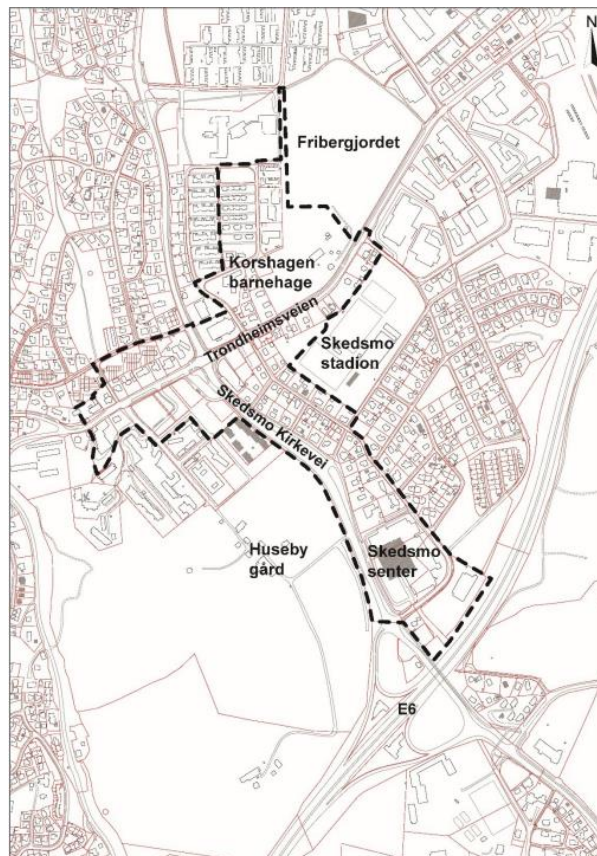


# VAO-rammeplan til områderegulering Skedsmokorset



**24. september 2024**

**Utarbeidet til:**  
Lillestrøm kommune

**Utarbeidet av:**  
Envidan AS  
Bjørn Halvor Morholmen  
Leiv Andreas Schulstad  
Marie Langsholt Holmqvist  
Torbjørn Friborg

E-post: [bhm@envidan.no](mailto:bhm@envidan.no)  
Prosjektnavn: VAO-rammeplan til områderegulering  
Skedsmokorset  
Prosjektnummer: 2464

## Innholdsfortegnelse

1.	Innledning .....	4
1.1	Oppdragsbeskrivelse.....	4
1.2	Juridisk rammeverk for teknisk infrastruktur (ledningsnett) .....	5
1.3	Juridisk rammeverk for overvann .....	5
1.3.1	Lovverk .....	5
1.3.2	Nasjonale anbefalinger og retningslinjer .....	6
1.3.3	Lokale bestemmelser .....	8
1.3.4	Lokale retningslinjer .....	9
1.3.5	Tretrinsstrategien.....	9
2.	Eksisterende situasjon .....	11
2.1	Områdebeskrivelse .....	11
2.1.1	Befaring .....	12
2.1.2	Grunnforhold.....	12
2.1.3	Aktsomhet for flom .....	15
2.2	Ledningsnett .....	16
2.2.1	Forbruksvann.....	16
2.2.2	Brannvann .....	16
2.2.3	Spillvann .....	16
2.2.4	Overvann.....	17
2.3	Skybrudd .....	17
2.3.1	Beskrivelse av modell .....	17
2.3.2	Eksisterende avrenningssituasjon .....	20
3.	Nødvendige grep for vann, avløp og overvann.....	25
3.1	Overvannshåndtering .....	26
3.1.1	Trinn 1 – infiltrasjon for «små regn» .....	26
3.1.2	Trinn 2 – fordrøyning av «middels regn» .....	26
3.1.3	Trinn 3 – flomveier for «kraftige regn» .....	28
3.2	Ledningsnett .....	40
3.2.1	Vannledninger .....	40
3.2.2	Spillvannsledninger .....	40
3.2.3	Overvannsledninger .....	40
4.	Konklusjon .....	42
4.1	Felt F1 .....	42
4.2	Felt F2 .....	42
4.3	Felt F3 .....	43
4.4	Felt F4 .....	43
4.5	Felt F5 .....	43

4.6	Felt F6 .....	43
4.7	Felt F7 .....	44
4.8	Veinett .....	44
4.9	Fribergjordet.....	44
4.10	Oppsummering av tiltak.....	45
5.	Referanser.....	46
6.	Vedlegg .....	47
	Vedlegg 1: Regneeksempel overvannshåndtering trinn 2 .....	47
	Vedlegg 2: GH-tegninger .....	48

*Forsidebilde: Avgrensning ved varsling av oppstart.*

*Illustrasjon: Lillestrøm kommune*

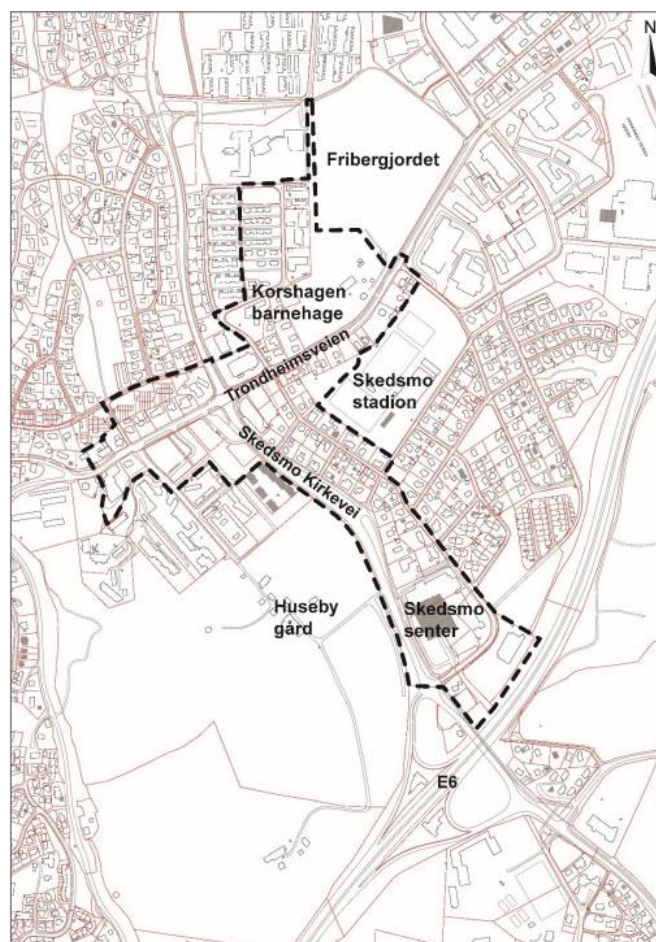
## 1. Innledning

### 1.1 Oppdragsbeskrivelse

Lillestrøm kommune jobber for tiden med utredninger til et nytt planforslag til områderegeringsplan for Skedsmokorset. Planområdet avgrenses av E6 i sørøst, Husebyjordet i sørvest, Åsenhagen skole i nord, samt Fribergjordet og Skedsmo stadion i nordøst/øst. Området som reguleres er ca. 282 daa stort. Skedsmo Kirkevei og Trondheimsveien deler planområdet i fire i en nord/sørakse og en øst/vest akse. Skedsmo Kirkevei er i nyere tid oppgradert til moderne standard, og ønskes i stor grad beholdt uendret. Det planlegges med oppgradering av Trondheimsveien, med nye overflater og nye tverrsnitt.

I lys av dette er Envidan engasjert for å utarbeide en VAO-rammeplan, som skal vurdere dagens situasjon, samt påvise behovet for nye infrastrukturtiltak, i den hensikt å sikre gjennomførbarheten til planen.

Håndtering av overvann, spillvann, forbruksvann og brannvann skal vurderes. Oppdraget har vært å utrede «de store linjene», det vil si større infrastrukturtiltak som ikke kan løses innenfor hver enkelt detaljplan i neste fase. Utredningen tar derfor ikke detaljert løsningsforslag for hvordan ledningsnett og overvannshåndtering (inkl. flomveier) skal løses internt på hvert enkelt detaljreguleringsområde, men vurdere behovet for tiltak som må koordineres på tvers av delfeltene, som for eksempel utvidet kapasitet på ledningsnettet og tilrettelegging av flomveier på tvers av og langs gatenettet. Utredningen har fokus på å finne de nødvendige tekniske løsningene, og kommunen vil videre vurdere kostnadsfordelingen mellom tiltakshavere for tiltakene.



Figur 1 - Varslet planområde

## 1.2 Juridisk rammeverk for teknisk infrastruktur (ledningsnett)

### Krav til vann og avløp (PBL § 11-9 nr. 3, §§27-1 og 27-2), samt kommunens VA-norm

#### VA-norm for Nedre Romerike

Inneholder krav til planlegging og gjennomføring, samt de tekniske krav kommunene har vedtatt for å sikre den tekniske kvalitet med hensyn til overordnet målsetting i planer og rutiner når kommunen skal eie, drive og vedlikeholde VA-anlegget.

Ved utbygging eller fortetting må ikke bygninger eller konstruksjoner plasseres nærmere offentlige ledninger enn 4 meter fra senter VA-anlegg, og alle ledninger som bygges ut for kommunal overtakelse skal overtas av Lillestrøm kommune vederlagsfritt.

#### Kommuneplanens arealdel 2023-2035, revidering vedtatt 24.01.2024 i sak 2/24 (utdrag fra § 2-1.2 Krav til teknisk infrastruktur i områder for bebyggelse og anlegg (jf. pbl. § 11-9 nr. 3), § 2-1.2.1 Vann og avløp)

«Ledningsanleggene for vann og avløp skal ha en kapasitet innrettet for utvidelse utover det enkelte planområde, og det må påses at kapasitet og tilstand i bestående VA-nett er god nok dersom ny utbygging gir en økt belastning på dette. Fremtidige klimaendringer skal tas hensyn til. Ved dimensjonering av overvannsanlegg skal det benyttes en klimafaktor på 1,5.»

## 1.3 Juridisk rammeverk for overvann

### 1.3.1 Lovverk

Klima- og vannhensyn er tungt vektet i Plan- og bygningsloven.

Alle planer etter Plan og Bygningsloven skal (PBL §3-1)

g. ta klimahensyn gjennom reduksjon av klimagassutslipp og tilpasning til forventede klimaendringer, herunder gjennom løsninger for energiforsyning, areal og transport

i. legge til rette for helhetlig forvaltning av vannets kretsløp, med nødvendig infrastruktur.

Dette betyr at klimatilpasning og vannhåndtering må sees som en integrert del av planleggingen sammen med de andre formålene som nevnes, som blant annet næringsutvikling, tilstrekkelig boligbygging, utforming av gode utearealer og fremme samfunnsikkerhet. *Helhetlig forvaltning* innebærer at man må legge hele nedbørfeltet til grunn når man vurderer overvann innenfor et område.

Videre er det flere relevante bestemmelser i både plan- og bygningsloven og TEK17:

#### Plan- og bygningsloven, relevante paragrafer for reguleringsplannivået (inkl. områderegulering):

##### § 12-5. Arealformål i reguleringsplan

Relevante formål er *Trasé for nærmere angitt teknisk infrastruktur og Grønnstruktur*

##### § 12-6. Hensynssoner i reguleringsplan

Hensynssoner kan benyttes for å markere områder som er utsatt for overvannsflo, for å legge til rette for etablering av tiltak eller infrastruktur, eller for å verne naturmiljø.

##### § 12-7. Bestemmelser i reguleringsplan

Bestemmelsesområder kan benyttes for å knytte bestemmelser til et bestemt geografisk område og kan benyttes for å markere områder med spesifikke bestemmelser knyttet til overvann.

Bestemmelser benyttes blant annet for å stille krav til blant annet plassering og høydesetting, funksjon og kvalitet, driftstiltak. Rekkefølgen på gjennomføring av tiltak og krav om nærere undersøkelser.

**Plan- og bygningsloven, relevante paragrafer for reguleringsplannivået (inkl. områderegulering) forts.:****§ 28-10. Håndtering av overvann**

«Tiltakshaver skal gjennomføre tiltak slik at overvann i størst mulig grad infiltreres eller fordrøyes på eiendommen. Forsvarlig avledning skal sikres og opparbeides så langt det er nødvendig. Første og andre punktum gjelder så langt ikke annet er bestemt i arealplan.

Kommunen kan avslå tiltak som ikke oppfyller kravene i første ledd.

Departementet kan gi forskrift om hva som omfattes av kravene i første ledd, blant annet om hvilke overvannsmengder som skal håndteres.»

**§ 31-14. Pålegg om tiltak mot overvann på bebygd eiendom**

Åpner for at kommunen kan pålegge overvannstiltak på allerede bebygget eiendom.

Bestemmelsene i plan- og bygningsloven gjelder for alle forslagsstillere, både offentlige og private. En overordnet plan for overvannshåndtering innenfor området gjør det lettere å sørge for at bestemmelsene er mulige å følge i påfølgende faser.

**TEK17 (§ 15-8, første ledd)**

«Løsninger for infiltrasjon, fordrøyning og avledning av overvann skal til sammen dimensjoneres for nedbør med klimajustert 100-års gjentakintervall, så langt ikke annet er bestemt i arealplan.»

I veiledningen til §15-8, første ledd heter det bl.a. følgende:

«Etter bestemmelsen skal overvann håndteres gjennom bruk av infiltrasjon, fordrøyning og avledning, jf. pbl. § 28-10 første ledd.»

En overordnet overvannsplan vil gjøre det enklere for forslagsstillere og kommunen å oppfylle kravene i både PBL og TEK17, spesielt med tanke på avledning, ettersom det i planen vil finnes tydelige føringer for hvordan flomveier skal løses på tvers av tomter.

**1.3.2 Nasjonale anbefalinger og retningslinjer****NVE veileder 04/2022**

NVE anbefaler at kommunene legger til grunn et klimajustert 100-årsregn når fare og skade for overvann skal kartlegges til arealplaner. NVE anbefaler arealreduksjonsfaktor og klimafaktor i henhold til Norsk Klimaservicesenters anbefalinger.

På grunn av stor usikkerhet i beregningen av nedbørhendelser med 200 års gjentakintervall, og dermed usikkerhet i vurderingen av fremtidig nytte og kostnad, har NVE landet på å anbefale dette sikringsnivået, dersom ikke annet er utredet i kommunen (jf. s. 23 i NVE veileder 04/2022). Et klimajustert 100-årsregn er derfor lagt til grunn for beregning av vannmengder i trinn 3 i denne rapporten.

### Norsk Klimaservicesenter

Norsk Klimaservicesenter anbefaler klimapåslag for ulike regioner i Norge i henhold til dimensjonerende gjentakintervall og nedbørens varighet.

Tabell 1 - Tabelloversikt over Norsk Klimaservicesenters anbefalte klimapåslag for ulike kombinasjoner av dimensjonerende gjentakintervall og nedbørsvarighet for Oslo og Akershus. [5]

	Dimensjonerende gjentakintervall < 50 år	Dimensjonerende gjentakintervall ≥ 50 år
≤ 1 time	40 %	50 %
>1 – 3 timer	40 %	40 %
>3 – 24 timer	30 %	30 %

Beregnet nedbør er vanligvis en representativ punktverdi for nedbørfeltet. Norsk Klimaservicesenter anbefaler å benytte en arealreduksjonsfaktor (ARF) i omregningen fra punktverdi til arealverdi. Det kan leses mer om ARF på [Norsk Klimaservicesenters sider](#). [5]

Kommentar: Arealreduksjonsfaktor for reguleringsområdet er neglisjerbar (>0.99).

### Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning

Planretningslinjene påpeker viktigheten av klimatilpasning for å unngå eller begrense sårbarhet og ulemper, og dra nytte av eventuelle fordeler som følge av endringer i klimaet. Det legges vekt på at et livskraftig og variert naturmiljø er mindre sårbart for endringer, og kan medvirke til samfunnets tilpasning.

#### Utdrag fra 4.3 Krav til planprosess og beslutningsgrunnlag

«Ved planlegging av nye områder for utbygging, fortetting eller transformasjon, skal det vurderes hvordan hensynet til et endret klima kan ivaretas. Det bør legges vekt på gode helhetlige løsninger og ivaretagelse av økosystemer og arealbruk med betydning for klimatilpasning, som også kan bidra til økt kvalitet i uteområder. Planer skal ta hensyn til behovet for åpne vannveier, overordnede blågrønne strukturer, og forsvarlig overvannshåndtering.

Bevaring, restaurering eller etablering av naturbaserte løsninger (slik som eksisterende våtmarker og naturlige bekker eller nye grønne tak og vegger, kunstige bekker og basseng mv.) bør vurderes. Dersom andre løsninger velges, skal det begrunnes hvorfor naturbaserte løsninger er valgt bort.»

Planretningslinjene viser at staten forventer et tydelig fokus på klimatilpasning i alle planarbeider. Denne rapporten skal gi kommunen et godt kunnskapsgrunnlag for å kunne sørge for god klimatilpasning i det videre arbeidet med områdereguleringen. Naturbaserte løsninger er, slik planretningslinjene skisserer, utgangspunktet for foreslåtte tiltak i rapporten, og det er derfor viktig at overvannsplanen ses i sammenheng med planleggingen av grønnstruktur.

