



**KLIMA
2050**

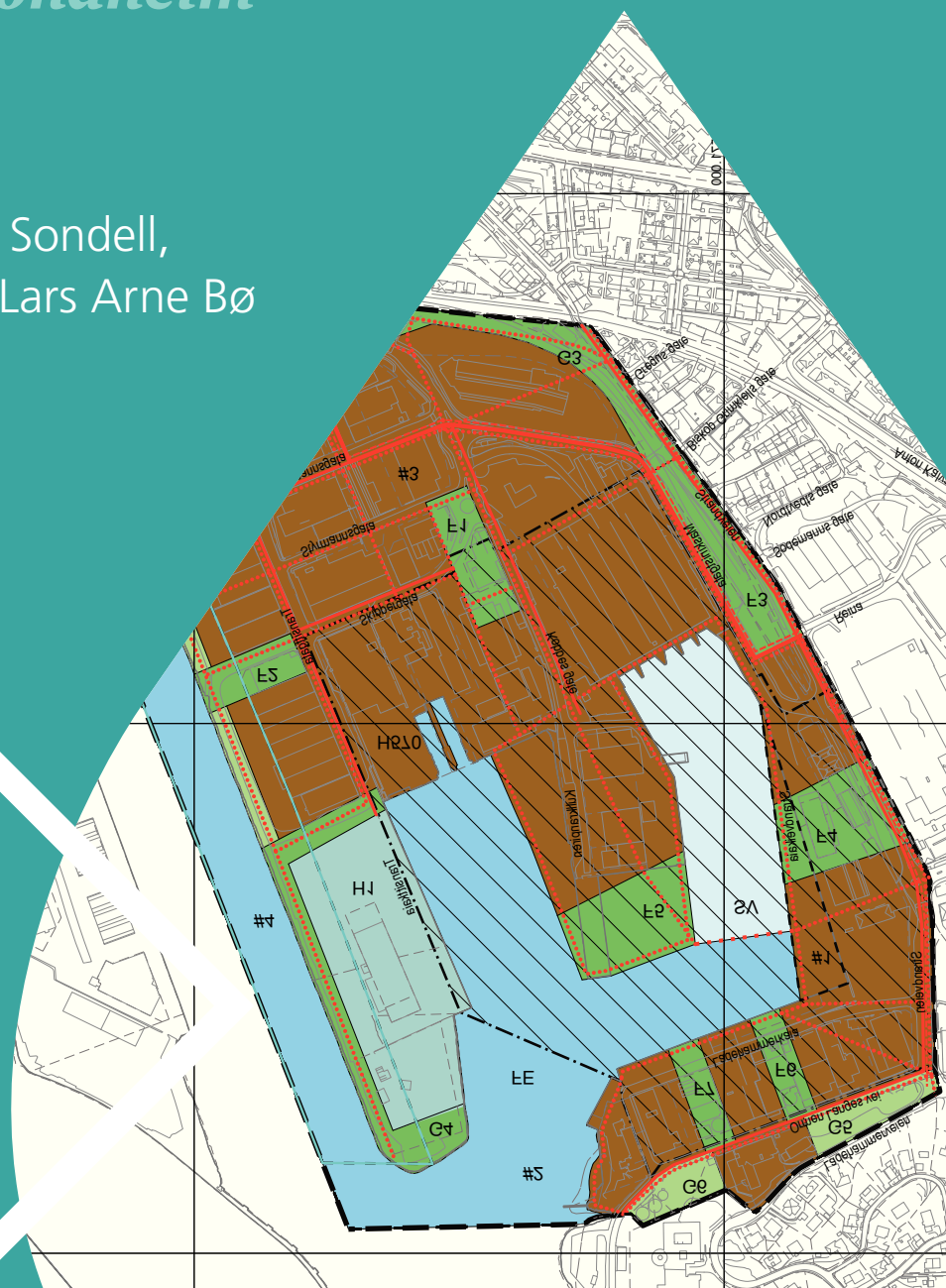
RAPPORT

Nr. 29 – 2021

KLIMATILPASNING I AREALPLANLEGGING

Eksempler fra Trondheim

Elin Meinich Riise,
Rebecka Karolin Snefugli Sondell,
Jøran Solli, Berit Time og Lars Arne Bø





KLIMA 2050

Klima 2050 Report No 29

Elin Meinich Riise (Trondheim kommune/NTNU), Rebecka Karolin Snefuglli Sondell (Trondheim kommune), Jøran Solli (Trondheim kommune), Berit Time (SINTEF Community) og Lars Arne Bø (SINTEF Community)

Klimatilpasning i arealplanlegging

Eksempler fra Trondheim

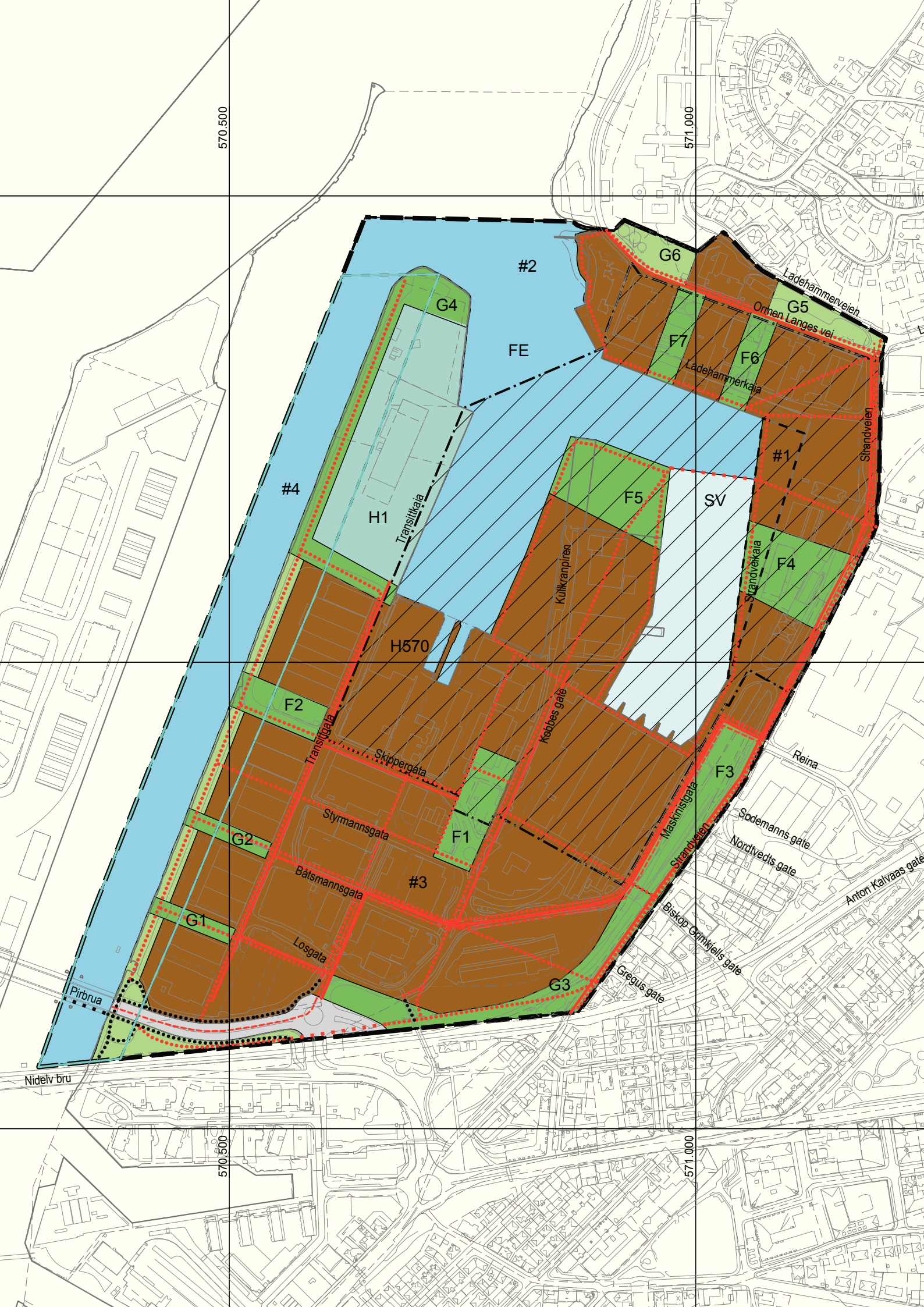
Keywords: Klimatilpasning, arealplanlegging, klimaendringer, Plan- og bygningsloven, Risiko- og sårbarhetsanalyse

ISBN: 978-82-536-1727-5

Illustration front cover and page 3: Plankart for KDP Nyhavna. Trondheim kommune

Publisher: SINTEF Community, Høgskoleringen 7 b, PO Box 4760 Sluppen, N-7465 Trondheim

www.klima2050.no



570.500

571.000

570.500

571.000

#2

FE

#4

H1

H570

F2

G2

G1

#3

F1

G3

F5

SV

#1

F4

F3

G6

G5

F7

F6

Pirbrua

Nidelv bru

Transittkajala

Transittgata

Styrmannsgata

Båtsmannsgata

Losgata

Skippergata

Kedbes gate

Küllkranpiren

Maskestigata

Strandveien

Biskop Grimkjels gate

Gregus gate

Ladehammerveien

Ormen Langes vei

Ladehammerkajala

Strandveikajala

Reina

Sodemanns gate

Nordtvedts gate

Anton Kalvraas gate

Strandveien

Forord

Rapporten inneholder en undersøkelse av hvilke virkemidler som er benyttet og hvordan klimatilpasning er hensyntatt i arealplaner i Trondheim kommune

Klima 2050 – Reduksjon av samfunnsrisiko knyttet til klimaendringer på det bygde miljø er et senter for forskningsbasert innovasjon (SFI) finansiert av Norges forskningsråd og partnerne i konsortiet. SFI-statusen muliggjør langsiktig forskning i nært samarbeid med privat og offentlig sektor, samt med andre forskningspartnere som har som mål å styrke Norges innovasjons- og konkurransevne innen klimatilpasning. Sammensetningen av konsortiet er viktig for å kunne redusere samfunnsrisikoen forbundet med klimaendringer.

