

Lørenskog Sentrumsområde

Masterplan overvann og blågrønn struktur

April 2021



Innhold

0. Bakgrunn for masterplanen	4
1. Kommunens mål og strategier for overvann og flom	6
2. Kartlegging av flomveier og risikoområder	8
2.1 Hovedflomvei	8
2.2 Andre flomveier	8
2.3 Risikoområder	10
3. Kommunens planlagte blågrønne strukturer	12
3.1 Veiledende plan for offentlige rom	12
4. Effekter av blågrønne strukturer i sentrumsutviklingen	14
5. Masterplan for åpen overvannshåndtering	16
Tiltaksliste for åpen overvannshåndtering A-E	18
Tiltaksliste for åpen overvannshåndtering F-J	20
Tiltaksliste for åpen overvannshåndtering K-M	22
6. Prinsippsnitt for blågrønne overvannsløsninger	24
7. Løsningsforslag - nye grep for blågrønn byutvikling	30
7.1 Nytt fuktdrag/ Bekk langs Løkenåsveien	30
7.2 Nye Skårerparken	30
7.3 Flomhåndtering i Skårerparken	32
7.4 Vannkvalitet i Skårerparken	32
7.5 Ny sentrumskerne i Lørenskog	34
7.6 Blågrønn urban akse	
-Fra Skårerporten til Metroparken	34
7.7 Grønn forbindelse og parkbro	
-Fra Skårerparken til Kjenn	36
7.8 Optimalisering av VPOR	
-Sentrumskjernen	38

8. Oppsummering av hydraulisk modellanalyse	40
8.1 Metode	40
8.2 Oppdatering eksisterende hydraulisk modell	40
8.3 Scenario (tiltak) simulert	42
8.4 Resultater	42
8.5 Konklusjoner	44
9. Referanser og henvisninger	47

Vedlegg

Vedlegg 1.

Masterplan overvann, Skårerparken - modellering overvann

Vedlegg 2.

Skårersletta - masterplan overvann og blågrønn struktur.

Fase 1 - kartlegging av flomveier og risikoområder

Vedlegg 3.

VAO-infrastruktur, fagnotat

0. Bakgrunn for masterplanen

Hva skal masterplanen brukes til?

Masterplanen skal være en førende plan for overvanns- og flomtiltak og grønnstruktur mht. fremtidig utbygging, slik at kommunen kan sette de rette kravene til seg selv og utbyggere, samt å gjøre avbøtende tiltak/ justeringer der det allerede er utbygd. Hensikten er også å tilrettelegge for utvikling av blågrønne strukturer for rekreasjon, opphold og aktivitet med mest mulig naturbasert håndtering av overvann på overflaten i eksisterende og fremtidige utbyggingsområder.

Hvilke områder inngår i masterplanen?

I samråd med kommunen er det bestemt at grensesnittet for masterplanen går ved Rv159, og at arealet som inngår i planen tilsvarende nedbørsfeltet knyttet til Skårersletta, Skårerparken og Solheim, - kalt Lørenskog sentrumsområde. Flomvei ut av området går via Metrokulverten.

Hva inngår i arbeidet med masterplanen?

Masterplanen adresserer ulike tema og problemstillinger knyttet til Lørenskog kommunes mål og strategi for overvannshåndtering og flomsikring. Oppdraget tar for seg eksisterende flomveier i sentrum basert på tilgjengelig kartdata/ GIS-verktøy og kartlegger uakseptabel flomrisiko og skadeomfang i dagens situasjon. På bakgrunn av dette er det gjort en vurdering av hvilke fremtidige overvanns (OV) -tiltak i planområdet som bør ha et

spesielt fokus i oppdraget, og disse er oppsummert i en overordnet tiltaksplan for overvann.

Det er gjort en vurdering av risiko for oversvømmelse og flomskader forutsatt ferdig utbygget Skårerparken med åpen OV-håndtering fra Løkenåsveien og lukket volum for OV fra Skårersletta (fase 1), samt implementering av andre tiltak fra tiltaksplanen. Modellberegninger (Mike Flood) viser hvor det fremdeles oppstår uakseptabel oversvømmelse fra ledningsnett og terreng, basert på overordnet skjønnsmessig vurdering av økonomisk og samfunnsmessig akseptabel flomrisiko og skadeomfang. Masterplanen kartlegger og definerer manglende flomveier, og det er på overordnet nivå gjort en studie av mulige nye flomveier for å vurdere realismen i dem.

Masterplanen foretar en vurdering av plan for parker og blågrønn struktur (VPOR 2017) og ser denne i sammenheng med flomveier og framtidige tiltak for åpne overvannsløsninger. Blågrønne strukturer er også en viktig ressurs i utvikling av sentrumsstrukturen i Lørenskog, og derfor er torg, møteplasser og forbindelser for gående og syklende sett i sammenheng med masterplanens hovedtema. På bakgrunn av dette viser masterplanen forslag til arealbruk som illustrerer hvordan man kan optimalisere blågrønne strukturer - både for å etablere grønne overvannsløsninger etter tretrinnsstrategien, og samtidig gjøre torg, møteplasser og ferdselsårer for myke trafikanter mer attraktive.

Hva omfatter masterplanen?

Masterplan for overvann og blågrønn struktur er basert på allerede gjennomførte kartlegginger og rapporter, og det er gjort nødvendige suppleringer og justeringer slik at både eksisterende planer og nye forslag til tiltak og løsninger er samlet i samme dokument / samme modell.

Masterplanen består av en overordnet tiltaksplan som gir føringer for overvannshåndtering og grøntstruktur, samt relevant bakgrunnsinformasjon som leder fram til de konkrete løsningene som presenteres. Skårerparken, Skårersletta og Solheim er de viktigste stedene innenfor planområdet med tanke på nødvendige blågrønne tiltak og de er samtidig sentrale i forhold til byutvikling de kommende årene. Det er derfor laget mer detaljerte studier som illustrerer en mulig arealbruk og forslag til utforming av disse områdene.

Masterplanen er utarbeidet blant annet ved hjelp av kommunens hydraulisk modell i Mike Urban, som er oppdatert med fordrøyningsiltakene som er under utbygging eller planlagte i fremtiden. I tillegg er også de planlagte OV-traseene inkludert i modellen.

For å danne best mulig grunnlag for en relevant masterplan er det utført noen tilleggsoppgaver som en del av oppdraget, og dette arbeidet er oppsummert som separate notater og tegningsvedlegg til masterplanen. Følgende er blant annet vurdert og ligger til grunn for ledningsnett i modellanalysen i tillegg til ledningsnett i Skårersletta fase 1:

- Muligheter for å heve OV-anlegget fra Ragnhilds vei, fremtidig ledningsnett i Skårersletta fase 2, samt forbindelse Skårersletta fase 2 mot Metro.
- Diagonal VA-trase gjennom Skårerparken inkludert plassering av lukket fordrøyningsvolum.
- Tilkobling av OV fra Trygves vei til OV fra Garchinggata som ledes til terreng i Skårerparken.

Bekkeløp gjennom boligområde på Ensjo, Oslo.



1. Kommunens mål og strategier for overvann og flom

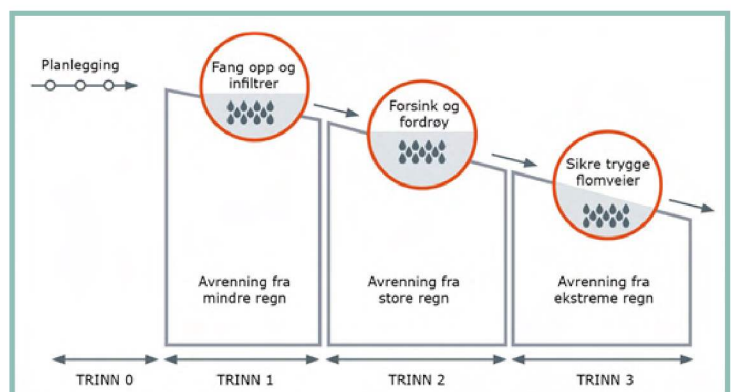
I Lørenskog kommunes Retningslinjer for overvannshåndtering (2017) legges 3-trinnsstrategien til grunn for håndteringen av overvann. De små regn (hverdagsregn, trinn 1) skal håndteres på egen tomt ved infiltrasjon. For større regn (trinn 2) kan bebyggelsen slippe på maksimalt 1,5 l/s pr dekar til offentlig avløpsnett. Overvannet må fordrøyes opp til 20 års nedbørsgjentak med klimafaktor 1,5 (Lørenskog kommunes VA-norm, 2019), dvs. at overløp fra fordrøyningsanlegg i bebyggelsen kan gå til offentlig flomvei ved nedbørsgjentak over 20 år. I nyere reguleringsplaner har kommunen fastsatt krav om fordrøying av 200 års nedbørsgjentak med klimafaktor 1.5. Kommunens temaplan; Strategi for vassdrag og overvann 2017 – 2026, har 5 hovedmål:

- Redusere skader ved flom og oversvømmelse
- Overvann/vassdrag skal utnyttes som ressurs
- Opprettholde vannbalanse/grunnvannstand
- Sikre biologisk mangfold
- God økologisk/kjemisk tilstand i vassdragene.

Målene er godt sammenfallende med konsekvensen og praktiseringen av 3-trinnsstrategien.

I VPOR for Lørenskog sentralområde (2017) er det fastlagt arealer for parker og blågrønn struktur. Her er det forutsatt at Skårerparken skal ha en sentral rolle for å avdempe oversvømmelser ved å senke terrenget i parken. I normalsituasjoner skal parken utnyttes til et variert aktivitetstilbud. I de øvrige parkene/grøntstrukturene skal det legges til rette for lokal åpen overvannshåndtering. VPOR legger videre til grunn at overvannshåndtering skal følge kommunens Strategi for overvann og vassdrag og Retningslinjer for overvannshåndtering. Overvann skal løses lokalt innenfor hver enkelt eiendom eller planområde (jfr. kommuneplan del 3, § 5.5). Naturlige og sekundære flomveier skal sikres og det skal etableres områder som kan oversvømmes uten å skade viktige funksjoner i området.

Illustrasjon av 3-trinnsstrategien for lokal overvannshåndtering ved økende nedbørmengder.



Kommunen har gjennomført en Mulighetsstudie for overvann i Sentralområdet (2016) som konkluderte med følgende;

- Ikke aktuelt å gjenåpne lukkede vassdrag i sentrumsområdet
- Skårersletta er utsatt for oversvømmelse fordi området mangler en åpen flomvei ut av området og at dagens lukkede utløp (kulvert) har begrenset kapasitet.
- Tre områder utpeker seg som fordelaktige for etablering av blågrønn struktur;
 - Skårersletta
 - Grøntareale Gnr/Bnr 102/188 - 102/206 (Skårerparken)
 - Grøntarealet rett nord for Skårersletta 78

I planforutsetningen for Skårerparken er det en ambisjon om at parken skal fordrøye 200 års nedbør med klimafaktor 1,5.

Kommunen likestiller urban oversvømmelse med flom og benytter sikkerhetsklassene for byggverk i flomutsatte områder i TEK 17 § 7-2 til vurderinger av byggverk utsatt for oversvømmelser og naturlige flomveier (jf. Retningslinjer for overvannshåndtering, 2017). Hvilken sikkerhetsklasse et byggverk tilhører er avhengig av konsekvenser av flom som igjen er avhengig av funksjonene byggverket har og/eller kostnadene ved skader.

Sikkerhetsklasse F1 - liten konsekvens - tilsvarer et flomgjentak på 20 år. Omfatter byggverk med lite personopphold og små økonomiske og andre samfunnsmessige konsekvenser.

Sikkerhetsklasse F2 - middels konsekvens - tilsvarer et flomgjentak på 200 år. Omfatter de fleste byggverk beregnet for personopphold. De økonomiske konsekvensene ved skader på byggverket kan være store, men kritiske samfunnsfunksjoner blir ikke satt ut av spill.

Høyeste sikkerhetsklasse F3 - stor konsekvens - tilsvarer flomgjentak på 1000 år. Omfatter byggverk der oversvømmelse har stor konsekvens. Dette omfatter byggverk for sårbare samfunnsfunksjoner og byggverk der oversvømmelse kan forurense omgivelsene mye.

TEK17 § 7-2 angir retningsgivende eksempler på type bygg som klassifiseres innenfor de ulike sikkerhetsklassene. Det følger av TEK17 § 7-2 at noen type bygg der konsekvensene av flom vil være store og uakseptable for samfunnet, ikke skal plasseres eller være utsatt for flomfare (sykehus, beredskapsinstitusjoner o.l. eller virksomheter som produserer, bruker, lagrer farlige stoff). Kravet kan bare oppfylles ved å plassere bygget flomsikkert. Dersom det er fare for liv, fastsettes sikkerhetsklasser som for skred (jf. § 7-3).

NVE arbeider med en veileder for overordnet planlegging av overvann og flom i kommuner. Veilederen forventes utgitt i 2021.

2. Kartlegging av flomveier og risikoområder

Analysen er kun terrengbasert. Analysen representerer en ekstremsituasjon og vil avdekke vannets strømningsveier og hvilke områder som får oversvømmelse. Analysen er et uttrykk for områdets sårbarhet for flom og er utført med programvaren SCALGO. Dette er ikke en dynamisk simulering, men de beregnede drenslinjene gir en god oversikt over hvordan flomvannet vil renne på terrenget ved en flomsituasjon. I tillegg viser forsenkningene hvor vann samles opp, og hvor risiko for oversvømmelse og påfølgende skader er større.

Dette kapittel oppsummerer de viktigste momentene og konklusjonene som er beskrevet i et eget notat (COWI, 2021, 2)

2.1 Hovedflomvei

Figur 1 viser flomveier (blå linjer) for hele nedbørfeltet mens Figur 2 viser flomveier (lilla linjer) sammen med forsenkningene (blå). Figur 1 og Figur 2 viser kun flomveier som har et tilrenningsareal på minst 5000 m². Hovedflomveien renner fra sør til nord fra Skårersletta 80 til Skårersletta 18 og havner ved innløpet til Metrokulverten (Figur 1). Det er flere flomveier som drenerer fra sør, vest og øst mot Skårersletta 50. Herfra går hovedflomveien videre mot nord, krysser Løkenåsveien og renner gjennom Skårerparken (Figur 1). Denne hovedflomveien havner i lavbrekket ved Skårersletta 18. Her havner også flomveiene fra Løkenåsveien, Rolvsrud idrettsplass, Ragnhilds vei og Margarethas vei. Herfra renner

hovedflomveien for hele nedbørfelt videre mot Metrokulverten. FV159 og Metrocenteret fungerer som en stor demning som stenger den naturlige flomveien ut av sentrumsområdet. Analysen viser at det ikke finnes en åpen flomvei ut av området.

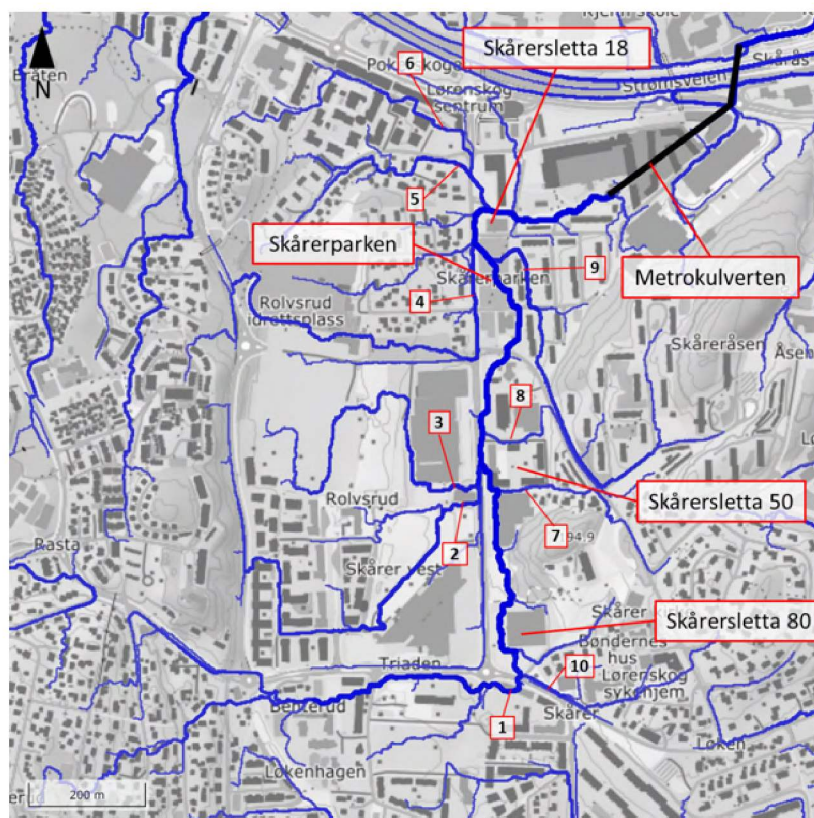
Basert på denne terrenganalysen finnes det tre områder i Lørenskog sentrumsområde som er spesielt utsatt for oversvømmelse:

- Forsenkingen ved Skårersletta 18
- Forsenkingen ved Skårersletta 50
- Forsenkingen ved innløpet til Metrokulverten

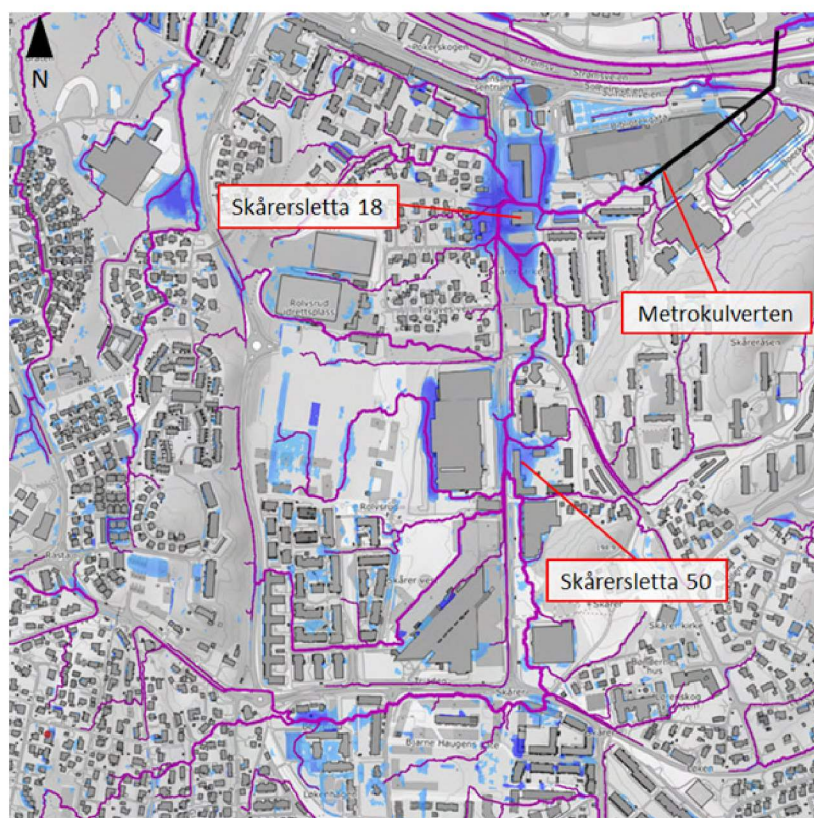
2.2 Andre Flomveier

I tillegg til hovedflomveien omtalt i avsnitt 2.1 Hovedflomvei er det identifisert 10 mindre flomveier (Figur 1). I eget notat (COWI, 2021, 2) er disse 10 flomveiene vurdert nærmere/individuell sammen med forsenkninger i terrenget, der det for hver forsenking er angitt sannsynlighet for oversvømmelse fra overflateavrenning ved 20 års regn og skadepotensiale.

Figur 1 - Blå= drenslinjer
(oppstrøms areal $\geq 5000 \text{ m}^2$)



Figur 2 - Lilla= drenslinjer
(oppstrøms areal $\geq 5000 \text{ m}^2$),
blå = forsenkinger



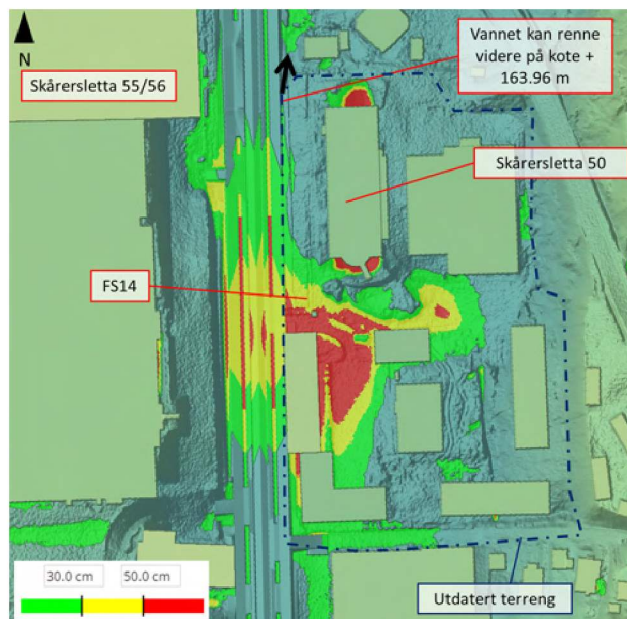
2.3 Risikoområder

Det ble identifisert tre områder som har større risiko for oversvømmelse basert på denne terrenganalysen.

Forsenkning ved Skårersletta 50

Sannsynlighet for oversvømmelse fra overflateavrenning er vurdert som lav for et 20 års regn, men høy for et 200 års regn. Skadepotensiale er avhengig av kote OK gulv. Resultatene fra denne terrenganalysen viser at vannet kan stige opp til kote +163.96 m før vannet kan renne videre (Figur 4).

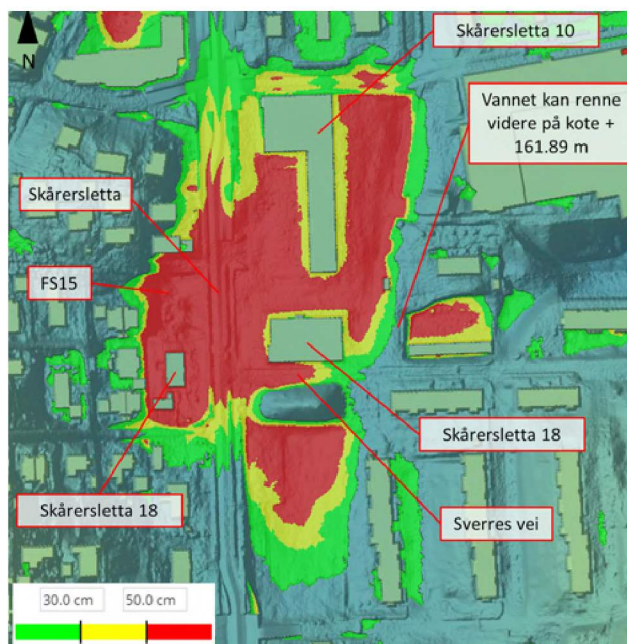
Figur 4 – Forsenkning ved Skårersletta 50



Forsenkning ved Skårersletta 18

Sannsynlighet for oversvømmelse fra overflateavrenning er vurdert som lav for et 20 års regn, men høy for et 200 års regn. Skadepotensiale er avhengig av kote OK gulv for bygningene som ligger i nærheten av forsenkingen. Resultatene fra denne terrenganalysen viser at vannet kan stige opp til kote +161.89 m før det kan renne videre (Figur 5).

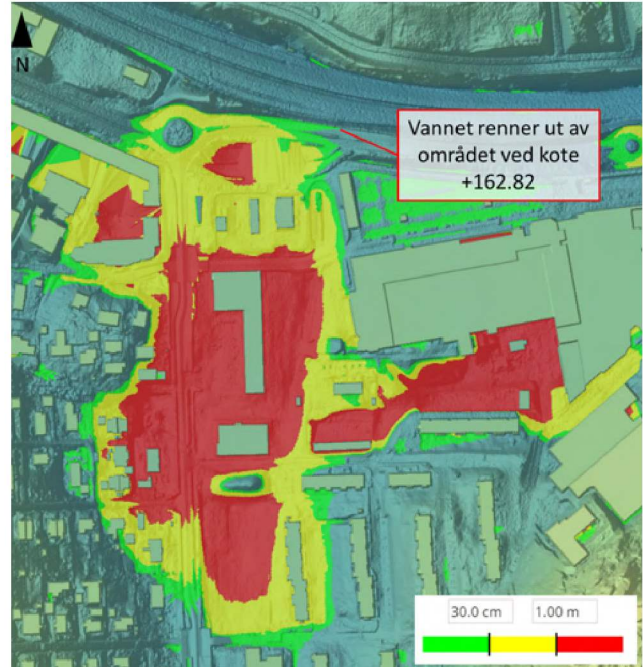
Figur 5 – Forsenkning ved Skårersletta 18



Forsenking ved Metrokulvert

Sannsynlighet for oversvømmelse fra overflateavrenning er vurdert som lav for et 20 års regn, men mellom middels og høy for et 200 års regn. Det maksimale vannivået i forsenkningen før vannet kan renne videre (+162.82 m) er høyere enn 1 meter flere steder (Figur 6).

Figur 6 – Forsenkning ved Metro.



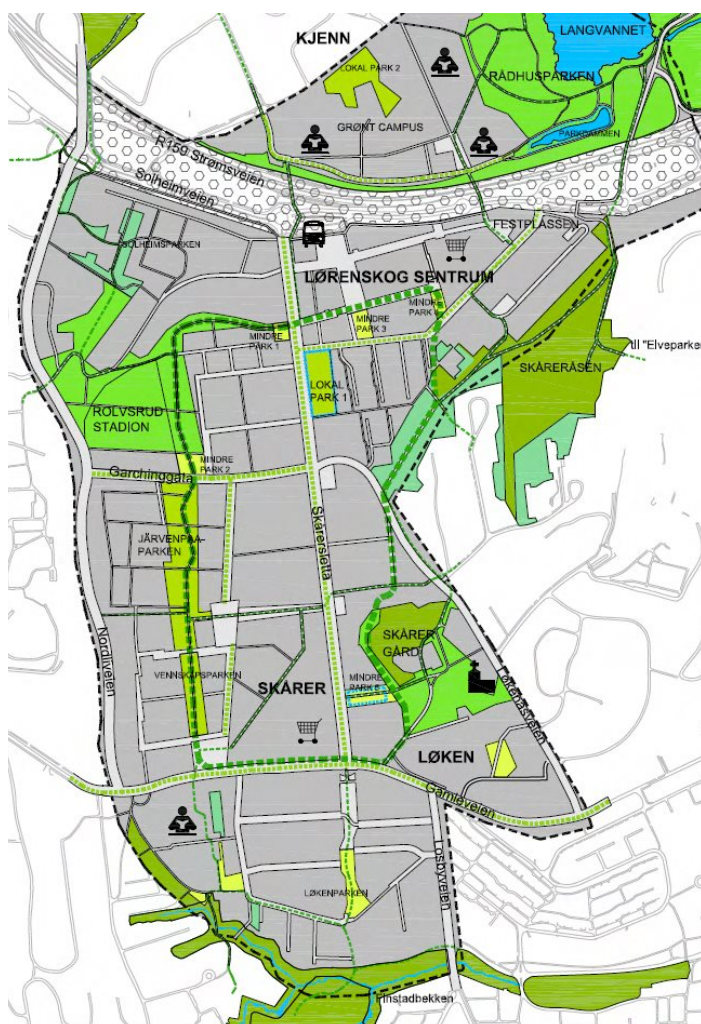
3. Kommunens planlagte blågrønne strukturer

3.1 Veiledende plan for offentlig rom (VROR)

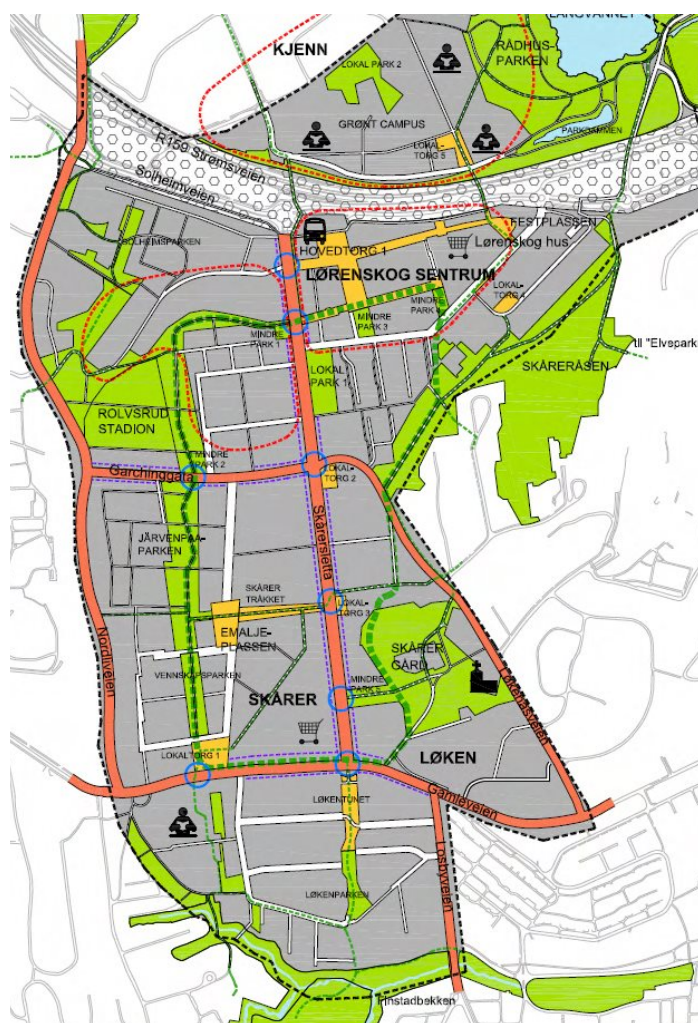
Masterplan for overvann og blågrønne strukturer bygger videre på VPOR for Lørenskog sentralområde (2017) og ser på hvordan denne kan koordineres med

nye flomanalyser og ulike overvannstiltak. VPOR skal sikre en helhetlig utvikling av et større område og etablere et felles rammeverk for kommende reguleringsplaner, rekkefølgebestemmelser og utbyggingsavtaler.

Arbeidet med masterplanen skal avdekke om VPOR ivaretar tilstrekkelig areal for nødvendige blågrønne



Fra VPOR 2017 Planutsnitt fra Temakart:
parker og blågrønn struktur

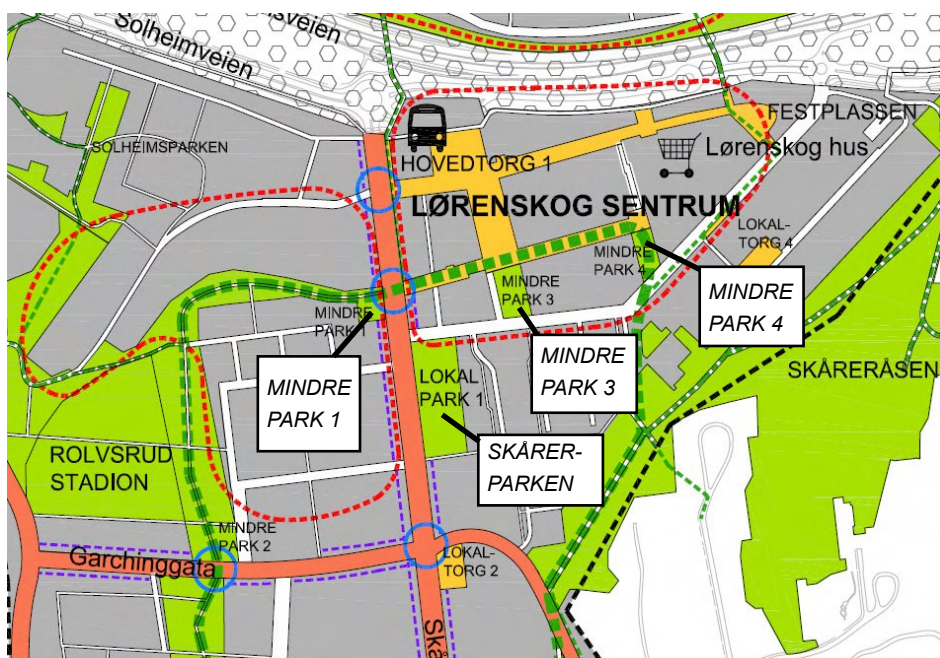


Fra VPOR 2017 Planutsnitt fra
Hovedkart

strukturer og foreslå optimaliseringer som både reduserer risiko for flom, forsterker det biologiske mangfoldet og øker attraktiviteten i sentrumsområdene rundt kollektivknutepunktet.

Lørenskog sentrumsområde er i raskt vekst og det planlegges for nye boliger, ny infrastruktur og nye parker, torg og møteplasser. VPOR tilrettelegger for en sammenkobling mellom eksisterende grønne arealer slik at det etableres en grønn ring der torg og møteplasser knyttes sammen av trygge forbindelser for gående og syklende - i følge med naturbasert overvannshåndtering.

VPOR viser at det er store ambisjoner for sentrumsutviklingen i Lørenskog, og at kommunen ønsker å ta grep om en helhetlig plan som sikrer et mangfold av offentlig tilgjengelige uterom. Det er mye som fungerer godt i planen, men det er noen punkter som bør optimaliseres for å sikre tilstrekkelig grøntområder til overflatebasert overvannshåndtering (se tiltaksliste kap.5). Den største utfordringen i VPOR er overordnet utforming og arealdisponering i sentrumskjernen for å sikre plass til blågrønne løsninger og skape gode byromssekvenser og urbane byakser.



Fra VPOR 2017 Planutsnitt fra sentrumsområdet i Hovedkart

HOVEDKART					
	Park/ blågrønn struktur		Gater		Sikker kryssing for myke trafikanter
	Turveler		Interne gater/stier		Kollektivknutepunkt
	Torg og møteplasser		Bebyggelse/ indre gater		Skole
	Områder med krav til felles planlegging		Aktive fasader		Kirke
			Strømsvelen og Solhelmsvelen utgjør barrierer. Krav til utredning		Rådhus
					Kjøpesenter

4. Effekter av blågrønne strukturer i sentrumsutviklingen

Lørenskog kommune har som visjon at sentrum skal transformeres fra bilbaserte kjøpesentre til et urbant bysentrum for Lørenskog. Det skal legges til rette for en bygningsstruktur som gir definerte byrom med et mangfoldig og levende by- og bomiljø, attraktive møteplasser og gode forbindelser for myke trafikanter.

Kommunen peker også på grønne omgivelser og overvann som sentrale ressurser i byutviklingen. Arbeidet med flomanalyser i masterplanen viser med all tydelighet at blågrønne strukturer ikke bare er trivselselementer, men at de grønne arealene har en helt avgjørende betydning for å magasinere overvann. Lørenskog sentrum utgjør et stort nedbørsfelt med naturlig lavpunkt langs Skårersletta, og det er ingen naturlige flomveier ut av området. For framtida blir det derfor svært viktig at kommunen reserverer tilstrekkelig areal til blågrønne strukturer og sørger for at dette gir føringer både for lokale tiltak og for felles planlegging av nye utviklingsområder.

Ved å lede overvann til grøntområder med kapasitet for fordrøyning vil risiko for skader og ødeleggelser ved flom i lavereliggende områder reduseres. Samtidig følger en rekke andre positive synergieffekter av å satse på naturbaserte overvannsløsninger.

Blågrønne strukturer og åpen overvannshåndtering har positive effekter på det biologiske mangfoldet, det har en rensende effekt på vannet og hever vannkvaliteten ved opptak av forurensing.



Langevannet, Lørenskog



Hovinbekken, Ensjø



Plante- og dyrelivet som er langs bekker og andre åpne overvannsløsninger, gir rom for læring og aktiviteter med stor pedagogisk verdi. Og ikke minst gir blågrønne strukturer god estetisk kvalitet og økte rekreasjonsverdier. Det siste er spesielt viktig for opplevelsen av framtidens byer, der det vil bygges kompakt og høyt rundt knutepunkter. "Bynatur" - små økosystemer midt i byen, beriker torg og møteplasser, og er bra både for miljø og mennesker. Grønne forbindelser der folk opplever det attraktivt å sykle eller gå til stasjonen eller andre målpunkt, vil redusere bilbruken i sentrum.

Hovinbekken, Ensjø



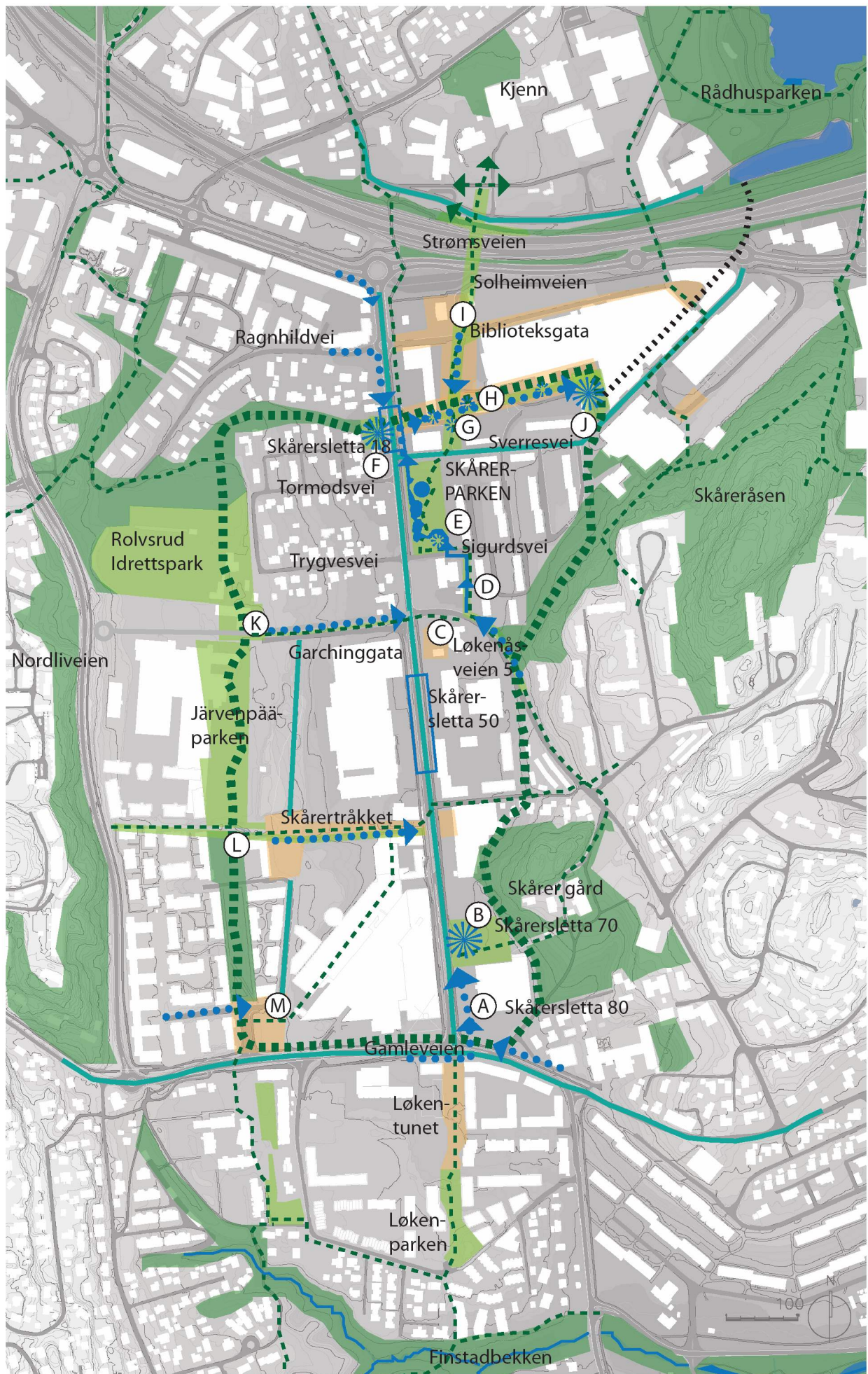
Nansenparken, Fornebu



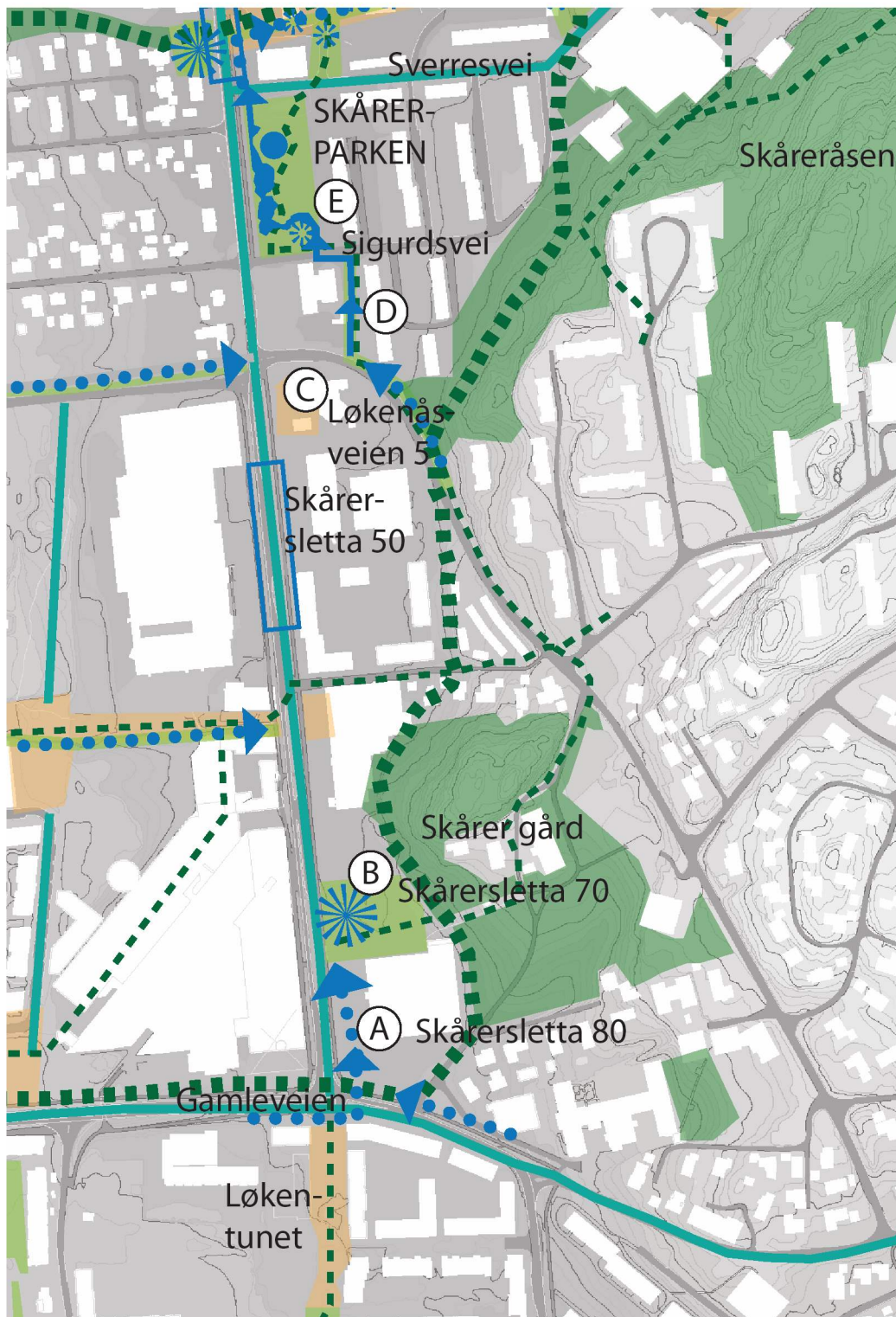
5. Masterplan for åpen overvannshåndtering

Hovedplan for overvann og blågrønne strukturer.
Se tiltsliste A-M på etterfølgende sider.