### 1.3.3 Lokale bestemmelser

#### Kommuneplanens arealdel 2023-2035, revidering vedtatt 24.01.2024 i sak 2/24

##### § 1-19 Fare for urbanflom ved styrtnekbør

Bestemmelsen sikrer at sikring mot urbanflom (overvannsflom) ivaretas. I risikoutsatte områder skal materialer og konstruksjon tåle oversvømmelse, og kjeller tillates ikke etablert under terreng.

##### § 2-1.2 Krav til teknisk infrastruktur i områder for bebyggelse og anlegg (jf. pbl. § 11-9 nr. 3), § 2-1.2.1 Vann og avløp:

Bestemmelsen sikrer at:

- en VA-rammeplan som viser prinsipløsninger for området, skal inngå i alle reguleringsplaner.
- bygninger og anlegg skal utformes slik at naturlige flomveier ivaretas og tilstrekkelig sikkerhet mot oversvømmelse oppnås.
- Det skal benyttes en klimafaktor på 1,5 ved dimensjonering av anlegg
- Overvann fortrinnsvis skal infiltreres og håndteres åpent og lokalt
- Reguleringsplaner skal identifisere og sikre arealer for overvannshåndtering, og beskrive hvordan løsningene kan bidra med kvaliteter
- Grønnstruktur og overvann skal vurderes i sammenheng
- Til enhver tid gjeldende retningslinjer for vann- og avløpsanlegg, og overvannshåndtering legges til grunn for arealplanleggingen

Det er også retningslinjer for hvilke arealformål som skal brukes til arealer som inngår i overvannshåndteringen.

##### § 2-1.7 Grønne tak

Alle (tilnærmet) flate tak skal i henhold til bestemmelsen i utgangspunktet anlegges som grønne tak.

##### § 3-2 Støyskjerming langs vei

Retningslinje om at beplantede grøfter med opphøyde kummer skal søkes etablert for håndtering av overvann fra vei.

Det er i bestemmelsen ikke skilt mellom innholdet i en VA-rammeplan for områdereguleringer og detaljreguleringer. På nåværende tidspunkt, før utkast til områderegulering foreligger, har man ikke grunnlag for å gå inn i detaljer rundt plassering av arealer for overvannshåndtering på den enkelte tomt. Denne rapporten beskriver derfor prinsippene for håndtering av overvann for planområdet som helhet, med et fokus på tiltak som krever planlegging og koordinering på tvers av delområdene. Dette vil si løsninger for drikkevann/brannvann, spillvann og vedrørende overvann: håndtering av styrtregn (trinn 3 i tretrinnsstrategien), samt generelle anbefalinger for trinn 1 (infiltrasjon) og trinn 2 (fordrøyning) for alle eiendommer. De konkrete løsningene for trinn 1 og 2 innenfor hvert felt må komme i de påfølgende fasene.

I det videre arbeidet med områdereguleringen er det viktig at de tiltakene som foreslås i denne rapporten hensyntas når det gjelder plassering av bygg og høydesetting av terreng, samt at planlagt grønnstruktur, turveier og gang- og sykkelforbindelser ses i sammenheng med foreslåtte tiltak. Dette vil gi muligheter for sammengende, flerfunksjonelle og robuste løsninger.

Bestemmelsen om bruk av grønne tak virker positivt inn på potensialet for lokal håndtering av overvann, selv ved en høy arealutnyttelse.



## VA-norm for Nedre Romerike

### 7.2 Generelle bestemmelser

«Overvann skal i størst mulig grad håndteres lokalt, med ingen eller kun begrenset tilførsel til overvannsnett. Overvann skal benyttes som ressurs og ledes fortrinnsvis åpent på overflaten (kanaler, renner, grøfter, bekker osv.).

Overvannshåndteringen skal utformes slik at den naturlige vannbalansen i området blir minst mulig forstyrret. Lokal overvannshåndtering (LOH) anvendes.

Det skal legges til grunn håndtering av overvann etter 3-trinns strategien:

1. Infiltrere den lille nedbøren (normalregnet, mindre regn)
2. Forsinke og fordrøye det større regnet på egen eiendom
3. Sikre trygge flomveier eller oversvømmelsesarealer for det store regnet (ekstremregn)»

### 7.3 Dimensjonering av overvannsanlegg

Overvannsanlegg skal dimensjoneres iht. Retningslinjer for overvannshåndtering/Overvannsveileder. I boligbebyggelse legges vanligvis fremtidig 20-års regn til grunn for dimensjonering av ledningsnett og -anlegg for lokal overvannshåndtering.

#### 1.3.4 Lokale retningslinjer

##### Retningslinjer for overvannshåndtering for kommunene Lørenskog, Rælingen og Skedsmo

Retningslinjene skal bidra til bærekraftig og miljømessig forsvarlig overvannsdisponering. Dette gjennom å opprettholde den naturlige vannbalansen, redusere fare for flom og unngå overbelastning av det offentlige avløpsnett.

Viktige føringer:

- Treleddsstrategien skal legges til grunn (se neste delkapittel)
- Lokal overvannsdisponering med fokus på å beholde/reetablere permeable flater, bevare/reetablere vegetasjon, sikre vannveier og oversvømmelsesarealer, samt sørge for opprettholdt vannbalanse gjennom infiltrasjon
- Veiledende øvre grense for påslippsmengde til ledningsnett i tettbygde strøk: 1,5 l/s pr. dekar (mål) av tomteareal (eiendom)
- Det er ønskelig å avlede overvannet til resipienten på overflaten i form av en grøft eller renne. Utslippsmengder til resipienten skal begrenses for å unngå økning i risikoen for flom

Retningslinjene legges til grunn for anbefalte løsninger. Det er i retningslinjene ikke gitt eksplisitte dimensjoneringskrav. Dimensjoneringskriteriene som er lagt til grunn i rapporten er beskrevet og begrunnet i det påfølgende delkapittelet. Det fraviker noe fra det som ifølge retningslinjene og VA-normen vanligvis er blitt brukt i kommunen. Dette er fordi det etter at retningslinjene ble utarbeidet har kommet nye nasjonale veiledere og mer kunnskap om tema.

#### 1.3.5 Tretrinnsstrategien

Som beskrevet i både VA-normen, kommunens overvannsveileder og nasjonalt lovverk, skal overvann håndteres ved bruk av tretrinnsstrategien. Dette legges til grunn for vurdering av overvannstiltak i denne rapporten. Tretrinnsstrategien går ut på å etterlikne det naturlige hydrologiske kretsløpet og å bruke naturens egne metoder som evapotranspirasjon, infiltrasjon, fordrøyning og forsinkelse i overvannshåndtering. Vannets naturlige kretsløp opprettholdes og naturens selvrensningsevne utnyttes ved åpen og lokal overvannshåndtering, og omtalt som lokal overvannsdisponering (LOD). LOD er derfor en bærekraftig metode

for overvannshåndtering som har en positiv innvirkning på det ytre miljø. Gjort på riktig måte gir overvannshåndteringen mulighet for mer vegetasjon i urbane miljøer. Synlig vann og vegetasjon kan bidra til å heve kvaliteten på uteområdene. Det henvises generelt til VA-miljøblad nr. 125 *Håndtering av overvann LOD* [1].

### Trinn 1 - Mindre regn

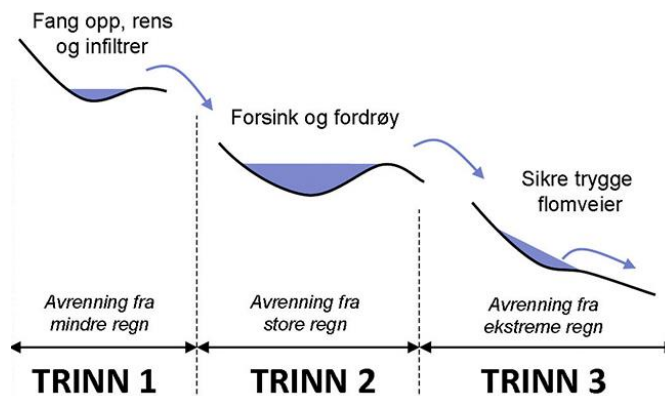
Små nedbørshendelser skal håndteres lokalt ved oppsamling og infiltrasjon i fortrinnsvis grønne områder og anlegg. Til håndtering av nedbør i trinn 1 kan det eksempelvis brukes grøfter, fuktdrag, regnbed og grønne eller permeable flater. Det bør i trinn 1 velges tiltak med god mulighet for rensing av overvannet der det kan være forurenset avrenning. Det skal vanligvis kunne håndteres opp til 95 % av årsnedbøren.

### Trinn 2 – Store regn

Trinn 2 består primært av forsinking og fordrøyning av større nedbørshendelser. I kommunens VA-norm er det angitt at det vanligvis benyttes et gjentaksintervall på 20 år for dimensjonering av trinn 2-tiltak. Håndtering av nedbør i trinn 2 skal fortrinnsvis løses med naturbaserte løsninger, eksempelvis grønne forsengkninger, regndammer eller vadier. Valg av andre typer løsninger, som nedgravde magasiner, skal i henhold til statlige planretningslinjer, begrunnes. For å stimulere til bruk av naturbaserte tiltak for fordrøyning, har enkelte kommuner valgt å redusere dimensjoneringskravet til trinn 2 (mer om dette i kap. 3.1.2). Dersom stedlige geologi tillater tilstrekkelig lokal infiltrasjon bør trinn 2 tilrettelegges slik at det er mulig å infiltrere overvannet. Der det ikke er mulig å infiltrere, ledes overvann fordrøyd til nærmeste vassdrag. Påslipp til ledningsnett kan tillates i henhold til gjeldende retningslinjer for overvannshåndtering dersom direkte videreføring til vassdrag eller infiltrasjon i grunnen ikke er mulig.

### Trinn 3 – Ekstreme regn

Trinn 3 skal håndtere avrenning fra ekstreme regn som ikke kan håndteres i de første to trinn. Det må sikres trygge flomveier ut av og gjennom berørte områder samt nedstrøms tiltakene. Det skal håndteres opp til en 100-årsnedbør i trinn 3 i henhold til TEK17 §15-8 første ledd [2]. Det henvises til NVE veileder 04/2022 [3] for utdypende informasjon om tilrettelegging for flom i arealplaner.



Figur 2 - Illustrasjon av tretrinnsstrategien.

## 2. Eksisterende situasjon

### 2.1 Områdebeskrivelse

Det aktuelle planområdet er på ca. 282 dekar. Området består av bolig- og næringsbebyggelse, offentlig tjenesteyting, kollektivterminal, veier, plasser, grøntområder og noe dyrket mark.



Figur 3 – Kartutsnitt av ortofoto fra Norgeskart over dagens situasjon, med foreslått avgrensning av områdereguleringen i svart. [4]

### 2.1.1 Befaring

Området er befart av Envidan den 23.05.24. Det ble i forkant av befaringen gjennomført en simulering av 100-års-regn med klimafaktor over området (se kapittel 2.3). Befaringen fokuserte på å kartlegge flomveier og overvannssituasjonen. Flomveien ble gått opp helt til utløpet til åpen bekk nord for Åsenhagen/Industriveien.

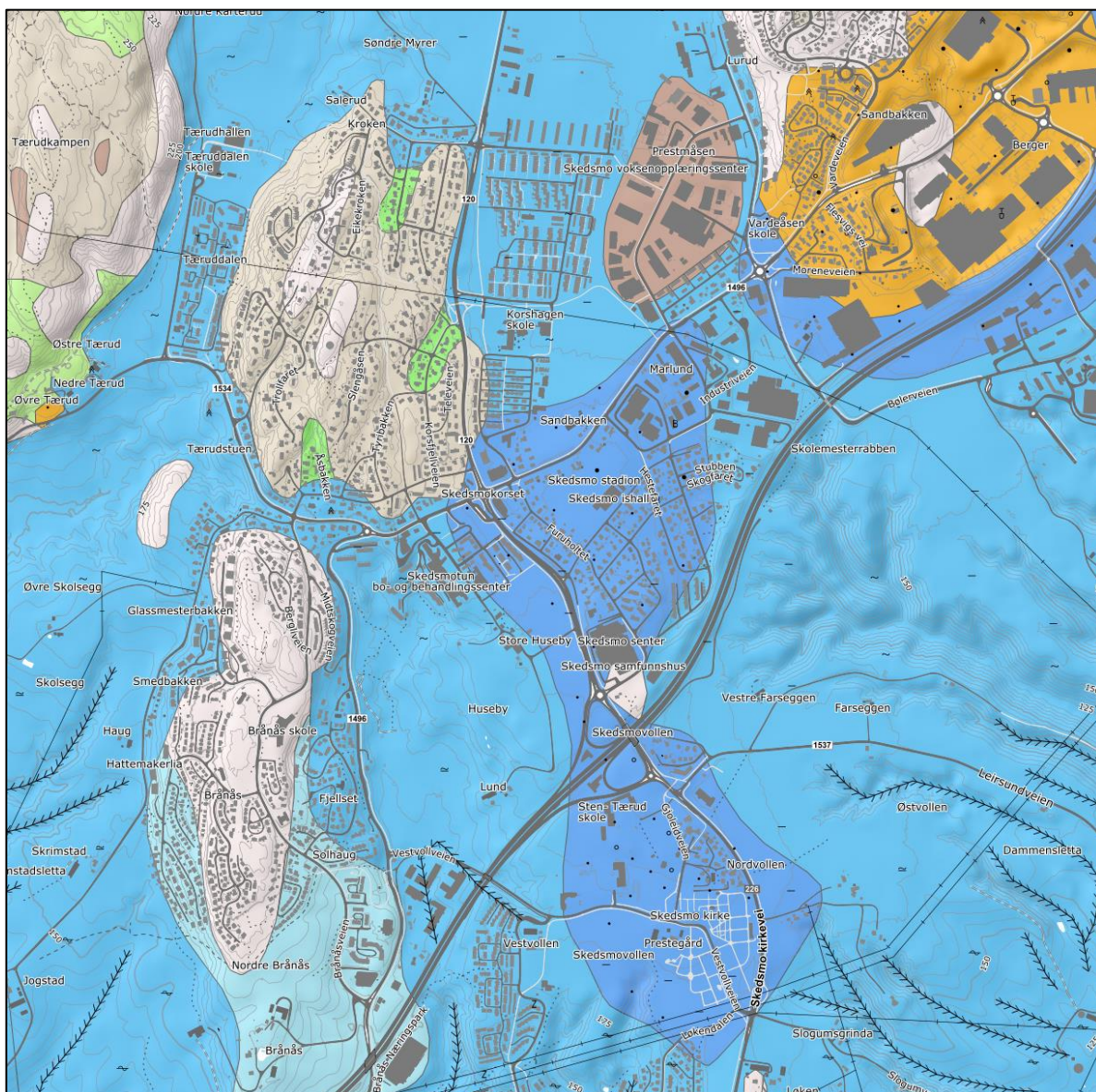
Avrenningsmønsteret beskrives i kapittel 2.3 sammen med bilder fra befaringen.

### 2.1.2 Grunnforhold

#### Løsmasser

Reguleringsområdet består i hovedsak av sammenhengende dekke av marin strandavsetning. Helt sør i området er det innslag av bart fjell og hav- og fjordavsetninger. Hav- og fjordavsetninger er også å finne fra Husebyveien og vestover i reguleringsområdet, samt i nord ved Korshagen. Nord for Trondheimsveien, vest for korset, går det delvis over i et tynt dekke av organisk materiale over berggrunn.

