

Oppdragsgiver: VESTVIKEN INTERKOMMUNALE VEI-, VANN- OG AVLØP

Oppdragsnavn: Temaplan overvann VIVA

Oppdragsnummer: 613837-13

Utarbeidet av: Ingrid Alne

RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE FOR EKSTREMNEDBØR MED TILTAKSPLAN I LIER KOMMUNE

1. INNLEDNING	3
1.1. Bakgrunn.....	3
1.2. Formål.....	3
2. METODE OG FORUTSETNINGER.....	3
2.1. Utvalg av områder	3
2.2. Grunnlag	5
2.3. Hydraulisk modell	5
2.3.1. Ruhet	5
2.3.2. Avrenningslinjer.....	5
2.3.3. Breaklines	5
2.4. Nedbørscenarier	6
2.4.1. Klimapåslag.....	7
2.5. Overordnet risikovurdering	7
2.5.1. Sannsynlighet	8
2.5.2. Konsekvens	8
2.6. Befaringer	9
2.7. Forutsetninger og usikkerhet	9
3. RESULTAT OVERORDNET RISIKOVURDERING	11
3.1. Fagerliåsen.....	13
3.2. Frognerlia.....	14
3.3. Ovenstadlia.....	15
3.4. Sørumlia.....	16
3.5. Tranby.....	17
4. FORSLAG TIL TILTAK	18
4.1. Fagerliåsen.....	19
4.2. Frognerlia.....	26
4.3. Ovenstadlia.....	31
4.4. Sørumlia.....	34
4.5. Tranby.....	38
5. OPPSUMMERING OG PRIORITERING	40

02	12.02.19	Utkast 2	IA	KHP
01	18.01.19	Utkast 1	IA	KHP
VERSJON	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KS

1. INNLEDNING

1.1. Bakgrunn

Som en del av utarbeidelse av temaplan overvann for Lier er det utført en overordnet ROS-analyse med modellering av nedbørhendelser og vurdering av tiltak. Sannsynligheten for oversvømmelse er vurdert opp mot mulige skader på bygg som følge av oversvømmelse. Klimaendringene gjør at man må forvente økte nedbørsmengder og mer intense nedbørhendelser, og dermed økt avrenning av overvann og flere overvannsflommer.