Tiltaksliste A-E



Planutsnitt fra hovedplan for overvann og blågrønne strukturer



A:

Skårersletta 80. Tomta ligger midt i en flomvei og ved utbygging må man sikre at flomveien fra oppstrøms-arealene (flomvei 1 i figur 1) kan renne trygt gjennom tomta og videre mot grøntarealet ved Skårersletta 70.

B:

Skårersletta 70. Det bør etableres en grønn forsenket aktivitetsflate i lavpunkt ved nr 70. Grøntarealet kan oversvømmes ved store regnhendelser slik at flomvann ikke renner videre mot Skårersletta 50 (lavbrekk).

(Se eksempel på nedsenket aktivitetsareal, Prinsippsnitt 6, kap. 6).

Tiltaket bør videreføres i utvikling av disse tomtene.

Merk: tiltaket omfatter et forslag om grøntareal/ overvannshåndtering med park og aktivitetsområde som medfører endret arealformål i forhold til gjeldende planer. Tiltaket bør sikres i nye planer.

C:

Skårersletta 50. Fremtidig utbygging må ikke stenge for flomveien ut fra lavpunktet

ved Skårersletta 50. Terskelnivå på kote +163.96 må ikke heves. Det må etableres flomveiløp mot det nye fuktdraget/ bekken øst for Solheim barnehage.

D:

Nytt fuktdrag/ bekkeløp langs østsiden av Løkenåsveien som føres nordover mot Skårerparken på østsiden av Solheim barnehage. Fuktdraget samler overvann fra Skåreråsen og Løkenåsveien og leder dette åpent ut i Skårerparken. (Se eksempel på flomvei i fuktdrag/ bekk prinsippsnitt 2 og 3, kap. 6).

E:

Overvann og flomvei fra Løkenåsveien ledes til Skårerparken.

Parken etableres med faste dammer/ vannspeil og tilrettelegges for flomfordrøyning. Nedsenkede aktivitetsarealer og grøntarealer i parken vil også fungere som fordrøyning ved flom. (Se eksempel på dam og nedsenket aktivitetsareal prinsippsnitt 4 og 6 kap. 6, og se kap.7 for delområde Skårerparken og Løkenåsveien.)

Vann/ Dam



Bekk



Åpen flomvei



Eksisterende grønnstruktur



Ny / tilpasset grønnstruktur



Ny grønn flomvei / vådrag



Nye åpne grønne fordrøyningssystemer
Regnbed/ Nedsenket vegetasjonsareal



Flomutsatt veiareal



Blågrønn gate med regnbed og gatetrær (VPOR)



Turveier (VPOR)



Grønn ring (VPOR)



Kulvert under Metro



Torg/ møteplasser/ Shared space VPOR



Tiltaksliste F-J



Planutsnitt fra hovedplan for overvann og
blågrønne strukturer



F:

Skårersletta 18 / forsenket areal vest for Skårersletta: Området bør tilrettelegges som et nedsenket grøntareal for flomhåndtering.

(Se eksempel på nedsenket vegetasjonsareal prinsippssnitt 5, kap. 6 og se kap. 7 Delområde Solheim.)

G:

Mindre park 3 (VPOR) med tilgrensende arealer foreslås etablert som en del av en grønn akse fra Skårerparken og nordover mot Solheim og Kjenn. Grøntkorridoren bør tilrettelegges for lokal flomfordrøyning. (Se kap. 7 Delområde Solheim.)

H:

Urban akse fra Skårersletta 18 og østover mot Metro foreslås opparbeidet med arealer for flomfordrøyning. Aksen følger den grønne ringen mot Mindre park 4 (VPOR). (Se prinsippssnitt 5, kap 6. og kap. 7 delområde Solheim.)

I:

Det foreslås etablert en grønn akse med ny parkbro mot Kjenn. (Se kap. 7. delområde Solheim.)

J:

Mindre park 4 (VPOR) med tilgrensende arealer bør etableres som en grønn park med nedsenkede arealer for flomfordrøyning. (Se kap. 7. delområde Solheim.)

Tiltak F - J vil virke sammen og bør betraktes som et helhetlig grep for å redusere flomrisikoen ved Skårersletta 18 ytterligere, og vil også bidra til lokal overvannshåndtering innenfor den nye sentrumskjernen.

Vann/ Dam



Bekk



Åpen flomvei



Eksisterende grønnstruktur



Ny / tilpasset grønnstruktur



Ny grønn flomvei / våtdrag



Nye åpne grønne fordrøyningssystemer



Regnbed/ Nedsenket vegetasjonsareal



Flomutsatt veiareal



Blågrønn gate med regnbed og gatetrær (VPOR)



Turveier (VPOR)



Grønn ring (VPOR)

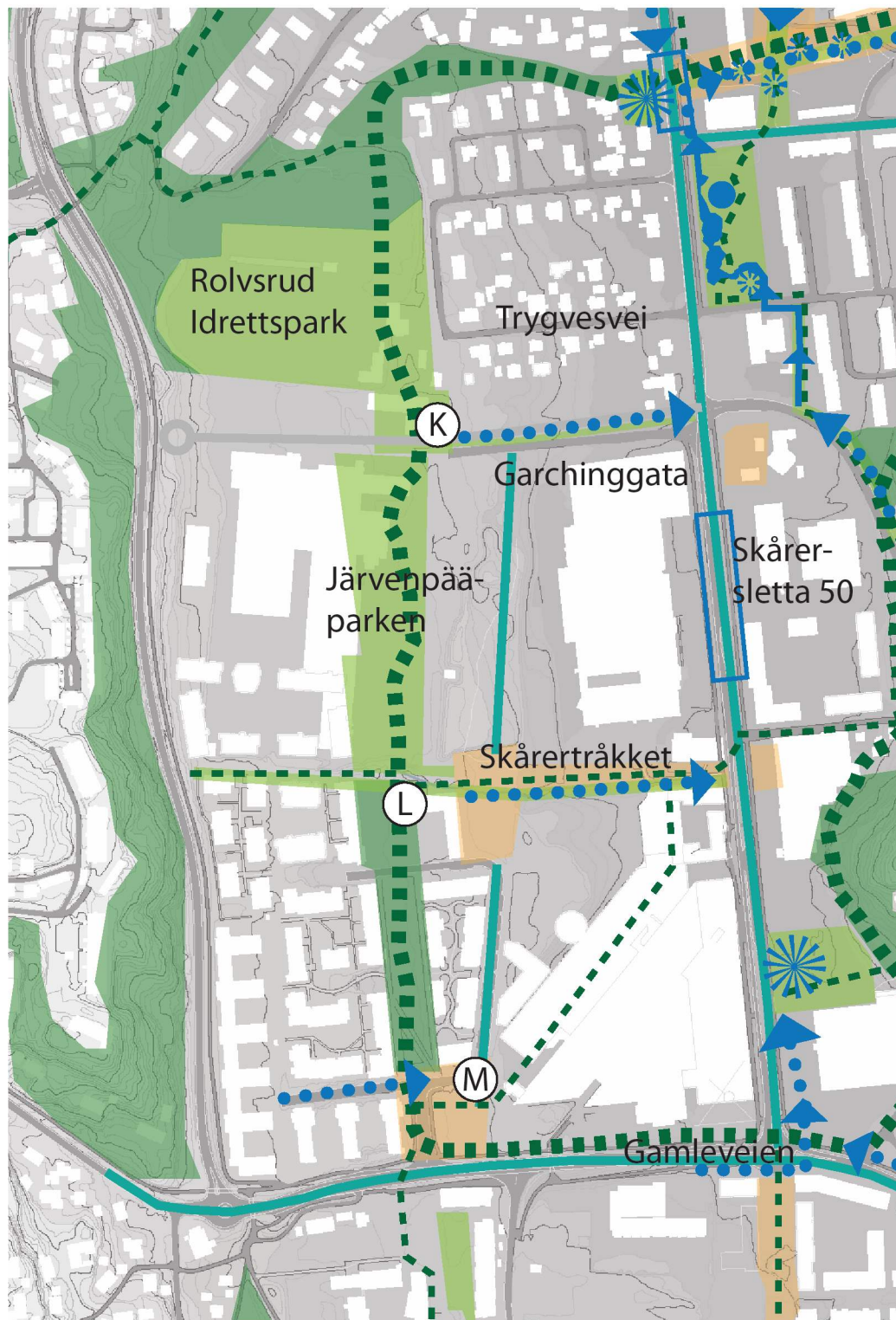


Kulvert under Metro



Torg/ møteplasser/ Shared space VPOR

Tiltaksliste K-M



Planutsnitt fra hovedplan for overvann og
blågrønne strukturer



K:

Deler av Garchingata er ferdig bygget uten blågrønne overvannstiltak i tråd med VPOR. Det bør gjøres overvannstiltak i tilgrensende arealer når områdene rundt resten av Garchingata etableres, slik at flomvann kan fordrøyes lokalt i grønt-strukturer og minst mulig ledes til Skårersletta. Det bør også tilrettelegges for god gangforbindelse/- turveiforbindelse fra Garchingata og over mot Løkenåsveien.

L:

Skårertråkket. Styrket blågrønn forbindelse mot Skårersletta bør tilrettelegges med arealer for flomfordrøyning slik at minst mulig flomvann ledes til Skårersletta.

M:

Flomvei fra vest leder delvis mot inngangen til P-hus for Triaden/ SV8. Det må sees på løsninger og tiltak som avskjærer flomvannet slik at det ikke ledes til P-kjeller. Løsninger for Lokal torg 1 (VPOR) kan bidra til flomdemping.

Vann/ Dam



Bekk



Åpen flomvei



Eksisterende grønnstruktur



Ny / tilpasset grønnstruktur



Ny grønn flomvei / vådrag



Nye åpne grønne fordrøyningssystemer



Regnbed/ Nedsenket vegetasjonsareal



Flomutsatt veiareal



Blågrønn gate med regnbed og gatetrær (VPOR)



Turveier (VPOR)



Grønn ring (VPOR)



Kulvert under Metro



Torg/ møteplasser/ Shared space VPOR

6. Prinsippsnitt for blågrønne overvannsløsninger

Hovedplan for overvann og blågrønne strukturer (kap.5) er en videreføring av VPOR og temakartet "parker og blågrønne strukturer". I arbeidet med masterplanen er det vurdert generelle forsterkninger av de blågrønne strukturene i sentrumsområdet og det er angitt konkrete tiltak som svar på flomanalysene som er utført. Masterplanen viser at flomrisikoen i området er stor og at løsninger med åpen overvannshåndtering vil bidra til å løse problemene, og samtidig ha en rekke andre positive effekter.

For å kunne gjennomføre tiltakene i masterplanen er det helt avgjørende at kommunen håndhever en praksis i planarbeid og byggesaker der arealer for overvannshåndtering prioriteres høyt.

De generelle og prinsipielle anbefalingene i hovedplanen er presentert ved bruk av symboler og fargekoder som viser ulike type blågrønne tiltak i ulike situasjoner. Prinsippsnittene i dette kapittelet illustrerer tiltakene og er ment for å gi en bedre forståelse av begrepene som benyttes i tiltakslisten. Snittene viser hvordan overvannet håndteres i ulike

blågrønne tiltak for infiltrasjon, fordrøyning/ magasinering og for å sikre trygge flomveier. Illustrasjonene viser også hvordan åpne og naturbaserte overvannsløsninger knyttes sammen med forbindelseslinjer og menneskelig aktivitet. Målet er at grøntområdene både skal fungere optimalt for overvannshåndtering, samtidig som arealene har store merverdier for kommunens befolkning.



Gate med regnbed og gatetrær

Prinsippsnitt 1

Bygater med regnbed og gatetrær bidrar til lokal infiltrasjon og fordrøyning i et gjennomgående system. Regnbed må opparbeides av masser med god infiltrasjonsevne, slik at vannet raskt siver ned i grunnen. Det må velges planter som er svært robuste og tåler alt fra tørke og flom, til snøbrøyting og salting.

Nye Skårersletta skal opparbeides med tosidig regnbed og gatetrær. Gamleveien, Garchingata m.fl. er vist som "blågrønne gatenettverk med trær og regnbed" i VPOR. Dette bør følges opp for å sikre at det etableres blågrønne gatenettverk.



Prinsippsnitt 1. Gate med regnbed og gatetrær



Fuktdrag og bekk

Prinsippsnitt 2 og 3

Terrengforming og åpen overvannshåndtering henger nøye sammen. Ved å bearbeide terrenget og planlegge kanter som styrer retning for avrenning på overflatene, kan overvann ledes til åpne fuktdrag. I tørre perioder vil disse fremstå som vegeterte grøfter/ bioswales, men når det regner blir det mer synlig vann. Ved store regnhendelser og flom vil fuktdragene fungere som trygge flomveier.

Fuktdrag og bekker skaper artsrike biotoper som er viktige for insekter, fugle- og dyreliv. Og for mennesker har det en stor rekreasjonsverdi å kunne observere

naturens gang tett på der vi bor og ferdes idet daglige.

Det planlagte overvannssystemet/ flomveien langs nedre del av Løkenåsveien er et eksempel på fuktdrag. Når fuktdraget forlater Løkenåsveien og svinger mot nord, er det mindre fall på terrenget og det er samlet opp mer vann. Her vil fuktdraget i perioder kunne fremstå som en åpen bekk. Bekken leder overvannet trygt nordover mot dammene i Skårerparken, der vannet magasineres opp og avlastet det lukkede VA-systemet.



Prinsippsnitt 2. Fuktdrag



Prinsippsnitt 3. Bekkeløp langs turvei

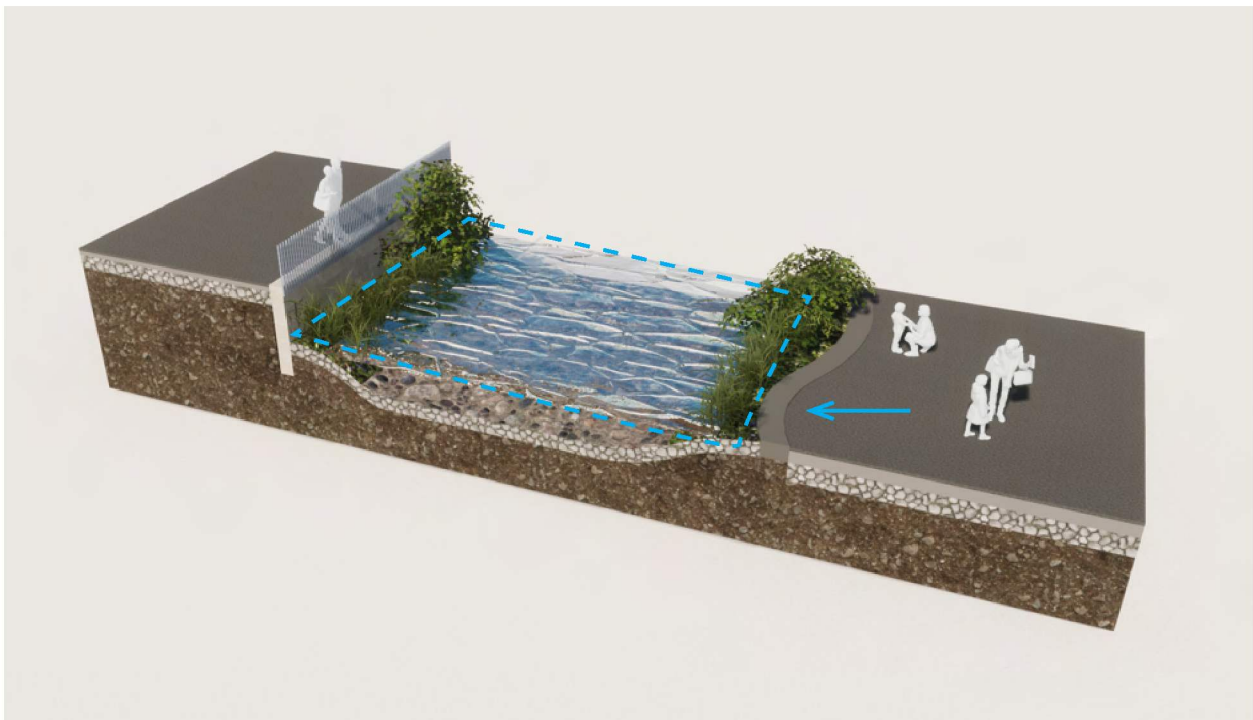
Dammer

Prinsippsnitt 4

Mennesker tiltrekkes av vann, og vannelementer vil oppleves som berikende og forfriskende innslag som skaper trivsel i parker og byrom. Kombinasjonen av vann og vegetasjon vil tilrettelegge for et mangfold av arter og et rikt dyre- og planteliv.

I Skårerparken etableres det dammer som overvann ledes til. De laveste delene av bunnen tettes for å sikre at det blir små, permanent vannspeil av stående vann. Ved store regnhendelser og flom vil dammene også fungere som flomfordrøyning. For publikum vil

det være spennende å følge med på hvordan vannstanden stiger og synker i dammene, og kunne studere naturens kretsløp i en liten skala rett utenfor stuedøren.



Prinsippsnitt 4. Dam



Nedsenket grøntareal/ Regnbed

Prinsippsnitt 5

Det finnes ulike måter å etablere åpne fordrøyningsystemer. Hvis formålet er å sikre arealer som kan magasinere størst mulig vannmengder i en flomsituasjon, vil et forsenket grøntareal fungere godt. Nedsenkete grøntområder vil i de fleste tilfeller være relativt tørre, men kan etableres som frodige plantefelt bestående av arter som tåler oversvømmelse, men som ellers ikke er avhengig av jevn vanntilførsel.

Regnbed er også nedsenkete grønne plantefelt, men disse er bygget opp med jord- og steinmasser som har stor infiltrasjonsevne. Ofte kan regnbed benyttes i forbindelse med lokal overvannshåndtering i urbane områder, som et estetisk og billig alternativ til sluk og lukkede fordrøyningsmagasin. Planter som velges i regnbed må tåle både tørke og store vannmengder.



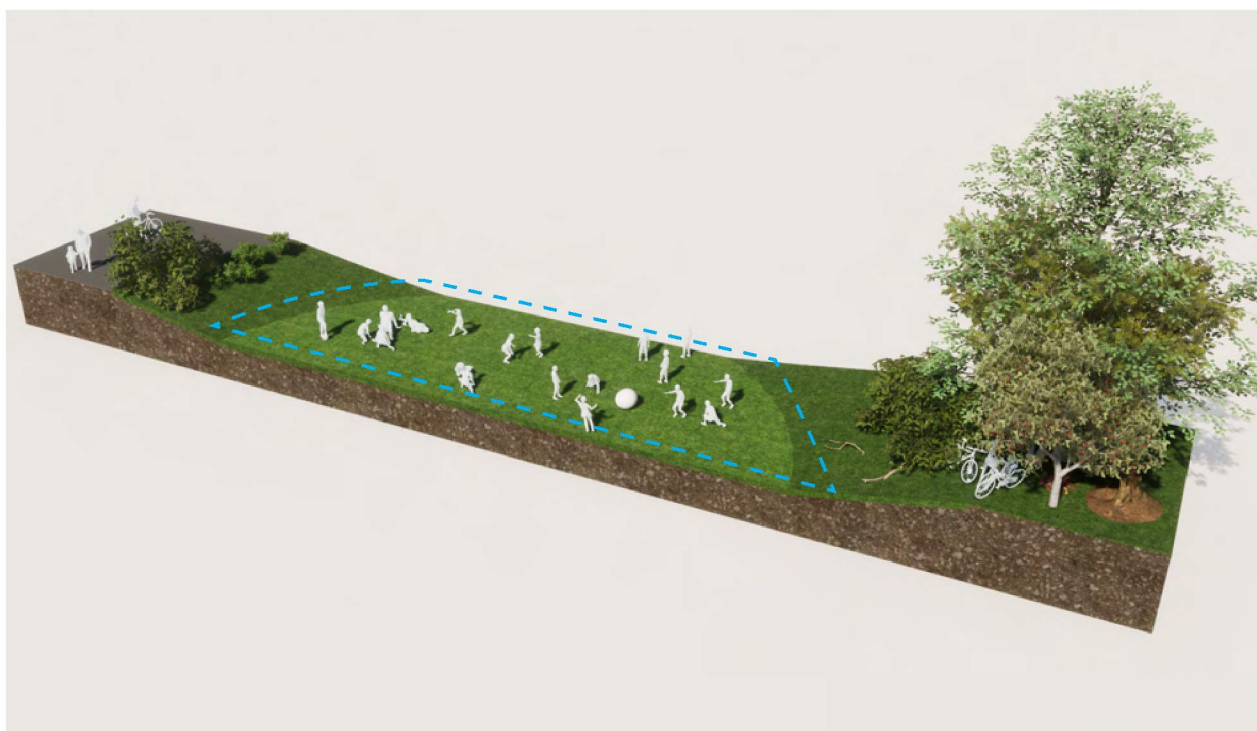
Prinsippsnitt 5. Regnbed/
Nedsenket grøntareal



Nedsenket aktivitetsareal

Prinsippsnitt 6

Nedsenkede plenarealer som til vanlig er grønne aktivitetsflater kan benyttes for fordrøyning av vann ved flom. Dette kan blant annet være aktuelt ved Skårersletta 70 og for plenarealene i Skårerparken. Ved flom vil grøntarealene være oversvømmet og det må da gjøres nødvendige sirkringstiltak for publikum.



Prinsippsnitt 6. Nedsenket aktivitetsareal



7. Løsningsforslag -nye grep for blågrønn byutvikling

7.1 Nytt fuktdrag /Bekk langs Løkenåsveien

Etablering av et nytt fuktdrag i form av en åpen grøft langs nedre del av Løkenåsveien vil avskjære overvann fra Løkenåsen og avlaste det lukkede VA-systemet. Dette er et viktig grep for å løse flomrisiko i sentrumsområdet (se kap.2). Løsningen bidrar også til å redusere overflateavrenning til flomutsatte arealer ved Skårersletta 50, og ved utvikling av eiendommen det må sikres en flomvei mot fuktdraget. Når overvannet løftes fram i dagen, gir det mulighet for at Skårerparken får jevnlig tilførsel av vann til dammer og våtmarksområdet i vestre del av parken. Fuktdraget langs Løkenåsveien vil i en normalsituasjon fungere som en åpen grøft som samler overvann langs østsiden av veien, og utgjør en flomvei ved store nedbørmengder. Fuktdraget vil gradvis samle mer vann ettersom terrenget faller ned mot Skårerparken og går da over til å bli et lite bekkeløp langs turveien øst for Solheim barnehage. Bekken krysser under Sigurdsvei ved Skårerparken.

7.2 Nye Skårerparken

Skårerparken planlegges med to hovedfunksjoner;

- Blågrønn park for overvannshåndtering med kapasitet til å magasinere store vannmengder ved flom.
- Bypark for aktivitet og rekreasjon for Lørenskogs befolkning

I VPOR er Skårerparken (Lokal Park 1) planlagt for rekreasjon, vannelementer, fordrøyning av flomvann, lek og aktivitet. Parken omtales som et strategisk sted å magasinere store mengder overvann ved styrtregn. Modellanalysene i kap.8 viser at planlagte tiltak i Skårerparken har stor effekt på flomproblemene som er identifisert i kap.2. Kontrollert oversvømmelse av parken vil redusere risiko for skade på bygningsmasse og kritisk infrastruktur i områder definert med stor risiko i dagens situasjon.

I normalsituasjon vil parken være et viktig tilskudd til aktivitets- og rekreasjonstilbudet i sentralområdet av Lørenskog, med lekeplasser og oppholdssoner. Parken har en meget sentral plassering i aksene mellom Skårersletta - sentrumskjernen vest for Metro - og over RV159 mot Kjenn via ny parkbro.

Det er rimelig å tro at mange vil ha glede av parken. I det daglige vil overvann fra Løkenåsveien, Garchingata og Trygves vei ledes inn i parken og føres til dammer og våtmarksområder. Dammene er tettet i bunnen og har alltid et lite vannspeil som både gir stor opplevelseskvalitet og økt biologisk mangfold.



Prinsippnøtt 6. Illustrasjonsplan med skisseforslag til utforming av Skårerparken og fuktdrag langs Løkenåsveien. Planen gir et bilde på hvordan dammene og fuktdrag kan se ut etter en regnhendelse.

7.3 Flomhåndtering i Skårerparken

Ved store nedbørsmengder og flom vil vannstanden øke i dammene. Når vannet stiger ytterligere vil det etterhvert fylle det nedsenkede plenarealet i sør og den runde arenaen i nord. Hvis vannet forsetter å stige vil gangveien og de sentrale arealene i parken også kunne oversvømmes med vann (Se prinsipp-snitt s.33). På denne måten vil parken ha en kontrollert, trinnvis oversvømmelse som avdemper problemer med redusert fremkommelighet og skadevirkninger på infrastruktur ved ekstremvær. Det etableres forbindelse mellom åpne løsninger og lukket system som sikrer at vann på overflaten kan tappes ned til normalvannstand så snart det er tilgjengelig kapasitet i det lukkede systemet. Tilsvarende vil vann kunne flomme fra lukket system til overflaten i parken dersom kapasiteten i det lukkede systemet overskrides. Ved ekstremvær vil deler av parkarealene være oversvømmet og det må da gjøres nødvendige sikringstiltak for publikum. Notat "Skårerparken Overvannsmodellering" (COWI 2021,1 (kap.5)) forklarer mer i detalj hvordan systemet vil fungere.

7.4 Vannkvalitet i Skårerparken

Skårerparken tilføres overvann fra Løkenåsveien (Skåreråsen), Garchingata og Trygves vei. Dammene i parken planlegges med et permanent grunt vannspeil. Vannkvaliteten i dammene er viktig av hensyn til hygiene (helsemessig sikker kontakt med vannet) og den visuelle estetiske opplevelsen av parken. Kommunen vil gjennomføre prøvetaking av overvannet som tilføres parken for å sikre nødvendig dokumentasjon av forventet vannkvalitet i parken. Tiltak for å sikre en tilfredsstillende vannkvalitet vil bli iverksatt. Blant annet planlegges en sanering av avløpsnett på Skåreråsen som er en viktig forutsetning for å sikre god vannkvalitet i parken.



Skissen viser hvordan Skårerparken i en normalsituasjon kan tas i bruk til mange parallelle aktiviteter - kanskje til og med den sirkulære arenaen kan være et grunt vannspeil som fylles og tømmes manuelt?





Prinsippnittene viser hvordan Skårerparken kan avdempe skadevirkninger ved ekstremvær gjennom en kontrollert trinnvis oversvømmelse av nedsenkede parkarealer.



7.5 Ny sentrumskjerne i Lørenskog

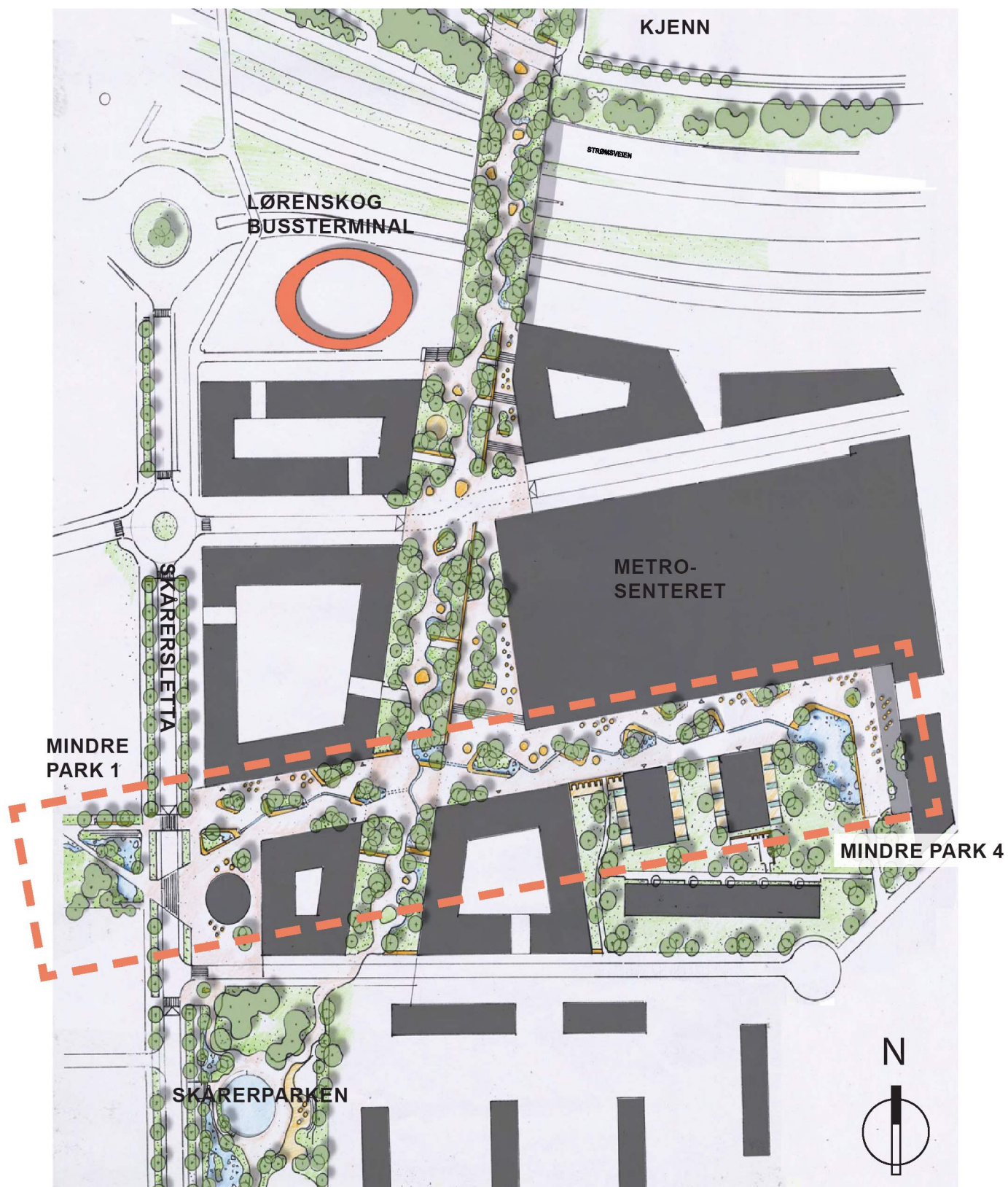
Lørenskog står overfor en transformasjon av sentrumskjernen som vil sette fart i visjonen om urban utvikling med levende byrom og et mangfold av aktivitetstilbud. Planer om t-banelinje og stasjon i tilknytning til dagens bussterminal gir føringer om kompakt og effektiv arealbruk rundt knutepunktet. Det er viktig at kommunen på et tidlig stadium tar grep om en helhetlig plan som sikrer velegnede arealer til offentlig møteplasser og nødvendige blågrønne strukturer som følger sentrale akser i byen. Gode forbindelser for gående og syklende i bilfrie omgivelser inn mot knutepunktet vil bety mye både for mobilitet og arealbruk.

7.6 Blågrønn urban akse -Fra Skårerporten til Metroparken

Illustrasjonsplanen for sentrumskjernen viser en blågrønn akse på tvers av Skårersletta i planlagt trasé for Grønn Ring i VPOR. Aksen strekker seg fra Mindre park 1 - grøntområdet på vestsiden av Skårersletta 18, til mindre park 4 - en ny park på sørsiden av Metro. Begge parkene er tenkt utformet som forsenkede fordrøyningsvolum som magasinerer flomvann.

Den blågrønne aksen vil formes med tverrfall mot et sentralt lavbrekk som består av en serie forsenkede regnbed for åpen overvannshåndtering. Når dette området utvikles må en helhetlig terrengplan sikre et kontinuerlig fall fra vest mot øst. Grønne nedsenkede arealer langs aksen vil samtidig fungere som et åpent fordrøyningsvolum i en flomsituasjon. Når volumet ved mindre park 1 er fylt opp, vil vannet gå i overløp og ledes østover langs den urbane aksen til et stort nedsenket grøntområde i Mindre park 4. Når mindre park 4 er full må flomvannet gå til kulverten. Tiltakene langs den blågrønne aksen vil redusere gjenstående risiko for flom i de utsatte områdene ved Skårersletta 18 og ved Metrokulverten (se kap.8, fig.9).

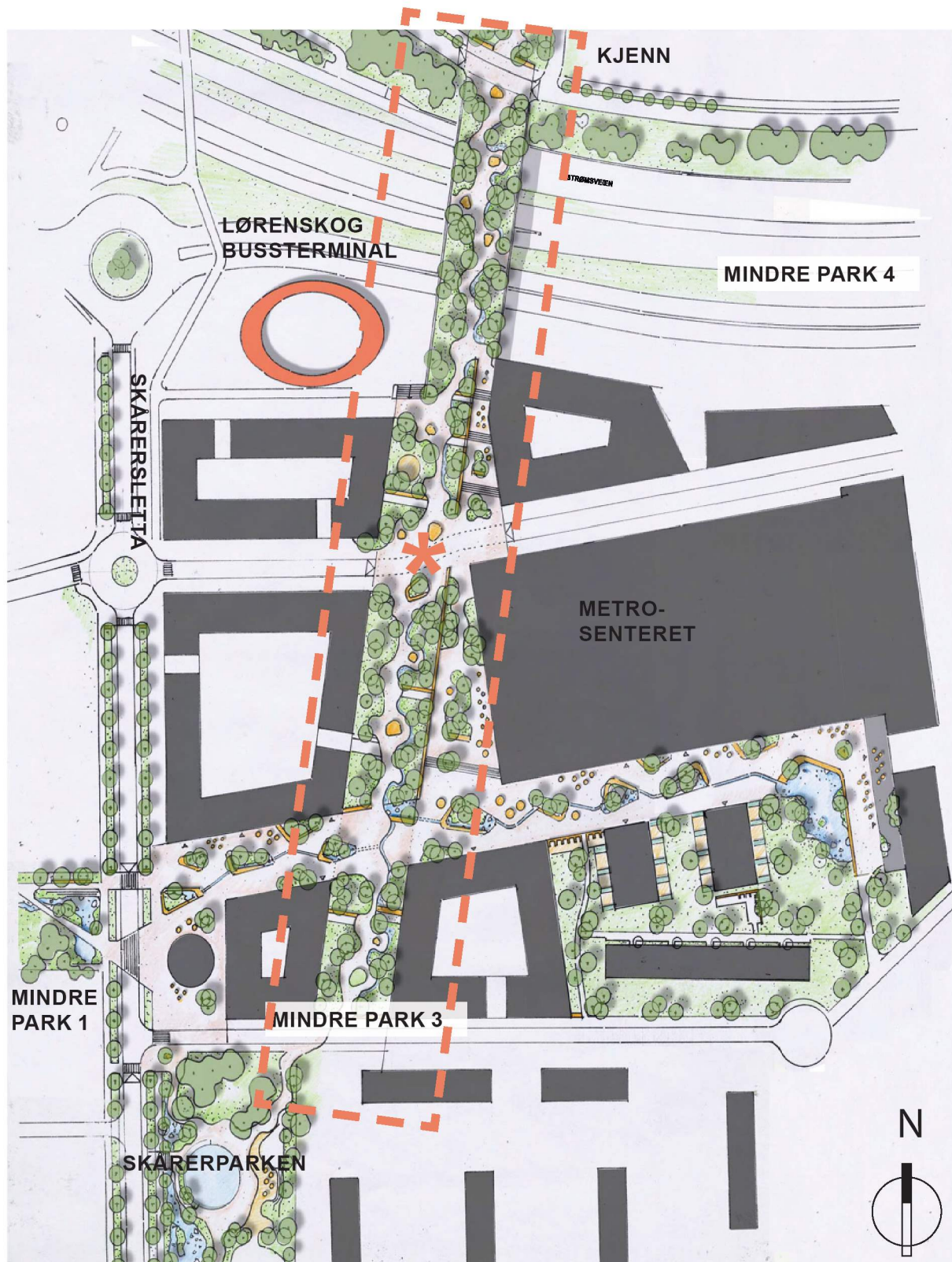
Grønn Ring og Mindre park 1 utgjør et markant brudd på tvers av Skårersletta og danner en blågrønn portal for det nye sentrum; "Skårerporten". Masterplanen viser en grov illustrasjon som gir et bilde på mulig framtidig arealbruk med en utforming som sikrer urban og blågrønn byutvikling. Møteplasser og forbindelser følger grønnstrukturen og skaper attraktive byrom. Mindre park 1 er et tyngdepunkt i aksen, hvor turveien fra Rolvsrud møter den blågrønne byaksen som strekker seg langs den nye bebyggelsen østover mot Mindre park 4.



Illustrasjonsplan med forslag til utforming av sentrumskjernen

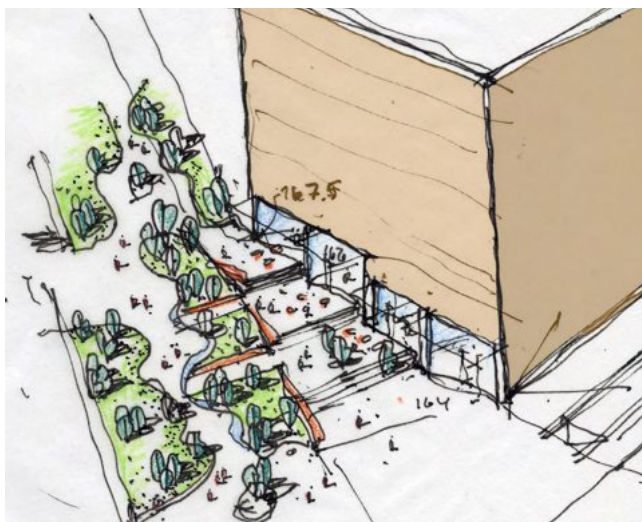


7.7 Grønn forbindelse og parkbro -Fra Skårerparken til Kjenn



Illustrasjonsplanen viser en grønn akse fra det nordøstre hjørnet av Skårerparken - over Rv159 - og videre til Kjenn. Mindre park 3 (VPOR) / tilgrensende arealer foreslås integrert som en del av den grønne aksen. Den grønne aksen vil kunne koble sammen viktige målpunkter i Lørenskog og etablere en attraktiv forbindelse for gående og syklende på tvers av den store barrieren som motorveien representerer. Aksen danner en diagonal bevegelse gjennom sentrum og understøtter naturlige ferdselslinjer i et helhetlig grep. Overvannet samles i grøntområder og bidrar til å redusere flomfare i sentrumskjernen, og gir naturlig vanning av vegetasjon.

Masterplanen er en grov illustrasjon som er ment for å skape et bilde på en mulig framtidig arealbruk med en utforming som sikrer urban og blågrønn byutvikling. Den grønne aksen består av en serie byrom med grønn karakter som til sammen kan utgjøre en bilfri forbindelse fra nord til sør i kommunen - og samtidig koble sammen viktige målpunkt i sentrumskjernen. Ved å integrere denne sentrale bevegelseslinjen i ny sentrumsstruktur vil det legges til rette for stor menneskelig aktivitet. Parkbroen kan starte som en del av terrenget i byrommene og gradvis gå over til en konstruksjon over Solheimveien og Rv159. Dette vil kunne gi bykjernen avskjerming mot støy fra trafikk-knutepunktet. Den foreslåtte grønne aksen og byform er ikke i tråd med gjeldene arealplaner og vil innebære reguleringsendring. Forslaget er en foreløpig skisse.