Senteret vil styrke bedriftenes innovasjonskapasitet gjennom fokus på langsiktig forskning. Det er også et klart mål å legge til rette for tett samarbeid mellom FoU-aktive bedrifter og fremtredende forskningsgrupper. Det blir lagt vekt på utvikling av fuktbestandige bygninger, overvannshåndtering, blågrønne løsninger, tiltak for forebygging av vannutløste skred, sosioøkonomiske insentiver og beslutningsprosesser. Både ekstremvær og gradvise endringer i klimaet blir omhandlet.

Vertsinstitusjonen for SFI Klima 2050 er SINTEF Community, og senteret ledes i samarbeid med NTNU. De andre forskningspartnerne er Handelshøyskolen BI, Norges Geotekniske Institutt (NGI) og Meteorologisk institutt (MET).

Industripartnerne representerer viktige deler av norsk byggenæring; rådgivere, entreprenører og produsenter av byggevarer og teknologi: Skanska Norge, Multiconsult AS, Mesterhus, Norgeshus AS, Leca Norge AS, Isola AS og Skjæveland Gruppen AS. Senteret inkluderer også viktige offentlige byggherrer og eiendomsutviklere: Statsbygg, Statens vegvesen, Jernbanedirektoratet og Avinor AS. Sentrale aktører er også Trondheim kommune, Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) og Finans Norge.

Takk til Trondheim kommune for finansiering av arbeidet med rapporten gjennom et sommerjobb-engasjement av Elin Meinich Riise

Trondheim, november 2021

Berit Time
Senterleder
SINTEF Community

Sammendrag

Hensikten med denne rapporten er å finne ut hvordan klimatilpasning er hensyntatt i et utvalg av planer fra Trondheim kommune og noen eksempler fra Oslo kommune.

Metodisk er det sett på samlet 24 reguleringsplaner fra kommuneplanens arealdel, kommunedelplaner og detaljreguleringsplaner. Det har vært prioritert å gå gjennom nyere planer (2021- 2004) og med beliggenhet i mer utsatte områder. Kommunens kartverktøy er benyttet for å få oversikt over vannveier, flomutsatte områder og forsenkninger i terreng, samt kystnære områder utsatt for oversvømmelse ved havnivåstigning, stormflo og bølger

Et viktig funn i rapporten er at det uavhengig av plannivå går igjen at det er få konkrete bestemmelser som sikrer spesifikke tiltak for å redusere klimarisiko. Planer for større områder har i større grad hatt overordnede mål om klimavennlig bydel i utarbeidelse av planen. Det går igjen i de gjennomgåtte detaljreguleringsplanene at det er få bestemmelser med fokus på klimatilpasning av bygg. Det stilles krav til utforming og materialer med tanke på kulturmiljø, estetikk eller energibruk, men ikke robusthet mot klimaendringer. Dette er overlatt til teknisk forskrift (TEK17).

I hvor stor grad klimatilpasning har vært et tema og blitt formidlet i plandokumentene har variert. De fleste planene omtaler overvann, skred og flom, men kun 10 av 24 har fremstilt det som en problemstilling knyttet til klimaendringer.

Det er i denne studien sett på krav til klimatilpasning på ulike plannivå. Det kan i videre arbeid være interessant å undersøke hvordan kravene gitt i arealplan følges opp i byggesak og kontrollere hva som faktisk har blitt bygget.

Innhold

FORORD	5
SAMMENDRAG	6
1 INNLEDNING	8
1.1 INNLEDENDE INFORMASJON, BAKGRUNN OG OPPBYGGING.	8
2 OVERORDNEDE FØRINGER OG KARTVERKTØY	9
2.1 OVERORDNEDE FØRINGER	9
2.2 BESKRIVELSE AV DE ULIKE KOMMUNALE PLANNIVÅENE	11
2.3 KARTVERKTØY	12
3 METODE	13
4 RESULTAT EKSEMPELSAMLING MED PLANER FRA TRONDHEIM	15
4.1 FUNN UAVHENGIG AV PLANNIVÅ	15
4.1.1 Plankart	15
4.1.2 Bestemmelser	16
4.2 OMRÅDEREGULERING OG KOMMUNEDELPLAN	17
4.3 DETALJREGULERING.....	20
4.3.1 Bygg og havnivåstigning.....	20
4.3.2 Overvann.....	20
4.3.3 Skred	21
4.4 RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE	21
4.4.1 Overvann.....	21
4.4.2 Skred	21
4.5 PLANBESKRIVELSE/FORMIDLING.....	22
5 OSLO KOMMUNE	24
6 KONKLUSJON	27
7 BEGREPER OG FORKORTELSER	28
8 KILDER:	29

1 Innledning

1.1 Innledende informasjon, bakgrunn og oppbygging.

Klimatilpasning innebærer å gjøre samfunnet robust, redusere og forhindre skade, men også utnytte de mulighetene som klimaendringene medbringer. Klimaendringene kan føre til blant annet hyppigere og kraftigere styrtregn, økt temperatur, sterkere vindkast, havnivåstigning og stormflo. Hva Trondheim kommune gjør i dag for å imøtekomme disse endringene vil ha mye å si for skadeomfanget når slike værhendelser først inntreffer.

Rapporten inneholder en undersøkelse av hvilke virkemidler som er benyttet og hvordan klimatilpasning er hensyntatt i arealplaner i Trondheim kommune. Det er sett på om klimatilpasning har vært et tema i utarbeidelsen av plan, innhold i ROS-analyse og hva som er tatt med i videre bearbeiding og formidling av planen. Det inkluderer hva som er tatt med og beskrevet i planbeskrivelse, VA-notat og hvordan klimatilpasning er ivaretatt med juridiske virkemidler i plankart og bestemmelser.

Det er i hovedsak sett på nyere detaljreguleringsplaner, vedtatt i løpet av de siste 10 årene, som befinner seg innenfor sårbare områder for flom som følge av ekstrem nedbør, oversvømte bekker eller havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning. De utvalgte planene har flomveier som grenser til eller går gjennom planområdet og/eller ligger innenfor bestemmelsesområdet for havnivåstigning i kommuneplanens arealdel.

2 Overordnede føringer og kartverktøy

2.1 Overordnede føringer

Det stilles krav og forventninger til arbeid med klimatilpasning gjennom blant annet Plan- og bygningsloven¹, statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning², de nasjonale miljømålene og nasjonale forventninger til regional og kommunal planlegging. Det er utarbeidet flere veiledere for klimatilpasning som kommunen kan ta i bruk i arealplanleggingen. En tematisk oversikt over veiledere for klimatilpasning av infrastruktur og bygninger er utarbeidet av forskningscenteret Klima 2050 (Hauge et al, 2016).

Minimumskrav for hvilke egenskaper et bygg må ha for å kunne oppføres lovlig i Norge er gitt gjennom teknisk forskrift (TEK17³). Av tekniske krav som går på sikring mot påkjenninger fra klimaendringer kan følgende bestemmelser nevnes:

- §§ 13-9 til 13-14 Fuktsikring av bygninger, §13-11 Overvann og §13-12 Nedbør.
- Kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger, § 7-2. Sikkerhet mot flom og stormflo, § 7-3. Sikkerhet mot skred og § 7-4. Sikkerhet mot skred unntak for flodbølge som skyldes fjellskred.
 - Sikkerhetsklasser for byggverk i flomutsatt område (F1, F2 og F3)
 - Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde (S1, S2 og S3)
- Kapittel 10 Konstruksjonssikkerhet, med blant annet bestemmelse § 10-2. Konstruksjonssikkerhet:
 - (1) Materialer og produkter i byggverket skal ha slike egenskaper at grunnleggende krav til byggverkets mekaniske motstandsevne og stabilitet blir tilfredsstillt.
- §§ 15-7 og 15-8 Vann- og avløpssystem

En detaljert tabell med paragrafer relatert til klimatilpasning i TEK17 og SAK10⁴ er vist i masteroppgaven *Klimatilpasning av bygninger - Aktuelle hjelpemidler for prosjektering* (Danbolt, 2018, s. 10-11).

På kommunalt nivå legger bestemmelser i kommuneplanens arealdel føringer for arbeid og behandling av planforslag og søknader om tiltak. I dagens KPA (2012-2024) er det bestemmelser for bekker, flomveier, overvann, skred og havnivåstigning. Havnivåstigning er regulert inn som bestemmelsesområde i plankartet. Følgende blir beskrevet på Trondheim kommunes nettside angående bestemmelsesområde havnivåstigning: *“Avgrensningen ble beregnet ved forventet maksimal stormflo år 2100 med 1000 års gjentakintervall, tillagt 1,2 m bølgepåvirkning basert på de tall som var tilgjengelig ved utarbeidelse av kommuneplanens arealdel. Dette medførte en avgrensning ved kote 4,87 (NN2000)”* (Trondheim kommune, 2021).

Planretningslinjene kan henvise til kommunens forvaltningsbaser, temakart og veiledninger, samt nasjonale retningslinjer. I Tabell er det samlet bestemmelser og retningslinjer fra KPA som har betydning for arbeidet med klimatilpasning.