- Marin strandavsetning: *Avsetning av strandvaskede, marine sedimenter dannet av bølge- og strømkraft. Danner strandvoller. Materialet er rundet og godt sortert, fra sand til blokk; sand, grus og stein vanligst. Dekker berggrunn eller andre sedimenter som et tynt lag.*
- Hav og fjordavsetning: *Sammenhengende, finkornet marin avsetning med mektighet opp til mange ti-talls meter. Avsetningstypen kan også omfatte skredmasser fra kvikkleireskred, ofte angitt med tilleggssymbol.*
- Tynt humus- /torvdekke: *Område med tynt dekke av bakkevegetasjon og delvis nedbrutte planterester, som ligger direkte på berggrunn. Fjellblotninger opptrer hyppig innen slike områder.*



#### Løsmasseflater (forenklet tegnforklaring)

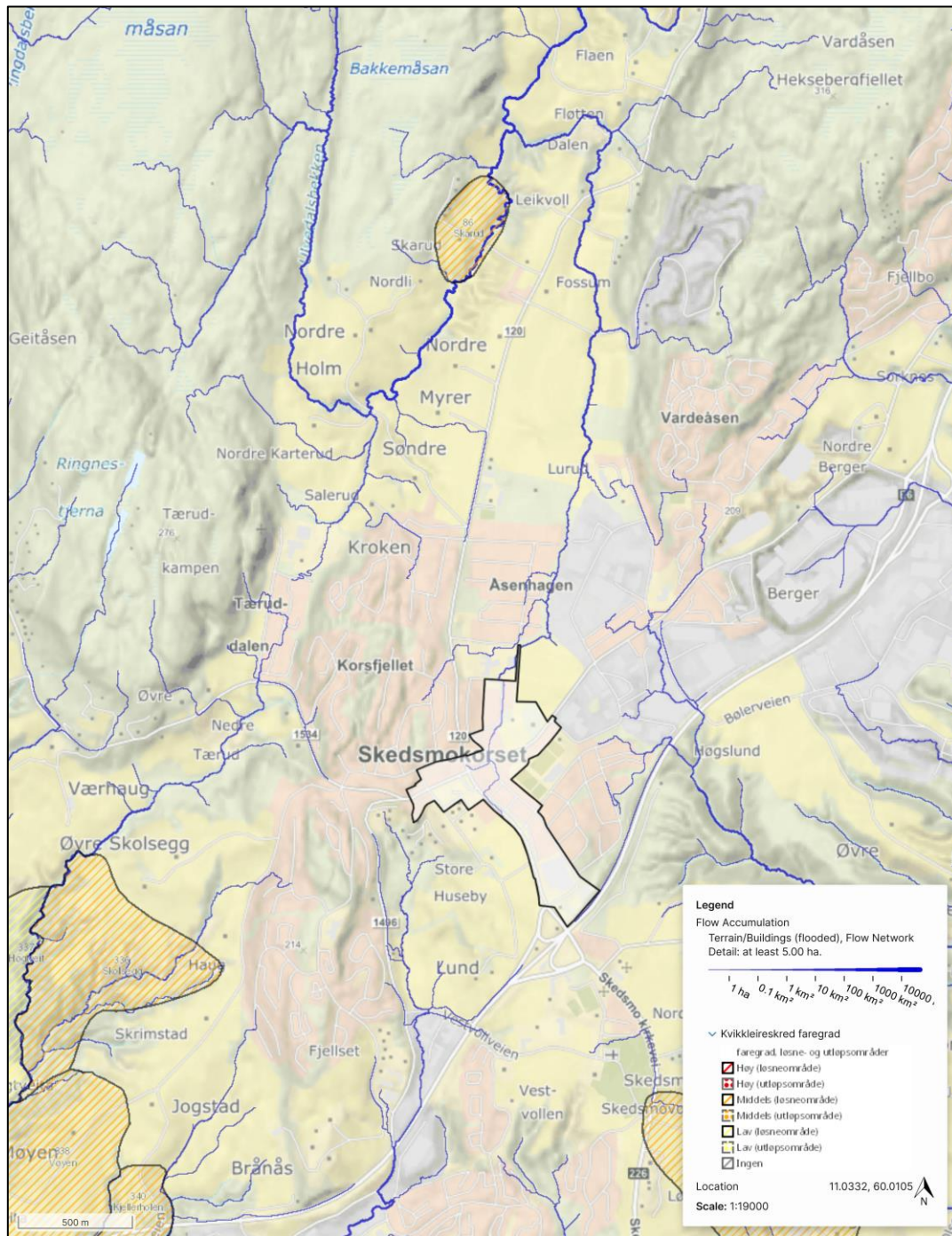
Tynn morene	Bresjø-/innsjøavsetning	Bresjøtapning	Steinbreavsetning
Tykk morene	Hav- og fjordavsetning, tykt dekke (> 0,5 m)	Flomavsetning	Torv og myr
Avsmeltingsmorene	Hav-, fjord- og strandavsetning, tynt dekke (< 0,5 m)	Vindavsetning	Tynt humus-/torvdekke
Randmorene/-sone	Marin strandavsetning	Forvitningsmateriale	Fyllmasse
Breelavsetning	Elve- og bekkavsetning	Skredmateriale	Bart fjell, stedvis med tynn løsmassedekke

Figur 4 - Utklipp av løsmasseflater ved Skedsmokorset med forenklet tegnforklaring. [5]

### Kvikkleire

I Nasjonal database for grunnundersøkelser er det ikke rapportert noen forekomst av hverken kvikkleire, løсне- eller utløpsområder innenfor reguleringsområdet. Det er heller ikke rapportert kvikkleire, løсне- eller utløpsområder nordover langs flomveien ut av reguleringsområdet fram til den slår seg sammen med Ulvedalsbekken. [5] [6].

Fra samløpet med Ulvedalsbekken renner vannet nordover, det renner således ikke forbi skredutsatt område på Skarud. Det bør likevel gjøres en geoteknisk vurdering av påvirkningen fra feltet, da vann fra feltet renner gjennom kvikkleire-område ca. 7 km nedstrøms. Nedstrøms vassdrag, til og med Ulvedalsbekken, må vurderes av geoteknikker, før utbygging kan starte. Den geotekniske vurderingen må sammenstille eventuelle risikoer for jordskred som følge av all utbygging på Skedsmokorset, også det som skjer utenfor planområdet.

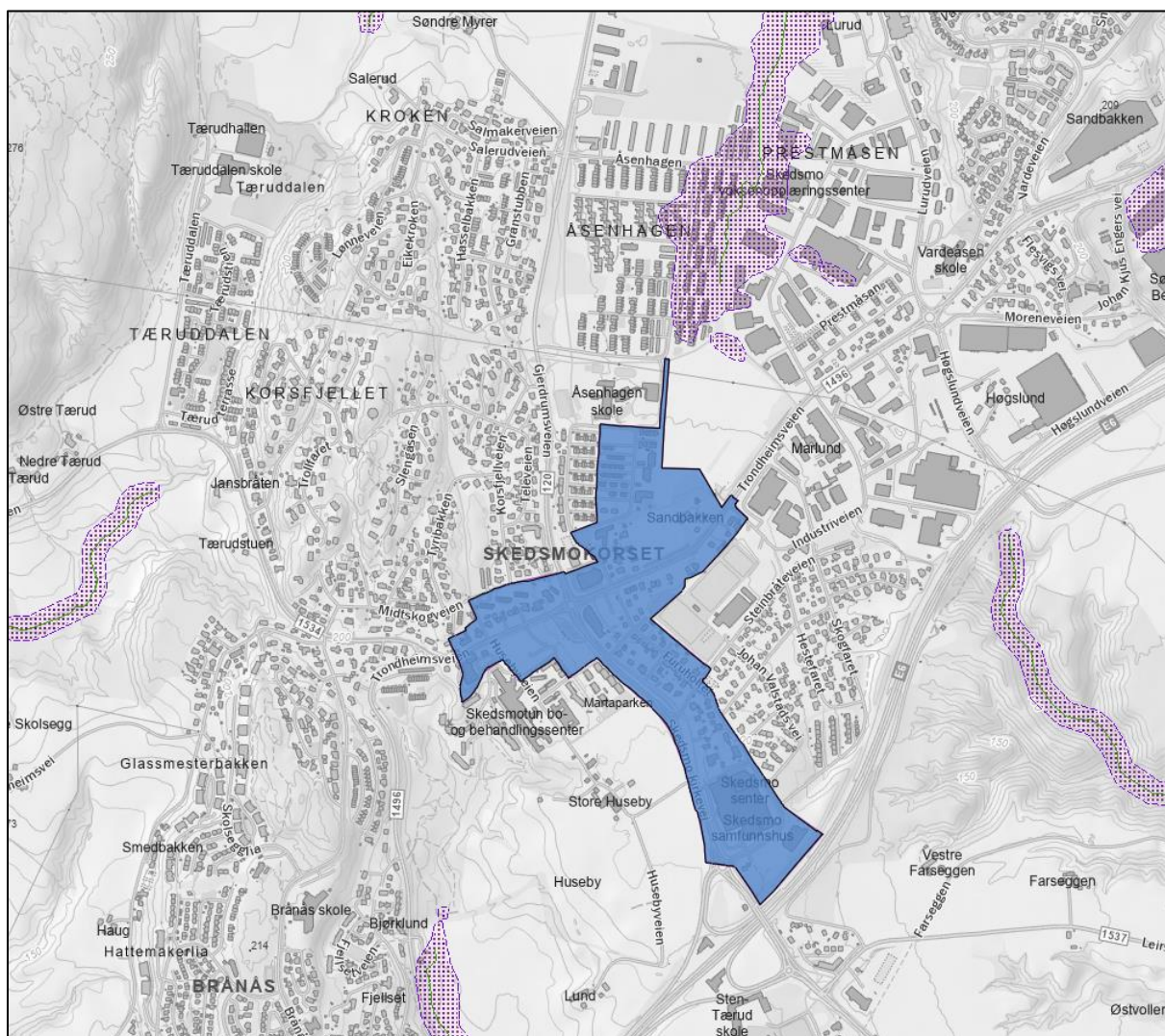


Figur 5 - Oversikt over kartlagte soner med fare for kvikkleireskred. Avrenningsnetverket er vist med blå linjer. Reguleringsområdet er omrisset i sort.

### 2.1.3 Aktsomhet for flom

Reguleringsområdet er ikke innenfor aktsomhetssoner i NVEs aktsomhetskart for flom (se Figur 6).

Reguleringsområdet har derimot avrenning til et aktsomhetsområde 100 m nord. Dette aktsomhetsområdet strekker seg ut over deler av Åsenhagen og Industriveien fra grønndraget imellom.



Figur 6 - Utsnitt fra NVEs aktsomhetskart for flom. Reguleringsområdet er vist i blått.

## 2.2 Ledningsnett

Kart over eksisterende vann- og avløpsanlegg er oversendt fra Lillestrøm kommune, og vises på Vedlegg 2: GH001-003. Vann- og avløpsnettet i området er utbygd gjennom flere ti-år og består av en god kombinasjon med nylige rehabiliterte ledninger, samt gamle ledninger med varierende behov for oppgradering.

Det er tidligere bygd ut offentlig vann- og avløpsforsyning innenfor hele den nye områdereguleringen. Nye boliger som oppføres, skal tilknyttes det eksisterende offentlige vann- og avløpsanlegget. Nye vann- og avløpsanlegg som bygges, skal dimensjoneres og bygges i henhold til kommunens VA-norm.

Det er kapasitetsutfordringer knyttet til både overvanns- og spillvannsledningene nedstrøms området. Disse utfordringene må løses før nye boliger kan tilknyttes, ved at ledningene må oppdimensjoneres/fornyes før fortettingen på Skedsmokorset medfører økt påslipp av avløpsvann. Rehabilitering av disse ledningene vil bli stilt som rekkefølgekrav, i de kommende reguleringsplanene.

### 2.2.1 Forbruksvann

Kapasiteten på vannforsyningen inn i området er god, og består av en interkommunal VL600SJK, plassert parallelt med Trondheimsvegen inn fra sør. Denne ledningen forsyner videre en kommunal VL315PE som ligger i Trondheimsveien gjennom gamle Skedsmokorset. Den ledningen er etablert i 2016 og antas å ha god kapasitet og lang rest-levetid. Disse hovedledningene har stor nok kapasitet til å dekke det økte behovet for forbruksvann jfr. den planlagte økningen i antall boenheter. De nye boenhetene vil tilknytte seg det eksisterende vannledningsnettet på forskjellige steder, og disse tilknytningene må prosjekteres spesielt for hver enkelt utbygging, i forbindelse med utarbeidelsen av detaljreguleringsplanene eller i noen tilfeller i forbindelse med byggesakene.

### 2.2.2 Brannvann

Med tanke på eksisterende bebyggelse og forventet fortetting innenfor planområdets avgrensning må brannvannsdekningen være minimum 50 l/s, fordelt på to uttak. Dagens vannledninger gjennom området har stor nok kapasitet til oppfyllelse av dette kravet, og vil slikt sett ikke være til hinder for planlagt fortetting. Plassering og utførelse av nye brannkummer vil måtte prosjekteres i forbindelse med utarbeidelsen av kommende regulerings- og byggesaker. Det vises i den forbindelse spesielt til *Byggteknisk forskrift §11-17 (2)* med tilhørende veileder utgitt av Direktoratet for byggkvalitet. Brannvannskravet er høyere enn kravet til forbruksvann, og det er således også tilstrekkelig forbruksvann.

### 2.2.3 Spillvann

Bortsett fra et marginalt areal nord for Skedsmotun bo- og behandlingssenter, renner alt spillvann fra planområde ned til den kommunale kloakkpumpestasjonen (PA240) i Svennebyveien på motsatt side av E6. Den økte spillvannsmengden, som følge av planlagt fortetting på Skedsmokorset, vil i sin helhet tilføres denne stasjonen. PA240 har, allerede med dagens tilrenning, tidvis problemer med oversvømmelser, som følge av problemer med ledningsnettet i nedstrøms retning. Disse problemene blir adressert og løst i et pågående prosjekt, hvor Lillestrøm kommune skal lede utløpet fra kloakkpumpestasjonen til MIRA sitt renseanlegg. Dette renseanlegget med tilhørende ledningsnett har ledig kapasitet til å ta imot spillvannet fra Skedsmokorset, og dagens problemer knyttet til underkapasiteten på ledningsnettet nedstrøms PA240 unngås. Spillvannsmengden fra Skedsmokorset må ikke økes før dette prosjektet er ferdigstilt og spillvannet kan sendes til MIRA for rensing.

Spillvannet fra dagens situasjon, innenfor planområdet, fordeler seg på to retninger. Steinbråteveien deler planområdet i to, hvor arealene sør for Steinbråteveien avkloakkeres østover mot en oppsamlingskum før kryssing under E6 og inn mot PA240. Arealene nord for Steinbråteveien avkloakkeres først nordover og rundt Fribergjordet, før det drar østover, og inn mot den samme oppsamlingskummen ved E6. En god del av dette ledningsnettet er modent for utskifting pga. slitasje og elde, i tillegg har også ledningsnettet en god del innlekking av grunn-/regnvann, noe som fører til kapasitetsproblemer allerede ved dagens vannmengder.



I lys av dette, er det behov for oppgradering av spillvannsnettet for å kunne fortette Skedsmokorset. Det vil bli stilt ulike rekkefølgekrav til ulike områder innenfor planområdet (se kapittel 3.2.2). Før arealene nord for Steinbråteveien kan bygges ut vil ledningsnettet, som disse områdene benytter, måtte rehabiliteres/fornyes ned til E6, mens arealene sør for Steinbråteveien vil måtte rehabilitere deler av det ledningsnettet disse arealene er tilknyttet.

#### 2.2.4 Overvann

Reguleringsområdet nord for Steinbråteveien har avrenning til ledningsnett som fører overvannet nordover gjennom reguleringsområdet. Ledningsnettet er delvis gammelt, og har blitt lagt med andre dimensjoneringskriterier enn dagens praksis. Det er derfor ikke overraskende at kommunens utredning viser at ledningsnettet ikke kan håndtere gjeldende dimensjonerende regn. Modellresultater fra beregninger av ledningsnettet viser at vannføringen i ledningsnettet tilsvarer ca. 15 l/(s\*da) fra reguleringsområdet. Dette er ti (10) ganger så høyt som gjeldende maksimale påslipp fra nye utbyggingsområder (Retningslinjer for overvannshåndtering). Som en konsekvens av fulle ledninger vil det bli oversvømmelse på terreng flere steder allerede ved dagens 10-årsregn.

Ledningsnettet går videre nordover gjennom Korshagen skole, og mellom Åsenhagen/Industriveien i en 800 mm ledning. Denne ledningen har kjente utfordringer i dag ifølge kommunens driftsavdeling. Det er ukjent om ledningen har satt seg, har redusert tverrsnitt pga. utglidinger eller blokkeringer.

Området sør for Steinbråteveien har avrenning til ledningsnett som fører vannet østover og under E6. Modellresultatene viser ikke kapasitetsproblemer i denne delen av ledningsnettet.

### 2.3 Skybrudd

Skybrudd er en styrtregnhendelse hvor nedbørsintensiteten og avrenningen er større enn det ledningsnettet kan håndtere. Slike hendelser er sjeldne, og har ikke vært rapportert i området, men det har vært flere slike hendelser de siste ti årene, f.eks. i Oslo.

For å utrede hvordan reguleringsområdet påvirkes av skybrudd ble det laget en skybruddsmodell med siste tilgjengelige høydemodell og arealbruk.

For å undersøke eksisterende avrenningssituasjon er det sett på resultater fra hydrodynamisk modell i kombinasjon med befarings av reguleringsområdet.