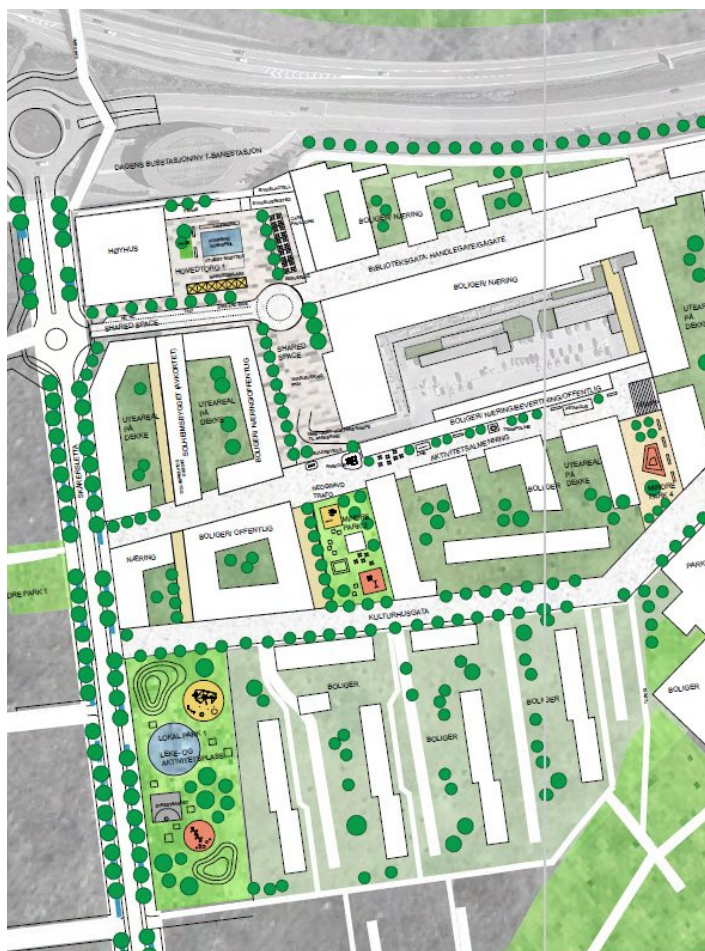
Skissen viser hvordan parkbroen kan integreres i byrommene

Illustrasjonsplan s. 36 med forslag til utforming av sentrumskjernen. Ny bebyggelse er skissemessig angitt for å illustrere de romlige strukturene.

7.8 Optimalisering av VPOR -Sentrumskjernen

VPOR viser en illustrasjon av sentrumskjernen i en framtidig situasjon. Etter VPOR (2017) har Lørenskog kommune jobbet med å se på mulige forbindelser mellom sentrum nord og sør for Rv159 (Lokk/ bro). Ruter har laget en forstudie til t-bane gjennom Lørenskog og kommunen har gitt anbefaling om to stasjoner, der den ene knyttes til bussterminalen. Gjennom arbeidet med masterplanen er det gjort en vurdering av behov for åpne overvannsløsninger og hva det betinger av areal til blågrønne strukturer - som også skaper attraktive byrom og gode koblinger.

De to største utfordringene med VPOR for sentrumskjernen er at den planlagte bystrukturen ikke tar hensyn til sentrale koblinger og overordnede forbindelser (gjelder særlig aksen fra Sverres vei til busstasjonen) og at det ikke ser ut til å være avsatt nok arealer til blågrønne strukturer for åpen overvannshåndtering og flomsikring (gjelder særlig aksen fra Skårersletta 18 til Metro). I masterplanen er det utarbeidet en alternativ illustrasjonsplan som overfører de fleste prinsipper fra VPOR, men som foreslår noen optimaliseringer for å øke kapasitet for overvann, tilpasse planen til nye forbindelser og gjøre byrommene mer attraktive.



Fra VPOR 2017 - Sentrumskjernen framtidig situasjon



Illustrasjonsplan fra Masterplan med forslag til utforming av sentrumskjernen



Illustrasjon fra vinnerprosjektet "Meander" i arkitektkonkurransen for Skårerparken. Her vises lavpunktet ved "Skårerporten" i en flomsituasjon.



Dagens situasjon på baksiden av Metrosenteret



Illustrasjonen viser Mindre park 4 i en flomsituasjon, der det nedsenkete grøntområdet magasinerer store mengder flomvann.

8. Oppsummering av hydraulisk modellanalyse

I forbindelse med planlegging av Skårerparken i Lørenskog sentrumsområde er det utført en hydraulisk analyse. Hovedmålet er å kartlegge effekten av Skårerparken - i hvor stor grad reduseres flomproblematikken i Lørenskog sentrumsområde (Skårersletta), og samtidig estimere fordrøyningsbehovet som må ivaretas ved videre prosjektering av Skårerparken.

Dette kapittelet oppsummerer de viktigste momentene og konklusjonene som er beskrevet i et eget notat (COWI, 2021, 1)

8.1 Metode

De dimensjonerende regnhendelsene er simulert i en 1D-2D modell (Mike Flood) der en en-dimensjonal (1D) hydraulisk modell av ledningsnett (Mike Urban) er koblet til en to-dimensjonal (2D) modell av terreng (Mike 21).

8.2 Oppdatering eksisterende hydraulisk modell

Den eksisterende hydrauliske modellen i Mike Urban (1D) for Lørenskog sentralområde er oppdatert for å inkludere tiltak som er under bygging og fremtidige planlagte fordrøynings tiltak (Figur 7). I tillegg er ledningsnett (1D, Mike Urban) oppdatert med OV-traséene som er under prosjektering:

Skårersletta 80 – Metro

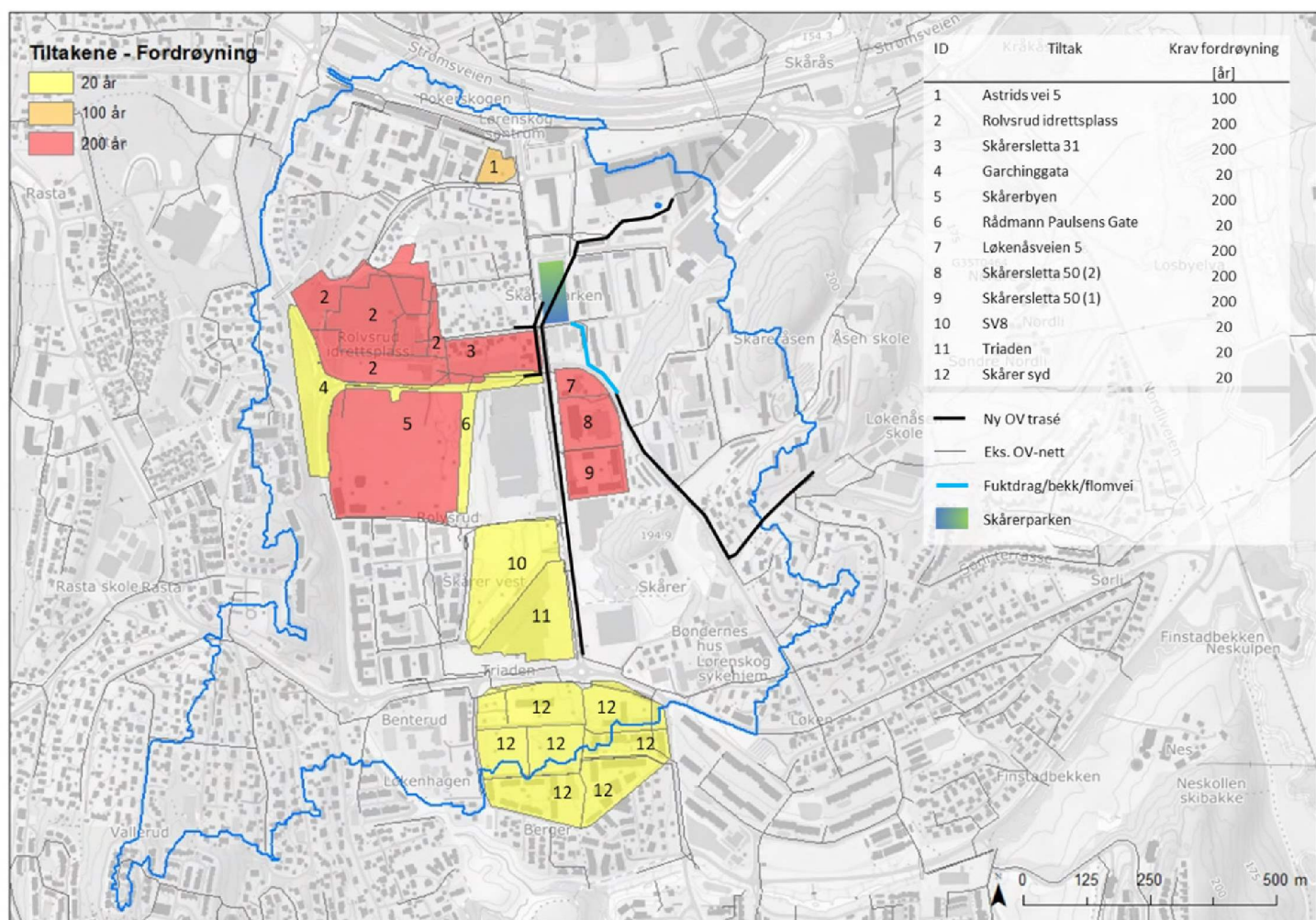
Løkenåsveien – åpen bekk

Garchinggata – Skårerparken

Trygves vei – Skårerparken

Lukket basseng under Skårerparken

Foreløpig prosjektert terreng for Skårerparken med åpne dammer og bekken/fuktdrag fra Løkenåsveien til Skårerparken er inkludert i Mike 21 modell (2D).



Figur 7 –Overvannstiltakene inkludert i flomanalysen.

8.3 Scenario (tiltak) simulert

Det er implementert en rekke tiltak som har til formål å avlaste OV-hovedtraséen i Skårersletta, slik at overbelastning/oppstuvning, og dermed også oversvømmelse på terreng, reduseres (Figur 8).

OV-ledningen fra Løkenåsveien er frakoblet fra OV-hovedtraséen i Skårersletta. OV-ledningen fra Løkenåsveien fører vannet på terreng i en åpen bekk som renner mellom Solheim barnehage og Sigurds vei 1 og videre til Skårerparken. På denne måten avlastes OV-hovedtraséen i Skårersletta betydelig. Bekken vil også fungere som en trygg flomvei. Løkenåsveien etableres med ensidig fall mot øst slik at flomvannet fra hele Skåreråsen-nedbørfelt ledes til den åpne bekken.

Det samme prinsippet brukes for OV-ledning fra Garchinggata og Trygves vei. Disse to ledningene føres ut i de åpne bassengene i Skårerparken.

Skårerparken er prosjektert med flere åpne bassenger til overvannshåndtering og flomdemping. Parken vil både fordrøye/forsinke overvannet og fungere som et trygt område for flomhåndtering.

Det er etablert et overløp fra OV-hovedtraséen gjennom Skårerparken ("diagonalen") til et lukket magasin. Dette vil også bidra til å redusere oppbygging av trykk/overbelastning i OV-hovedtraséen.

8.4 Resultater

Det er simulert et 20 og et 200 års regn. Formålet med å simulere et 20 års regn er å kartlegge effekten av tiltakene ved det som er gjentaksintervall for dimensjonering av overvannssystemer i Lørenskog kommune. I tillegg er det estimert det nødvendige fordrøyningsvolumet som må etableres i Skårerparken ved videre prosjektering. Formålet med å simulere et 200 års regn er å kartlegge oversvømmelse ved ekstremregn i sentrumsområdet i fremtiden og identifisere hvor det oppstår uakseptabel risiko.

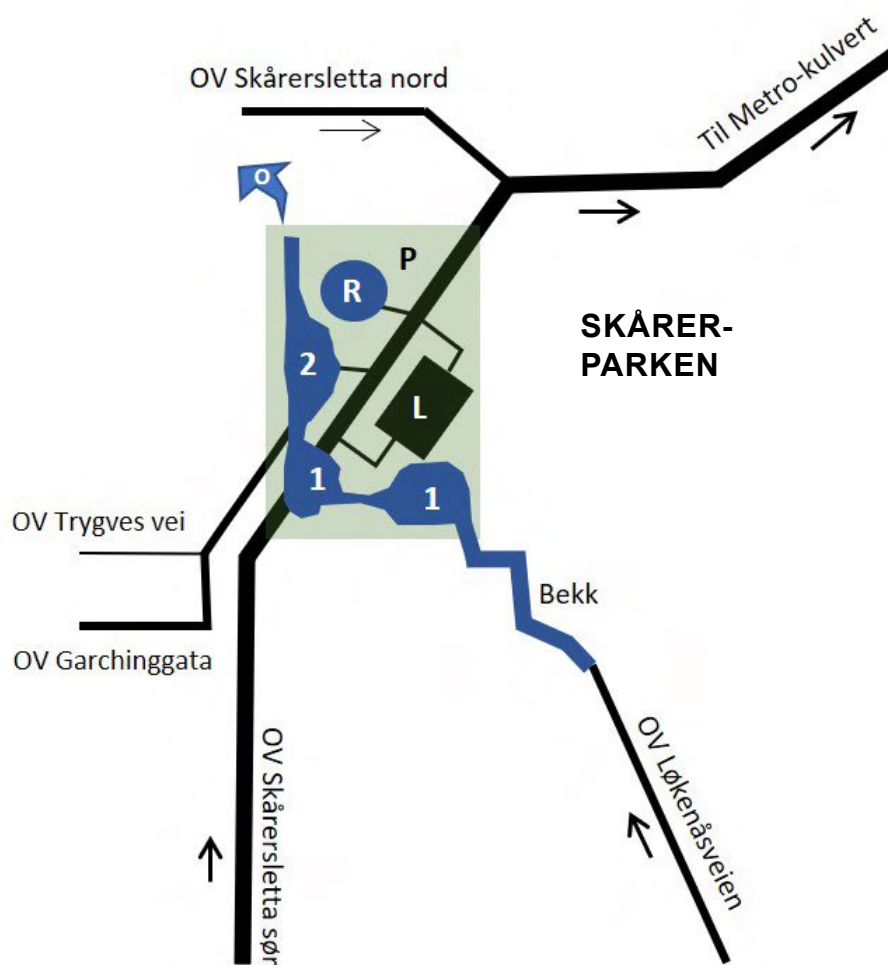
8.4.1 Skårerparken

Figur 8 viser simulert maksimalt volum for de forskjellige dammene i Skårerparken (1, 2, R og P) og i det lukkede bassenget (L) ved både 20 og 200 års regn. Ved 200 års regn vil vannivået i parken stige over terskelen ved det nord-vestlige hjørnet av Skårerparken og noe flomvann vil renne videre (O) til lavbrekk ved Skårersletta 18.

8.4.2 Lørenskog Sentrumsområde

Ved 20 års regn er oversvømmelser redusert betydelig sammenlignet med dagens situasjon simulert i en tidligere flomanalyse (ref. COWI, 2020). Resultatene viser minimal oversvømmelse ved lavbrekk i veiareal ved Skårersletta 18 og minimal oversvømmelse ved lavbrekk i veiareal ved Skårersletta 50 (skyldes overbelastning av sideledning fra naboeiendom). Det er fremdeles noe oversvømmelse pga. overbelastning av OV-hovedtraséen ved innløpet til Metrokulverten (Figur 9).

Ved 200 års flom er det simulert oversvømmelse ved alle de tre større risikoområdene identifisert i kapittel 2, Kartlegging av flomveier og risikoområder. Ved Skårersletta 50 og Metrosenteret er det simulert en maks. vandybde mellom 20 og 50 centimeter, mens ved det grønne området øst for Skårersletta 18 er det simulert en maksimal vandybde høyere enn 75 cm. Flomvei 1 (Figur 1) truer Skårersletta 80.



Volum [m ³]	Gjentaksintervall [år]		
	2 (kf=1.4)	20 (kf=1.5)	200 (kf=1.5)
Åpen basseng 1 (1)	386	514	548
Åpen basseng 2 (2)	412	493	676
Runden (R)	36	359	455
Parken (P)	0	325	771
TOT parken	834	1691	2450
Lukket basseng (L)	0	790	900
TOT parken + lukket	834	2481	3353
Overløp til Skårersletta (O)	0	0	500

Figur 8 – Resultater hydraulisk modellering



8.5 Konklusjoner

Basert på resultatene av denne hydrauliske analysen og resultatene fra terrenganalysen (kap. 2) er det identifisert 4 områder der utfordringene er størst ved en flomsituasjon (Figur 9).

Forsenkning ved innløpet til Metrokulverten

Bygninger og andre objekter bør sikres mot flom ved å etablere et tiltak som kan håndtere flomvannet på overflate på en trygg måte når OV-hovedledningen går full (f.eks. tiltak J i hovedplan).

Forsenkning ved Skårersletta 50

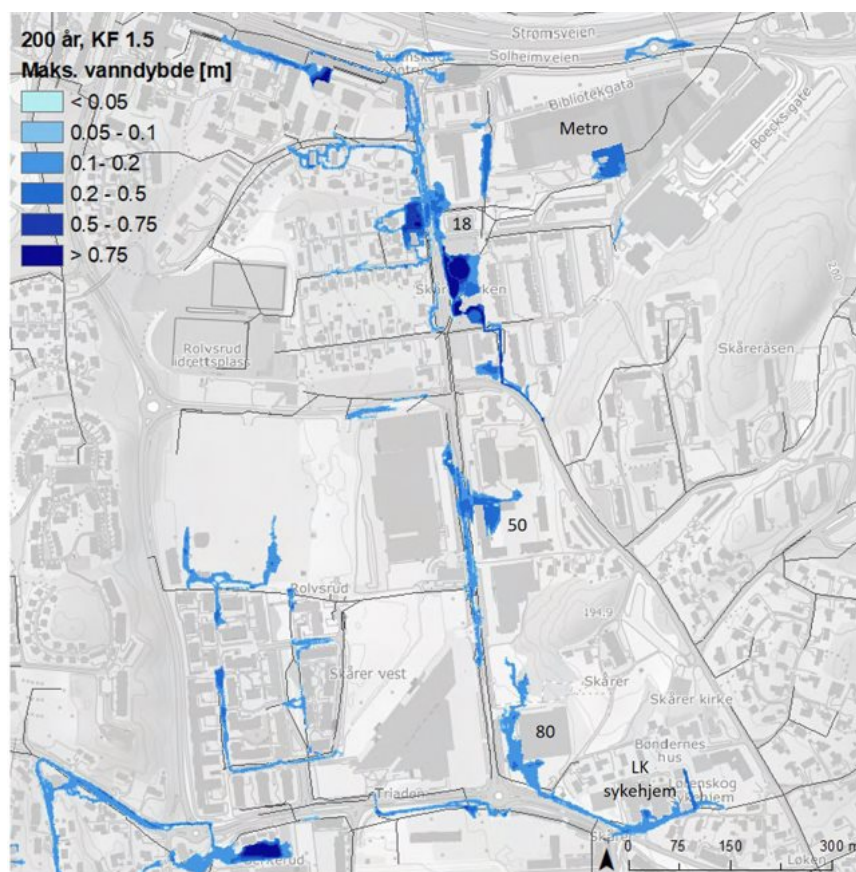
Her vil framkommelighet være begrenset under ekstremt vær ($T > 20$ år). Dette bør tas hensyn til med tanke på beredskapskjøretøy. Første etasje av nærliggende bygninger bør sikres.

Forsenkning ved Skårersletta 18

Her vil framkommelighet være begrenset under ekstremt vær ($T > 20$ år). Dette bør tas hensyn til med tanke på beredskapskjøretøy. Første etasje av nærliggende bygninger bør sikres, og fremtidig utbygging bør ta hensyn til dette. Det bør etableres et tiltak som kan håndtere flomvannet på overflaten på en trygg måte (f.eks. tiltak F i hovedplanen)

Lørenskog sykehjem

Dette er eksempel på en samfunnskritisk virksomhet der risiko for oversvømmelse er uakseptabel. Overvannssystemet har ikke tilstrekkelig kapasitet ($T < 20$ år). I tillegg er flomvei ikke trygg. Arealet bør studeres nærmere og modelleres med et større detaljnivå for å kunne iverksette de nødvendige tiltakene. Det bør gjøres en nærmere gjennomgang av om samfunnskritisk teknisk infrastruktur kan rammes i de områdene der oversvømmelse kan inntreffe.



Figur 9 – Resultater hydraulisk modellering for 20 års regn (øverst) og 200 års regn (nederst). Maksimal vanndybde på terreng.

9. Referanser og henvisninger

Lørenskog kommune (2016). Muligheter for håndtering av overvann i Sentralområdet.

Lørenskog kommune (2017). Veiledende plan for offentlig rom (VPOR) for Lørenskog Sentralområde.

Lørenskog kommune (2017).
Retningslinjer for overvannshåndtering for kommunene Lørenskog, Rælingen og Skedsmo.

Lørenskog kommune (2017). Strategi for overvann og vassdrag 2017 – 2026.

Lørenskog kommune (2019). VA-norm for Nedre Romerike.

Direktoratet for byggkvalitet (2017). Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning.

Bjørbekk & Lindheim (2017). Prosjektet "Meander" - vinnerkonsept fra arkitektkonkurranse for Skårerparken.

COWI (2021), Masterplan overvann, Skårerparken - modellering overvann, 09.04.2021

COWI (2021), Skårersletta - masterplan overvann og blågrønn struktur. Fase 1 Kartlegging flomveier og risikoområder, 06.04.2021.

COWI (2021), VAO-infrastruktur, fagnotat – vedlegg til masterplan overvann og blågrønn struktur

COWI (2020), Vannparken - Modellering overvann, 15.04.2020

COWI (2020), Geoteknisk notat Vannparken – Skårersletta

COWI (2019), Geoteknisk datarapport Vannparken GU

NIBIO / Norconsult (2020), Et grønnere Lørenskog sentrum (Rapport om grønne forbindelser over Rv.159)

Ruter # / Norconsult (2019), T-baneforlengelse Ellingsrudåsen – Lørenskog/Skårersletta (Forstudie)



**Lørenskog
kommune**

Lørenskog kommune

Hasselveien 6, Postboks 304, 1471 Lørenskog

Telefon: 67 93 40 00

postmottak@lorenskog.kommune.no

www.lorenskog.kommune.no

MASTERPLAN OVERVANN

SKÅRERPARKEN – MODELLERING OVERVANN

INNHold

1	Innledning	2
2	Prosjektområdet	2
3	Metode	3
4	Oppdatering hydraulisk modell	4
5	Scenario	7
6	Regn	9
7	Resultater	9
7.1	Skårerparken	9
7.2	Lørenskog Sentralområde	11
7.3	20 år	11
7.4	200 år	12
8	Konklusjoner	13
9	Betraktninger om modellering	14
10	Referanser og henvisninger	14

OPPDRAGSNR.

A217927

DOKUMENTNR.

NOT-OV-002

VERSJON

2

UTGIVELSESDATO

09.04.2021

BESKRIVELSE

Notat om modellering av
overvann ift. Skårerparken og
LK Sentralområdet

UTARBEIDET

FRRG

KONTROLLERT

MHAL, MOV, SVO

GODKJENT

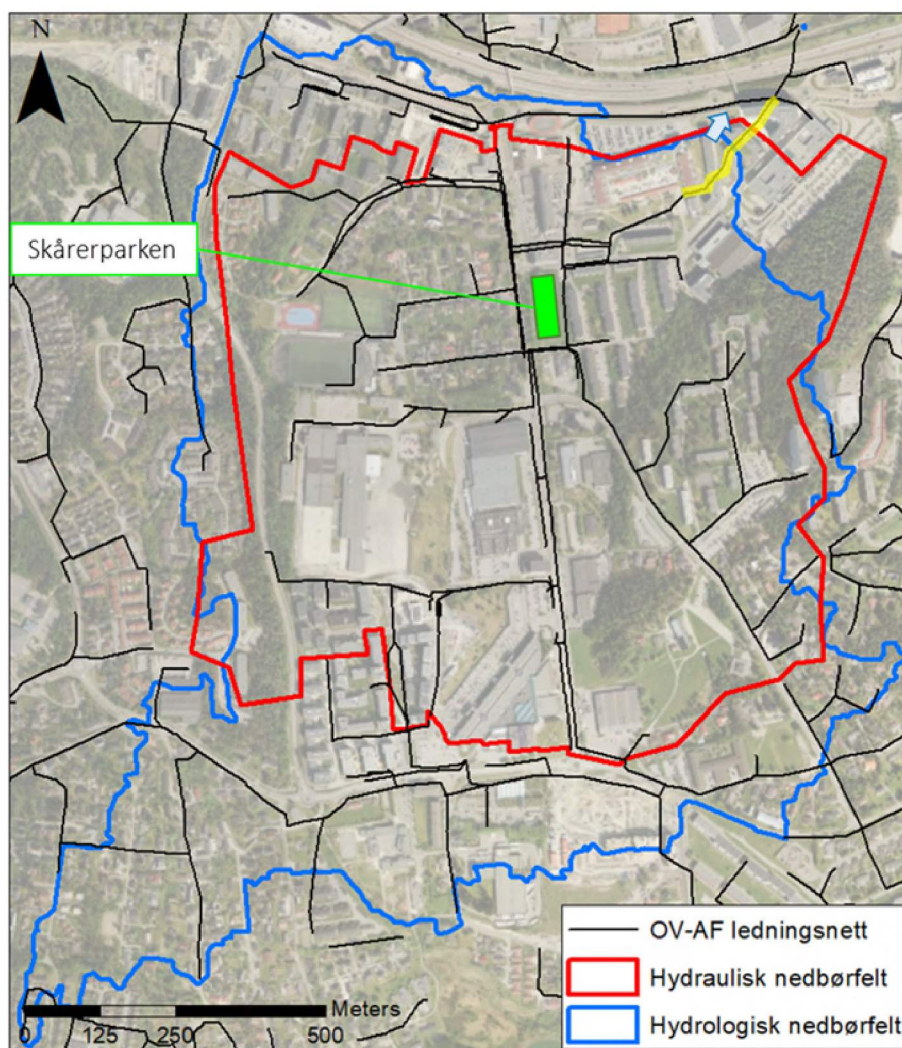
MHAL

1 Innledning

I forbindelse med planlegging av Skårerparken i Lørenskog sentralområde er det utført en hydraulisk analyse. Hovedmålet er å kartlegge effekten av Skårerparken - i hvor stor grad reduseres flomproblematikken i Lørenskog sentralområdet (Skårersletta), og samtidig estimere fordrøyningsbehovet som må ivaretas ved videre prosjektering av Skårerparken.

2 Prosjektområdet

Figur 1 viser plassering av Skårerparken (markert med grønn) i forhold til det hydrauliske og det hydrologiske nedbørfeltet til Metro-kulverten (markert med gult) som ligger nordøst for Skårerparken.



Figur 1 – Plassering av Skårerparken (grønn) i Lørenskog sentralområde, hydraulisk (rød) og hydrologisk (blå) nedbørfelt til Metro-kulverten.

3 Metode

Vi har tatt utgangspunkt i Lørenskog kommunes hydrauliske modell (Mike Urban) for å beregne overvannsmengder ved dimensjonerende regn, og for å kartlegge oversvømmelse i Lørenskog sentralområde.

Videre er modellen brukt for å teste effekten av Skårerparken (og andre tiltak) på overvannsnett, og hvilken betydning disse tiltakene og Skårerparken har ift. oversvømmelse i Lørenskog sentralområde.

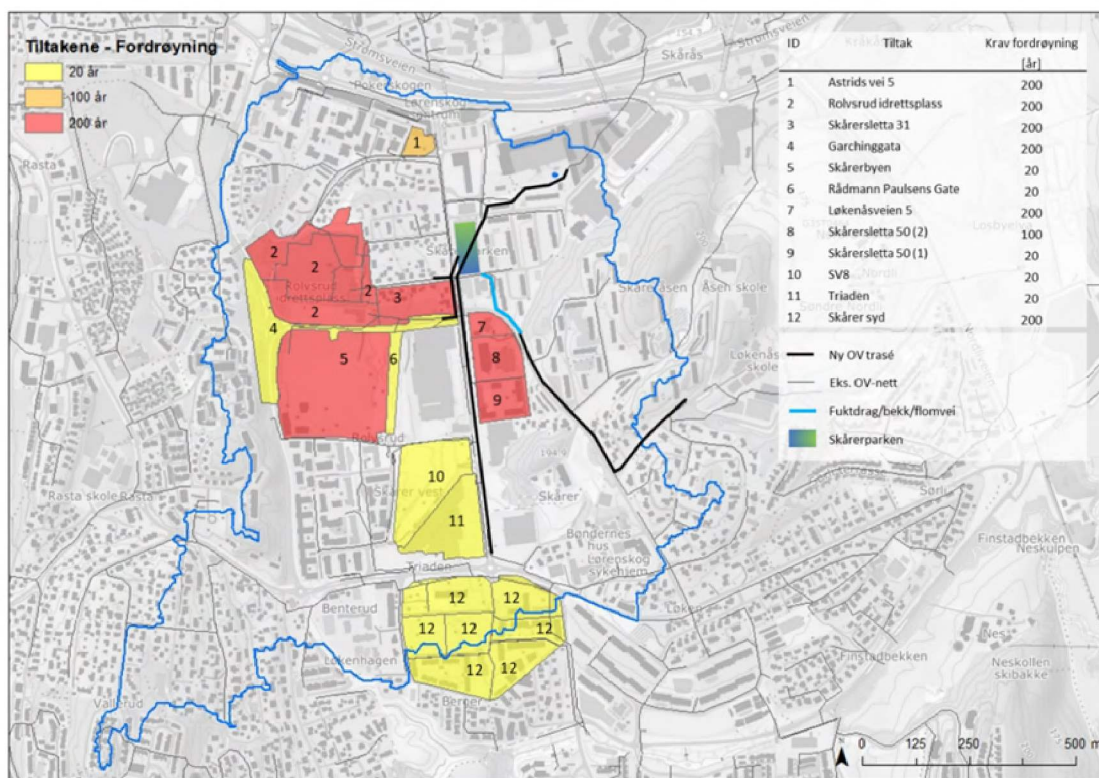
Vannføring i ledningsnett og andre parametere, blant annet vannhastighet, vannivå i ledninger/kummer og overløpsmengder, er beregnet ved å bruke den hydrauliske modellen i Mike Urban.

De dimensjonerende regnhendelsene er simulert i en 1D-2D modell (Mike Flood) der en en-dimensjonal (1D) hydraulisk modell av ledningsnett (Mike Urban) er koblet til en to-dimensjonal (2D) modell av terreng (Mike 21).

4 Oppdatering hydraulisk modell

Den eksisterende hydrauliske modellen i Mike Urban (1D) for Lørenskog sentralområde er oppdatert for å inkludere fordrøyningstiltak som er under bygging og fremtidige planlagte fordrøyningstiltak (Figur 2). Tiltakene som skal inkluderes i analysen er avklart med kommunen (Tabell 1). I tillegg er ledningsnett (1D, Mike Urban) oppdatert med OV-traséene som er under prosjektering:

- Skårersletta Fase 1
- Skårersletta Fase 2
- Løkenåsveien – åpen bekk
- Garchinggata – Skårerparken
- Trygves vei – Skårerparken
- Lukket basseng under Skårerparken



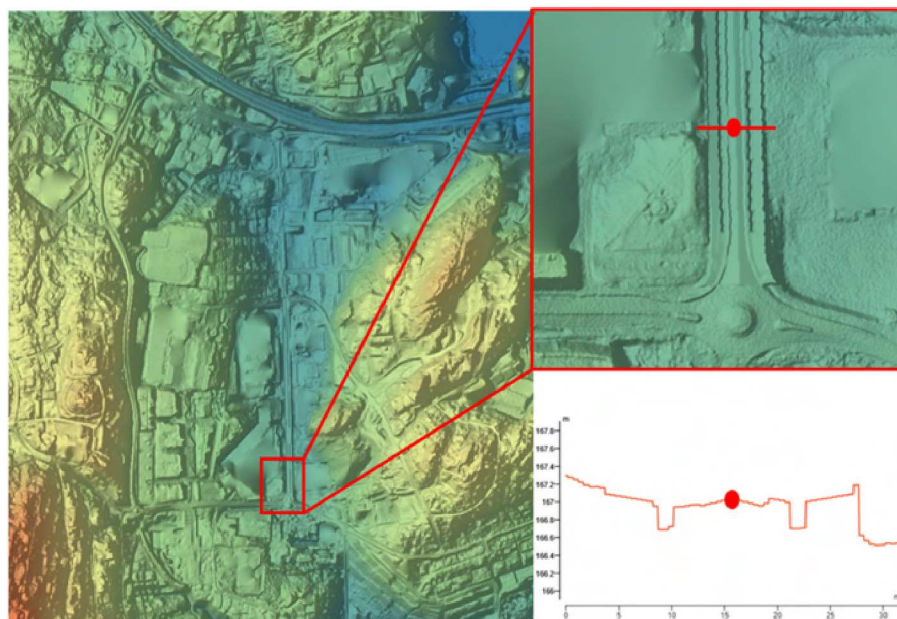
Figur 2 - Overvannstiltakene inkludert i flomanalysen

Det er også utført noen endringer på enkelte nedbørfelt innenfor det hydrologiske nedbørfeltet til Metro-kulverten for å forbedre beskrivelsen av avrenningsmønster og påslippspunkter til ledningsnett i modellen.

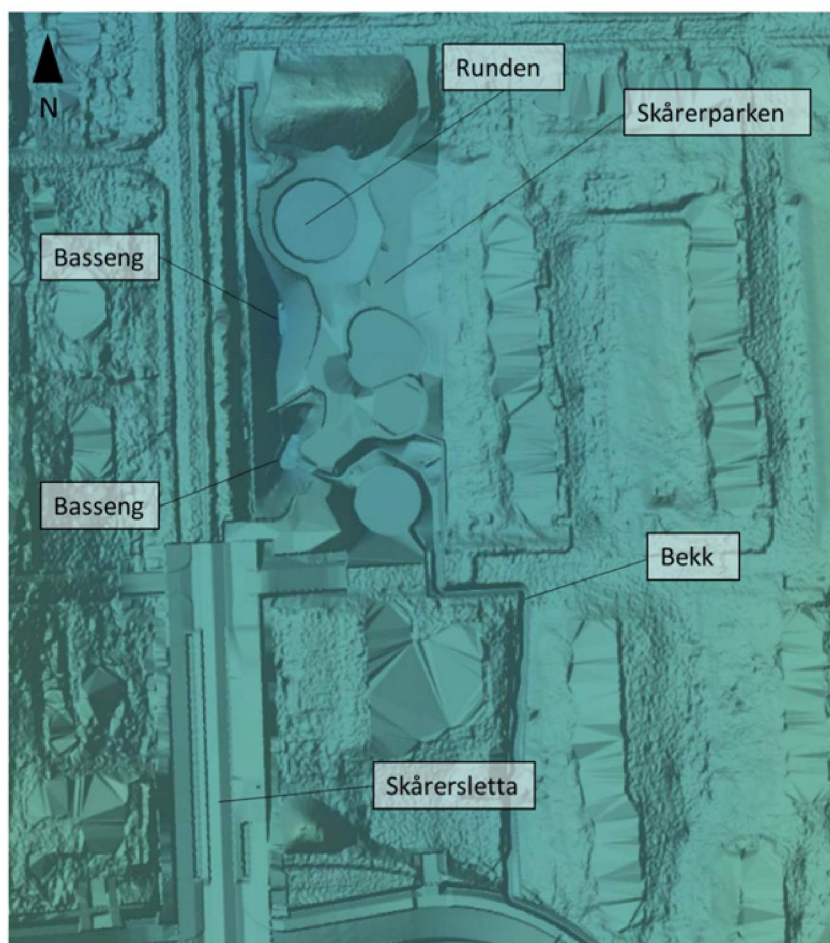
Tabell 1 - Kjente overvannstiltak som skal iverksettes/bygges i nærmeste fremtid og som er lagt inn i modellen (KF=klimafaktor). *Flere felt/prosjekter

ID	Tiltak	Krav fordrøyning [år]	Areal [ha]	Maks. Påslipp [ha]	Kobling- punkt i MU [PSID]
1	Astrids vei 5	100	0.4	6	19590
2	Rolvstrud idrettsplass	200	5.9	90	19599, 81180, 42171, 3732
3	Skårersletta 31	200	1.5	22	OK_28
4	Garchinggata	200	2.5	37	417
5	Skårerbyen	20	6.4	96	3729
6	Rådmann Paulsens Gate	20	0.6	8	18289
7	Løkenåsveien 5	200	0.5	7	OK_42
8	Skårersletta 50 (2)	200	1.1	17	OK_31
9	Skårersletta 50 (1)	20	1.1	17	OK_31
10	SV8	20	2.8	43	2233
11	Triaden	20	2.2	33	2235
12	Skårer syd*	20	8.9	133	794, 792, 783, Node_432, Node_430, 82586

En ny terrengmodell er inkludert i Mike 21 modellen (2D). En ny terrengmodell for Lørenskog sentralområde er laget fra laserdata som er mottatt av Lørenskog kommune. Laserdataen er fra en terrengskanning utført i 2017. I tillegg er den nye prosjekterte gateløsningen for Skårersletta fase 1, lagt inn i terrengmodellen (Figur 3). Foreløpig prosjektert terreng for Skårerparken med åpne dammer og bekken/fuktdrag fra Løkenåsveien til Skårerparken er også inkludert i Mike 21 modellen (Figur 4).



Figur 3 – Ny terrengmodell som inkluderer den prosjekterte gaten Skårersletta.

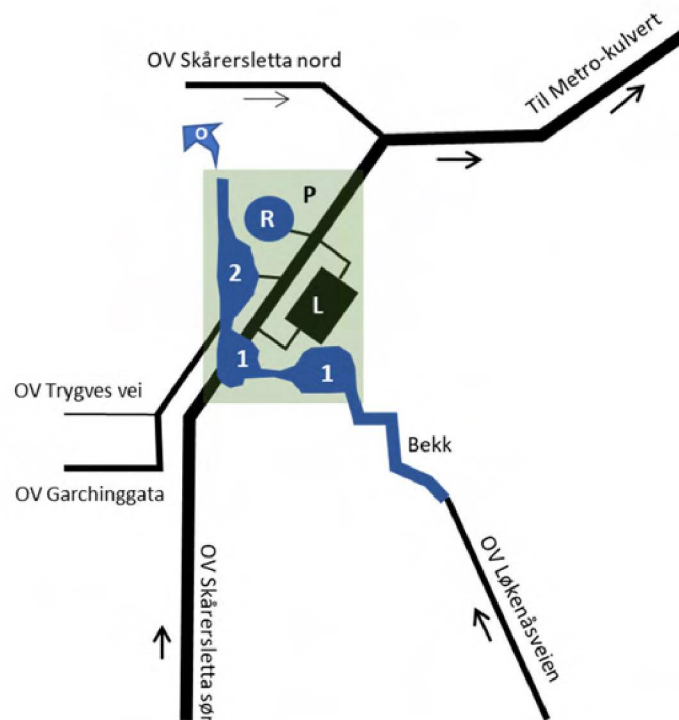


Figur 4 – Ny terrengmodell med Skårerparken og bekken fra Løkenåsveien inkludert.

5 Scenario

Det er implementert en rekke tiltak som har til formål å avlaste OV-hovedtraséen i Skårersletta, slik at overbelastning/oppstuvning, og dermed også oversvømmelse på terreng, reduseres (Figur 5).

1. OV-ledningen fra Løkenåsveien er frakoblet fra OV-hovedtraséen i Skårersletta. OV-ledningen fra Løkenåsveien fører vannet på terreng i en åpen bekk som renner mellom Solheim barnehage og Sigurds vei 1 og videre til Skårerparken. På denne måten avlastes OV-hovedtraséen i Skårersletta betydelig. Bekken vil også fungere som en trygg flomvei. Løkenåsveien etableres med ensidig fall mot øst slik at flomvannet fra hele nedbørfelt Skåreråsen ledes til den åpne bekken.
2. Det samme prinsippet brukes for OV-ledning fra Garchinggata og Trygves vei. Disse to ledningene føres ut på terreng i Skårerparken
3. Skårerparken er prosjektert med flere åpne bassenger til overvannshåndtering og flomdempning (1, 2, R og P i Figur 5). Parken vil både fordrøye/forsinke overvannet og fungere som et trygt område for flomhåndtering.
4. Det er etablert et overløp fra OV-hovedtraséen gjennom Skårerparken ("diagonalen") til et lukket magasin (L i Figur 5). Dette vil også bidra til å redusere oppbygging av trykk/overbelastning i OV-hovedtraséen. Ved en vanlig regnhendelse vil vannet som renner i OV-hovedtraséen langs Skårersletta gå i ledningsnettets tvers gjennom Skårerparken og videre til Metrokulverten. Ved et styrtregn vil OV-hovedtraséen gå fullt og vannet vil gå i overløp til det lukkede magasinet.

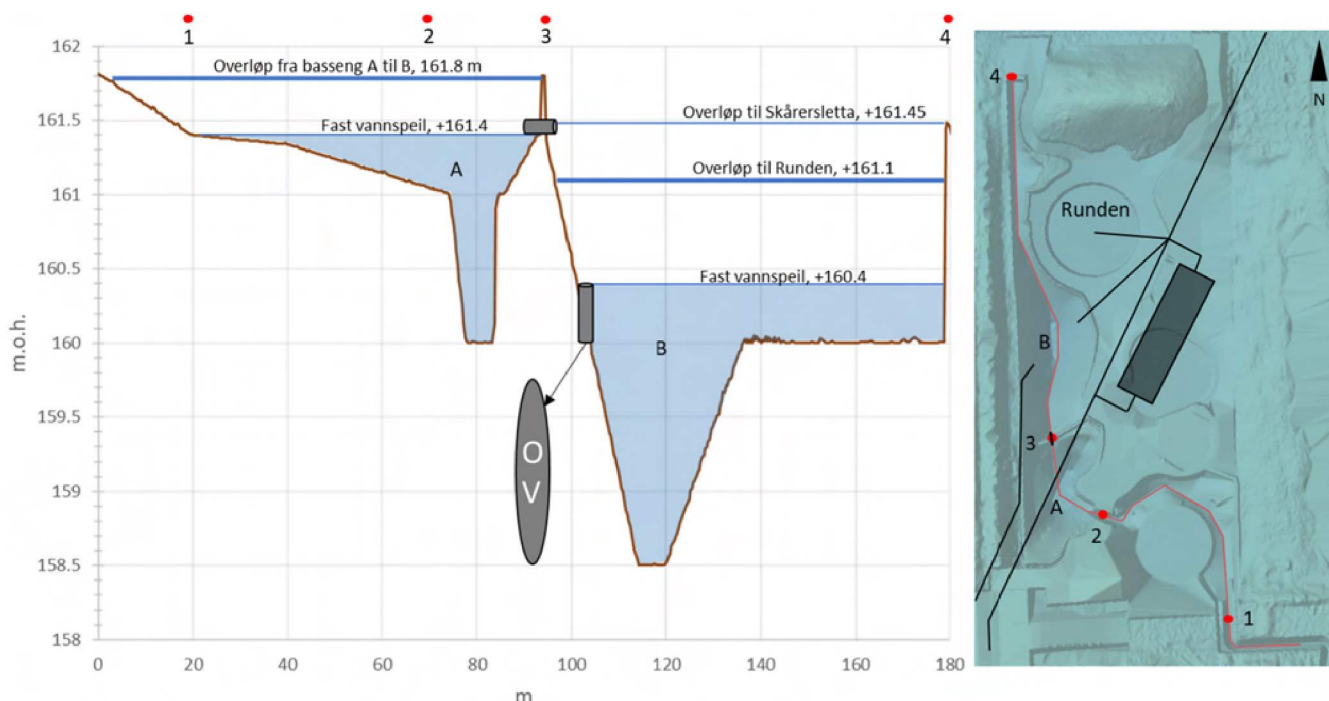


Figur 5 – Skjematisk visualisering av tiltakene som er implementert for å redusere oversvømmelse i Lørenskog sentralområdet.