¹ <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71>

² <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2018-09-28-1469>

³ <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/>

⁴ <https://dibk.no/regelverk/sak/>

Tabell 1 Bestemmelser knyttet til klimatilpasning i KPA 2012-2024

KPA 2012-24	Vann i by	Flom	Skred	Bestemmelsesområde for Havnivåstigning og Nidelvkorridoren
Planbestemmelser og retningslinjer	<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, grønnstruktur, vegetasjon og overvannshåndtering samordnes. Overvann skal i den grad det er mulig tilbakeføres til grunnen og til vegetasjon nærmest mulig kilden.</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. 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>§ 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>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 risiko-reducerende tiltak utredes etter NVE's retningslinjer for Flaumog skredfare i arealplanar og aktsomhetskart for flomveier i Trondheim kommunes kartløsning.</i></p>	<p>§ 4.5 Ved regulering innenfor hensynssone ras og skredfare H310 på Tiller skal det foreligge dokumentasjon som viser tilstrekkelig sikkerhet for tiltaket i henhold til gjeldende regler for bygging i områder med ras- og skredfare.</p> <p>§ 18.1 Skredssikkerhet og bebyggbarhet skal dokumenteres i forbindelse med reguleringsplan.</p> <p>§ 18.2 Der skredssikkerhet ikke er dokumentert i forbindelse med reguleringsplan skal dette gjøres ved byggesøknad.</p> <p><i>NVE retningslinje 2-2011, eller etterfølgende revisjoner av denne skal legges til grunn for dokumentasjon av skredssikkerhet.</i></p>	<p>§12. 100-metersbeltet i strandsonen.</p> <p>§ 41.1 Reguleringsplaner og tiltak etter plan- og bygningsloven § 20-1 som berører bestemmelsesområde havnivåstigning skal planlegges og utformes slik at tilstrekkelig sikkerhet oppnås. Behov for risikoreducerende tiltak skal alltid vurderes.</p> <p><i>For reguleringsplaner som berører bestemmelsesområde for havnivåstigning skal det gjennomføres ROS analyse. Vurderinger av havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning skal utføres etter "Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging" og ved bruk av hensynssone for havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning vist i kommunens forvaltningsbase.</i></p> <p>§ 42.1 Innenfor bestemmelsesområde Nidelvkorridoren skal det tas særskilt hensyn til natur, landskap, kulturminner og friluftslivsinteresser.</p> <p>§ 42.2 Innenfor bestemmelsesområde Nidelvkorridoren oppstrøms Stavne jernbanebru og langs Gaula og Vikelva er tiltak etter plan- og bygningsloven § 20-1 a, d, f, j, k og l ikke tillatt inntil 100 meter fra normal strandlinje jf. temakart "vannforekomster".</p>

Det er i retningslinjene vist til kommunens VA-norm, NVE's retningslinjer for Flaum og skredfare i arealplanar, aktsomhetskart for flomveier i Trondheim kommunes kartløsning, (<https://geoinnsyn.nois.no/trondheim>) /NVE retningslinje 2-2011, eller etterfølgende revisjoner av denne, temakart "vannforekomster" og *Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging*. Videre har Trondheim kommune en klimaplan (2017-2030) med mål og strategier, samt status, muligheter og utfordringer tilknyttet. En egen temaplan som bygger på strategiene for klimatilpasning i klimaplanen er under utarbeidelse. Handlingsdel og klimasårbarhetsanalyse er sendt på høring med høringsfrist 20 september 2021. Trondheim kommunes VA-norm vil være førende for innhold i overordnet VA-plan. Kravene til overordnet VA-plan er fremstilt i Tabell 2.

Tabell 2: Trondheim Kommunes krav til innhold i overordnet VA-plan

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, fordøyninganlegg, 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 fordøyning 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 fordøyingsbassenger 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 ivarettatt 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 fordøyning, 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.

2.2 Beskrivelse av de ulike kommunale plannivåene

Kommuneplanens arealdel gir overordnede føringer for arealbruken i hele kommunen. Underordnede planer skal være i tråd med KPA. For delområder kommunen ønsker videre arealregulering av kan de utarbeide kommunedelplaner eller områdereguleringsplaner. Detaljnivået og hvilken rettslig virkning man ønsker å oppnå med planen vil avgjøre hvilken plantype som er hensiktsmessig. En kommunedelplan vil ha samme rettslig status som en kommuneplan og er en del av kommunens overordnede plangrunnlag, men for et avgrenset område, tema eller virksomhetsområde. Områderegulering følger regler og hensikt gitt for reguleringsplan, noe som blant annet gir kommunen rett til ekspropriasjon, plikt til å varsle alle berørte parter om igangsettelse av planarbeidet og partene tilgis rettighet til å klage på planvedtaket. I regjeringens veileder for reguleringsplan fremgår det *“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,s 19).

Reguleringsplan omfatter to plannivåer, områderegulering og detaljregulering. Detaljregulering 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).

2.3 Kartverktøy

Trondheim kommune har en karttjeneste kalt *Avansert kart*

<https://geoinnsyn.nois.no/trondheim>. På denne nettsiden kan man skru av og på kartlag av ulike tema. Her finner man arealplaner, både som rasterdata og vektor. Det eksisterer kartlag for flomfare med oversikt over flomveier, forsenkninger i terreng og havnivåstigning. Det er også kartlag for bekker og nedbørfelt med oversikt over lukkede og åpne bekkeløp, samt stikkrenner. Data fra NVE og NGU er lagt inn for kvikkleire, marin grense og løsmasser som kartlag. På NVE sin egen nettside finner man ytterligere aktsomhetskart for flom- og skredfare på landsbasis, deriblant temakart over aktsomhet og faresoner for kvikkleireskred (<https://temakart.nve.no>). SCALGO (<https://scalgo.com>) er en nettjeneste med lignende kartlag som Avansert kart. Denne tjenesten kan brukes istedenfor eller i tillegg til temakartet flomfare for å finne dreneringslinjer, forsenkninger i terreng, nedbørfelt og havnivåstigning. SCALGO er et godt alternativ for å finne vannveiene i områder der avansert kart mangler data, som blant annet Klæbu. Naturbase.no kan også benyttes for å få oversikt over skredfaresoner, fjellskred, radon aktsomhet og flom aktsomhetssoner i Norge.

3 Metode

Det er undersøkt hvordan virkemidlene i arealplanleggingen er benyttet for å hensynta klimatilpasningen i de gjennomgåtte reguleringsplanene vist i Tabell 3. Virkemidlene omfatter plankartet med arealformål og hensynssoner og tilhørende bestemmelser og retningslinjer. For hver plan er tilhørende dokumenter gjennomgått. Det er sett på hvilke utredninger og analyser som er gjort i forarbeidet med planen, hva som er formidlet i planbeskrivelse og hva som er tatt med og sikret med de juridiske virkemidlene. De gjennomgåtte planene er listet opp i Tabell 3.

Tabell 3: Liste over de gjennomgåtte planene i denne studien

Dato	Plannavn	Planid	Plannivå
Igangsatt	Sluppen	k20210005	Kommunedelplan
Igangsatt	Falkenborgvegen 32, 33, 35, 37 og 39, Leangen sentrum øst	r20190028	Detaljregulering
28.04.2021	Bakkehellet 5	r20200013	Detaljregulering
28.04.21	Magnus Berrfötts veg 28, Valentinlyst gård	r20200001	Detaljregulering
19.11.2020	Leangen idrettspark	r20190008	Detaljregulering
03.09.2020	Buengvegen 100, Nordre Flatåsen, del av gnr/bnr. 189/1	r20160033	Detaljregulering
03.09.2020	Professor Brochs gate 6	r20180031	Detaljregulering
29.04.2020	Bratsbergvegen 18 og Klæbuveien 198 m.fl.	r20180026	Detaljregulering
06.02.2020	Osloveien 64 og 66	r20170001	Detaljregulering
5.12.2019	Tungavegen 1, gnr/bnr 4/13, 4/2 m.fl.	r20170034	Detaljregulering
17.10.2019	Innherredsveien 103 og Rønningsbakken 2	r20130036	Detaljregulering
25.04.2019	Overvik	r20150024	Områderegulering
28.02.2019	Damlia 3	r20170024	Detaljregulering
22.11.2018	Granåsen idrettsanlegg, gnr/bnr 185/6, 20 og 27, 187/2 og 73 m.fl	r20170032	Detaljregulering
22.11.2018	Tungavegen 26, gnr/bnr 15/27 m.fl	r20170019	Detaljregulering
01.03.2018	Grillstadfjæra felt B3 og N7	r20160011	Detaljregulering
14.3.2017	Del av Nidarø (Trondheim Spektrum)	r20150021	Detaljregulering
28.04.2016	Nyhavna	k20110005	Kommunedelplan
26.02.2015	Tiller	k20110003	Kommunedelplan
13.06.2013	Brøset områdeplan	r20100026	Områderegulering
23.05.2013	Leangen senterområde. Gnr 6 bnr 9 m.fl.	r20100009	Områderegulering
2012	Njords veg og Tors veg, gnr70bnr77 og gnr70bnr79	r20110064	Detaljregulering
28.1.2010	Ranheim Vestre. Strandområde 4	r0479b	Detaljregulering
2004	Rosenborg. (Rosenborg Park)	r0435	Detaljregulering

Det er prioritert å gå gjennom nyere planer (2021- 2004) og med beliggenhet i mer utsatte områder. Kommunens kartverktøy er benyttet for å få oversikt over vannveier, flomutsatte områder og forsensknninger i terreng, samt kystnære områder utsatt for oversvømmelse ved havnivåstigning, stormflo og bølger. Planer som overlapper med nevnte tema i Avansert kart er gjennomgått. Det er vedtatt langt flere detaljplaner enn områdeplaner og kommunedelplaner i løpet av de siste 10 årene. Flertallet av de gjennomgåtte planene er

derfor detaljregulering. Det er totalt sett på tre kommunedelplaner, 3 områdereguleringer og 18 detaljreguleringer. Det er viktig å poengtere at det kun er et begrenset antall planer som er gjennomgått, resultatet er derfor ikke representativt for hele kommunen.