#### 2.3.1 Beskrivelse av modell

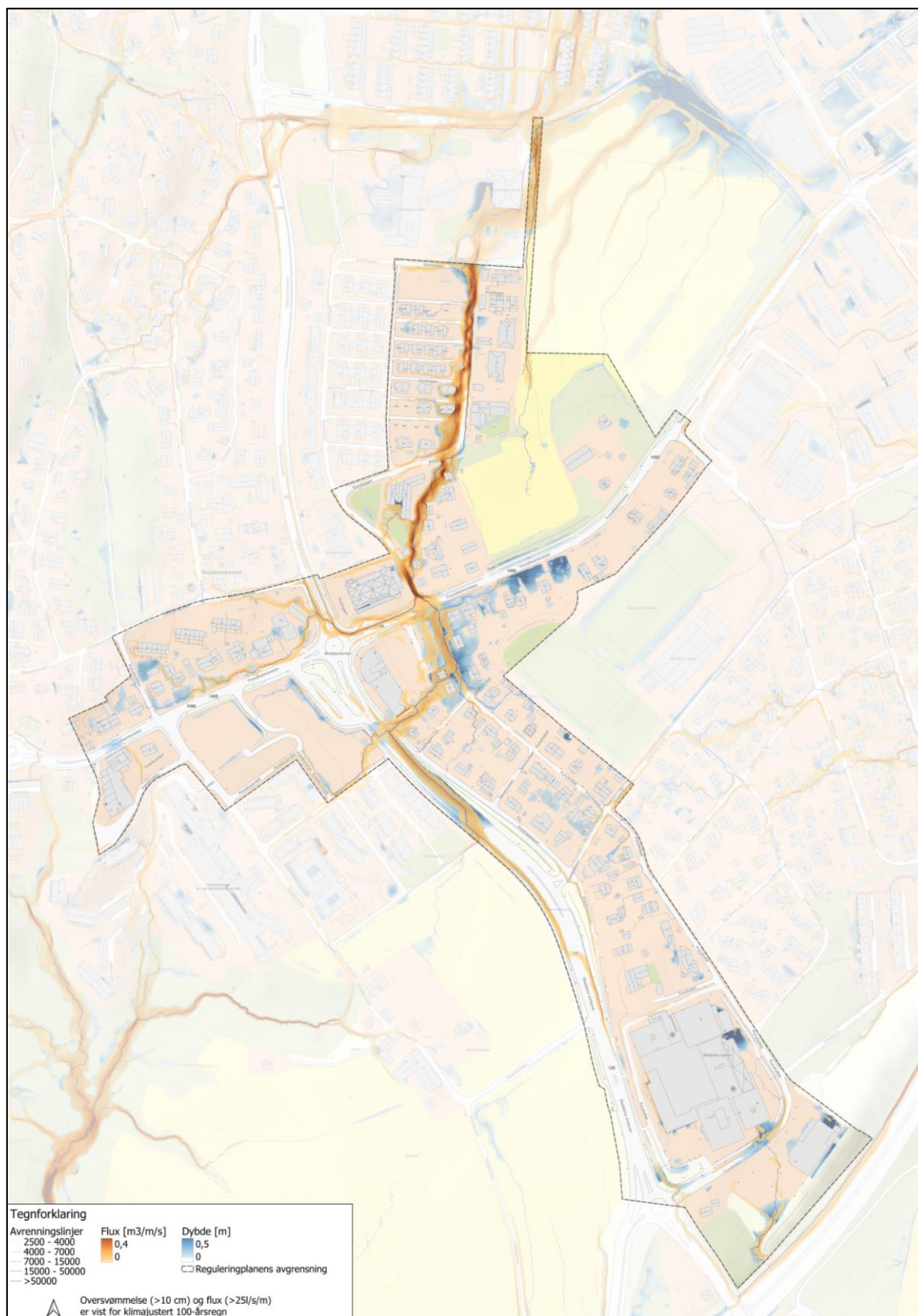
Modellen er en 2D overflatemodell, laget i SCALGO Live via deres integrasjon av TUFLOW HPC (beregningssmotor).

Modellen er kjørt med symmetrisk nedbør på bakgrunn av IVF-data fra Blindern (SN18701), sist oppdatert 01.01.2024. Det er brukt 100-års gjentaksintervall iht. anbefalingene gitt av NVE (Veileder 4/2022 Rettleiar for handtering av overvatn i arealplanar [3]), som følges opp i bestemmelsene i TEK17 § 15-8. Det er lagt til et klimapåslag på 40% i henhold til Norsk klimaservicesenters anbefalinger [8].

Det er anvendt standardparametere for infiltrasjon og overflateruhet. Mer informasjon om modellen og standardparametere kan finnes i SCALGO Live sin [dokumentasjon](#).

Ledningsnettet er ikke med i modellen, men er representert gjennom en infiltrasjonsrate på 20 mm/h på tette flater (vann som ville gått til ledningsnettet og deretter ut av området). Dette tilsvarer 5,5 l/(s\*da), og er et lavere estimat enn i ledningsnettmodellen. Erfaringer fra skybruddshendelser viser at utfordringen ofte er å få vannet tilstrekkelig raskt nok inn i ledningsnettet, og det er derfor valgt å benytte et mer konservativt anslag. I tillegg er det vesentlig forskjell i modelltypene for overflate og ledningsnett som gjør at tilnærmingene må være ulike. 20 mm/h anses derfor som tilfredsstillende estimat på den antatte kapasiteten på overvannsledningene i området ved skybrudd.

Modellresultatene er vist i Figur 7. Flux (DV-tall) er vist i rødt, vanddybde er vist som blå soner og avrenningslinjer er vist med blå linjer. Med et grovt overblikk viser figuren to flomveier, en fra vest langs Trondheimsveien og en fra sør langs Skedsmo kirkevei, som samles i krysset mellom Trondheimsveien og Korshagen (vei). Her danner de én flomvei som renner nordover gjennom Korshagen og ut reguleringsområdet.



Figur 7 - Kartet viser modellresultatene for reguleringsområdet med klimajustert 100-årsregn i dagens terreng. Største flux (dybeintegret hastighet) og største dybde (oversvømmelse) er vist, sammen med avrenningslinjer.

### 2.3.2 Eksisterende avrennings situasjon

Med unntak av vann som naturlig infiltreres i eksisterende grøntområder (hager, grøfter, landbruksjord og skogsarealer), skjer all overvannshåndtering for normale regn i ledningsnettets. Når ledningsnettets kapasitet overstiges, vil vannet stå på terreng og renne i (uplanlagte) flomveier.

Reguleringsområdet ligger øverst i et nedbørsfelt med avrenning nordover. I overkant av 70% av reguleringsområdets areal har avrenning nordover mot grøntdraget mellom Åsenhagen og Industriveien. Avrenningsmønsteret fremgår av Figur 7.

Den største flomveien i reguleringsområdet starter ved Steinbråteveien på Skedsmo kirkevei ca. 200 m nord for rundkjøringen mellom Skedsmo kirkevei og Furuholtet. Vannet renner nordover langs Skedsmo kirkevei til en ca. 150 m lang forsenkning i veien. Slik det vises i modellen vil vannet renne av fra veien rundt støymuren og ned forbi Kiwi når forsenkningen fylles opp. Utløpspunktet fra forsenkningen kan sees i Figur 8. Merk: Det ligger et sluk tilknyttet OV-nett ved lavbrekket i Skedsmo kirkevei. Dette sluket har ikke kapasitet til å håndtere tilrenningen ved skybrudd alene. I tillegg vil infiltrasjon i grønt-rabattene ta unna vann. Flomvannmengden i lavpunktet er usikker.



Figur 8 - Bilde av forsenkningen i Skedsmo kirkevei og punktet der forsenkningen renner over ved enden av støymuren.



Figur 9 - Bilde av forsenkningen i Skedsmo kirkevei.

En forsenkning nordøst for Kiwi fylles av flomveien når den renner av fra Skedsmo kirkevei (se Figur 13). Forsenkningen strekker seg fra krysset mellom Furuholtet og Presthagaveien, nordvest langs Furuholtet og til den møter Trondheimsveien. Forsenkningen brer seg utover bebyggelsen til hver side av Furuholtet. Når forsenkningens kapasitet er nådd, renner vannet videre over lavbrekket i Trondheimsveien nordover inn på Korshagen. Forsenkningen er illustrert i Figur 13. Forsenkningen har et tilrenningsområde på ca. 15 ha, hvorav vannet som følger flomveien fra Skedsmo kirkevei utgjør ca. 10 ha.



Figur 10 - Oversiktsbilde ved forsengkningen ved enden av Furuholtet. Figur 11 - Oversiktsbilde ved forsengkningen ved enden av Furuholtet.



Figur 12 - Bilde av området der flomveien krysser Trondheimsveien.

Figur 13 – Kartutsnitt over forsenkning i boligområdet opp mot Trondheimsveien. Forsenkningen er vist i blått.

Flomveien skrår av fra Korshagen inn i gårdsplassen på Korshagen 4B og renner nordover gjennom boliglaget mellom Korshagen barnehage og Trondheimsveien.



Figur 14 - Bilde av Korsagen fra Trondheimsveien.

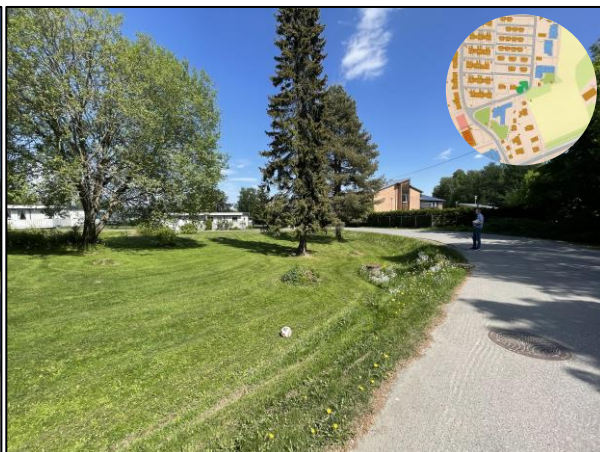


Figur 15 - Bilde av det punktet hvor flomveien renner inn mot Korshagen 4.

Flomveien kommer ut igjen på Korshagen (vei) fra Korshagen 41. Derifra renner flomveien på venstre side Korshagen nordover mot Åsenhagen skole. Flomveien forlater reguleringsområdet langs gangveien mellom Åsenhagen skole og Fribergjordet.



Figur 16 - Bilde av området der flomveien kommer ut igjen på Korshagen (vei) ved Korshagen 41.



Figur 17 – Bilde av grøften flomveien renner i inntil Korshagen (vei).



Figur 18 - Bilde av Korshagen (vei), ned mot skolen.

Utenfor reguleringsområdet strømmer flomveiene gjennom byggelsen i feltet på østsiden av Åsenhagen før det samler seg i grøntdraget mellom Åsenhagen og Industriveien.



Figur 19 - Bilde av området hvor flomveien passerer Åsenhagen skole og renner ut på Fribergjordet. Gangveien i mellom som utgjør det nordligste punktet i områdereguleringen.

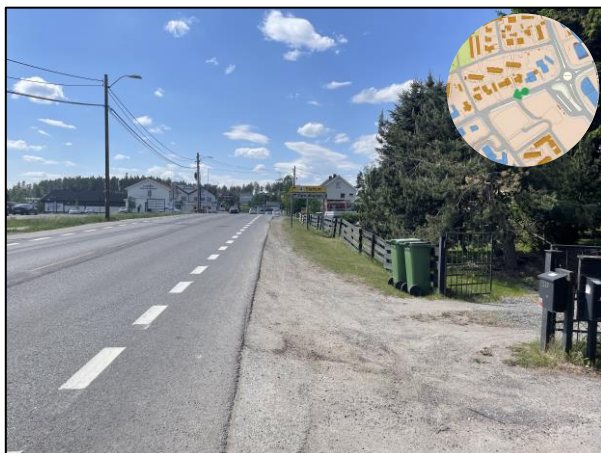


Figur 20 - Lekeclass på hjørnet av Åsenhagen mellom Åsenhagen skole og starten av grøntdraget.



Figur 21 - Ytterkanten av Fribergjordet mellom Korsenhagen skole og starten av grøntdraget.

En flomvei med opphav ved høybrekket i Trondheimsveien i vestre del av reguleringsområdet renner østover mot Circle K langsmed nordsiden av Trondheimsveien. Vannet krysser rundkjøringen og renner videre nedover Trondheimsveien til lavbrekket inn på Korshagen hvor det slår seg sammen med den større flomveien.





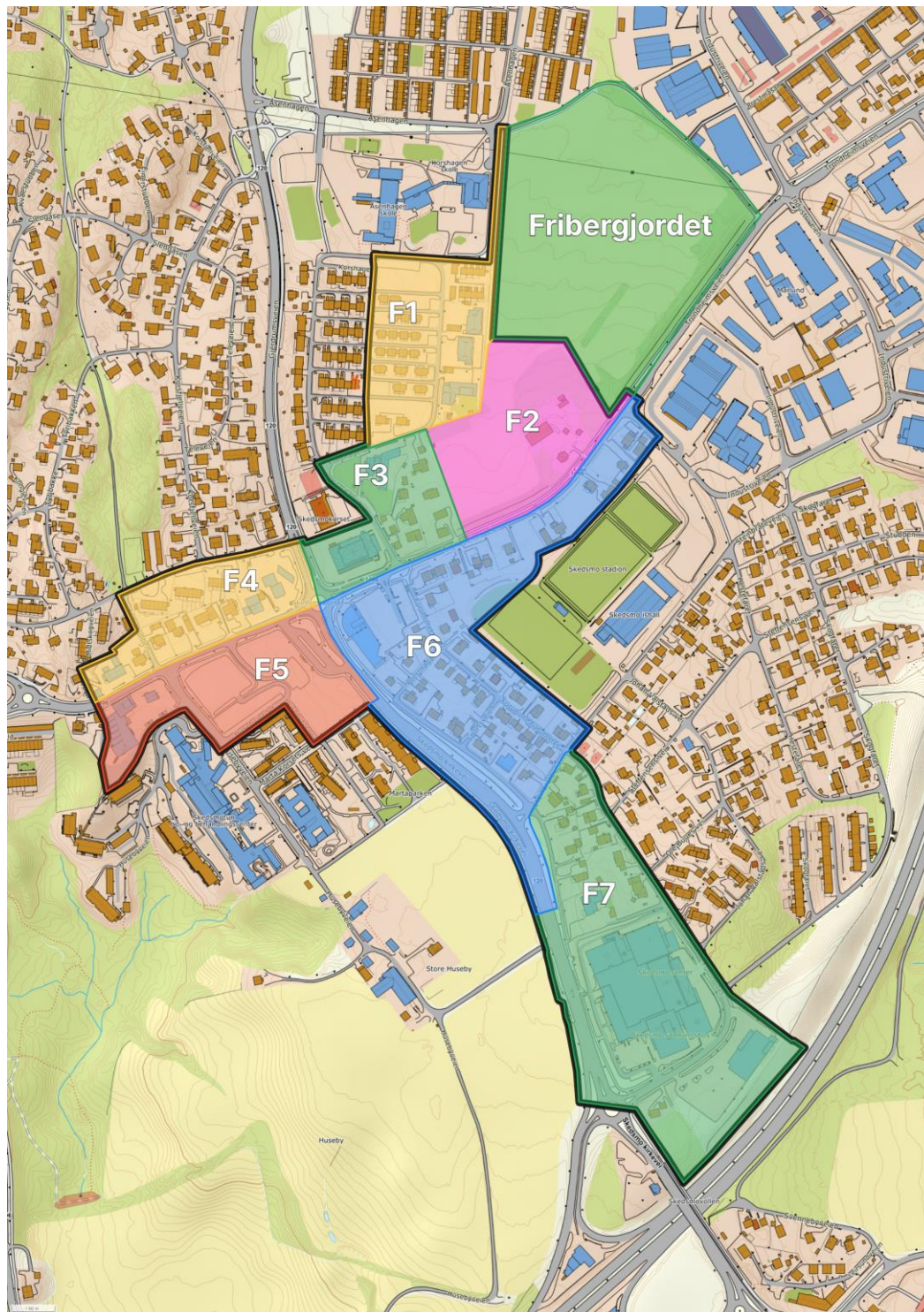
Mindre deler langs ytterkanten av planområdet f.eks. Husebyveien har avrenning til andre nedbørsfelt, og ligger også øverst i sine respektive nedbørsfelt. Avrenningen fra disse er ikke stor nok til å danne store flomveier, men de bør likevel tas hensyn til.



### 3. Nødvendige grep for vann, avløp og overvann

Dette kapittelet beskriver de nødvendige grepene for vann, avløp og overvannshåndtering for å kunne bygge ut planområdet. Kapittelet er delt inn tematisk. For å knytte ulike grep til ulike områder introduseres en inndeling av områdeplanen i 7 felt, som vist under. Reguleringsområdet er inndelt i kvadranter etter Skedsmo kirkevei og Trondheimsveien. Grensen mellom F7 og F6 går langs vannskillet og avløpssonekart fra Lillestrøm kommune. I tillegg er Fribergjordet tatt med, da noen grep på overvannshåndteringen knyttes til dette planområdet.

I kapittel 4 gis det en oppsummering som er inndelt feltvis.



Figur 22: Feltvis inndeling av områdereguleringsplanen med tanke på nødvendige tiltak. I tillegg er Fribergjordet vist på kartet.

### 3.1 Overvannshåndtering

I dag er hovedutfordringen i grove trekk overbelastning av ledningsnett ved dimensjonerende regn og oversvømmelsene ved styrtregn som vil oppstå langs flomveien fra Skedsmo kirkevei, over Trondheimsveien, gjennom Korshagen og videre gjennom Åsenhagen. Mye av dagens bebyggelse langs disse delene av flomveien står i fare for skade ved dimensjonerende nedbørshendelse for styrtregn, og er således uegnet for utbygging uten at det gjennomføres tiltak.

Forslaget til overvannshåndtering for reguleringsplanområdet tar utgangspunkt i eksisterende ledningsnett og foreslår et sett med funksjonskrav for de ulike trinnene i tretrinnsstrategien, for å sikre en helhetlig overvannshåndtering. Spesielt vil forslaget fokusere på flomveiene, som må sikres gjennomgående på tvers av delområdene i områdereguleringsplanen.

TEK 17 sier at «Løsninger for infiltrasjon, fordrøyning og avledning av overvann skal til sammen dimensjoneres for nedbør med klimajustert 100-års gjentaksintervall, *så langt ikke annet er bestemt i arealplan*». Dette kapittelet gir et forslag til presiseringer av kravene i TEK17, som kan inkluderes som bestemmelser i områdeplanen dersom kommunen ser det som hensiktsmessig.

#### 3.1.1 Trinn 1 – infiltrasjon for «små regn»

Trinn 1 skal håndteres åpent og naturbasert ved at overvann fra tette flater ledes til permeable flater, vegetasjon, trær, regnbed, grønne tak osv. Dette sørger for at overvann fra de «normale» regnene utnyttes lokalt som en ressurs for vegetasjonen og opprettholder en naturlig vannbalanse.