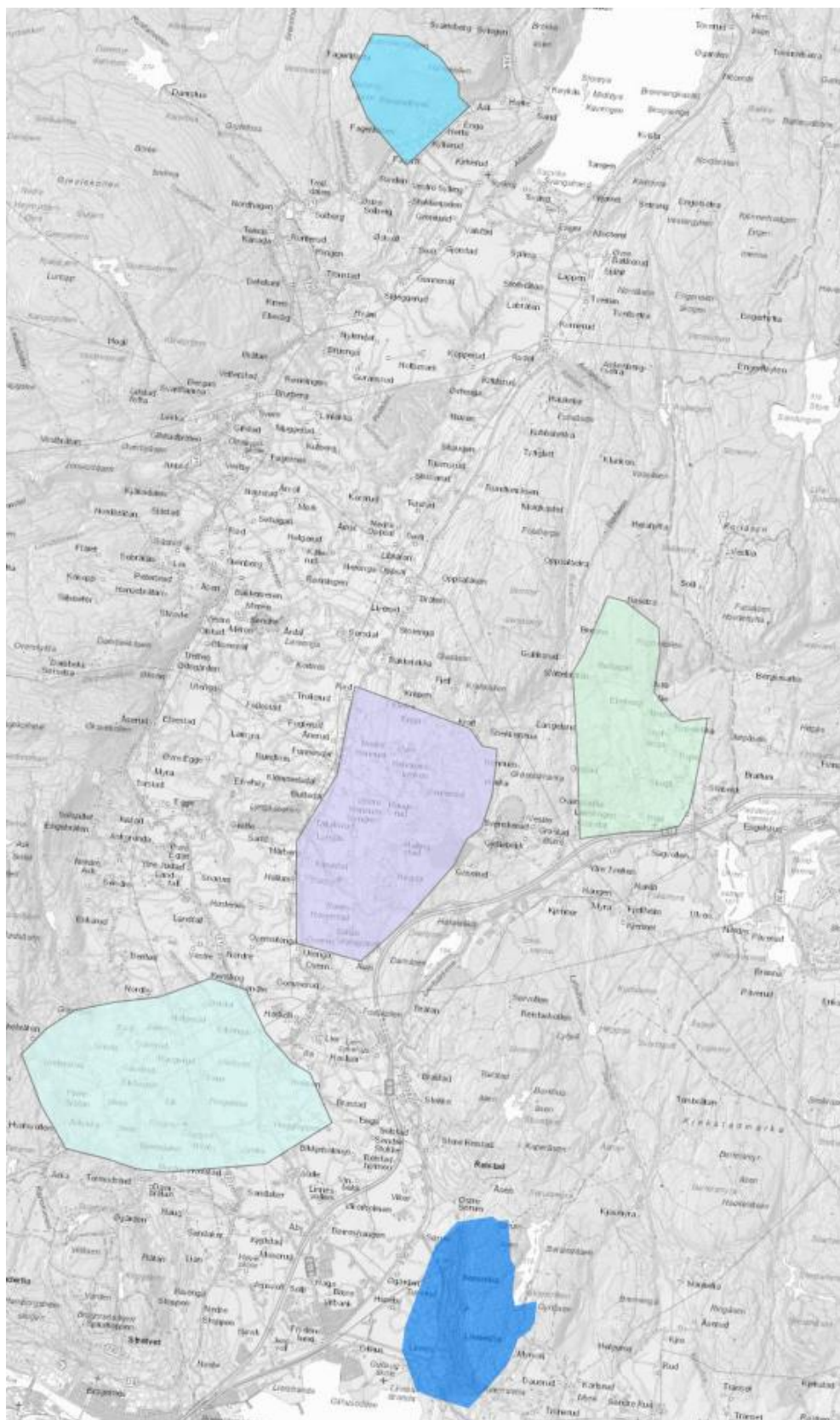
1.2. Formål

Formålet med risiko- og sårbarhetsanalysen er å identifisere tiltak som vil redusere risiko for skader som følge av oversvømmelse og flom i forbindelse med mindre vassdrag. Første del av arbeidet har vært å sette opp en hydraulisk modell for flere tettsteder i kommunen og modellere nedbørhendelser med ulike gjentakintervall. Resultatene fra den hydrauliske modellen og avrenningslinjene er brukt for å vurdere risikoområder med hensyn på overvannsflom. Slik kan man få en indikasjon på hvilke områder som er mer utsatte enn andre og hvor det bør prioriteres tiltak. Det er gjennomført flere befaringer i perioden november – desember 2018 i de områdene som er vurdert som mest utsatt for å vurdere mulige tiltak. Dette er kun ut ifra de områdene som er modellert, og dekker derfor ikke hele kommunene.

2. METODE OG FORUTSETNINGER

2.1. Utvalg av områder

Det ble avholdt et innledende møtet med VIVA den 8.8.2018 der driftsansvarlige fra de respektive kommunene redegjorde for kjente problemområder i hver kommune. I etterkant ble det foretatt en videre vurdering ut fra kartdata av hvilke områder som skulle modelleres. Kjente problemområder ble prioritert, med mindre disse knyttet seg til flom i større vassdrag, hvilket lå utenfor prosjektet. I tillegg ble de fleste tettsteder og større hytteområder prioritert.



Figur 1. Utvalgte områder for modellering.

2.2. Grunnlag

Datagrunnlaget er hentet fra Høydedata.no og er en digital terrengmodell (DTM) basert på laserdata. I en DTM er objekter som trær, bygninger og gjerder/murer fjernet, slik at det kun er terrenget som gjenstår. Den benyttede høydemodellen har oppløsning på 0,25 m x 0,25 m og er fra prosjektet NDH Lier-Røyken-Hurum-Svelvik 5 pkt 2017.

For å få byggene med i terrengmodellen er DOM (digital overflatemodell) hentet ut for de samme områdene. DOM inneholder bygninger, trær og vegetasjon. Bygningene er så plukket ut fra overflatemodellen ved bruk av FKB-bygning i ArcGIS. Byggene er deretter lagt til i terrengmodellen.

2.3. Hydraulisk modell

Beregningsprogrammet HEC-RAS versjon 5.0.5 er benyttet til å lage hydrauliske modeller. Input til modellen er terrengmodellen og nedbørdata. Ut ifra dette beregner modellen hvor vannet vil renne basert på terrengets helning. Det er ikke lagt inn ledningsnett eller bekkeinntak i denne modellen, og modellen vil dermed simulere en situasjon hvor ledningsnettet ikke fungerer. Dette er et reelt scenario som kan forekomme som følge av at ledninger er fulle, sluk er tette eller at bekkeinntak har blitt tettet av drivgods o.l.

Infiltrasjon er ikke medregnet i modellen og det er antatt at all nedbør renner av på terreng. Dette etterligner en situasjon hvor det f.eks er frossen mark eller etter langvarig nedbør hvor bakken er mettet. I resultatene fra modellen er det kun tatt med vannflater med dybder over 10 cm for å ta høyde for at noe av nedbøren infiltrerer i grunnen.

