brukt, etterfulgt av hva som er gjort og tillatt i byggesak. I byggesakene er det lagt vekt på hva som sendes inn av dokumentasjon for rammetillatelsen og oppfølgingen kommunen gjør. Deretter blir videre saksbehandling gjennomgått for å se om det er avvik. Det er sett på hva slags dokumentasjon kommunen krever før de gir igangsettelsestillatelse (IG), midlertidig brukstillatelse og ferdig attest. Caseområdene blir presentert hver for seg, i rekkefølgen de er inndelt i, 1 til 4. Hovedtrekkene blir til slutt samlet i en oppsummerende tabell for å gi et overblikk over hva som er gjort i hver case.

Funnene gjort gjennom casestudie vil bli brukt for å drøfte forskningsspørsmålene og problemstillingen i kapittel 7.

6.1 CASEOMRÅDE 1: LØREN

Dokumentene gjennomgått for caseområde 1 er hentet fra Oslo kommunes innsynside, lenke til utskriftsvennlige side for reguleringsplanen finnes [HER](#) og for byggesaken [HER](#).

6.1.1 Detaljregulering

Denne reguleringsplanen er vedtatt i 2013 og utarbeidet i henhold til en eldre kommuneplan. Ut ifra den dokumentasjonen som ligger tilgjengelig på kommunens innsynsløsning, kommer det ikke frem at klimatilpasning har hatt en sentral rolle i planarbeidet (Plan- og bygningsetaten, 2013).

ROS-analysen inngår i planbeskrivelsen og det er ikke vurdert noe fare for flom eller andre nedbørsrelaterte farer. Sjekklisten består blant annet av disse vannrelaterte punktene:

- Er området utsatt for springflo/flom? (nei)
- Er området utsatt for flom i elv/bekk, herunder lukket bekk? (nei)
- Vil drenering av området føre til oversvømmelse i nedenforliggende områder? (ikke kommentert)

Overvann blir nevnt i et punkt under miljøfaglige forhold i planbeskrivelsen, hvor det står at overvann skal håndteres lokalt. Planbeskrivelsen har med bemerkninger etatene har hatt til planforslaget. Her blir lokal overvannshåndtering nevnt og det bes om at det sikres i planbestemmelsene.

Overvannshåndtering blir ikke nevnt i forbindelse med klimaendringer eller klimatilpasning, noe som ser ut til å være et fraværende tema i planbeskrivelsen.

I tillegg til planbeskrivelsen foreligger det et Miljøteknisk dokument for forurensing i grunn, der hydrologi er et deltema. Utover dette er det ikke funnet flere dokumenter som omtaler overvann eller utfordringer knyttet til klimaendringer.

Av juridiske virkemidler er det kun brukt en planbestemmelse for å sikre lokal overvannshåndtering. I plankartet er området regulert til boligformål og forretning. Det er tegnet inn byggegrenser som avgrensner hvor bygg kan plasseres, men det er ikke benyttet virkemidler som bestemmelsesområde eller hensynsone for å sikre areal til overvannshåndtering. Til sammenligning med plankartet vist i Figur 6, viser Figur 7 en oversikt over dreneringslinjer og mulig oversvømmelsesareal.

Bestemmelsen §6 konkretiserer hva som må redegjøres og at det gjelder både takvann, overflatevann og drensvann, Tabell 11. Detaljreguleringen har også en planbestemmelse om utomhusplan med

fokus på terreng og vegetasjon, men overvannshåndtering er ikke nevnt over hva utomhusplanen skal vise. Overvann er derimot noe som inngår i bestemmelse §6.5, i den nye kommuneplanen, om hva som bør vises i utomhusplan.

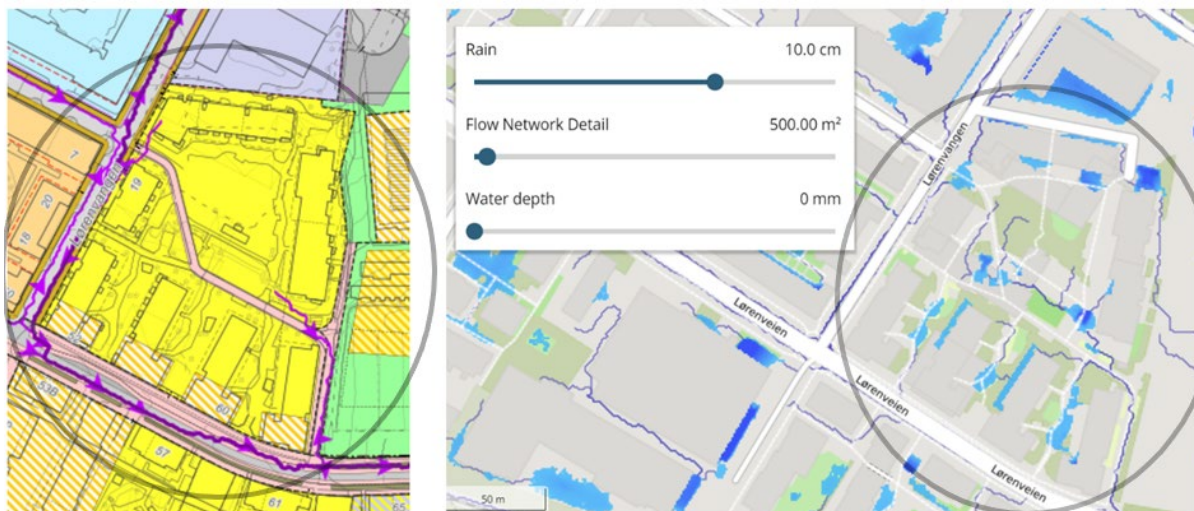
Tabell 11: Tematiske planbestemmelser i detaljreguleringen for caseområde 1

§ 6 Overvannshåndtering

Lokal overvannshåndtering skal legges til grunn ved detaljutforming og prosjektering av tiltaket. Det skal redegjøres for behandling av alt overvann, både takvann, overflatevann og drensvann ved søknad om rammetillatelse.



Figur 6: Plankart for caseområde 1 (hentet fra kommunens innsynside)



Figur 7: Flomkart for Case 1. Skjærmbilde fra Oslo sin kartløsning med dreneringslinjer (venstre) og fra Scalgo (høyre)

Planlagt utbygging av området begynte noen år etter detaljreguleringen var vedtatt og ny kommuneplan var på det tidspunktet tredd i kraft. De tematiske planbestemmelsene i kommuneplanen har derfor vært gjeldene og sikret at åpen overvannshåndtering. I intervju med byggesaksbehandler fra Oslo kommune kommer det frem at utbyggingen på caseområde 1 ble et slags foregangsprosjekt helt i starten etter bestemmelsene i kommuneplanen ble strammet inn. Hvordan bestemmelsene fra kommuneplanen fungerer i praksis ble dermed testet ut i disse byggesakene. Saksbehandler legger til at det tar tid å forme gode verktøy. Det er en stor omstilling for både utbyggere og saksbehandlere fra kommunen.

6.1.2 Byggesak 1: Lørenveien 56 - 66

Byggesak 1 omfatter oppføring av boliger – Hus 1, 2 og 3. Dette er trinn 1 av utbygging i området, som totalt er planlagt med 8 bygg, og søkt om i 4 forskjellige byggesaker.

Rammetillatelse

Hus 1-3 ble søkt om nylig etter den nye kommuneplanen ble vedtatt. De første dokumentene om overvann er i henhold til reguleringsplanen. De bygger på lukkede løsninger, men på grunn av Oslo kommune sitt fokus på blågrønne tiltak og innstramningen i kommuneplanen, måtte det gjøres flere endringer (Plan- og bygningsetaten, 2019). Tabell 12 gir en oversikt over overvannshåndteringen og innsendte dokumenter ved rammesøknaden.

Tabell 12: Informasjon om innhold til rammesøknaden for byggesak 1

Dokument	Mottatt søknad	Tilleggsdokument før rammetillatelse gis
Opplysninger om tiltakets ytre rammer	I skjema krysses det av på: Skal byggverket plasseres i flomutsatt område? Nei <input checked="" type="checkbox"/> Overvann/takvann føres til: Avløpssystem <input checked="" type="checkbox"/>	I skjema krysses det av på: Skal byggverket plasseres i flomutsatt område? Nei <input checked="" type="checkbox"/> Overvann/takvann føres til: Terreng <input checked="" type="checkbox"/>
VA uttalelse	Kommunen tillater et påslipp på 69 l/s til offentlig overvannsledning. Resterende må håndteres lokalt.	Kommunen tillater et påslipp på 15 l/s til offentlig overvannsledning. Resterende må håndteres lokalt.
Redegjørelse overvann	Beregning av avrenning med arealregnskap for avrenningskoeffisient, klimafaktor 1.2 og	<u>Nytt notat er sendt inn 29.02.2016.</u> Ligner notatet innsendt tidligere, men det er lagt inn et eget punkt som heter 5.3 blågrønne tiltak.

	<p>gjentaksintervall 20 år. Nedbørsfelt og 3-trinnstrategien blir beskrevet.</p> <p>3-trinnstrategi:</p> <ol style="list-style-type: none"> Fang opp og infiltrere alle små regn Med utgangspunkt i at massene er av en slik art at det ikke er mulig å infiltrere faller 1. trinn i hovedsak bort. Det blir allikevel lagt opp til åpen fordrøyning som kan holde tilbake små regn i gressklede flater og vekstjord. Forsink og fordrøy større regn Større regn med gjentaksintervall på 20år eller mindre vil bli tilbakeholdt i nedsenkede arealer og fordrøyningsmagasin med regulert påslipp til offentlig overvannsnett. Sikre trygge flomveier for store regn Regn som overstiger et gjentaksintervall på 20år vil ledes trygt ut av området. Lørenvangen og Lørenveien vil fungere som trygge flomveier. 	<p>Her beskrives grønne tak, regnbed, parsellhager og oppsamlingstank til vanning av parsellhager med regnvann.</p> <p>3-trinnstrategi:</p> <ol style="list-style-type: none"> Fang opp og infiltrere alle små regn Mindre regn blir holdt tilbake i regnbed, parsellhager, regntank og grønne tak. Forsink og fordrøy større regn Større regn med gjentaksintervall på 20år eller mindre vil bli tilbakeholdt og infiltrert i Regnbed og fordrøyningsmagasin med regulert påslipp til offentlig overvannsnett. Sikre trygge flomveier for store regn Regn som overstiger gjentaksintervall på 20år vil ledes trygt ut av området. Lørenvangen og Lørenveien vil fungere som trygge flomveier.
VA-plan	Ledningskart som viser ny og gammel flomveg, dreneringspiler og plassering av fordrøyningsmagasin, reguleringssum og tilkoblingskum til OV ledning.	Ledningskartet viser fremdeles flomveg og dreneringslinjer og plassering av fordrøyningsmagasin, reguleringssum og tilkoblingskum til OV ledning. Det nye er at det er tegnet inn grønne tak på hus 2 til 5 og at reguleringssum skal kontrollere et påslipp på 15 l/s istedenfor 69 l/s. Kartet viser også oversikt over arealer som blir tilkoblet regnbed, inkludert takvann fra bygg 1 og 6.
Annet	Fra notat om planlagt overvannsløsning: Fordrøyningsmagasin er tenkt utført som et kassetmagasin supplert med mindre lokale fordrøyning- og infiltrasjonsløsninger i gressklede og nedsenkede arealer på tomten.	Plassering av regnbedene er med i helhetsplanen og tidligere innsendt overvannshåndteringskisse som i tillegg viser avrenningsareal til hvert regnbed. Det er ettersendt et eget dokument med overvannsregnskap, beregning av magasineringsbehov og illustrasjonsbilder av renner og regnhager.

Kommunikasjon og saksgangen

I intervju med saksbehandler kommer det frem at utbygger er blitt bedt om å gjøre endringer for å redusere mengden påslipp av overvann til offentlig ledningsnett. Etter et møte med Vann- og avløpsetaten, PBE og utbygger, endte det til slutt med en løsning der påslipp ble 15 l/s. Dette er også synlig i saksgangen og dokumentene via innsynsiden til Oslo kommune. Ledningskartene som ble vedlagt i rammesøknaden er fremstilt i Figur 8, der kartet til venstre er første ledningskart som ble innsendt og det til høyre er siste.

I ettertid av søknaden om rammetillatelse ble det holdt et kontaktmøte. Her kommer det frem at prosjektet ikke er i tråd med den nye kommuneplanen og det kreves ny forhåndsuttalelse fra Vann- og avløpsetaten. «Kommuneplanen 2015 Oslo mot 2030, vedtatt 23.09.2015 overstyrer reguleringsbestemmelser og uttalelser fra Vann- og avløpsetaten om påslipp til avløpsnettet for overvann. Overvann skal fordrøyes på egen tomt, lokalt og åpent der det er mulig. Uttalelse fra Vann- og avløpsetaten datert 25.09.2015 er ikke i tråd med retningslinjene i Kommuneplanen 2015 Oslo mot

2030 vedtatt 23.09.2015, og det må derfor innhentes ny uttalelse fra Vann- og avløpsetaten» (Plan- og bygningsetaten, 2019).

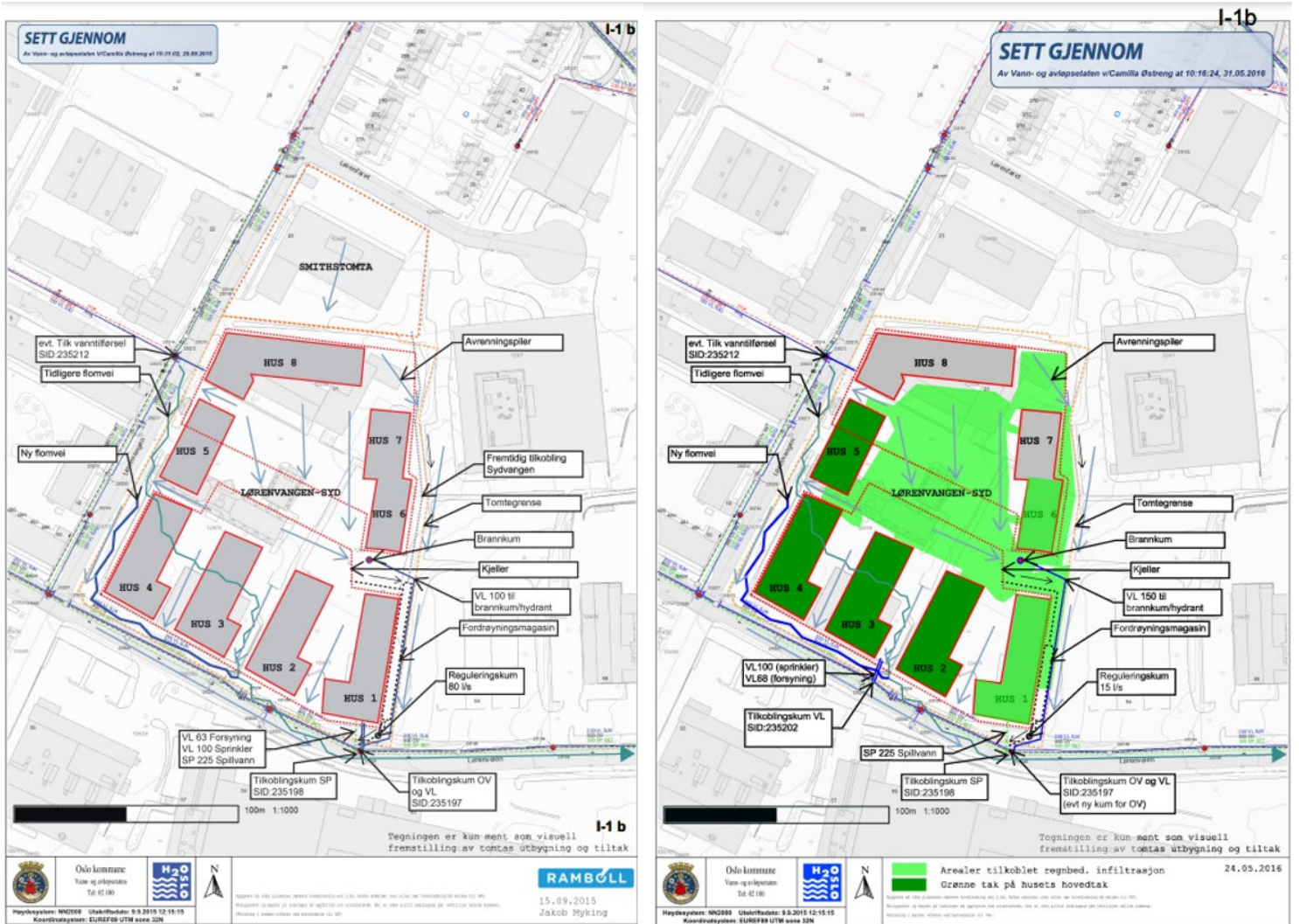
Det legges vekt på at overvann har fått et stort fokus grunnet økende nedbør og harde flater. Det påpekes at overvann skal håndteres lokalt og åpent, slik at vannets naturlige kretsløp overholdes og naturens selvrensningsevne utnyttes. Det vises også til at kommuneplanen sier at flerfunksjonelle løsninger skal etterstrebtes og overvann bør utnyttes som et bruks- og opplevelseselement i utearealer. PBE ber om at det vurderes bruk av grønne tak, med begrunnelse i at det er en viktig kilde til fordrøyning av nedbør samt støvfanger i by.

Det ble innsendt flere endringer som kommunen har kommentert. PBE ba om at det etterstrebtes en løsning der det ikke er nødvendig med påslipp til offentlig ledningsnett. Påslippsmengden ble først redusert til 28 l/s, deretter 25 l/s og til slutt 15 l/s. I første omgang ble det planlagt grønne tak på 2 av husene, men etter kommentarer fra PBE ble det prosjektert grønne tak på fire av dem. I de siste dokumentene før rammetiltalsen gis foreligger det et overvannsregnskap og en beregning av magasineringsbehov som resulterer i et fordrøyningsbasseng med nødvendig volum på 309,1. VAV har gitt ny forhåndsuttalelse som godkjenner et påslipp på 15 l/s. I VAV sin uttalelse blir det tydelig påpekt at klimaendringer må tas i betraktning og at ved intense nedbørshendelser vil det være mindre kapasitet i overvannsledningen (Plan- og bygningsetaten, 2019).

Konsulentens sin opplevelse av arbeidet på byggesak 1

Som prosjekterende forholder man seg til de reglene som er satt. I etterpåklokskap burde nok VA vært involvert enda tidligere. Hadde man visst at overvann skulle vektlegges så mye i rammesøknaden, ville man nok gjort mer arbeid tidligere i reguleringsplanen. Det var et prosjekt med litt hårreisende krav, som føltes litt umulig å løse. PBE ønsket null påslipp og det går ikke i et område som er regulert med så høy tetthet. Dette var vanskelig å kommunisere at faktisk ikke var mulig.

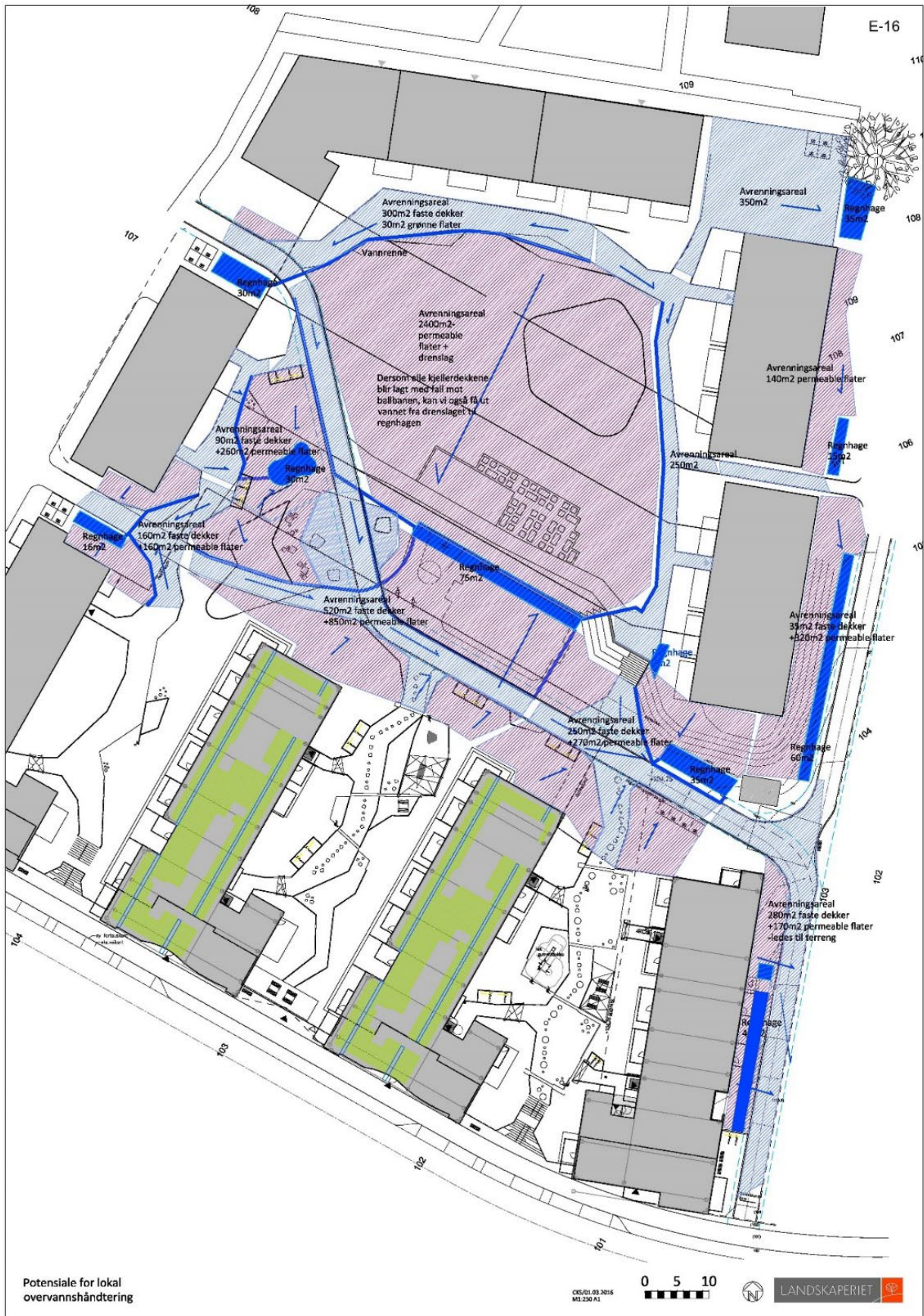
Det er 8 år siden og alle har utviklet seg siden den gang, både kommunen, konsulentene og utbyggere. Konsulenten er i dag enig i at det er et forbedringspotensial og man har mer å gå på for å få til lave påslipp.