Hvilke tilhørende plandokumenter som er gjennomgått er fremstilt i Tabell 4. Saksfremlegg er lest i de planene hvor planbeskrivelse mangler.

Tabell 4: Liste over hvilke plandokumenter som er gjennomgått

Plannavn	Plankart med bestemmelser	Planbeskrivelse	ROS-analyse	VA-notat	Saksfremlegg
Sluppen	X	X			
Falkenborgvegen 32, 33, 35, 37 og 39, Leangen sentrum øst	X	X	X	X	
Bakkehellet 5	X	X	X	X	
Magnus Berrfötts veg 28, Valentinlyst gård	X	X	X	X	
Leangen idrettspark	X	X	X	X	
Buengvegen 100, Nordre Flatåsen, del av gnr/bnr. 189/1	X	X	X		
Professor Brochs gate 6	X	X	X	X	
Bratsbergvegen 18 og Klæbuveien 198 m.fl.	X	X	X	X	
Osloveien 64 og 66	X	X	X	X	
Tungavegen 1, gnr/bnr 4/13, 4/2 m.fl.	X	X	X	X	
Innherredsveien 103 og Rønningsbakken 2	X	X	X		
Overvik	X	X	X	X	
Damlia 3	X	X	X	X	
Granåsen idrettsanlegg, gnr/bnr 185/6, 20 og 27, 187/2 og 73 m.fl	X	X	X	X	
Tungavegen 26, gnr/bnr 15/27 m.fl	X	X	X	X	
Grillstadfjæra felt B3 og N7	X	X	X		
Del av Nidarø (Trondheim Spektrum)	X	X	X	X	
Nyhavna	X	X			
Tiller	X				X
Brøset områdeplan	X	X	X	X	
Leangen senterområde. Gnr 6 bnr 9 m.fl.	X		X		X
Njords veg og Tors veg, gnr70bnr77 og gnr70bnr79	X	X			
Ranheim Vestre. Strandområde 4	X				X
Rosenborg. (Rosenborg Park)	X				

4 Resultat eksempelsamling med planer fra Trondheim

For å kunne gi en generell oppfatning og finne trekk som går igjen på de ulike plannivåene er detaljregulering analysert separat fra områderegulering og kommunedelplan. Ettersom det kun er gjennomgått 3 områdereguleringer og 3 kommunedelplaner er disse plantypene analysert sammen. Resultatene vil bli fremstilt med beskrivelse og eksempler på hvordan plankart er benyttet, oversikt over bestemmelser som skiller seg ut, bestemmelser som går igjen for større områdeplaner og detaljregulering, fellestrekk i ROS-analyse, VA-notat og planbeskrivelse. Videre vil eksempler på bestemmelser gitt i reguleringsplaner i Oslo kommune bli presentert som delkapittel 5 av denne rapporten.

4.1 Funn uavhengig av plannivå

I hvilken grad klimatilpasning har vært et tema har variert og hvilke utfordringer tilknyttet klimaendringene som er omtalt er relatert til lokasjonen av planområdet. Overvann har stort sett blitt omtalt i alle planer og planene har minst en bestemmelse som sikrer at det skal foreligge en teknisk plan for VA før iverksettelse av tiltak kan gis. Andre utfordringer knyttet til klimaendringene er omtalt i planer der lokasjonen gjør at den er utsatt for klimahendelser. Det er kun et fåtall av de gjennomgåtte planene som ligger nært kysten. Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning har derfor kun vært et tema i et fåtall av planene. Skred er et utredningsteama i ROS-analysene, kommentert i planbeskrivelsene og sikret i minst en bestemmelse om geotekniske forhold. Reguleringsplanen for *Njords veg*, *Tors veg* og reguleringsplanen for *Rosenborg park* er unntakene, da disse ikke har planbestemmelse om geotekniske forhold. Geotekniske forhold var et tema og det ble i geoteknisk dokument for *Njords veg* og *tors veg* konkludert med at ytterligere utredning av skredssikkerhet for denne planen ikke var nødvendig. Reguleringsplanen for *Rosenborg* er fra år 2004 og det er ikke funnet tilhørende ROS-analyse eller planbeskrivelse.

4.1.1 Plankart

Dreneringslinjene i *avansert kart* er sett opp mot plankartene. Dette er gjort for å se hvor kartlagte flomveier går og om de er hensyntatt med juridiske virkemidler i plankartet. Det er gjentagende at flomveien vist i avansert kart ligger over arealformål veg eller grønnstruktur i plankartet. Det betyr at flomveien ikke er sikret med egen hensynssone, men arealformålet sikrer at arealet skal benyttes til veg eller grønnstruktur og dermed vil utbygging av for eksempel boliger ikke være tillatt. Dette ser man blant annet i detaljreguleringsplanen for *Damlia*, der arealformål veg er valgt der flomveien vil gå. I dette plankartet er det lagt inn hensynssone for skred/ras, noe som ble utredet som tema i ROS-analysen.

Åpne bekker eller større flomveier omtalt i ROS-analyse og/eller VA-notat er oftere sikret med grønnstruktur som arealformål eller hensynssone flomfare. Detaljreguleringsplanen for *Bratsbergvegen 18* er et eksempel der hensynssone flomfare er benyttet. Et annet virkemiddel er bruk av bestemmelsesområde, dette er blant annet benyttet i plankartet for *Overvik langs traseen til flomvei*.

Områdereguleringen for *Sluppen* er et eksempel der det har vært mål å gjenåpne bekken, denne er vist i plankartet med blå/grønnstruktur. *Sluppen* er også et område der kvikkleire er funnet, dette er hensyntatt ved hensynssone Ras- og skredfare (310) kvikkleire i plankartet. I plankartet for *Tungaveien 1* er det valgt arealformål grønnstruktur der hovedflomveien naturlig vil gå. Det ble i VA-notat konkludert med at flomvei skal legges nordøst for å unngå skade på boliger i nordvest. Dette stemmer godt med hvor grønnstruktur er lagt som arealformål. Områdeplanen for *Brøset* har benyttet grønnstruktur langs traseen til åpen bekk, mens mindre flomveier vist som dreneringslinjer krysser litt forskjellige arealformål. Delene

av bekken på vestre del av planområdet som ligger som lukket bekk krysser også andre arealformål, blant annet boligbebyggelse. Denne traseen ligger både som flomvei og lukket bekk i avansert kart.

Både i detaljregulering og områderegulering er det funnet eksempler der flomvei går på tvers av flere arealformål uten bruk av hensynssone, blant annet områderegulering for *Leangen senterområde* og detaljregulering for *Magnus Berrføtts veg 28*.

4.1.2 Bestemmelser

Uavhengig av plannivå går det igjen at det er få konkrete bestemmelser som sikrer spesifikke tiltak for å redusere klimarisiko. Det er i flere VA-notat, ROS-analyser og planbeskrivelser beskrevet tiltak for overvannshåndtering som fordrøyningsanlegg, regnbed og grønne tak, uten å inkludere spesifikke bestemmelser for det. Det stilles gjerne krav til uteareal (MUA), men ikke til hvor stor andel som skal være vegetasjon eller permeable flater. Tabell 5 viser oversikt over planer som har skilt seg ut med mer konkrete bestemmelser for klimatilpassede tiltak.

Det er i bestemmelsene for områdeplanen for Brøset benyttet grønn overflatefaktor (GOF). Dette er en måte å sikre en viss andel grønne flater på i arealregnskapet. I kommunedelplanen for Sluppen er det gjort lignende ved at det er utarbeidet en klimanorm som er gjort gjeldende i bestemmelsene. Denne inneholder blant annet krav til blågrønn faktor. Brøset er også en planene som har bestemmelse om at grønne tak og fasader skal vurderes.

Detaljreguleringsplanen for Njords veg og Tors veg er eneste av de gjennomgåtte planene som har gitt bestemmelse om regnbed. Detaljreguleringsplanen for Falkenborgvegen/-Leangen sentrum øst er et eksempel som spesifiserer hvor lokal overvannshåndtering (LOD) skal integreres “*Åpen lokal overvannshåndtering (LOD) innenfor feltene skal integreres i parkområder, uterom for boliger, torgfunksjoner og i område definert til annen veggrunn i Falkenborgvegen*”.

Falkenborgvegen/Leangen sentrum øst har også i sine bestemmelser sikret at overvann skal benyttes til bruks- og opplevelseselementer i utearealer.