2.3.1. Ruhet

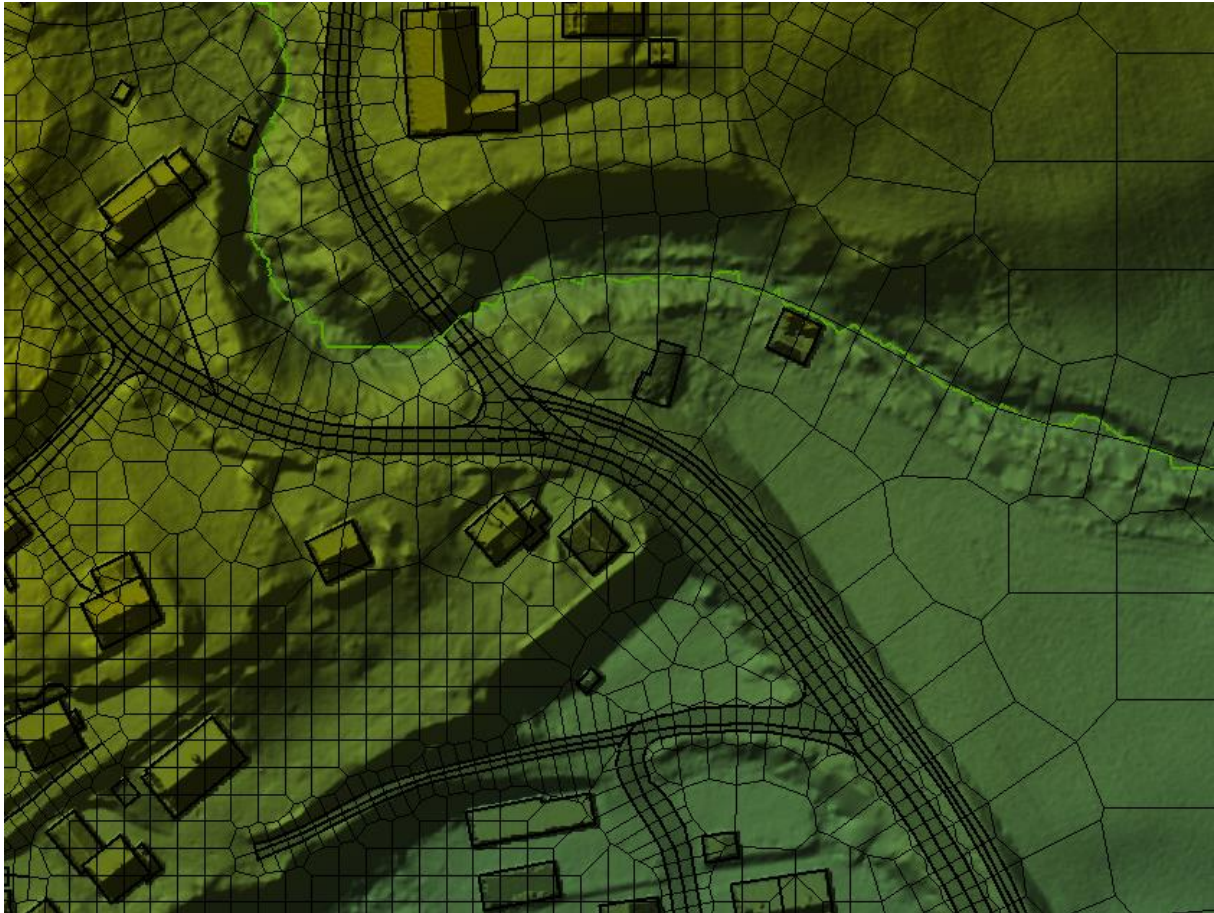
Vannets hastighet på terreng påvirkes av ruheten til overflaten, som varierer etter type underlag. Generelt vil harde og jevne overflater, som f.eks. asfalt og betong, gi større hastighet på vannet enn vegeterte overflater. Ruheten er i modellen gitt som Mannings n , hvor et høyt tall betyr høyere ruhet. I modellen er tette flater som bygninger og veier satt til $n = 0,02$, mens gress, skog og annen vegetasjon er satt til $n = 0,03$. Valg av ruhet har ingen betydning for mengden avrenning, men kan gi en svak forskyvning i flomtoppen (Pedersen, 2018).

2.3.2. Avrenningslinjer

Det ble generert avrenningslinjer med Hydrology tools i ArcGIS med samme terrengmodell som var input i HEC-RAS-modellen. Lavpunkter i terrenget fylles opp slik at man ser hvor vannet tar veien når for eksempel bekkeinntak og sluk er tette. Derfor anses avrenningslinjene også som flomveier. Avrenningslinjene er generert for å sammenligne beregnede vannflater og for å justere cellene i de hydrauliske modellene.

2.3.3. Breaklines

HEC-RAS benytter *breaklines* for å orientere cellene langs en hindring som f.eks. vei. Dette for at vann ikke kan gå fra den ene til den andre cellen uten at det fyller seg opp til nivået til hindringen. F.eks. må vann fylle seg opp i grøften langs en vei før det kan renne over veien. FKB-data for senterlinje veg er benyttet for å orientere cellene langs veien. Avrenningslinjene er også benyttet som *breaklines* der det er vurdert som hensiktsmessig. Rutestørrelsen på beregningsnettet varierer ut ifra om det er bebyggelse, veier eller ubebygde deler av nedbørfeltet. I tettbygde strøk er rutestørrelsen på 2 m x 2 m til 3 m x 3 m, mens i periferien av nedbørfeltet er rutestørrelsen opp mot 20 x 20 m (Figur 2). Terrengmodellen har fortsatt samme oppløsning på 0,25 m x 0,25 m selv om beregningsrutene er større.