Figur 8: Overvannsplan før og etter tilbakemeldinger fra kommunen i rammesøknaden for byggesak 1 (hentet fra kommunens innsynside)

Overvannshåndteringen

Den planlagte overvannshåndteringen legger opp til at det etableres 10 regnbed og et fordrøyningsmagasin. Fordrøyningsmagasinet skal etableres med permeable fiberduker og omfyllingsmasser, slik at det muliggjør infiltrasjon til grunnen. Det skal plasseres et virvelkammer etter fordrøyningsmagasinet som kontrollerer påslippet til kommunal overvannsledning. Det skal også etableres sandfang i alle sluk og overløp før fordrøyningsmagasin. Videre skal det etableres grønne tak på hus 2 til 5. Regnvann fra hus 1 og 6 føres til regnhage. Overflatevannet skal ledes med et fall på minimum 2% fra bygg, plasser og interne veier, til sluk eller terreng med permeableflater for infiltrering til drenslag eller til regnhager. Regnbedene skal dimensjoneres for å holde igjen regnvannet, men også utformes som attraktive grønne felt. Det skal etableres overløp i alle regnbed med tilknytting til drenslag og fordrøyningsmagasin. I tillegg skal det etableres parsellhager, noe som vil kunne holde tilbake mindre regn gjennom infiltrasjon i vekstlaget. I tilknytting til parsellhagen skal det etableres oppsamlingstank. Her blir takvannet fra oppholdsplassen holdt igjen og brukt til vanning av parsellhagene ved oppholdsvær. Den endelige løsningen for overvannshåndteringen er illustrert i helhetsplanen i Figur 10 og skisse overvannshåndtering, Figur 9, som i tillegg viser areal som bidrar til avrenning (Plan- og bygningsetaten, 2019).



Figur 9: Overvannskisse innsendt ved rammesøknad, byggesak 1 (hentet fra kommunens innsynside)



Figur 10: Helhetsplan innsendt ved rammetillatelse, byggesak 1 (hentet fra kommunens innsynside)

Dispensasjoner

I forbindelse med rammesøknaden er det gitt dispensasjon fra planbestemmelse om antall parkeringsplasser. Det søkes om færre parkeringsplasser enn angitt i planbestemmelsen. Et av argumentene som vektlegges som en fordel, er at det reduserer nødvendig kjellerareal og gir mer areal med full terrengdybde. Noe som gir gode forhold for vegetasjon og mulighet for fordrøyning av vann i åpne løsninger. De andre argumentene går på at det er god kollektiv dekning og at parkeringsnormen uansett er under revisjon. Dispensasjonen vil gi nok antall parkeringsplasser til å være i tråd med den midlertidige parkeringsnormen, men bryter med bestemmelsen i reguleringsplanen (Plan- og bygningsetaten, 2019).

I intervju med byggesaksbehandler blir det fortalt at parkeringskjelleren ble delt i to, noe som lagde en nisje på midten. Dette gjorde at fordrøyning og infiltrasjon på grunnen ble mulig. Parkeringskjelleren var planlagt med innkjøring fra to kanter uansett, så delingen medførte ikke noen problemer med tanke på adkomst.

Fra rammetillatelse til ferdigattest

Det er ved rammetillatelsen det blir stilt krav til dokumentasjon og dialog angående planlagte løsninger for overvannshåndteringen. Etter rammetillatelsen er det færre tegninger og redegjørelser om overvannshåndtering. Vedleggene bygger mer på tillitt og inneholder skjema for oppdateringer på gjennomføringsplaner, erklæringer om ansvarsrett og bekreftelses dokumentasjon. Det blir ved første IG fulgt opp vilkårene stilt i rammetillatelsen. Det er innsendt oppdatert gjennomføringsplan og ansvarsretter, hvor tiltaksklassen er endret fra 2 til 3. Det foreligger ny forhåndsuttalelse fra VAV som er basert på søknad hvor eiendommen gnr 124/bnr 96 er holdt utenfor prosjektet.

Ved søknad til midlertidig brukstillatelse er det vedlagt et ledningskart og uttalelse fra VAV som bekrefter at de har mottatt sluttdokumentasjon. Ledningskartet viser kun fordrøyningsmagasin og ledninger, ikke de åpne overvannstiltakene. Det blir derimot i forbindelse med tilleggsdokumentasjon bekreftet i epost at regnbed er beplantet «*Vi bekrefter også at planter er på plass i regnbedd*» og med tilhørende bilde som vedlegg (Plan- og bygningsetaten, 2019). Det vedlagte bilde av regnbed er fremstilt i Figur 11.

Ledningskart og bekreftelse om mottatt sluttdokumentasjon fra VAV gjentas senere i prosessen før ferdigtillatelse gis, men det vedlegges ikke noen flere bilder eller annen bekreftende dokumentasjon for de åpne løsningene.



Figur 11: Bilde som bekrefter at planter i regnbed er anlagt for byggesak 1 (hentet fra kommunens innsynside)

6.1.3 Konklusjon/resultat Case 1

I selve detaljreguleringsplanen er det brukt få virkemidler. De første innsendte løsningene for overvannshåndtering og VAV sin uttalelse, kan tyde på hva resultatet ville blitt dersom kommunen ikke hadde strammet inn på kravene i kommuneplanen. Kravene i kommuneplanen ble strengt fulgt opp i denne byggesaken, noe som sikret at det ble benyttet naturbaserte løsninger og 3-trinnstrategien.

Det er usikkert når VA ble involvert i reguleringsplanen, men ut ifra dokumentasjonen har ikke overvann og naturbaserte løsninger hatt en sentral rolle. I byggesaken derimot, er VA synlig involvert fra rammesøknaden. Klimaendringene er tatt i betraktning og løsningene er dimensjonert for en nedbørshendelse på 20 år med klimapåslag 1,2.

Det kan konkluderes med at virkemidlene brukt i reguleringsplan ikke er årsaken til fokuset overvann hadde i byggesaken. Kommuneplan har vært avgjørende for at byggetiltaket ble gjennomført med blågrønne løsninger.

6.2 CASEOMRÅDE 2: VOLLEBEKKVEIEN 2 A-B

Dokumentene gjennomgått for caseområde 2 er hentet fra Oslo kommunes innsynside, lenke til utskriftsvennlige side for reguleringsplanen [HER](#) og for byggesaken [HER](#).

6.2.1 Detaljregulering

Detaljreguleringsplanen ble vedtatt i 2020, 5 år etter kommuneplanen ble strammet inn. Det er i denne planen tydelig at overvannshåndtering og 3-trinn strategien har vært i fokus. Ved planforslag er følgende dokumenter vedlagt: ROS-analyse, Overordnet VA-plan og Kvalitetsprogram. Ved politisk behandling er i tillegg regneark for blågrønnfaktor vedlagt og nyere versjoner av overnevnte dokumenter. Dokumenter fra saksgangen kan tyde på at overvann og flomvei har vært et tema i tidligfase. Overvann og dreneringslinjer inngår i stedsanalysen fra 31.03.2016 og første overordna VA dokument er vedlagt januar 2017 (Plan- og bygningsetaten, 2021).

Overvann er et eget delkapittel i planbeskrivelsen og nevnes i tillegg gjentatte ganger under andre temaer. Det blir blant annet nevnt at overflatene fra eksisterende situasjon består hovedsakelig av tetteflater. Planforslaget vil dermed med hensyn til infiltrasjon og overvann bli markant bedre ved utbygging i henhold til planen. Antall parkeringsplasser er redusert til fordel for overvann (Plan- og bygningsetaten, 2021). Overvann blir omtalt i flere situasjoner og det kan nesten virke som det blir brukt som argument for å selge inn prosjektet.

6.2.1.1 ROS-ANALYSE

I ROS-analysen inngår håndtering av overvann/drenering som et eget punkt i sjekklisten, i tillegg til flom i elv/bekk. Det blir vist til dokumentet *Overordna VA* hvor det redegjøres for overvannshåndteringen. Flere tiltak for overvannshåndtering blir nevnt for å redusere risikobilde og det bes om å sikre god overvannshåndtering i bestemmelsene. Vollebekken er tidligere lagt i rør langs Lunden. Det er konkludert med at den ikke skal åpnes, men det skal etableres fuktdrag som skal fungere som sikker flomvei. Flomvann over 20-årflom skal ledes til fuktdraget via Midtgata/Vollebakkveien og videre langs eksisterende dreneringslinjer til Alna (Plan- og bygningsetaten, 2021).

6.2.1.2 DE JURIDISKBINDENDE VIRKEMIDLENE

Det er benyttet flere planbestemmelser for å sikre åpen og lokal overvannshåndtering, samt flomvei for trinn 3 i strategien (Tabell 13). Bestemmelse §1.2 sikrer tiltak innenfor hele området knyttet til 3-trinnstrategien og at det skal benyttes klimafaktor på 1,5. For vann som ledes i trinn 3, nevnes det spesifikt at 200-års regnet skal legges til grunn i beregninger. Utover denne bestemmelsen er det i tillegg flere bestemmelser som nevner overvannshåndtering knyttet til arealformålet eller bestemmelsesområdet. Bestemmelsene er lange og omfattende. Jeg har derfor markert deler av bestemmelsene for å tydeliggjøre enkelte krav som sikrer overvannshåndteringen.

Tabell 13: Tematiske planbestemmelser for caseområde 2

1.2 Overvannshåndtering

Overvann skal håndteres iht. 3-trinnsstrategien for overvannshåndtering og med klimapåslag med klimafaktor 1,5.

Trinn 1 og 2 skal tas hånd om åpent og lokalt gjennom infiltrasjon og åpen fordrøyning ved bruk av blant annet intensive grønne tak, grønne vegger, regnbed, trør, grøfter, nedsenkede grønne

arealer og permeable flater. Overvannet skal utnyttes som en ressurs og samspill med grønnstruktur skal legges vekt på.

I trinn 3 skal vannet tilsvarende 200-års regn med klimapåslag ledes i tygge flomveier, for eksempel åpne bekker eller vannveier, alternativt mellomlagres i tilrettelagt oversvømmelsesareal. Overvann fra planområdet skal ikke kunne forårsake flom på tiliggende arealer. Hele nedbørsfeltet tas i betraktning ved beregning av nedbørsmengder og håndtering av flomvann. Flerfunksjonelle løsninger skal etterstrebes. Bygninger og anlegg skal utformes slik at naturlige flomveier bevares.

Minimum 1000 m² innen felt BG#1 skal ikke være gjenbygget av kjeller, slik at det kan legges til rette for lokal overvannshåndtering med infiltrasjon i grunnen.

Ved søknad om rammetillatelse skal det legges frem en helhetlig plan for overvannshåndtering der det beskrives, vises på kart og beregnes vannmengder for alle 3 trinnene i 3-trinnsstrategien. Valg av løsning skal begrunnes. Det skal dokumenteres at avrenning og avrenningshastighet ikke øker som følge av tiltaket. Redegjørelse for overvannshåndtering må vise at overvannet kan håndteres innenfor planområdet også før fuktdraget langs Lunden er opparbeidet.

2.1.6 Innganger

Boligenes primæringanger med tilgjengelighetskrav og adkomst til heis kan legges til gårdsrom eller gangpassasje. I tillegg skal det legges sekundære boliginnganger, uten krav om trinnfri adkomst, fra offentlig og offentlig tilgjengelige gaterom for alle boliginngangene. Krav om sekundæradkomst er unntatt for bygningsvolumene A1 og A7 (der passasje/portrom ivaretar krav til tilgjengelig adkomst fra offentlig gate) og B8 (til fordel for regnbed/åpen overvannshåndtering).

Hver enhet med forretning, bevertning eller tjenesteyting skal ha separate, trinnfrie innganger direkte fra gate eller gangpassasje. Foran lokaler med publikumsrettede funksjoner mot offentlig gate skal det tilrettelegges for opphold på areal mellom fasadeliv og fortau i tilknytning til inngangene. Arealet skal opparbeides med fast, drenerende dekke. Deler av arealet kan benyttes til regnbed/åpen overvannshåndtering. Det skal søkes å tilpasse bebyggelsens første etasje og inngangsparti i størst mulig grad til gateplan. Der gatenivået ikke treffer etasjeplan foretrekkes trapper framfor plasskrevende rampeløsninger.

2.1.7 Tak

[...] 2.avsnitt

Det kan etableres takterrasser. De delene av takene som medregnes i boligenes felles uteoppholdsareal skal oppfylle følgende krav: utformes som takhager eller takterrasser der takterrassen skal utformes med inndeling i, og møblering av ulike oppholdssoner. Oppholdssonene skal ha nødvendig vindavskjerming ved hjelp av leegger, pergolaer, plantekar m.m. Minimum 20 % av takterrassene skal være beplantet med, minimum 40 cm vegetasjonsdekke for robust vegetasjon i ulike høyder. Takarealer som ikke er takterrasser skal ha vegetasjon og inngå i overvannshåndteringen.

2.1.10 Uteoppholdsarealer

[..]

Minimum 20 % av uteoppholdsareal på terreng eller lokk på/over gateplan skal ha et vekstlag på minimum 0,8 meter for å kunne beplantes med busker og trær eller være regnbed. Det skal etableres ett stort tuntre i hvert gårdsrom. Disse skal ha tilstrekkelige vekstforhold gjennom

minimum 40 m³ volum per tre slik at de kan vokse seg store. Overvann skal brukes som et opplevelseselement i utformingen av utearealene.

2.1.11 Forhager

Der det er boliger i 1. etasje mot Midtveien skal det etableres forhager på minimum 2 meters bredde mellom fortau og fasadeliv. Beplantning med busker, plen, sykkeloppstilling og overvannsanlegg tillates.

2.1.12 Utomhusplan

Sammen med søknad om rammetillatelse for bebyggelse og anlegg skal det innsendes en detaljert utomhusplan i målestokk 1:200 og takplan i målestokk 1:100. P lanen skal vise hvordan de ubebygde delene av tomten skal opparbeides som uteoppholdsareal, gangpassasje og plass. Videre skal planen vise opparbeidet tomt for ferdig prosjekt. Utomhusplanen skal redegjøre for eksisterende og fremtidig terreng, tykkelse på vekstlag, opparbeidelse av oppholdsarealer, lekearealer, vegetasjon, hvordan krav til håndtering av overvann er løst, sykkelparkering, gangveger, atkomst og kjøreveger og oppstillingsplasser for utrykningskjøretøy, varelevering og renovasjon. Utomhusplanen skal redegjøre for dekke/materialer på gangstrøk og torg.

Utomhusplan og takplan skal godkjennes samtidig med rammetillatelse. Etappevis ferdigstillelse av utomhusanlegg relatert til ferdigstillelse av boliger angis på utomhusplan.

Blågrønn faktor skal dokumenteres i byggesaken sammen med utomhusplan til rammesøknad.

3.1 Byggeplan

Sammen med søknad om rammetillatelse for formål offentlig regulert samferdselsanlegg og infrastruktur skal det innsendes byggeplan i målestokk 1:200.

Planen skal blant annet vise kjøre- og gangarealer, anlegg for aktivitet, møblering, belysning i henhold til lyskonsept for Vollebekk, kummer, kantstein, beplantning, overvannshåndtering, fuktdrag, snøopplag, gammelt og nytt terreng, evt. forstøtningsmurer og avsatt plass til eventuelle energi brønner. Planen skal vise sammenheng med og avgrensning mot til liggende felt for bebyggelse.

Byggeplan skal godkjennes av Bymiljøetaten før rammetillatelse kan gis.

Sammen med søknad om rammetillatelse for bebyggelse- og anlegg skal det sendes inn forenklet byggeplan for tilstøtende samferdselsanlegg.

3.4 Annen veggrunn – grøntareal

Det skal opparbeides et åpent fuktdrag på 3,5 meters bredde langs Lunden. I fuktdraget skal det plasseres trær og belysning for kjøreareal i Lunden. Utforming av fuktdraget skal godkjennes som del av byggeplan for Lunden. Annen veggrunn – grøntareal skal være offentlig.

3.5 Annen veggrunn – grøntareal/parkeringsplasser

Det skal etableres vekselvis gateparkering/varelevering og grøntareal med trekker for avrenning fra fortau og kjørebane i en bredde på 2 meter. Ensidig belysning skal etableres i linje med trekke. Annen veggrunn – grøntareal/parkeringsplasser skal være offentlig.

4 Bestemmelses område BG#1 (passasje og møteplass)

[..]

Passasje og møteplassen skal ha belysning, beplantning, bymøbler og utforming som tilfører bymessig karakter og bygger opp under stedets identitet i byen. Utformingen skal gi området en

offentlig karakter og skape rom for aktivitet og opphold for ulike aldersgrupper. Detaljering og materialbruk skal være av høy arkitektonisk, god og varig kvalitet. Fordrøyning av overvann skal skje åpent og integrert i passasjen/plassen.

Minimum 1000 m² av arealet skal ikke være gjenbygget av kjeller, slik at det kan legges til rette for lokal overvannshåndtering som for eksempel åpne vannrenner, regnbed, samt infiltrasjon og fordrøyning i grunnen. Det tillates nedgravde fordrøynings- og infiltrasjonsanlegg.

2 Før bebyggelse tas i bruk

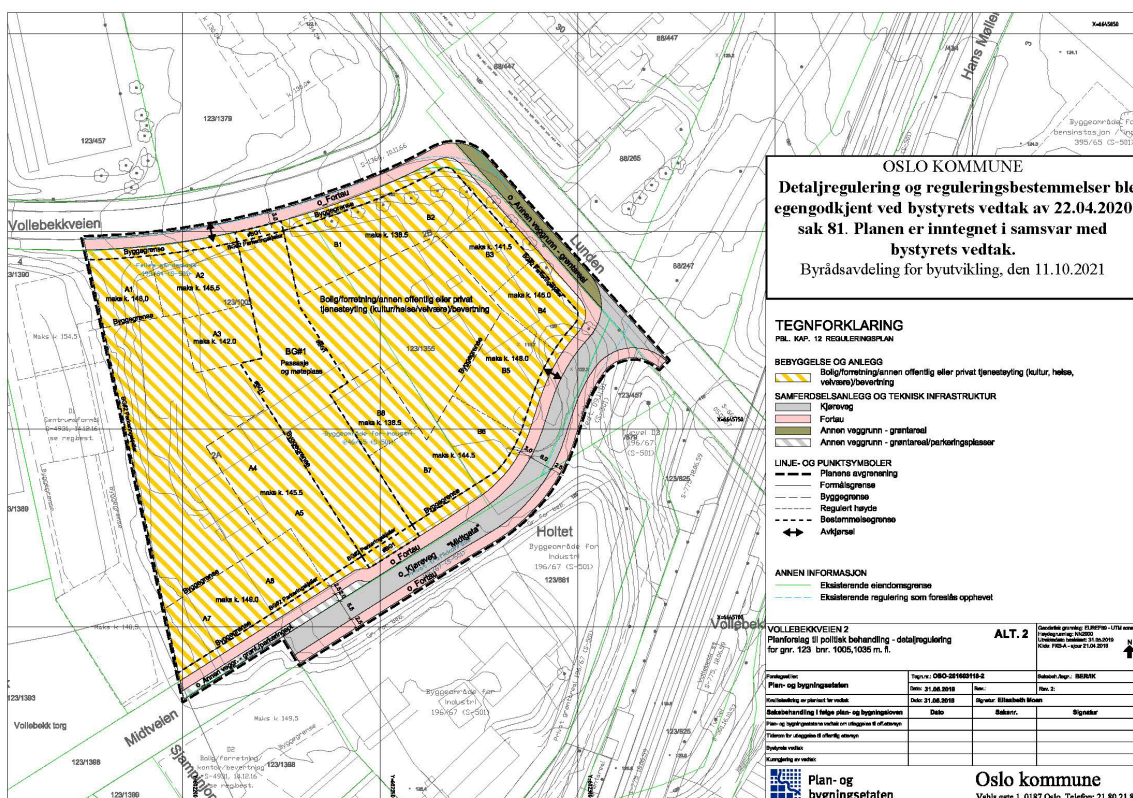
[...]

Før første byggetrinn i kvartal B tas i bruk skal offentlig fortau og annen veggrunn – grøntareal (regnbed) langs planområdet mot Lunden være opparbeidet.

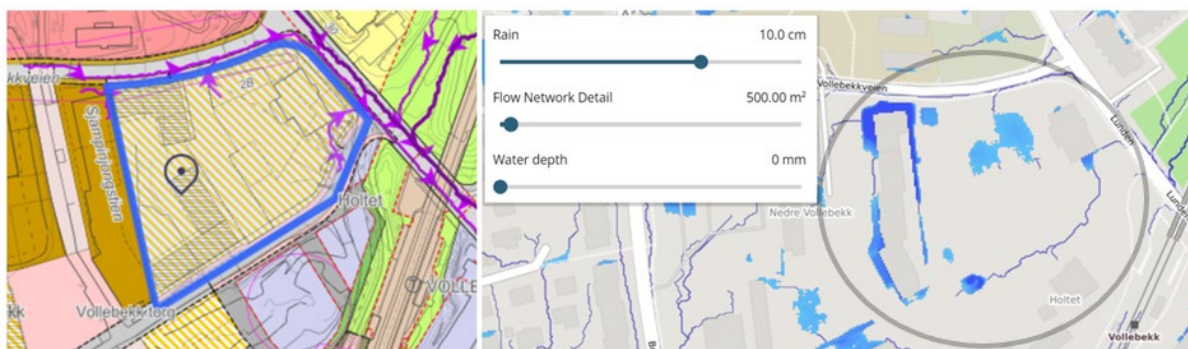
[...]

Blågrønne tiltak skal være ferdig opparbeidet samtidig med bebyggelsen. Tiltak som er vesentlige for å unngå flom og oversvømmelse skal ferdigstilles før det gis midlertidig brukstillatelse.