Vi anbefaler at det benyttes et krav om **naturbasert og lokalt håndtering av 10mm** regn for hele planområdet, også offentlige veier og byrom. Ved åpen og infiltrasjonsbasert håndtering av de første 10 mm med regn, vil man samtidig sørge for rensing av forurenset overvann.

10 mm regn er beregnet å dekke omtrent 95 % av årsnedbøren (ikke klimajustert) for en tretimershendelse og 80 % av hendelser med varighet ett døgn [Retningslinjer for overvannshåndtering], og vil sørge for at det aller meste av regnet som faller i løpet av et år kommer vegetasjon og lokalmiljø til nytte.

Der det er planlagt en høy grad av utnytting, er det viktig at det stilles krav om grønne tak med tilstrekkelig jorddybde til å kunne håndtere regnet som faller direkte på takene, i tråd med kommuneplanens bestemmelser. Dette gjelder også over garasjekjellere.

#### Forslag til funksjon- og dokumentasjonskrav for trinn 1:

10 mm nedbør fra hele tiltaksområdet skal ledes til permeable flater og infiltreres i løsmasser eller samles opp og gjenbrukes innenfor tiltaksområdet.

Det skal dokumenteres at de permeable arealene avsatt til trinn 1 innenfor hvert avrenningsfelt har tilstrekkelig volum i de underliggende løsmassene til å infiltrere 10 mm overvann fra feltene som har avrenning til hvert tiltak. Det skal også dokumenteres i utomhusplan e.l. at terrenget er utformet slik at vann fra tette flater renner til de permeable flatene.

#### 3.1.2 Trinn 2 – fordrøyning av «middels regn»

For å redusere risikoen for skader grunnet overvannsflom, dempe avrenningen i flomveiene og hindre overbelastning på ledningsnettet, er det nødvendig å etablere tiltak for fordrøyning av avrenningen fra større regnhendelser.

Lovverket sier ingenting om hvilket nivå man skal dimensjonere fordrøyningstiltak for. Som beskrevet innledningsvis åpner TEK17 for at dette kan bestemmes i arealplan. Kommunens «Retningslinjer for overvannshåndtering» oppgir at klimajustert 20-årsregn skal benyttes for boligområder, og 30-årsregn for sentrumsområder. En del kommuner, blant annet Oslo, har imidlertid nylig valgt å redusere kravet til fordrøyning til et klimajustert 5 års-regn. Argumentene for dette er at man ser det som samfunnsøkonomisk gunstig å flytte investeringene fra store og kostbare fordrøyningsløsninger som sjelden fylles opp (et

klimajustert 20-årsregn tilsvarer omtrent dagens 100-årsregn) til etablering av trygge flomveier for de store regnene og vegetasjonsbaserte infiltrasjonsløsninger for små regn som gir merverdier til området. En forutsetning for å kunne gjøre dette er at det er mulig å etablere trygge flomveier, og at dette blir førende for utbyggingsrekkefølgen slik at flomvei nedstrøms er opparbeidet før et felt kan bygges ut.

For store deler av planområdet, som har avrenning nordover, vil det være mulig å sikre en trygg flomvei (se beskrivelser i kap. 3.1.3). For delfelt F7 vil det imidlertid være vanskeligere å sikre en trygg flomvei ettersom vannet renner ned mot E6 som utgjør en del av den samfunnskritiske infrastrukturen. For dette feltet anbefaler vi derfor å holde på et krav om fordrøyning av et klimajustert 20-årsregn.

Ved å redusere volumet av overvann som skal fordrøyes, er det også lettere å stille krav om åpne og naturbaserte løsninger, som ofte er ønskelige fordi de er mer driftssikre og kan kombineres med andre formål for en effektiv arealutnyttelse. Spesielt der man ønsker en bymessig utvikling, viser erfaring at fordrøyning av avrenningen fra større gjentakintervaller vanskelig lar seg løse med åpne og naturbaserte løsninger, og ofte fører til etablering av underjordiske magasiner.

For at fordrøyningsløsningene skal kunne tømmes etter et regnvær, må det finnes et utløp. Dette kan løses på tre ulike måter; infiltrasjon (der grunnen har god infiltrasjonskapasitet), påslipp til ledningsnett eller utløp på terreng (der terrenget er tilrettelagt for dette). Deler av området har god infiltrasjonsevne (kapittel 2.1.2), men det vil gjerne være nødvendig å tillate påslipp for å være garantert å få tømt løsningene.

Utredningen har vurdert konsekvenser av ulike rammebetingelser for beregning av nødvendig fordrøyningsvolum (påslippsmengde til ledningsnett og gjentakintervall). Ved å benytte Kiwi-tomta som en eksempel-tomt har vi undersøkt hvordan fordrøyningsvolumet varierer med disse valgene (Se vedlegg 1). Av eksempelet kan man se at endringer i maks tillatt påslipp til ledningsnett har en begrenset påvirkning på volumet som må fordrøyes, mens endringer i gjentakintervall har en relativt stor påvirkning.

Ettersom det finnes et separat overvannsnett i området, anbefales det at utbyggere kan få tillatelse til et påslipp opp til 1,0 l/(s\*da) til kommunalt overvannsnett. Den tillatte påslippsmengde fastsettes av kommunen i hver enkelt detaljreguleringsplan. Grensen på 1,0 l/(s\*da) er satt for å beholde noe sikkerhetsmargin på ledningenes kapasitet, uten å måtte øke dimensjonene.

Samtidig anbefaler vi å sette ned dimensjonerende gjentakintervall til et klimajustert 5-årsregn for alle delfelt utenom F7, med bakgrunn i fordelene med dette som er beskrevet over. Dette kan gjennomføres i planområdet Skedsmokorset ettersom man har gode muligheter til å sikre trygge flomveier gjennom hele området med avrenning nordover og videre utenfor planområdet (se neste delkapittel).

Plassering, dimensjonering og utforming av overvannstiltak innenfor hvert delområde, må løses innenfor hver enkelt tomt i detaljreguleringen, når ønsket utnyttelse av tomtene og plassering av bygninger konkretiseres nærmere. Det gjøres derfor ikke videre beregninger av nødvendige volumer og plassering på det enkelte delfelt i denne rapporten.

#### **Forslag til funksjon- og dokumentasjonskrav for trinn 2:**

Avrenning fra et klimajustert 5-årsregn skal fordrøyes på tiltaksområdet. For felt F7 skal et klimajustert 20-årsregn fordrøyes. Fordrøyningsløsninger skal fortrinnsvis være åpne i dagen, naturbaserte og flerfunksjonelle. Det tillates et påslipp på opp til 1,0 l/(s\*da) til kommunalt overvannsnett (påslippsmengde fastsettes av kommunen i hver enkelt detaljreguleringsplan). Anleggene skal kunne tømmes i løpet av 24 timer. Volum som håndteres i Trinn 1 kan ikke trekkes fra beregningen av nødvendig fordrøyningsvolum.

Det skal dokumenteres ved beregninger at planlagte tiltak har tilstrekkelig kapasitet. Deres funksjon, også i situasjoner med tele i bakken, skal beskrives. Det skal også dokumenteres i utomhusplan e.l. at terrenget er utformet slik at vann fra hele feltet har avrenning til fordrøyningstiltakene. Det skal vises hvordan vannet videreføres etter fordrøyning til ledningsnett eller terreng nedstrøms. I tillegg må det beskrives hva som skjer når kapasiteten overskrides (overløp til flomvei).

### 3.1.3 Trinn 3 – flomveier for «kraftige regn»

Vi anbefaler å følge NVEs veileder 4/2022 og legge et klimajustert 100-årsregn til grunn for sikring av arealene, med risikoakseptkriterier som i veilederen. Dette er også i henhold til nye krav i TEK17. Hele planområdet vil på sikt bli transformert, og det er i den forbindelse gode muligheter for å lage et sammenhengende nettverk av flomveier som kan ta hånd om overvann når fordrøyningsløsningene er fulle (dvs. ved større hendelser enn en klimajustert 5-årshendelse).l/s

#### Forslag til funksjonskrav for trinn 3:

Avrenning fra et klimajustert 100-årsregn skal avledes i trygge flomveier og skal ikke medføre overvannsskader eller ulemper på tiltaksområdet. Flomveier skal tilpasses slik at de også kan håndtere vann fra områder oppstrøms. Flomveier ut av tomten skal plasseres i henhold til helhetlig plan.

I dette delkapittelet gjennomgås foreslåtte løsninger for trinn 3-regn i hvert enkelt delfelt. Nettverket med flomveier blir bare sammenhengende om arbeidet koordineres på tvers av tomter og utbyggingsområder. Denne utredningen har derfor hatt fokus på de grepene som må til for å få en trygg avledning av overvann på tvers av delområdene. I forbindelse med hver enkelt detaljregulering kan plasseringen internt i detaljplanområdet justeres noe, så lenge hovedgrepet og plasseringen inn og ut av feltet er den samme.

Beskrivelse av hvert felt inneholder en figur som illustrerer overordnede føringer for tiltakene under trinn 3 for det aktuelle området. Tegnforklaringen er vist i Figur 23 under.

Utredningen har tatt frem forslag til arealer som bør tilrettelegges som flomvei, basert på dagens terreng. Disse kan tas inn i reguleringsplanen som hensynssoner eller bestemmelsesområder. Eksakt plassering og utforming kan justeres i det videre arbeidet med områdereguleringen eller i forbindelse med detaljregulering, så lenge hovedgrepet beholdes. Utredningen har ikke tatt stilling til hvilken utforming flomveiene skal ha, dvs. hvilke andre formål som skal kombineres (f.eks. kjørbare vei, g/s-vei, grøntområde, grøft etc.)



Figur 23 - Tegnforklaring for tiltaksbeskrivelsene i 3.1.3.

**Fribergjordet**

Figur 24 - Oversikt over anbefalte tiltak innunder trinn 3 i overvannsstrategien for reguleringsplanen for Fribergjordet. Modellresultater fra dagens situasjon ved 100-årsregn med 40% klimapåslag er vist i figuren. Kun vannføringer over 25 l/s/m og vanddybder over 20 cm er vist. Tegnforklaring er vist i Figur 23.

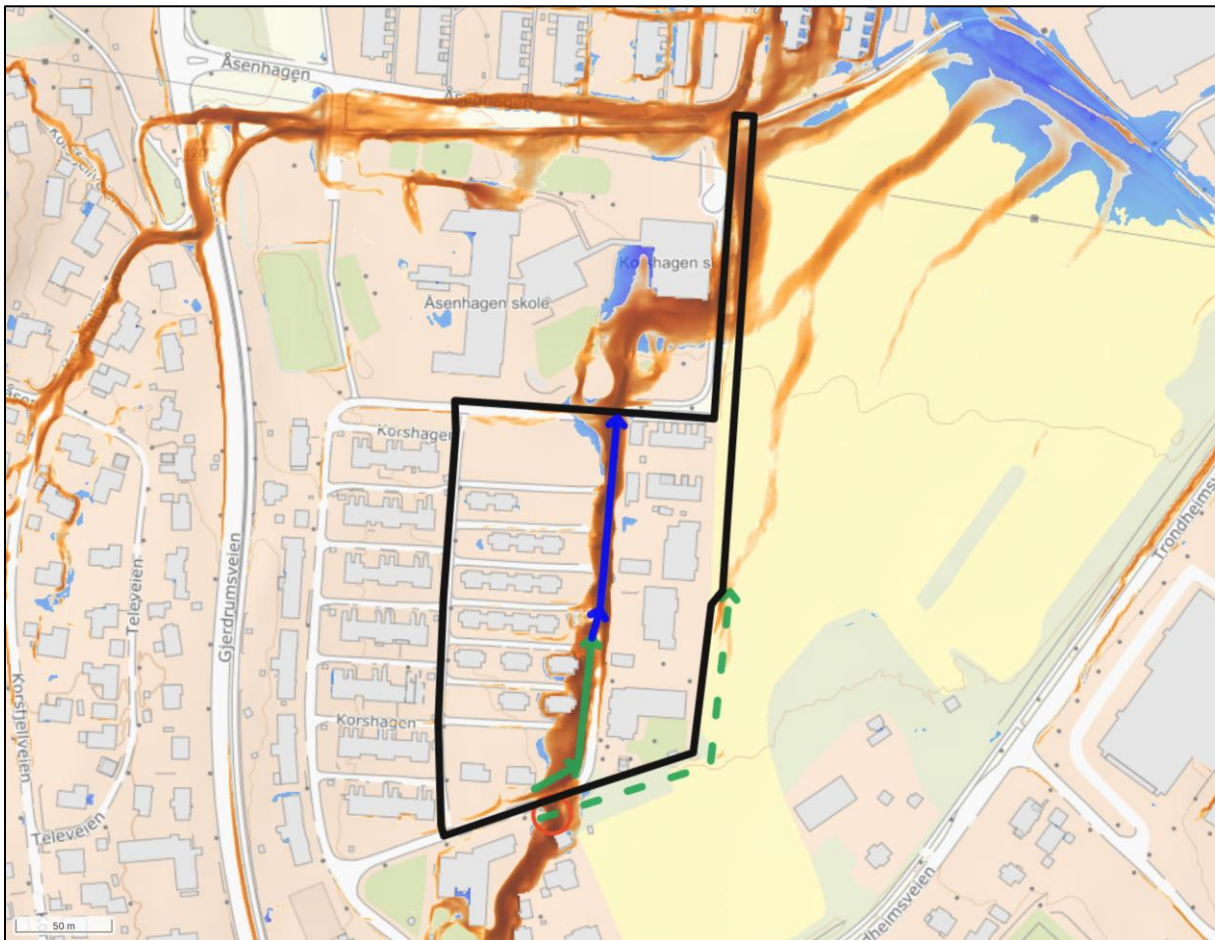
Fribergjordet og grøntdraget nordover langs flomveien er utenfor planområdet for områdereguleringen, men det pågår for tiden detaljregulering av Fribergjordet. I den forbindelse må det siste strekket av sammenhengende flomvei sikres til resipient (åpen bekk nord for Åsenhagen/Industriveien).

I forbindelse med utbygging på Fribergjordet må det etableres en flomvei som leder vannet trygt gjennom idrettsområdet, for eksempel langs vestsiden på planlagt gang- og sykkelvei. Videre må flomveien sikres nordover i grøntdraget mellom Åsenhagen og Industriveien, slik at ikke eksisterende bebyggelse oversvømmes. Flomvei er vist med grønt i Figur 24.

I forbindelse med etablering av flomveien vil det være naturlig å rehabilitere overvannsledningen (800 mm) i samme trasé. Ledningstraseen er vist med gult i Figur 24. Løsningen kan være en kombinasjon av ledning og

flomvei på terreng. Det må vurderes hvilken rehabiliteringsmetode og dimensjon som er hensiktsmessig, etter hvor ofte man ønsker at den skal gå full og at flomvei på terreng gjennom grøntdraget skal tas i bruk. Alternativt kan det sees på muligheten for en bekkeåpning gjennom grøntdraget som kan håndtere både flomvann og vannføringen til dagens Ø800 gjennom OV-ledninger.

Flomvei og rehabilitering av overvannsledning må derfor inngå som et rekkefølgekrav til utbygging på Fribergjordet.

**Felt F1**

Figur 25 - Oversikt over føringer for tiltak innunder trinn 3 i overvannstrategien for F1. Modellresultater fra dagens situasjon ved 100-årsregn med 40% klimapåslag er vist i figuren. Kun vannføringer over 25 l/s/m og vanddybder over 20 cm er vist. Tegnforklaring er vist i Figur 23.