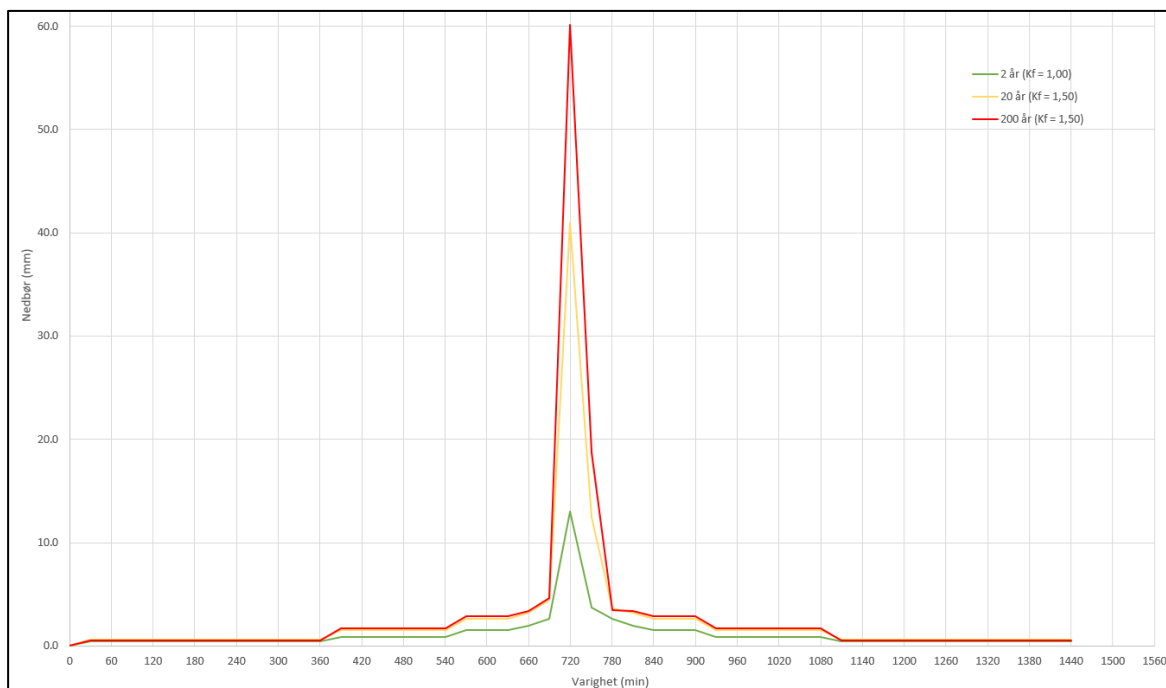
Figur 2. Modeloppsett med ulik cellestørrelse og orientering på cellene langs vei og i bekkeløp. Avrenningslinje i eksisterende bekkeløp er vist i lysegrønt.

2.4. Nedbørscenarier

Det er benyttet nedbørstatistikk fra Asker målestasjon (Stasjonsnr. 19710). Statistikken er uten krav om sammenhengende nedbør og basert på 27 år med data for perioden 1983 - 2010. Basert på IVF-statistikken er det laget symmetrisk regnhyetogram med 30 minutters tidsoppløsning for følgende tre nedbørhendelser:

- 2 år
- 20 år (med klimafaktor på 1,50)
- 200 år (med klimafaktor på 1,50)

Regnhyetogrammene for de tre hendelsene har en total varighet på 24 timer, men det er kun de 8 timene med mest intens nedbør (midten av kurven) som er benyttet (Figur 3). Ettersom infiltrasjon ikke påvirker avrenningsforløpet i modellen, vil det være hensiktsmessig å kun ta med de timene med mest nedbør for å redusere beregningstid.



Figur 3. Nedbørserie benyttet som input i den hydrauliske modellen.

2.4.1. Klimapåslag

NVE anbefaler typisk klimapåslag (tilsvarende klimafaktor) på 20 % til 40 % for vassdrag i Norge, hvor mindre vassdrag med rask responstid antas å øke mest. For nedbør med kortere varighet enn 3 timers varighet anbefaler videre klimaprofilen for Buskerud et klimapåslag på minst 40 %¹. De fleste konsentrasjonstider for bekker som er undersøkt i kommunene er antatt å være under 3 timer. For å ta høyde for usikkerhet er det benyttet et klimapåslag på 50 % for nedbørhendelser med 20 år og 200 år gjentaksintervall.

2.5. Overordnet risikovurdering

Basert på modellerte nedbørhendelser er det vurdert sannsynlighet for oversvømmelse opp mot konsekvens i en forenklet risikovurdering. Utstrekning av modellert vannflate er vurdert opp mot hvilken type bygg som grenser mot en vannflate. Det er her antatt at vannflaten vil gjøre skade på bygg. Med konsekvens er det her kun fokusert på «ytre miljø», det vil si skader på bygninger som følge av oversvømmelser. Det er ikke vurdert potensiale for kjelleroversvømmelser, da dette også har sammenheng med ledningsnett som ikke er vurdert her.

Risikomatrixen vist i Tabell 1 er benyttet for å kartlegge omfanget av utsatte bygninger. Generelt er *risiko* gitt som produktet mellom *sannsynlighet* og *konsekvens*. Det er videre gitt en beskrivelse av hva som er vektlagt for å fastsette sannsynlighet og konsekvens.

¹ Norsk Klimaservicesenter (2017). Klimaprofil Buskerud – Et kunnskapsgrunnlag for klimatilpassing. April 2017.
side 7 av 41

Tabell 1. Risikomatrix som er brukt for å kartlegge utsatte bygninger.