Plankartet består hovedsakelig av arealformål bolig/forretning/annen offentlig eller privat tjenesteyting, Figur 12. Det er tegnet inn bestemmelsesområde for passasje og møteplass som har tilknyttet planbestemmelse som sikrer overvannshåndtering og at minimum 1000 m² av arealet ikke kan underbygges av kjeller. I Figur 13 er flomvei og forsengkinger som kan oversvømmes fremstilt. I henhold til disse er bestemmelsesområdet plassert et sted hvor fordrøyning er egnet. Arealformålet annen veggrunn - grøntareal er benyttet der fuktdraget skal etableres.



Figur 12: Plankart for caseområde 2 (hentet fra kommunens innsynside)



Figur 13: Flomkart for Case 2. Skjerm bilde tatt fra kommunens kartløsning med dreneringslinje (venstre) og scalgo (høyre)

Kvalitetsprogram

Tilknyttet reguleringsplanen er det utarbeidet et kvalitetsprogram. Den tar for seg forskjellige temaer, alt fra transport, til materialvalg og natur. Overvannshåndtering inngår som et av disse temaene. Kvalitetsprogrammet er i utgangspunktet ikke juridisk bindende, men deler av det kan gjøres bindende gjennom at gjennomføring og oppfølging sikres i juridiske dokumenter og avtaler. For eksempel gjennom reguleringsplan, utbyggingsavtaler, Rammetillatelse, IG-tillatelse, midlertidig brukstillatelse, utslippstillatelse mm, prosjekterings- og utførelseskontrakter, tinglyste heftelser og sameievedtekter. Sameievedtekter kan benyttes for å forsikre at når boligprosjektene blir overdratt til nye eiere overtar de forpliktelser til drift og vedlikehold.

Hvert tema blir omtalt i eget punkt og med en matrise for prinsipper, løsninger, virkemidler og ansvar. Punkt 2.3 handler om vann, avløp og overvannshåndtering. Problemstillinger rundt klimaendringene blir kort beskrevet før kvalitetsmål listes opp. Et av kvalitetsmålene innebærer at overvann skal utnyttes som et miljøelement innenfor planområdet. I tabellen legges det vekt på åpen overvannshåndtering og at det skal dras nytte av fuktdraget. Det blir nevnt spesifikke tiltak som regnbed, grønne tak, vannrenner og permeable flater (Plan- og bygningsetaten, 2021).

Overordnet VA

Notatet redegjør for eksisterende situasjon, ledninger for vannforsyning, avløp og overvann, og hvilke tiltak som skal etableres for lokal overvannshåndtering. Det er et eget redegjørelsespunkt som heter *Overvannshåndtering i henhold til tre trinnstrategien*. Tiltak for trinn 1, 2 og 3 blir beskrevet. For trinn 1 skal vannet fanges opp og infiltrere i permeable flater. Det skal avsettes et areal på 1000m² som ikke kan underbygges og minimum 20% av takterrassene skal ha minimum 40cm vegetasjonsdekke for robust vegetasjon. Takarealer uten takterrasse skal ha vegetasjon, og sedumtak vil i tillegg etableres på ledige arealer. Disse tiltakene er synlige og sikret i planbestemmelsene.

Til trinn 2 foreligger det en detaljert beskrivelse av tiltak, med hvor vannet holdes igjen og hvordan det føres dit. Hvor takvann fra de forskjellige bygningene ledes inngår i denne beskrivelsen. Regnbedene vil i trinn 2 fungere som fordrøyningsmagasin. Det skal etableres regntrapp, vannrenner, bunnledninger og fordrøyningsmagasiner med infiltrasjonsmulighet. Regnbedene vil få overløp gjennom sluksandfang og kobles til supplerende og lukket infiltrasjons- og fordrøyningsmagasin. Lavbrekk og hvor vannet føres videre for trinn 3 blir også nevnt. Notatet gir en oversikt over prosentandel av vann fra takflater og hvordan det håndteres. Det foreligger i tillegg et regnskap over arealfordeling, takflater og vekstjord på takterrasser i m² (Plan- og bygningsetaten, 2021). Figur 14 illustrer overvannshåndteringen med fordeling av overflater.

«Grunnet bruk av flate tak vil det være reelt å beregne at overvann fra takflater håndteres som beskrevet, og illustrert i andel slik:

- Ca 50% av takflate: OV tas ned på terreng via utvendige taknedløp og håndteres åpent.
- Ca 23 % av takflate: OV fra sedum tas ned på terreng hovedsaklig via utvendige taknedløp og håndteres åpent.
- Ca 27 % av takflate: OV håndteres i lukket system gjennom innvendige taknedløp (Plan- og bygningsetaten, 2021)».



Figur 14: Overodnet VA plan for caseområde 2 (hentet fra Oslo kommunes innsynside)

I beskrivelsen for trinn 3 står det at alle infiltrasjons- og fordøyningsmagasiner vil få overløpsmulighet til sikker flomvei. Disse overløpene trer kun i funksjon når regnværshendelser overskrider et 20-års regn. Vannet skal ledes til og langs Midtveien eller Vollebekkveien mot Lunden. I tillegg er det planlagt at det skal anlegges en sidegrøft med regnbud i kombinasjon kanaler med klopp over til innganger, for å avlaste flomveien ned Midtgata.

Det blir beskrevet hvor avrenning på flomvei antas å renne, fra Lunden og til Alna omtrent der den krysser E6. Det blir anbefalt et nytt fortau i Vollebekkveien med tverrfall mot gata for å hindre vann i å renne inn på området. Figur 15 viser flomveier i og ut av planområdet, påtegnet over landskapsplanen.



Figur 15: Kart over flomveier for Case 2 (hentet fra overordnet VA plan på kommunens innsynside)

6.2.2 Byggesak 2: Vollebekkveien 2 – Kvartal A

Byggesaken ble søkt om i 2020 og omhandler oppføring av to bygg med boliger og næring – hus 1 og 2-3. Byggesaken er ikke ferdig behandlet per dag dato (mai 2022), men det foreligger rammetillatelse og to IG-tillatelser (Plan- og bygningsetaten, 2022). Det foreligger også en pågående byggesøknad for oppføring av boligblokk - Hus 4 og 5, der rammetillatelse er gitt.

Rammetillatelse

Informasjon om overvannshåndteringen søkt om i byggesak 2 er fremstilt i Tabell 14, med både hva som var vedlagt fra start og det som ble ettersendt før godkjenning. Ved rammesøknaden er det fylt ut et eget skjema for blågrønn faktor.

Tabell 14: Informasjon vedlagt rammesøknaden for byggesak 2

Dokument	Mottatt søknad	Tilleggsdokument før rammetillatelse gis
Opplysninger om tiltakets ytre rammer	I skjema krysses det av på: Skal byggverket plasseres i flomutsatt område? Nei <input type="checkbox"/> Overvann/takvann føres til: Avløpssystem <input checked="" type="checkbox"/> Terreng <input checked="" type="checkbox"/>	
VA uttalelse	Kommunen tillater et midlertidig påslipp på totalt 10 l/s for et areal på 1ha, fordelt på 2 påslippspunkt på henholdsvis 4 l/s og 6 l/s.	Kommunen endrer påslipp til 14 l/s fra et område på 1,2 ha med 3 påslippspunkt med henholdsvis 4 l/s og 6 l/s fra Vollebekkveien 2, samt 4 l/s fra Midtgata
Redegjørelse overvann	Dimensjonerende nedbørshendelse: Klimafaktor 1,4 og gjentakintervall 20 år.	Det nyeste notatet inneholder et sammendrag av endringer og er ellers ganske likt. Klimafaktor er endret fra 1,4 til 1,5. Avrenningsregnskap og

	<p>Det redegjøres for trinnene i 3-trinnstrategien. Arealinndeling med tilhørende overvannstiltak og beregning av avrenning/nødvendig fordrøyning åpen og lukket.</p> <p>Avrenningsregnskap og fordrøyningsbehov er beregnet etter både 20 års og 2års gjentaksintervall. Dette for å vise at små nedbørshendelser håndteres lokalt.</p> <p>Overvannsløsningen bygger på en midlertidig og en permanent løsning. Den permanente er å koble seg til fuktdraget når det er ferdig.</p>	<p>utredning av overvannstiltakene blir beskrevet og tilpasset den økte mengden 1,5 i klimafaktor medfører. Avrenning er beregnet både med nedbørshendelse for 2 og 20 år.</p> <p>Etter informasjon fra BYM kom det frem at fuktdraget avsluttes rett sør for Midtgata, og skal ikke videreføres sørover slik det først var oppgitt. Midlertidig løsning blir derfor permanent løsning.</p>
VA-plan	<p>Ledningskart som viser overvannsledning, fordrøyningsmagasin, kum, tilkoblingspunkt som påpeker tillatt påslipp til offentlig overvannsledning.</p> <p>De åpne overvannstiltakene inngår i landskapsplan. Regnbed, regntrapp, vannrenner, sedum tak, vegetasjonskasser, ca. 60 % grønne arealer og permeable flater.</p>	<p>Midlertidig løsning for påkobling til offentlig overvannsledning blir permanent løsning. Påslippet er redusert til 8 l/s.</p> <p>Etter økning fra klimafaktor 1,4 til 1,5 ble det behov for mer fordrøyning. Løsningen bygger derfor på 59 m2 mer regnbedareal og mer permeabelt dekke i form av gatestein med fuger.</p>
Annet	Regneark viser blågrønn faktor = 0,7	

Det er ved rammetillatelse vedlagt flere dokumenter som redegjør for overvannshåndteringen, 3-trinnstrategien og blågrønnfaktor. Forhåndsuttalelsen fra VAV godkjente en midlertidig løsning med påslipp på 10 l/s. Det ble senere avklart med BYM at fuktdraget byggetomten skulle føre vannet til, i den permanente løsningen, skulle avsluttes tidligere i nedbørsfeltet enn antatt. Det har derfor vært flere e-poster og møter for å oppklare og finne en permanent løsning, både med PBE, BYM og VAV. BYM har i den forbindelse kommet med innspill og anbefalinger angående fuktdraget og overvannshåndteringen. I mangelbrev fra PBE blir det påpekt at søknaden er i strid med planbestemmelsen §1.2, hvor det stilles krav om klimafaktor 1,5. I mangelbrevet ble det dermed stilt vilkår om at overvannshåndteringen revideres. Det påpekes også at reguleringsplanen stiller krav om at fuktdrag skal være ferdig opparbeidet før midlertidig brukstillatelse. De ber utbygger finne en løsning for overvannet som nyttiggjør seg av fuktdraget. Selve fuktdraget blir behandlet i en annen søknad (Plan- og bygningsetaten, 2022).

Om overvannshåndteringen

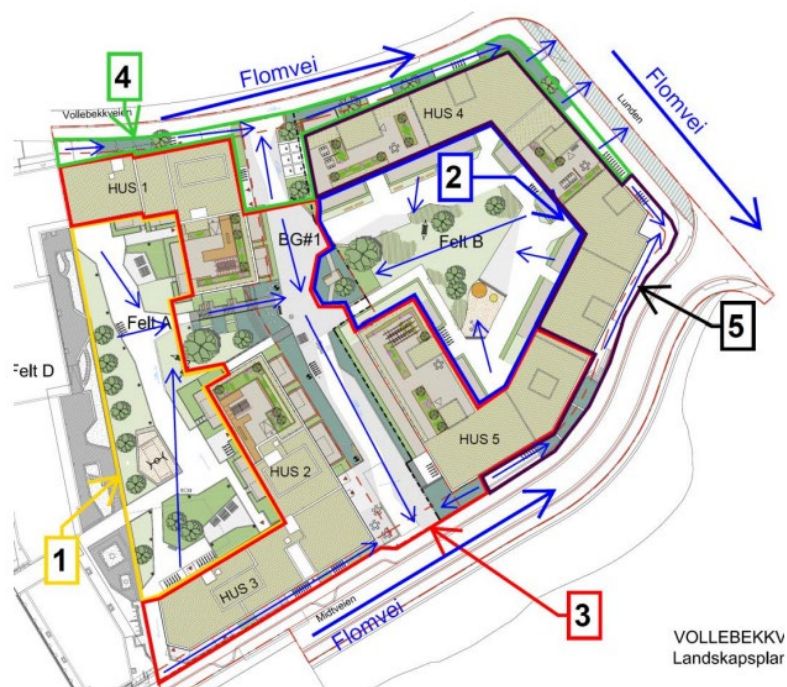
VA-planen inneholder flere karttegninger, deriblant Figur 16 som viser avrenningsarealer og vannveier internt på tiltaksområdet. Overvannshåndteringen bygger på en kombinasjon av åpne og lukkede løsninger. Den blågrønne faktoren er beregnet til 0,7. Tiltaket vil medføre en forbedring i andel permeable flater fra eksisterende situasjon. Andel tette flater blir redusert fra 80% til 37% med planlagt utbygging. Det skal etableres flere regnbed, regntrapp, grønne tak, plantekasser og vekstjord. Prosentandelen med sedum på takene er fordelt slik: hus 1 = 63, hus 2=57, hus 3=100, hus 4=74 og hus 5=74. Sedumtakene skal ha innvendig taknedløp til fordrøyningsmagasin med overløp til tygge flomveier.

Regnbedene planlegges både med og uten tilkoblet fordrøyningsvolum under. Det er beregnet nødvendig fordrøyningsvolum etter nedbørshendelser både for 2 år og 20 år. Dette for å vise at små

nedbørshendelser håndteres åpent og lokalt. Området er delt inn i delnedbørsfelt som har avrenning mot de forskjellige regnbedene. I VA notatet går det frem at «tallene viser at nedbørsfelt 1, 2 og 3 har et behov for lukket fordrøyning på 19 m³ ved et 2 års regn. Nedbørsfeltene 4 og 5 kan håndtere et 2 års regn åpent med alle blå/grønne løsninger som planlegges for å tillatte fordrøyning/infiltrasjon på tomte, uten behov for lukket fordrøyningsmagasin. For et dimensjonerende regn 20 år er det et totalt behov for lukket fordrøyningsvolum på ca. 190 m³ for tiltaket» (Plan- og bygningsetaten, 2022).

Det legges til rette for å dra nytte av fuktdraget. Overflateavrenning skal ledes til grøntarealet med fuktdraget. Det skal etableres utløpsledning fra fordrøyningsmagasinene FM1 og FM2 til Lunden, slik at overvannet fra private system føres dit når det blir ferdig. FM1 skal i tillegg utformes i kombinasjon med regnbed slik at det kan benyttes til vanning av plantene.

Det etableres mengderegulator før begge påslippspunkt på offentlig overvannsledning for kvartal A, som hver regulerer et påslipp på 4 l/s. Det totale påslippet fra tomten blir dermed 8 l/s (Plan- og bygningsetaten, 2022).



Figur 16: Overvannshåndteringen i byggesak 2 (hentet fra kommunens innsynside)

Rammetillatelse vilkår og oppfølging i IG

Rammetillatelsen er utfyllende og består av 16 sider. Den begynner med oversikt over opplysninger i byggesaken fremstilt i en tabell. Blågrønn faktor inngår som et eget punkt i tabellen. PBE sine vurderinger av byggesaken, samt andre etaters uttalelser, blir fremstilt og vurdert opp mot om bestemmelsene i reguleringsplan er oppfylt.

Før IG-tillatelse kan gis stilles det krav til ny forhåndsuttalelse med godkjent ledningskart fra Vann- og avløpsetaten og ansvarsretter, samt uttalelse fra Bymiljøetaten om påslipp av overvann til resipient/våtdrag. Det i tillegg bedt om erklæring av ansvarsrett for utførende i tiltaksklasse 3 (naturbasert håndtering av overvann) og tiltaksklasse 2 (overvannsanlegg).

Det er per dags dato (09.05.2022) gitt to IG-tillatelser. I forkant av den første IG er det eposter mellom utbygger og BYM for å avklare vilkåret stilt om uttalelse til våtdrag. Ved søknaden blir svaret

fra BYM lagt med som vedlegg, der det konkluderes med at det ikke stilles krav til rensing. Dette er begrunnet i at overvannet fra tomten ikke vil være forurenset. Vilkår om uttalelse fra VAV og ledningskart er også oppfylt. Vilkårene stilt om ansvarsrett for utførende for åpen overvannshåndtering og overvannsanlegg, blir først oppfylt ved IG nummer 2 (Plan- og bygningssetaten, 2022).

Byggesaken er som nevnt ikke ferdigbehandlet. Hva som sendes inn av dokumentasjon før midlertidig brukstillatelse og ferdig attest, kan derfor ikke tas med i denne masteroppgaven.

6.2.3 Konklusjon/resultat Case 2

Klimatilpasning har vært et tydelig tema i både reguleringsplan og i byggesaken. Det stilles konkrete krav i detaljreguleringsbestemmelsene om blant annet 3-trinnstrategien, areal som ikke kan underbygges, permeable dekker, regnbed og vegetasjon på tak. Utredninger for overvann, dreneringslinjer og flomveg foreligger i dokumentene fra tidlig planfase. I byggesaken er dokumentasjon for overvannshåndtering og blågrønn faktor også vedlagt rammesøknaden. Reguleringsplanen har et bestemmelsesområde hvor minimum 1000 m² skal ha full terrengdybde. Denne ser ut til å være plassert på egnet sted i forhold til vannveier og oversvømmelsesareal fremstilt i scalgo, Figur 13.

Overvann ser ut til å ha vært et tema relativt tidlig i utarbeidelse av reguleringsplanen og løsningene sikrer at overvann utnyttes som naturressurs og ikke fører til unødvendig fare, noe som samsvarer godt med Oslo kommunes veileder nevnt i kapittel 4.1.2 og kommuneplanens bestemmelser (Tabell 7). Løsningene som tillates i byggesak ser ut til å være i overenstemmelse med overordnet VA-plan og krav som stilles i reguleringsplan. Det er i byggesaken gjort ny beregning hvor dimensjonerende nedbørshendelser er 20 år med klimapåslag 1,5. Klimafaktoren var 1,4 i overordnet VA, men reguleringsbestemmelse stilte krav om 1,5. Dette medførte et behov for økt fordrøyning og resulterte i mer regnbed. 3-trinnstrategien har blitt tydelig redegjort for både i overordnet VA-plan og i byggesaken. Det er redegjort for plassering av tiltak i trinn 2 i henhold til vannveiene og hvor vannet renner videre på overflaten bort fra disse tiltakene. Hvor vannet renner ut av område og hvor flomvegen leder vannet videre i nedbørsfeltet blir også dokumentert.

Det kan konkluderes med at klimatilpasning med bruk av høy klimafaktor, åpen overvannshåndtering og flomveger har vært et tema. Det som hittil er godkjent i byggesaken er i tråd med reguleringsplanen og kommunens overordna føringer.

6.3 CASEOMRÅDE 3: LILLEBY

Det foreligger en områdeplan for hele Lilleby området. I forbindelse med den er det utarbeidet et miljøoppfølgingsprogram, design program, overordnet VA og landskapsplan. Disse blir ikke gjennomgått, men nevnt i forbindelse med detaljreguleringen og byggesaken.

Plankart, planbestemmelser, planbeskrivelse, designmal og miljøoppfølgingsprogram er hentet fra kommunens planinnsyn, [Avansert kart](#). ROS-analyse, VA-plan har kommunen delt og gitt meg tilgang til. Dokumentene gjennomgått i byggesaken er hentet fra [Saksinnsyn](#).

6.3.1 Detaljregulering Lilleby B4

Detaljreguleringen ble vedtatt i 2018 og miljøvennlig bydel har stått sentralt i arbeidet. Programmene fra områdeplanen er videreført og fulgt opp i detaljreguleringen. Fokuset ligger for det meste på bærekraftig transport og grønne omgivelser. Selv om blågrønne omgivelser er et mål, er overvannshåndtering relativt lite omtalt.

ROS-analyse

I områdeplanen (2013) ble det gjennomført en ROS-analyse der elveflom ble vurdert som en fare. De aktuelle tiltakene for å redusere risikobildet var tilstrekkelig dimensjonering av kulverter og overløp i vannspeil. I ROS-analysen knyttet til detaljregulering er det ingen nye moment knyttet til aktuelle tiltak etter områdeplan. I begge analysene inngår nedbør som et tema i sjekklisten, som det i begge blir avkrysset nei på. Klimaendringer blir ikke påpekt i ROS-analysene.

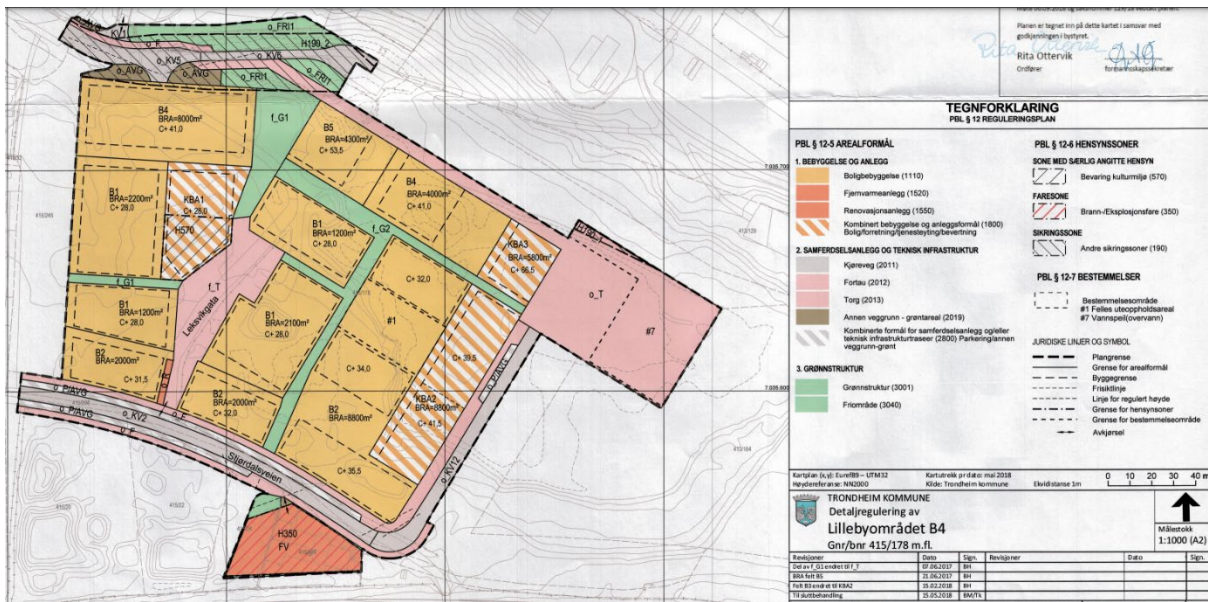
Juridiske virkemidler

Det er flere bestemmelser for vegetasjon (Tabell 15), noe som igjen er positivt for overvannshåndteringen, spesielt trinn 1 i 3-trinnstrategien. Bestemmelsene er synlig videreført fra områdeplanen. Bestemmelsen i områdeplan (10.5 teknisk infrastruktur) om at grønne tak og fasader skal vurderes, er fjernet i detaljreguleringen, men erstattet med krav om at takterrasser skal tåle en jordoverdekning på 60-80 cm. Bestemmelse 3.5 gjelder overvannshåndtering. Det legges opp til lokal og åpen overvannshåndtering, men med mulighet for å slippe fordrøyning dersom kapasitetsanalyse tilsier Ladebekken kulvert har tilstrekkelig kapasitet. Denne avviker noe fra områdeplanen sin bestemmelse, som i tillegg til å integrere LOD i grønnsstrukturen omfatter «*Overvann fra bebyggelse og anlegg skal håndteres innenfor planområdet slik at det ikke medfører økt belastning på nedforliggende vassdrag. Det skal fortrinnsvis benyttes åpne løsninger. Tiltak innenfor planområdet må ikke medføre forringelse av vannkvalitet i nedenforliggende vassdrag*» ref. planbestemmelse 4.14 (planid: r20090017).