Tabell 5: Eksempelsamling av konkrete bestemmelser for klimatilpasning fra utvalgte planer

Plannavn	Bestemmelse
Magnus Berrføtts veg 28, Valentinlyst gård	<p><u>§3.2 Overvannshåndtering</u> Ved relevant søknad om tillatelse skal det redegjøres for behandling av alt overvann, både takvann, overflatevann, dreisvann og flomvann. Prinsipp for plassering av eventuelle fordrøyningsbasseng skal vises i utomhusplanen. Fordrøyningsanlegg for regnvann tillates etablert i grunnen innenfor alle arealer i planen. Blågrønne løsninger for håndtering av overvann skal prioriteres. Sikkerhet mot flom skal ivaretas i alle faser og byggetrinn.</p> <p><u>4.1.7 Sikring mot flomvann</u> Garasjeanlegg og kjeller skal sikres mot flomvann</p>
Trondheim Spektrum, del av Nidarø	<p><u>4.6 utforming av ny bebyggelse</u> Utvendig takflater skal utformes som grønne tak.</p> <p><u>5.2 torg, o_torg1</u> skal i hovedsak etableres som et grønt område, både i form av grønn overflate og trær.</p> <p><u>6.2 park (o_park1 og o_park2)</u> Utforming av landskap skal tilpasses flomveger. Nye hevede terrengformer og andre bygde elementer skal ikke være til hinder for flomveger.</p> <p><u>8.1 hensynssone faresone flomfare, H320</u> Området er utsatt for flomfare ved en 200 års flom. Alle bygningsdeler under høydekote 3,04 meter skal kunne tåle påvirkning fra sjøvann/brakkvann/grunnvann. Arealer innenfor hensynssone flomfare skal utformes slik at de kan tåle oversvømmelser. Utforming av landskap skal inkludere naturlige flomveger med tilstrekkelig størrelse.</p>

Plannavn	Bestemmelse
Bratsbergvegen 18 og Klæbuveien 198 m.fl.	<u>3.3 Lokal overvannshåndtering og flomveger</u> Flomveger skal ivaretas og holdes åpne gjennom planområdet. Ved bygging av veiadkomst som krysser flomveger skal det etableres et lavbrekk slik at vannet kan renne over vegen uten fare for at det renner inn på skoleområdet.
Tungavegen 26, gnr/bnr 15/27 m.fl	<u>5.3 Torg 1 og Torg 2</u> Område skal i tillegg benyttes for lokal håndtering av overvann.
Njords veg og Tors veg, gnr70bnr77 og gnr70bnr79	<u>6.1 Overvannshåndtering</u> Fordrøyningsløsning skal være godkjent av trondheim kommune før tillatelse kan gis. Regnbed skal vurderes. Nøvendige tiltak knyttet til overvannshåndtering skal være ferdigstilt før tiltaket tas i bruk. Tiltakene skal være godkjent av Trondheim kommune.
Bakkehellet 5	<u>5.1.Samferdselsanlegg</u> Vegareal (o_SKV, o_SVG og o_SF) skal være offentlig. Samferdselsanlegg må utformes slik at eksisterende flomveg i Bakkehellet ivaretas og ikke ledes inn på boligeiendommene langs vegen.
Falkenborgvegen 32, 33, 35, 37 og 39, Leangen sentrum øst	<u>§ 3.1.6 Overvannshåndtering</u> Åpen lokal overvannshåndtering (LOD) innenfor feltene skal integreres i parkområder, uterom for boliger, torgfunksjoner og i område definert til annen veggrunn i Falkenborgvegen. Overvann fra bebyggelse og anlegg skal håndteres innenfor planområdet slik at det ikke medfører økt belastning på nedenforliggende vassdrag/ ledningsnett. Ved søknad om tiltak skal det sikres tilstrekkelig areal for lokal overvannsdisponering og infiltrasjon i grunnen. Overvannstiltak skal planlegges som bruks- og opplevelselementer i utearealer. <u>§ 5.8 Annen veggrunn - grøntareal (SVG)</u> Områder benevnt med o_SVG1 - o_SVG4 skal fungere som åpen lokal overvannshåndtering (LOD) og fremstå som et tydelig grønt opplevelselement i gateløpet.
Brøset	<u>§ 3.6 Overvannshåndtering</u> Overvann fra bebyggelse og anlegg skal håndteres innenfor planområdet slik at det ikke medfører økt belastning på nedenforliggende vassdrag. Det skal fortrinnsvis benyttes åpne løsninger. Tiltak innenfor planområdet må ikke medføre forringelse av vannkvalitet i nedenforliggende vassdrag. <u>4.1.6 Grønn overflatefaktor – GOF</u> Det skal sikres en minimumsverdi for GOF i henhold til tabellen vist under. Utregningsmetode er beskrevet i bestemmelsenes vedlegg 2. Reguleringsformål felt <ul style="list-style-type: none"> • Boligformål B1-B10 = 0,6 • Sentrumsformål S1-S5 = 0,3 • Offentlig tjenesteytingo_T1, o_T2 = 0,6 • Andre typer bebyggelse og anlegg PRE1, PRE2 = 0,3 <u>§8.1 Planer for offentlig infrastruktur</u> c) Overordnet VA-plan for hele området...Det skal vurderes bruk av grønne tak og fasader som del av den lokale overvannsdisponeringen.
Tiller	<u>§ 8.6 Krav om byggehøyde og grønne tak</u> For næringsområdene N6, N7 og N8 skal byggehøyde tilpasses slik at bygninger ikke kan ses fra Klett. Overvannshåndtering som også omfatter grønne tak skal ivaretas.

4.2 Områderegulering og kommunedelplan

6 områdereguleringer og kommunedelplaner er inkludert i denne studien.

Flere av de undersøkte områdeplanene og kommunedelplanene har hatt som mål å utvikle en klimavennlig bydel. I forbindelse med disse planene er det utarbeidet kvalitetsprogram,

hovedmål og/eller normer. Planbestemmelsene sikrer at videre detaljregulering av området skjer i henhold til de utarbeidede programmene. Eksempler på planbestemmelser som sikrer at programmene videreføres er:

- Eksempel fra Sluppen: §4.1 *Kvalitetsprogrammet for offentlige rom og klimanorm for Sluppen* skal benyttes ved utarbeidelse av reguleringsplaner.
Reguleringsplaner bør score 3 eller høyere på klimanorm. Ved søknad om tiltak skal dokumentasjon om hvordan klimanorm oppfylles vedlegges. Ved ferdigattest bør det følge en dokumentasjon på hvordan klimanorm tiltak er gjennomført i prosjektet.
- Eksempel Nyhavna: § 3.2 Ved vedtak av første reguleringsplan skal følgende programmer for hele planområdet foreligge og være godkjent av kommunen og legges til grunn for alle planforslag: Kvalitetsprogram for offentlige rom, Miljøoppfølgingsprogram og Kultur næringsprogram.
- Eksempel fra Leangen senterområde: 3.3 Områdene skal utformes med høy kvalitet i utførelse og med robust og gjenkjennelig materialbruk etter retningslinjer gitt i Trondheim kommunes "Designprogram for Midtbyen"

De overordna målene eller programmene for hver plan er vist i Tabell 6.

Tabell 6: Planprogram/overordna mål tilhørende planene

Nyhavna	Kvalitetsprogram der blant annet et av de 10 strategiske virkemidlene er <i>“velge robuste løsninger for vær og klimaendringer”</i> . Kvalitetsprogram for offentlige rom, bestemmelse 3.2: <i>“Nødvendig geoteknisk prosjektering skal følge programmet. Høyder skal fastsettes i forhold til framtidig havnivå”</i> . Miljøoppfølgingsprogram, bestemmelse 3.2: <i>“Programmet skal også vise hvordan utfordringer med klimatilpasning, luftforurensning, støy, utfylling og forurensede masser skal håndteres”</i> .
Overvik	Miljøoppfølgingsprogram (MOP) planen legger opp til blant annet: <i>“Blå-grønne strukturer som sikrer både forbindelser fra marka til fjorden, og som gjør området robust mot klimaendringer”</i> .
Sluppen	Kvalitetsprogram for offentlige rom og klimarom med blant annet krav til blågrønn faktor (BGF).
Brøset	Miljøoppfølgingsprogram som skal redegjøre for hvordan miljømålene skal realiseres i tiltak og nødvendige avbøtende tiltak.
Leangen senterområde	Designprogram for Midtbyen: nevner blant annet robuste overflater
Tiller	Kommunedelplanen for Tiller fastlegger: <ul style="list-style-type: none"> ● Omfang av handel på Tiller sett i lys av klimamål og forholdet til Midtbyen ● Forholdet mellom nærings-, marka - og jordverninteresser på og ved Torgård ● Hvordan Tiller sentrum kan utvikles i en mer urban retning med økt kvalitet i uterom og med en funksjonsblanding der boliger kan inngå.

Bestemmelsene varierer mellom planene avhengig av hvilke utfordringer det er innenfor planområdet og om det er benyttet hensynssoner eller bestemmelsesområder. Det som planene har til felles, er at de stiller krav om en overordna teknisk plan før detaljregulering. Tilsvarende har områdeplanene en overordnet bestemmelse for skred. Eksempler på planbestemmelser stilt i områdeplanene/kommunedelplanene for å sikre klimatilpasning er:

- Eksempel fra Nyhavna:

“§ 4.2.3 Overordnet plan for teknisk infrastruktur

Det skal foreligge en overordnet plan for teknisk infrastruktur godkjent av Trondheim kommune for hele planområdet i kommunedelplanen før første reguleringsplan innenfor planområdet kan vedtas. Planen skal være i tråd med Trondheim kommunes gjeldende miljø- og bærekraftsmål og være grunnlag for rekkefølgekrav i reguleringsplaner innenfor planavgrensningen. Planen skal redegjøre for overordnet teknisk løsning for VA, vise overvannshåndtering og flomveier, avfallssug, fjernvarme og energi, og plassering av tilhørende bygningsmessige tiltak”.

- Eksempel Leangen senterområde:

“§9.5 Før vedtak av den første detaljreguleringsplanen eller ved søknad om rammetillatelse for feltene A1-A4 skal det foreligge et forprosjekt for VA og for avfallssug for hele planområdet. Forprosjektet for VA skal også inneholde en vurdering av åpen overvannsdistribusjon for hele planområdet. Det skal vurderes bruk av grønne tak og fasader som del av den lokale overvannsdistribusjonen”.

- Eksempel fra Overvik:

“10.4 Geotekniske forhold

Rapport fra geotekniske undersøkelser og geoteknisk prosjektering skal foreligge sammen med søknad om rammetillatelse. Rapporten skal identifisere grunnarbeider som krever geoteknisk kontroll av gjennomføring. Plan for geoteknisk kontroll av eventuelle kritiske og vanskelige forhold/grunnarbeider skal være utarbeidet før igangsettingstillatelse gis”.