Figur 6 viser prinsippet for overvannstiltaket som er implementert i Skårerparken.

Ved et hverdagsregn renner overvannet fra Løkenåsveien i bekken til parken (1). Her renner vannet gjennom basseng A og videre til basseng B via et gjennomløp (3). Gjennomløpet etableres med bunnivå på kote + 161.4 for å beholde et fast vannspeil. Til basseng B renner også overvannet fra Garchinggata og Trygves vei. Fra basseng B føres vannet tilbake til OV-hovedtraséen ("diagonalen" gjennom Skårerparken) via et utløp/overløp. Utløpet er plassert på kote + 160.4, for å beholde et fast vannspeil.

Ved et styrtregn renner overvannet fra Løkenåsveien i bekken til parken, men pga. redusert kapasitet i gjennomløp mellom basseng A og B (3) stiger vannet og fordrøyes dermed i basseng A opp til kote +161.8. Herfra går vannet i overløp fra basseng A til B. Vannivået i basseng B stiger også pga. redusert kapasitet i utløpet til OV-hovedtraséen og fordrøyes dermed opp til kote + 161.1. Når vannivået stiger ytterligere, går vannet i overløp til Runden, en nedsenket arena som gir ekstra fordrøyningsvolum. Det er plassert et utløp i bunnen av Runden som er koblet til OV-hovedtraséen (bunn på kote +160.3). Når vannivået i Runden stiger over kote +160.7 begynner vannet å oversvømme resten av parken som gir ekstra fordrøyningsvolum. Det maksimale vannivået i parken, og dermed det maksimale volumet tilgjengelig til flomhåndtering, bestemmes av terskelen ved det nord-vestlige hjørnet av Skårerparken (4), på kote +161.45. Når vannet stiger over dette nivået, renner det videre til Skårersletta og havner i lavbrekk i veiareal ved Skårersletta 18.



Figur 6 – Prinsipp for overvannshåndtering og flomhåndtering i Skårerparken.

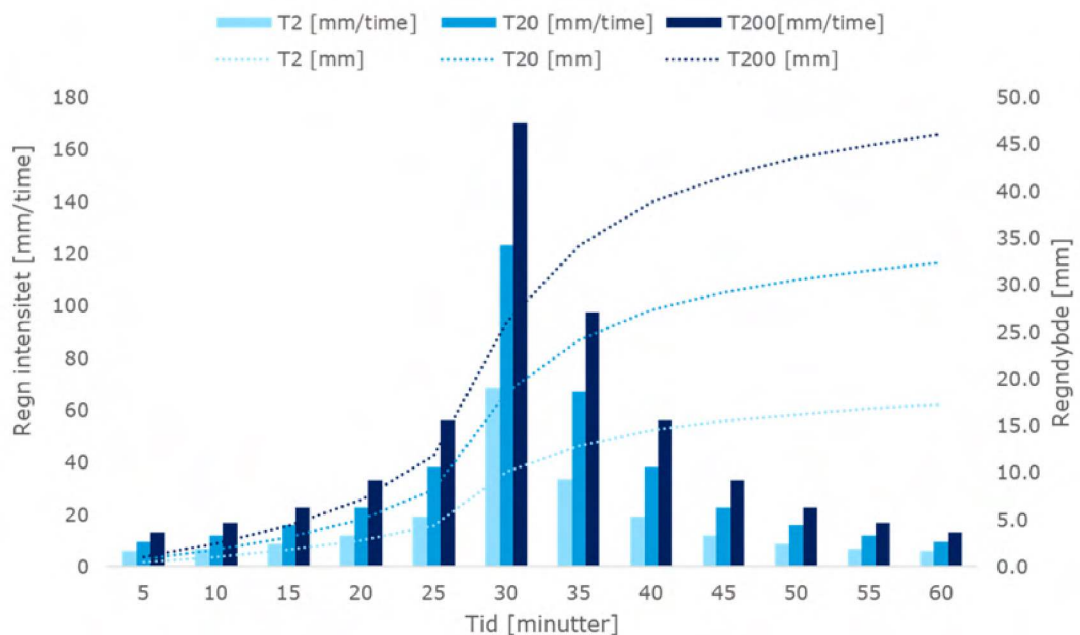
Systemet er ikke optimalisert. Størrelse for koblinger, gjennomløp og utløp er valgt som utgangspunktet for å kunne gjennomføre beregninger til å evaluere funksjonalitet og effekter av tiltakene. Størrelse, mengderegulering, traseer og nivåer må vurderes nærmere i

detaljprosjekteringen og må koordineres med landskapsplanen (dvs. utforming av parken og bassengene).

6 Regn

Det er simulert tre regnhendelser: 2, 20 og et 200 års regn. Figur 7 viser regnhyetogram for gjentaksintervall 2, 20 og 200 år uten klimafaktor (5 min tidsoppløsning). Regnhyetogrammene er generert fra IVF-kurven for Blindern.

I simuleringene er det brukt en klimafaktor på 1.4 for gjentaksintervall 2 år (anbefaling fra Klimaservicesenteret), mens 1.5 for gjentaksintervall 20 og 200 år.



Figur 7 – Regnhyetogram for gjentaksintervall 2, 20 og 200 år (uten klimafaktor), 5 min tidsoppløsning (basert på IVF Blindern, 2020).

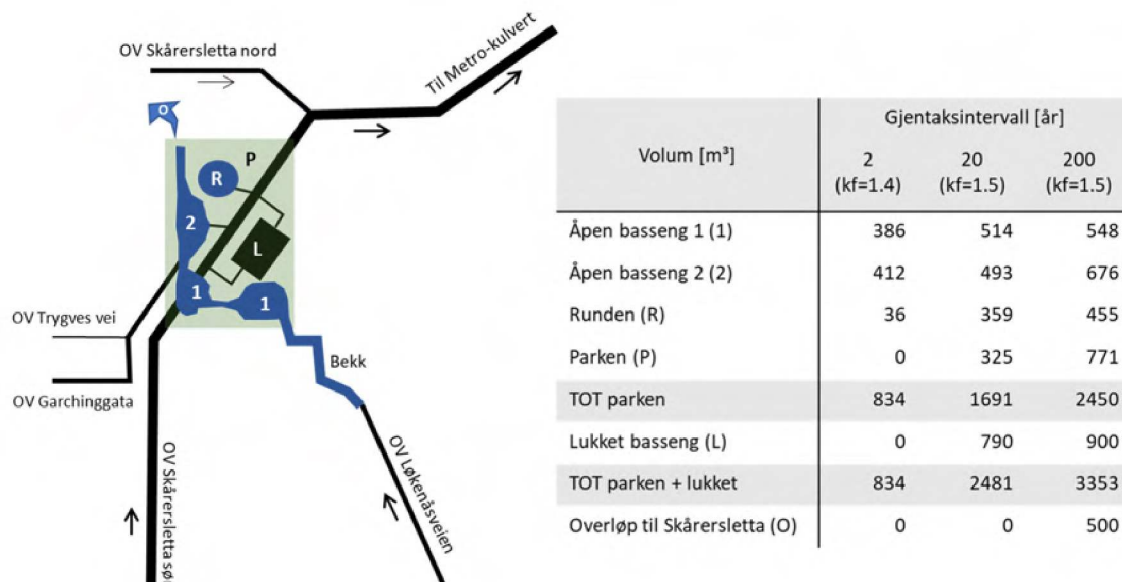
7 Resultater

Formålet med å simulere et 20 års regn er å kartlegge effekten av tiltakene ved det som er gjentaksintervall for dimensjonering av overvannsystemer i Lørenskog kommune. I tillegg er det estimert det nødvendige fordrøyningsvolumet som må etableres i Skårerparken ved videre prosjektering. Formålet med å simulere et 200 års regn er å kartlegge oversvømmelse ved ekstremregn i sentralområdet i fremtiden og identifisere hvor det oppstår uakseptabel risiko. Formålet med å simulere 2 års regn er å vise magasineringsen (fordrøyningen) av overvann ved et ordinært styrtregn til forskjell fra 20 og 200 års regn.

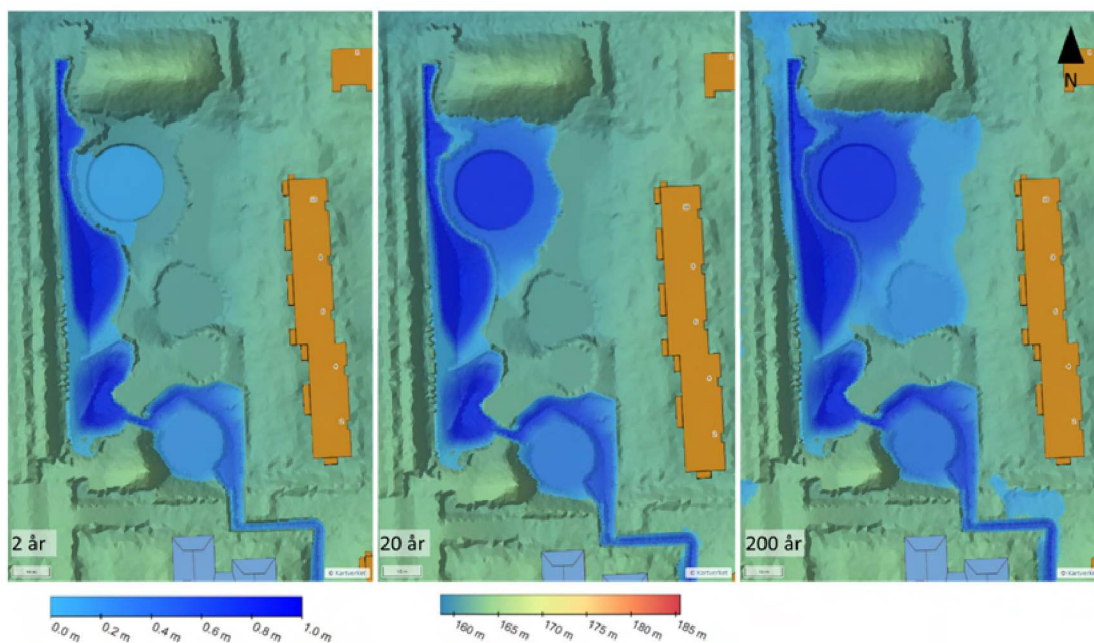
7.1 Skårerparken

Figur 8 viser simulert maksimalt volum for de forskjellige delene av Skårerparken (1, 2, R og P) og i det lukkede bassenget (L) ved 2, 20 og 200 års regn. Ved 200 års regn vil vannivået i parken stige over terskelen ved det nord-vestlige hjørnet av Skårerparken og noe flomvann

vil renne videre (O) til lavbrekk ved Skårersletta 18. Figur 9 viser hvordan vannet sprer seg i parken ved 2, 20 og 200 års regn. Den blå fargen viser vannivået.



Figur 8 – Maksimalvolumet simulert i de forskjellige delene av Skårerparken



Figur 9 – Maksimalt vannivå i Skårerparken ved 2 (KF 1.4), 20 (KF=1.5) og 200 års regn (KF=1.5).

Videre arbeider med Skårerparken:

- > Optimalisere fordrøyning i de åpne bassengene og oversvømmelse i parken:
 - Hvor ofte kan de åpne bassengene gå fulle og oversvømme parkarealene utenfor (2 års regn, 5 års regn?)
 - Skal overløp fra basseng 2 til "Runden" skje via overløp på terreng (over gangvei) eller skal det være et lukket overløp under gangvei ?.

7.2 Lørenskog Sentralområde

7.3 20 år

Ved 20 års regn er oversvømmelser i Lørenskog sentralområde redusert betydelig sammenlignet med dagens situasjon simulert i en tidligere flomanalyse (ref. COWI, 2020, 1). Resultatene viser minimal oversvømmelse på veiareal i lavbrekk ved Skårersletta 18 og minimal oversvømmelse på veiareal i lavbrekk ved Skårersletta 50.

Simulert flomvann på veiareal i lavbrekk ved Skårersletta 18 skyldes lokal overbelastning av OV-traséen. Ved Skårersletta 50 skyldes vannet i lavbrekk overbelastning av en mindre OV-trasé som ligger langs Skårersletta 53-55. Etter implementering av OV-tiltakene viser resultatene at overbelastning av OV-hovedtraséen langs Skårersletta er redusert betydelig og at OV-hovedtraséen ikke fører til vann på terreng ved Skårersletta 50 lengere.

Resultatene viser at det fremdeles oppstår noe oversvømmelse pga. overbelastning av OV-hovedtraséen ved innløpet til Metrokulverten (Figur 9).



Figur 10 - Resultater hydraulisk modellering for 20 års regn. Maksimal vanddybde på terreng

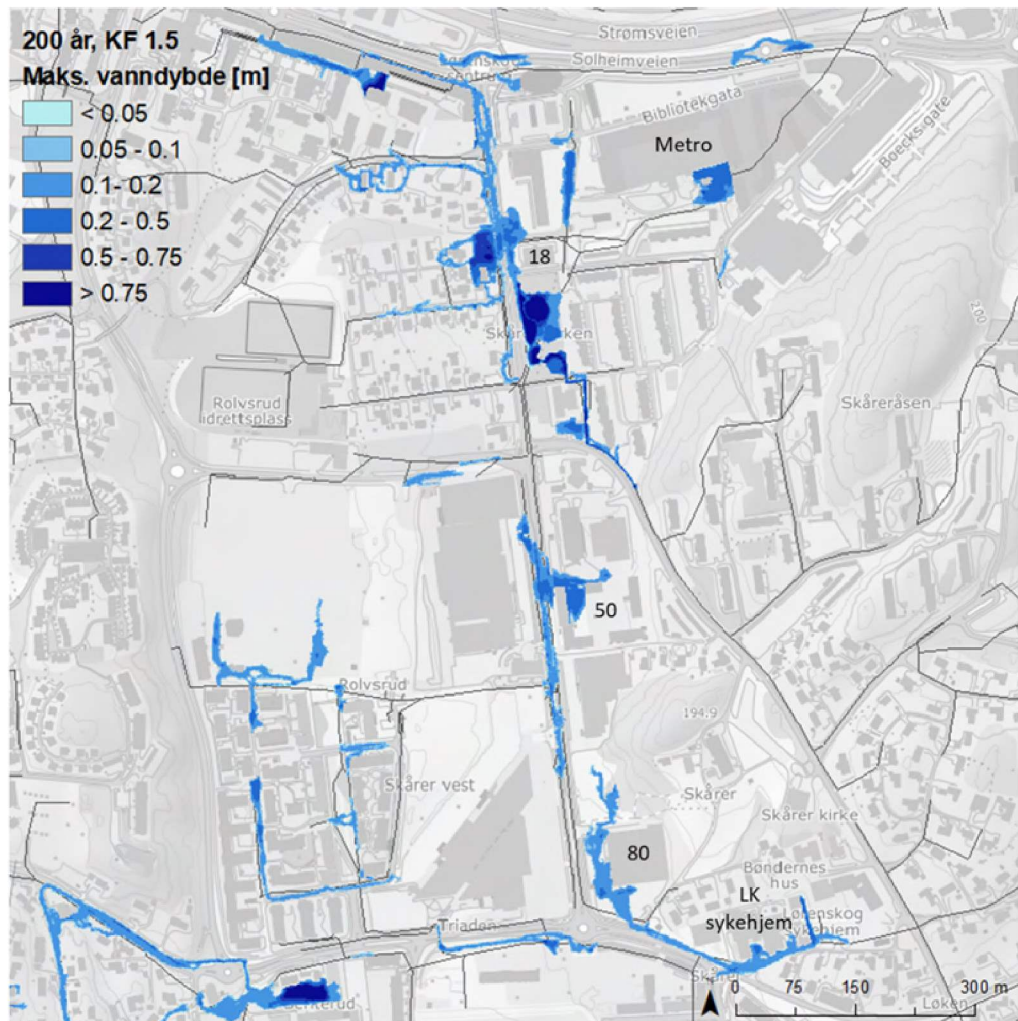
7.4 200 år

Ved 200 års regn er det simulert oversvømmelse ved alle de tre større risikoområdene identifisert i notatet *Fase 1 – oppgave 2, Kartlegging av flomveier og risikoområder* (ref. COWI, 2021, 2). Ved Skårersletta 50 og Metro senteret er det simulert en maks. vanddybde mellom 20 og 50 centimeter, mens ved det grønne området øst for Skårersletta 18 er det simulert en maksimal vanddybde høyere enn 75 cm.

I lavbrekk vest for Skårersletta 18 samles flomvannet som renner fra nord, vest og Skårerparken (sør). I tillegg bidrar også lokal overbelastning av OV-nettet til oversvømmelse i dette punktet.

Ved Skårersletta 50 skyldes oversvømmelse overbelastning av både en mindre OV-trasé som ligger langs Skårersletta 53-55 og OV-hovedtraséen langs Skårersletta. I tillegg samles her vannet som går i overløp på terreng fra magasinene til SV8 og Triaden.

Ved Metro senteret skyldes oversvømmelse overbelastning av OV-hovedtraséen.



Figur 11 - Resultater hydraulisk modellering for 200 års regn. Maksimal vanddybde på terreng

8 Konklusjoner

Basert på resultatene av denne hydrauliske analysen og resultatene fra terrengeanalysen (ref. COWI, 2021, 2) er det identifisert 4 områder der utfordringene er størst ved en flomsituasjon

- 1 Forsenkning ved innløpet til Metrokulverten. Bygninger og andre objekter bør sikres mot flom ved å etablere tiltak som kan håndtere flomvannet på overflate på en trygg måte når OV-hovedledningen går full.
- 2 Forsenkning ved Skårersletta 50. Her vil framkommelighet være begrenset under ekstremt vær ($T > 20$ år). Dette bør tas hensyn til med tanke på beredskapskjøretøy. Første etasje av nærliggende bygninger bør sikres.
- 3 Forsenkning ved Skårersletta 18. Her vil framkommelighet være begrenset under ekstremt vær ($T > 20$ år). Dette bør tas hensyn til med tanke på beredskapskjøretøy. Første etasje av nærliggende bygninger bør sikres, og fremtidig utbygging bør ta hensyn til dette. Det bør etableres tiltak som kan håndtere flomvannet på overflaten på en trygg måte.

- 4 Lørenskog sykehjem. Dette er en samfunnskritisk virksomhet der risiko for oversvømmelse er uakseptabel. Overvannssystemet har ikke tilstrekkelig kapasitet ($T < 20$ år). I tillegg er flomveien ikke trygg. Arealet bør studeres nærmere og modelleres med et større detaljnivå for å kunne iverksettes de nødvendige tiltakene.

9 Betraktninger om modellering

- > Det er viktig å forstå hvordan modellen fungerer for å få oversikt over usikkerhetene knyttet til resultatene. Avrenningsmengdene som er beregnet for hvert nedbørfelt er koblet til overvannsnettet. Dette betyr at hele avrenningen renner til overvannsnettet og kun når overvannsnettet er fylt opp vil vannet gå i overløp på terreng og renne på overflaten. Dette skaper noen usikkerheter. I virkeligheten kan det hende at noen sluk er tette eller feilplassert og overvannet renner videre på terreng. Dette er særlig aktuelt for nedbørfeltet til Løkenåsveien, som består av flater med god helning der vannet vil renne på terreng med stor fart.
- > Resultatene bør ses i forhold til detaljnivået av modellen

10 Referanser og henvisninger

COWI (2020), 1, *Vannparken - Modellering overvann*, 15.04.2020

COWI (2021), 2, *Skårersletta - masterplan overvann og blågrønn struktur - Fase 1 - Kartlegging flomveier og risikoområder*, 06.04.2021

LØRENSKOG KOMMUNE

SKÅRERSLETTA - MASTERPLAN OVERVANN OG BLÅGRØNN STRUKTUR

ADRESSE COWI AS
Karvesvingen 2
Postboks 6412 Etterstad
0605 Oslo
TLF +47 02694
WWW cowi.no

FASE 1 - KARTLEGGING FLOMVEIER OG RISIKOOMRÅDER

INNHold

1	Innledning	2
2	Mål og strategier for overvannshåndtering i Lørenskog	2
3	Metode terrenganalyse	4
4	Grunnlag	4
5	Analyse	6
5.1	Oversikt: flomveier og forsenkninger	6
5.2	Hovedflomvei	10
5.3	Flomveier	13
5.4	Risikoområder	29
6	Oppsummering	36

OPPDAGSNR.	DOKUMENTNR.				
A217927	NOT-OV-001				
VERSJON	UTGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET	KONTROLLERT	GODKJENT
3.0	06.04.2021	Tekst er revidert etter kommentarene fra LK kommune til Masterplan versjon 1.0	FRRG	SVO	MHAL
2.0	15.03.2021	Tekst er revidert etter kommentarene fra LK kommune på versjon 1.0	FRRG	SVO	MHAL
1.0	23.12.2020	Terrengbasert analyse av flomveier og forsenkninger i terreng	FRRG	SVO	MHAL

1 Innledning

COWI AS med underrådgiver Bjørbekk og Lindheim AS (LARK) har fått i oppdrag av Lørenskog kommune å utarbeide masterplan for overvann og blågrønn struktur i sentralområdet. Prosjektet er planlagt gjennomført i 3 faser strukturert i 11 deloppgaver/tema.

Fase 1:

- 1 Mål og strategi for overvann og flom i Lørenskog kommune (inngår i dette notatet)
- 2 Kartlegging av flomveier og risikoområder (inngår i dette notatet)
- 3 LARK: terrengmodell Skårerparken og trase åpen bekk fra Løkenåsveien
- 4 VA-oppgaver: Skårersletta fase 2, OV fra Ragnhilds vei, diagonal gjennom Skårerparken, åpen bekk fra Løkenåsveien
- 5 Arealutvikling og grøntstruktur
- 6 Skårerparken – maksimering av tilrenning og kapasitet

Fase 2:

- 7 Oppsummerende modellanalyse flom og ledningsnett

Fase 3:

- 8 Mulige flomveier og utnyttelse av blågrønn struktur for fremtiden
- 9 Fremtidige krav til overvannshåndtering – hydraulisk
- 10 Tiltaksplan med fremdrift for overvanns- og flomtiltak
- 11 Masterplan for overvann og blågrønn struktur, sammenstilt dokument med vedlegg

For ytterligere detaljer henvises til avrop/kontrakt V2003 Masterplan overvann og blågrønn struktur.

Foreliggende notat omfatter deloppgave 1 og 2; Mål og strategi for overvann og flom i Lørenskog kommune, samt terrenganalyse for å kartlegge flomveier og risikoområder i sentralområdet.

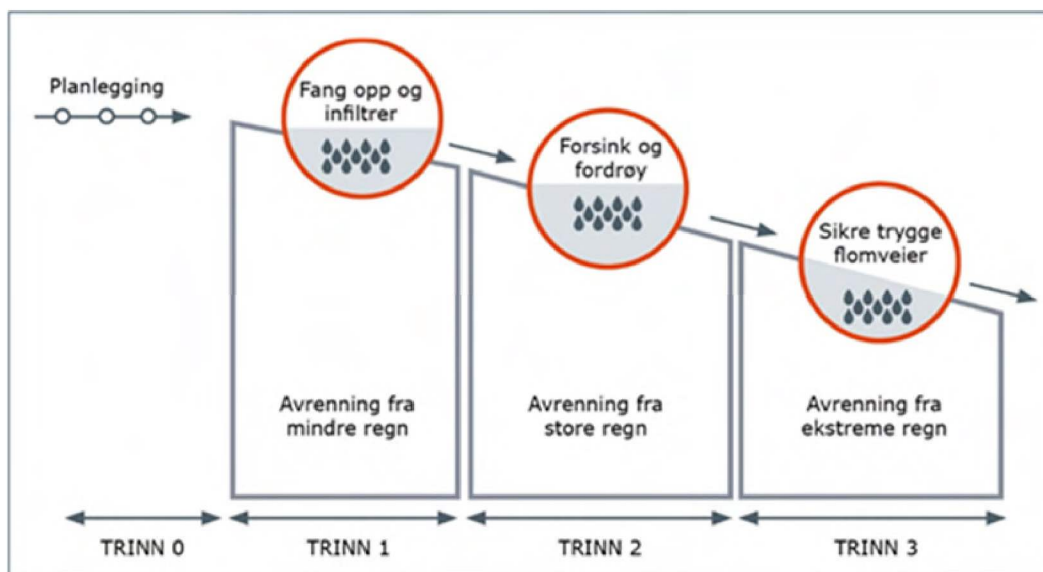
2 Mål og strategier for overvannshåndtering i Lørenskog

I kommunens *Retningslinjer for overvannshåndtering (2017)* legges 3 - trinnstrategien til grunn for håndteringen av overvann. De små regn (trinn 1) skal håndteres på egen tomt ved infiltrasjon. For større regn (trinn 2) kan bebyggelsen slippe på maksimalt 1,5 l/s pr dekar til offentlig avløpsnett.. Overvannet må fordrøyes opp til 20 års regngjentak med klimafaktor 1,5 (*Lørenskog kommunes VA-norm, 2019*), dvs. at overløp fra fordrøyningsanlegg i bebyggelsen kan gå til offentlig flomvei ved nedbørsgjentak over 20 år. I nyere reguleringsplaner i Sentrumsområdet/Skårersletta er det satt krav om fordrøyning av 200 års regngjentak med klimafaktor 1,5. Kommunens temaplan; *Strategi for vassdrag og overvann 2017 – 2026*, har 4 hovedmål:

- Redusere skader ved flom og oversvømmelse
- Overvann/vassdrag skal utnyttes som ressurs
- Opprettholde vannbalanse/grunnvannstand
- Sikre biologisk mangfold

- God økologisk/kjemisk tilstand i vassdragene.

Målene er godt sammenfallende med konsekvensen og praktiseringen av 3-trinnsstrategien.



Illustrasjon av 3-trinnsstrategien for lokal overvannshåndtering (LOD) ved økende nedbørmengder.

I VPOR for Lørenskog sentralområde (2017) er det fastlagt arealer for parker og blågrønn struktur. Her det forutsatt at Skårerparken skal ha en sentral rolle for å avdempe oversvømmelser ved å senke terrenget i parken. I normalsituasjoner skal parken utnyttes til et variert aktivitetstilbud. I de øvrige parkene/grøntstrukturene skal det legges til rette for lokal åpen overvannshåndtering. VPOR legger videre til grunn at overvannshåndtering skal følge kommunens Strategi for overvann og vassdrag og Retningslinjer for overvannshåndtering. Overvann skal løses lokalt innenfor hver enkelt eiendom eller planområde (jfr. kommuneplan del 3, § 5.5). Naturlige og sekundære flomveier skal sikres og det skal etableres områder som kan oversvømmes uten å skade viktige funksjoner i området.

Kommunen har gjennomført en *Mulighetsstudie for overvann i Sentralområdet (2016)* som konkluderer med følgende;

- Ikke aktuelt å gjenåpne lukkede vassdrag i sentralområdet
- Skårersletta er utsatt for oversvømmelse fordi området mangler en åpen flomvei ut av området og at dagens lukket utløp har begrenset kapasitet.
- Tre områder utpeker seg som fordelaktige for etablering sv blågrønn struktur;
- Skårersletta
- Grøntareale Gnr/Bnr 102/188 - 102/206 (Skårerparken)
- Grøntarealet rett nord for Skårersletta 78

I planforutsetningen for Skårerparken skal parken fordrøye 200 års nedbør med klimafaktor.

Kommunen likestiller urban oversvømmelse med flom og benytter sikkerhetsklassene for byggverk i flomutsatte områder i TEK 17 § 7-2 til vurderinger av byggverk utsatt for oversvømmelser og naturlige flomveier (Jf. *Retningslinjer for overvannshåndtering, 2017*). Hvilken sikkerhetsklasse et byggverk tilhører er avhengig av konsekvenser av flom som igjen er avhengig av funksjonene byggverket har og/eller kostnadene ved skader.

Sikkerhetsklasse F1– liten konsekvens - tilsvarer et flomgjentak på 20. Omfatter byggverk med lite personopphold og små økonomiske og andre samfunnsmessige konsekvenser.

Sikkerhetsklasse F2 - middels konsekvens – tilsvarer et flomgjentak på 200 år. Omfatter de fleste byggverk beregnet for personopphold. De økonomiske konsekvensene ved skader på byggverket kan være store, men kritiske samfunnsfunksjoner blir ikke satt ut av spill.

Høyeste sikkerhetsklasse F3 (stor konsekvens) tilsvarer flomgjentak på 1000 år. Omfatter byggverk der oversvømmelse har stor konsekvens. Dette omfatter byggverk for sårbare samfunnsfunksjoner og byggverk der oversvømmelse kan forurense omgivelsene mye.

TEK17 § 7-2 angir retningsgivende eksempler på type bygg som klassifiseres innenfor de ulike sikkerhetsklassene.

Det følger av TEK17 § 7-2 at noen type bygg der konsekvensene av flom vil være store og uakseptable for samfunnet, ikke skal plasseres eller være utsatt for flomfare (sykehus, beredskapsinstitusjoner o.l. eller virksomheter som produserer, bruker, lagrer farlige stoff). Kravet kan bare oppfylles ved å plassere bygget flomsikkert. Dersom det er fare for liv, fastsettes sikkerhetsklasse som for skred (jf. § 7-3).

NVE arbeider med en veileder for overordnet planlegging av overvann og flom i kommuner. Veilederen forventes utgitt i 2021.

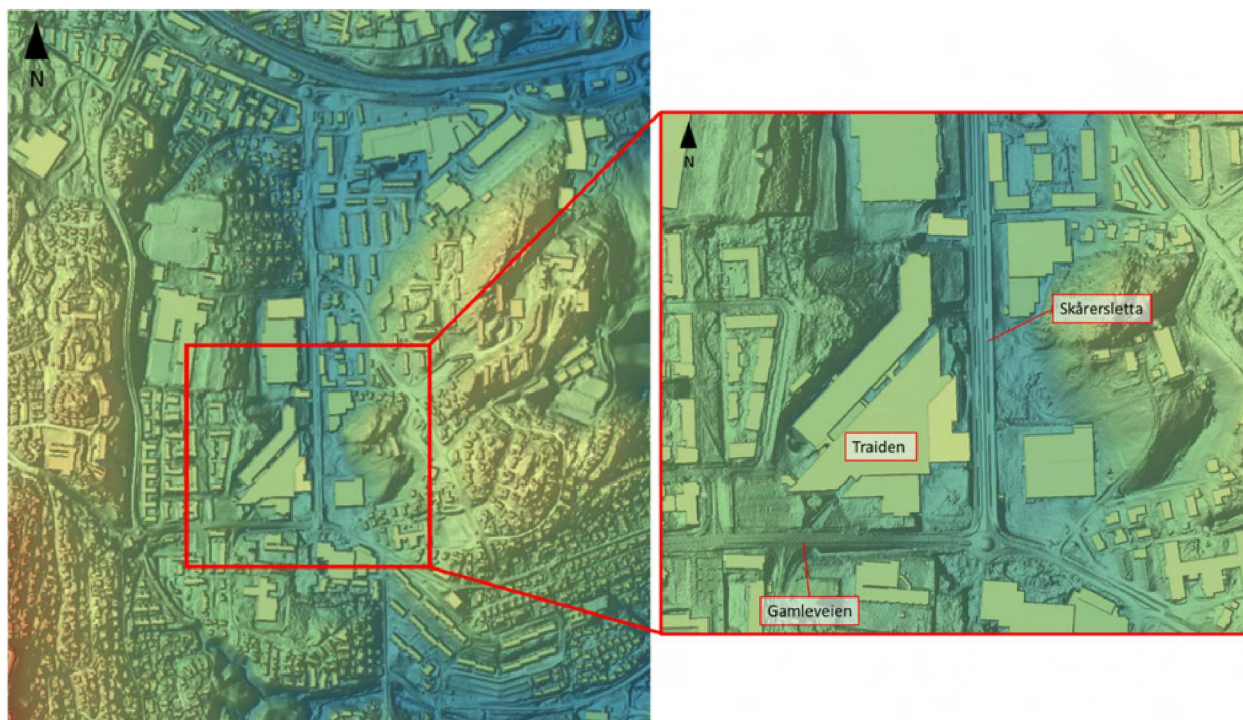
3 Metode terrenganalyse

Analysen er kun terrengbasert. Det er ikke tatt hensyn til ledningsnett, vannmengder, type flater, og andre viktige faktorer. Analysen tilsvarer en situasjon der kapasiteten i det VA-tekniske systemet (sluk/ledningsnett) overskrides (går fullt eller ved driftsfeil) og alt overvann renner på terreng. Analysen representerer en ekstremsituasjon og vil avdekke vannets strømningsveier og hvilke områder som får vannoppstuvning/oversvømmelse. Analysen er et uttrykk for områdets sårbarhet for flom og er utført med programvaren SCALGO.

Drenslinjer er vannets forventede strømningsveier på terrengoverflaten og er et resultat av en algoritme som kun tar hensyn til terrengform og helning. Dette er ikke en dynamisk simulering, men de beregnede drenslinjene gir en god oversikt over hvordan flomvannet vil renne på terrenget ved en flomsituasjon. I tillegg vises forsenkningene hvor vannet vil samles opp (stuves opp), og dermed hvor risiko for oversvømmelse og påfølgende skader er større.

4 Grunnlag

Det er bygget en terrengmodell ved å bruke laserdata fra en skanning utført i 2017. Terrengmodellen er oppdatert ved å inkludere den prosjekterte veimodellen for Skårersletta. Figur 1 viser et utklipp av terrengmodellen. Terrengmodellen er bygget opp med en oppløsning på 0,25 m x 0,25 m (størrelse raster celle = 0,0625 m²).



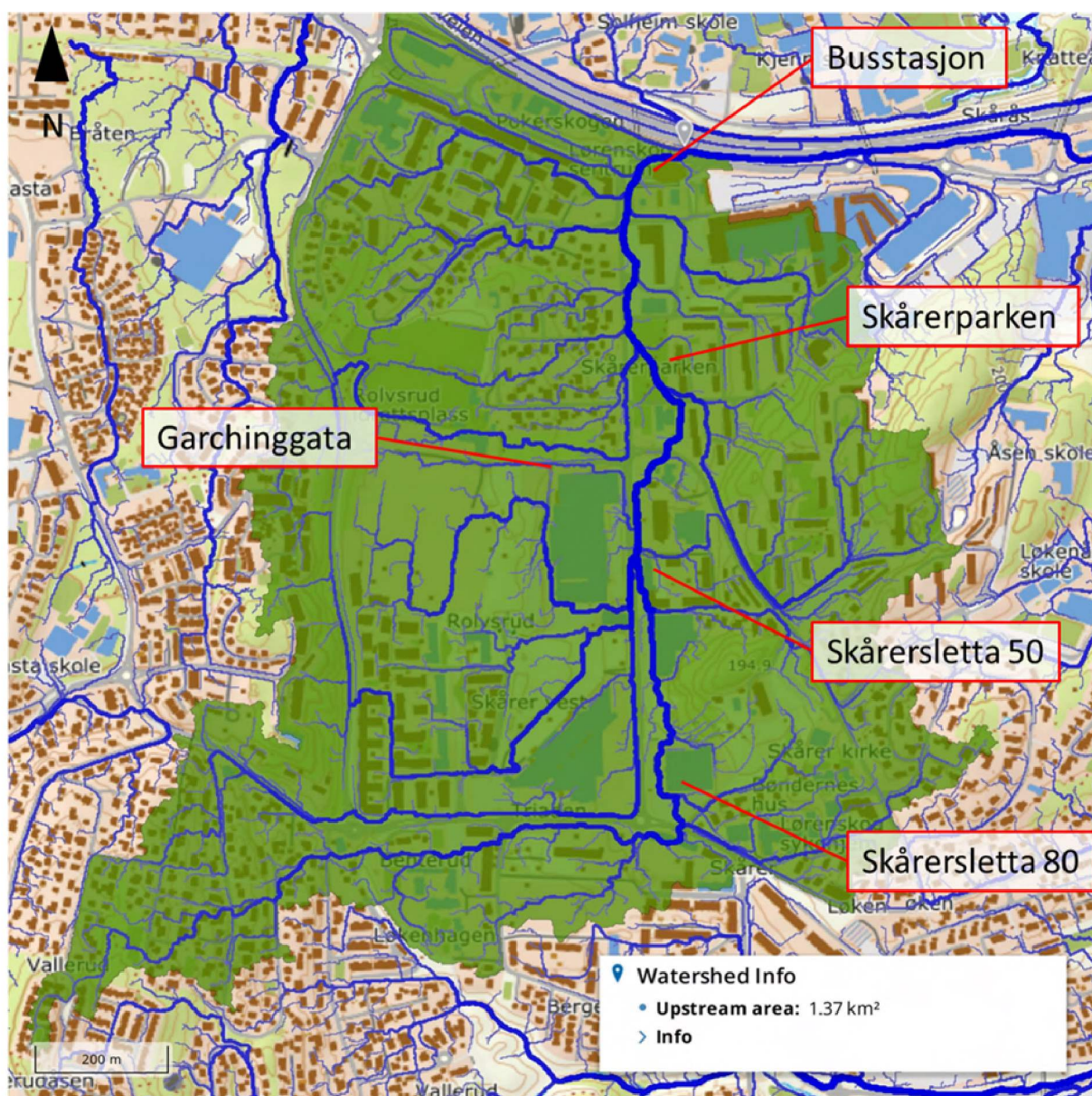
Figur 1 – Utklipp av terrengmodellen

5 Analyse

5.1 Oversikt: flomveier og forsenkninger

Det grønne polygonet i Figur 2 (Vedlegg_01) viser nedbørfeltet til sentralområdet, mens de blå linjene visert drenslinjene. Nedbørfeltet har et areal på cirka 1,4 km². I Figur 2 vises kun drenslinjene som har et tilrenningsareal på minst 500 m². Drenslinjene er generert etter at alle forsenkninger i området er fylt med vann.

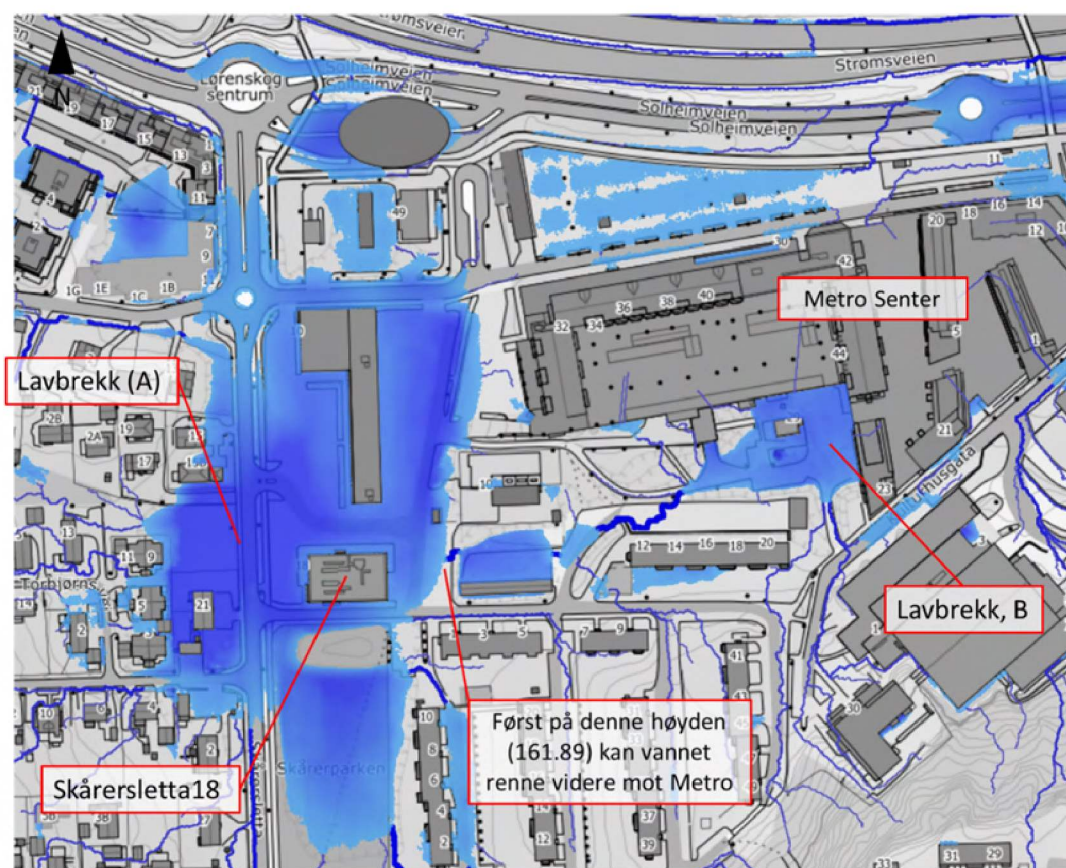
Drenslinjene viser at nedbørfeltet drenerer fra øst, vest og sør til Skårersletta som er hovedflomveien (lavbrekket) for dette nedbørfeltet. Hovedflomveien langs Skårersletta renner fra sør til nord. Alle drenslinjene sør for Garchinggata samles ved Skårersletta 50. Herfra går hovedflomveien videre mot nord gjennom Skårerparken og krysser Solheimveien ved busstasjonen. Herfra går hovedflomveien videre østover langs FV 159.