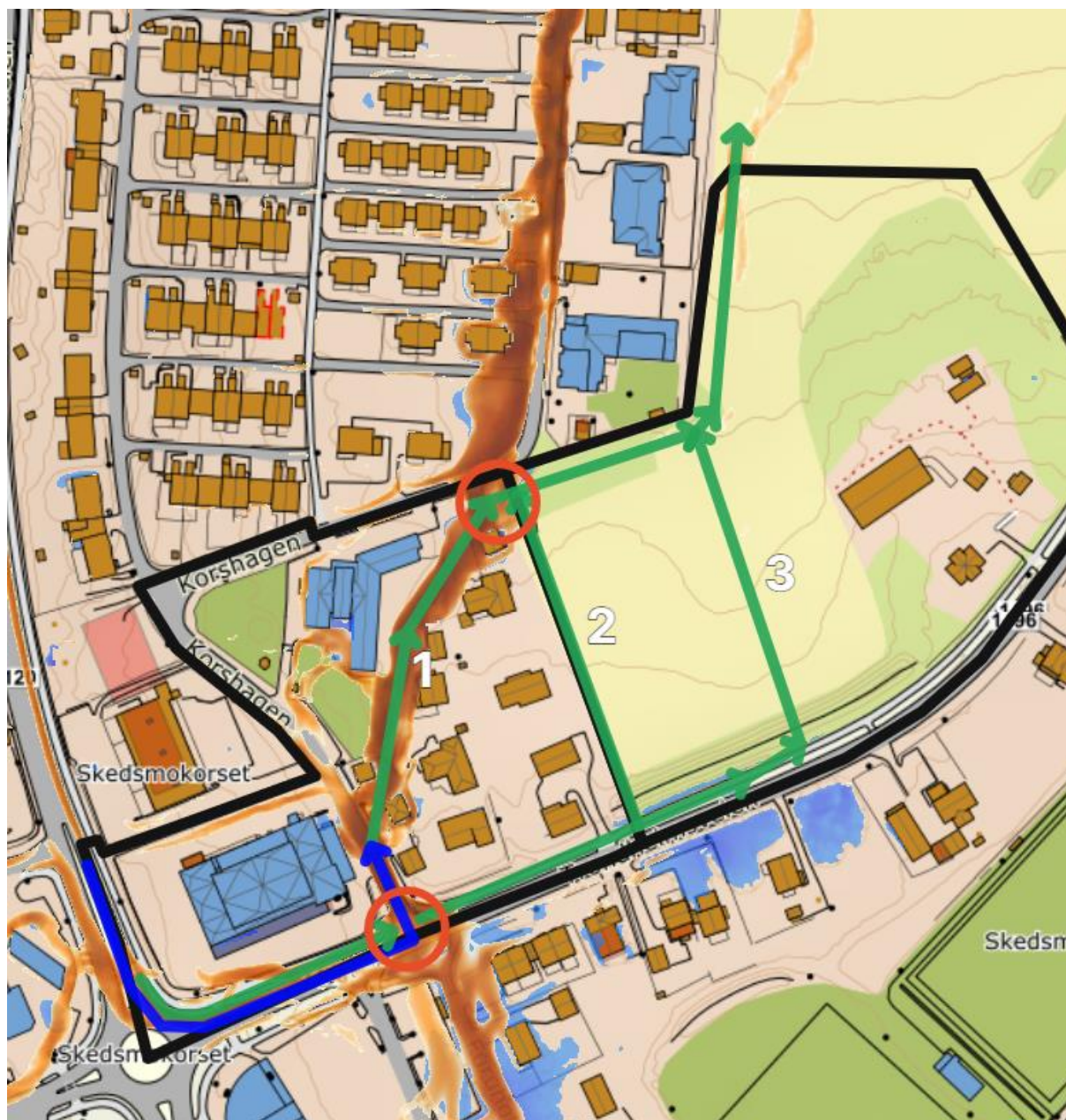
Dagens flomvei renner gjennom F1. Dette utgjør en flomrisiko for bebyggelsen i Korshagen og Åsenhagen skole og gjør etableringen av ny barnehage i feltet problematisk. Det er nødvendig å flytte flomveien utenom bebyggelsen og ut på Fribergjordet langs den stiplede linjen i Figur 25. Dette er en forutsetning for trygg utvikling av F1 og vil bidra til å sikre barnehagens utomhusarealer og andre planlagte og eksisterende bygg i feltet mot flomrisiko.

Omlagt flomvei vil gå gjennom F2. Omleggingsarbeidet må også delvis foregå ved gnr./bnr. 37/821 i F3, markert med rød ring i Figur 25, hvorfra flomveien i dagens situasjon renner ut på Korshagen vei. Derfra må flomveien ledes ut på Fribergjordet.

Flomveien må være omlagt utenom F1 og gjennom F2 før utbyggingen av F1 kan skje. Dersom F1 bygges ut før F2, må F1 sikre en midlertidig løsning over F2. Omleggingen må koordineres med utbyggingen på de to andre feltene. Flomveien skal dimensjoneres for en flomtopp på 3.5 m<sup>3</sup>/s. Ved utbygging av F2 og Fribergjordet idrettsplass vil endelig løsninger for flomveien etableres i tilpasning til ønsket utbygging på disse områdene.

Med etablert omlegging av hovedflomveien ut til Fribergjordet vil vannføringen nordover i Korshagen (vei) mot Korshagen skole reduseres betydelig. Det er likevel viktig at veiens funksjon som flomvei bevares, ettersom denne veistrekningen fungerer som transportveien ut av Korshagen (område) for overvann fra hele området (ca. 4.5 ha).

## Felt F2 og F3



Figur 26 - Oversikt over føringer for tiltak innunder trinn 3 i overvannsstrategien for F1. Modellresultater fra dagens situasjon ved 100-årsregn med 40% klimapåslag er vist i figuren. Kun vannføringer over 25 l/s/m og vanddybder over 20 cm er vist. Tegnforklaring er vist i Figur 23.

Felt F2 og F3 må sees på samlet, ettersom løsningene her vil påvirke hverandre. Selv om vannet i utgangspunktet ikke renner gjennom F2, må flomveien likevel føres gjennom dette feltet for å sikre en helhetlig løsning på overvannsproblematikken, som beskrevet under F1.

Flomvannet som skal ledes gjennom F2 og F3 kommer hovedsakelig fra tre områder:

- Flomveien fra F4 som krysser Skedsmøkorset (rundkjøringen)
- Flomveien fra F6 som krysser Trondheimsveien ved Furuholttet
- Nedbør som faller på eget område og ikke håndteres av Trinn 1 og 2.

Størst er vannføringen fra F6.



Flomveien fra F4 som krysser Skedsmokorset (rundkjøringen) kan tilrettelegges i planlagt miljøgate langs Trondheimsveien, med grøft eller grøntområde med tilsvarende funksjon langs veien. Mindre regn vil håndteres i det blågrønne tiltaket. Når vannføringen øker på og kapasiteten i grøft/renne ikke er tilstrekkelig tas gangveien eller bilveien i bruk som flomvei. Her vil det være lave vanndybder som ikke medfører fremkommelighetsproblemer. Dette forutsetter at veien legges med tverrfall mot grøft/renne, og at Trondheimsveien har fall i lengderetning mot krysset Korshagen/Trondheimsveien.

Utformingen av løsningene i krysset Trondheimsveien/Korshagen/Furuholtet (rød ring i Figur 26) må sees i sammenheng med hvordan det tilrettelegges for flomveiens kryssing av Trondheimsveien fra F6. Det er viktig at F6 og F3 koordinerer kryssingen av Trondheimsveien, ettersom utformingen her er avgjørende for videre utforming av overvannstiltak i begge felt. Dagens situasjon utgjør en ulempe for F6 og en løsning med å tilrettelegge for flomveiens kryssing over Trondheimsveien fra F6 til F3 vil føre til økt vannføring til F2 og F3, både i volum og hyppighet.

Det er videre tre alternative traseer for en flomvei gjennom F2 og F3 fra Korshagen/Trondheimsveien til Fribergjordet. Hvilken som bør velges avhenger i stor grad av utbyggingsrekkefølgen av områdene og Trondheimsveien. Alternativene er marker med tall i Figur 26, og presenteres under:

### 1. Dagens flomveitrase

Alternativ 1 er å beholde høydesettingen på dagens terreng, og la flomveien gå mellom eksisterende barnehage og fremtidig utbyggingsområde for boliger. Dette kan f.eks. gjøres som en grønn korridor eller gangvei, og kan sambrukes som en grønn buffer mellom arealene. Dersom det ikke skal gjøres tiltak i F3, dvs. at eksisterende bebyggelse blir stående, kan det være vanskelig å gjennomføre dette alternativet, da dagens flomvei går tett på eksisterende bygninger.

Spesielt må man være oppmerksom på høydesettingen rundt gnr./bnr. 37/821 i F3 (rød ring i Figur 26), slik at vannet ikke renner nordover, men mot øst og etter hvert ut på Fribergjordet.

### 2. Flomvei mellom F2 og F3

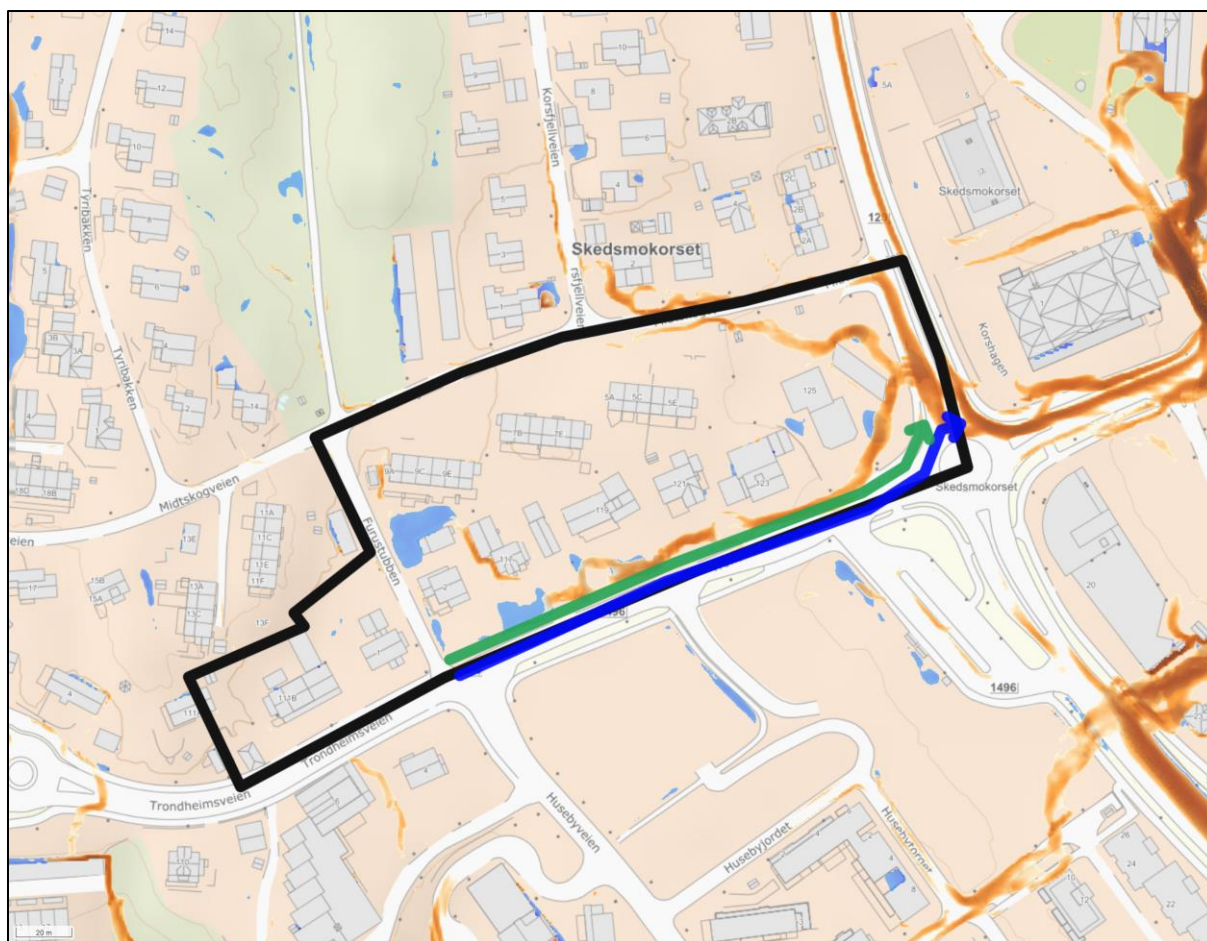
I forbindelse med ombygging av Trondheimsveien kan gang- og sykkelveien senkes, slik at den kan fungere som flomvei østover, før vannet ledes nordover mot Fribergjordet. Det trengs en senkning på om lag 40 cm for å kunne gjennomføre dette alternativet. Alternativ 2 viser en mulig trasé mellom F2 og F3. Også ved dette alternativet må det gjøres tiltak slik at vannet ikke fortsetter inn i F1, som beskrevet for alternativ 1.

### 3. Flomvei øst for F2

Alternativ 3 benytter den planlagte gang-/sykkelveien langs Trondheimsveien helt rundt F2, og nordover mot Fribergjordet. Dette alternativet tar minst areal ved sambruk av G/S-vei til flomvei, men krever størst endring av høyder på G/S-veien langs Trondheimsveien, ettersom flomveien følger G/S-veien en lengre strekning enn alternativ 2.

Flomveien gjennom F3 og F2 må, uavhengig av trasé, kunne håndtere en maksimal vannføring på 3.5 m<sup>3</sup>/s. For at hastigheten skal holdes lav nok til å ikke utgjøre en erosjonsfare, bør det settes av 10 m i bredden til utforming av flomveien. Flomveien kan for eksempel utformes som en grønn korridor med en bred bunn som kan fungere som tursti/gangvei gjennom feltet til den møter planlagt GS-vei til nye idrettsanlegget på Fribergjordet. Flomveien kan fungere som en grønn ferdsselsåre i tørre perioder og en flomvei ved regn.

## Felt F4



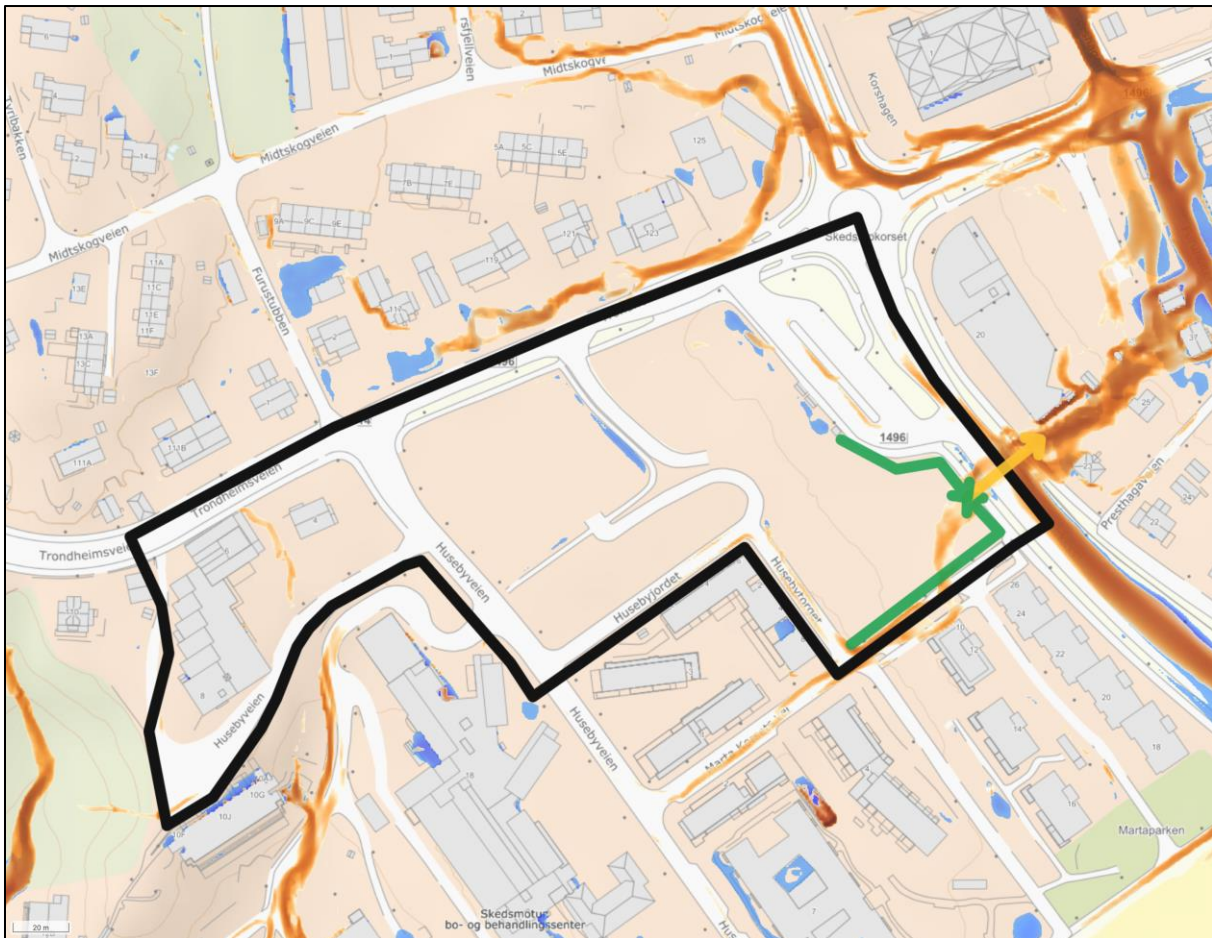
Figur 27 - Oversikt over føringer for tiltak innunder trinn 3 i overvannstrategien for F4. Modellresultater fra dagens situasjon ved 100-årsregn med 40% klimapåslag er vist i figuren. Kun vannføringer over 25 l/s/m og vanddybder over 20 cm er vist. Tegnforklaring er vist i Figur 23.

F4 ligger øverst i nedbørsfeltet. Ingen store flomveier renner inn i F4. Utbygger må tilrettelegge for en hensiktsmessig håndtering av flomveier som oppstår på egen privat eiendom.

Dagens terreng gjør det vanskelig å etablere en kombinasjon av grøft og vei hvor Trondheimsveien kan fungere som flomvei dersom grøftens kapasitet overstiges. For å oppnå dette må det større terrengendringer til ettersom Trondheimsveien ligger noe høyere i terrenget enn eiendommene i F4. Dagens flomvei utgjør ingen stor risiko for husene her i dag, men ved en utvikling av eiendommene og/eller en ombygging av gaten til miljøgate, bør man se på muligheten for etablering av en ny løsning. Det bør da utredes hvordan det kan tilrettelegges for en vannvei langs gaten, enten i gatens framtidige areal eller langs nedre del av F4 som grenser mot Trondheimsveien.

Ved enden av flomveien fra F4 må overvannets videreføring til overvannstiltak i F3 sikres rundt rundkjøringen. Tiltakene i F4 er ikke påvirket av rekkefølgen av tiltak i andre felt.