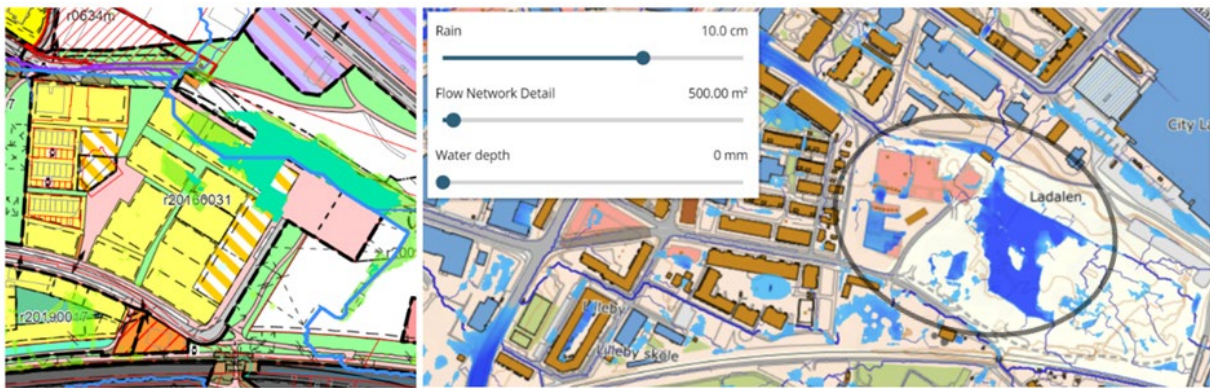
Plankartet inneholder forskjellige arealformål (Figur 17). Til sammenligning med flomvegen vist i kommunens kartverktøy og skjermbilde fra scalgo (Figur 18) er det ikke brukt virkemidler, utover vannspeilet, i plankartet for der flomvegen og areal som kan oversvømmes befinner seg.

Tabell 15: Tematiske planbestemmelser for caseområde 3

<p>3.2 Designmal for Lillebyområdet</p> <p>Designmal Lilleby med overordnet landskapsplan for Lilleby, godkjent av Trondheim kommune, vedlagt, skal være førende ved detaljering av alle offentlige og private anlegg.</p>
<p>3.3 Miljøoppfølgingsprogram</p> <p>Ved søknad om tillatelse til tiltak for ny bebyggelse skal det foreligge en Miljøoppfølgingsplan (MOP) som skal redegjøre for hvordan miljømålene realiseres i tiltak samt nødvendige avbøtende tiltak. Redegjørelsen skal omfatte angivelse av målsettinger, ansvar, tidsfrister og metoder samt vurdering av måloppnåelse. «Miljøprogram for Lillebyområdet», Sweco 2011 (vedlagt) og «Miljøoppfølgingsprogram for detaljregulering for felt B4», Pir II 2017 (vedlagt) skal ligge til grunn for påfølgende miljøoppfølgingsplaner tilknyttet bygge- og anleggsfasen.</p>
<p>3.4.1 Utomhusplan</p> <p>Sammen med søknad om tiltak skal det foreligge godkjent utomhusplan for offentlig areal. Sammen med søknad om tiltak skal det foreligge detaljert og kotesatt utomhusplan i målestokk 1:500. Planene skal vise planlagt bebyggelse og terreng, overvannsløsninger/ fordrøyningsanlegg, nedgang til garasjeanlegg, nettstasjoner, bil- og sykkelparkering, beplantning, belysning, skilt, benker, trapper, forstøtningsmurer, utforming av vegger, stigningsforhold, varelevering, avfallshåndtering, leke- og oppholdsareal for ulike aldersgrupper, og hvordan tilgjengelig/universell utforming er ivaretatt. Planen skal også vise hvordan uteareal på tak planlegges, med funksjoner, skjerming, møblering og vegetasjon.</p>
<p>3.4.2 Tekniske planer</p> <p>Sammen med søknad om tiltak, skal det foreligge godkjent plan for nyetablering, omlegging og drift av all teknisk infrastruktur som blir berørt av tiltaket som inngår i den enkelte søknaden. Planen skal omfatte både anleggs- og driftsfasen, og skal inkludere avbøtende tiltak.</p>
<p>3.5 Overvannsløsninger</p> <p>Ved opparbeidelse av utomhusarealer skal åpen lokal overvannsdiskonering (LOD) integreres i grønnstrukturen og i uteoppholdsarealer. Dersom overvann ikke skal fordrøyes må det gjennomføres en vurdering som viser at det er tilstrekkelig kapasitet i Ladebekken kulvert til å motta den aktuelle vannmengden.</p>
<p>4.1.5 Takterrasser</p> <p>Takflater som skal benyttes til uterom på tak skal dimensjoneres for å tåle en jordoverdekning på 60-80 cm.</p>
<p>4.2.1 Parkeringskjeller</p> <p>Parkeringskjellere og andre underjordiske anlegg under uteoppholdsareal eller grøntareal der det skal plantes trær, skal dimensjoneres for å tåle en jordoverdekning på 80 cm.</p>
<p>5.2.2 Parkering / Annen veggrunn – grøntareal (o_P/AVG)</p> <p>Området o_P/AVG skal opparbeides med parkeringslommer i minimum 2 meters bredde, og skal ha grøntanlegg med høystammede trær. Resterende areal skal opparbeides som grøntanlegg etter tekniske planer godkjent av Trondheim kommune. Det skal være rotvennlig bærelag i hele sonen.</p>
<p>7.1.2 Sikringssone – restriksjoner for anlegg i grunnen (kulvert), H190_1</p> <p>Bebyggelse innenfor sonen skal dokumenteres gjennom geoteknisk prosjektering, og kan kun oppføres dersom det bygges kjeller. Såle på nybygg må da ligge på samme eller lavere nivå enn kulverten. VA-ledninger kan anlegges min. 3 meter fra kulvert dersom grunnen tillater det. Stabiliteten i grunnen må sjekkes gjennom geoteknisk undersøkelse, der det planlegges nærføring av bebyggelse eller anlegg.</p>
<p>8.2 Bestemmelsesområde #7 Vannspeil (overvann)</p> <p>Det tillates opparbeidet vannspeil innenfor # 7.</p>



Figur 17: Plankart for caseområde 3 (hentet fra kommunens innsynside)



Figur 18: Flomkart Case 3. Skjerm bilde tatt av kommunens kartløsning med flomveg (venstre) og scalgo (høyre)

Overordnet landskapsplan og VA-plan

Det er i forbindelse med områdereguleringen utarbeidet et miljøoppfølgingsprogram, overordnet VA-plan og designmal som inkluderer overordnet landskapsplan. Det er kun vannspeilet som er synlig i disse planene som et åpent overvannstiltak. Landskapsplanen viser grønnsstrukturen og plassering av vannspeil, men utover det er ikke andre hensyn og tiltak for overvann vist. VA-planen er et ledningskart med blant annet overvannsledning. Det er ikke vist flere overvannstiltak, verken åpne løsninger eller lukkede fordrypningsmagasiner.

I 2013 ble overordnet VA for hele Lilleby området utarbeidet. I notatet ble det konkludert med at det vil være mest hensiktsmessig å føre overvannet fra planområdet direkte inn på eksisterende overvannskulvert. Åpen lokal overvannshåndtering kan velges på grunn av landskapsmessige grep og ble ikke videre redegjort for i notatet.

«Evt. åpen lokal overvannsdiskonering kan velges pga. landskapsmessige grep som et element inn i området, men pga. av klimamessige hensyn med tanke på vinteren må disse tiltakene dimensjoneres til å kunne håndtere full avrenning av nedbør vha av overløp til det lukke-de overvannssystemet. Åpen lokal overvannsdiskonering er derfor ikke videre utredet i denne planen, da dette vil være elementer

som vil være av landskapsmessige hensyn og ikke i forhold til vann- og avløpsløsningene» (Rambøll, 2013).

I VA-notat til detaljreguleringen blir overvannshåndteringen omtalt. Det vises til tidligere forprosjekt der det er angitt at Ladebekken kulvert har tilstrekkelig kapasitet, noe som gjør fordrøyning av overvann unødvendig. Trondheim kommune er ikke lenger sikker på om det er tilfelle, ettersom det i senere tid er ført mer vann til Ladebekken. Det legges derfor opp til fordrøyning i utbyggingsområdet, som senere kan revurderes dersom kapasitetsanalyse tilsier overvannet kan føres direkte til Ladebekken kulvert.

Flomvegen vist i kommunens kartverktøy blir kommentert i VA-notatet. Det blir konstatert at flomvegen må sikres et trygt løp gjennom eller rundt utbyggingsområdet. Videre påpekes det at det er gjort endringer i arealbruken lenger opp i nedbørsfeltet. I forbindelse med utbygging av Strindheimstunnelen ble flomveien avskåret, ved at den nye veien ligger vesentlig lavere i terrenget. Dette medfører en sterk reduksjon i vannmengden som vil føres i flomveien gjennom planområdet. Det planlegges for at flomveien etter utbygging skal følge vegen øst for utbyggingsområdet og videre gjennom Ladebekken kulvert nord for området (Trondheim kommune, u.d.).

6.3.2 Byggesak 3: Verkstedgården 1

Oslo og Trondheim har trolig litt forskjellige dokumenter som kreves levert i forbindelse med rammesøknaden. I tillegg er innsynsiden til Trondheim mer uoversiktlig. Dette har medført at det er sett på færre dokumenter i forbindelse med byggesak 3 og 4. Hva som er vedlagt de forskjellige søknadene og hvordan kommunen følger opp, har vært krevende å finne frem til. Det er derfor en usikkerhet til hvor nøyaktig gjennomgang av casene i Trondheim er. Tabellene som fremstiller dokumenter vedlagt rammetillatelsen er basert på Oslo kommunes saksbehandling. Tabell 16 er dermed ikke tilpasset praksisen i Trondheim og kan virke mer mangelfull.

Tabell 16: Informasjon knyttet til rammesøknaden i byggesak 3

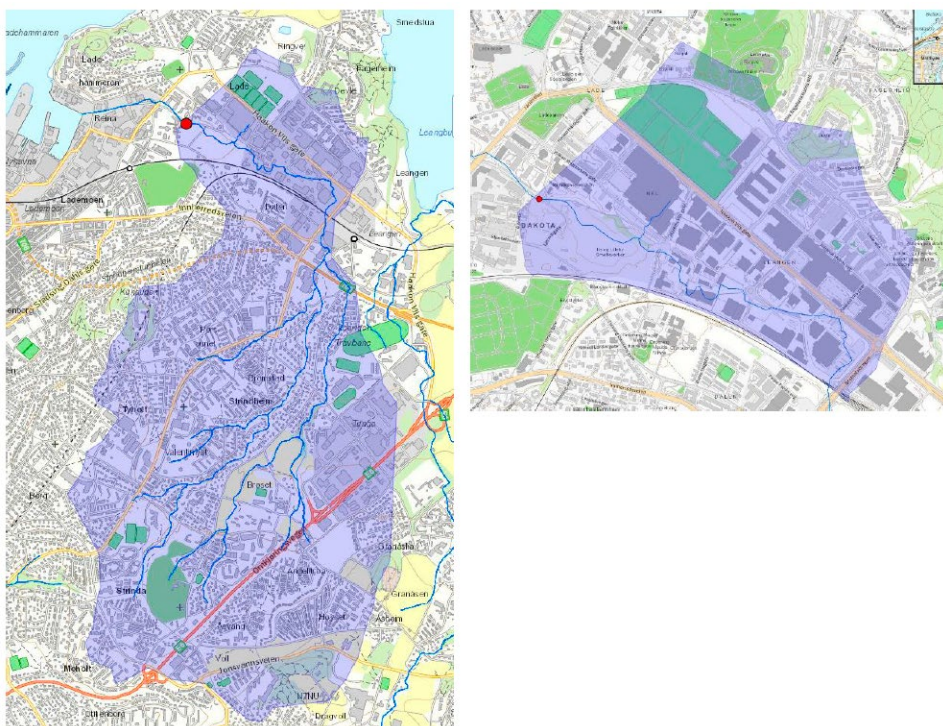
Dokument	Rammetillatelse
Opplysninger om tiltakets ytre rammer	Ikke vedlagt/ikke tilgjengelig via kommunens innsynsløsning
VA uttalelse	Ikke vedlagt/ikke tilgjengelig via kommunens innsynsløsning
Redegjørelse overvann	Vianova VA-notat redegjør for flomvei og viser til at kommunen har sagt fordrøyning ikke er nødvendig fordi ladebekken kulvert har tilstrekkelig kapasitet. Ikke noe overvannregnskap eller oppgitt faktorene som er brukt for overflateavrenning Overvannsledning, materialer og rørdimensjon blir nevnt.
VA-plan	Overvannsledning og kum
Annet	Uteromsplan

Til rammesøknaden foreligger det et dokument som redegjør for planbestemmelsene. Til bestemmelse 3.5 blir det notert at overvann ikke fordrøyes, grunnet tilstrekkelig kapasitet i eksisterende kulvert. Til bestemmelsen om takterrasser 4.1.5 blir det skrevet at tiltaket ikke skal ha takterrasse. Det oppgis at ved søknad om IG skal det foreligge godkjent utomhusplan for offentlige arealer og ved rammesøknaden vedlegges det utomhusplan i målestokk 1:500. Til rammesøknad skal det vedlegges tekniske planer og VA notat fra Vianova. Disse er i prosess for godkjenning hos kommunalteknikk. Det gis midlertidig dispensasjon for å fremlegge teknisk godkjenning før IG istedenfor rammesøknad.

Hvor flomvegen går og hvordan den skal sikres blir beskrevet i VA-notatet:

«Flomvegen vil etter utbygging følge veg øst for utbyggingsområdet, deretter over Ladebekken kulvert nord for området. Innkjøring til parkeringskjelleren under utbyggingsområdet planlegges i østlig ende av gata Ladebekken. Innkjøringen blir liggende nær nytt løp for flomveg. Innkjøringen er planlagt slik at det ikke vil renne inn vann ved eventuell flom. Dette er løst ved tilpasning av fallforhold på veg og terreng. Det vises til tegning C01 og notat N-V-01» (Trondheim kommune, u.d.).

Figur 19 er hentet fra VA-notatet og viser hvordan nedbørsfeltet blir redusert grunnet utbygging som avskjærer flomvegen.



Figur 19: Kart over nedbørsfeltet for byggesak 3 (hentet fra VA-notat, kommunens innsynside)

I forbindelse med rammesøknaden er det innsendt utomhusregnskap med illustrasjonskart over hvilke bygg som skal ha takterrasse. Verkstedgården 1 og 2 er tegnet inn uten takterrasse og det er dermed forventet at det ikke planlegges for vegetasjon på taket. Byggene lengst sør på planområdet er skravert med tegnsetting for takterrasse i uteromsregnskapet, men også i den byggesøknaden er takterrasse og vegetasjon fraværende.

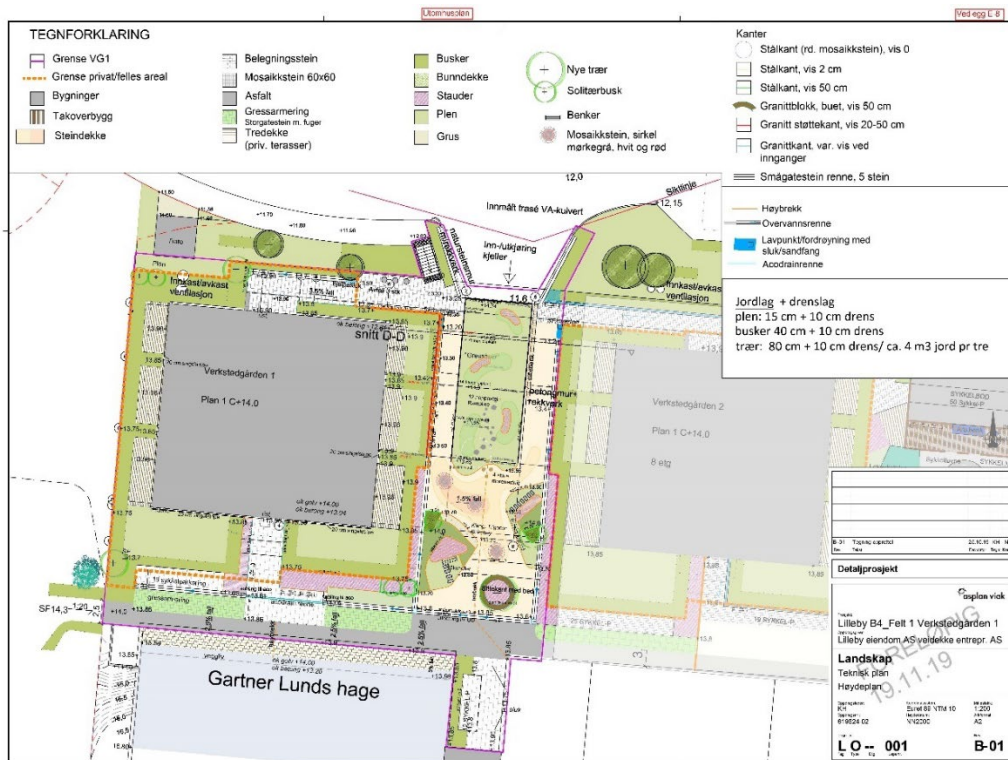
VA-planen som er innsendt ved rammesøknad er vist i Figur 20 og gir en oversikt over ledninger. Det er også innsendt en landskapsplan. Det er først ved IG at utomhusplanen blir vedlagt. Den viser

høybrekk og lavbrekk, samt hvor det skal være vannrenne og lavpunkt/fordrøying med sluk/sandfang (Figur 21). Utover det er det ikke vist mer om overvannshåndteringen (Trondheim kommune, u.d.).

Til midlertidig brukstillatelse er det vedlagt tilsvarende utomhusplan, men det er ikke funnet bilder eller annen dokumentasjon på hva som faktisk er bygget.



Figur 20: Va-plan for byggesak 3 (hentet fra kommunens innsynside)



Figur 21: Utomhusplan for byggesak 3 (hentet fra kommunens innsynside)

6.3.3 Konklusjon/resultat Case 3

Klimavennlig og fremtidsrettet bydel har vært et tema både i reguleringsplanen og i byggesaken. Overvann og flomveger blir omtalt, men det oppleves ikke som noe som er vektlagt og prioritert. Det er heller ikke synlig at 3-trinn strategien er lagt til grunn. Det er bestemmelser for LOD-tiltak både i områdeplan og i detaljregulering, men med forbehold om at fordrøynig kanskje ikke er nødvendig på grunn av overdimensjonert kulvert. LOD-tiltak er noe som er fraværende i byggesak. Det fremgår i VA notatet at blågrønne tiltak er av landskapsmessig karakter og ikke av hensyn til overvann. I utomhusplanen er det vist høybrekk og lavbrekk, samt plassering av vannrenne og sluk/sandfang. Utover det er det ikke vist hvordan overvann håndteres.

Det kan konkluderes med at når bestemmelsene åpner opp for at man kan slippe fordrøynig, så blir overvann nedprioritert i byggesak. Selv om det står i bestemmelsen at åpne overvannstiltak skal integreres i grønstrukturen og i uteoppholdsarealer, er det ikke synlig at det er blitt gjort. Det er ikke redegjort for hvorfor naturbaserte løsninger fravelges, utover kommentaren om at Ladebekken kulvert har tilstrekkelig kapasitet.

6.4 CASEOMRÅDE 4: GRANÅSEN GÅRD

Dokumentene som er studert er hentet fra kommunens innsynside, altså [Avansert kart](#) og [Saksinnsyn](#). Dokumenter som ikke lå tilgjengelig på disse nettsidene har kommunen delt og gitt meg tilgang til.

6.4.1 Detaljregulering: Granåsen gård vestre del

Planområdet eksisterende situasjon besto av dyrka mark. Hele området ble i reguleringsplanen omregulert til boligformål. I planbeskrivelsen blir overvann kun nevnt i forbindelse med overvannsledning. Flomveg blir ikke omtalt i det hele tatt. Klimaendringer blir derimot nevnt at skal inngå i ROS-analysen, men dette er ikke synlig i selve ROS-analysen. I ROS-analysen inngår både nedbør og elveflom i sjekklisten, men ordene klimaendringer eller fremtidig klima er ikke benyttet i teksten. For begge temaene er det krysset av på nei.

Av juridiske virkemidler er det i planbestemmelsene stilt krav om tekniske planer og utomhusplan, som begge skal omfatte overvannshåndtering. Det er også en egen bestemmelse om at fordrøyningsanlegg tillates etablert (Tabell 17). I plankartet er det regulert inn grønnstruktur og boligbebyggelse med byggegrenser (Figur 22). Det er ikke synlig at flomvegen har hatt noen betydning for utformingen av planområdet eller at det er brukt noen virkemidler for å ta hensyn til den. Figur 23 viser hvor flomvegen går i kommunens kartverktøy.