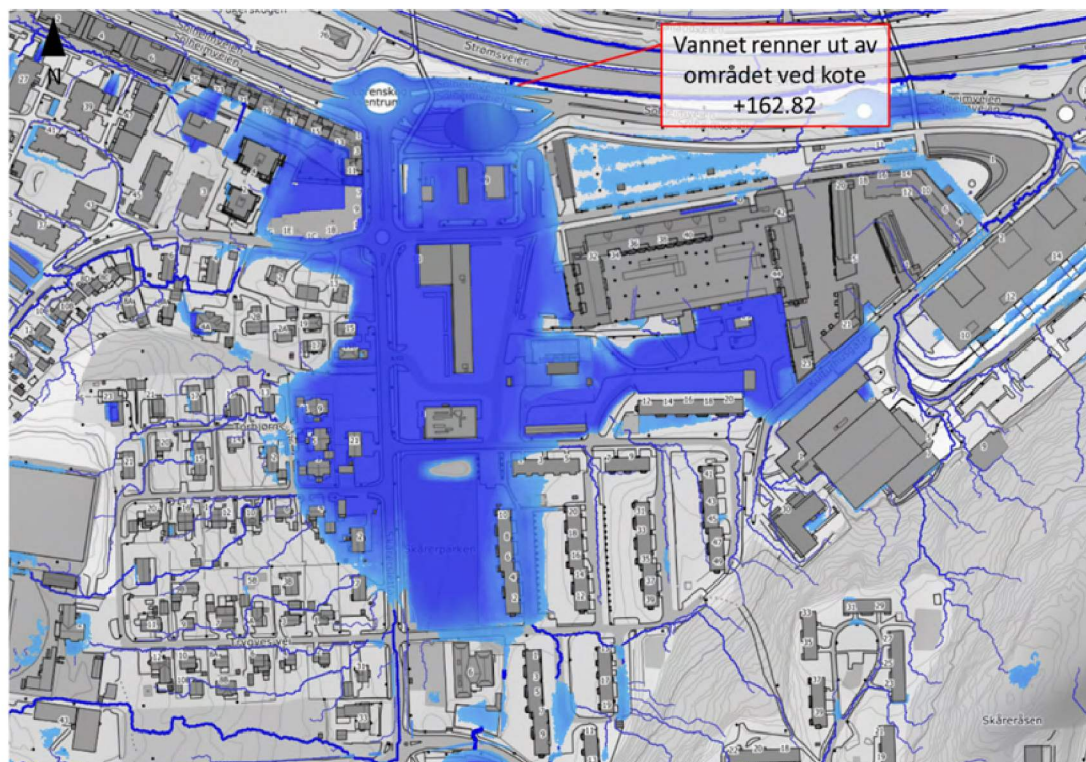
Figur 2 – Grønn = Nedbørfelt til sentralområde, blå = drenslinjer (oppstrøms areal ≥ 500 m²)

Resultatene fra terrengeanalysen er sterkt påvirket av den spesielle morfologien i Lørenskog sentralområdet: i den nordlige delen av nedbørfelt (nedstrøms) får man liten oversikt over hvordan vann renner på terreng uten noen manuelle endringer i terrengeanalysen. FV159 og Metro senteret fungerer som en stor demning som stenger den naturlige flomveien for nedbørfeltet og hindrer vannet i å renne ut fra sentralområdet.

Ved vegkrysset mellom Skårersletta og Sverres vei (ved siden av Skårersletta 18) ligger det et lavbrekk der vannet samles (Figur 3, lavbrekk A). Lavbrekket har tilrenning av vann fra nord (Skårersletta og busstasjonen i Solheimveien), vest (Ragnhilds vei, Tormods vei) og sør (Skårersletta, Skårerparken). Når denne forsenkningen er fylt opp (kote +161.89), vil vannet renne videre mot Metro-kulverten, retning øst, og havne på sørsiden (baksiden) av Metro senteret (Figur 3, lavbrekk B). Her har vannet ingen vei ut (er innestengt). For å kunne renne ut av sentralområdet må vannoverflaten stiger opp til cirka kote + 162.82. På denne høyden vil vannet renne ut fra Solheimveien mot FV159, rett nord for busstasjonen (Figur 4).



Figur 3 - Drenslinjer (oppstrøms areal $\geq 500 \text{ m}^2$) og forsenkinger/vannansamling



Figur 4 - Drenslinjer (oppstrøms areal $\geq 500 \text{ m}^2$) og forsenkinger/vannansamling

Selv om flomveiene i Figur 2 er teoretisk riktige, er det vanskelig å se hvordan vannet vil renne på terrenget i en situasjon der den store forsenkingen, som er vist i Figur 4, ikke er fylt. Figur 2 viser at flomveiene renner fra sør, vest og øst til nord, men i virkeligheten vil flomveiene fra nord, sør, og vest først renne mot øst til Metrosenteret, så begynne å fylle forsenkingen ved Metrokulverten og tilbakestrøme mot nord.

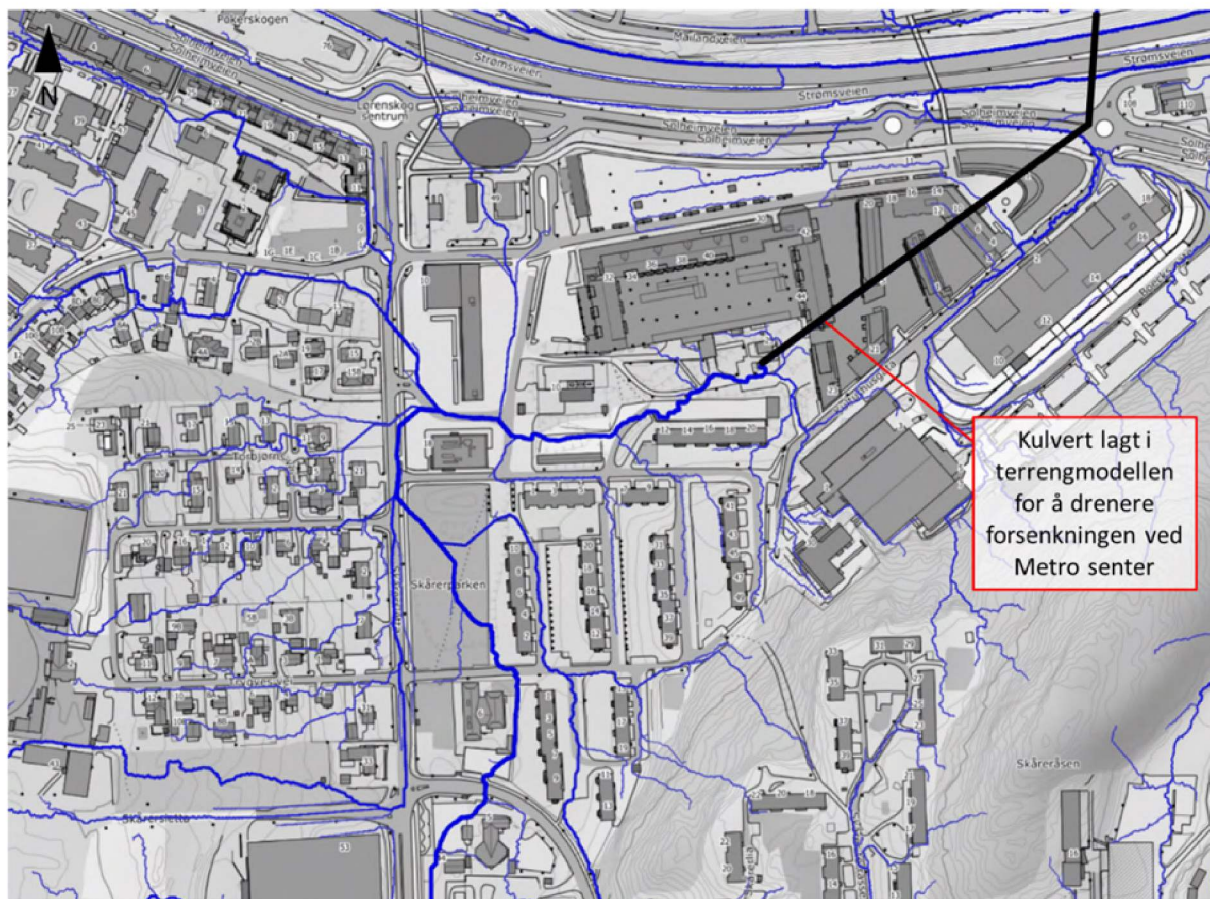
Dette scenarioet er ganske usannsynlig: forsenkingen vist i Figur 4 har et totalt volum på cirka 85600 m^3 . For å kunne fylle dette volumet trengs det 76 mm regn, ingen infiltrasjon og uten påslipp til ledningsnett. Samtidig hjelper denne analysen til å understreke at det ikke finnes en flomvei ut av området.

For å kunne få mer informasjon ut av en terrengeanalyse i dette området er det nødvendig å gjøre noen manuelle endringer slik at resultatene blir mer praktisk anvendbare og man får en bedre forståelse av hvordan vannet renner på terrenget.

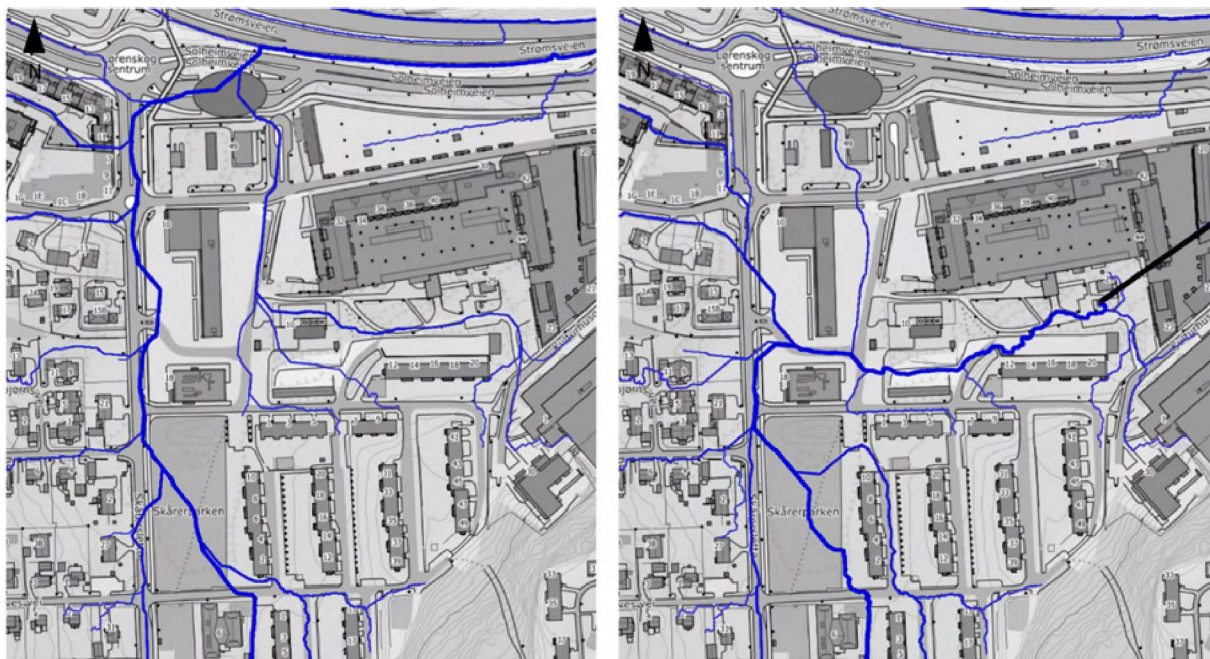
I terrengmodellen er det lagt inn en kulvert (fiktiv, med ubegrenset kapasitet) i lavbrekket ved Metrosenteret slik at vannet har muligheten til å renne ut av området (Figur 5). Dette gjør resultatene mer brukbare og drenslinjene i dette området blir med synlige. Samtidig må man ikke glemme at forsenkingen ved Metro er et risikoområde, siden vannet ikke kan renne videre (er innestengt).

Figur 5 viser drenslinjer i den nordlige delen av Lørenskog sentralområdet. Sør for Garchinggata og Løkenåsveien er drenslinjer lik Figur 2. Mellom Solheimveien og Løkenåsveien/Garchinggata vises situasjonen annerledes på fremstillingen av drenslinjene etter at kulverten er lagt inn. Det vises tydeligere at flomveiene renner til forsenkingen ved Skårersletta 18 fra både nord og sør, før vannet renner videre mot Metro-kulvert.

Videre i dette notatet brukes resultatene fra denne analysen der kulverten er lagt inn i terrenngmodellen, når flomveiene evalueres. Figur 6 viser forskjellen mellom flomveiene fra terrennganalysen uten åpning gjennom Metrosenteret (venstre) og terrennganalysen med kulvert (ubegrenset kapasitet) under Metrosenteret (høyre).



Figur 5 – Blå= drenslinjer (oppstrøms areal $\geq 500 \text{ m}^2$)



Figur 6 – Venstre: flomveier fra terrengeanalyse (kun terrengmodell, ingen endring) – Høyre: flomveier med åpning gjennom Metro sentere lagt inn.

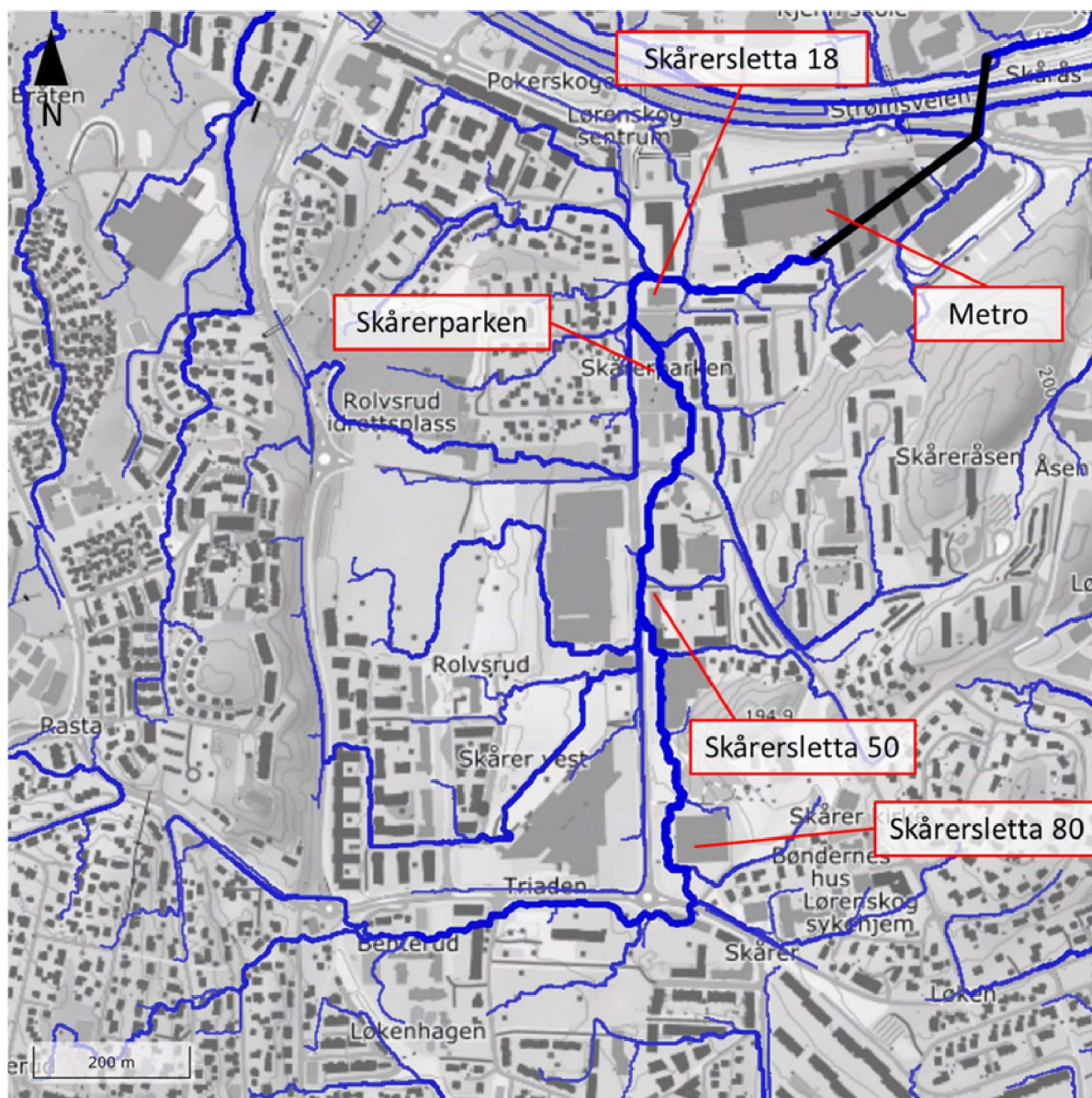
5.2 Hovedflomvei

Figur 7 (vedlegg_02) viser flomveier (blå linjer) for hele nedbørfeltet mens Figur 8 (vedlegg_03) viser flomveier sammen med forsenkingene (blå). Både i Figur 7 og Figur 8 vises kun flomveier som har et tilrenningsareal på minst 5000 m². Hovedflomveien renner fra sør til nord fra Skårersletta 80 til Skårersletta 18 og havner ved innløpet til Metrokulverten (Figur 7).

Det er flere flomveier som drenerer fra sør, vest og øst mot Skårersletta 50. Herfra går hovedflomveien videre mot nord, krysser Løkenåsveien og renner gjennom Skårerparken (Figur 7). Denne hovedflomveien havner ved lavbrekket ved Skårersletta 18. Her havner også flomveiene fra Løkenåsveien, Rolvsrud idrettsplass, Ragnhilds vei og Margarethas vei. Herfra renner hovedflomveien for hele nedbørfelt videre mot Metrokulverten.

Basert på denne terrengeanalysen finnes det tre områder i Lørenskog sentralområdet som er spesielt utsatt for oversvømmelse:

- > Forsenkningen ved Skårersletta 18
- > Forsenkningen ved Skårersletta 50
- > Forsenkningen ved innløpet til Metrokulverten



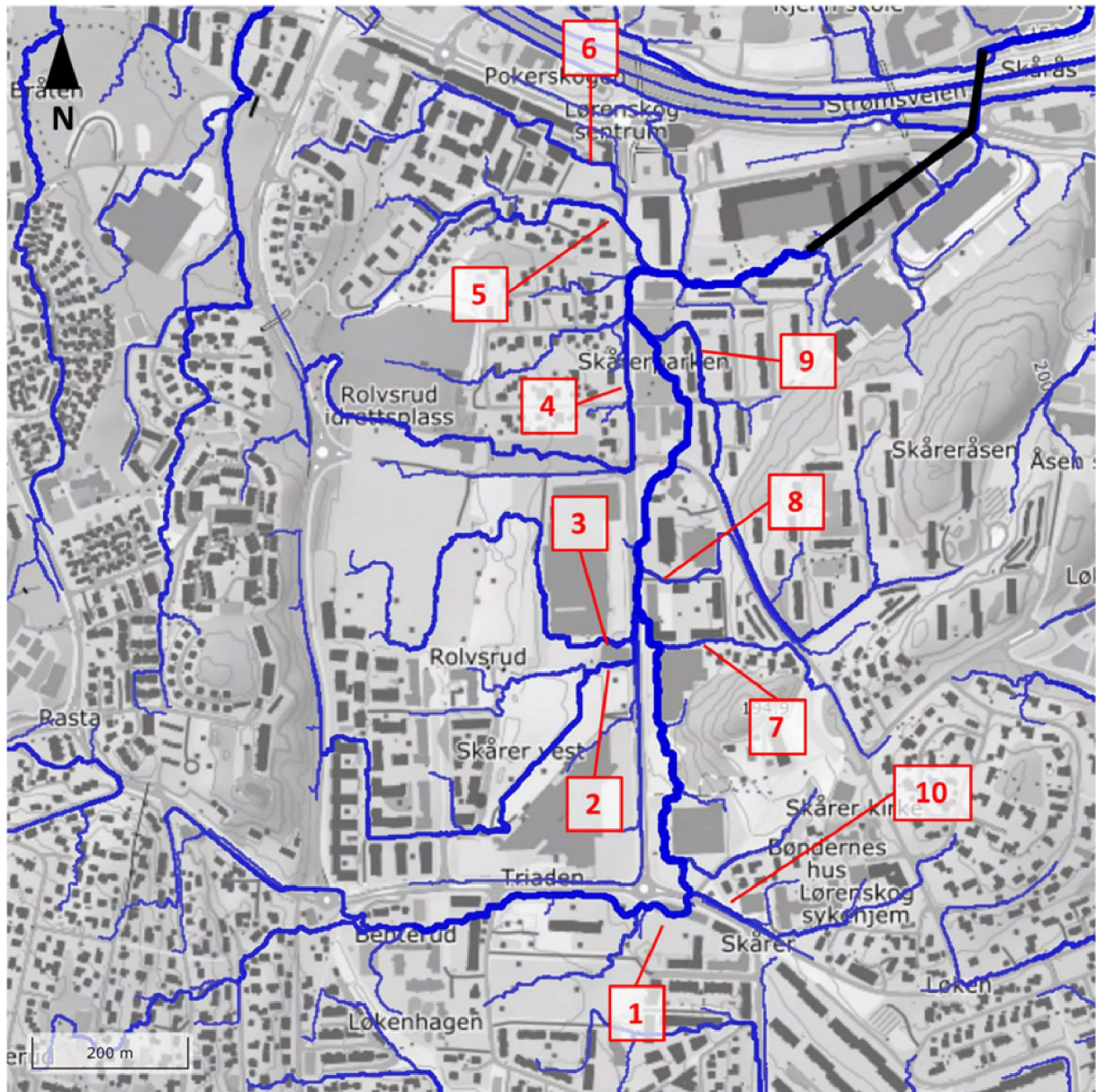
Figur 7 – Blå = drenslinjer (oppstrøms areal $\geq 5000 \text{ m}^2$)



<https://cowi.sharepoint.com/sites/A217927-project/Shared Documents/60-WorkInProgress/10-Documents/Fase 1 - Oppgave 2/Notat/Masterplan overvann blågrønn Fase 1 flomveier risikoområder - Oppgave 2.DOCX>

5.3 Flomveier

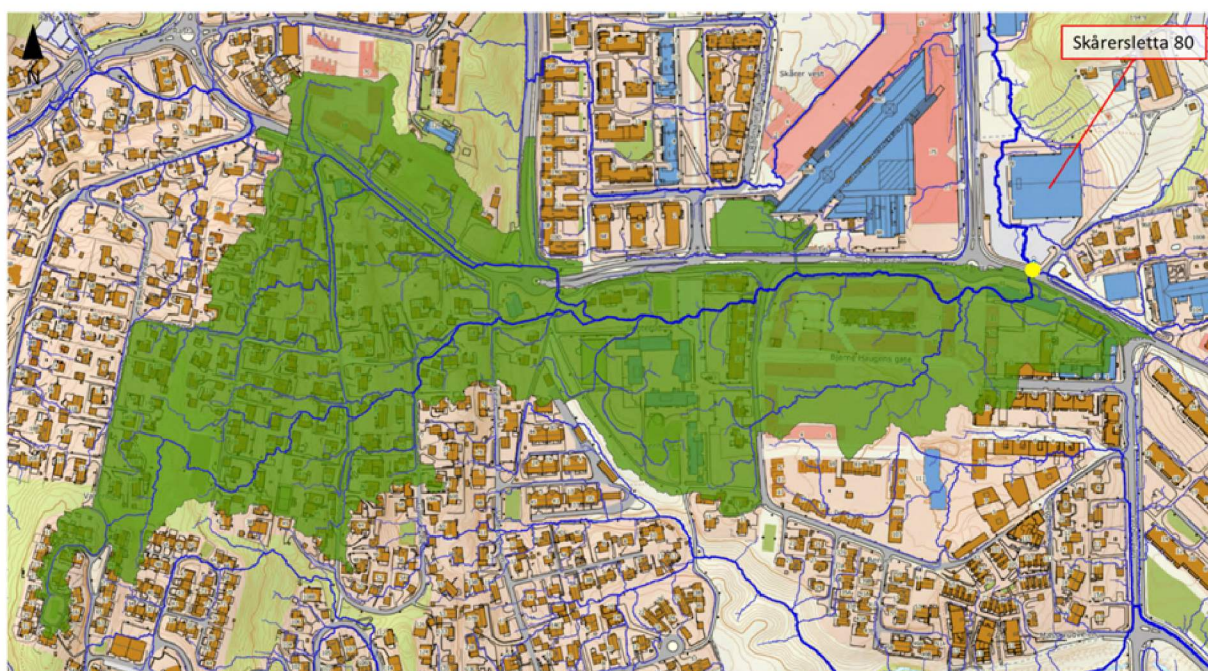
I tillegg til hovedflomveien omtalt i avsnitt 5.2 er det identifisert 10 mindre hovedflomveier (Figur 9): i dette avsnittet er disse 10 flomveiene vurdert nærmere/individelt.



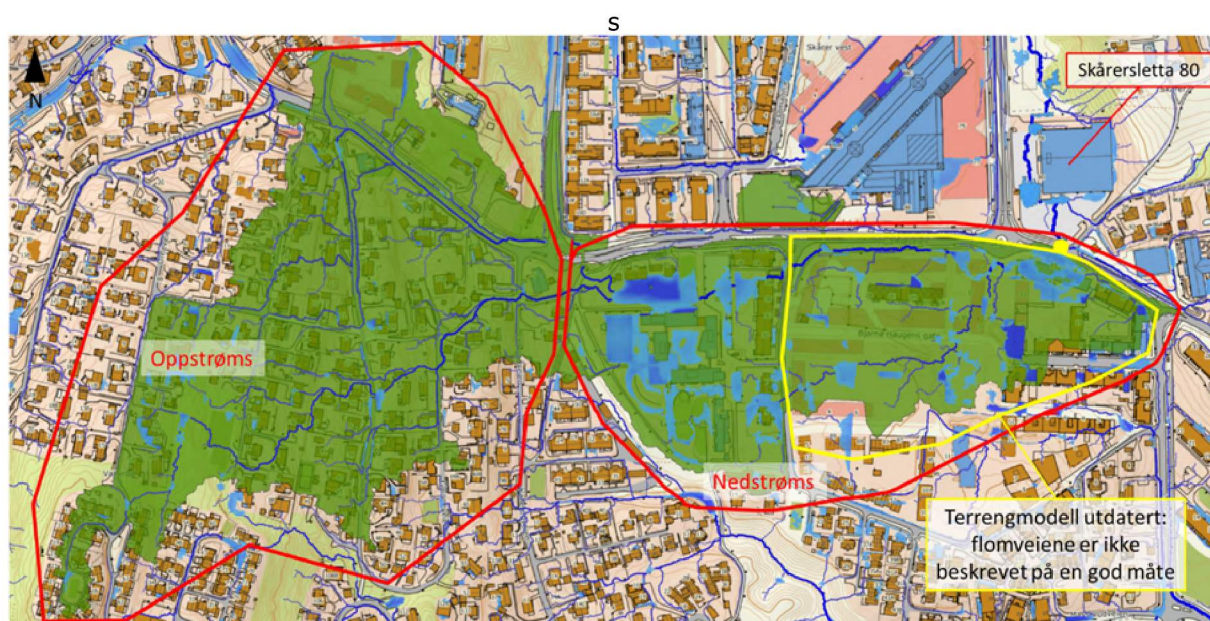
Figur 9 – Hovedflomveier i Lørenskog sentralområde (oppstrøms areal $\geq 5000 \text{ m}^2$).

5.3.1 Flomvei 1

Flomvei 1 drenerer et nedbørfelt på cirka 24 ha og renner mot Skårersletta 80 (Figur 10). Nedbørfeltet kan deles i to: det høyestliggende området, cirka 50 % av det totale arealet, består av åpen bebyggelse/enkelthus med mye grønt (Figur 11). I denne delen av nedbørfeltet har terrenget generelt et godt fall. Den lavereliggende delen av området er ganske flat og består av store bygninger og ganske høy andel tette flater (Figur 11). Flomveiene er ikke presise i denne delen av nedbørfeltet (gul polygon, Figur 11) på grunn av flere boligprosjekter som pågikk her i 2017 (når skanning ble utført) eller er under utbygging i dag. Denne terrengmodellen beskriver ikke på en god nok måte drenslinjene i dette området, men resultatene kan brukes for å gi en pekepinn på hvor vannet vil renne videre, dvs. til Skårersletta 80.



Figur 10 – Grønt= nedbørfelt til flomvei 1 som renner mot Skårersletta 80. Blå = drenslinjer.



Figur 11 – Grønt= nedbørfelt til flomvei 1 som renner mot Skårersletta 80. Blå = drenslinjer.

Forsenkninger langs flomvei 1

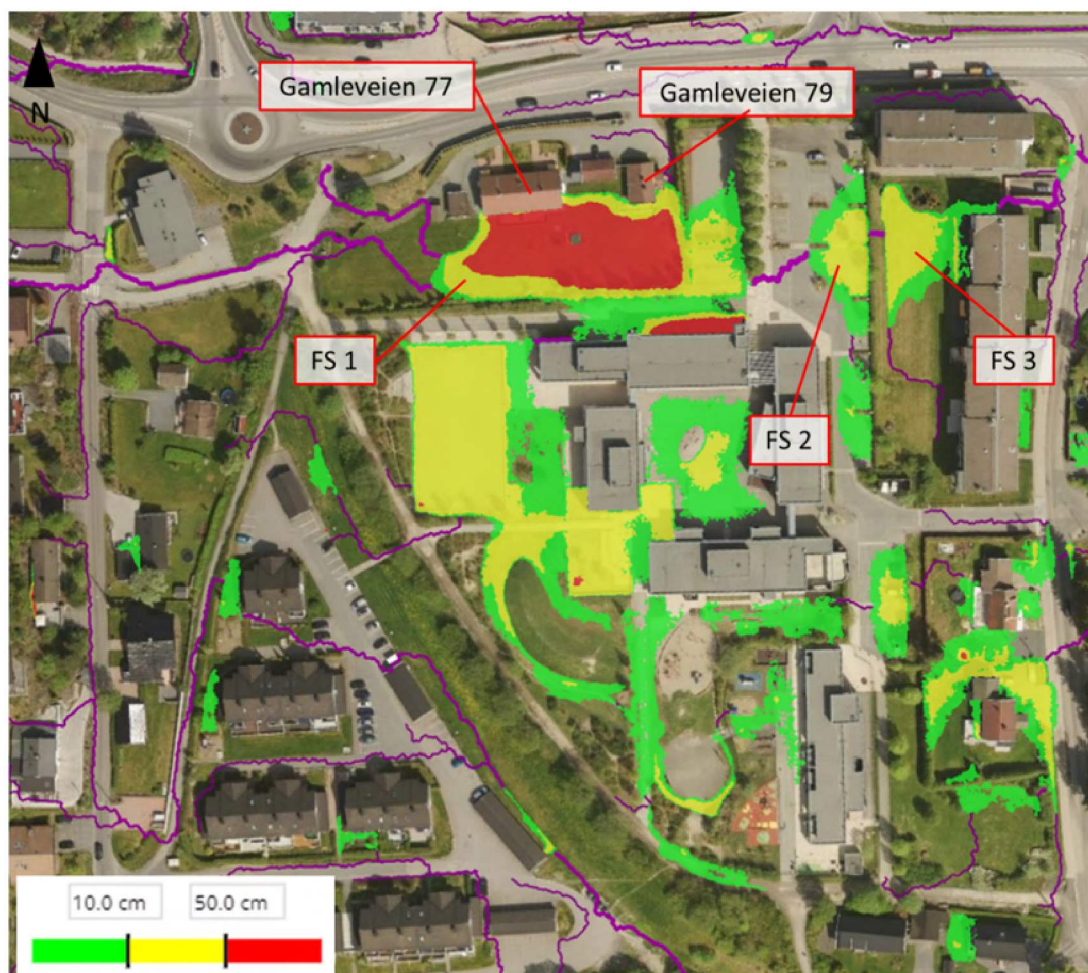
Figur 12 viser forsenkningene som fylles opp før vannet kan renne videre. Det er tre store forsenkninger langs hovedflomveien (Figur 12) som har et maksimalt volum på henholdsvis:

FS1 1330 m³

FS2 50 m³

FS3 80 m³

Forsenkning 2 og 3 ligger nedstrøms forsenkning 1 og har et lite tilrenningsareal fram til forsenkning 1 er fylt opp. Oversvømmelser ved et 20 års regn vurderes som lite sannsynlig. Forsenkning 2 og 3 dekker henholdsvis en parkeringsplass og et grønt område og det maksimale vannivået er mindre enn 50 cm (Figur 12). Derfor er skadepotensialet vurdert som lavt. Forsenkning 1 dekker også et grøntområde, men har et tilrenningsareal på 16 ha og det maksimale vannivået er høyere enn 50 cm og truer adressen Gamleveien 77 og 79. Oversvømmelse vurderes sannsynlig og skadepotensialet ved 200 års regn vurderes høyt.



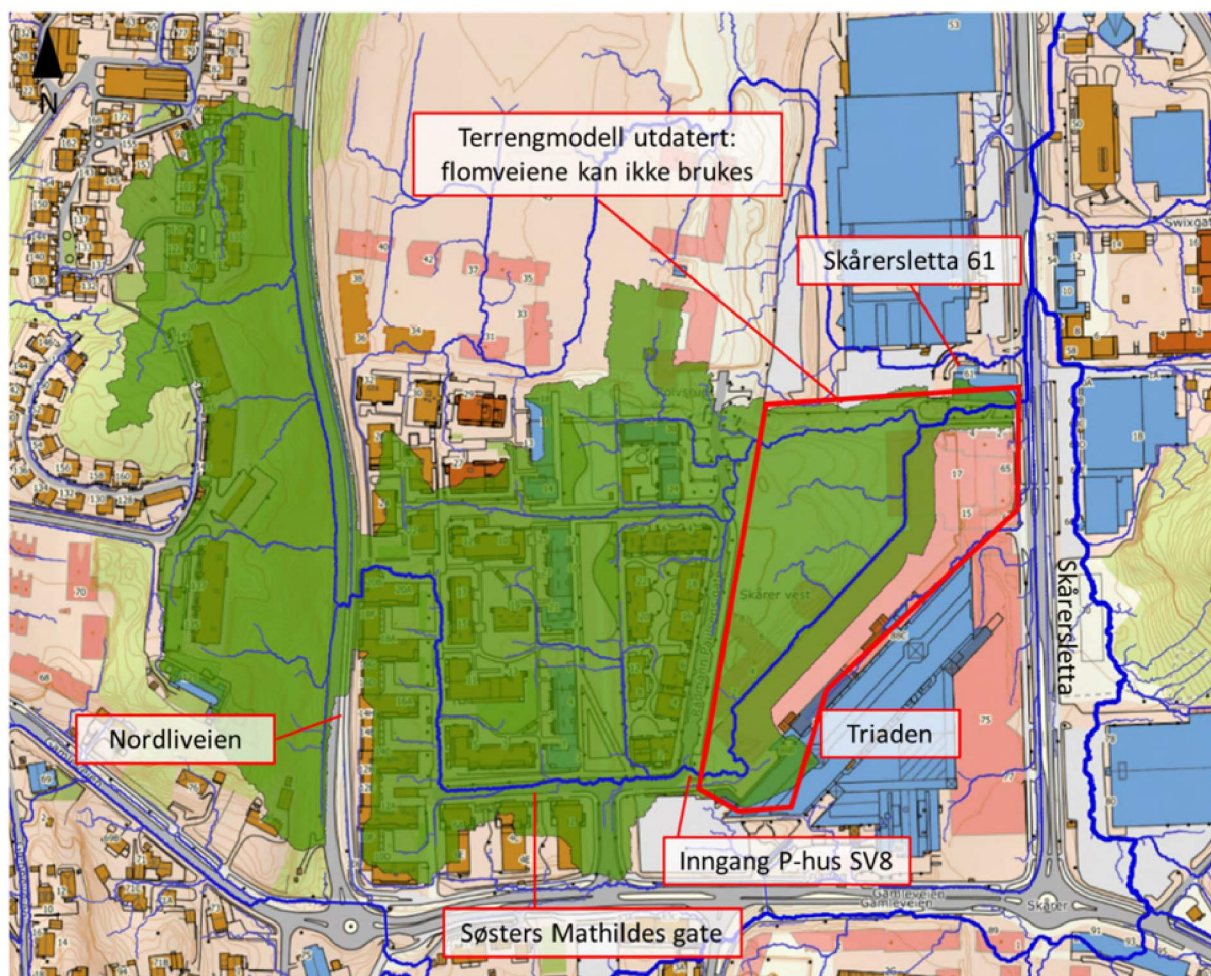
Figur 12 – Maksimale vanddybder i forsenkninger, lilla=drenslinjer

5.3.2 Flomvei 2

Flomvei 2 drenerer et nedbørfelt på cirka 14 ha (grønn polygon i Figur 13) og renner til Skårersletta ved Skårersletta 61. Deler av nedbørfeltet øst for Nordliveien består av en grønn skråning med fall mot veien. Vannet avskjæres av en grøft langs veien og renner til lavbrekket. Herfra krysser flomveien Nordliveien mot øst og renner videre gjennom et ganske nytt boligområde. Drenslinjene følger veiene ganske bra uten å gå gjennom betydelige forsenkinger. Hovedflomveien renner langs Søsters Mathildes gate og havner ved inngangen til P-hus for SV8.

Dette vurderes ikke som en trygg flomvei og man bør vurdere nærmere behovet for noen tiltak som kan hindre flomvannet å renne inn i P-huset.

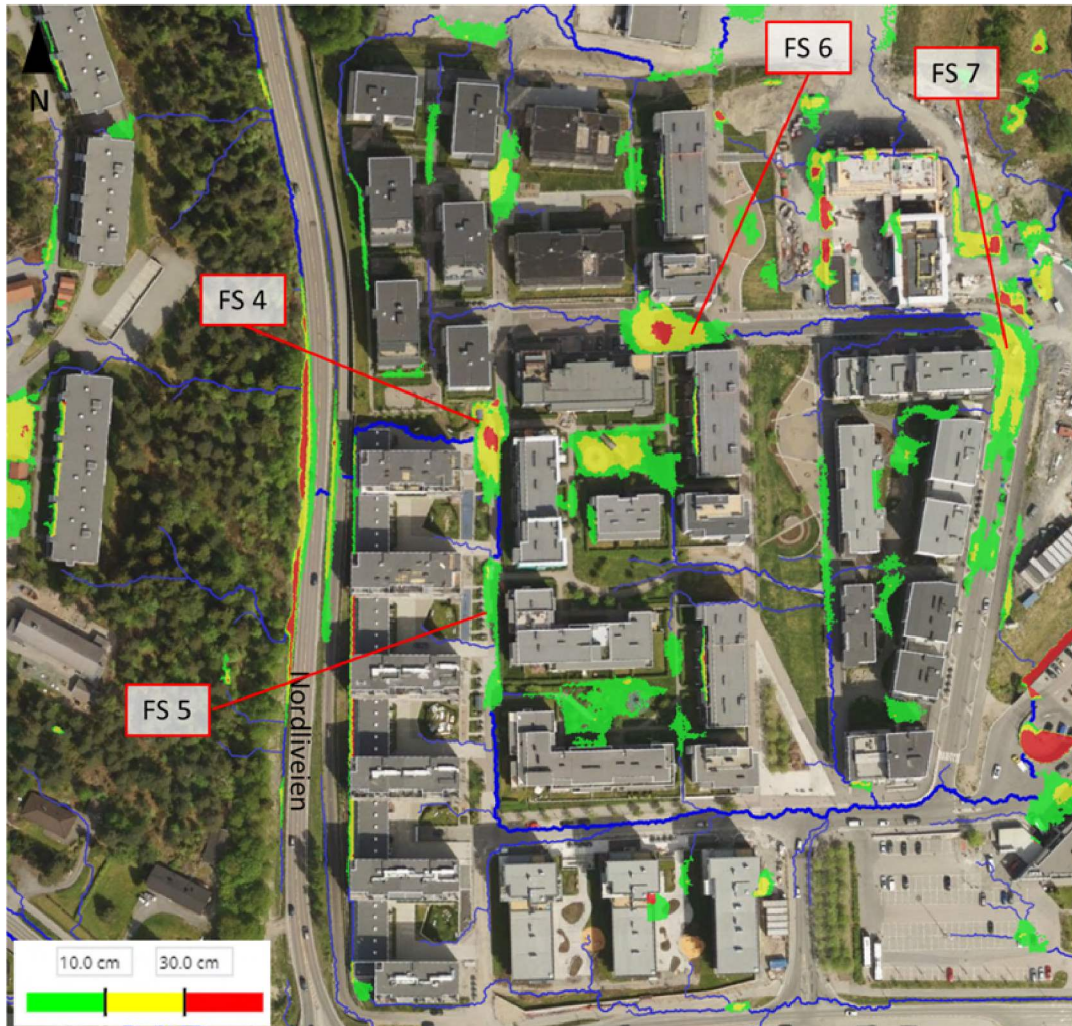
Den nederste delen av nedbørfeltet (markert med det røde polygonet) er under utbygging og terrengmodellen er utdatert. Drenslinjene i dette området vil endres med en oppdatering av terrengmodellen.