## Felt F5

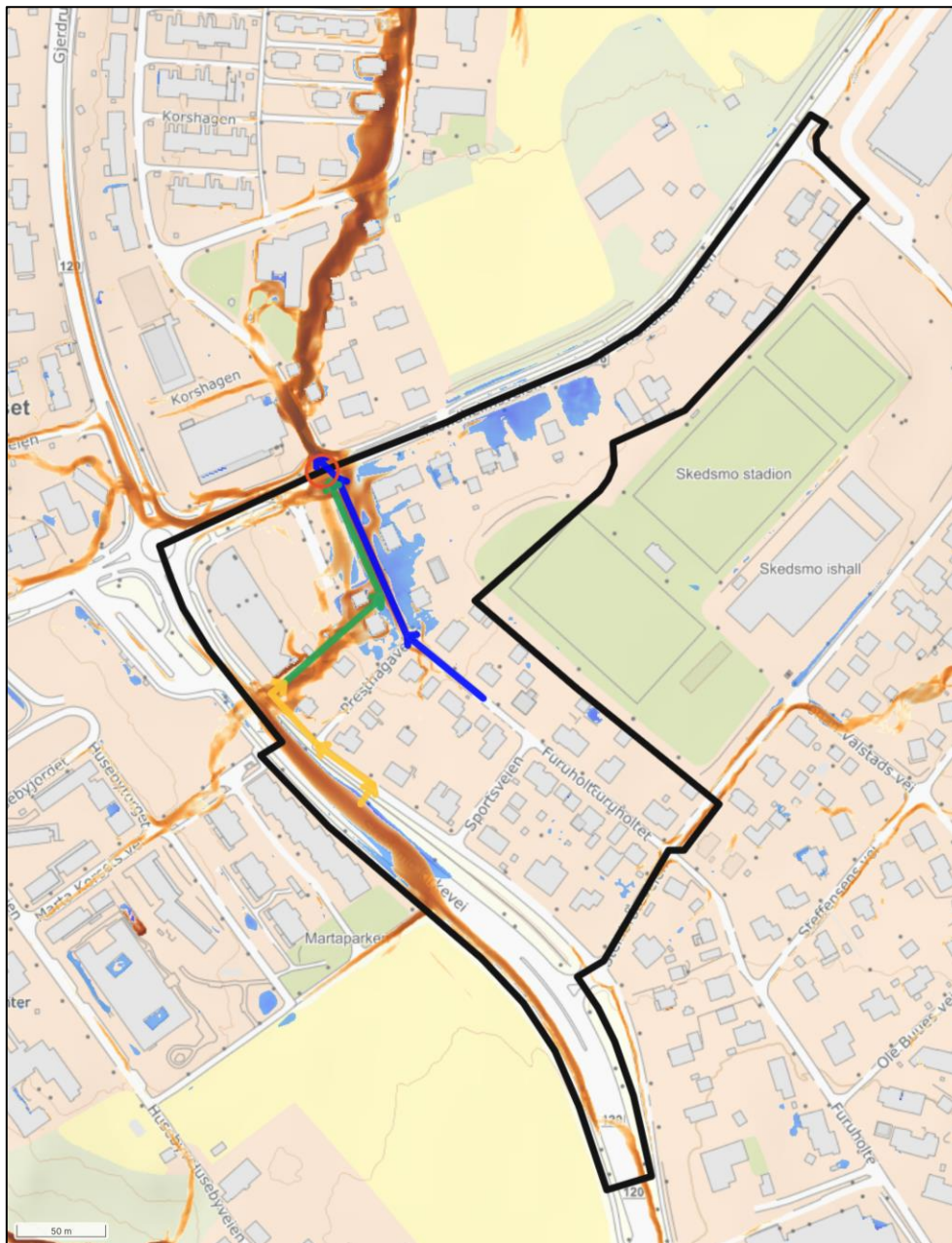


Figur 28 - Oversikt over føringer for tiltak innunder trinn 3 i overvannstrategien for F5. Modellresultater fra dagens situasjon ved 100-årsregn med 40% klimapåslag er vist i figuren. Kun vannføringer over 25 l/s/m og vanndybder over 20 cm er vist. Tegnforklaring er vist i Figur 23.

F5 ligger øverst i nedbørsfeltet. Ingen store flomveier renner inn i F5 fra andre områder. Vann på vei ut av området samler seg langs Marta Korsets vei og langs grensen mot dagens bussholdeplass. Det bør etableres overvannstiltak i form av f.eks. beplantede grøfter langs Marta Korsets vei og langs dagens bussholdeplass for å samle opp disse flomveiene, som vist i Figur 28. I forbindelse med regulering av F5 må det vurderes hvordan vannet mest hensiktsmessig kan transporteres til overvannstiltak i F6. Dette kan f.eks. være via overløp i grøftens lavpunkt og rør under veien. Dette forutsetter at det allerede er etablert overvannstak ved et eventuelt utløp for ledningen i F6. Om dette ikke er klart, kan dette tilrettelegges for og fullføres i forbindelse med arbeider i F6.

Dette *kan* føre til raskere tilrenningstid til F6 ettersom flomvannet ikke lenger vil ta omveien innom forsengkningen i Skedsmo kirkevei. Med tiltaket oppnår man fordelene av å redusere vannføringen til veien og å bidra til trygg framkommelighet. Man kan også la vannet renne ut på Skedsmo kirkevei når grøftens fordrøyningskapasitet overskrides ettersom det er snakk om relativt små mengder som ikke i seg selv utgjør en fare. Dette forutsetter at disse vannmengdene tas med i beregningene for tiltak som gjennomføres i forsengkningen på Skedsmo kirkevei.

## Felt F6



Figur 29 - Oversikt over føringer for tiltak innunder trinn 3 i overvannsstrategien for F6. Modellresultater fra dagens situasjon ved 100-årsregn med 40% klimapåslag er vist i figuren. Kun vannføringer over 25 l/s/m og vanddybder over 20 cm er vist. Tegnforklaring er vist i Figur 23.

Skedsmo kirkevei ligger med et lavbrekk sør for rundkjøringen, med stigning i terrenget på hver side av veien. Tilrenningen til forsenkningen er stor, noe som vil føre til fremkommelighetsproblemer ved skybrudd. Når lavpunktet er fullt, vil vannet renne videre ned i F6. For å sikre framkommeligheten og effektiv drenering, foreslås det å øke kapasiteten ved å legge en ny ledning fra lavpunktet til tilrettelagte overvannssystemer i F6. Ledningen kan komme opp i dagen i skråningen ned mot F6 til en erosjonssikret grønn korridor. En utbygging av F6 uten å tilrettelegge for fjerning av overflatevann på Skedsmo kirkevei vil gjøre det svært vanskelig å løse utfordringen på et senere tidspunkt.

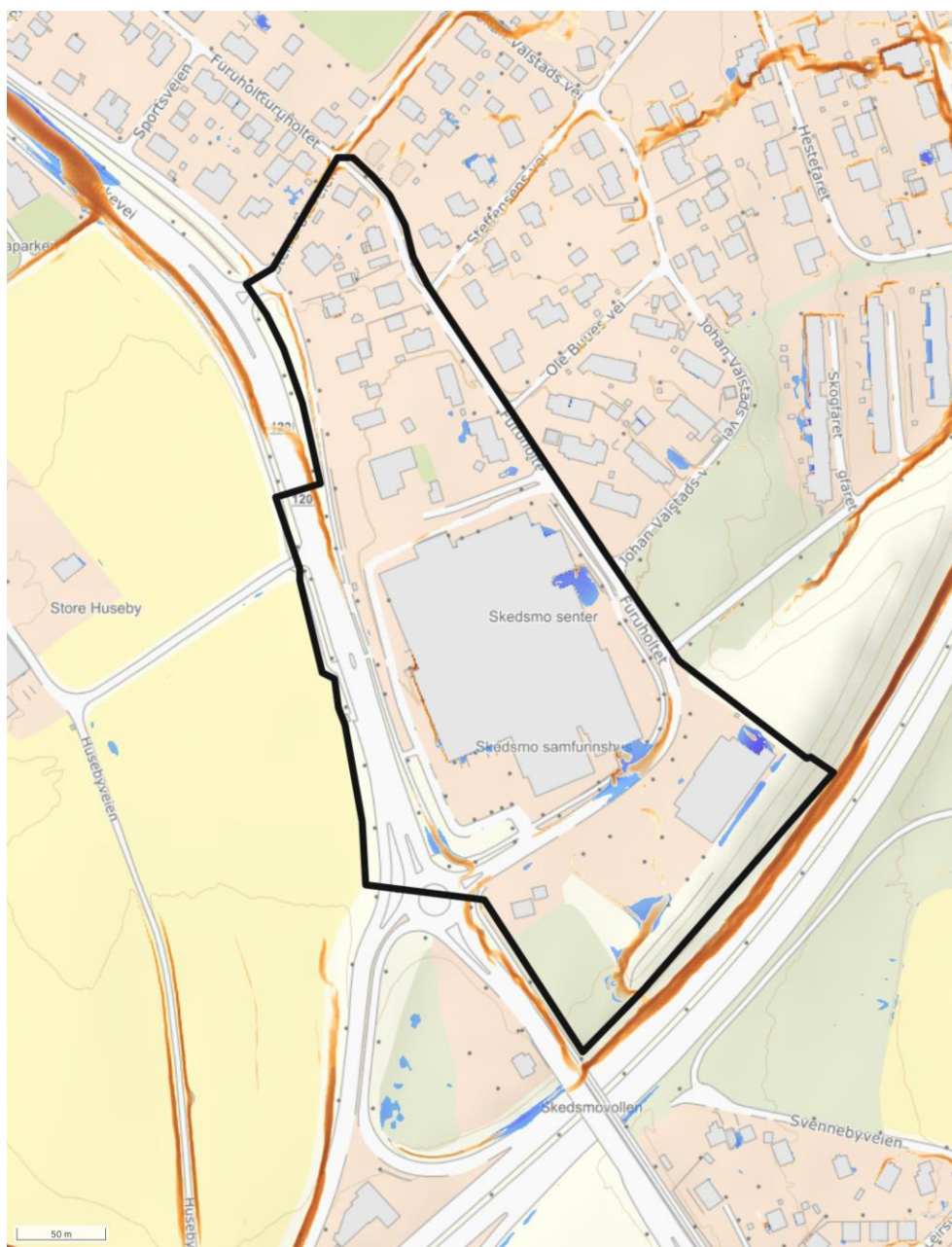
Skråningen (eller et annet egnet område) må også tilrettelegges for å ta imot vann fra F5. Dette kan komme dypt i form av rør. Flomveien må derfor kunne anlegges dypt. Totalt får F6 tilført en maksimal vannføring gjennom rør på til sammen 2 m<sup>3</sup>/s fra F5 og Skedsmo kirkevei.

Trondheimsveien fungerer i dag som en barriere for flomveien gjennom F6 mot F3 og danner en forsenkning på rundt 900 m<sup>3</sup> i boligområdet (se Figur 13). Utbyggere på F6 må ta ansvaret for at flomveien trygt krysser Trondheimsveien (se område ringet rundt i rødt i Figur 29), slik at området kan bygges ut. Dette kan løses gjennom å f.eks. heve terrenget i F6 opp mot veien, senke veien ved krysningen eller å legge kulvert under veien inn til F3. Det er viktig at F6 og F3 utarbeider løsningen i samråd, ettersom utformingen er avgjørende for videre utforming av overvannstiltak i begge felt. Passasjen må kunne håndtere en vannføring på rundt 3 m<sup>3</sup>/s.

Utover dette må utbygger håndtere overvann fra egen tomt på en hensiktsmessig måte, redusere avrenning fra området og forebygge skade på egen eiendom som følge av overvann i tråd med tretrinnsstrategien.

Tiltakene i F6 vil påvirke F3 negativt med økte vannmengder ettersom tiltakene innebærer å drenere dagens forsenkninger i F6. Disse fungerer i dag som magasiner på overflaten. Dermed må tilrettelegging av flomvei i F3 og F2 ut til Fribergjordet være utført før utbygging i F6.

## Felt F7



Figur 30 - Modellresultater fra dagens situasjon ved 100-årsregn med 40% klimapåslag er vist i figuren. Kun vannføringer over 25 l/s/m og vanddybder over 20 cm er vist. Tegnforklaring er vist i Figur 23.

Felt F7 har avrenning mot sør og øst, og ligger øverst i nedbørsfeltet. Ved utbygging må utbyggere sørge for at overvann fra dette området kan ha avrenning i hensiktsmessige flomveier som forebygger skade på egen eiendom og ikke fører til fremkommelighetsproblemer på veinettet. Flomvann kan være til skade for Skedsmo senter slik området er utformet i dag (Figur 30).

Flomveiene trenger ikke koordineres med de øvrige delene av områdereguleringen og er derfor ikke utredet videre i denne rapporten. Videre planlegging av flomveier gjøres i forbindelse med detaljregulering av området.

### Veinettet

I dagens situasjon, vil det samle seg og renne store mengder vann på deler av veinettet innenfor området. Dette gjelder spesielt på Skedsmo kirkevei sør for Skedsmokorset, hvor det potensielt kan bli stående mye vann i veibanen, og Trondheimsveien øst for korset, hvor store mengder vann renner på tvers av veien.

Ved en ombygging/oppgradering av veiene må de bygges for å tåle denne belastningen. Tiltakene som er foreslått i denne rapporten vil kunne bidra til å redusere risikoen for dårlig fremkommelighet på veinettet ved overvannsflo. Der det i beskrivelsene av hvert delfelt er foreslått tiltak i veiene, er det også i forbindelse med områdereguleringen planlagt ombygging av veiene, noe som innebærer gode muligheter for implementering av tiltak som en del av allerede planlagte ombygginger. Dette fremkommer av figur 27.

Tilpasning av flomveier i gater kan gjøres på flere måter:

- Anleggelse av grøft langs veibanen (for eksempel som en del av en Miljøgate) som tar unna overvannet i de aller fleste situasjoner
- Tilpasninger av asfalt og oppbygning av veikroppen for å tåle vannbelastningen
- Forhøyninger (for eksempel i form av fartsdumper) for å lede vannet i ønsket retning
- Forsenkinger for å lede vannet på tvers av veien

For flere detaljer rundt tilpasning og utforming av gater og veier som flomveier, viser vi til [Designveileder for dimensjonering og utforming av trygge flomveier i vei og gate](#).

Ved forsenkningen i Skedsmo kirkevei anbefales det i tillegg å gjøre tiltak for å drenere lavpunktet i veien for å unngå så store vanddybder at det kan være til hinder for fremkommeligheten for utrykningskjøretøy. Mer om dette under beskrivelsen for felt F6.



Figur 31 - Utklipp fra foreløpig tegning over veinettet i reguleringsområdet. Oversendt fra Lillestrøm kommune. Nødvendige tiltak på veinettet er markert. Grønne piler viser tilrettelegging av flomvei langs Trondheimsveien. Røde sirkler viser krysningspunkter for vannstrømmer på tvers av veien. Gul sirkel viser behov for drenering av lavpunkt på Skedsmo kirkevei.

## 3.2 Ledningsnett

Generelt for ledningsnettet vil noe ledningsnett i forbindelse med de enkelte detaljplaner kunne ha behov for rehabilitering på grunn av alder, tilstand eller plassering (spesielt i forhold til nye bygninger). Dette må da oppgraderes før utbygger etablerer nye overflater, da det vil gjøre det kostbart å rehabilitere i etter tid. Omfanget av dette må vurderes i hver enkelt detaljplan. Det er allerede identifisert noen strekninger, som vist i tegning **GH004**.

### 3.2.1 Vannledninger

Kapasitetene på dagens offentlige vannledninger gjennom planområde er tilstrekkelig, og det vil derfor ikke være behov for bygging av nye, eller oppgradering av gamle ledninger utenfor planområdet i forbindelse med den planlagte fortettingen/utbyggingen. Innenfor planområdet vil det i enkelte områder være behov for oppgraderinger, som følge av slitasje og elde, mens kapasitetene inn til planområdet er tilstrekkelige. Hvilke ledninger som må oppgraderes går frem av dette kapitlet og av vedleggs-tegningene. Vannforsyning tilhørende de enkelte detaljreguleringsplanene må prosjekteres spesifikt for hver enkelt plan.

### 3.2.2 Spillvannsledninger

Det pågår for tiden (2024) et prosjekt i regi av Lillestrøm kommune, hvor målsettingen er å rense spillvannet fra Skedsmokorset ved MIRA sitt renseanlegg. For å oppnå dette må spillvannsledningen fra spillvannspumpestasjonen PA240 (plassert øst for E6), snus i retning mot Leirsund. En viktig forutsetning for å kunne realisere den planlagte fortettingen rundt Skedsmokorset er at dette pågående prosjektet er ferdigstilt. Dagens tilrenning til PA240 er for stor, sammenlignet med hva nedstrøms ledningsnett kan håndtere, slik at en ytterligere økning i spillvannsmengden til PA240 ikke kan skje før pågående prosjekt er ferdig, og spillvannet sendes til MIRA.