Tabell 17: Tematiske planbestemmelser for caseområde 4

3.2 Tekniske planer

Tekniske planer for veg og avfall skal være godkjent av Trondheim kommune før tiltak for nye boliger igangsettes innenfor planområdet.

Overordnet VA-plan skal følge behandling av reguleringsplanen. Detaljert vann- og avløpsplan, inkludert plan for håndtering av overflatevann, skal plangodkjennes av Kommunalteknikk og foreligge før det gis rammetillatelse for nye boliger.

3.3 Utomhusplan

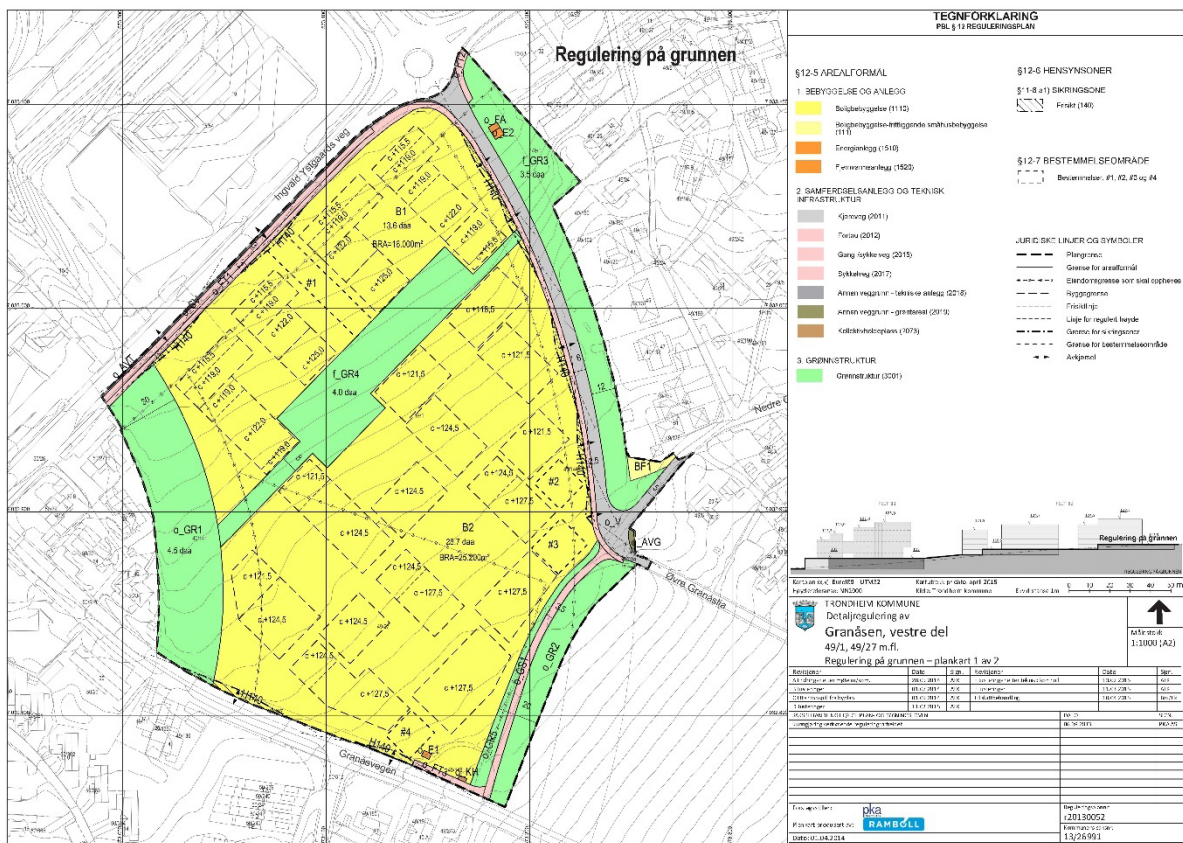
Det skal utarbeides en overordnet utomhusplan for området. For hvert delområde skal det utarbeides en detaljert utomhusplan som skal være godkjent av Trondheim kommune før tiltak for nye boliger innen delområdet igangsettes. Planen skal redegjøre for bebyggelsens plassering, nåværende og planlagt terreng, støttmurer, grønnstruktur, gangveger, lekerarealer, evt. støyskjermer, avfallsanlegg, overvannshåndtering og tilstrekkelig frisikt ved avkjørsler til offentlig veg.

5.6.3 Parkeringshus/-anlegg

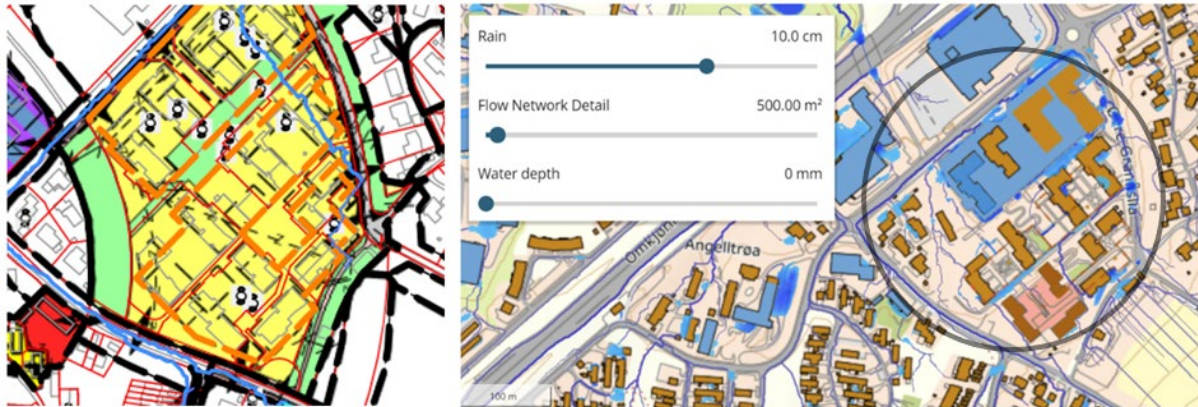
Dekket over parkeringskjeller skal ligge under terreng og dekkes til med jordmasse. Det tillates at kjellervegger blir synlige hvor de inngår i trapper eller terrengbehandling. Parkeringshus skal konstrueres til å bære minst 40 cm jordmasse på tak.

6.1.3 Fordrøyningsanlegg

Fordrøyningsanlegg for regnvann tillates etablert i grunnen innenfor arealer avsatt til offentlig og felles grønnstruktur.



Figur 22: Plankart for caseområde 4 (hentet fra kommunens innsynside)



Figur 23: flomkart for Case 4. Skjerm bilde tatt fra kommunens kartløsning med dreneringslinje (venstre) og scalgo (høyre)

Overordnet VA

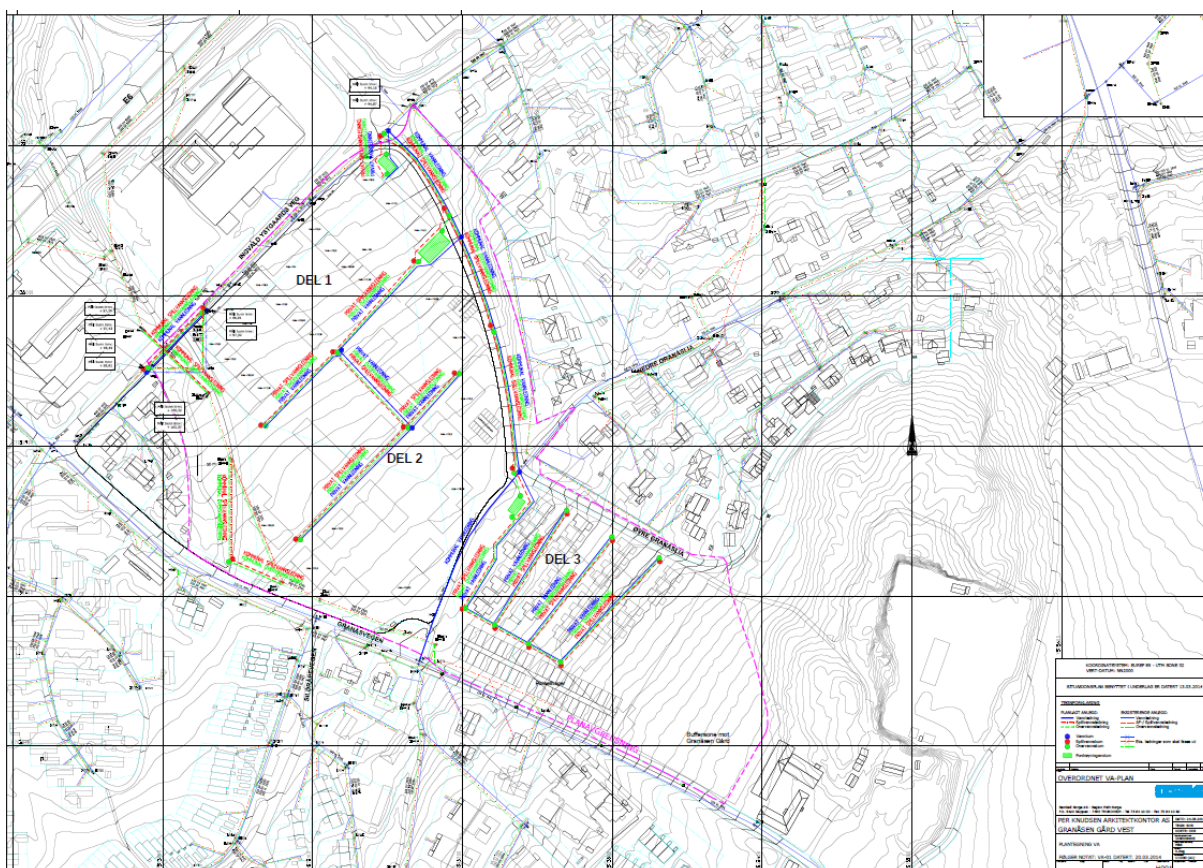
I rapporten for overordnet VA er det redegjort for overvann. Det blir opplyst om at i henhold til en tidligere utført kapasitetsanalyse, så er det tilgjengelig kapasitet nedstrøms på kommunalt overvannsnett. Det er naturlig fall mot nordvest. Overvannsløsningen blir derfor å føre overvann mot laveste punkt ved rundkjøring med tilknytting til kommunalt nett. Det kommer ikke frem i rapporten hvorfor naturbaserte løsninger velges bort. Dreneringslinjer og flomvei er heller ikke et tema.

Det fremgår av rapporten at beregninger er gjort med en 20 års nedbørshendelse og klimafaktor 1,2. Det er referert til VA-normens vedlegg 5 med beregningsformel/diagram for krav til

fordrøyningsvolum i forhold til redusert areal. Planområdet deles inn i delområder for utbygging, der nødvendig fordrøyning er beregnet til:

- Del 1:
Samlet areal= 19698 m²
Beregnet gjennomsnittlig avrenningskoeffisient= 0,70
Beregnet krav til fordrøyningsvolum: 82,8 m³
- Del 2:
Samlet areal= 39592m²
Beregnet gjennomsnittlig avrenningskoeffisient= 0,70
Beregnet krav til fordrøyningsvolum: 167,8 m³
- Del 3:
Samlet areal= 46500m²
Beregnet gjennomsnittlig avrenningskoeffisient= 0,49
Beregnet krav til fordrøyningsvolum: 136,8 m³

Hvor fordrøyningsmagasinene plasseres, er illustrert i Figur 24. Til sammenligning med flomveg og oversvømmelsesareal i Figur 23, er fordrøyningsmagasinene plassert på naturlig sted på tomten, på østsiden i nærheten av flomvegen.



Figur 24: Overordnet VA-plan for Case 4 (VA-notat, hentet fra kommunens innsynside)

6.4.2 Byggesak 4: Byggetrinn 1 (BT1)

Kort sammensatt informasjon knyttet til rammesøknaden, er fremstilt i Tabell 18.

Tabell 18: Informasjon knyttet til rammesøknaden for byggesak 4

Opplysninger om tiltakets ytre rammer	I skjema krysses det av på: Skal byggverket plasseres i flomutsatt område? Nei <input checked="" type="checkbox"/> Overvann/takvann føres til: Avløpssystem <input checked="" type="checkbox"/>
VA uttalelse	Ikke vedlagt/ ikke tilgjengelig via kommunens innsynsløsning
Redegjørelse	Samme VA-notat som i reguleringsplan, men det er lagt til Kapasitetsanalyse overvannsnett for utbygging Granås. Fordrøyningsbehov og kapasitetsanalysen på ledningsnettet er utført med en regnhendelse 20 år og klimapåslag 1,2.
VA-plan	Fordrøyningsmagasin og overvannsledning

Ved rammesøknad følger overordnet VA plan som skal legges til grunn for tiltaket. VA rapporten er noe mer utfyllende enn det den var ved detaljreguleringsplanen. Det er fortsatt ikke synlig at det begrunnes hvorfor naturbaserte løsninger fravelges. Det er lagt til kapasitetsanalyse og flomveger blir omtalt.

«Da en flomveg kan berøre området, må terrenget tilpasses slik at vannet i flomsituasjon ledes inn på ny kommunal veg mot nord til rundkjøring i Ingvald Ystgaards veg, og videre nordover. Det samme gjelder langs Ingvald Ystgaards veg, terrenget utformes slik at vannet ledes mot rundkjøring og videre nordover (Trondheim kommune, u.d.)».

Det søkes om dispensasjon fra bestemmelsen 3.2 for å kunne fremlegge teknisk godkjenninger ved IG fremfor rammetillatelse. Det samme gjelder utomhusplanen. Ved søknad om IG del 1 foreligger det en teknisk godkjenning av VA anlegg, hvor det refereres til tegning H100. H100 viser kun kart over ledningsnettet. Ved søknad om IG del 2 vedlegges et dokument med plantegninger, inkludert utomhusplan og VA teknisk godkjenning med plassering av fordrøyningsmagasin og overvannsledninger. I tekstboksen på Figur 25 kommer det frem at det er gitt tillatelse til en påslippmengde på 43 l/s. Utomhusplanen inkluderer ikke noe oversikt over vannveiene eller overvannshåndteringstiltak.



Figur 25: VA-plan for byggesak 4 (hentet fra kommunens innsynside)

6.4.3 Konklusjon/resultat Granåsen gård

Det er benyttet få virkemidler for å sikre overvannshåndtering. Åpen overvannshåndtering og 3-trinnstrategien er ikke synlig. Overvann blir omtalt, men det er snakk om lukkede løsninger, både i reguleringsplan, overordnet VA og byggesaken. Det er tatt stilling til klimaendringer ved å benytte en klimafaktor på 1,2. Flomvegen er lite omtalt.

Det kan konkluderes med at hvis ikke åpne løsninger sikres i reguleringsplan eller tas med i overordnet VA, blir det heller ikke tatt med i byggesak. Åpne løsninger virker ikke som har vært et tema i denne casen.

6.5 RESULTAT FREMSTILT I OPPSUMMERENDE TABELL

I dette delkapittelet blir hovedtrekkene fra hver case fremstilt i felles tabell. Dette er gjort for å gi en oppsummering av hovedtrekk og for å gjøre det lettere å sammenligne casene. Tabell 19 gir en oversikt over hvilke virkemidler som er benyttet i de forskjellige detaljreguleringsplanene. Tabell 20 er noe mer omfattende og tar for seg temaer knyttet til byggesakene.

Tabell 19: Oppsummering av virkemidler bruk i reguleringsplanene i hver case

Reguleringsplan	Kommune	Vedtatt	Plankart	Bestemmelser	Overordnet VA	Annet?
Case 1: Løren	Oslo	2013	Boligformål og byggegrenser. Ikke brukt spesifikke virkemidler for å sikre areal til overvannshåndtering eller flomveger.	En bestemmelse som sikrer lokal overvannshåndtering	Nei	Bestemmelse i kommunedelplan og kommuneplanen har hatt betydning for byggesak
Case 2: Vollebakkveien	Oslo	2020	Bestemmelsesområde for fri passasje og møteplass. Denne er plassert der det er gunstig med vannavrenning og overvannstiltak.	3-trinn strategien er tatt med i bestemmelsene. Flere bestemmelser knyttet til arealformål hvor det nevnes at materialet skal være permeabelt eller areal skal benyttes til vegetasjon og regnbed. Takareal skal ha vegetasjon. Blågrønn faktor er tatt med i bestemmelse om utomhusplan. Bestemmelsesområde passasje og møteplass hvor det sikres at minimum 1000 m ² av arealet skal ikke være gjenbygget av kjeller.	JA	
Case 3: Lilleby B4	Trondheim	2018	Bestemmelsesområde vannspeil.	En bestemmelse for lokal og åpen overvannshåndtering, i tillegg teknisk godkjenning og utomhusplan. Vegetasjonslag på tak og over garasjeanlegg. Vannspeil skal etableres innenfor bestemmelsesområde.	JA	Det er lagt opp til at overvann kan føres direkte til kulvert dersom kapasitetsanalyse tilsier den har tilstrekkelig kapasitet
Case 4: Granåsen gård vestre del	Trondheim	2015	Boligformål med byggegrenser. Det er lagt arealformål grønnstruktur som overlapper med der det ikke er parkeringskjeller og i scalgo kan se ut som et punkt egnet til fordrøyning.	Teknisk godkjenning og utomhusplan. Krav om vegetasjonsdekke på 40 cm over parkeringsanlegg. En egen bestemmelse om at fordrøyningsmagasin i grunnen kan tillattes i arealer avsatt til offentlig og felles grønnstruktur.	JA	

Tabell 20: Oppsummering av hva som er gjort i byggesakene for hver case

Tematikk	Oslo		Trondheim	
	Byggesak 1: Løren hus 1-3	Byggesak 3: Vollebekk hus 1-3	Byggesak 4: Lilleby Verkstedsgåreda 1	Byggesak 5: Granåsen gård BT1
Tiltak brukt for overvann?	Grønne tak, regnbed, vannrenner, oppsamlingstank til parsellhage, fordrøyningsmagasin og overvannsledning	Grønne tak, regnbed, regntrapp, vannrenne, fordrøyningsmagasin og overvannsledning	Vegetasjon, vannrenne og overvannsledning	Vegetasjon, fordrøyningsmagasin og overvannsledning
Klimapåslag?	1,2	1,5	Usikker	1,2
Når i saksgangen gir kommunen godkjenning på overvannsløsningen?	Rammetillatelse	Rammetillatelse	IG	IG
Endringer av tillatelse/valgt løsning underveis fra start til slutt?	Fleire endringer ble gjort fra søknad til rammetillatelse ble gitt. Ingen endringer etter rammetillatelse	Noen endringer fra søknad til rammetillatelse. Ingen endringer etter.	Nei	Nei
Avvik/dispensasjon fra reguleringsplan	Dispensasjon som tillatte redusert parkeringsareal, noe som var fordel for fordrøyning.	Midlertidig løsning med påkobling til offentlig ledningsnett blir permanent løsning.	Ikke takterrasse med vegetasjon. LOD tiltak er ikke integrert i grønnsstruktur. Vannspeil blir antagelig ikke etablert. Teknisk godkjenning tillates å gis ved IG.	Det ser ut til å være lagt veg på deler av arealet som er avsatt til grønnsstruktur. Teknisk godkjenning tillates å gis ved IG.

7 SAMMENLIGNING OG DISKUSJON

I dette kapittelet blir funnene gjort i kapittel 5 og 6 sammenlignet og diskutert opp mot forskningsspørsmålene og problemstillingen. Forskningsspørsmålene gir en naturlig overgang fra å drøfte hva som er gjort frem til i dag og over til hva vi bør lære av det og hva vi bør gjøre annerledes. Dette skal til slutt lede opp til og brukes for å besvare problemstillingen.

Kapittelet er derfor inndelt i rekkefølgen forskningsspørsmålene stilles i.

1. Hvordan er overvannshåndtering og flomveger sikret og ivaretatt i dagens planer og byggesaker?
2. Hva kan vi lære av det som er gjort frem til i dag? Og hva kan gjøres annerledes?

Funnene gjort i casestudie blir sammenlignet og diskutert med innhold fra intervjuene og kommunens svar via epost fra kapittel 5, kommunens overordnede krav i kapittel 4, samt fagteori og anbefalinger fra kapittel 2.

7.1 HVORDAN ER OVERVANNSHÅNDTERING OG FLOMVEGER SIKRET OG IVARETATT I DAGENS PLANER OG BYGGESAKER?

7.1.1 Er det noen forskjell i forhold til hvor ny reguleringsplanen er?

Reguleringsplanene gjennomgått i denne masteroppgaven er fra ulik tid. I Oslo startet satsingen på naturbaserte løsninger og 3-trinn strategien for fullt i 2015. Trondheim kommune har ikke hatt samme innstramming og fordrøyningsmagasin har lenge vært den foretrukne løsningen etter klimatilpasning ble et tema. Saksbehandler fra Trondheim kommune opplyste om at det er begynt å komme inn VA-planer som foreslår åpne løsninger, men at det fremdeles er et fåtall. Den nyeste caseplanen fra Trondheim kommune er fra 2018, som på denne tiden var vanligst med fordrøyningsmagasin, ref. kapittel 5.2. Kravet om å begrunne hvorfor naturbaserte løsninger fravikes kom med de statlige retningslinjene i september 2018, ref. kapittel 2.1.2 Dette er etter reguleringsplanene for caseområdene i Trondheim ble vedtatt. Byggesaken for caseområde 3 er derimot såpass ny at man skulle trodd det var lagt mer vekt på.

Det er en tydelig utvikling i Oslo mellom Case 1 (2013) og Case 2 (2020). Det er langt flere bestemmelser om overvannshåndtering integrert i reguleringsplanen for Case 2 enn for Case 1. Overvannshåndtering er også mer vektlagt i plandokumentene, både gjennom redegjørelse, beskrivelser, kart og andre vedlegg. Bestemmelsene er blitt mer konkrete og 3-trinnstrategien er integrert i planbestemmelsene. I Case 1 var det ikke utarbeidet en overordnet VA-plan i detaljreguleringen, men en slik ble utarbeidet for hele planområdet i forbindelse med første byggesaksøknad. Dette er noe som har endret seg i årene mellom Case 1 og Case 2. I planarbeidet til Case 2 har dreneringslinjer og mulighet for åpen overvannshåndtering vært et tema tidlig i plansaken og løsningene er integrert i både overordnet VA-plan og i planbestemmelsene.