Overvik er en av planene som har bestemmelsesområde flomvei #2. Tilhørende bestemmelse til området i plankart er:

“Innenfor bestemmelsesområdet #2 skal det etableres en sammenhengende flomveg. Det tillates gangsti langs flomveg. På deler av strekningen skal det legges til rette for naturlig revegetering i kantsonen med både busk- og tresjikt. I forbindelse med første detaljreguleringsplan som berører bestemmelsesområde #2, med unntak av B1/ B2, skal det tas stilling til om Overvikbekken skal åpnes. I tilfelle at bekken skal åpnes skal det foreligge utredning om nødvendige tiltak. Utredninger og tiltak skal godkjennes av Trondheim kommune”.

Nyhavna er det eneste av de gjennomgåtte planene som ligger tett på Trondheimsfjorden. Det er blant annet i kvalitetsprogrammet for Nyhavna fastsatt:

- Forventet havnivåstigning for 2100 er til kote + 3,2. En kant på denne koten bør derfor følge hele kaikanten.
- Infrastruktur må dimensjoneres for å unngå flom ved styrtregn. Tekniske installasjoner skal ikke plasseres lavere enn kote + 3,1 meter.
- Alle byggverk som omfattes av sikkerhetsklasse F2 (sårbare samfunnsfunksjoner) skal ikke etableres under kote + 3,2 meter.

4.3 Detaljregulering

Det er gjennomgått 18 detaljreguleringsplaner med bestemmelser. Størrelsen på planområdene har vært varierende, fra små detaljplaner som dekker enkelttomter til større områder som omfatter flere gnr/bnr. Det er valgt å fremstille fellestrekk for planene og eksempler på bestemmelser som går igjen tematisk.

4.3.1 Bygg og havnivåstigning

Indirekte krav til klimatilpassede bygg er stilt i teknisk forskrift (TEK 17) og det er utarbeidet veiledere som nevnt tidligere. Det går igjen i de gjennomgåtte detaljreguleringsplanene at det er få bestemmelser med fokus på klimatilpasning av bygg. For detaljreguleringsplaner er det gjennomgående trekk at det stilles krav til utforming og materialer med tanke på kulturmiljø, estetikk eller energibruk, ikke robusthet mot klimaendringer. Det er i enkelte planer der flomvei eller havnivåstigning er aktuelle tema, stilt lignende bestemmelser:

- Garasjeanlegg og kjeller skal sikres mot flomvann.
- Bygninger og anlegg innenfor eksisterende flomveier skal utformes slik at tilstrekkelig sikkerhet mot flom oppnås.
- Ved relevant søknad om tiltak for ny bebyggelse skal det foreligge dokumentasjon som viser nødvendige tiltak for å forhindre skader på bebyggelse ved flom. Det skal også foreligge dokumentasjon som viser at eksisterende flomveier fortsatt er ivaretatt.
- Gulv i kjeller kan ikke være lavere enn kote +4 meter. Gulv i bolig kan ikke være lavere enn kote +4,5 meter.
- Det skal ved plassering og utforming av boligene tas høyde for mulig havstigning / stormflo, beregnet til ca kote +3,0 m i år 2100.

I Trondheims KPA er bestemmelsesområde for havnivåstigning satt til kote 4,87. De kystnære planene, undersøkt i denne rapporten, har bestemmelser knyttet til en lavere kote. I eksemplet nevnt over, fra Ranheim Vestre, er det satt en nedre grense for kjellere på +4 meter og gulv i bolig på 4,5. Det andre eksempelet hvor havstigning/stormflo er beregnet til +3 er fra Grillstadfjæra felt B3 og N7. Det kommer frem i planbeskrivelsen at *“Det er tatt høyde for havnivåstigning i planforslaget og kotehøyden for nye hus er på 3,25 meter over havnivå. Parkeringskjeller vil ligge under dette og kan påvirkes av ekstremnedbør og springflo. Det vil i så fall kun være snakk om materielle skader”*. Kravene for å hensynta havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning ser ut til å være lavere for reguleringsplaner enn hva det i utgangspunktet var i Kommuneplanens arealdel. Dette går også igjen i kommunedelplanen for Nyhavna, der fremtidig havnivåstigning er satt til kote +3,2 meter. Tilsvarende funn er gjort i masteroppgaven *Information needs in planning for adaptation to climate-induced floods* (Sondell, 2018).

4.3.2 Overvann

Alle gjennomgåtte planer har minst en bestemmelse om teknisk plan som skal omfatte VA, der de fleste spesifiserer at løsning for håndtering av overflatevann skal med. Flertallet har også bestemmelse om utomhusplan der overvannshåndtering skal vises. Det er få planer som stiller konkrete krav til type tiltak eller hvor overvannshåndtering skal integreres i arealformålet. Eksempler på bestemmelser som går igjen:

- Ved relevant søknad om tillatelse skal det redegjøres for behandling av alt overvann, både takvann, overflatevann, drensvann og flomvann. Prinsipp for plassering av eventuelle fordrøyningsbasseng skal vises i utomhusplanen. Fordrøyningsanlegg for regnvann tillates etablert i grunnen innenfor alle arealer i planen. Blågrønne løsninger for håndtering av overvann skal prioriteres.

- Lokal overvannshåndtering skal legges til grunn ved detaljprosjektering av tiltaket, og skal ivareta fordrøyning av overvann innenfor planområdet ved lokal infiltrasjon.
- Flomveier skal ivaretas og holdes åpne.
- Overvann fra bebyggelse og anlegg skal håndteres innenfor planområdet slik at det ikke medfører økt belastning på nedenforliggende vassdrag/ ledningsnett.
- Dekke over parkeringskjeller som ligger utenfor bygningskropp skal tilrettelegges for beplantning med minimum gjennomsnittlig jordoverdekning på 0,5 meter (0,4 er også benyttet i noen av planene).

4.3.3 Skred

Skred har vært et tema i alle ROS-analyser og i de fleste planer er det en lignende bestemmelse:

- Geoteknisk prosjektering må være ferdig før igangsettingstillatelse kan gis. Av prosjekteringsrapporten skal det framgå om det er behov for geoteknisk oppfølging av spesielle arbeider i byggeperioden

4.4 Risiko- og sårbarhetsanalyse

Risiko og sårbarhetsanalyse (ROS) skal være med i alle reguleringsplaner. De gjennomgåtte ROS-analysene har alle en form for sjekklister med utredningstema. Skred, flom og overvann går inn under minst ett av temaene. Noen av ROS-analysene har benyttet klimaendringer som eget utredningstema i sjekklister. Et flertall av ROS-analysene nevner klimaendringer som en usikkerhet eller bruker det i beskrivelsen av uønsket hendelse. Det er også funnet enkelte ROS-analyser der klimaendringer og klimatilpasning ikke blir nevnt. Blant annet ROS-analysene for *Professor Brochs gate 6*, *Magnus Berrfotts veg 28*, *Valentinlyst gård og Buengvegen 100*, *Nordre Flatåsen, del av gnr/bnr. 189/1*. ROS-analysene beskriver uønskede hendelser, mulige løsninger og de fleste har krav til videre planarbeid eller anbefalte tiltak. Hvilke type krav/tiltak som går igjen vil bli vist tematisk.

4.4.1 Overvann

Overvann er et tema i alle undersøkte ROS-analyser. Flere viser til tidligere utarbeidede VA-notat, flomnotat og kommunens karttjenester eller NVE flomsonekart. Utredningstema som gjengår er ekstrem nedbør, elveflom, urban flom, overvann, vanninntrenging eller klimaendringer. Eksempler på tiltak/krav som går igjen er:

- Fordrøyning av overvann skal i hovedsak skje gjennom lokal fordrøyning.
- Anlegg skal ta høyde for en 200-årsflom.
- Det forutsettes fordrøyningsanlegg som vil hensynta kravet til kommunalteknisk avdeling.
- Planens bestemmelser må stille krav til teknisk godkjent VA-plan ved søknad om tiltak.
- Flomveg må sikres i forbindelse med utarbeidelse av VA-plan i detaljprosjektering eller hensynssone i plankart.

4.4.2 Skred

Skred er et tema i alle undersøkte ROS-analyser. Det vises til NVE,s karttjenester eller geoteknisk notat. Utredningstema som blir brukt er kvikkleireras, masseras/skred, jordskred, terrengutglidning, flomras, steinskred og snøras. Eksempler på tiltak/krav til planbestemmelser og videre planarbeid:

- Planbestemmelsene stiller krav om dokumentasjon av geoteknikk og geoteknisk prosjektering i forbindelse med søknad om tiltak.

- Stille krav om mer detaljerte grunnundersøkelser i forbindelse med detaljprosjekteringen. Ulike tiltak og dimensjonering av fundamentering vurderes i lys av de detaljerte grunnundersøkelsene.
- I detaljprosjekteringen må det dokumenteres tilstrekkelig lokal sikkerhet. Fundamentering av planlagt bygg må vurderes nærmere i neste fase.
- Av geoteknisk rapport skal det framgå om det er behov for geoteknisk oppfølging av spesielle arbeider i byggeperioden.

4.5 Planbeskrivelse/Formidling

Planbeskrivelsene som er gjennomgått i denne studien inneholder stort sett en beskrivelse av eksisterende situasjon, der blant annet teknisk infrastruktur og overvannshåndtering blir omtalt og en kort oppsummering av ROS-analyse og informasjon fra VA-notat, flom- eller andre utredninger gjort i forbindelse med planen. I planbeskrivelsen blir planforslaget omtalt, løsninger og nødvendige tiltak beskrevet, samt virkninger av planen. Noen av planene har ROS-analysen som en del av planbeskrivelsen og ikke som et separat dokument. Det blir i de aller fleste planene nevnt noe om overvannshåndtering og flom med eksempler på tiltak. Det kommer derimot ikke like tydelig frem i alle planene at det skal tilrettelegges for et fremtidig klima. De fleste planene omtaler overvann, skred og flom, men det er ikke alle som fremstiller temaene som en problemstilling knyttet til klimaendringer. Dette blir tydelig når man ser på hvor få av planene som referer til klimaendringer og klimatilpasning.