Figur 13 – Flomvei 2

Forsenkinger langs flomvei 2

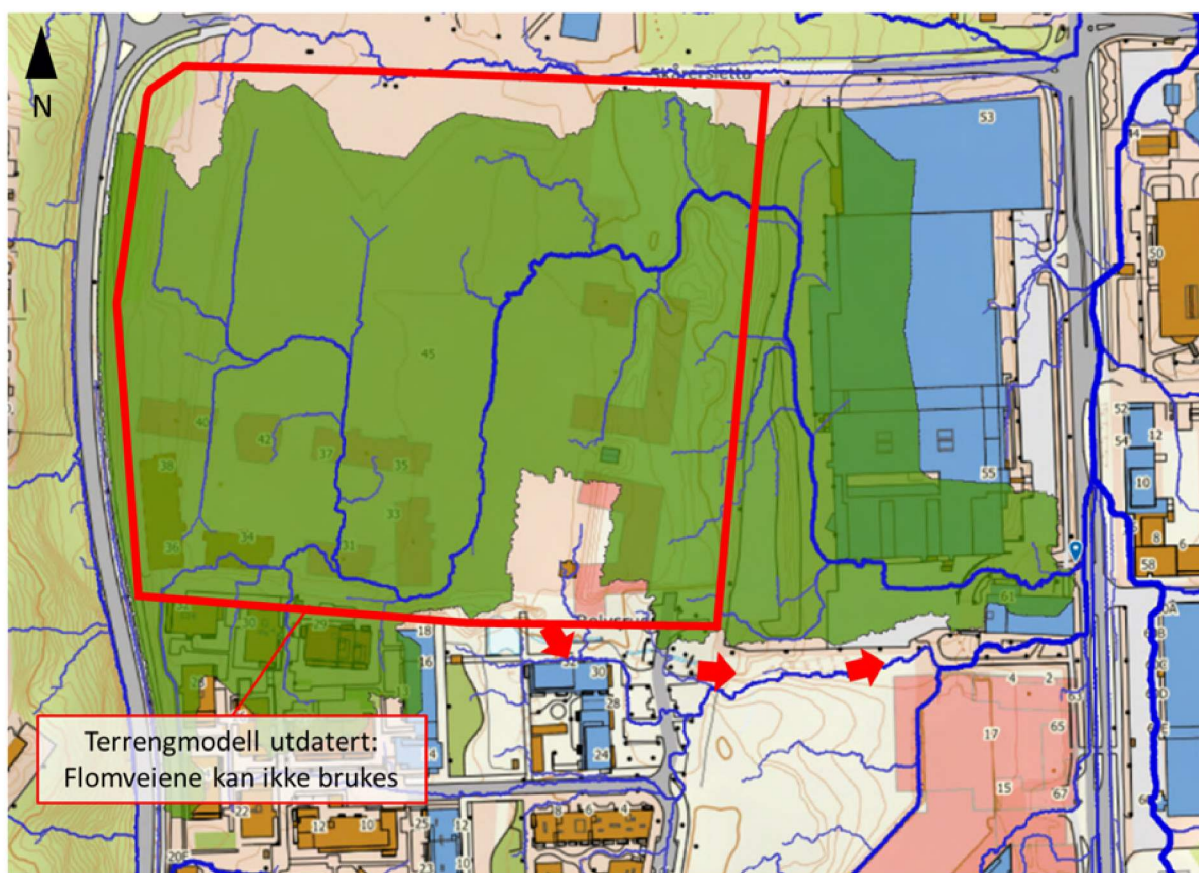
Forsenkingene i dette nedbørfeltet dekker stort sett veier og gårdsrom. Skadepotensialet er vurdert som lavt eller middels.



Figur 14 – Vannivå i forsenkinger, blå=drenslinjer

5.3.4 Flomvei 3

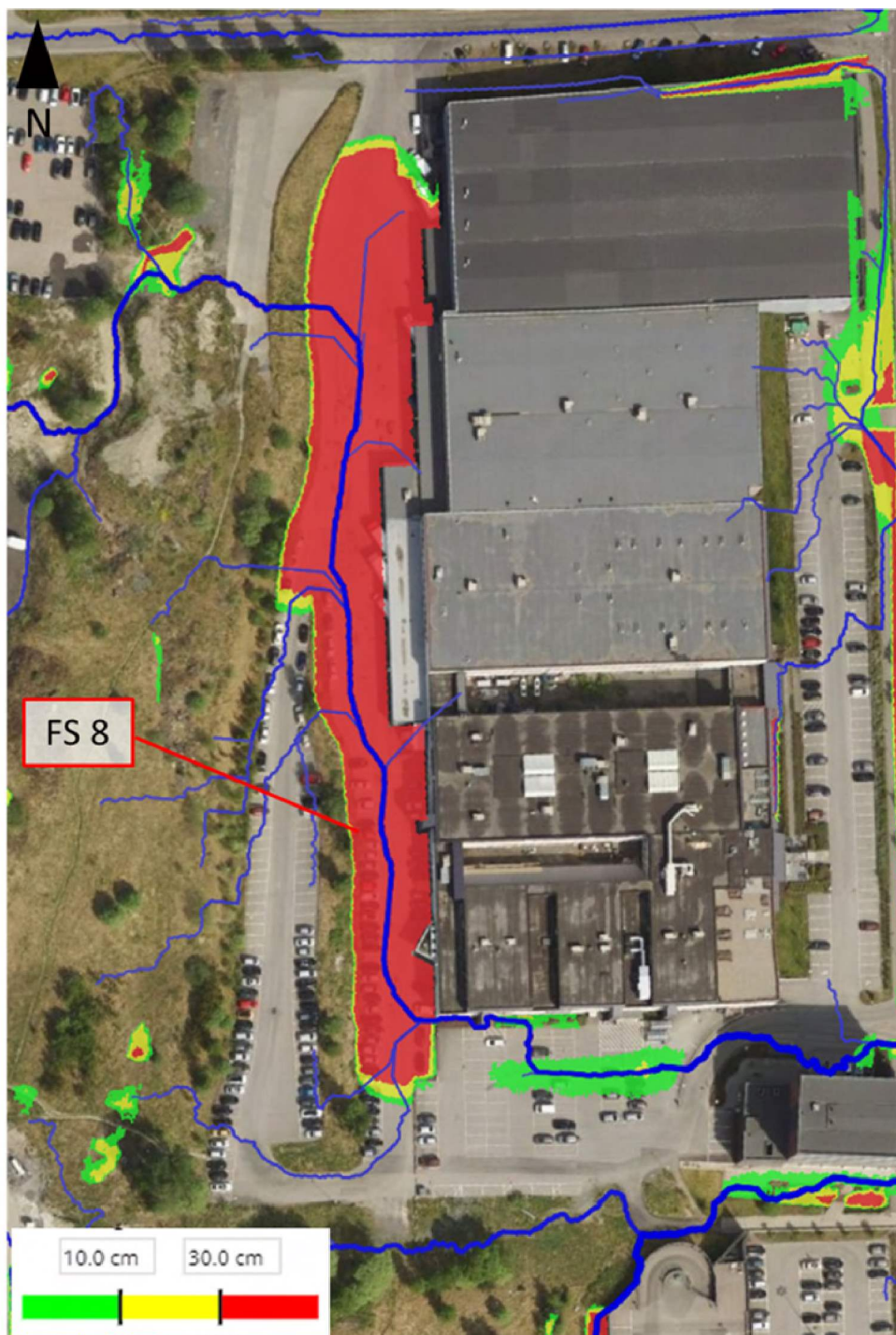
Terrengmodellen for dette nedbørfeltet er utdatert. Området markert med det røde polygonet er under utbygging (Skårerbyen) og flomveiene fra dette analysen kan ikke brukes. Etter utbygging vil det være en trygg flomvei gjennom området markert med det røde polygonet. Flomveien vil renne ut av området først i retning sør og så mot Skårersletta i retning øst langs en ny blå-grønn struktur/korridor (se røde piler, Figur 15). Også denne flomveien renner til Skårersletta ved Skårersletta 61.



Figur 15 – Flomvei 3

Forsenkinger langs flomvei 3

Det finnes en stor forsenking på baksiden (vestsiden) av Skårersletta 53 og 55 (Figur 16). Det maksimale volumet er på 3950 m³ og den maksimale vanddybden er mer enn 0,5 m. Utbyggingen av Skårerbyen og Rådmann Paulsens Gate vil avskjære avrenningen fra området oppstrøms og reduserer en vesentlig del av tilrenningsarealet til denne forsenkingen. Risiko for oversvømmelse reduseres, men fjernes ikke. Vannet kan ikke renner ut av forsenkingen før kote + 168.51.



Figur 16 – Forsenkingen ved Skårersletta 53/55.

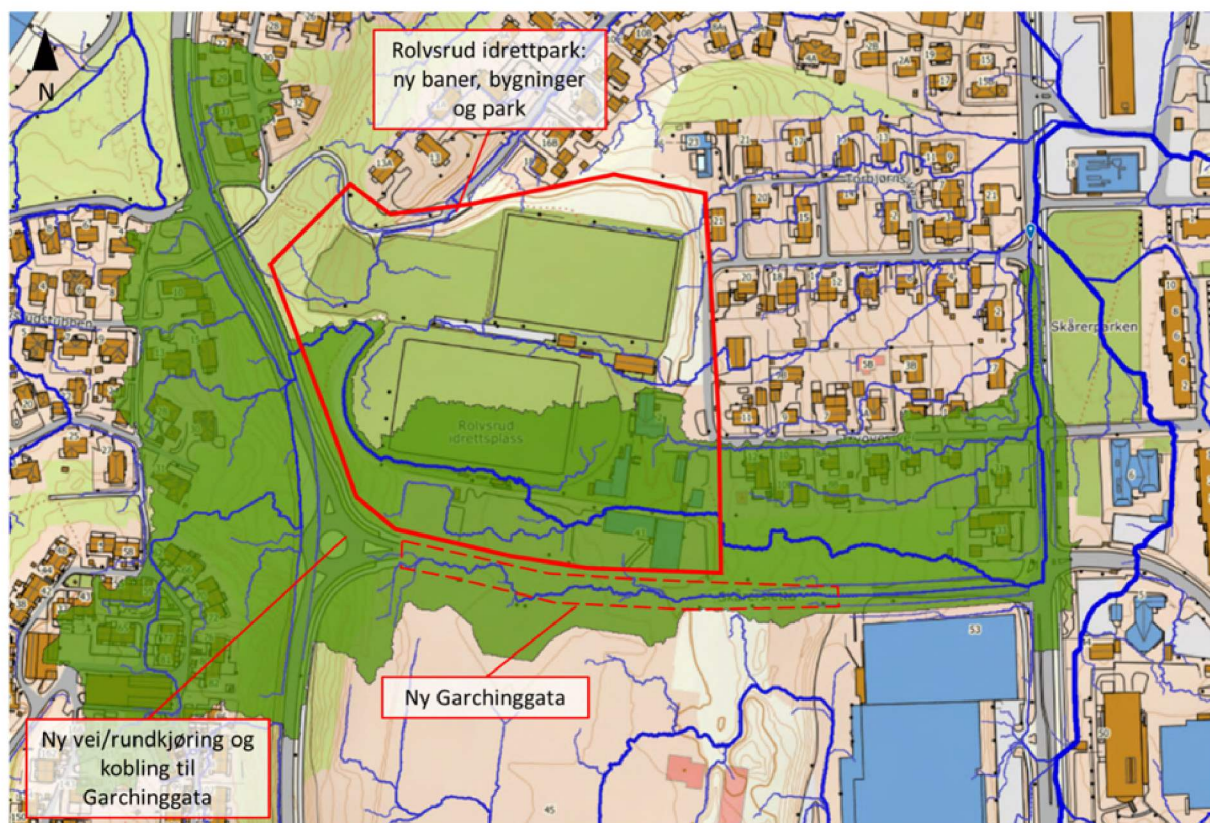
5.3.5 Flomvei 4

Flomvei 4 drenerer et nedbørfelt på cirka 20 ha (grønn polygon i Figur 17) og renner til Skårersletta ved kryssingen mellom Garchinggata, Skårersletta og Løkenåsveien.

Terrengmodellen for dette nedbørfeltet er utdatert, og drenslinjene vil endres i den nærmeste fremtiden. Nedbørfeltet gjennomgår stor utbygging med flere prosjekter som pågår (Figur 17):

- > Det bygges en ny rundkjøring ved kryssingen mellom Nordliveien og Garchinggata
- > Det bygges ny Garchinggata som kobler Nordliveien og Skårersletta
- > Det skal utbygges også ved Rolvsrud idrettsplass.
- > Det bygges i Skårerbyen

På grunn av dette kan denne analysen ikke beskrive flomveiene i dette området på en tilstrekkelig god måte. For å vurdere de fremtidige flomveiene bør man samle grunnlaget fra alle naboprosjektene som er nevnt over og koordinere utbyggingen slik at man sikrer felles trygge flomveier.



Figur 17 – Flomvei 4

5.3.6 Flomvei 5

Flomvei 5 drenerer et nedbørfelt på cirka 8,5 ha (grønn polygon i Figur 18) og renner til Skårersletta litt sør for kryssingen mellom Ragnhilds vei og Skårersletta. Flomveien renner fra Nordliveien i vest til Skårersletta i øst. Flomveien følger Ragnhilds vei fram til Ragnhilds vei 8. Her svinger flomveien mot sør og renner gjennom eiendom 102/148. Så går flomveien tilbake til Ragnhilds vei og følger veien ned til Skårersletta.

For å sikre denne flomveien bør man se på mulige tiltak som kan hindre flomvannet i å renne ut av Ragnhilds vei og true eiendommen 102/148, f.eks. ved å forlenge den avskjærende grøften på sørside av Ragnhilds vei.



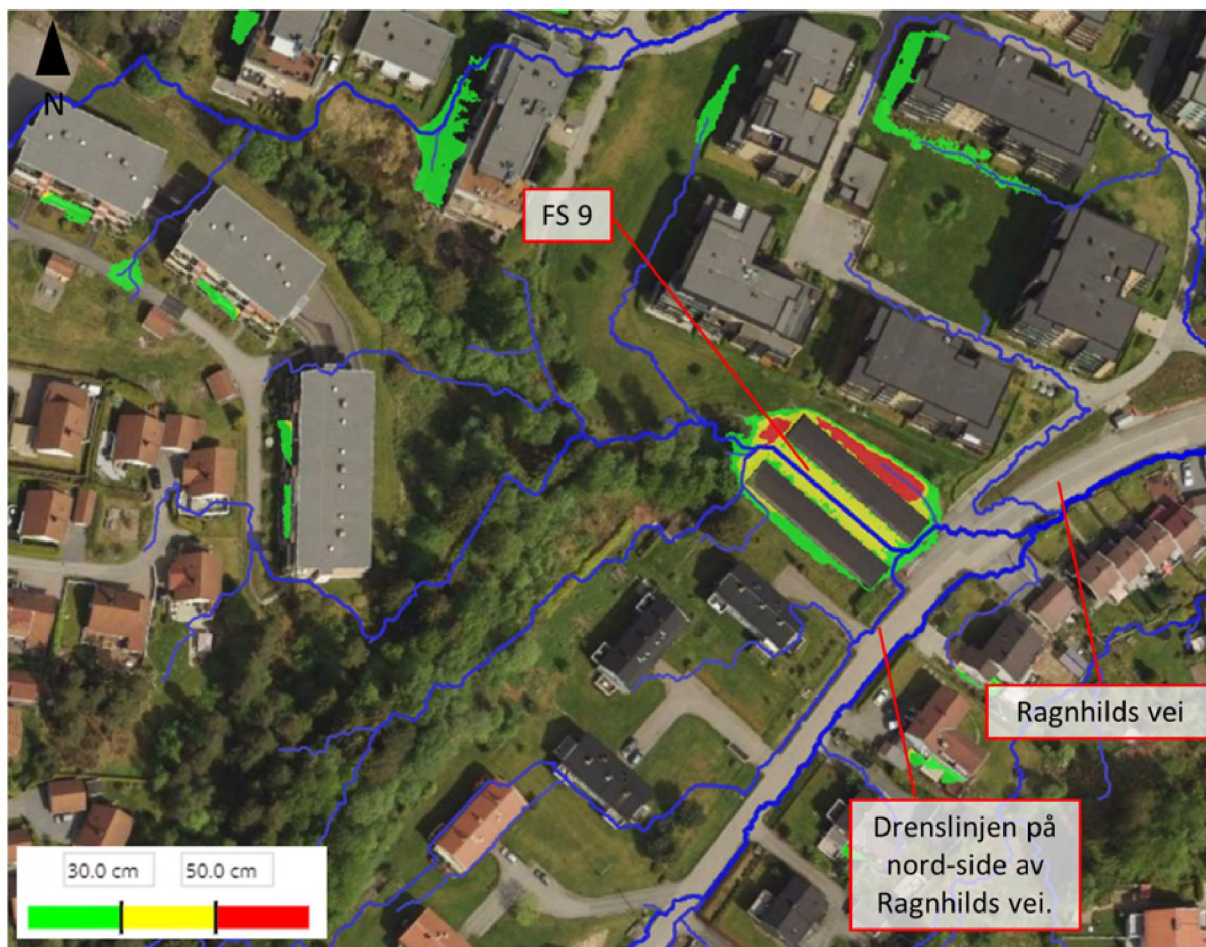
Figur 18 – Flomvei 5

Forsenkning langs flomvei 5

Det finnes ingen betydelige forsenkninger langs flomvei 5, men i det samme nedbørfeltet er det identifisert en forsenkning ved to garasjer nord-øst for Ragnhilds vei 9, på nord-siden av Ragnhilds vei (Figur 19).

Denne forsenkingen har et tilrenningsareal på cirka 3 ha. Vannet kan stige over 30 cm i arealet mellom garasjene og over 50 cm på nord-øst siden av garasjen lengst nord, før det kan renne videre til flomvei 5 langs Ragnhilds vei.

For å redusere risikoen for oversvømmelse av garasjene bør man studere nærmere drenslinjen langs nordsiden av Ragnhilds vei og se på mulige tiltak som kan hindre flomvannet i å renne mot garasjene, men istedenfor lede flomvannet videre langs Ragnhilds vei. På denne måten vil det resterende tilrenningsarealet bestå av hovedsakelig skog og grønt.

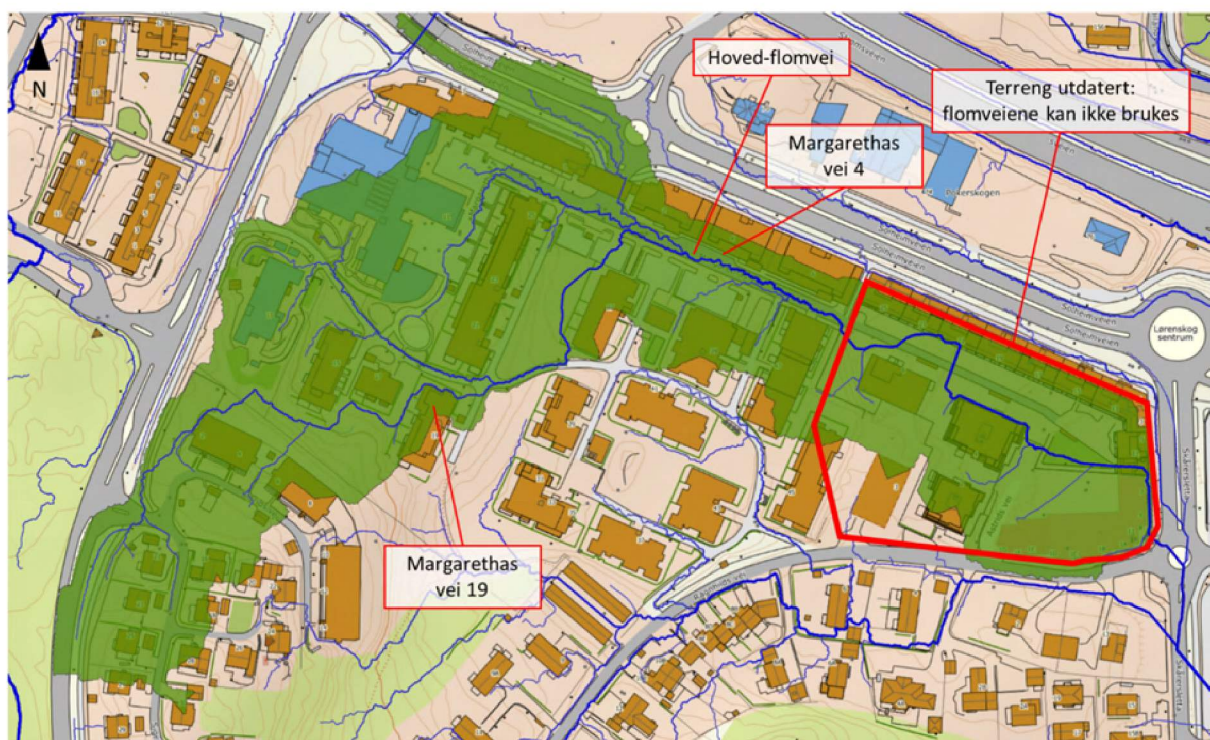


Figur 19 - Forsenkingen nord-øst for Ragnhilds vei 9

5.3.7 Flomvei 6

Flomvei 6 drenerer et nedbørfelt på cirka 5,5 ha (grønn polygon i Figur 20) og renner til Skårersletta ved kryssingen mellom Ragnhilds vei og Skårersletta. Generelt går flomveien langs G/S veier, grønne områder og asfalterte veier og ser ut til å være en trygg flomvei. Oppstrøms del av nedbørfeltet drenerer fra sør til nord: de forskjellige drenslinjene havner i Margarethas vei. Herfra renner hovedflomveien langs Margarethas vei i retning sør-øst (parallelt med Solheimveien) til Skårersletta. Den nederste delen av nedbørfeltet var under utbygging når laserskanningen ble utført i 2017 (rød polygon, Figur 20) og utbyggingen pågår i dag også. Drenslinjene innen det rød polygonet er derfor ikke nøyaktige.

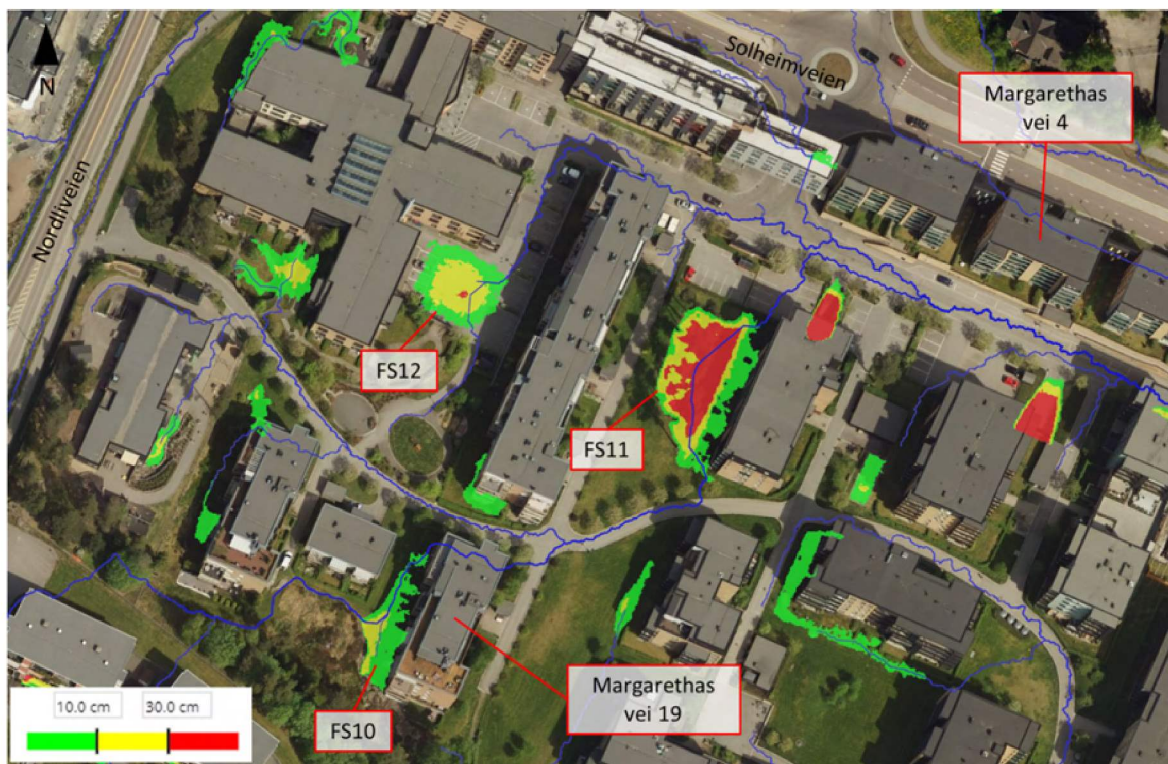
Det er et punkt der flomvei 6 renner mot en bygning, ved Margarethas vei 19 (Figur 20). Her bør man se nærmere om det er behov for ytterligere vurderinger, men adressen ligger ganske høyt oppstrøms i nedbørfeltet og tilrenningsarealet er antatt lite på dette punktet. Dermed er risikoen for oversvømmelse vurdert som lav.



Figur 20 – Flomvei 6

Forsenkinger langs flomvei 6

Analysen viser at det er to forsenkinger langs flomvei 6 (FS10 og FS11 i Figur 21). Begge forsenkingene ligger på grønne flater og truer ingen bygninger. En tredje forsenking (FS12 i Figur 21) ligger på en parkeringsplass og har et ganske lite tilrenningsareal. Skadepotensialet for oversvømmelse er vurdert som lavt.

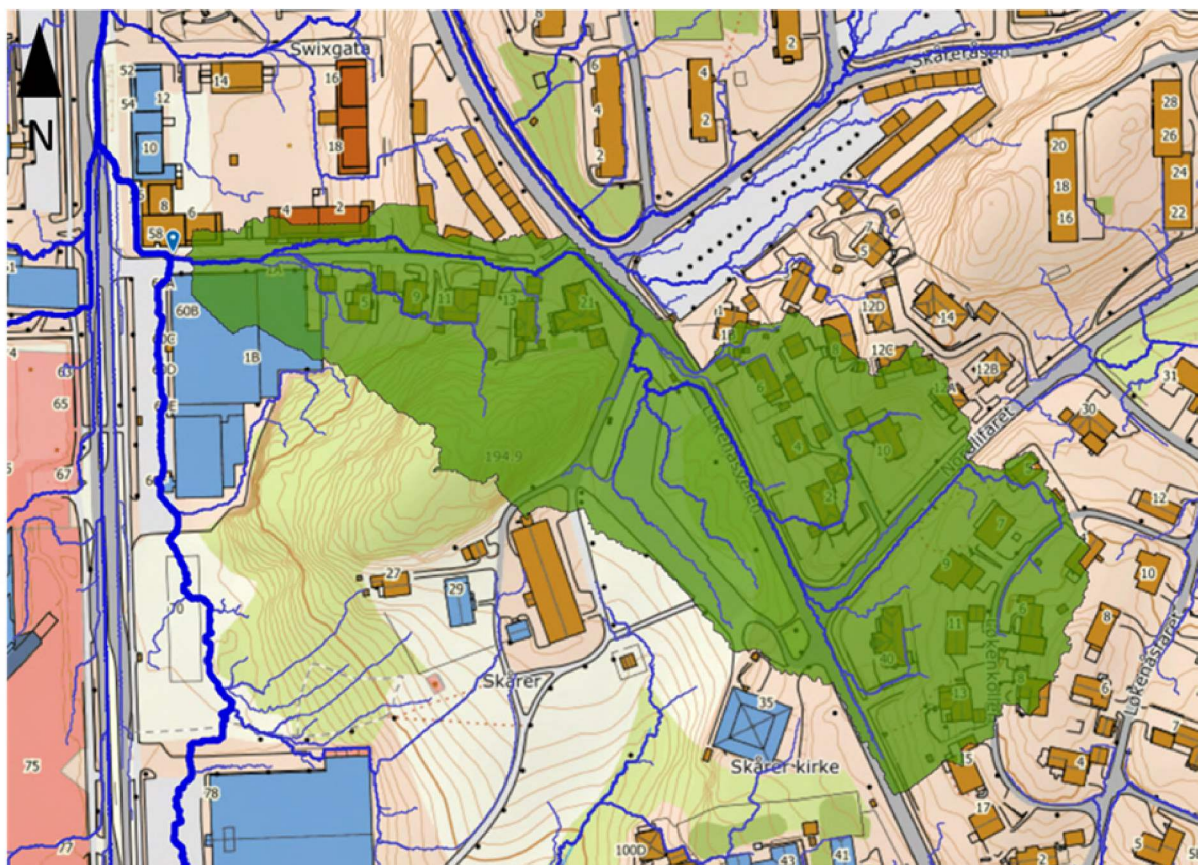


Figur 21 – Forsenkinger langs flomvei 6

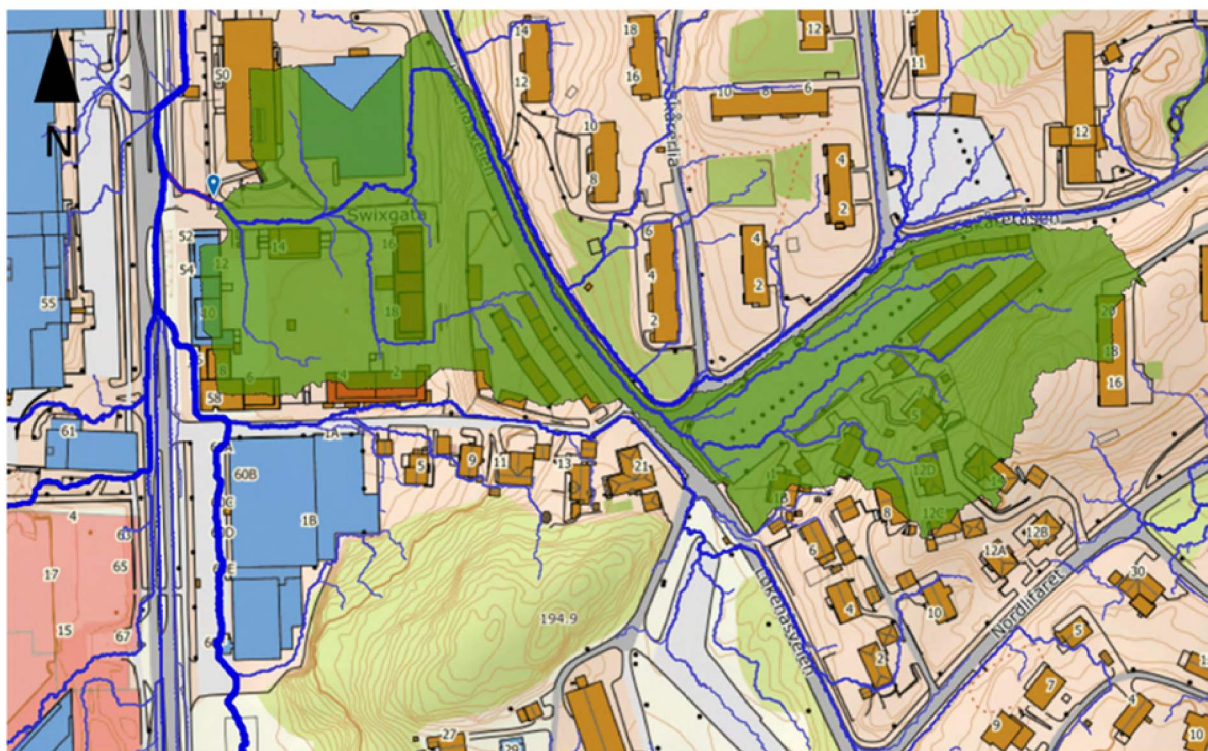
5.3.8 Flomvei 7, 8 og 9

Flomvei 7, 8 og 9 drenerer et nedbørfelt på henholdsvis 4,50, 3,8 og 10 ha (grønn polygon i Figur 22, Figur 23 og Figur 24).

En omfattende analyse av både dagens flomveier og mulige tiltak for en tryggere håndtering av disse flomveiene finnes i et tidligere notat utarbeidet av COWI, *Vannparken – åpen bekk i Løkenåsveien*, 05.06.2020 (vedlagt).



Figur 22 – Flomvei 7



Figur 23 – Flomvei 8



Figur 24 – Flomvei 9

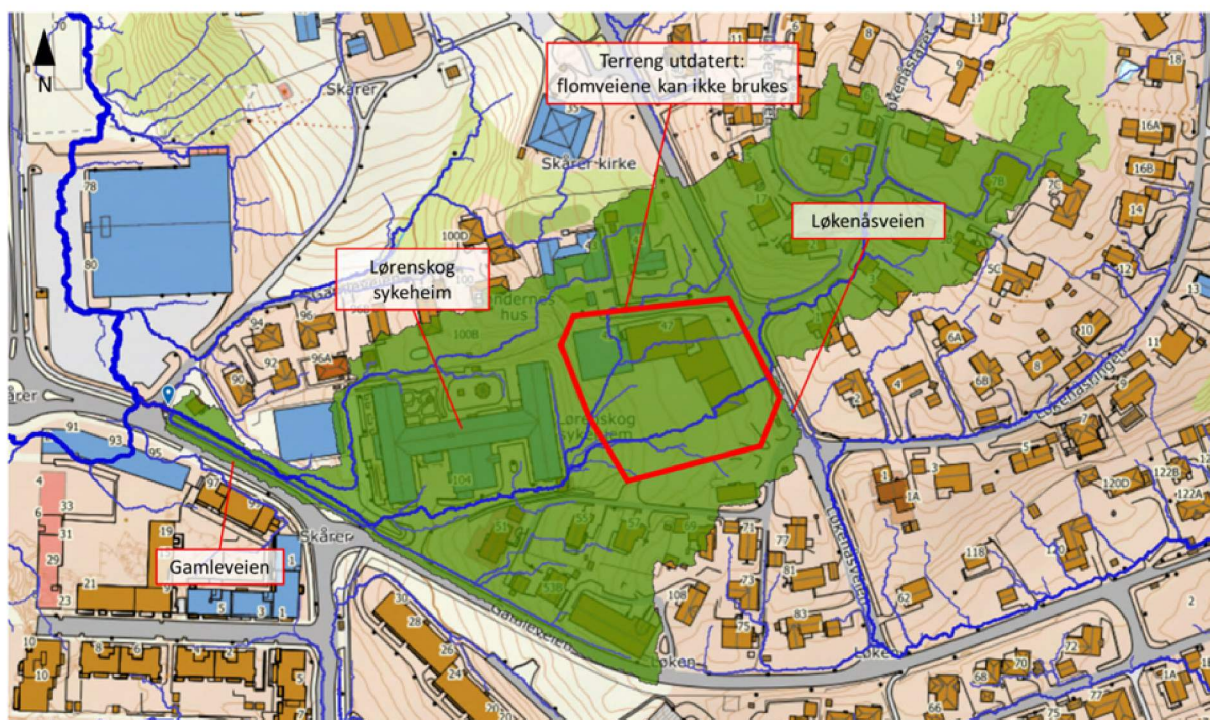
5.3.9 Flomvei 10

Flomvei 10 drenerer et nedbørfelt på cirka 5,5 ha (grønn polygon i Figur 25) og renner til parkeringsplassen ved Skårersletta 80 (sør-side). Denne flomveien kan ikke brukes i detalj fordi det ble bygget noen bygninger midt i nedbørfeltet etter at terrengskanningen ble utført i 2017 (rød polygon, Figur 25).

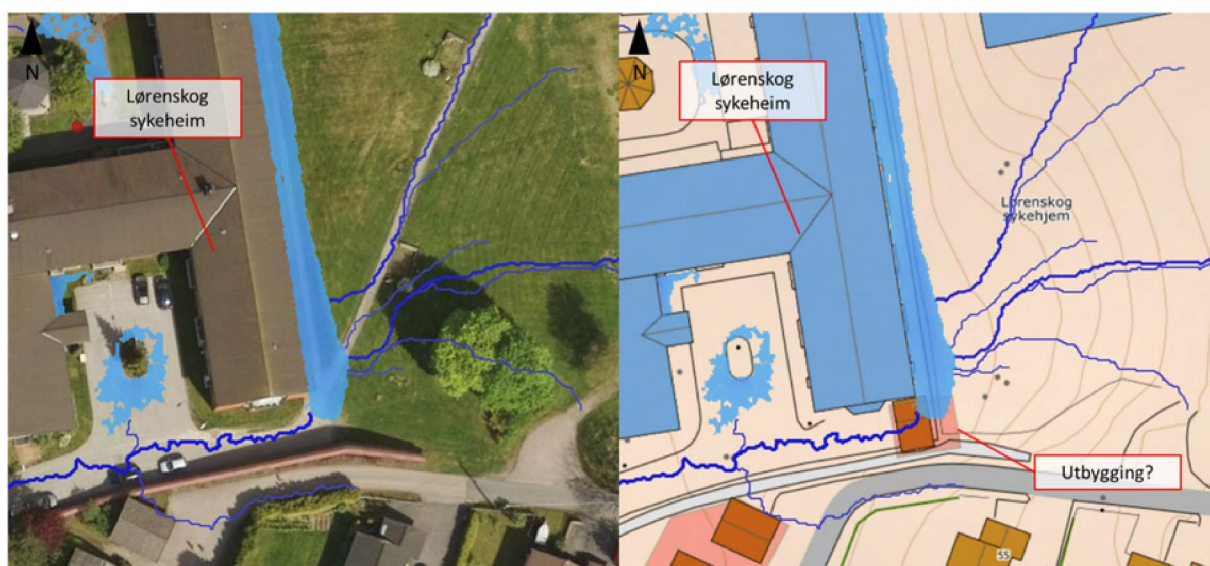
Det anbefales å se nærmere på om flomveien etter utbygging fremdeles vil renne gjennom arealet markert med det røde polygonet, eller om flomveien vil fortsette langs Løkenåsveien sørover.

I denne analysen antas det at flomveien fremdeles vil renne mot Lørenskog Sykehjem også etter utbygging. Ved østsiden av Lørenskog sykehjem bør man vurdere behovet for å etablere en avskjærende grøft/lavbrekk i bunnen av den grønne skråningen som ligger øst for sykehjemmet, slik at avrenningen ikke vil renne mot bygningen. Terrengmodellen viser at flomveien fortsetter trygt på asfalterte flater langs sørsiden av Lørenskog sykehjem, og så videre i retning nordvest langs Gamleveien.

Norgeskart.no viser at det er planlagt å bygge noe i midten av flomveien ved det sørøstlige hjørnet av Lørenskog sykeheim (Figur 26, høyre). Her anbefales det å vurdere nærmere om det er behov for å etablere noen tiltak for å beskytte den nye bygningen og for å hindre at flomveien blir innstengt.



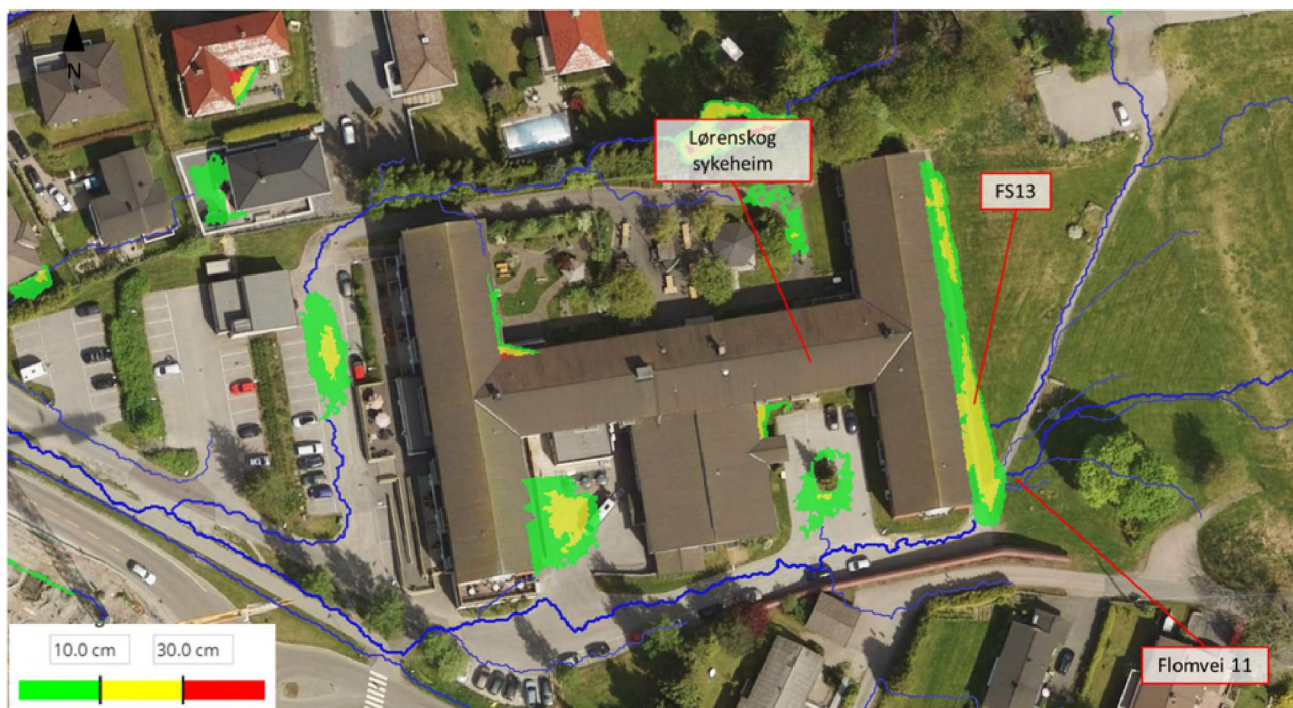
Figur 25 – Flomvei 10



Figur 26 – Flomvei 10 ved Lørenskog sykeheim

Forsenkinger langs flomvei 10

Det er identifisert kun en betydelig forsenking langs flomvei 10, langs øst-siden av Lørenskog sykeheim, som har et maksimalt vannivå lavere enn 30 cm men ligger tett mot bygningen. Derfor er skadepotensialet vurdert høyt.