I Trondheim er års differansen mellom caseområdene mindre. Case 3 er fra 2018 og Case 4 er fra 2015. Det er likevel noen synlige endringer. Det er mer fokus på blågrønt i plandokumentene til Case 3 enn til Case 4. Vegetasjonslaget over parkeringskjeller har økt fra 40 cm i planbestemmelsen for Case 4, til 80 cm i planbestemmelsen for Case 3. Flomveg og nedbørsfelt ble også redegjort for tidligere i prosessen i Case 3.

Case 2 er den nyeste av de undersøkte caseområdene, og i denne er det brukt mer juridiske virkemidler i detaljreguleringen for å sikre overvannshåndtering. Både plankart og bestemmelser er tatt mer i bruk. Det er avsatt et bestemmelsesområde i plankartet hvor minimum 1000 m² ikke skal underbygges. Dette er noe som skiller seg ut fra både Case 1 i Oslo og begge casene i Trondheim, men som samsvarer godt med hva som anbefales i NVE sin nye veileder, beskrevet i kapittel 2.2 og hva saksbehandler i Oslo kommune forteller de skal gjøre mer av i kapittel 5.1.2.

Mengden påslipp som tillates å koble på offentlig overvannsnett er også synlig endret med tiden. Ved første rammesøknad i byggesak 1 (2015) ble det tillatt 69 l/s. Denne ble derimot redusert til 15 l/s før rammetillatelsen ble gitt. I Case 4 (2016) godkjente Trondheim kommune et påslipp på 43 l/s. I Case 2 (2021) ble det i første omgang tillatt et påslipp 10 l/s, men dette ble redusert til 8 l/s før rammetillatelsen ble gitt. I intervju med VA rådgiver ble det nevnt at de har utviklet seg mye de siste årene og at flere prosjekter nå har påslipp under 10 l/s.

7.1.2 Er det noen forskjeller mellom praksisen i Oslo og i Trondheim?

Det er flere forskjeller mellom hvordan overvann blir hensyntatt i de to kommunene. Funnene gjort i denne masteroppgaven samsvarer med funnene fra Riise, et al (2021), med at det brukes mer konkrete planbestemmelser i Oslo enn i Trondheim. Fra 2015 har åpen overvannshåndtering vært i fokus i Oslo, ikke bare lokal overvannshåndtering, som ser ut til å ha vært fokuset i Trondheim. Oslo kommune går frem som en foregangskommune, som har lagt inn mye arbeid og satsning på å ta i bruk nye løsninger.

En av forskjellene mellom casene i Oslo og Trondheim er hvordan overvann blir formidlet i saksdokumentene. I casene fra Oslo kommune blir overvann beskrevet og omtalt over flere sider og i flere dokumenter. I byggesakene redegjøres det for alle trinnene i 3-trinn strategien, leveres overvannsregnskap med arealer som bidrar til avrenning og i Case 2 fylles det i tillegg ut skjema for blågrønn faktor. Når man leser dokumenter på innsynsiden er det tydelig at overvann blir vektlagt som et av hovedtemaene. I Trondheim oppleves det ikke som at overvann er et like viktig tema, da det i mindre grad omtales i dokumentene. Dette gjenspeiles også i planbestemmelsene, både i antall som nevner overvann og omfanget av dem. Denne observasjonen er også gjort i VA notatene. Casene i Oslo har tydelig hovedvekten sin på redegjørelse av overvann og dreneringslinjer, mens de i Trondheim legges mer vekt på det tekniske ved VA-ledningsnett og det lukkede systemet.

Det er gjennomført ROS-analyse i alle reguleringsplanene. Også i disse er det en forskjell mellom Oslo og Trondheim. Flom og nedbør blir vurdert i alle, men i Oslo (spesielt Case 2) har de lagt mer vekt på overvannshåndtering og klimaendringer. Klimaendringer og overvannsproblematikk blir ikke redegjort for i ROS-analysene fra Trondheim, noe som er anbefalt å inkludere i ROS-analyser av Miljødirektoratet, ref. kapittel 2.1.3. I Case 3 er flomvegen omtalt, og det blir nevnt risikoreduserendetiltak som tilstrekkelig dimensjonering av kulverter og overløp i vannspeil. I intervju med VA rådgiver kom det derimot frem at vannspeilet antageligvis ikke blir noe av, grunnet kommunens skepsis til drift og vedlikehold. Det anbefalte risikoreduserendetiltaket som da gjenstår, er tilstrekkelig dimensjonering av kulverter.

Hva kommunen vektlegger som viktige tema er også synlig i oppfølgingen gjennom byggesakene. I Oslo har saksbehandlerne etterspurt dokumentasjon for overvannshåndtering og bedt om å omprosjekttere for å få til bedre løsninger. De er tydelig opptatt av 3-trinn strategien, naturbaserte løsninger og lavt påslipp til offentlig ledningsnett. I begge casene fra Trondheim kommune blir det

derimot konkludert med at ledningsnett/kulvert har tilstrekkelig kapasitet og det begrunnes i liten grad hvorfor naturbaserte løsninger fravelges. Det er heller ikke noe som kommer frem gjennom innsynsiden at saksbehandlere har etterspurt.

Kravet om å begrunne hvorfor naturbaserte løsninger fravelges tredde i kraft etter reguleringsplanene brukt som case fra Trondheim kommune ble vedtatt. Selv om det ikke har vært et krav å redegjøre for hvorfor naturbaserte løsninger velges bort, så har både kommuneplanen og kravene til overordnet VA oppfordret til at åpne og naturbaserte løsninger skal benyttes. Ut ifra de overordna kravene kunne det vært forventet at åpne løsninger skulle blitt noe mer redegjort for, enn det som er vist i disse caseområdene. Til forskjell fra Trondheim, så har Oslo kommune lagt stor vekt på redegjørelse for naturbaserte løsninger selv før det ble et krav nasjonalt.

I Trondheim står fordrøyningsmagasin sterkt som det foretrukne tiltaket for trinn 2 i 3-trinnstartegien. Det stilles i liten grad kritiske spørsmål til hvorfor naturbaserte løsninger velges bort. Jeg får inntrykket av at det foreligger en slags aksept på at slike løsninger ikke er mulig på grunn av leire. Oslo kommune har også utfordringer med leire og fjell i grunnen, men forsøker likevel å få til åpne løsninger som gir tilleggseffekter. Grønne tak og regnbed kan anlegges uavhengig av infiltrasjonsevnen i grunnen, det må bare sørges for avrenning og drenering som kan lede vannet videre (Tekna, 2022).

Flomveger blir i begge kommunene redegjort for i en viss grad. Den største forskjellen er at i casene fra Oslo blir dreneringslinjer innenfor utbyggingsområdet også redegjort for. Plassering av regnbed, fordrøyningsmagasin og overløp er dokumentert i henhold til dreneringslinjene. Hvor kommer vann inn og hvor renner det ut hvis nedbørhendelser overskrider dimensjonerende regn. I Trondheim blir større flomveger dokumentert, men ikke mindre dreneringslinjer. Det redegjøres heller ikke for 3-trinnstrategien, plassering og funksjonen til ulike tiltak.

Oslo har mer fokus tidligere i byggesaken enn hva Trondheim har. I søknaden om rammetillatelse i Oslo skal det foreligge en forhåndsuttalelse fra VAV og dokumentasjon på overvannstiltakene. Det skal søkes om ny forhåndsuttalelse ved IG og uttalelse om mottatt sluttrapport ved midlertidig brukstillatelse. De etterspør kart og tegninger ved rammesøk, hvis vedleggende er mangelfulle. Trondheim godtar skisser ved rammesøk basert på overordna planer og gir teknisk godkjenning ved IG, selv om reguleringsbestemmelsene sier det skal være godkjent før rammetillatelse kan gis. Dette ser ut til å være normen i Trondheim som både konsulenter og saksbehandlere er enig om. VA rådgiver begrunnet det med at det er først ved søknad om IG man har detaljerte nok planer til at løsningene er realistiske. Det er antagelig riktig at det først er da man kan prosjektere i den detaljeringsgraden man trenger for teknisk godkjenning, men da er også prosjektet såpass låst at kommunalteknikk ikke har mulighet til å be om større endringer. Noe som kom frem i intervju med kommunalteknikk *«Jeg sitter jo med teknisk plangodkjenning og er siste instans og da sitter man med at det er for sent og det burde vært gjort tidligere»*. Slik Oslo kommune gjør det med å kreve både uttalelse før rammetillatelse og IG-tillatelse, sikrer kommunen mulighet til å kunne be om endringer før det blir for økonomisk krevende å omprojektere.

7.1.3 Sammenheng mellom bruk av virkemidler i plan og hva som tillates på byggesak

Hvilke virkemidler som er benyttet i reguleringsplan har betydning for hva de på byggesak kan godkjenne. Praksisen i Oslo og i Trondheim er noe forskjellig, men alle intervjuobjekter er enig i at noen bestemmelser for overvann er bra og må til for at det blir vurdert i byggesak.

Måten Oslo kommune har formulert kravene til overvannshåndtering på har endret hva man redegjør for og i hvilken grad man etterstreber de naturbaserte løsningene. Dette er et funn støttet i masteroppgaven til Wethal (2018). Det blir påpekt at null påslipp skal etterstrebes, men det ligger en slags aksept på at det ikke er mulig. Selv om det ikke er mulig, så har denne tilnærmingen snudd tankegangen. Den er snudd fra å velge åpne løsninger og fordrøyning, der det er mulig/hvis det er mulig, til at det er den foretrukne løsningen og det må grundig redegjøres for hvorfor null påslipp ikke er mulig (Wethal, 2018).

I reguleringsplanene fra Trondheim kommune er bestemmelsene for overvann generelle og fokuset på åpen overvannshåndtering er fraværende i byggesak. Dette er også noe som fremgår i intervju med kommunen, at planene gjerne ser grønne ut på overordnet nivå og når det kommer til teknisk godkjenning er de mer og mer grå. I reguleringsplan for Case 3 er det gitt bestemmelse på at LOD-tiltak skal integreres i vegetasjon og uterom, dette er ikke synlig i byggesaken. Bestemmelsen legger opp til at fordrøyning kan fravikes, og det kan se ut som alt fokuset på overvann forsvant etter det ble konkludert med tilstrekkelig kapasitet i kulvert. Bestemmelsen om at takterrasser skal ha vegetasjon ble unngått med å ikke ha takterrasse. Det eneste man kan se av overvannshåndtering i utomhusplanen for Case 3, er vannrenne, sandfang, høybrekk og lavbrekk. For Case 4 er det ikke synlig at overvann er inkludert i utomhusplanen. Det er i begge vist hvor det skal være vegetasjon, men ikke med tanke på funksjonen det har for overvann eller hvor vannet renner. Dette til tross for bestemmelse om at overvannshåndtering er noe som skal inngå i utomhusplan. Å vise til hvor vannet renner og hvor overvannstiltak plasseres i henhold til disse vannveiene, ser ut til å være mer vanlig i Oslo kommune og er noe som inngår i eksempelplanen i veilederen, vist i Figur 5.

Kravene om åpen overvannshåndtering i kommuneplanen ser også ut til å stå sterkere i oppfølgingen av byggesakene i Oslo, enn i Trondheim. Byggesaken i Case 1 ble mer eller mindre kun behandlet etter bestemmelsene for overvann i kommuneplanen, og det var de bestemmelsene som sikret at det ble benyttet løsninger som regnbed og grønne tak. Bestemmelsen i kommuneplanen for Trondheim legger opp til at overvann i den grad det er mulig skal tilbakeføres til grunnen og til vegetasjon nærmest mulig kilden. Retningslinjen til bestemmelsen oppfordrer også til at overvann benyttes som positivt element, ref. Tabell 8. Dette er ikke synlig at er gjort i byggesakene i casene fra Trondheim. Noe som samsvarer godt med utsagnet til ansatt i kommunalteknikk om at det de ser på teknisk godkjenning ikke er like grønt som det var på overordna nivå. For Case 4 er det heller ikke synlig vektlagt åpne løsninger i reguleringsplanen.

I intervjuene fra begge VA-rådgiverne kommer det frem at de har opplevd at saksbehandlingen og hva saksbehandler vektlegger er ganske avhengig av personen som behandler saken. Kommunene sier selv at ikke alle har kompetansen til å vurdere om overvannsløsningen er god, og det blir da vanskelig å vite hva de eventuelt skal etterspørre. I Oslo kommune har de fått en egen vanngruppe på byggesak, noe som kan være en årsak til at det i disse casene er etterspurt mer dokumentasjon for overvann, enn det er gjort i de for Trondheim. Med tanke på at byggesaksbehandlere har ulik kompetanse om overvann, kan det tenkes at oppfølgingen i byggesak blir bedre hvis det brukes flere og mer konkrete virkemidler i reguleringsplanen. Overvannstiltakene vil da inngå i sjekkliste for om kravene i reguleringsplan er oppfylt og antageligvis tatt tak i tidligere i prosessen, enn om man kun forholder seg til teknisk godkjenning.

7.2 HVA KAN VI LÆRE AV DET SOM ER GJORT FREM TIL I DAG? OG HVA KAN GJØRES ANNERLEDES?

7.2.1 Interessekonflikter om arealene

Både Oslo og Trondheim er kommuner med tettbebyggelse, noe som fører til kamp om arealer både på overflaten og under grunnen. Det går igjen i både intervjuer og i dokumentstudiet at det er en konflikt mellom parkeringskjellere og overvannshåndtering. Det legges i alle caseområdene store parkeringskjellere under grunnen. Dette er både problematisk for de lukkede løsningene som skal plasseres under bakken og de åpne løsningene som trenger terrengdybde for infiltrasjon og fordrøyning.

I caseområde 1 førte kommunens krav om åpen og lokal overvannshåndtering til flere runder med møter og omprosjektering. For å imøtekomme disse kravene ble det blant annet søkt om dispensasjon om reduksjon i antall parkeringsplasser. Dette frigjorde areal med full terrengdybde, noe som kom til fordel for overvannshåndteringen. Parkeringsnormen var på dette tidspunktet under revisjon og kravet til antall parkeringsplasser er i dag lavere.

I caseområde 3 har miljøvennlig bydel vært i fokus, blant annet tilrettelegging for myke trafikanter. Likevel er det parkeringsanlegg under stort sett hele planområdet. I intervju med VA rådgiver kommer det frem at det til og med er for mange parkeringsplasser og at selgeren sliter med å få solgt disse. Parkeringsanlegget ble også nevnt som et argument for at åpen overvannshåndtering uansett ikke var mulig i området, ref. kapittel 5.3.1. Dette kan tyde på at minimumskravet for parkeringsplasser per leilighet kan justeres noe lavere, hvert fall i områder med god kollektiv dekning. I denne casen var overvann ikke en fare, da utbyggingsområdet lå langt ned i nedbørsfeltet og med overdimensjonert kulvert. Det kan likevel tas lærdom fra dette, og i områder der det er behov for åpen og lokal overvannshåndtering, bør det kanskje vurderes om parkeringsanlegget kan bygges mindre.

Tiltak for overvann er avhengig av riktig plassering i henhold til fall på tomten. I alle intervjuene er parkeringskjellere nevnt som en utfordring som setter begrensinger på hvor det er mulig å få til overvannstiltak. Ansatt i kommunalteknikk påpeker at parkeringsanlegg er kommet for fullt og at det derfor i større grad kan bli nødvendig å detaljplanlegge VA-infrastruktur i planfasen. Arealer som er vesentlig for overvannshåndtering bør sikres tidlige. Dette er noe man ser er gjort i caseområde 2, hvor det er tatt i bruk juridiske virkemidler for å sikre areal med full terrengdybde for infiltrasjon og fordrøyning.

Det er mange interesser som skal tas hensyn til i en regulerings sak og det er stort press på arealet. VA rådgiver i Trondheim ytrer skepsis for å avholde areal på overflaten til kun overvannshåndtering, og legger til at areal er verdifullt og man skal ikke være redd for å bruke lukkede løsninger, om det totalt sett gir beste løsning. Flerfunksjonelle løsninger som både er positivt for overvannshåndteringen og tilfører området andre kvaliteter, er derimot informanten positiv til. Slike flerfunksjonelle løsninger er også helt avhengig av plasseringen, hvis en funksjon skal være å holde igjen vannet.

I casene fra Oslo kommune er det i større grad kartlagt vannveiene inn, gjennom og ut av utbyggingsområdet. Dette er noe man kan lære av for å ta mer hensyn til valg av arealbruk og plassering av tiltak. Det er gunstig for å vite hvor det bør sikres areal, både under og over bakken. I reguleringsarbeidet bør man også være flinkere til å tenke terrenget i 3D og ikke som en flate. Dette

ble nevnt som en utfordring VA rådgiver i Trondheim fortsatt opplever en tendens til at blir for lite gjort.

7.2.2 Hensyn til nedforliggende arealer

I kapittel 5.1.3 ble vanlige funn ved tilsyn på byggesaker i Oslo beskrevet. Tilsynsgruppen påpekte at de har lagt merke til en forskjell mellom små og store prosjekter, der overvannsløsningene oftere er bedre på større prosjekter. Å få til gode overvannsløsninger i små prosjekter er også noe VA-rådgiver har nevnt som en mulig utfordring, ettersom de fleste konsulenter med erfaring og kompetanse leies inn på store og omfattende prosjekt. De større firmaene har også gjerne ambisjoner utover det økonomiske og overvann er mer vektlagt. Utbygger i de mindre prosjektene virker mer unngående, og overvannshåndtering er noe de forsøker å spare penger på. Dette inntrykk av at utbygger er opptatt av pris, kom også frem i intervju med kommunalteknikk. Denne kombinasjonen av manglende kompetanse, både hos prosjekterende og utførende, og manglende vilje til å gi plass til lokal overvannshåndtering i prosjektet, utgjør en utfordring.

Det er kanskje lett å tenke at utbygging på en liten enkel tomt ikke medfører store endringer i avrenningen uansett, men små tiltak kan fort føre til store konsekvenser på nedforliggende arealer. Hvis det tas for lite hensyn til dreneringslinjene, kan tiltak plasseres slik at vannet finner nye veier. Det kan medføre at områder som i utgangspunktet ikke lå i en risikosone for oversvømmelse, plutselig får tilført større vannmengder enn området er designet for å kunne håndtere. Dette er også en utfordring tilsynsgruppen påpeker ved tiltak som ikke er søknadspliktige etter Plan- og bygningsloven. Gjøres det for dårlig overvannshåndtering på mange små prosjekt, utgjør det til sammen en stor sum. Mange små prosjekter vil til sammen utgjøre en større forskjell, både i andel tette flater som bidrar til avrenning og ved at funksjonene som anlegges ikke fungerer som de skal. Små feil som medfører at vannet ikke renner helt der det var tiltenkt er også feil som skjer i større prosjekter, ref. kapittel 5.1.3. Det kan for eksempel være grunnet feil i prosjekteringen, i anleggelsen eller ved at det er for dårlig vedlikeholdt.

Tilsynsgruppen påpeker utskifting av stedsegnemasser på byggeplassen som en annen utfordring som kan forårsake problemer på nedforliggende arealer. Ved å sprengte ut tomten og fylle igjen med godt drenerende masser som pukk, kan vannet ta nye veier under grunnen. For lite vekt på grunnvannstanden ved anleggelse av dype kjellere, kan også forårsake endringer i vannets løp. Av bekymringsmeldinger og årsaker naboer har for å melde inn til tilsyn, blir nettopp disse problemene nevnt. Det kan være naboer som har opplevd økt vannstigning fra byggetiltaket til deres tomt, enten gjennom grunnen eller over terreng. Eller naboer som har frykt for at faktiske forhold, som høy grunnvannstand, ikke blir tatt på alvor ved utvikling av nabotomten, ref. Tabell 10.

Når det kommer til hensyn til trygge flomveier, så er det et tema begge kommunene sier skal tas vurdering på i reguleringsplanen. Når man jobber på byggesak, er det byggetomten som er i fokus, ikke områdene rundt. Oslo kommune legger til at de ser på hvor vann renner inn, gjennom og ut av tiltaksområdet. De ser at vannet føres til en veg og vegen fører det videre, men de følger ikke opp i byggesaken om den veien er trygg i nedforliggende arealer. Det samme gjelder Trondheim kommune. VA-rådgiver i Trondheim legger til at når det er på byggesak forholdes det til å gjøre det man kan på egen tomt, holde igjen det man må og slippe på det kommunen tillater. I saksdokumentene tilgjengelig på innsynsiden for caseområde 4 er det derimot sett lite til at det redegjøres og tas hensyn til flomvegen i detaljreguleringen, til tross for at det ifølge kartverktøy foreligger en flomveg der, ref.

Figur 23. Det er først i dokumentene for byggesak flomvegen blir nevnt. Kartlegging og redegjørelse for flomveg er grundigere beskrevet i reguleringsplanene for caseområde 2 i Oslo og caseområde 3 i Trondheim, som er de to nyeste planene i denne casestudien. Det kan likevel se ut til at fokuset ligger mest på å få vannet ut av tomten og til en flomveg, og at det er litt mangelfull oppfølging av om flomvegen har tilstrekkelig kapasitet og er trygg hele veien frem til resipient. Dette er noe man ser gjøres mer av når det handler om lukkede løsninger og om nedforliggende ledningsnett tåler belastningen. En slik kapasitetsanalyse ble blant annet gjort i Case 4. Begge kommunene har derimot pågående prosjekt for flomveger, ref. kapittel 5.

Når det kommer til hensyn og sikkerhet til nedforliggende arealer, kan det konkluderes med at hver tomt og hvert overvannstiltak spiller en rolle. I teorien for 3-trinnstrategien anbefales det å se hvert trinn i sammenheng med neste, ref. kapittel 2.3.2. Det må ses på som et sammenhengende nettverk, der alle tiltak i 3-trinnstrategien må være etablert og fungere til sin hensikt. Manglende undersøkelser om stedsmessige forhold, feilansettelser eller for dårlig vedlikehold, kan alle føre til økt skadepotensial på nedforliggende arealer. For å få til en helhetlig og god løsning er det derfor vesentlig med grundige undersøkelser i planfasen som sikres i reguleringsplan, samt god kommunikasjon og oppfølging mellom prosjekterende og utførende i byggesak. Oslo kommune jobber også med å få til et system som stedfester og kartlegger overvannsløsningene, slik at man kan se de i sammenheng og ha kontroll på hvor de befinner seg, ref. kapittel 5.1.2.