Tabell 7 viser en oversikt over hvor mange planer som har brukt ordene klimatilpasning og/eller klimaendringer minst en gang i planbeskrivelsen. I planbeskrivelsen for Bratsbergvegen 18 ble begrepet klimatilpasning kun brukt en gang og det var under innspill til planforslaget. Planen er inkludert i antallet som har benyttet begrepet. I flere av planene blir begrepene kun brukt i avsnitt om ROS-analysen.

Av eksempler der klimatilpasning har vært et tema som blir tydelig formidlet i planbeskrivelsen kan disse planene nevnes:

- Sluppen: Grønn bydel er en av visjonene for Sluppen “Sluppen skal gå fra å være en grå til en grønn bydel. Grønnstrukturen skal styrkes, tilgjengeliggjøres og bidra til en bydel som er robust mot klimaendringer.” Delkapittel 4.4 *Den grønne bydelen* har blant annet egne avsnitt med underoverskrift “Overvann, utlufting og klimatilpasning” og “Krav til klimavennlige reguleringsplaner”.
- Overvik: Robusthet mot klimaendringer er et av punktene planen legger vekt på “Blå - grønne strukturer som sikrer både forbindelser fra marka til fjorden, og som gjør området robust mot klimaendringer”.
- Brøset: Begrepet klimaendringer har blitt brukt flere ganger gjennom planbeskrivelsen og et av målene for områdeplanen er “Krav om lokal overvannshåndtering i åpne systemer og en høy andel grønne overflater – for sikre mot framtidig økte nedbørsmengder samtidig som uterommene får et grønt preg”
- Granåsen: Robusthet overfor klimaendringer er en del av målsetningen for planen “Målene er reduksjon av klimagassutslipp fra bygg og anlegg med 75 %, at stasjonær energibruk i bygg og anlegg skal være på 2013-nivå, at klimafotavtrykk skal reduseres med 30 %, at klimavennlig byutvikling med og for bygg, energi og transport skal synliggjøres i pilotprosjekter og ved utvikling av nye strategier, og at planforslaget skal vise en robusthet overfor klimaendringer og vise blå-grønne løsninger”.
- Bakkehellet 5: Virkninger som følge av klimaendringer blir formidlet i eget avsnitt.

- Ranheim Vestre: Omtaler klimaendringer i eget avsnitt om klima under virkninger av reguleringsforslaget.

Tabell 7: Andel planbeskrivelser som har brukt begrepene klimaendringer/klimatilpasninger

Klimatilpasning er nevnt	Klimaendringer er nevnt	Begge begreper er nevnt	Ikke brukt
4 av 24	9 av 24	3 av 24 planer	14 av 24

5 Oslo kommune

Det er valgt å gå gjennom planer fra Oslo kommune for å sjekke hvilke typer planbestemmelser som benyttes i en kommune hvor klimatilpasning har vært i fokus de siste årene. Det er kun lest gjennom noen få nylige vedtatte planer fra Oslo kommune. Resultatet herfra er ikke representativt for hvordan Oslo kommune ivaretar klimatilpasning i sine planbestemmelser. Bestemmelsene fremstilt i tabell 8 er kun valgt ut til inspirasjon og viser hvilke bestemmelser som er stilt relatert til klimatilpasning i de utvalgte planene. Deler av bestemmelsene som har gitt spesifikke krav verdt å bemerke seg er fremhevet med tykk skrift. Bestemmelsene som skilte seg mest ut er tatt med i Tabell 8.

Tabell 8: Eksempelsamling av planbestemmelser fra planer i Oslo kommune

Plannavn	Planbestemmelser
Ekebergveien 146 m.fl. (Annonisert 31.05.2021)	<p><u>1.1.4 Blågrønn struktur og overvannshåndtering</u> Overvann skal håndteres åpent og lokalt på egen eiendom. Dette gjelder også for dreisvann fra anlegg under bakken. Det skal settes av tilstrekkelig areal for åpen og lokal overvannshåndtering, infiltrasjon til grunnen og vegetasjon. Maksimalt 40 % av tomtens areal, inklusive bebygd areal (BYA), kan opparbeides med harde, vann-ugjennomtrengelige overflater. Overvannet skal ledes i trygge flomveier og ikke kunne forårsake flom på naboeiendommer eller tilleggse arealer. Eksisterende dreneringslinjer gjennom planområdet skal hensyntas. Anlegg under bakken skal i hovedsak plasseres under bebyggelsens fotavtrykk. Det kan tillates at anlegg på inntil 40 m² BRA på den enkelte tomt plasseres utenfor bebyggelsens fotavtrykk forutsatt av at det etableres et lag av vekstjord på minimum 1,0 meter over anlegget. Dersom valgt løsning innebærer påslipp av overvann til kommunens ledningsnett, skal løsningen være godkjent av Vann- og avløpsetaten før det kan gis rammetillatelse. Urenset overvann fra anleggsfasen tillates ikke ført inn på kommunens ledningsnett. Tiltaket skal tilfredsstillende den til enhver tid gjeldende norm for blågrønn faktor. Godkjent overvannsløsning skal være opparbeidet før første midlertidige brukstillatelse eller ferdigattest gis.</p>
Sandstuveien 41 (Annonisert 14.06.2021)	<p><u>1.1 Overvannshåndtering</u> Overvann skal tas hånd om etter 3-trinnsstrategien utdypet i veileder for overvannshåndtering og etter det til enhver tid anbefalte klimapåslag. Dagens klimapåslag for korte intense regn er definert i «Klimaprofilen for Oslo og Akershus» og skal være minimum 40 %. Trinn 1: Mindre regnbørmengder skal håndteres åpent og lokalt. Overvannet skal fanges opp og infiltreres i planområdet ved bruk av grønne tak, regnbed, trær, grønne grøfter, permeable flater og dekker og lignende. Trinn 2: Større regnbørmengder skal håndteres lokalt og i størst mulig grad åpent. Overvannet skal forsinkes og fordroyes ved bruk av regnbed, blågrønne tak, grøfter, fordryningsarealer og lignende. Trinn 3: Bygninger og anlegg skal utformes og plasseres, samt terrenget tilpasses, slik at naturlige og trygge flomveier bevares og tilstrekkelig sikkerhet mot flomskader oppnås.</p> <p><u>2.1.10 Miljøfaglige forhold</u> Blågrønn faktor Frem til norm for blågrønn faktor er vedtatt av bystyret, skal metodikken for beregning av blågrønn faktor benyttes og total blågrønn faktor skal tilfredsstillende 0,8. Deretter skal den til enhver tid gjeldende norm for blågrønn faktor gjelde.</p>
Hagan terrasse 1, 3–15 m.fl. og Sørbyhaugen 33 (annonisert 02.08.2021)	<p><u>1.1 Overvann</u> Overvann skal håndteres åpent og lokalt. Overvann skal tas hånd om etter 3-trinnsstrategien utdypet i veileder for overvannshåndtering og med det til enhver tid anbefalte klimapåslag av Norsk Klimaservicesenter. Trinn 1: Mindre nedbørmengder skal håndteres åpent og lokalt. Overvannet skal fanges opp og infiltreres i planområdet ved bruk av regnbed, trær, grønne grøfter, permeable flater og dekker og lignende. Trinn 2: Større nedbørmengder skal håndteres lokalt og i størst mulig grad åpent. Overvannet skal forsinkes og fordroyes ved bruk av regnbed, grøfter, åpne kanaler og fordryningsarealer og lignende. Trinn 3: Bygninger og anlegg skal utformes og plasseres, samt terrenget tilpasses, slik at</p>