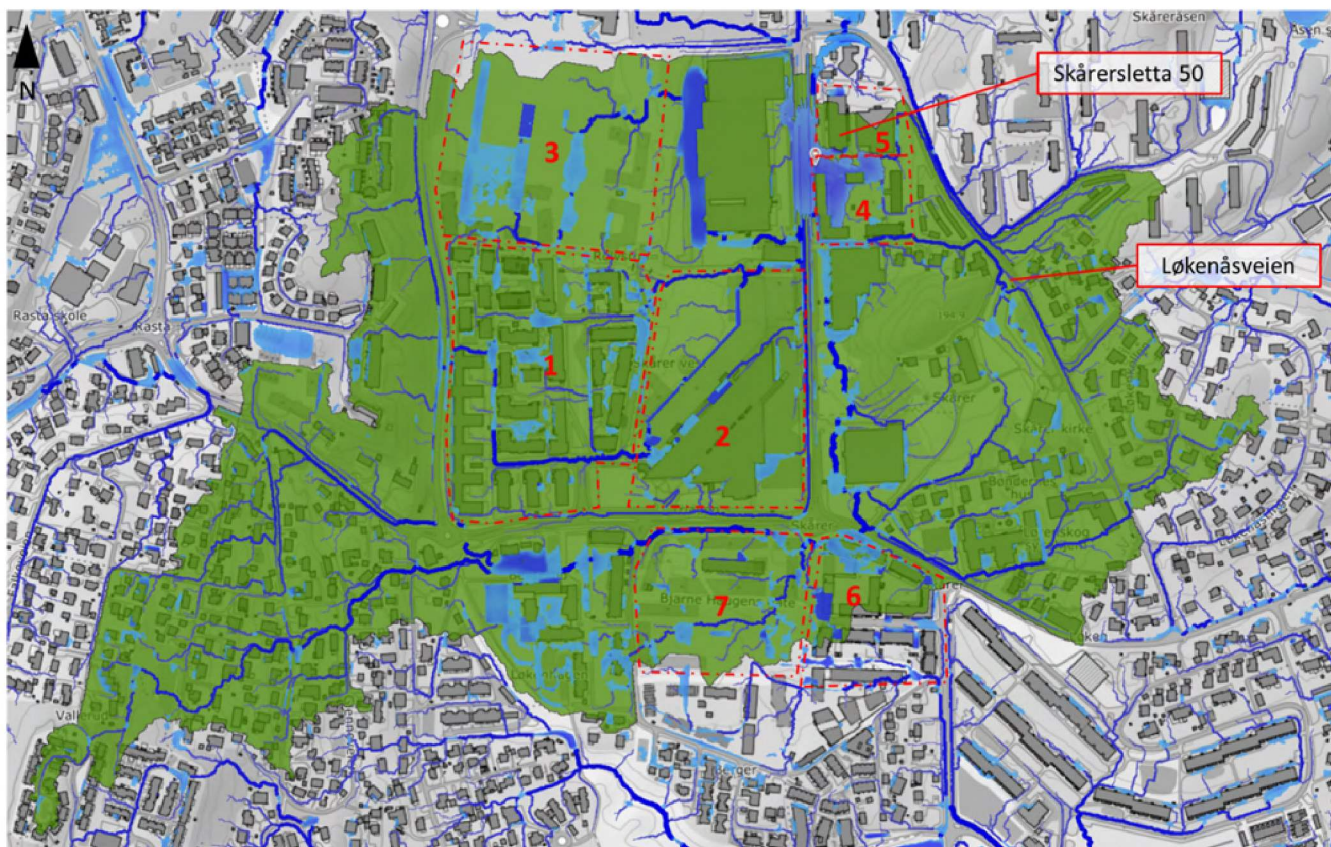
Figur 27 – Forsenking langs flomvei 10

5.4 Risikoområder

I dette avsnittet ser vi nærmere på de tre områdene som har større risiko for oversvømmelse basert på terrengeanalysen.

5.4.1 Forsenkning ved Skårersletta 50

Nedbørfeltet til lavbrekket ved Skårersletta 50 utgjør cirka 76 ha (grønn polygon, Figur 28).



Figur 28 – Nedbørfelt til forsenkningen ved Skårersletta 50.

Nedbørfeltet til denne forsenkningen er pålagt betydelig fordrøyning (Figur 28).

- 1 Utbygget boligområde rundt Doktor Wendts gate og Søster Mathildes gate har fått fordrøyningskrav på 20 år
- 2 Skårer Vest felt 8 og Triaden utbygges med fordrøyningskrav på 20 år.
- 3 Skårerbyen utbygges med fordrøyningskrav på 200 år
- 4 Skårersletta 52-58 er utbygget med 200 års fordrøyningskrav
- 5 Skårersletta 50 utbygges med fordrøyningskrav på 200 år.
- 6 Utbygget boligområdet rundt Bjarne Haugens gate (sør for Gamleveien): det antas minst 20 års fordrøyning

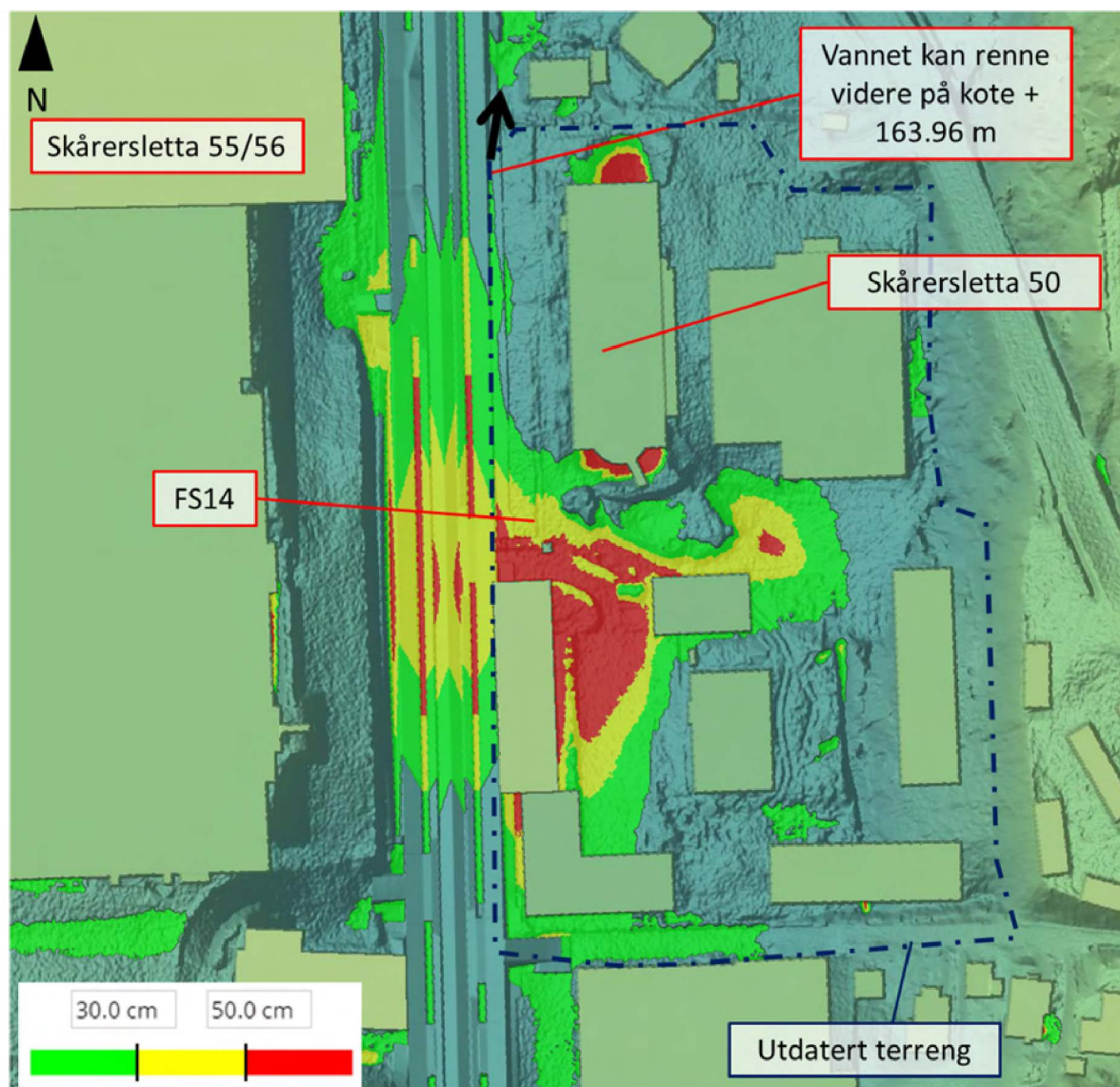
- 7 Området øst for Tunveien og sør for Gamleveien utbygges: det antas minst 20 års fordrøyningskrav.

I tillegg:

- 8 Løkenåsveien skal bygges om med nytt ensidig fall slik at flomveiene fra Løkenåsen følger veien nordover og hindres fra å renne til Skårersletta 50.

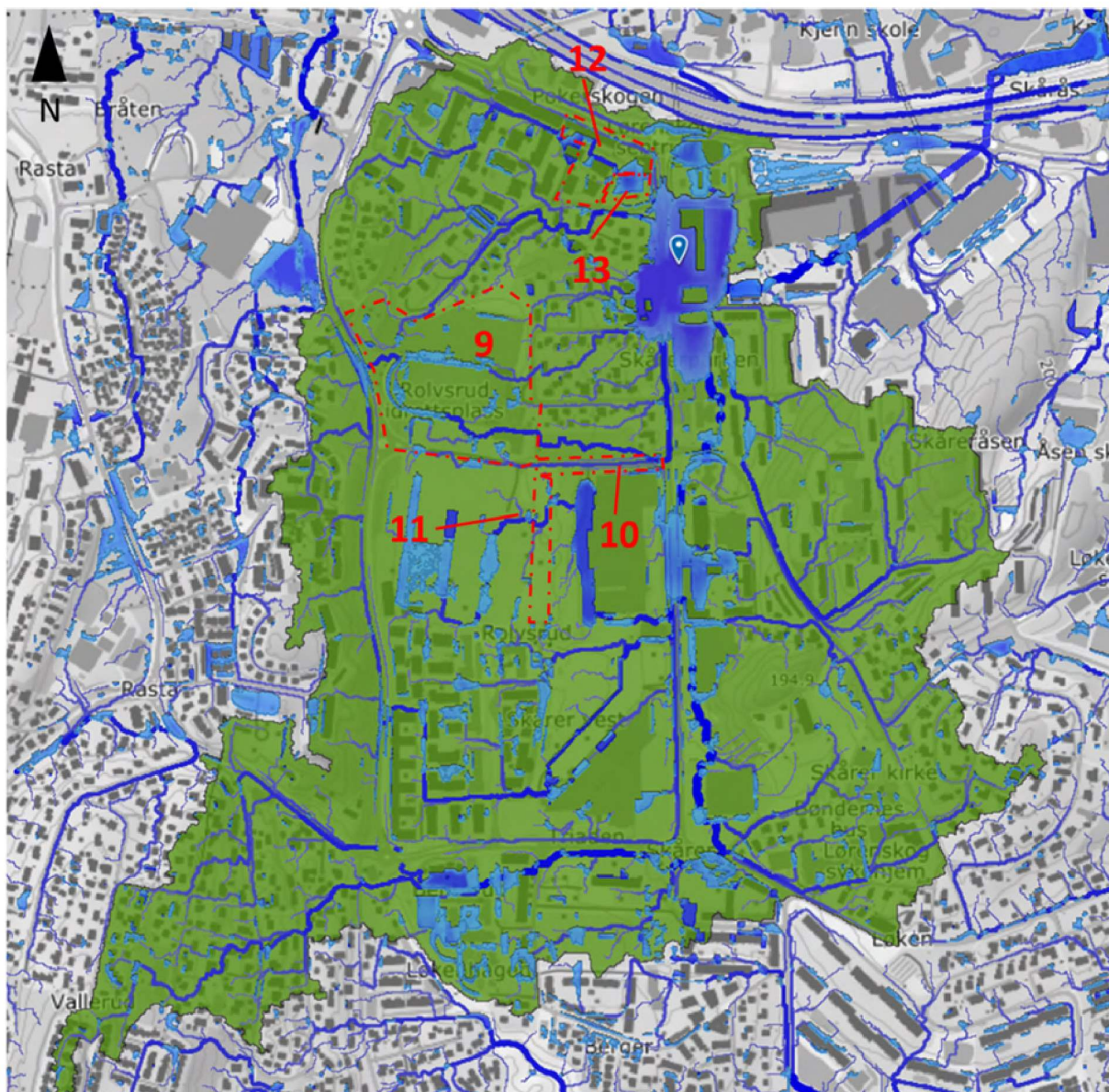
Basert på punkt 1-8 vurderes sannsynlighet for oversvømmelse fra overflatavrenning lavt for et 20 års regn, mens høy for et 200 års regn. Skadepotensiale er avhengig av kote OK gulv for utbygget Skårersletta 50 del II og prosjektert kote OK gulv for Skårersletta 50 del I. Resultatene fra denne terrengeanalysen viser at vannet kan stige opp til kote + 163.96 m før vannet kan renne videre (Figur 29).

Terrengmodellen er utdatert fordi Skårersletta 52-58 ikke var bygget ut når terrengskanningen ble utført i 2017. Prosjektert terreng for Skårersletta 50 er ikke representert heller. Dette betyr at utforming av forsinkelsen er upresis og bør vurderes nærmere med en ny skanning eller ved å inkludere det nye terreng for Skårersletta 50-58.



Figur 29 – Forsenking ved Skårersletta 50

Nedbørfeltet til lavbrekket ved Skårersletta 18 utgjør cirka 128 ha (grønn polygon, Figur 30)



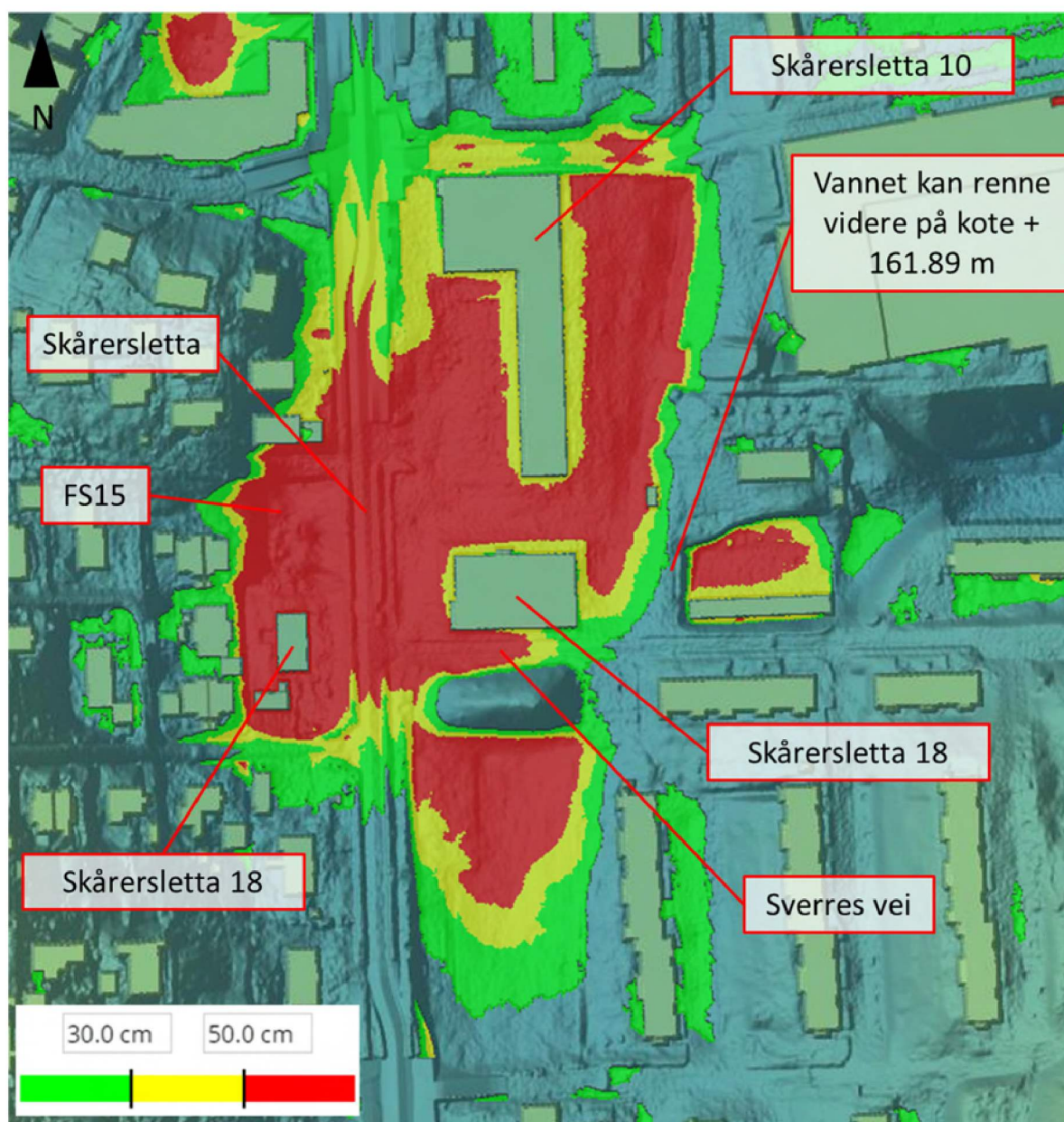
- 9 Rolvsrud idrettspark utbygges med fordrøyningskrav på 20 år
- 10 Garchinggata utbygges med fordrøyningskrav på 20 år
- 11 Rådmann Paulsens Gate utbygges med fordrøyningskrav på 20 år
- 12 Utbygget boligområdet ved kryssingen mellom Solheimveien og Skårersletta har fått fordrøyningskrav på 20 år

- 13 Tomta ved hjørnet av kryssingen mellom Skårersletta og Ragnhilds vei utbygges med fordrøyningskrav på 100 år.

I tillegg:

- 14 Skårerparken planlegges utbygget som flomreduserende tiltak.

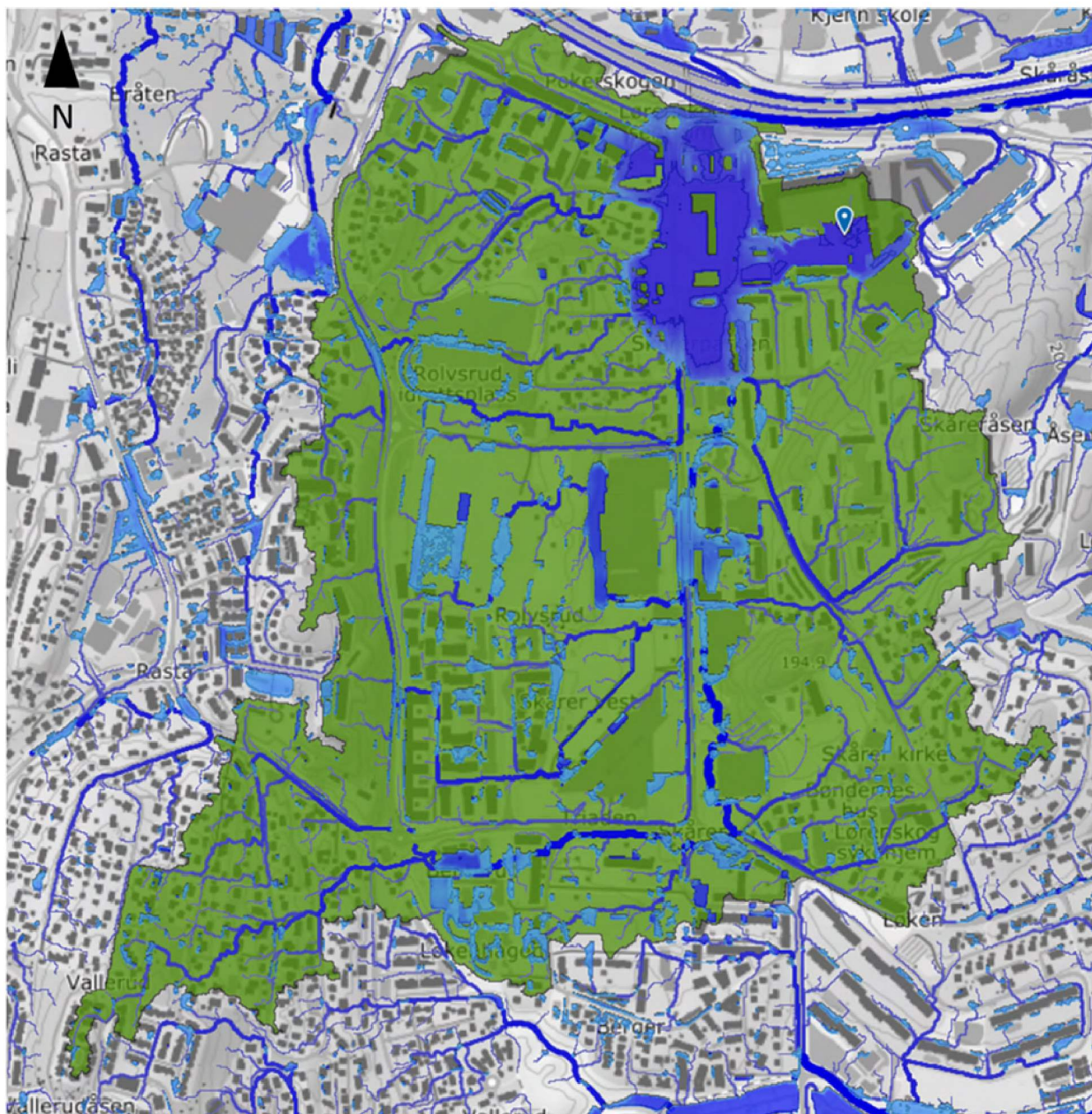
Basert på punkt 1-14 vurderes sannsynlighet for oversvømmelse fra overflatavrenning lavt for et 20 års regn, mens høy for et 200 års regn. Skadepotensiale er avhengig av kote OK gulv for bygningene som ligger i forsenkingen, dvs. Skårersletta 10, 15, 18, 21 og Tormods vei 1-11. Resultatene fra denne terrengeanalysen viser at vannet kan stige opp til kote + 161.89 m før det kan renne videre (Figur 31).



Figur 31 – Forsenking ved Skårersletta 18

5.4.3 Forsenkning ved Metro kulvert

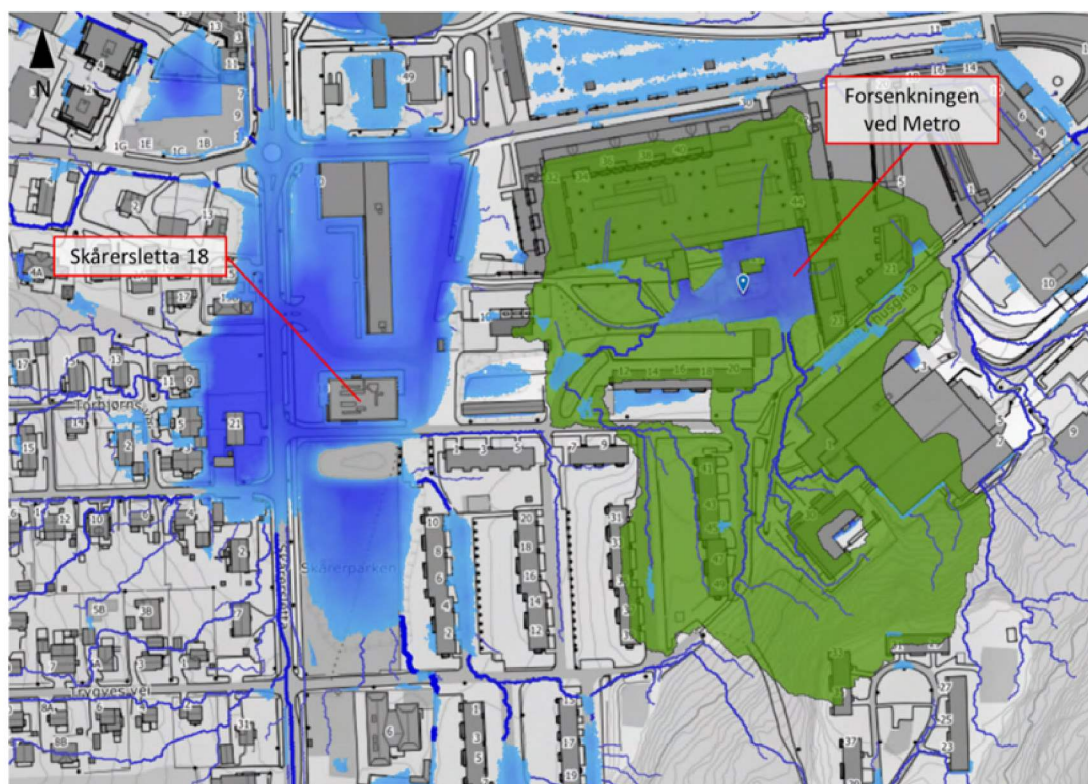
Nedbørfeltet til lavbrekket ved Metro utgjør cirka 134 ha (grønn polygon, Figur 32)



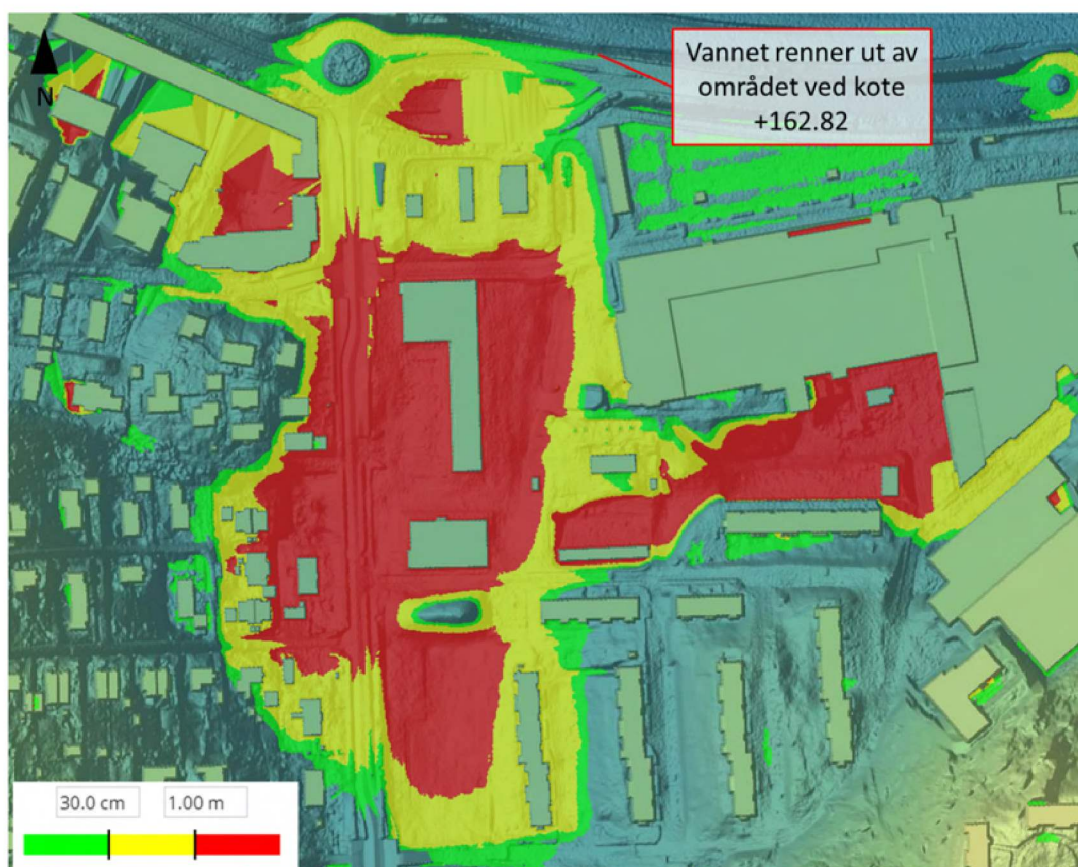
Figur 32 – Nedbørfelt til forsinkingen ved Metrosenteret

Før forsinkingen ved Skårersletta 18 er fylt opp er tilrenningsarealet til forsinkingen på 5,5 ha (grønn polygon, Figur 33). Det vil si at det må først fylles et volum på cirka 15500 m³ ved Skårersletta 18 før hele nedbørfelt som er vist i Figur 32 (134 ha) kan renne videre til forsinkingen ved Metro. På grunn av dette og punkt 1-14 vurderes sannsynlighet for oversvømmelse fra overflatavrenning lav for et 20 års regn, men mellom middels og høy for et 200 års regn.

Figur 34 viser det maksimale vannivået i forsinkingen ved Metrosenteret. Det maksimale vannivået i forsinkingen før vannet kan renne videre (+162.82 m) er høyere enn 1 meter flere steder.



Figur 33 - Nedbørfelt til forsenkningen ved Metro senteret før forsenkningen ved Skårersletta 18 er fylt opp



Figur 34 – Forsenkning ved Metro.

6 Oppsummering

Denne terrengeanalysen er en screening for oversvømmelse fra overflatavrenning og tar ikke hensyn til flere faktorer, bl.a. ledningsnetts hydrauliske kapasitet, infiltrasjon og regnintensitet.

Dette er en overordnet analyse og resultatene bør ses i forhold til detaljnivået av både grunnlaget og metoden. Det reelle flomrisiko og flomutbredelse vil studeres nærmere i fase 2 av prosjektet ved å benytte en hydraulisk modell der ledningsnettet og regnintensitet er inkludert.

Selv om terrengmodellen er utdatert i flere områder gir analysen en oversikt over flomveiene i Lørenskog sentralområdet og kartlegger risikoområder, dvs. forsenkninger i terreng der vannet vil samles i en flomsituasjon.

For hver forsenkning vurderes oversvømmelse fra ekstremt regn som enten lite sannsynlig eller sannsynlig. Tabell 1 og Tabell 2 gir en overordnet beskrivelse av hvilke faktorer det er tatt hensyn til i vurderingen av sannsynlighet og skadepotensiale. Risikoen for oversvømmelse fra ekstremt regn (gjentakintervall > 20 år) er vurdert sannsynlig for alle forsenkninger.

Tabell 1 – Faktorer i vurdering av sannsynlighet for oversvømmelse fra ekstremt regn i en forsenkning

20 års regn		200 års regn
Lite sannsynlig	Sannsynlig	Sannsynlig
> Lite tilrenningsareal > Stor volummagasinerer på terreng oppstrøms > Stort tilrenningsareal, men store fordrøyningsiltak oppstrøms > Tilrenningsareal med høy andel grønne arealer	> Stort tilrenningsareal, lite fordrøyningsiltak oppstrøm > Lite/medium tilrenningsareal med høy andel tette flater og lite fordrøyningsiltak oppstrøms	> Alle forsenkninger

Tabell 2 – Prinsipp for estimering av skadepotensial

Skadepotensiale	Maksimal vanndybde		
	0-30	30-50	>50 cm
Grønt areal	Lav	Lav	Middels
Vei	Lav	Middels	Høy
Bygg	Høy	Høy	Høy

Tabell 3 oppsummerer alle risikoområder som er omtalt i avsnitt 5.3.

Tabell 3 – Sannsynlighet og skadepotensiale for risikoområder identifisert i Lørenskog sentralområde. *Det er tatt utgangspunkt i 20 års regn fordi det er gjeldende gjentaksintervall for dimensjonering av trinn 2 i Lørenskog kommune.

ID	Plassering	Avsnitt	Sannsynlighet for oversvømmelse fra overflatavrenning ved 20 års regn*	Skadepotensiale
FS1	Gamleveien 77-81	5.3.1	Sannsynlig	Høy
FS2	Tunveien 3	5.3.1	Lite sannsynlig	Lav
FS3	Tunveien 3	5.3.1	Lite sannsynlig	Lav
FS4	Søsters Mathildes gate 20	5.3.2	Lite sannsynlig	Middels
FS5	Søsters Mathildes gate 18	5.3.2	Lite sannsynlig	Lav
FS6	Doktor Wends Gate 14	5.3.2	Lite sannsynlig	Middels
FS7	Rådmann Paulsens Gate 18	5.3.2	Lite sannsynlig	Lav
FS8	Skårersletta 53-55	5.3.4	Lite sannsynlig	Høy
FS9	Ragnhilds vei 9	5.3.6	Lite sannsynlig	Høy
FS10	Margarethas vei 19	5.3.7	Lite sannsynlig	Lav
FS11	Margarethas vei 27	5.3.7	Lite sannsynlig	Lav
FS12	Margarethas vei 11	5.3.7	Lite sannsynlig	Lav
FS13	Lørenskog sykehjem	5.3.9	Sannsynlig	Høy
FS14	Skårersletta 50	5.4.1	Lite sannsynlig	Høy
FS15	Skårersletta 18	5.4.2	Lite sannsynlig	Høy
FS16	Metrosenteret	5.4.3	Lite sannsynlig	Høy

LØRENSKOG KOMMUNE

VAO-INFRASTRUKTUR

FAGNOTAT - VEDLEGG TIL MASTERPLAN OVERVANN OG BLÅGRØNN
STRUKTUR

ADRESSE COWI AS
 Karvesvingen 2
 Postboks 6412 Etterstad
 0605 Oslo
 TLF +47 02694
 WWW cowi.no

INNHOLD

1	Innledning	2
2	Sammendrag	3
3	Grunnlag	3
3.1	VAO-infrastruktur	3
3.2	Øvrig infrastruktur i grunnen	4
3.3	Geotekniske undersøkelser og vurderinger	4
3.4	Forurenset grunn	4
4	Premisser	6
5	Grensesnitt	6
6	VA-diagonal gjennom Skårerparken	6
6.1	Lukket fordrøyningsanlegg	8
7	Stikkledninger og VA-traseer sør og øst for Skårerparken	10
7.1	VA langs bekk fra Løkenåsveien til Skårerparken	10
7.2	NY hovedledningstrase fra kumgruppe 14	11
8	Skårersletta fase 2 mot Metro og OV fra Ragnhilds vei	11
8.1	OV fra Ragnhilds vei	11
8.2	Optimalisering skårersletta fase 2	13
9	Geotekniske forhold	14
9.1	Eksisterende og supplerende grunnundersøkelser	14
9.2	Grunnforhold: Trasealternativ 2B og 3B	14

OPPDRAKS NR. DOKUMENT NR.
 A217927 NOT-VA-001

VERSJON	UTGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET	KONTROLLERT	GODKJENT
1.0 Kommentarer implementert	17.01.2021	Fagnotat VAO-infrastruktur	MHAL	MMGA	MHAL

1 Innledning

COWI med underrådgiver Bjørbekk & Lindheim landskapsarkitekter har fått i oppdrag å utarbeide Masterplan for overvann og blågrønn struktur for nedbørsfeltet rundt Skårersletta. For å danne best mulig grunnlag for masterplanen skal COWI utføre noen tilleggsoppgaver for å fastsette fremtidens kommunale ledningsanlegg på overordnet nivå. Dette er viktig da fremtidens OV-ledningsnett skal legges til grunn for modellberegninger, og for å kunne dimensjonere fremtidens ledninger er det nødvendig med lengdeprofiler som viser realistiske fallforhold. Vann- og spillvannsledninger er inkludert da de hovedsakelig skal legges i felles grøfter med OV-ledninger, og det vil være viktige avhengigheter mellom systemene i krysningspunkter etc. som man bør vurdere overordnet fra tidlig planleggingsstadium.

Prosjektet, Masterplan for overvann og blågrønn struktur, er planlagt gjennomført i 3 faser strukturert i 11 deloppgaver/tema.

Fase 1:

- 1 Mål og strategi for overvann og flom i Lørenskog kommune
- 2 Kartlegging av flomveier og risikoområder
- 3 LARK: terrengmodell Skårerparken og trase åpen bekk fra Løkenåsveien
- 4 VA-oppgaver: Skårersletta fase 2, OV fra Ragnhilds vei, diagonal gjennom Skårerparken, VA langs åpen bekk fra Løkenåsveien (inngår i dette notatet)
- 5 Arealutvikling og grøntstruktur
- 6 Skårerparken – maksimering av tilrenning og kapasitet

Fase 2:

- 7 Oppsummerende modellanalyse flom og ledningsnett

Fase 3:

- 8 Mulige flomveier og utnyttelse av blågrønn struktur for fremtiden
- 9 Fremtidige krav til overvannshåndtering – hydraulisk
- 10 Tiltaksplan med fremdrift for overvanns- og flomtiltak
- 11 Masterplan for overvann og blågrønn struktur, sammenstilt dokument med vedlegg

For ytterligere detaljer henvises til avrop/kontrakt V2003 Masterplan overvann og blågrønn struktur.

Foreliggende notat omfatter deloppgave 4, VA-oppgaver.

2 Sammendrag

Det er etablert en sammenhengende Novapointmodell for planlagt fremtidig ledningsanlegg i Sentralområdet, slik at videre modellering av overvann og flomsituasjoner utføres med mest mulig riktig og realistisk grunnlag.

Det foreligger 2 alternativer for VA-diagonal gjennom Skårerparken. Beslutning av hvilket alternativ man går videre med vil avhenge av vektning av fordeler/ulempes og usikkerheter. Nordlig alternativ (2B) er ikke aktuelt om det skal etableres paviljong som vist i LARK-planer. Ledningsstrekket fra Skårersletta ut i parken er likt for begge alternativer.

Det er anbefalt å etablere nye kommunale hovedledninger for SP og OV i Sigurds vei, fremfor i trase øst for Skårerparken som tidligere tenkt. LK har gitt tilslutning til denne anbefalingen.

Ny vannledning i VA-trase som ligger parallelt med åpen bekk fra Løkenåsveien kobles til ny kum V17 i Løkenåsveien. Med dette unngår man behov for ny VL i Sigurds vei mellom KG13 og 14, evt. øst for parken mellom K14 og 31/25 (alt. 3B/alt. 2B).

Det anbefales å heve eksisterende OV i Ragnhilds vei. Løsningen medfører behov for pumping fra 2 eiendommer, men man slipper å bygge 2 parallelle OV-ledninger mot Metro i Skårersletta fase 2.

Videre optimalisering av traseer/lengdeprofil for Skårersletta fase 2 bør avvente avklaring om endelig trase og plassering av kumgrupper i prosjektet VA til Metro.

3 Grunnlag

3.1 VAO-infrastruktur

Det er benyttet tilgjengelig grunnlagsmodeller for VA/overvann, både prosjektert og eksisterende, fra pågående totalentreprise for Skårersletta fase 1 samt prosjektet VA til Metro. I tillegg er det tatt utgangspunkt i innledende vurderinger av VA-diagonal gjennom Skårerparken, utført sommer 2020 i samarbeid med Bjørbeek & Lindheim (B&L) landskapsarkitekter, samt tidligere modell og trasevurderinger for Skårersletta fase 2 utført av COWI i 2018.

Alle prosjekterte ledningstraseer i prosjektene nevnt over, og vist på tegninger i vedlegg til dette notatet, er sammenstilt i en felles modell i Novapoint for å sikre at alle avhengigheter og grensesnitt mellom traseer blir ivarettatt korrekt og effektivt.

Ved oppstart av prosjektet ble tilgjengelige data fra tidligere innmålinger og kommunalt ledningsnett (sosi-data) gjennomgått for å avdekke punkter hvor det manglet høydedata. Dette gjaldt stikkledninger i tilknytning til Skårersletta fase 2, OV-trase i Ragnhilds vei, og stikkledninger sør og øst for Skårerparken. Nødvendige innmålinger ble så utført av COWI, og nye høydedata implementert i modell. Oversikt over punkter hvor det er utført supplerende innmålinger ligger vedlagt, se tegning H101.

3.2 Øvrig infrastruktur i grunnen

Det er benyttet tilgjengelig grunnlagsmodeller for annen infrastruktur, både prosjektert og eksisterende, fra pågående totalentreprise for Skårersletta fase 1 samt prosjektet VA til Metro. Samplott med eksisterende infrastruktur ligger vedlagt, se tegning H102.