7.2.3 Viktig med tydelige krav som gir forutsigbarhet både for utbygger og for saksbehandlere

Utbygger har ofte en økonomisk motivasjon og begrensning, noe som kan medføre at de legger seg på minimumskravet. Det er ofte interessekonflikter over arealbruken og hvis konkrete overvannstiltak ikke er pålagt, er det en fare for at det blir nedprioritert til fordel for andre hensyn som kanskje gir mer økonomisk gevinst. Økonomi er både noe informantene opplever utbygger blir presset av og noe som blir nevnt som barriere for klimatilpasning i tidligere forskning, ref. kapittel 1.3. Det går frem av intervju med VA rådgiver i Oslo at de opplever utbyggerne som villige til å benytte seg av nye løsninger som regnbed. Utbygger ønsker få saken raskt gjennom systemet. De legger heller inn litt ekstra kostnad tidlig i prosjekteringen for et regnbed eller andre løsninger de vet kommunen foretrekker, enn å bruke lang tid på saksgangen med mange endringer. Dette krever imidlertid en forutsigbarhet fra kommunen om hva de forventer av utbygger.

Da byggesakene på Løren ble søkt om hadde Oslo kommune akkurat strammet inn på reglene og utbyggingen ble en slags test av hvordan det funket. Dette var nok en nødvendig innstramming for å endre fokuset og måten overvann håndteres, men på det tidspunktet ble oppfattet som urettferdig og i strengeste laget. Fra den tid og frem til nå, har mye skjedd, og synet på overvannshåndtering er endret. Oslo kommune har gått frem som en kommune som satser på 3-trinn strategien og er tydelige på at de ikke har kapasitet på ledningsnettet til å kunne tillate høye påslipp. Dette har også påvirket villigheten til utbyggerne og at de er med på å finne og ta i bruk nye løsninger. Dette samsvarer også med hypotesen til tilsynsgruppen, som opplever at utbyggere på større prosjekter er mer villige og ofte har ambisjoner og visjoner utover det rent økonomiske, ref. kapittel 5.1.3.

Klare krav er også noe VA rådgiver i Trondheim trekker frem som positivt og viktig. Trondheim kommunes VA-norm gir en sånn forutsigbarhet. Da vet prosjekterende VA hva som skal dokumenteres og gjøres. Det er ikke alle kommuner som har like oversiktlige krav. Noe som kan gjøre

det utfordrende å vite hva som skal til for å få saken godkjent. Når kommunalteknikk vurderer en sak for teknisk godkjenning, er det blant annet VA-normen de ser på og kan argumentere etter. Det går frem i intervju at utbygger er presset på pris og at kommunalteknikk i enkelte saker har måttet argumentere og vise til spesifikke krav for å faktisk få utbygger til å gjøre det. Det er da viktig at VA-normen er oppdatert etter kommunens ønsker eller at hensyn utover normen sikres i planbestemmelsene for å ha juridisk feste.

Dette med tydelige krav og hva som forventes av utbygger er noe Oslo kommune jobber med å forbedre i den nye veilederen. Det skal utarbeides maler og sjekklister for hvordan et VA-notat skal fylles ut, ref. kapittel 5.1.2. Dette skal gjøre det lettere for konsulentene å fylle inn og lettere for saksbehandlere å se over at alt er med.

I alle intervjuene blir det også påpekt at overvannshåndtering ikke kan gjøres likt alle steder. Overvannsproblematikken kan være forskjellig fra hvor i nedbørsfeltet området befinner seg, og enkelte områder har bedre grunnforhold for infiltrasjon enn andre. Det kan derfor ikke stilles like strenge krav over alt. Det beste for å skape tydelige krav og forutsigbarhet i behandlingen er kanskje å dele inn kommunen i soner med forskjellige krav ut ifra behov og hva som er mulig. Dette er derimot et omfattende arbeid, så enkleste løsning er nok at kommunen vurderer hver enkelt sak med skjønn, noe som ser ut til å være dagens praksis i begge kommunene. Kompetanse og erfaring er da nøkkelord for i hvilken grad hensynene blir tatt. Dette er derimot en løsning som skaper mer uforutsigbarhet, noe som kan være vanskelig for utbyggere å forholde seg til.

7.2.4 Hvordan bruke plankart og bestemmelser

Informantene er enig i at bestemmelser som sikrer overvann er viktig, men de er ikke helt enig i detaljeringsgraden. Blir bestemmelsene for konkrete låses prosjekterende VA rådgiver til akkurat de løsningene og vil ikke ha spillrom til å velge andre løsninger som kanskje er bedre. På den andre siden er det et sterkt virkemiddel for å sikre at det benyttes slike overvannstiltak som er tiltenkt da området ble planlagt i sin helhet. Dette er spesielt viktig for de åpne løsningene som trenger areal på overflaten og der plasseringen av de er helt essensiell.

I intervju med VA rådgiver i Trondheim ble det ytret skepsis til bruk av virkemidler som fastsetter at et areal skal benyttes til kun overvannstiltak. For eksempel et areal avsatt til regnbed. Dette fordi man på reguleringsplan fortsatt ikke har planlagt byggetiltaket detaljert nok, og hvis bestemmelsene da blir for konkrete, kan det skape problemer for prosjekteringen i byggesak. Jeg tror en god løsning på dette er å kreve flere undersøkelser og mer detaljert arbeid for overvannsplanene på reguleringsplannivå, slik at løsningene som sikres i planbestemmelsene er godt gjennomtenkt. Dette er noe som samsvarer med både informasjonen gitt i intervju med byggesaksbehandler og VA rådgiver i Oslo. For å oppnå noe fleksibilitet innenfor et avgrenset område, kan bestemmelsesområde og hensynsone brukes i plankart, slik det blir anbefalt i NVE sin veileder. Dette er i tillegg et virkemiddel som kan benyttes i kombinasjon med andre arealformål, noe som gir godt utgangspunkt for å få til flerfunksjonelle løsninger. Alternativt kan det benyttes egnede arealformål med tilknyttede planbestemmelser over områder der det er lønnsomt å integrere overvannstiltak. For eksempel parkområde der det er gode muligheter for åpen fordrøyning eller veg/gate der det er hensiktsmessig å lede vannet videre.

Bestemmelser om blågrønnfaktor er bra for å få en generell lav andel tette flater, men det sikrer ikke nødvendigvis at naturbaserte tiltak plasseres på optimalt sted. Dette er funn som ble presentert på Tekna-konferansen av Embla Tukker fra hennes masteroppgave *Hvordan ivaretas*

overvannshåndtering i henhold til tretrinnsstrategien gjennom Norsk standard for blågrønn faktor? (Tekna, 2022). Jeg tror derfor det er viktig at man i tillegg bruker plankartet mer aktivt, ved å for eksempel legge inn bestemmelsesområder slik det ble gjort i caseområde 2.

Konsekvensen av for konkrete bestemmelser og bruk av plankart er at det må søkes om dispensasjon dersom det ikke er mulig eller en annen løsning er bedre. Fordelen er at det sikrer areal som er godt egnet til overvannshåndtering og tvinger utbygger til å faktisk bruke arealet til det. For at en slik bruk av juridiske virkemidler skal være hensiktsmessig og ikke bare føre til en tungvinn prosess, tenker jeg det er viktig at det gjøres detaljert grunnarbeid i planfasen. Dette fordi hvert område har egne utfordringer og forutsetninger, og hvilke overvannshåndteringstiltak som er best egnet er derfor veldig stedsavhengig. Bestemmelsene som benyttes til å sikre overvannshåndtering bør deretter tilpasses den enkelte planen og de undersøkelsene som er gjort i planarbeidet, slik det blir anbefalt i NVE sin veileder beskrevet i kapittel 2.2. Hvis det ikke dokumenteres og sikres med juridiske virkemidler, er det en fare for at mye godt arbeid i planfasen bortfaller når man kommer til byggesak. Noe som ble påpekt som en bekymring i intervju med byggesaksbehandler. Dette fordi utbygger er presset på pris, men også fordi saksbehandlere har ulik kompetanse og ikke alltid vet hva de skal etterspørre. Hvis konkrete tiltak er sikret i plan blir det lettere å plukke opp feil og mangler ved de innsendte løsningene. Bestemmelser på overordnet nivå bør derimot holdes litt mer generelle for å unngå unødvendige dispensasjonssøknader.

7.2.5 Kommunens organisering, ansvar og kompetanse

Grepene Oslo kommune har gjort med å flytte kompetansen på overvann dit beslutninger tas, har trolig hatt stor betydning for vekten overvann har fått i saksbehandlingen. Som det gikk frem av intervju med Oslo kommune har de en egen vanngruppe i byggesaksavdelingen som vurderer løsningene for overvannshåndtering i tillegg til at VAV skal gi forhåndsuttalelse. Dette er nok en av suksessfaktorene for fokuset overvann har hatt i byggesakene. I intervju med kommunalteknikk i Trondheim kommune kommer det frem at noe av problemet for å sikre at det velges gode løsninger for overvann i byggesak, ligger i at kompetansen på overvann ikke er der avgjørelsene tas. De selv uttaler seg hovedsakelig som ledningseiere og når kommunalteknisk først blir involvert er det mer med tanke på påkobling, utslipp, dimensjonerings og materialer, ikke plassering og valg av løsninger. De kan gi uttalelse, men har ikke myndighet til å kreve at byggesaken omprosjekteres.

I intervjuene med begge kommunene kommer det frem at dagens system er tillitsbasert. Utbygger leverer ansvarserklæringer som viser de har kompetansen og pålegger dem å utføre arbeidet som tillatt. Det har ikke vært vanlig å gjøre kontroller på om overvannstiltakene er bygget slik det var gitt tillatelse til. I Oslo har de nå 1-3 personer som jobber med tilsyn på overvann. Selv om tilsynsgruppen ikke kan gjøre tilsyn på alle byggesaker, er det nok et lurt trekk av kommunen for å få samlet inn informasjon om hva som faktisk gjøres. Det kan også få utbyggerne til å bli mer skjerpet og prioritere å følge opp installasjonen i frykt for kontroll.

7.2.6 For lite vekt på drift og vedlikehold

Hvordan løsningene for overvann skal driftes og vedlikeholdes ser ut til å være fraværende. Beskrivelser med instruksjoner og ansvar for vedlikehold er ikke noe som kommer frem gjennom innsynsiden til kommunene. I Case 2 ser man antydning til at drift og vedlikeholdsrutiner er tenkt på, ved at de i kvalitetsprogrammet nevner at sameievedtekter kan brukes for å sikre at nye eiere tar over ansvaret. I intervju blir det informert om at drift og vedlikehold ikke er noe man kan kreve gjennom

plan og bygningsloven og dermed ikke noe kommunen ser på i behandling av byggesakene. VA rådgiver i Oslo sier også at det er kanskje der man svikter mest når det kommer til disse nye overvannsløsningene. Dette er funn som samsvarer med et prosjektet gjennomført i regi av Construction City klyngen. De har også funnet ut at man i prosjekteringen tenker for lite på hvordan løsningene skal driftes og vedlikeholdes, og at det bør være bedre kommunikasjon med driftspersonell i utforming av løsninger. I tillegg til for lite vekt på drift og driftserfaringer, er det også mangelfull kontroll av installasjonen og om løsningene fungerer som tiltenkt (Rasten, et al., 2022).

Trondheim kommune har derimot stilt seg mer kritisk til hvordan de åpne løsningene fungerer på sikt og på vinterstid, noe som har medført at løsningene som blir benyttet faller tilbake på det man allerede har erfaring med. VA rådgiver informerer også om at de bruker lite regnbed i sine prosjekter, nettopp på grunn av for lite driftserfaringer og manglende kunnskap om hvordan løsningene fungerer i et langtidsperspektiv. Det er de nye eierne som tar over ansvaret for vedlikehold, noe som i praksis betyr at det ikke driftes, da fåtall har erfaring med slike løsninger. I intervju med kommunen foreslås det at nye løsninger testes ut der det er store og etablerte borettslag som skal ta over ansvaret. Disse har kanskje mer kompetanse og ressurser til å følge opp løsningene.

Tiltakene vi etablerer nå for å sikre overvann og tilpasse byen et klima i endring, må fungere når nedbørshendelsene faktisk inntreffer. Hvis løsningene ikke driftes og vedlikeholdes, skaper det bare en falsk trygghet, og til tross for gode meninger, vil vannet fortsatt føre til skade. I dette perspektivet har Oslo kommune vært litt raske på avtrekkeren når det kommer til å stille strenge krav om de nye åpne løsningene. Dette er imidlertid en viktig start og man er avhengig av at noen tester det ut for å få erfaring med det. I en innføring av krav til at slike løsninger skal benyttes, burde det derimot også vært stilt mer krav til kontroll og vedlikehold. Dette er noe Oslo kommune jobber med å finne en løsning på, ref. kapittel 5.1.2. Erfaringer de har fått gjennom de siste årene og det de vil få i løpet av de neste, er viktig kunnskap som bør formidles videre og andre kommuner ta lærdom fra.

7.2.7 Strengere krav til dokumentasjon før ferdig attest

Det er ikke synlig i caseområdene at det dokumenteres at overvannstiltakene faktisk er bygd slik det ble godkjent. Det er i Case 1 lagt ved et bilde og skrevet at planter er på plass i regnbed, ref. Figur 11. Dette er eneste dokumentasjonen som er tilgjengelig via innsynsiden. Det foreligger derimot et skriv som bekrefter at VAV har mottatt sluttdokumentasjon, men jeg har ikke hatt tilgang til å se hva som er rapportert der. Case 2 er ikke kommet langt nok i saksgangen til å kunne kommentere hva som dokumenteres etter igangsettelsestillatelse. Casene fra Trondheim bygger ikke på åpne løsninger, og dokumentasjonen som sendes inn er teknisk med tanke på påkobling, materiale og dimensjonering. På innsynsiden til Trondheim var det vanskelig å finne frem i saksgangen, men det er heller ikke her funnet dokumentasjon som viser at overvannstiltakene er bygget slik som tillatt.

I kapittel 5.1.3 ble vanlige funn tilsynsgruppen opplever på byggeplassene beskrevet. Mangelfull dokumentasjon på overvannshåndtering var en av dem. De har i flere av sine tilsynssaker erfart at overvannstiltakene som anlegges ikke fungerer som tiltenkt, er anlagt feil eller mangelfullt. Dette er også noe som blir påpekt i rapporten fra *Construction City klyngen* (Rasten, et al., 2022). For å sikre at overvannstiltakene som anlegges faktisk fungerer bør det stilles strengere krav til sluttdokumentasjon. Overvannstiltakene bør i større grad kontrolleres for om de er riktig anlagt og fungerer som tiltenkt. Tilsynsgruppen anbefaler at det leveres i form av bygget-tegninger sammen med bilder som viser at det faktisk er anlagt.

8 KONKLUSJON

Innledningsvis i kapittel 1 ble det nevnt flere barrierer for klimatilpasning. Rusdal og Aall (2019) nevnte kunnskapsmangel og usikkerheter, utilstrekkelig administrativ kapasitet, lavt prioritert og manglende handlingskraft uten pålegg ovenfra, økonomiske barrierer, svak organisering av arbeidet og ansvar for tverrsektoriell koordinering, samt dårlig kommunikasjon. Funnene i dette studiet støtter opp under flere av disse barrierene. Det kan også trekkes fellestrekk mellom funnene fra caseområdene i denne masteroppgaven og arealplanene som ble studert i rapporten skrevet av Riise, et al (2021).

Klimatilpasningstiltakene som går igjen og anbefales i retningslinjer, veiledere og forskning, er en kombinasjon av åpne og lukkede løsninger. Spørsmålet som forsøkes å svare på i denne masteroppgaven går ikke ut på hva som er beste løsning, men hvordan man skal sikre den. Det er derfor sett på hvilke virkemidler som er brukt i plan og hva som er bygget i lys av planene.

Problemstillingen som skal besvares er: *Hvordan kan klimatilpasningshensyn knyttet til økt nedbør sikres gjennom plan- og byggesaksprosessen?*

For å besvare første forskningsspørsmål om hvordan det er gjort i dagens praksis, er det undersøkt hvordan klimatilpasning er ivaretatt i fire caseområder, to i Oslo og to i Trondheim. Relevante fagfolk har svart på spørsmål og delt sine erfaringer og anbefalinger. Basert på denne informasjonen er det drøftet utfordringer og mulige forbedringer. Dette er brukt for å besvare det andre forskningsspørsmål, om hva vi kan lære av det som er gjort frem til i dag.

Konklusjon på forskningsspørsmålene

Praksisen i Oslo og i Trondheim er noe forskjellig, der Trondheim minner mer om det tradisjonelle. I Trondheim står fordrøyningsmagasin sterkt som det foretrukne tiltaket for trinn 2 i 3-trinnstartegien og naturbaserte løsninger er ikke benyttet i caseområdene. Casene fra Oslo har derimot tatt i bruk flere åpne og naturbaserte løsninger og 3-trinnstartegien er tydelig vektlagt.

Det er både en forskjell i hvor ny planen er, og hvilken kommune den er behandlet i. Dette er synlig i valg av virkemidlene som er brukt for å sikre tiltak for overvann og flomveger. Det er en tydelig forskjell mellom Case 1 og Case 2 i Oslo, som er vedtatt før og etter innstramningen i kommuneplanen. Det er benyttet mange flere virkemidler i reguleringsplanen for Case 2, enn både Case 1, 3 og 4. Det som er gjort i caseområde 2, samsvarer best med hva som anbefales i veiledere og teori. Det gjelder både de valgte overvannsløsningene og måten de ble sikret på i reguleringsplan. Oslo kommune har også i stor grad bidratt til forskningen selv og formidling av kunnskap. Det er derfor ikke overaskende at resultatet fra caseområdene i Oslo er mer i samsvar med teorien enn de fra Trondheim.

Planbestemmelsene i caseområdene fra Trondheim bygger mer på å sikre tekniske planer. Det er få planbestemmelser for overvann, og de det er, er generelle. Åpne og naturbaserte overvannstiltak er ikke benyttet i verken Case 3 eller Case 4. Dette til tross for overordna bestemmelser i kommuneplanen om at det skal etterstrebes. I intervju ble det sagt at planene ofte er grønnere på overordna nivå, mens når det kommer til teknisk godkjenning i byggesak, så ser de ikke så mye til det. Det at Trondheim har mye leirholdig grunn blir trukket frem som en årsak for lite bruk av naturbaserte løsninger. Et annet inntrykk jeg fikk var at de stiller seg mer skeptisk til å ta i bruk nye løsninger uten driftserfaring. For å få driftserfaring må noen tørre begynne å ta i bruk disse løsningene, her går Oslo frem som en foregangskommune andre kan ta lærdom fra.

Mye av suksessen til Oslo, med tanke på oppfølging av overvann i byggesakene, ligger i organisering av kommunen og det å ha kompetansen der avgjørelser tas. Klare krav og forutsigbarhet blir trukket frem som viktige forutsetninger for i hvilken grad utbygger er villige til å vektlegge og prioritere overvannstiltak, samt hvordan saksbehandlere følger opp løsningene. Det kan konkluderes med at fokuset overvann har hatt i byggesakene fra Oslo, delvis kan skyldes bruk av flere og mer konkrete virkemidler i plan, og delvis på grunn av systemet Oslo kommune har for behandling av byggesaker.

Det er i dag fortsatt en tendens til at terrengformer, dreneringslinjer og hensyn til nedforliggende arealer blir tatt for lite hensyn til i utarbeidelse av arealplaner. Skade på nedforliggende arealer kan komme av at det har blitt tatt for lite hensyn til tomtens faktiske forhold, med tanke på fall, grunnvannstand, grunnforhold og hvor vannet renner under og over bakken. Det kan også skyldes at overvannstiltakene er feil eller mangelfullt anlagt, eller ikke vedlikeholdt.

Konklusjon på problemstillingen

For å få til gode helhetlige løsninger tror jeg overvann må legges flere premisser for planleggingen og andre interesser må vike. Det er mange hensyn og interesser som skal ivaretas, og det er kamp om arealene. Særlig i områder der overvann kan bli et problem, bør tiltak for overvann prioriteres og andre interesser tilpasses disse. For at de helhetlige løsningene skal bli implementert, må de sikres i planen. I byggesak ser man mest på tiltaksområdet og utbygger er ofte presset på pris. For at de helhetlige løsningene faktisk skal bli anlagt, må løsningen ivaretas og følges opp i byggesak. For at løsningene vi tar i bruk skal være robuste i fremtiden er det helt avgjørende at det blir vedlikeholdt og at alle brikkene i puslespillet virker. Kommunikasjon mellom PRO og utførende er viktig for at anlegget blir installert slik som tiltenkt. Kommunikasjon mellom PRO og personer med driftserfaringer er viktig for å designe løsninger som er enkle å drifte, så funksjonen tiltaket har for overvann blir ivaretatt over tid.

Basert på det som er drøftet i kapittel 7 har jeg kommet med noen konklusjoner til problemstillingen. Jeg har notert til sammen 10 punkter for hvordan klimatilpasningstiltak kan ivaretas gjennom plan- og byggeprosessen. De 5 første gjelder hvordan man i reguleringsplanlegging kan ta mer hensyn til vannet og sikre en helhetlig løsning. De neste 5 punktene bygger på hvordan byggesakene kan følges opp for at løsningene blir ivaretatt og anlagt.

Fem punkter for hvordan sikre en helhetlig overvannshåndtering gjennom planprosessen

1. **Gjør gode undersøkelser og kartlegg i tidlig planfase.** Undersøk grunnforholdene, kartlegg sårbare funksjoner, områder som allerede har erfart oversvømmelse, områder som kan være utsatt for nye oversvømmelser, flomveger og hvor vannveiene går inn, gjennom og ut av planområdet.
2. **Planlegg på vannets premisser.** La vannet få en førende rolle i planarbeidet av nye områder, ved å unngå å plassere bygg eller andre tiltak som hindrer vannets naturlige løp. Bruk overvannsplaner som grunnlag for utforming og valg av arealbruk og tiltak. Hvis store deler av planområdet allerede er bygd fra før, bør utsatte områder kartlegges. Det bør undersøkes hvor det er mulig å avskjære vannet for å føre det til trygge flomveier eller til arealer egnet til fordrøyning eller midlertidig oversvømmelse.
3. **Bruk plankart for å sikre plassering av overvannstiltak på egnede områder.**
4. **Bruk stedstilpassa bestemmelser som sikrer løsninger og hensyn man har avdekket i planarbeidet.**
5. **Bruk rekkefølgebestemmelser for å sikre at det blir anlagt før brukstillatelse kan gis.** Dette for å sørge for at løsningene faktisk blir prioritert i byggesakene og ikke noe som henger løst.