Sannsynlighet	Meget sannsynlig (4 p)			
	Sannsynlig (3 p)			
	Noe sannsynlig (2 p)			
	Lite sannsynlig (1 p)			
		Liten (1 p)	Moderat (2 p)	Stor (3 p)
		Konsekvens		

2.5.1. Sannsynlighet

Sannsynlighet er hvor ofte en uønsket hendelse vil inntreffe. Det er tatt utgangspunkt i påvirkede bygninger ved de modellerte nedbørhendelsene på 2 år, 20 år og 200 år (de to sistnevnte med klimafaktor 1,5) for å vurdere sannsynligheten for oversvømmelser som følge av kraftig nedbør. Det er i modellen tatt utgangspunkt i hus som kommer i nærheten av en vannflate basert på de modellerte nedbørhendelsene med gitte gjentaksintervall basert på følgende kriterier:

- Vannflate over 10 cm
- Vannflater mindre enn 5 m² fjernet
- Avstand fra bygg til vannflate mindre enn 0,5 m

Tabell 2. Sannsynlighetskategoriene som er benyttet. Gjentaksintervallene er knyttet opp mot sikkerhetsklassene i TEK17.

Sannsynlighet	Poeng
Sjeldnere enn én gang hvert 200 år	1
Én gang hvert 20 til 200 år	2
Én gang hvert 2 til 20 år	3
Oftere enn hvert 2 år	4

2.5.2. Konsekvens

Sikkerhetsklassene til TEK17 §7-2 er gitt som definisjon av konsekvens etter hvilken type bygg som rammes. Mens det for vassdrag er definert dimensjonerende gjentaksintervall ift. sikkerhetsklasser i Byggteknisk forskrift §7-2, eksisterer det ikke tilsvarende krav for sikring av oversvømmelse og flom som følge av overvann. NOUen på overvann (NOU, 2015) har imidlertid foreslått at sikkerhetsklassene som gjelder for flom i forbindelse med vassdrag, også bør gjelde for overvann. Sikkerhetsklassene fremkommer i Tabell 3. I henhold til anbefalingene i NOU overvann benyttes sikkerhetsklassene definert i Tabell 3 videre i denne ROS-analysen.

Tabell 3. Definisjon av konsekvenser ift. hvilke type bygg som rammes av flom/oversvømmelse.

Beskrivelse	Gjentaksintervall	Sikkerhetsklasse/ konsekvens	FKB
Områder med lavt skadepotensial. Gjelder tiltak der skader grunnet overvann har liten konsekvens. Dette omfatter spredt bebyggelse og byggverk med lite personopphold og små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser, eksempelvis lagerbygg, garasje og anlegg for rekreasjon.	20 år	1	Annen bygning, Takoverbygg
Områder med middels skadepotensial. Gjelder tiltak der skader grunnet overvann har middels konsekvens. Dette omfatter de fleste boligområder og byggverk beregnet for personopphold, eksempelvis bolig, garasjeanlegg, brakkerigg, skole og barnehage, kontorbygning og industribygg som ikke inngår i sikkerhetsklasse 1.	200 år	2	Bygning
Områder med høyt skadepotensial. Gjelder tiltak der skader grunnet overvann har stor konsekvens. Dette omfatter byggverk for sårbare samfunnsfunksjoner, eksempelvis byggverk for særlig sårbare grupper av befolkningen, f.eks. sykehjem, og lignende byggverk som skal fungere i lokale beredskapssituasjoner, f.eks. sykehus, brannstasjon, politistasjon, sivilforsvarsanlegg og infrastruktur av stor samfunnsmessig betydning.	1000 år	3	