3.3 Geotekniske undersøkelser og vurderinger

COWI har utført omfattende geotekniske vurderinger i prosjektene Skårersletta fase 1, VA til Metro, samt tidligere vurderinger rundt Skårerparken (Vannparken). Ettersom Skårersletta fase 2 også var inkludert i teknisk forprosjekt for Skårersletta finnes noe data og vurderinger også fra denne delen. Noen viktige grunnlagsdokumenter er listet her:

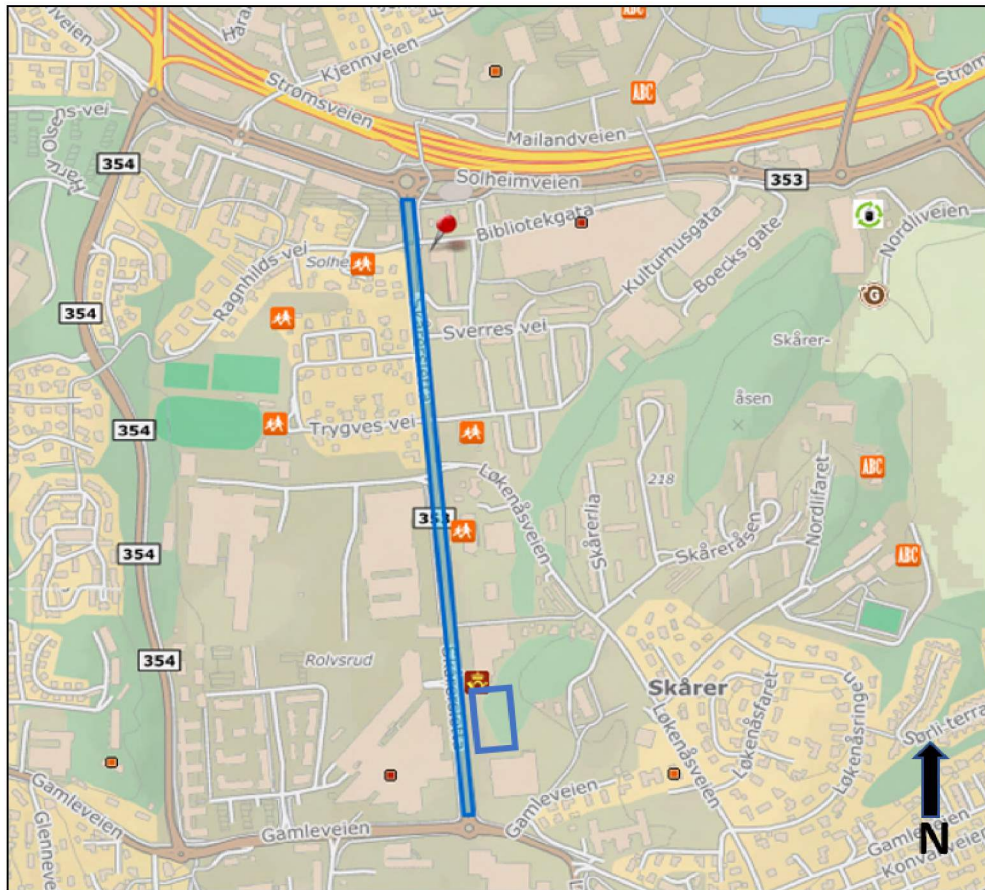
- > COWI AS, Geoteknisk notat Vannparken – Skårersletta, A130901-NOT-RIG-01 (2020)
- > COWI AS, Geoteknisk vurdering VA Sigurds vei – Metro, A134281-NOT-RIG-001 (2020)
- > COWI AS, Ingeniørgeologisk vurdering VA Sigurds vei – Metro, A134281-NOT-RIG-001B (2020)
- > COWI AS, Geoteknisk datarapport Vannparken GU, A129852-RAP-RIG-001 (2019)
- > COWI AS, Geoteknisk vurdering VA fra Skårersletta til Metro, A125131-RAP-RIG-001 (2019)
- > COWI AS, Geoteknisk datarapport Skårersletta S01: Gamleveien – Sigurds vei GU, A128798-RAP-RIG-001 (2019)
- > COWI AS, Geoteknisk datarapport Skårersletta S02: Sigurds vei – Metro GU, A128798-RAP-RIG-001 (2019)
- > COWI AS, Geoteknisk datarapport Skårersletta GU, A096951-RAP-RIG-001 (2017)
- > COWI AS, Geoteknisk notat Skårersletta – vurdering av grunnforhold og anleggsgjennomføring, A094381-NOT-RIG-001 (2017)

Se eget kapittel om geotekniske forhold for nærmere vurdering i dette prosjektet.

3.4 Forurenset grunn

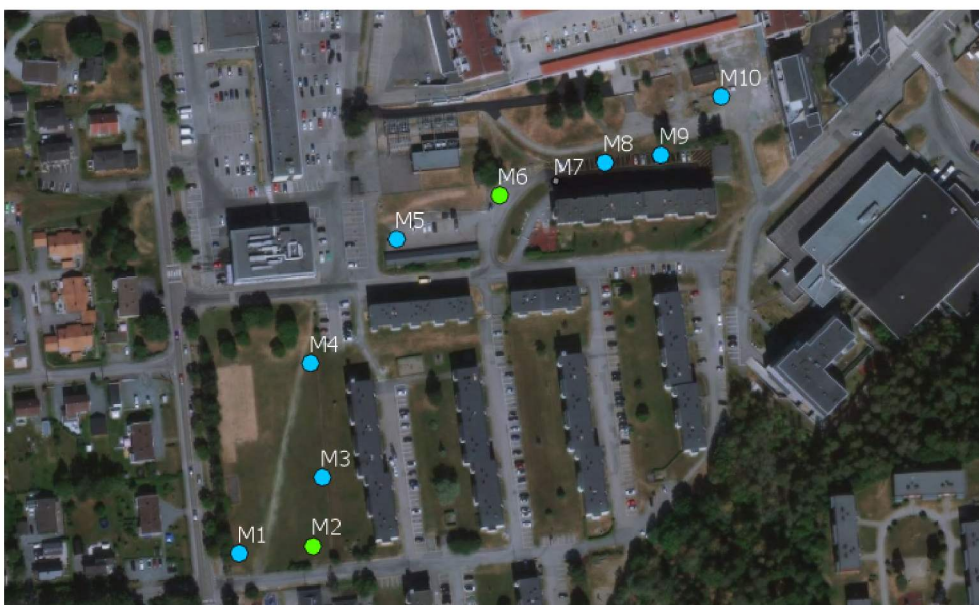
COWI har utført miljøtekniske undersøkelser i prosjektene Skårersletta fase 1 og VA til Metro.

Skårerslettaprojektet har utført miljøtekniske undersøkelser og tiltaksplan for eget anleggsområde inkludert riggområdet. Det henvises til miljøteknisk rapport og tiltaksplan A128034-RAP004 (2020) utarbeidet av COWI AS. Undersøkelsesområdet er vist i figur under:



Figur 1: Områder med utført miljøprøvetaking i Skårerslettaprosjektet

VA til Metro har utført miljøtekniske undersøkelser og tiltaksplan for trase fra Metrosenteret til Skårerparken, samt øst for Skårerparken, mellom parken og Sigurds vei 2-10. Det henvises til miljøteknisk rapport og tiltaksplan A134281-NOT-RIM-001 (2020) utarbeidet av COWI AS. Prøvepunkter fra undersøkt tiltaksområde er vist på figur under:



Figur 2: Punkter med utført miljøprøvetaking i prosjekt VA til Metro

Det må følgelig regnes med supplerende miljøprøvetaking for noen av VA-traseene. Det anbefales at dette gjøres så tidlig som mulig, senest ved oppstart detaljprosjektering, slik at man får utarbeidet tiltaksplan og planlagt gjennomføring basert på faktiske forhold.

i dette prosjektet. Det gjelder antagelig for OV i Ragnhilds vei, deler av Skårersletta fase 2, VA-diagonal gjennom Skårerparken, samt VA-trase og åpen bekk fra Løkenåsveien til Skårerparken.

4 Premisser

Lørenskog kommunes VA-norm skal legges til grunn for prosjektering og gjennomføring av VAO-infrastruktur. Dersom det er behov for å avvike fra norm på deler av anlegget skal dette forankres hos kommunen ved at kommunens VA-ansvarlig godkjenner søknad om fravik. Fravikssøknader er ikke en del av dette prosjektet og må følges opp i detaljprosjekt.

5 Grensesnitt

De viktigste grensesnitt mot andre VA-prosjekter er vist på vedlagt oversiktsplan H102:

- 1 Tilkobling av VL 150 SJK til kum V17 i Skårersletta fase 1
- 2 Tilkobling av SP og OV fra Sigurds vei til Skårersletta 1
- 3 Sammenkobling Skårersletta fase 1 og fase 2 ved krysset Trygves vei/Sigurds vei/Skårersletta
- 4 Tilkobling av VA-diagonal til ledninger fra kumgruppe 13/Skårersletta fase 1
- 5 Sammenkobling Skårersletta fase 1 og fase 2 ved krysset Ragnhilds vei/Skårersletta
- 6 Tilkobling av Skårersletta fase 2 mot VA til Metro
- 7 Tilkobling av VA-diagonal fra Skårerparken til VA mot Metro etter KG 25

6 VA-diagonal gjennom Skårerparken

Det henvises til vedlagte tegninger H01 til H04.

Fra forstudier sommeren 2020 forelå 3 hovedalternativer, alt. 1 - 3, for diagonal VA-trase gjennom Skårerparken mellom kumgruppe 13 og 25.

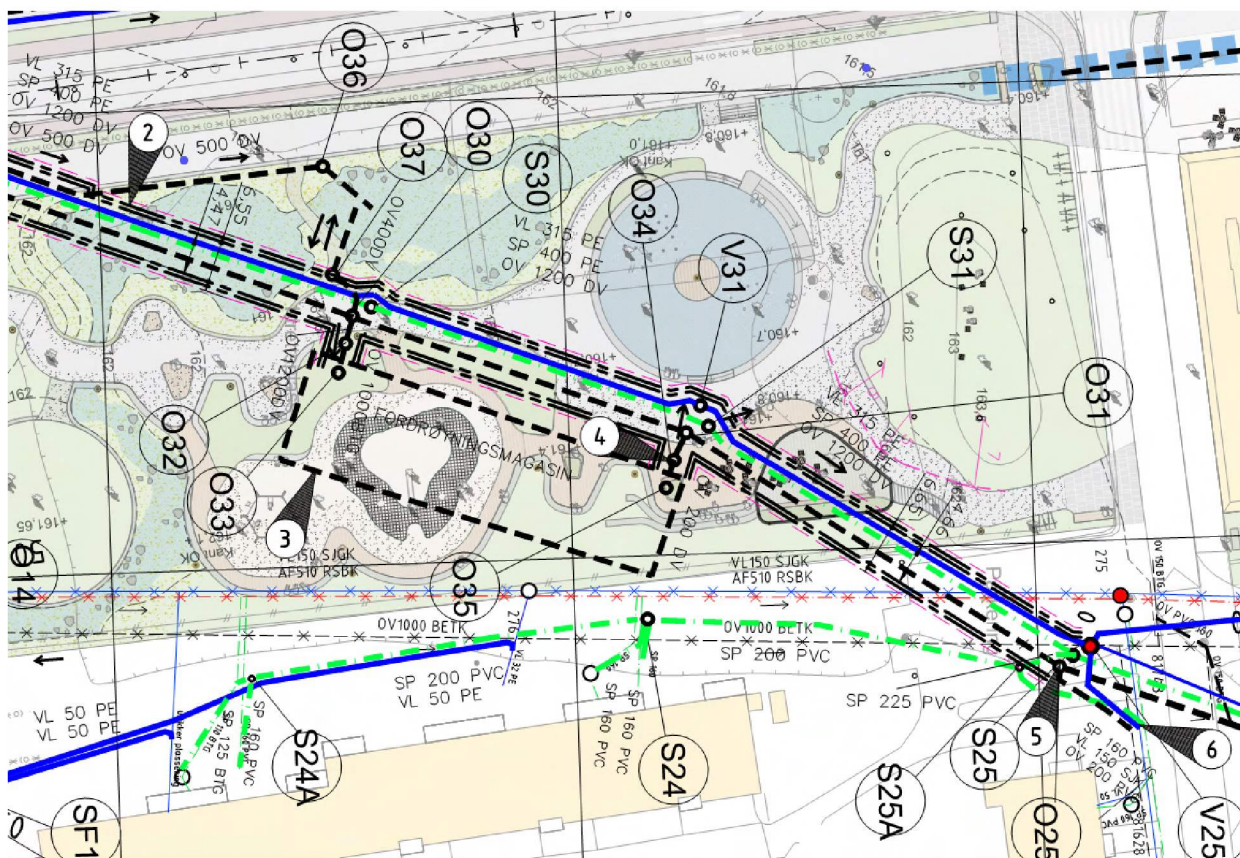
Basert på blant annet Skårerslettaprojektets behov for å ikke forlenge VA-traseen nordover fra kumgruppe 13 i Skårersletta før avvinkling mot Skårerparken, ble det bestemt å finne en løsning (dersom mulig) som innebærer avvinkling mest mulig direkte fra kumgruppe 13 ut i parken. Som følge av dette premisset sto man igjen med 2 alternative traseer som underveis er omdøpt til alternativ 2B og 3B.

Den første strekningen mellom kumgruppe 13 og 30 er identisk for både alternativ 2B og 3B. Denne, sammen med OV-ledning fra Garchinggata til O36 og utløp i dam, er koordinert med B&L med tanke på utforming av parken. Løsningsforslaget er lagt til grunn for igangsetting av detaljprosjektering av kumgruppe 13 og innebærer at ledninger gjennom parken etableres med liten overdekning (ca. 0,5 m) og DN315 PE vannledning. Traseen må isoleres, og det må etableres beskyttelsestiltak i form av tynn fiberarmert betongplate el. tilsv. før evt. membran og bunn dam bygges opp. Isolasjon og beskyttelsestiltak vil være aktuelt også for deler av videre trase mellom kumgruppe 30 og 25 for både alt. 2B og 3B. Det må sikres at fundamentering for portal ved inngang sørvest i parken etableres slik at fremtidig tilgang til ledninger ikke hindres.

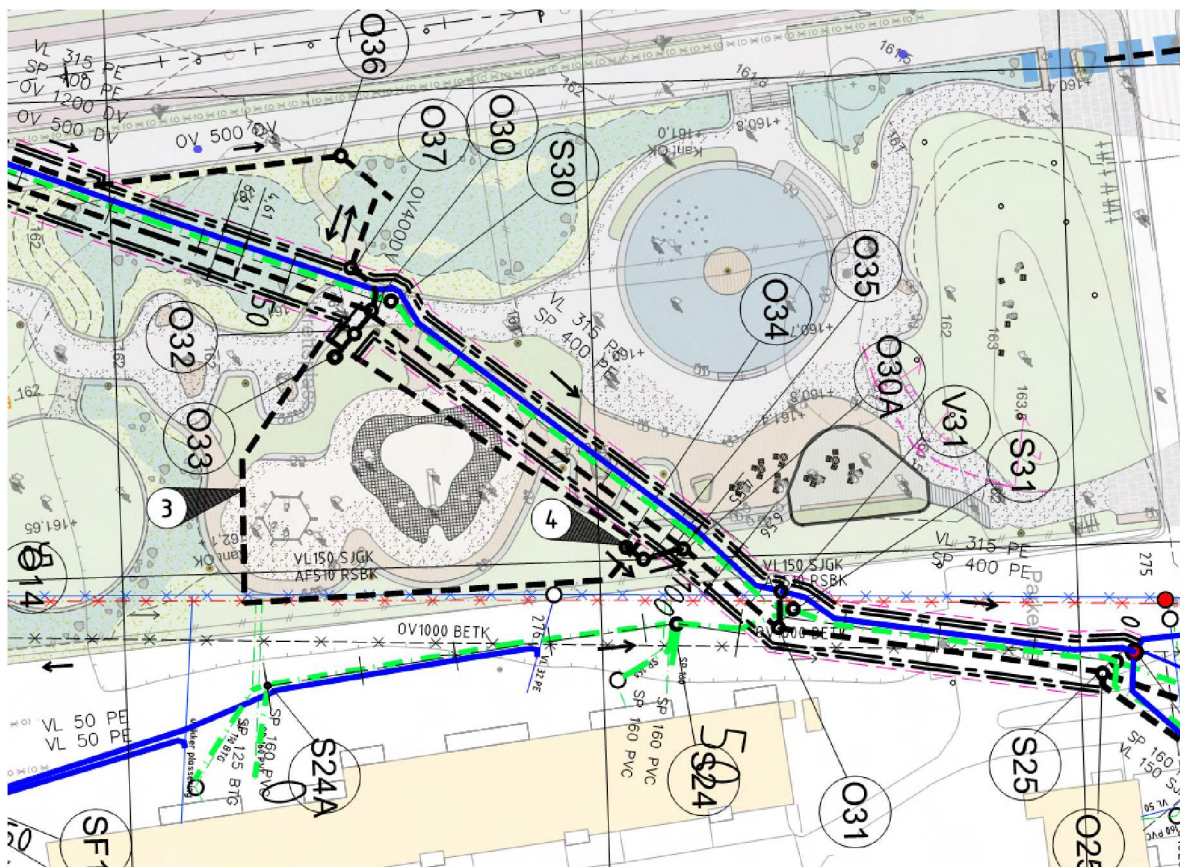
Om det ikke er nødvendig med spunting for å etablere VA-grøft kan det likevel settes noen nåler forbi der fundament skal etableres for å sikre at man senere kan grave uten å berøre fundament. Dette er løsbart, men må følges opp ved videre detaljprosjektering.

Både alternativ 2B og 3B er bearbeidet og koordinert med B&L med tanke på utforming av parken og er vurdert som gjennomførbare og VA-teknisk likeverdige (begge oppfyller sin funksjon). Dersom kommunen bestemmer at det skal bygges paviljong ved nordøstre inngang til parken, iht. foreliggende planer, anses alternativ 2B ugunstig siden paviljongen da må rives/fjernes om man har behov for tilgang til ledninger. B&L som ansvarlig for utforming av parken er tilhenger av alternativ 3B.

Alternativ 2B og 3B er overordnet vurdert mtp tilgjengelig informasjon og grunnforhold, kfr. kap. Grunnforhold og geoteknikk. Kort oppsummert er det grunn til å tro at det blir større konflikt med fjell jo lenger sør man kommer (gjelder spesielt fordrøyningsmagasin). Dette kombinert med relativt stor byggegrop for kumgruppe 31 nær eksisterende bebyggelse og VA-ledninger veier negativt for alt. 3B. Bløtere grunnforhold og antatt noe mer spuntbehov mellom kumgruppe 31 og 25 for alternativ 2B taler negativt for denne løsningen. Men 2B er ikke aktuell om paviljong skal etableres.



Figur 3: Utsnitt tegning H01, plassering VA-trase og fordrøyningsmagasin alt. 2B



Figur 4: Utsnitt tegning H03, plassering VA-trase og fordryningsmagasin alt. 3B

Alternativ 3B vil ligge til grunn for modellberegning i Mike Urban (MU), men det er ingen grunn til å tro at resultater vil påvirkes nevneverdig av hvilket alternativ som legges til grunn.

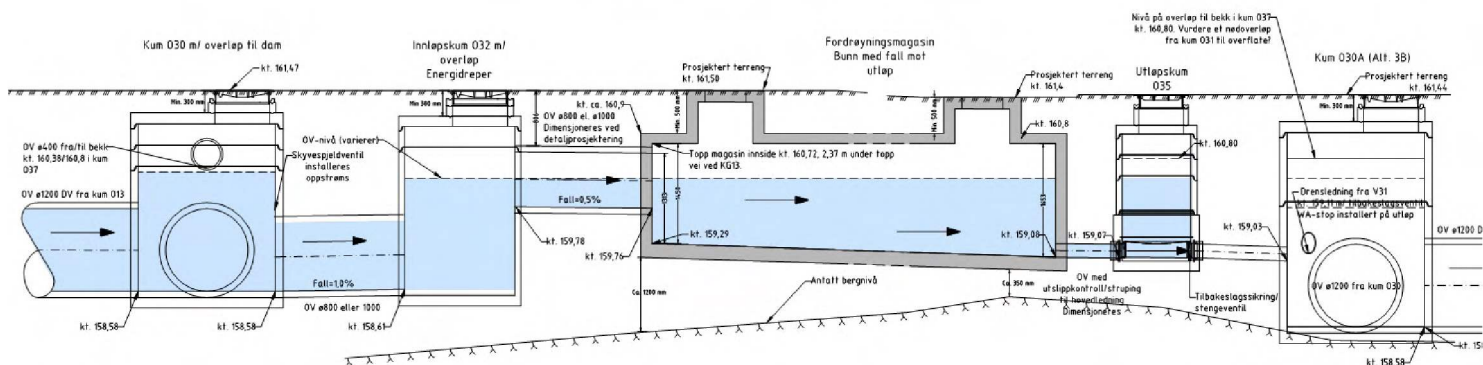
6.1 Lukket fordrøyningsanlegg

Basert på tidligere modellering og vurderinger er det bestemt at det skal tas høyde for etablering av lukket fordrøyningsvolum på 900 m³ tilknyttet hovedledning overvann fra Skårersletta fase 1. Nødvendig volum verifiseres som del av arbeid med oppdatert hydraulisk modell i Masterplan fase 2, se kap. 1 Innledning.

Nordlig plassering (alt. 2B) antas å være noe mer gunstig enn mer sydlig alternativ (alt. 3B) som følge av forventet mindre konflikt med grunt fjell.

Prinsipp:

Snitt kum O30 - Fordrøyningsystem - Kum O30A

*Figur 5: Utsnitt tegning H10, Prinsippskisse fordrøyningsanlegg med inn- og utløp*

Innløpet til magasinet er tenkt utformet med innløp fra kum/kumgruppe 30 sentralt i parken. Det er forutsatt innløp uten overtrykk, dvs at topp innløpsledning/kulvert vil ligge på samme nivå som topp magasin. Innløpet utformes som et enkelt overløp som trer i kraft så snart det oppstår overtrykk i hovedledning mot Metro. Utforming av innløpskum og innløpsledning/kulvert til magasinet henger sammen med utforming av selve magasinet og må vurderes nærmere i detaljprosjekt. Stengemulighet i form av skyvespjeldventil el. tilsv. monteres i innløpskum.

Det må i detaljprosjektet også vurderes nærmere om selve magasinet bør seksjoneres, slik at man ved fremtidig behov for drift og vedlikehold kan stenge av kun en del av magasinet for en periode.

Utløpet fra magasinet utformes helt enkelt som utløpskum uten mengderegulator. Utløpets kapasitet vil derfor styres av dimensjon på utløpsrør og trykkforhold magasin vs. hovedledning. Utforming av utløpskum henger sammen med utforming av selve magasinet og må vurderes nærmere i detaljprosjekt. Det antas DN160 eller DN200, men dette må sjekkes nærmere ved oppdatert modellberegning i Mike Urban. Ved en rask trykkøkning i hovedledning vil magasinet også kunne fylles via utløpsledning, med mindre man monterer tilbakeslagsventil. Også i utløpskum må det monteres stengeventil.

I en ekstremisituasjon der det er overtrykk og magasinet er fullt vil vann flomme ut på terreng/til dam via nødoverløp fra kum 30 til 37. Det er i skissert løsning foreslått et grunt rør med dykket utløp i dam. Dette vil i utgangspunktet fungere begge veier – om det skulle oppstå en situasjon der terrenget i Skårerparken er oversvømmet av flomvann og det er kapasitet i fordrøyningsmagasinet vil vann kunne renne fra terreng til magasin. Det må vurderes om det skal monteres rist over innløpskum om det viser seg vanskelig å etablere nedgravd nødoverløp med tilstrekkelig kapasitet. I utgangspunktet er det ikke ønskelig med rister/ristlokk da det kan oppstå ulemper med frost/snø og mye løv, sand og søppel etc.

Dersom det er fare for at vann kan flomme fra utløpskum til terreng ved en ekstremisituasjon må terrenget utformes slik at vannet renner inn i parken (spesielt alternativ 3B).

Løsninger og prinsipper beskrevet vil ligge til grunn for modellberegning i Mike Urban (MU). Resultater fra MU-modellberegninger vil kunne medføre endringer av løsninger og prinsipper.

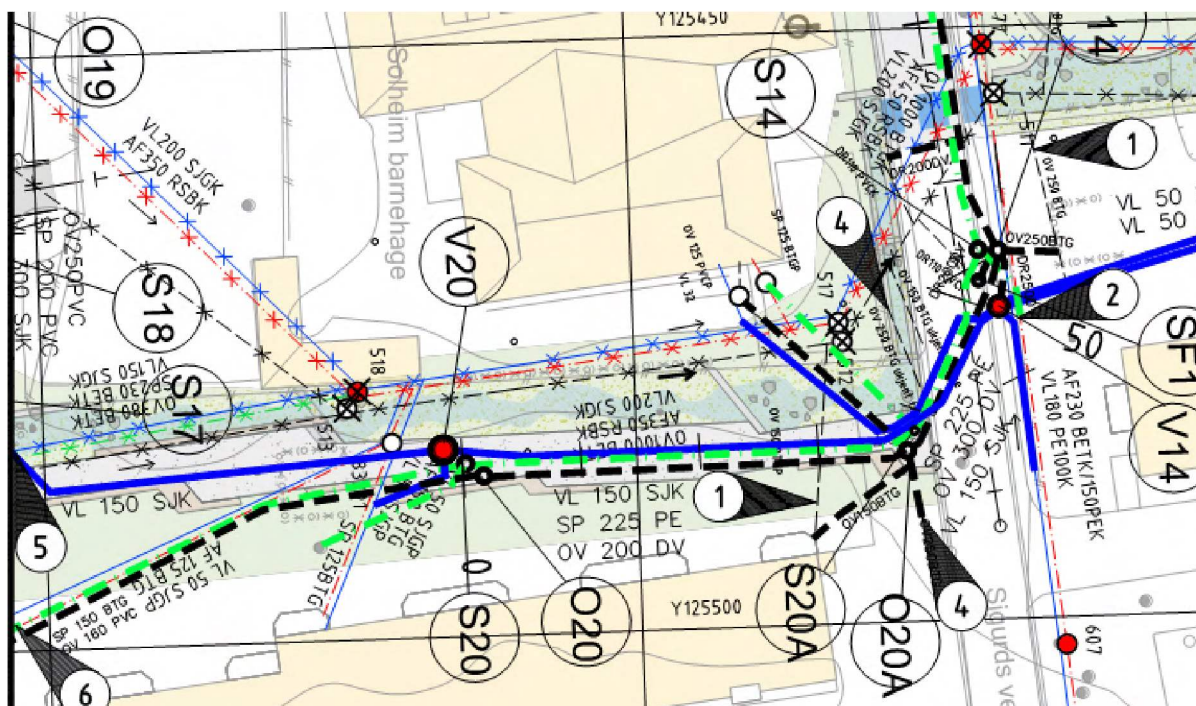
7 Stikkledninger og VA-traseer sør og øst for Skårerparken

Det er diskutert og vurdert mange alternativer for å koble sammen eksisterende stikkledninger sør og øst for parken til ulike deler av planlagt nytt kommunalt anlegg, og hvordan de nye kommunale hovedledninger skal legges. Under er det oppsummert kort for hver del.

Stikkledninger til fremtidig paviljong og varmesentral i Skårerparken er ikke vist på tegninger, emn må innarbeides ved videre prosjektering.

7.1 VA langs bekk fra Løkenåsveien til Skårerparken

Det henvises til vedlagt tegning H05.



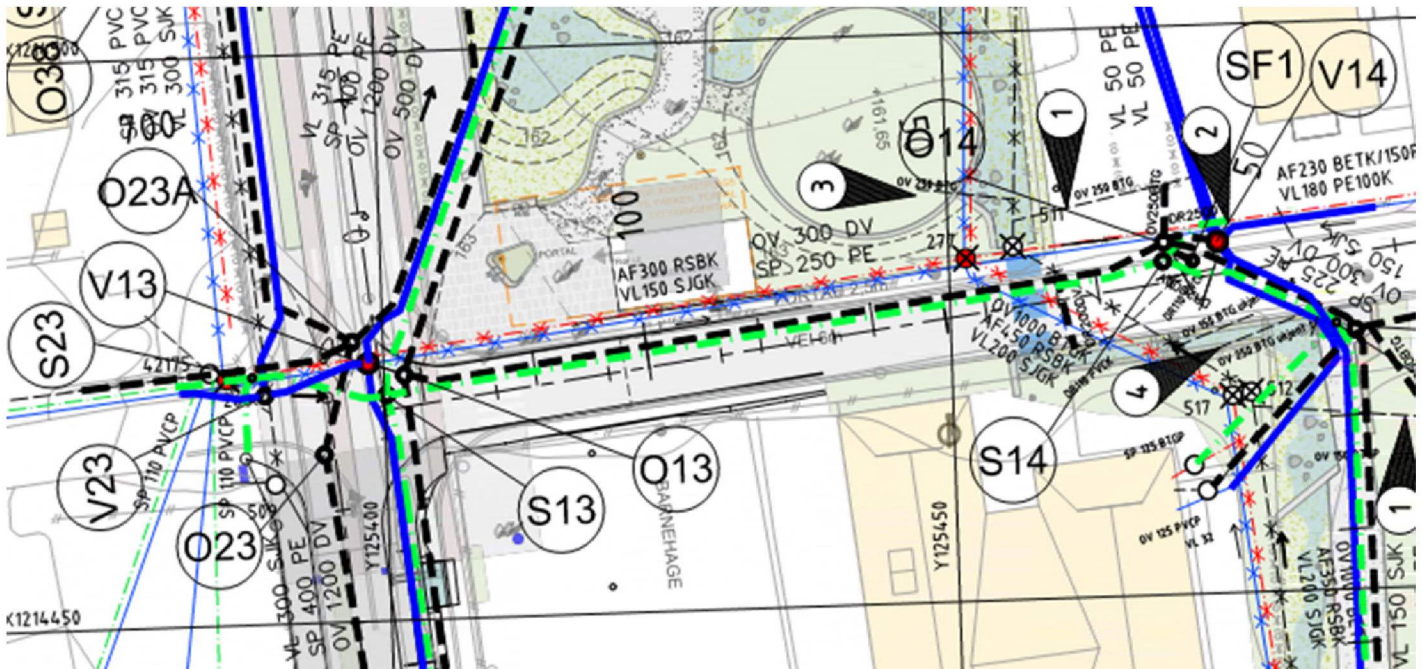
Figur 6: Utsnitt tegning H05, VA-trase langs åpen bekk fra Løkenåsveien

Endring fra tidligere planer innebærer at ny VL Ø150 sjk skal kobles til ny V17 som bygges i Løkenåsveien, som del av Skårersletta fase 1. Dette medfører at det ikke er nødvendig å anlegge ny kommunal vannledning mellom kumgruppe 13 og 14, eller langs østsiden av Skårerparken for å unngå "blind" endeledning på kommunens distribusjonsnett.

Nye VA-ledninger plasseres under sti som følger parallelt med åpen bekk. Det er ikke sett på løsninger for evt. å lede OV fra bebyggelsen på terreng til ny bekk. Videre må det avklares om SP fra Sigurds vei 11/13 kan kobles til kommunal SP-ledning i Løkenåsveien fremfor denne traseen. Begge disse punktene innebærer potensiale for noe redusert omfang av nye ledningsgrøfter.

7.2 NY hovedledningstrase fra kumgruppe 14

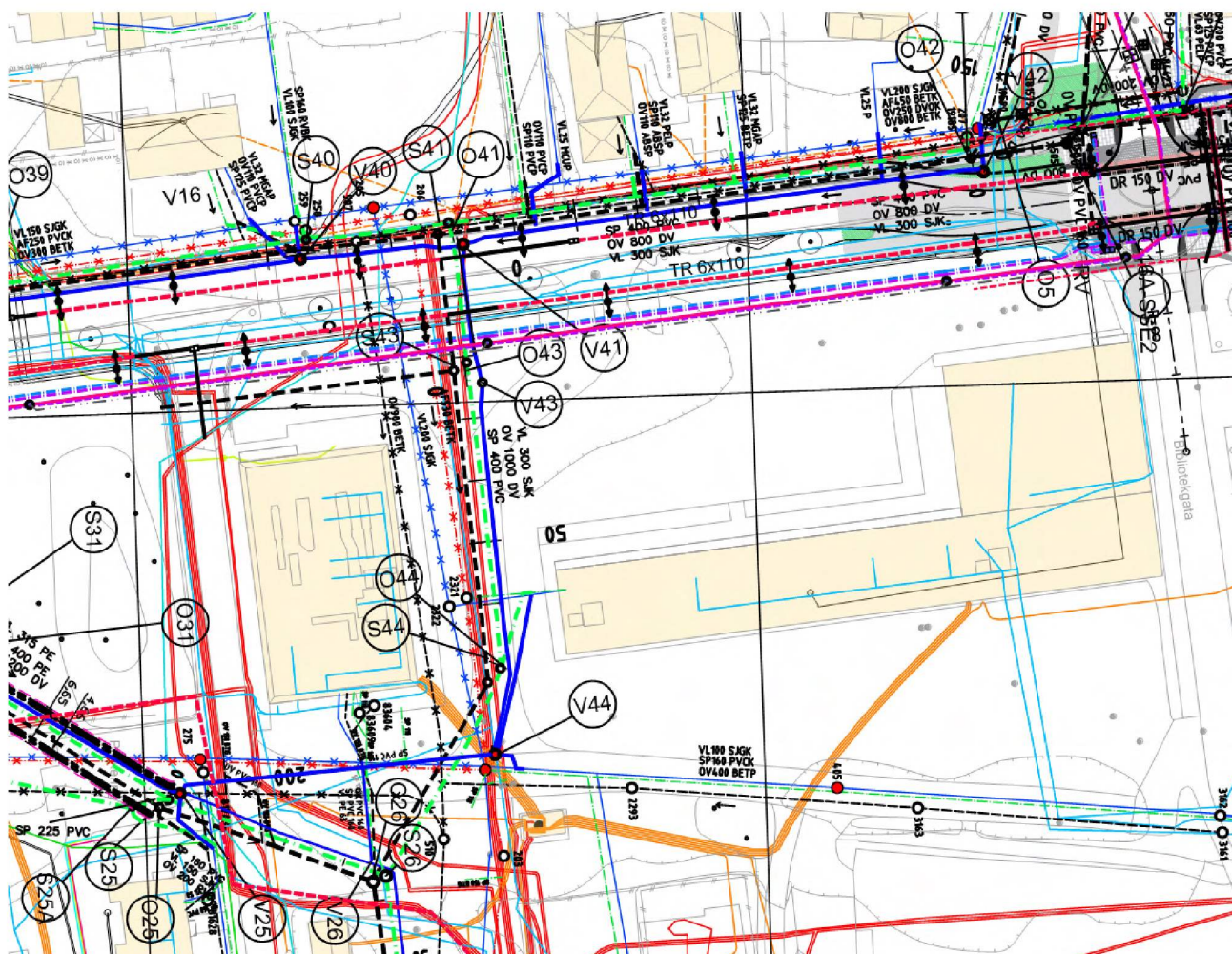
Det henvises til vedlagte tegninger H01-H05



COWI har i 2018 vurdert en optimalisering av OV-systemet fra Solheimkrysset og ned til teknisk kulvert ved Metrosenderet for å ivareta OV-ledningen fra Ragnhilds vei. Konklusjon den gangen var at det ikke var aktuelt siden fallet på hovedledningen skulle bli så lite som 5,5 promille langs hele trase ned til kulvert ved Metrosenderet (LK ønsket ikke dette). Et alternativ med å etablere en overløpskum i Skårersletta er også diskutert tidligere, men dette vil kreve ganske mye drift/vedlikehold for kommunen og er derfor ikke et ønsket alternativ.

Det er gjort en grov beregning for å se på effekt av å forlenge OV-ledning ø250 fra Ragnhilds vei ned til prosjektert O44 ved Solheimsenteret på samme måte som dagens system, men med å ta hensyn til nye høyder i kumgruppe 26 fra Metroprosjekt, se vedlagt tegn. H102

Oversiktsplan VA-prosjekter. Resultatet er at OV ø250 skulle kobles til bunn hovedledning ø1000 i O44 med fall på 5 promille langs Skårersletta. Dette innebærer i å utvide bredde på VA-grøften langs Skårersletta nord fra ca. 3,0 m til ca. 3,4 m langs en strekning på 200m. Grøften er i gjennomsnitt 3,0 m dyp (4,7 m i dypeste punkt). Til sammenligning skal traseen i Ragnhilds vei være gjennomsnittlig 2,1 m dyp (3,0 m i dypeste punkt), 750 mm bred og 165 m lang.

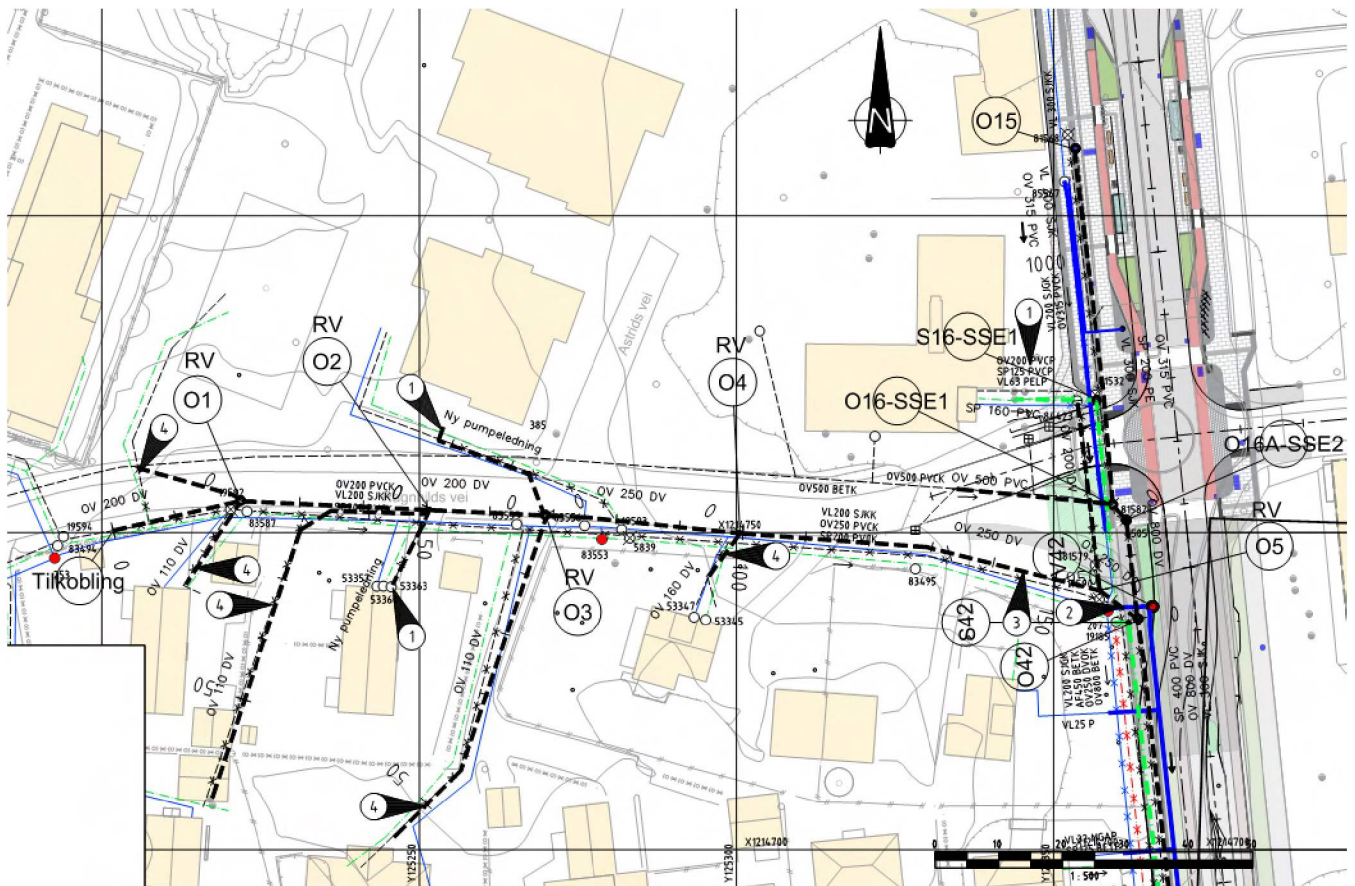


Figur 8: Utsnitt tegning H102, mulig forbindelse Skårersletta fase 2 mot Metro

Det er sett på 2 alternativer for omlegging/heving av OV-ledning i Ragnhilds vei:

- Alt. A: OV Ø250 er koblet på øvre 1/3 del av hovedledning (kt. 160,33 m) i Skårersletta i prosjektert kum O42. Fall oppstrøms i Ragnhilds vei er på 5 promille.
- Alt. B: OV Ø250 er koblet på øvre 1/2 del av hovedledning (kt. 160,20 m) i Skårersletta i prosjektert kum O42. Fall oppstrøms i Ragnhilds vei er på 5,8 promille.

COWI har anbefalt alternativ B, og kommunen har gitt tilslutning til dette med bemerkning: Kommunen er innforstått med at dette vil kreve en pumpe-løsning for minimum 3 eiendommer. Da eierskap ikke er avklart ønsker ikke kommunen å ta endelig stilling til løsning. Men hvis det skulle bli et kommunalt driftspunkt skal om mulig berørte stikkledninger samles til en felles pumpekum for å minimere kommunens driftspunkter.



Figur 9: Utsnitt tegning H06, omlegging OV i Ragnhilds vei.

8.2 Optimalisering skårersletta fase 2

Som følge av noe usikkerhet rundt endelig plassering av trase og kumgrupper i prosjektet VA til Metro er det ikke brukt tid på videre optimalisering og vurdering av traseer i Skårersletta fase 2. Høyder fra tilleggsinnmålinger (stikkledninger) er lagt til i modell, men ellers bør videre optimalisering vente til nedstrøms tilkoblingspunkt mot Metro-prosjektet er fastsatt.

Det er ingen borpunkter tett til trasealternativ 3B ved strekningen mellom KG30 og KG25. Likevel forventes det noe kortere dybde til berg for nevnte strekning. Derfor er det mest sannsynlig med pigging/sprenging av fjell for strekningen mellom KG30 og KG25.

Utgraving og avstivning:

Sørlig del av både trasealternativene 2B og 3B er plassert i et bløtt leirelag. Derfor kan det være nødvendig med spuntavstivning for VA-strekningen KG13 – KG30. Nordlig del av trasealternativ 2B vil også være plassert i et bløtt leirelag. Dermed forventes det spuntavstivning også for denne strekningen. Mens nordlig del av trasealternativet 3B kan muligens avstives med bruk av grøftekasser.

Fordrøyningsmagasin:

Foreslått planplassering av fordrøyningsmagasinet i alternativ 3B, og i dybden 2 - 3m under terreng, vil treffe fjell ved 2,1m dybde ved sørøstlig del av magasinet. Plassering for alternativ 2B er noe bedre ift. kort dybde til berg, bortsett fra en usikkerhet ved sørøstlig del.

Kumgruppe 25 og alternativ 3B:

Vi har et borpunkt akkurat ved kumgruppe 25, hvor det er utført kun totalsondering. Denne viser tørrskorpeleire og stivere leire ned til berg ved 3,3m under terreng. Det er ingen grunnundersøkelser mellom kumgruppe 31 og 25. Utfra eksisterende GU antas at grunnforholdet mellom KG25 og KG30 vil ligne forholdet ved KG25. I det tilfellet kan det være mulig å bruke grøftekasser som avstivning for strekningen. Utgraving på 3m ved KG25 antas å påvirke sideområder ca. 9m fra utgravingen, mens boligen står ca. 10m unna KG25. Derfor kan det vurderes at det er ok avstand mellom boligblokken og KG25.

Avstand mellom KG31 og naboblokken er mindre enn 5m, og her trenges mer detaljert vurdering ift. fundamenteringen til boligblokken samt effekt av en eventuell utgraving.