	<p>naturlige og trygge flomveier bevares og tilstrekkelig sikkerhet mot flomskader oppnås. Ved søknad om rammetillatelse som utløser krav om utomhusplan eller byggeplan, skal det være dokumentert i utomhusplan eller byggeplan, tilhørende notat og beregninger at tilstrekkelig lokal overvannshåndtering og snølagring er ivaretatt. Valgte løsninger skal begrunnes.</p> <p>Eksisterende dreneringslinjer, bekker eller fuktdrag gjennom planområdet skal hensyntas. Sammen med søknad om rammetillatelse skal eventuelle avvik være utredet og dokumentert.</p> <p>Dersom valgt løsning innebærer påslipp av overvann til kommunal avløpsledning, skal løsningen være godkjent av Vann- og avløpsetaten før det kan gis rammetillatelse. Urenset overvann fra anleggsfasen tillates ikke ført inn på kommunens ledningsnett eller til resipient. Håndtering av overvann under anleggsperioden må dokumenteres ved rammesøknad. Godkjent overvannsløsning skal være opparbeidet før midlertidig brukstillatelse gis.</p> <p><u>6.2 Faresone – flomfare H320</u> Åpne strekninger av Makrellbekken skal opprettholdes. Der nye tiltak berører lukkede partier av bekken skal gjenåpning vurderes. Tiltak må ikke gjennomføres nærmere enn 20 m fra vannkant mot vassdraget. De samme avstandene gjelder også for graving, sprenging og andre fyllingsarbeider. Avstand måles ut fra normal vannstand.</p>
Kalbakkveien 2 – 4 (Annonisert: 02.08.2021)	<p><u>1.1 Overvann</u> Overvann skal tas hånd om åpent og lokalt og med et klimapåslag med klimafaktor 1,3. Det skal avsettes areal slik at overvann kan infiltreres, fordrøyes og ledes i trygge flomveier. Overvann fra planområdet skal ikke kunne forårsake flom på de tiliggende arealene. Mindre nedbørmengder skal fanges opp og infiltreres i planområdet ved bruk av blant annet grønne tak, regnbed, trær, grøfter og permeable flater og dekker. Større nedbørmengder skal forsinkes og fordrøyes ved bruk av blant annet regnbed, grøfter torgareal som tåler midlertidig oversvømmelse og åpne fordrøyningsbasseng. Ekstreme nedbørmengder skal ledes i trygge flomveier, for eksempel åpne bekker eller vannveier for ekstremvær.</p> <p><u>2.2.1 Utearealer</u> ...Utearealet på terreng skal opparbeides med grønt terreng, terrengfordypninger, regnbed og trær for oppsamling, infiltrasjon og fordrøyning av overvann.</p> <p><u>2.1.4 Tak</u> Takene skal vurderes som en del av byens taklandskap og behandles som en del av tiltakets samlede arkitektoniske uttrykk. Ved nybygg og ombygginger skal heis- og trappeoppbygg, ventilasjonsinntak og avkast, pergolaer og fellesrom (hagestuer) og støyskjerming integreres i den arkitektoniske utformingen. Bebyggelsen skal ha flate tak. Tak som ikke benyttes til uteopphold, skal opparbeides med sedum og/eller permeable dekker for fordrøyning av overvann.</p> <p><u>3.1.1 Utforming</u> Torget og gangarealene skal opparbeides allment tilgjengelig. Torget skal opparbeides med møblering, overvannsløsninger, vegetasjon, belysning og sykkelparkeringsplasser. Torget og gangarealene skal steinsettes. Det skal plantes minst ett tre på torget. Asfalt tillates ikke.</p>

Det som går igjen i utvalget av planer fra Oslo kommune er at de gjerne stiller mer konkrete bestemmelser på hvordan overvannet skal håndteres. Ut ifra planbestemmelsene i Tabell 8 kommer det blant annet frem at 2 av 4 planer har 3-trinnstrategien med i reguleringsbestemmelsen. Reguleringsbestemmelsen for Kalbakkveien 2-4 har ikke brukt ordet *3-trinnstrategi*, men beskriver hvordan mindre, større og ekstreme nedbørshendelser skal håndteres med bruk av forskjellige tiltak. I planene gjennomgått i denne studien for Trondheim kommune var det kun 1 av 24 planer som hadde bestemmelse som inkluderte bruk av regnbed. I bestemmelsene fra Oslo kommune fra Tabell 8 er det nevnt i 3 av 4. Disse nevner i tillegg til regnbed også flere andre tiltak for overvannshåndtering. Fra utvalget av planer i Trondheim kommune kan det nevnes at 4 av 24 planene hadde planbestemmelse som inkluderte grønne tak.

Ingen av de utvalgte planene fra Trondheim kommune hadde noen bestemmelse for maksimal andel tillatt tette flater, slik som planen for *Ekebergveien 146 m.fl* har i sin planbestemmelse 1.1.4 “*Maksimalt 40 % av tomtens areal, inklusive bebygd areal (BYA), kan opparbeides med harde, vann-ugjennomtrengelige overflater*”. I samme bestemmelse er det også gitt krav om at tiltaket skal tilfredsstillende den til enhver tid gjeldende norm for blågrønn faktor. På denne måten er det både stilt konkrete krav til andel grønne overflater og til maksimal andel tette flater. Dette legger større press på bruk av permeabelt dekke på arealer som ikke opparbeides grønt, for eksempel på utearealer, gårds plass og veier. Det nærmeste funnet blant utvalget av planer fra Trondheim kommune var bestemmelsen om grønn overflatefaktor stilt i planbestemmelsene for Brøset.

Det kan se ut som Oslo kommune inkluderer mer av overvannshåndteringen inn i planbestemmelsene, mens det i Trondheim overlates i større grad til innhold VA-plan.

6 Konklusjon

Det er gjennom denne rapporten vist til hvordan klimatilpasning er hensyntatt i et utvalg av planer fra Trondheim kommune og for sammenligning noen eksempler fra Oslo kommune. Uavhengig av plannivå går det igjen at det er få konkrete bestemmelser som sikrer spesifikke tiltak for å redusere klimarisiko. Det er i flere VA-notat, ROS-analyser og planbeskrivelser beskrevet tiltak for overvannshåndtering som fordrøyningsanlegg, regnbed og grønne tak, uten å inkludere spesifikke bestemmelser for det. Spesifikke tiltak for hvordan overvann skal håndteres ser ut til å være mer vanlig å inkludere i planbestemmelser i Oslo kommune. Det kan se ut som Oslo kommune inkluderer mer av overvannshåndteringen inn i planbestemmelsene, mens det i Trondheim overlates i større grad til VA-plan. Det er unntak fra denne antagelsen, da det er vist eksempler på mer konkrete planbestemmelser funnet i de utvalgte planene fra Trondheim kommune.

Planer for større områder har i større grad hatt overordnede mål om klimavennlig bydel i utarbeidelse av planen. Det er i forbindelse med disse utarbeidet kvalitetsprogram som skal benyttes ved videre detaljregulering. Utenom en bestemmelse som sikrer kvalitetsprogrammene og krav om overordnet teknisk plan og geoteknisk utredning er det få bestemmelser for klimatilpasning. På detaljregulering gis lignende planbestemmelser om teknisk plan og geoteknikk, men da gjeldende for igangsettelse av tiltak og ikke for videre detaljregulering. Det går igjen i de gjennomgåtte detaljreguleringsplanene at det er få bestemmelser med fokus på klimatilpasning av bygg. Det stilles krav til utforming og materialer med tanke på kulturmiljø, estetikk eller energibruk, men ikke robusthet mot klimaendringer. Dette er overlatt til teknisk forskrift (TEK17) til Plan- og bygningsloven som indirekte stiller krav.

I hvor stor grad klimatilpasning har vært et tema og blitt formidlet i plandokumentene har variert. Det kommer tydelig frem i denne rapporten at selv om flere av temaene omtalt i planbeskrivelsene er relevante for klimatilpasning har ikke alltid begrepene klimaendring eller klimatilpasning blitt brukt. De fleste planene omtaler overvann, skred og flom, men kun 10 av 24 har fremstilt det som en problemstilling knyttet til klimaendringer.

Det er i denne studien sett på krav som stilles på forskjellige plannivå. Det kan i videre arbeid være interessant å undersøke hvordan kravene stilt i arealplan følges opp i byggesak og videre se på hva som faktisk har blitt bygget. Hvordan tiltakene tilknyttet klimaendringer holdes vedlike, som beplantning og vedlikehold av for eksempel grøntområder, er et annet spørsmål en kan undersøke videre.

7 Begreper og forkortelser

VA – Vann og Avløp

ROS – Risiko- og sårbarhetsanalyse

MUA – Minste uteoppholdsareal

GOF – Grønn overflatefaktor

BGF- Blågrønn faktor

LOD – Åpen lokal overvannshåndtering

KPA – Kommuneplanens arealdel (Sier noe om arealbruken i hele kommunen)

KDP – Kommunedelplan (Arealbruk på et større delområde)

Områdereguleringsplan – (Arealbruk på et større område, ofte med flere eiendommer)

Detaljreguleringsplan – (Arealbruk på et mindre definert område)

Planbestemmelser (Rettsgyldige bestemmelser til en arealplan)

Plankart (Rettsgyldig kart til en arealplan)

Planbeskrivelse (Beskrivelse av planen som tar opp aktuelle tema, ikke rettsgyldig dokument)

8 Kilder:

Danbolt, J.S (2018), *[Klimatilpasning av bygninger - Aktuelle hjelpemidler for prosjektering](#)*, Master Thesis. NTNU, Trondheim 2018.

Hauge, Å.L, Almås, A-J & Flyen, C: *[Veiledere for klimatilpasning av bygninger og infrastruktur - oversikt og tematisk analyse](#)*. Klima 2050 Report 3. Oslo, 2016. ISBN 978-82-536-1518-9

Kommunal- og moderniseringsdepartementet (2018), Reguleringsplanveileder, hentet 16.08.2021: https://www.regjeringen.no/contentassets/b1752a6a42f84a88a9595a4061956b43/no/pdfs/reguleringsplanveileder_sept_2018.pdf

Miljødirektoratet (sist oppdatert 04.05.2021), miljødirektoratet.no, Veileder: Klimatilpasning i arealplan, hentet 12.08.2021: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/miljohensyn-i-arealplanlegging/klima/naturbaserte-losninger-i-klimatilpasning-og-arealplanlegging/>

Trondheim kommune (Sist oppdatert 23.07.2021), Bestemmelsesområde havnivåstigning i kommuneplanens arealdel, hentet 17.08.2021: <https://www.trondheim.kommune.no/tema/veg-vann-og-avlop/vann-og-avlop/aktsomhetskart-flomfare/>

Sondell, R.S (2018) Information needs in planning for adaptation to climate-induced floods, Master Thesis, NTNU, Trondheim 2018.

<https://geoinnsyn.nois.no/trondheim/>



CONSORTIUM

Private sector

SKANSKA

MESTERHUS

Multiconsult

Finans Norge

SKJÆVELAND
GRUPPEN

NORGESHUS

Leca

isola

Public sector



Statens vegvesen



Noregs
vassdrags- og
energidirektorat

AVINOR



Jernbane-
direktoratet



STATSBYGG



TRONDHEIM KOMMUNE

Research & education

SINTEF

BI

NTNU

Meteorologisk
institutt

NGI