2.6. Befaringer

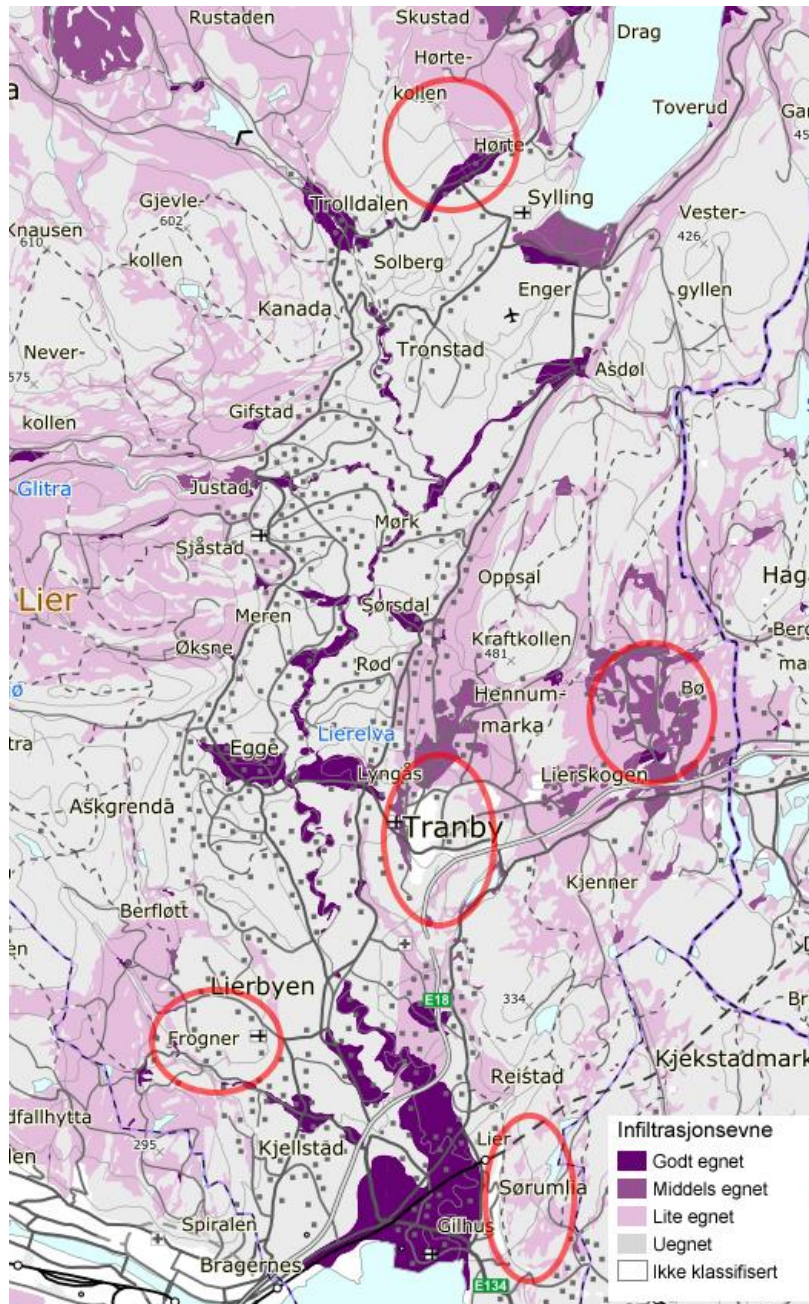
Ut ifra de modellerte områdene ble det valgt ut de mest kritiske områdene hvor det ble gjennomført befaringer. I Lier ble dette vurdert til å være Fagerliåsen, Frognerlia og Sørumlia. For å vurdere resultatene i modellen og foreslå tiltak i utsatte områder ble det gjennomført befaringer i Lier 20. og 27. november 2018. I forkant av befaringene kom det mye nedbør 10. og 11. november med henholdsvis 18,8 mm og 42,4 mm. Det var også nedbør 12. og 13. november, men kun 2,2 mm og 5,8 mm (Tranby 365). På Fagerliåsen den 20. november var det synlig vann i grøftene og tydelige erosjonsspor fra større vannføringer.

2.7. Forutsetninger og usikkerhet

Det er flere faktorer som medfører usikkerhet i resultatene. I beregningene er det forutsatt at ledningsnett og bekkeinntak ikke fungerer. I ekstreme nedbørsituasjoner kan man ikke forvente at ledningsnett vil ta unna, og sannsynligheten for at inntakene går tette øker som følge av drivgods vannføringen drar med seg. Et ofte benyttet tall for kapasitet på eksisterende ledningsnett er 10 l/s per ha. En nedbørhendelse med 200 års gjentaksintervall i fremtidens klima er beregnet til 334 l/s per ha i løpet av 30 minutter. For ekstremhendelser vil dermed ledningsnettets bidrag til å ta unna vannmengder være svært begrenset.

Infiltrasjon er ikke beregnet direkte. Kriteriet om at vanddybden må være 10 cm impliserer riktignok noe infiltrasjon lokalt der avrenningssituasjonen vil medføre konsekvens for et bygg. Generelt er infiltrasjonsevne en svært usikker faktor og kart over infiltrasjonsevne fra NGU viser at det stort sett er dårlig infiltrasjonsevne i de modellerte områdene (Figur 4). Infiltrasjon er også en treg prosess og vil ha mindre betydning ved intensive nedbørhendelser. De største avvikene knyttet til infiltrasjonsbidrag forventes ift. mengden avrenning fra store

skogsområder inn mot bebyggelsen. Magasinering av vann i små og store forsenkninger (gropmagasinering) i skogsområder er imidlertid medregnet i modellen. I urbane strøk er det mye tette flater som tilsier at infiltrasjonsbidraget er minimalt.



Figur 4. NGUS kart over infiltrasjonsevne viser at det er lite egnet eller uegnet i de aktuelle områdene.

Generelt vil usikkerheten i størst være størst i områder der et eller flere av følgende er relevant:

- Områder med løsmasser og grunnvannsnivå som tilsier gode infiltrasjonsegenskaper.
- Murer og lignende som ikke er med i terrengmodellen men som i virkeligheten vil påvirke vannets trasé på overflaten.
- Områder der ledningsnett eller bekkeinntak har betydelig kapasitet.
- Geografisk jevn fordeling av nedbørintensitet.
- Bruer i større vassdrag.
- Underganger.

Utover dette er det usikkerhet knyttet til datagrunnlag for nedbørstatistikk og klimafaktor som diskutert i temaplanen.