I tillegg er det behov for at nedstrøms spillvannsnett, ned mot PA240, er oppgradert før ny fortetting skaper økt mengde spillvann, som skal håndteres av ledningsnettet. Dette vil si at før fortetting kan skje innenfor feltene F1 til F6, må ledningsnettet fra nord for F1, og ned til oppsamlingskummen før kryssingen av E6, være rehabilitert. For utbygging av felt F7 må ledningsnettet fra krysset Hestefaret/Skogfaret, og ned til oppsamlingskummen før kryssingen av E6, være rehabilitert. Ledningsstrekken fremgår av vedlagte tegning **GH005**.

Dagens ledningsdimensjoner er i utgangspunktet tilstrekkelige for å håndtere spillvannsmengden som kommer i dag, samt den økte mengden fra fortettingen, men innlekkasje av fremmedvann oppstrøms i bebyggelsen gjør at ledningen i dag kan gå helt full ved store regnskyl. Ettersom ledningsnettet rehabiliteres bit for bit oppstrøms, vil dette problemet etter hvert bli mindre, men det anbefales og eventuelt gå opp en dimensjon på ledningene som rehabiliteres, eller holde på dagens dimensjoner. Dette må vurderes opp mot hvilken utbyggingstakt fortettingen medfører, og detalj-prosjekteres når områdereguleringen er vedtatt.

### 3.2.3 Overvannsledninger

Overvannsnettet er som tidligere nevnt overbelastet i dag, ifølge beregninger i ledningsnettmodellen til kommunen. Imidlertid vil utbygging av planområdet, med tilhørende nye overvannsløsninger og krav til påslipp til ledningsnettet, gradvis redusere tilrenningen til overvannsnettet. Plangrepet vil dermed redusere vannmengdene i overvannsnettet – utbygging motvirker økt vannføring på grunn av klimaendringer. Det er gjort beregninger som viser at når hele planområdet er utbygd så vil eksisterende dimensjoner i planområdet kunne håndtere vannføringen fra planområdet (Vedlegg 1).

Det er derfor ikke behov for oppgradering av dimensjoner i planområdet, men er noe behov for generell rehabilitering som nevnt i kapittel 3.2.



I forbindelse med regulering og utbygging av Fribergjordet vil det være behov for å oppgradere dimensjon og fornye overvannsledningen fra Åsenhagen og nordover forbi Åsenhagen/Industriveien og til utløpet til åpen bekk. Dette behovet skyldes høy vannføring fra et større område, inkludert vest for Gjerdrumsveien, og er uavhengig av utbygging i planområdet for områderegulering Skedsmokorset. Løsningen kan være en kombinasjon av ledning og flomvei på terreng. Det må vurderes hvilken rehabiliteringsmetode og dimensjon som er hensiktsmessig, etter hvor ofte man ønsker at den skal gå full og at flomvei på terreng gjennom grøntdraget skal tas i bruk. Alternativt kan det sees på muligheten for en bekkeåpning gjennom grøntdraget som kan håndtere både flomvann og vannføringen til dagens Ø800 gjennom OV-ledninger.

## 4. Konklusjon

Denne rapporten har som formål å gi en overordnet oversikt over tiltaksbehov for vann, avløp og overvann for områdereguleringens planområde som helhet. Ved å ha kartlagt dette tidlig i planprosessen, har kommunen et godt utgangspunkt for å vurdere nødvendige investeringer som må sikres for at infrastrukturen i området tåler den planlagte utviklingen, samt hvilke grep som må tas for å sørge for at området tåler forventede klimaendringer. De nødvendige grepene presenteres feltvis etter inndelingen som vist i Figur 22, og oppsummeres i Tabell 2.

På ledningsnett er det største investeringsbehovet knyttet til oppgradering av kapasiteten på to strekninger av spillvannsnett nedstrøms planområdet (se GH005). Utviklingen av felt 1-6 er avhengige av oppgradering av et lengre delstrekk nord og øst for planområdet, mens felt 7 er avhengig av oppgradering av et kortere strekk i sør. Ledningsnett internt i de enkelte detaljplanområdene kan kreve oppgradering på grunn av alder/tilstand eller konflikt med planlagt bebyggelse. Det må legges inn krav om at dette må vurderes i forbindelse med detaljregulering.

Når det gjelder overvann, er det viktig at åpne føringsveier for overvann hensyntas innad og på tvers av delfeltene. Det anbefales også at disse ses i sammenheng med planlegging av grøntstruktur, gang-/sykkelveier og miljøgate. Ved fastsetting av terrenghøyder og plassering av bygg, må flomveier og forsenkninger som fremkommer av rapporten hensyntas og koordineres mellom feltene. Flomveier må også koordineres med pågående detaljregulering av Fribergjordet, hvor den detaljreguleringen også må inkludere rekkefølgekrav om etablering av flomvei nordover mellom Åsenhagen/Industriveien.

Utredningen har tatt frem forslag til arealer som bør tilrettelegges som flomvei, basert på dagens terreng. Disse kan tas inn i reguleringsplanen som hensynssooner eller bestemmelsesområder. Eksakt plassering og utforming kan justeres i det videre arbeidet med områdereguleringen eller i forbindelse med detaljregulering, så lenge hovedgrepet beholdes. Utredningen har ikke tatt stilling til hvilken utforming flomveiene skal ha, dvs. hvilke andre formål som skal kombineres (f.eks. kjørbare vei, g/s-vei, grøntområde, grøft etc.).

### 4.1 Felt F1

Før utbygging av F1 må:

- ledningsnett utenfor planområdet være oppgradert i henhold til tegning GH005,
- flomvei fra sør være lagt om gjennom F2 som beskrevet (midlertidig løsning inntil F2 etablerer endelig utforming).

I forbindelse med utbygging av F1 må:

- ledningsnett innenfor F1 oppgraderes i henhold til tegning GH004
- overvannshåndtering og interne flomveier sikres.

### 4.2 Felt F2

Før utbygging av F2 må:

- flomveiens trasé gjennom F2 og F3 være valgt
- ledningsnett utenfor planområdet være oppgradert i henhold til tegning GH005,

I forbindelse med utbygging av F2 må:

- flomveien fra F3 legges om gjennom F2 til Fribergjordet (enten midlertidig til jordet eller permanent til gangvei langs idrettsanlegget om denne er bygget).
- overvannshåndtering og interne flomveier sikres.

### 4.3 Felt F3

Før utbygging av F3 må:

- flomveiens trasé gjennom F2 og F3 være valgt
- ledningsnett utenfor planområdet være oppgradert i henhold til tegning GH005,
- flomvei ut av F3 være lagt om gjennom felt F2 (ev. en midlertidig løsning inntil F2 etablerer endelig utforming).
- løsning for flomveiens krysning over Trondheimsveien være avklart med F6.

I forbindelse med utbygging av F3 må:

- ledningsnett innenfor F3 oppgraderes i henhold til tegning GH004
- flomveiens krysning over Trondheimsveien sikres,
- flomvei gjennom området etableres,
- grøft og flomvei etableres i Trondheimsveien som beskrevet,
- overvannshåndtering og interne flomveier sikres.

### 4.4 Felt F4

Før utbygging av F4 må:

- ledningsnett utenfor planområdet være oppgradert i henhold til tegning GH005.

I forbindelse med utbygging av F4 må:

- flomvei og vegetert grøft/renne etableres som beskrevet,
- hensiktsmessig videreføring av flomveien rundt nordsiden av rundkjøringen til tiltak i F3 sikres,
- overvannshåndtering og interne flomveier sikres.

### 4.5 Felt F5

Før utbygging av F5 må:

- ledningsnett utenfor planområdet være oppgradert i henhold til tegning GH005.

I forbindelse med utbygging av F5 må:

- beplantede grøfter etableres som beskrevet,
- tilrettelegging for videreføring av vannmengder mot F6 etableres som beskrevet.
- overvannshåndtering og interne flomveier sikres.

### 4.6 Felt F6

Før utbygging av F6 må:

- ledningsnett utenfor planområdet være oppgradert i henhold til tegning GH005,
- flomveiens trasé gjennom F2 og F3 være valgt og etablert ut til Fribergjordet
- løsning for flomveiens krysning over Trondheimsveien være avklart med F3.

I forbindelse med utbygging av F6 må:

- ledningsnett innenfor F6 oppgraderes i henhold til tegning GH004,
- drenering av Skedsmo kirkevei etableres som beskrevet,
- mottak av overvann fra F5 tilrettelegges for som beskrevet,
- flomveiens krysning over Trondheimsveien sikres,
- overvannshåndtering og interne flomveier sikres.

#### 4.7 Felt F7

Før utbygging av F7 må:

- ledningsnett utenfor planområdet være oppgradert i henhold til tegning GH005,

I forbindelse med utbygging av F7 må:

- ledningsnett innenfor F7 oppgraderes i henhold til tegning GH004,
- overvannshåndtering og interne flomveier sikres.

#### 4.8 Veinett

Skedsmokorset:

- må ta hensyn til flomvei nord for korset. Vannet ledes øst inn til tiltak i F3.

Trondheimsveien:

- må fungere som flomvei på begge sider av korset, Dette er spesielt viktig fra korset og østover.
- må tilrettelegges slik at vannet fra sørsiden av Trondheimsveien kan krysse over til nordsiden.

Skedsmo kirkevei:

- må dreneres i lavpunkt i forbindelse med utbygging på F6.

#### 4.9 Fribergjordet

I forbindelse med utbygging av Fribergjordet:

- må flomvei etableres vest i planområdet, og videre nordover mellom Åsenhagen/Industriveien.
- må overvannsledning nordover mellom Åsenhagen/Industriveien saneres, eller det må gjennomføres en bekkeåpning i kombinasjon med flomvei.

## 4.10 Oppsummering av tiltak

Tabell 2 - Tabelloversikt over rekkefølgekrav som må utføres enten i forkant av eller i forbindelse med utbyggingen av et felt.

A = Arbeidet må utføres i forkant av utbyggingen

B = Arbeidet må utføres i forkant av eller i forbindelse med utbyggingen,

C = Arbeidet må utføres i forbindelse med utbyggingen.

Tiltak	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	Veinett	Friberg-jordet
Overvannshåndtering og interne flomveier sikres	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Oppgradering av ledningsnett utenfor planområdet fra nord for Åsenhagen skole til oppsamlingskummen før kryssingen av E6 (se tegning GH005)	A	A	A	A	A	A			
Oppgradering av ledningsnett fra krysset Hestefaret/Skogfaret til oppsamlingskummen før kryssingen av E6 (se tegning GH005)							A		
Oppgradering av ledningsnett i Korshagen (se tegning GH004)	B		B						
Oppgradering av ledningsnett i Furuholtet og Sportsveien (se tegning GH004)						B			
Oppgradering av ledningsnett i Furuholtet ved Skedsmo senter (se tegning GH004)							B		
Flomvei gjennom F2 og F3, inkl. avklaring av trasé	A	B	A			A			
Flomvei-kryssning over Trondheimsveien			B			B			
Flomvei gjennom F3			C			A			
Miljøgate i Trondheimsveien med tilrettelegging for flomvei		B*	B	B			B	C	
Kryssning av Korset for flomveien				B					
Flomvei fra F5 til F6					C	B			
Drenering av Skedsmo kirkevei						C		C	
Tilrettelegge for flomvei nord for Korset								C	
Tilrettelagt flomvei langs planområdet og nedstrøms planområdet i grøntdrag mellom Åsenhagen/Industriveien og oppgradering av overvannsledning i samme trasé									C

\*Ved valg av traséalternativ 2 eller 3 gjennom F2/F3.

## 5. Referanser

- [1] Norsk Vann, «VA-Miljøblad 125, Håndtering av overvann LOD,» 2018.
- [2] Direktoratet for byggkvalitet, «Byggteknisk forskrift (TEK17),» Direktoratet for byggkvalitet, [Internett]. Available: <https://www.dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17>.
- [3] NVE, «Veileder 4/2022 Rettleiar for handtering av overvatn,» 2022.
- [4] Scalgo, «Scalgo LIVE,» 12 06 2024. [Internett]. Available: <https://scalgo.com/live/>.
- [5] NGU, «Nasjonal løsmassedatabase,» NGU, [Internett]. Available: [https://geo.ngu.no/kart/losmasse\\_mobil/](https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/). [Funnet 22 06 2024].
- [6] NGU, «NADAG,» NGU, [Internett]. Available: [https://geo.ngu.no/kart/nadag\\_mobil](https://geo.ngu.no/kart/nadag_mobil). [Funnet 19 06 2024].
- [7] NVE, «NVE Temakart,» NVE, [Internett]. Available: <https://temakart.nve.no/>. [Funnet 14 06 2024].
- [8] A. Verpe Dyrddal og E. J. Førland, «Klimapåslag for korttidsnedbør - Anbefalte verdier for Norge,» Norsk klimaservicesenter, 2019.

## 6. Vedlegg

### Vedlegg 1: Regneeksempel overvannshåndtering trinn 2

Regneeksemplet beskriver hvordan vi har kommet frem til nødvendig fordrøyningsvolum for ulike kombinasjoner av påslipp til ledningsnettet og gjentaksintervall som skal håndteres av Trinn 2-løsninger. Kiwi-tomta (9 da) er brukt som case (Figur 32). Videre er det undersøkt hvilke ledningsnettdimensjoner som er nødvendig ved ulike påslippskrav fra alle tomter i planområdet for tre utvalgte punkter (Figur 32).

Tabell 3 - Estimert over nødvendig fordrøyningsvolum ved ulike påslippsmengder og nedbørshendelser.

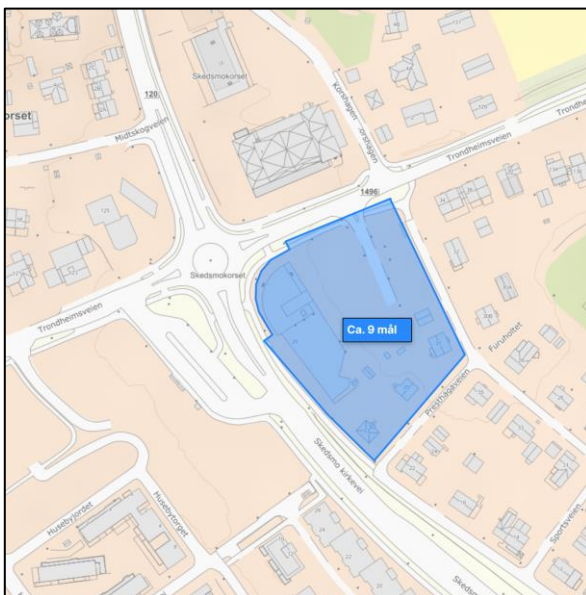
		Tabell over nødvendig fordrøyningsvolum [m <sup>3</sup> ]							
		Påslippsgrense [l/(s·da)]							
Gjentaksintervall [år] Klimafaktor 1,4		0	1	1.5	2	3	5	10	15
	2	68	62.6	59.9	57.2	51.8	41	14	0
	5	100	94.6	91.9	89.2	83.8	73	46	19
	10	122	116.6	113.9	111.2	105.8	95	68	41
	20	159	153.6	150.9	148.2	142.8	132	105	78
	25	167	161.6	158.9	156.2	150.8	140	113	86
	30	175	169.6	166.9	164.2	158.8	148	121	94
	50	209	203.6	200.9	198.2	192.8	182	155	128

For en eiendom på 9 mål, 10 min konsentrasjonstid, avrenningsfaktor 0.75

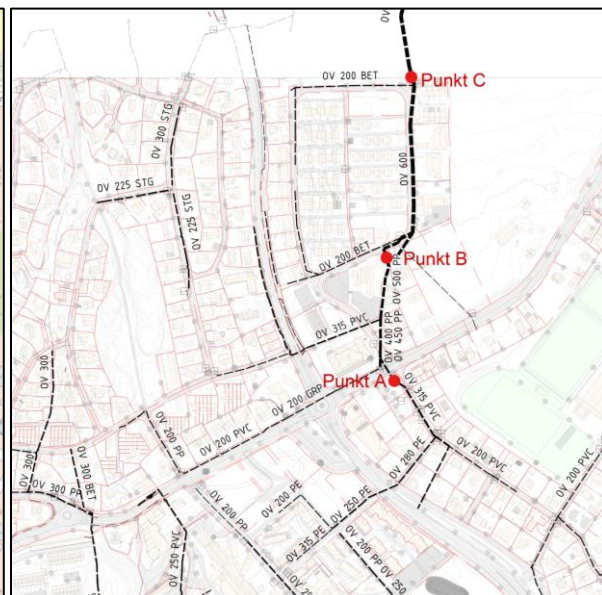
Tabell 4 - Estimert over minste nødvendige indre rørdiameter ved punktene presentert i Figur 33

		Nødvendig indre diameter [mm]						
		Påslippsgrense [l/(s·da)]						
		1	1.5	2	3	5	10	15
Punkt A		300	400	500	500	800	800	1000
Punkt B		500	500	600	800	800	1200	1200
Punkt C		500	600	600	800	1000	1200	1400

For  $\mu=0.4$ ,  $\alpha = 2\%$ , fyllingshøyde = 80%



Figur 32 - Eksempel på et område på ca. 9 mål.



Figur 33 - Oversikt over overvannsnettet innenfor og rundt reguleringsområdet. Punkt A, B og C på ledningsnettet svarer til radene i Tabell 4.

## **Vedlegg 2: GH-tegninger**

GH001 - Eksisterende VL

GH002 - Eksisterende SP

GH003 - Eksisterende OV

GH004 - Rehabilitering innenfor planområdet

GH005 - Rehabilitering utenfor planområdet