Fem punkter for hvordan følge opp overvannshåndtering gjennom byggesaken

6. **Ansvar.** Kommunen bør ha tydelig avklart hvem som har hovedansvaret for overvann når det kommer til plan- og byggesaker, så overvann ikke blir noe som faller mellom stolene og nedprioritert.
7. **Kompetanse.** Sørg for at overvannsløsningene, type tiltak og plassering, blir vurdert av fagkompetente i kommunen tidlig i byggesaksbehandlingen.
8. **Dokumentasjon.** Krev mer detaljert dokumentasjon underveis og sluttdokumentasjon for å få bekreftet at løsningene er bygget og fungerer slik som tiltenkt.
9. **Driftsplan.** Se at det foreligger instruksjoner for drift og vedlikehold.
10. **Kartlegg de etablerte løsningene.** Overvannstiltakene bør lagres og stedfestes i en kartløsning så de inngår i et sammenhengende digitalisert nettverk. Dette er gunstig for å vite hvordan tiltakene påvirkes av hverandre og hvilken funksjon de har i nettverket.

Avsluttende kommentarer

Endring av hvordan man planlegger de fysiske omgivelsene og hvordan tilpasse samfunnet til et klima i endring, tar tid. Det er synlig i caseområdene i dette studie at mye har endret seg de siste årene. Oslo kommune har hatt pågående arbeid over mange år og har fortsatt en god del igjen på agendaen. Trondheim kommune har også flere prosjekt gående. Formidling av feiltrinn og suksesshistorier fra kommunene, er viktig kunnskap for å styre utviklingen i riktig retning. Erfaringer kommunene får i løpet av de neste årene, både med bruk av virkemidler i plan og hvordan tiltakene fungerer i praksis, er viktig kunnskap å meddele.

Jeg har på bakgrunn av det som er drøftet i denne oppgaven kommet med noen forslag. Disse er basert på utfordringene og anbefalingene påpekt i oppgaven. De er derimot ikke gjennomtenkt i forhold til hvordan det skal gjennomføres og hjemles i lov. Dette gjelder spesielt punktene 6 til 10. Kommunen er blant annet avhengig av å ha ressurser og kompetanse. Videre som det ble nevnt i kapittel 5 er lovhjemmel en av utfordringene for å kreve drifts- og vedlikeholdsplaner. Det må også opparbeides et system for kartlegging av overvannstiltak for å få gjennomført punkt 10. Oslo kommune sine pågående prosjekt nevnt på Tekna-konferansen (kap. 5.1.2), eller andre forskningsarbeider, kan forhåpentligvis gi noen svar på det.

9 REFERANSER

Andersen, C. & Karlsen, M., 2007. *Klimatilpasning Norge*, <https://doi.org/10.18261/ISSN1504-3045-2007-06-06>: Plan.

Direktoratet for byggkvalitet, 2017. *Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning*. [Internett]
Available at: <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/>

Direktoratet for byggkvalitet, u.d. *Byggesaksbehandling i praksis*. [Internett]
Available at: <https://dibk.no/saksbehandling/byggesaksbehandling-i-praksis/>
[Funnet 23 12 2021].

FN-sambandet, 2021. *fn.no*. [Internett]
Available at: <https://www.fn.no/nyheter/fns-klimarapport-en-alarm-for-menneskeheten>
[Funnet 23 9 2021].

Gabriel, S. & Fiil, L., 2016. *Flerfunksjonelle lekeområder*, <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/1398675-1453799057/Tjenester%20og%20tilbud/Plan%2C%20bygg%20og%20eiendom/Byggesaksveiledere%2C%20norer%20og%20skjemaer/Overvann%20-%20Flerfunksjonelle%20lekeomr%C3%A5der.pdf>: Oslo kommune.

Hansen, G. K., 2019. *Samspillet i byggeprosessen*. Trondheim: Vigmostad & Bjørke AS.

Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2018. *Reguleringsplanveileder*, https://www.regjeringen.no/contentassets/b1752a6a42f84a88a9595a4061956b43/no/pdfs/reguleringsplanveileder_sept_2018.pdf: Regjeringen.no.

Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2021. *regjeringen.no*. [Internett]
Available at: https://www.regjeringen.no/no/tema/plan-bygg-og-eiendom/plan_bygningsloven/planlegging/fagtema/klimatilpasning/id2827833/?expand=factbox2827837
[Funnet 23 9 2021].

Kommunalteknikk, 2016. *VA-norm, vedlegg 13*. [Internett]
Available at: <https://www.va-norm.no/trondheim/>
[Funnet 7 Juni 2022].

Kommunalteknikk, 2020. *VA-norm, vedlegg 5*. [Internett]
Available at: <https://www.va-norm.no/wp-content/uploads/2020/02/Vedlegg-5-Beregning-av-overvannsmengde.pdf>
[Funnet 7 Juni 2022].

Kommunalteknikk, 2022. *Kommunedelplan Vann i Trondheim 2022-2033*, <https://sites.google.com/trondheim.kommune.no/kdp-vann-i-trondheim/tilpasse-til-et-klima-i-ending>: Trondheim kommune.

Miljødirektoratet, 2019. *Hvordan ta hensyn til klimaendringer i plan?*, <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/klimatilpasning/veiledning-til-statlige-planretningslinjer-for-klimatilpasning/>: Miljødirektoratet.

Miljødirektoratet, 2021. *Veileder: Hvordan håndtere overvann*, <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/vann-hav-og-kyst/for-myndigheter/overvannshandtering/>: Miljødirektoratet.

Miljødirektoratet, 2021. *Veileder: Klimatilpasning i arealplan*, <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/miljohensyn-i-arealplanlegging/klima/naturbaserte-losninger-i-klimatilpasning-og-arealplanlegging/>: Miljødirektoratet.

Miljøenheten, 2021. *Høringsutkast temaplan for klimatilpasning*, https://www.trondheim.kommune.no/globalassets/10-bilder-og-filer/10-byutvikling/byplankontoret/1b_off-ettersyn/2021/temaplan-for-klimatilpasning/horingsutkast-temaplan-for-klimatilpasning.pdf: Trondheim kommune.

Multiconsult, 2016. *Kartlegging av 11 kommuners arbeid med klimatilpasning*, <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m647/m647.pdf>: Miljødirektoratet.

Naustdalslid, J., 2019. *Klimatilpassing som utfordring for kommunal planlegging*, <https://doi.org/10.18261/ISSN1504-3045-2019-03-13>: Plan.

Norconsult AS, 2012. *Klimatilpassingstiltak innen vann og avløp i kommunale planer*, <https://va-kompetanse.no/butikk/a-190-klimatilpassingstiltak-innen-vann-og-avlop-i-kommunale-planer-kun-digital/>: Norsk Vann.

Norsk klimaservicesenter, 2015. *Klima i Norge 2100*, <https://klimaservicesenter.no/kss/rapporter/kin2100>: Norsk klimaservicesenter.

Norsk Vann, 2014. *Vann- og avløpsteknikk*. 2 red. s.l.:Norsk Vann.

NVE, 2021. *Urbanhydrologiske målinger*. [Internett]
Available at: <https://www.nve.no/vann-og-vassdrag/hydrologiske-data/malinger-og-malenett/urbanhydrologiske-malinger/>
[Funnet 23 12 2021].

NVE, 2022. *Rettleiar for handtering av overvatn*, https://publikasjoner.nve.no/veileder/2022/veileder2022_04.pdf: NVE.

Oslo kommune, 2015. *Kommuneplan 2015, Oslo mot 2030*, <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/1374702-1599727170/Tjenester%20og%20tilbud/Politikk%20og%20administrasjon/Politikk/Kommuneplan/Tidligere%20kommuneplandokumenter/Kommuneplan%202015%2C%20del%202%3A%20Juridisk%20arealdel.pdf>: Oslo kommune.

Oslo kommune, 2016. *Areal tilrettelagt for oversvømmelse*, <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/1398669-1453799054/Tjenester%20og%20tilbud/Plan%2C%20bygg%20og%20eiendom/Byggesaksveiledere%2C%20norer%20og%20skjemaer/Overvann%20-%20Areal%20tilrettelagt%20for%20oversv%C3%B8mmelse.pdf>: Oslo kommune.

Oslo kommune, u.d. *FAKTAARK DRENERINGSLINJER*. [Internett]
Available at: https://od2.pbe.oslo.kommune.no/pages/faktaark/faktaark_dreneringslinjer.html
[Funnet 14 Juni 2022].

PBL, 2008. *Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven), LOV-2008-06-27-71*. [Internett]
Available at: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71>

Plan- og bygningsetaten, 2013. *Detaljregulering S-4732*. [Internett]
Available at: <https://innsyn.pbe.oslo.kommune.no/saksinnsyn/casedet.asp?caseno=200901755&rplan=1&print=yes>
[Funnet 7 Juni 2022].

Plan- og bygningsetaten, 2019. *Sakinnsyn: byggesak 201515852*. [Internett]
Available at: <https://innsyn.pbe.oslo.kommune.no/saksinnsyn/casedet.asp?caseno=201515852&print=yes>
[Funnet 7 Juni 2022].

- Plan- og bygningsetaten, 2021. *Detaljregulering S-5081*. [Internett]
Available at: <https://innsyn.pbe.oslo.kommune.no/saksinnsyn/casedet.asp?caseno=201603118&rplan=1&print=yes>
[Funnet 7 Juni 2022].
- Plan- og bygningsetaten, 2022. *Saksinnsyn, byggesak 202016261*. [Internett]
Available at: <https://innsyn.pbe.oslo.kommune.no/saksinnsyn/casedet.asp?caseno=202016261&print=yes>
[Funnet 6 Juni 2022].
- Rambøll, 2013. *Lilleby Overordnet VA-plan*, <https://docplayer.me/49819982-Lilleby-overordnet-va-plan.html>: s.n.
- Rasten, B. et al., 2022. *FORPROSJEKT: BÆREKRAFTIG FORVALTNING, DRIFT OG VEDLIKEHOLD AV OVERVANNSLØSNINGER*, <https://sintef.brage.unit.no/sintef-xmlui/bitstream/handle/11250/2982906/Klyngerapport-Baerekraftig-overvannshandtering.pdf?sequence=1>: Construction City Cluster AS.
- Riise, E. M. et al., 2021. *Klimatilpasning i arealplanlegging. Eksempler fra Trondheim*, https://www.sintefbok.no/book/index/1307/klimatilpasning_i_arealplanlegging_eksempler_fra_trondheim: Klima2050.
- Rusdal, T. & Aall, C., 2019. *Kartlegging av erfaringer fra arbeidet med klimatilpasning i små og mellomstore kommuner*, <https://www.vestforsk.no/sites/default/files/2019-06/R-KT-statusm%C3%A5kommuner-endelig.pdf>: Vestlandsforskning.
- Tekna, 2022. *Bærekraft i vannbransjen*. Trondheim: <https://www.tekna.no/kursarkiv/baerekraft-i-vannbransjen-overvann-41734/>.
- Tjora, A., 2021. *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. 4 red. Oslo: Gyldendal .
- Trondheim kommune, 2013. *Kommuneplanens arealdel 2012-2024*, 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.
- Trondheim kommune, u.d. *Avansert kart*. [Internett]
Available at: <https://kart5.nois.no/trondheim/Content/Main.aspx?layout=trondheim&time=637902772270067761&vwr=asv>
[Funnet 8 Juni 2022].
- Trondheim kommune, u.d. *Saksinnsyn: Bygge-, dele- og plansaker*. [Internett]
Available at: <https://www.trondheim.kommune.no/tema/bygg-kart-og-eiendom/bygging/byggesak/>
[Funnet 8 Juni 2022].
- Vann- og avløpsetaten, 2017. *Overvannshåndtering en veileder for utbygger*, <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/134069-1486638143/Tjenester%20og%20tilbud/Plan%2C%20bygg%20og%20eiendom/Byggesaksveiledere%2C%20normer%20og%20skjemaer/Overvannsh%C3%A5ndtering%20-%20Veileder%20for%20utbygger.pdf>: Oslo kommune.
- Wethal, J. B., 2018. *Overvannshåndtering: Fra strategi til implementering. Hvordan håndteres overvann i Oslo*, https://nmbu.brage.unit.no/nmbu-xmlui/bitstream/handle/11250/2583153/Wethal_Overvannsha%cc%8andteringFraPlanleggingTilImplementering.pdf?sequence=1&isAllowed=y: NMBU.

Wæhle, E., Dahlum, S. & Grønmo, S., 2020. *Case-studie*. [Internett]
Available at: <https://snl.no/case-studie>
[Funnet 23 12 2021].

10 VEDLEGG

1. Spørsmål til tilsynsgruppen i Oslo kommune (epost)
2. Spørsmål til Trondheim kommune (epost)
3. Intervjuguide
4. Samtykkeskriv

Spørsmål ang tilsyn på byggesak

*Hva blir undersøkt når kommunen gjør tilsyn i byggesak?

*Når begynte kommunen med tilsyn på overvannstiltak?

*Hvor ofte gjøres det tilsyn?

*Hva er vanlige funn ved tilsyn? Er det bygget slik det var tillatt? Avvik?

Forskjell på mindre og større utbyggingsprosjekter?

*Har du erfaringer fra byggesaker hvor overvannstiltakene avviker fra tillatelse eller ikke fungerer som tiltenkt? Hva er årsaken til feilen?

Hvordan opplever dere utbygger sitt syn på overvannshåndtering? Er det noe de vektlegger eller noe de forsøker spare mest mulig penger på?

*Hva er konsekvensen for utbygger hvis noe avviker?

Hva mener du er de største utfordringene kommunen står ovenfor når det gjelder klimatilpasning til økt og mer intens nedbør?

*Hva kan gjøres annerledes for at overvann blir hensyntatt gjennom hele prosessen, fra plan til ferdig bygg?

Spørsmål til Trondheim kommune

(Begrunn/forklar litt mer utdypende på de spørsmålene som kan besvares med kun ja eller nei).

Hvordan er kommunen organisert, hvem vurderer overvann og flomveger i plan og byggesaker?

*Hvor detaljert skal en overordnet VA-plan være? Hva blir overlatt til byggesak?

Når i prosessen blir dere vanligvis involvert?

*Har dere påvirkningskraft på utforming av området, eller er arealbruken og plassering av bygninger allerede satt?

Føler dere overvann og klimatilpasning spiller en førende rolle i planarbeidet?

*I hvilken grad redegjøres det for flomveger og dreneringslinjer? Blir områdene rundt og utvikling av disse tatt med i betraktningen?

*I hvilken grad blir åpen overvannshåndtering vektlagt?

*Blir areal til de åpne overvannstiltakene sikret i VA-plan eller reguleringsplanen på noe vis?

Begrunnes det hvis naturbaserte løsninger fravelges?

Er det noen merkbare endringer i hvordan dere jobber og løsninger man bruker nå i løpet av de siste årene fra slik det ble gjort før (mtp overvann og klimatilpasning)?

*Hva jobber kommunen med for å klimatilpasse byen for et klima med mer intens nedbør?

*Noen tanker om hvordan vi bør bruke virkemidlene i plan for å sikre gode helhetlige løsninger for overvann og flom? Andre metoder å sikre at overvann og flomveger blir hensyntatt i byggesakene?

Intervjuguide

Hvordan fagbakgrunn har du?

Hvor lang arbeidserfaring har du?

Hvilken rolle hadde du i prosjektet?

Spørsmål til kommunen:

Hva ser dere på når dere godkjenner byggesak? Bruk av sjekklister?

Hvem vurderer overvannsløsningene i byggesak?

Hvordan har virkemidlene i reguleringsplanen satt rammer for hva dere kan godkjenne?

I hvilken grad ser dere på overvannshåndtering, flomsikring av bygg og at flomveg er ivarettatt før godkjenning av byggesak?

Ser dere på hvordan byggesaken påvirker avrenningen i områdene rundt byggetomten?

Blir løsningene kontrollert/fulgt opp noe mer utover ansvarserklæring? Stoler man på utbygger?

Stilles det noe krav til en plan for drift og vedlikehold av valgte løsninger? For eksempel hvem har ansvar for vedlikehold av grønnetak eller regnbed?

Hvordan er kommunikasjonen med de andre etatene?

Når i prosessen ble VA involvert?

Har det blitt gitt dispensasjoner, som kan ha betydning for avrenning?

Hva jobber kommunen med for å klimatilpasse byen?

VA-rådgiver:

Når i prosessen ble VA involvert?

Hvordan har kommunikasjonen med kommunen vært?

Hvordan opplevde dere saksgangen? Ble dere bedt om å gjøre endringer i valgte løsninger for overvannshåndtering?

Hvilke tiltak ble valgt for å sikre flomveg og håndtering av overvann?

Har dere hatt klimaendringene i fokus?

Hvordan har dere forholdt dere til plankart og planbestemmelser?

Har dere hatt tilstrekkelig areal å jobbe med for å få til gode åpne løsninger for overvannshåndtering?

I hvilken grad har dere vurdert områdene rundt? Har man løftet blikket utover byggetomt når overvannsløsning /VA plan ble laget?

Har dere tenkt hvordan løsningene skal driftes og vedlikeholdes? Hvem har ansvar?

Alle:

Er dere fornøyd med resultatet og valgte virkemidler for å sikre overvannshåndtering og flomveger? Noe dere ville gjort annerledes?

Hva mener dere er problematisk med dagens praksis? Og hva tror dere skal til for at overvann blir tatt mer hensyn til?

Vil du delta i forskningsprosjektet

KLIMATILPASNING I PLAN- OG BYGGESAKER

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å finne ut hvordan klimatilpasning blir hensyntatt på plannivå, hvilken effekt valgte virkemidler har hatt for byggesak og om virkemidlene har fungert til sin hensikt. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Dette er en masteroppgave der hensikten med oppgaven er å gi et innblikk i hvordan klimatilpasning er ivaretatt i dagens arealplaner, for å undersøke hvilken effekt virkemidlene har hatt og vurdere om ytterligere tiltak er nødvendig. Dette vil bidra til klimatilpasningsarbeidet ved at det belyser svakheter og styrker i eksisterende arbeid. På denne måten kan man lære av erfaringene og forbedre måten vi planlegger samfunnets fysiske omgivelser på.

Klimatilpasning omfatter tiltak for å redusere fare som følge av klimaendringer, men også hvordan tilpasse samfunnet til å dra nytte av endringene og være forberedt på det uforutsigbare. I denne masteroppgaven vil klimatilpasning begrenses til å omfatte tilpasning knyttet til økt nedbør og overvannsrelaterte utfordringer.

Jeg vil følge saksgangen fra plan til ferdig bygg på valgte caseområder i Oslo og Trondheim kommune, og intervju fagpersoner involvert i prosessen. Jeg ønsker få et innblikk i hvordan dere jobber, om klimatilpasning er et tema og høre hvilke tanker dere har om hva som er problematisk med dagens praksis og hva som kan gjøres annerledes.

Problemstillingen som skal besvares i masteroppgaven er: *Hvordan kan klimatilpasningshensyn knyttet til økt nedbør sikres gjennom plan- og byggesaksprosessen?*

Forskningsspørsmål:

- Hvordan er overvannshåndtering og flomveger sikret i dagens arealplaner i Trondheim og Oslo kommune?
- Er det avvik fra det som stilles av krav på plannivå til det som faktisk bygges?
- Når i plan- byggeprosess blir VA-ingeniør involvert?
- Hvordan kan klimatilpasningstiltak sikres på overordnet nivå, for at tilstrekkelig areal blir avsatt for en helhetlig løsning som blir ivaretatt i byggesaker?

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

NTNU institutt arkitektur og planlegging er ansvarlig for prosjektet. Terje Skjeggedal er veileder for prosjektet fra NTNU. I tillegg får jeg ekstern veiledning fra mine kontaktpersoner i Klima2050.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du blir spurt om å delta på intervju grunnet din arbeidstilknytning til caseområdene jeg undersøker. Du kontaktes fordi jeg har fått anbefalt å høre med deg eller fordi du oppgis med navn i saksdokumentene. Du har enten jobbet med behandling og godkjenning av saken (plan eller byggesak) eller vært

involvert i prosessen fra byggherre. Jeg ønsker få utdypende informasjon knyttet til casen og erfaringer du har fått fra jobben du gjør.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det å delta på et intervju med varighet på ca 45 min. Spørsmålene vil være knyttet til din arbeidserfaring og handle om prosessen med plan/byggesak og vektlegging på overvannshåndteringen. Jeg tar lydopptak og notater fra intervjuet.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

- Opplysningene vil bli lagret på min pc. Det er kun jeg som har tilgang på innsamlet data på min personlige pc, samt veileder i samtale om materialet jeg vil benytte i oppgaven.

Jeg ønsker å benytte navn og/eller arbeidsstilling for å styrke faglige utsagn og troverdighet i oppgaven. Dersom dette ikke er ønskelig, blir du anonymisert i publikasjonen.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Jeg har ikke behov for opplysningene etter masteroppgaven er ferdig. De innsamlede opplysningene vil dermed bli slettet ved prosjektslutt 14.juni 2022.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- å få slettet personopplysninger om deg, og
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra NTNU har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

Masterstudent: Elin Meinich Riise, 91543988, elinmr@stud.ntnu.no

Veileder fra NTNU: Terje Skjeggedal, 99634048, terje.skjeggedal@ntnu.no

Hvis du har spørsmål knyttet til NSD sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med:

- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost (personverntjenester@nsd.no) eller på telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Terje Skjeggedal
(Forsker/veileder)

Elin Meinich Riise

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet KLIMATILPASNING I PLAN- OG BYGGESAKER, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju
- at det tas lydopptak på intervjuet

Grad av anonymitet:

- at opplysninger om meg publiseres slik at jeg kan gjenkjennes. Det vil være informasjon om din rolle/arbeidsstilling knyttet til caseprosjektet.
- Gir tillatelse til å kunne referere til/benytte navn i masteroppgaven som publiseres
- Gir tillatelse til å bruke innhold fra intervju i masteroppgaven, men vil være anonym

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