3. RESULTAT OVERORDNET RISIKOVURDERING

Den hydrauliske modellen viser maksimal vanndybde på hvert enkelt punkt som oppstår minst én gang i løpet av nedbørhendelsen. Det betyr ikke at det er like mye vann alle steder samtidig, men at kartet viser maksimal dybde som oppstod under simuleringen. Resultatene må derfor ikke oppfattes som et øyeblikksbilde.

I Tabell 4 vises fordelingen av andel bygg som havner i de ulike risiko-kategoriene innenfor de modellerte områdene. Det er en høy andel bygninger med konsekvensklasse 2 som har svært høy sannsynlighet for å bli utsatt for oversvømmelse.

Tabell 4. Resultat for Lier fra overordnet ROS med fordeling av andel bygg med gitt konsekvens og sannsynlighet for oversvømmelse. Bygninger med stor konsekvens som f.eks. sykehus må legges til manuelt, men er ikke funnet innenfor modellområdene.

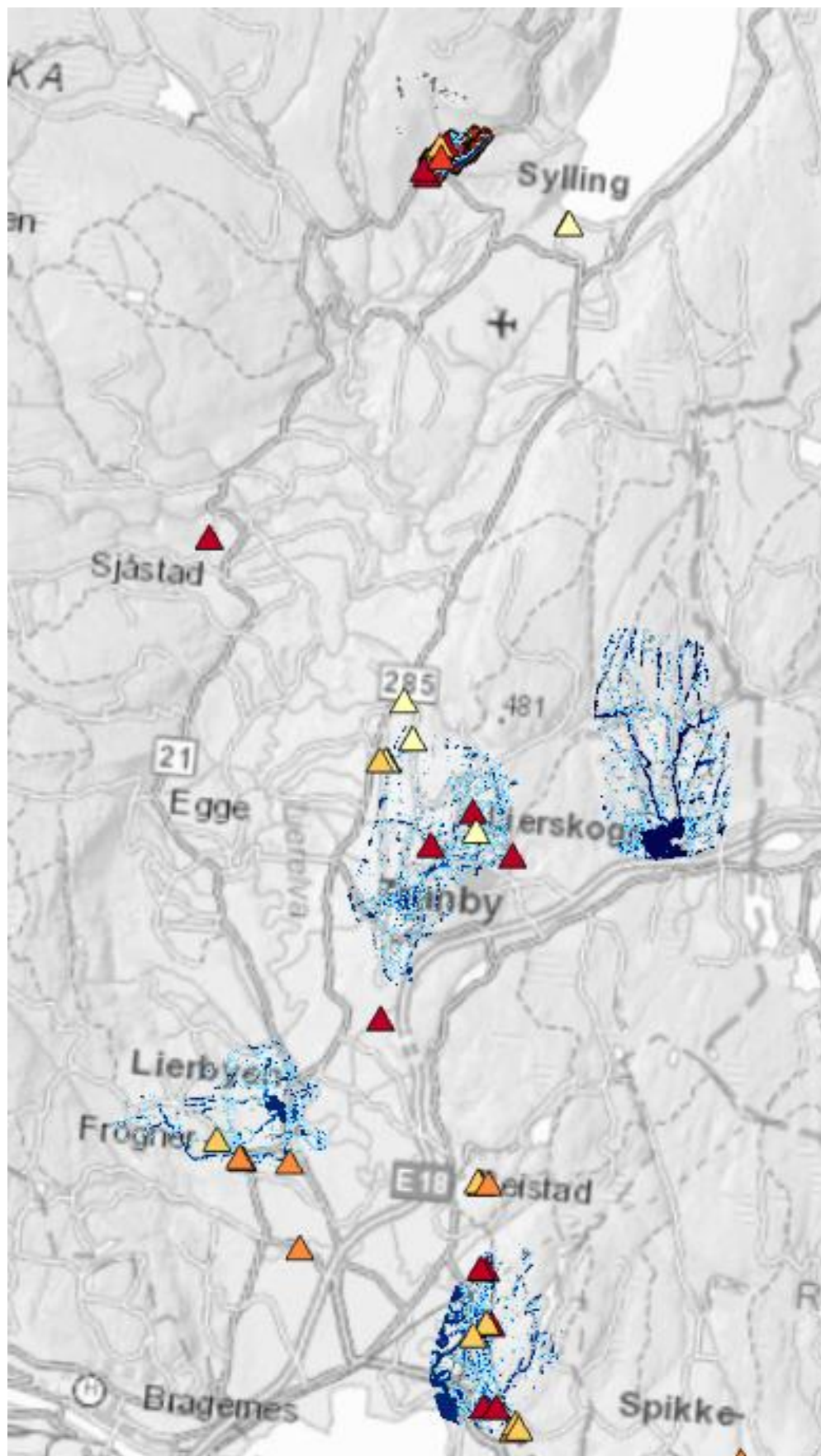
Sannsynlighet	Meget sannsynlig (4 p)	7 %	27 %	
	Sannsynlig (3 p)	3 %	10 %	
	Noe sannsynlig (2 p)	1 %	4 %	
	Lite sannsynlig (1 p)	19 %	28 %	
		Liten (1 p)	Moderat (2 p)	Stor (3 p)
		Konsekvens		

I Tabell 5 vises prosentvis fordeling av utsatte bygninger innenfor de ulike modellområdene. Fagerliåsen er det området med høyest andel utsatte bygninger (konsekvensklasse 2), men er også det området med færrest antall bygg.

I Figur 5 vises en oversikt over utstrekning av modellområdene sammen med bekkeinntak som er kartlagt med hensyn på sannsynlighet. Kapasitetsforhold ved bekkeinntakene er ikke tatt med i den overordnede ROS-analysen, men er brukt i tiltakslisten for å prioritere tiltak.

Tabell 5. Andel av bygg i konsekvensklasse 2 som er påvirket ved ulike nedbørhendelser iht. kriteriene gitt over.

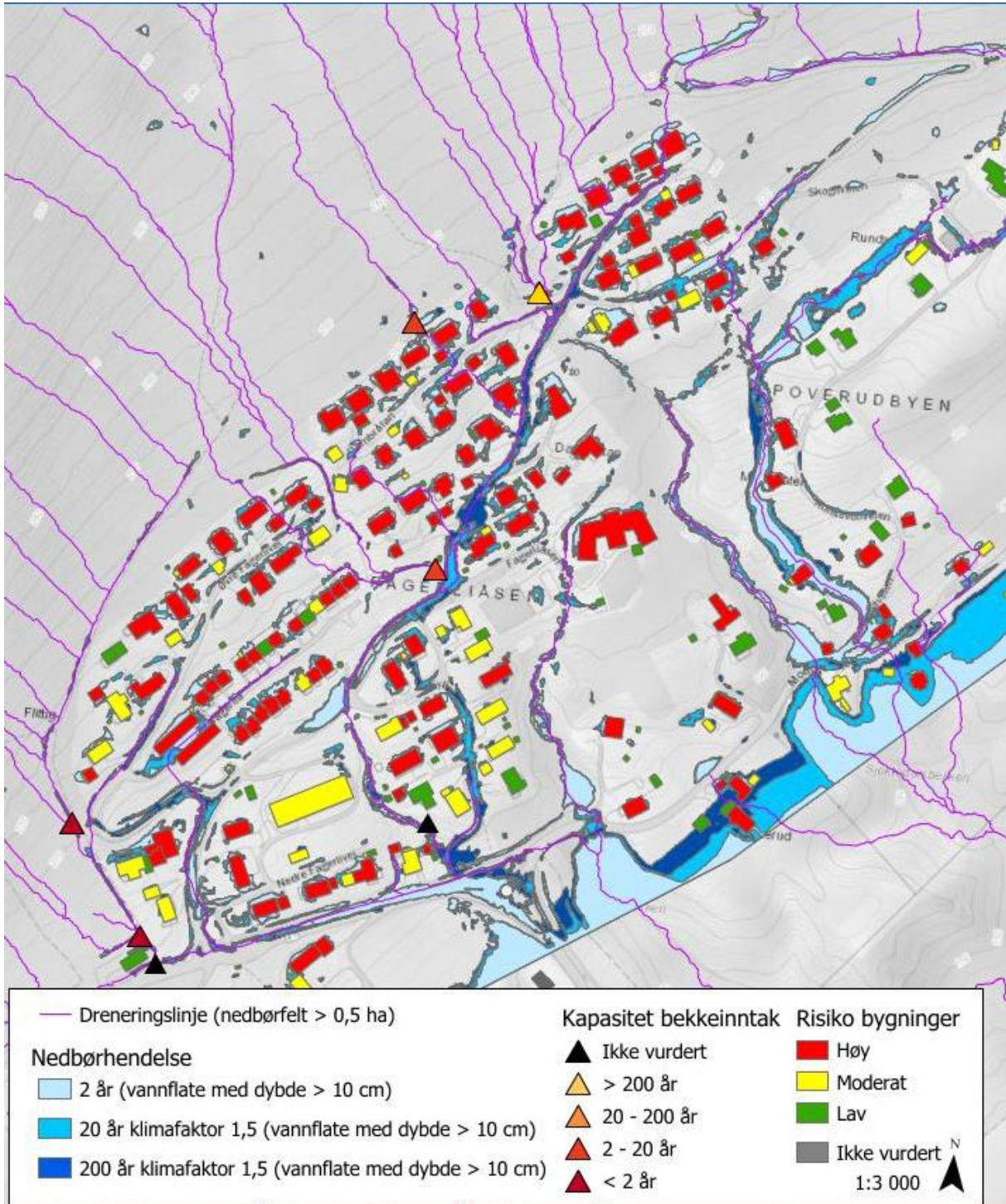
	Antall bygg i modellen	Andel bygninger som er nær modellert vannflate		
		2 års hendelse	20 års hendelse (Kf 1,5)	200 års hendelse (Kf 1,5)
Fagerliåsen	217	68 %	82 %	87 %
Frognerlia	932	33 %	54 %	60 %
Ovenstadlia	749	52 %	69 %	72 %
Sørumlia	677	56 %	61 %	67 %
Tranby	2241	29 %	42 %	46 %



Figur 5. Oversikt over modellerte områder i Lier og kapasitetsvurderte bekkeinntak.

3.1. Fagerliåsen

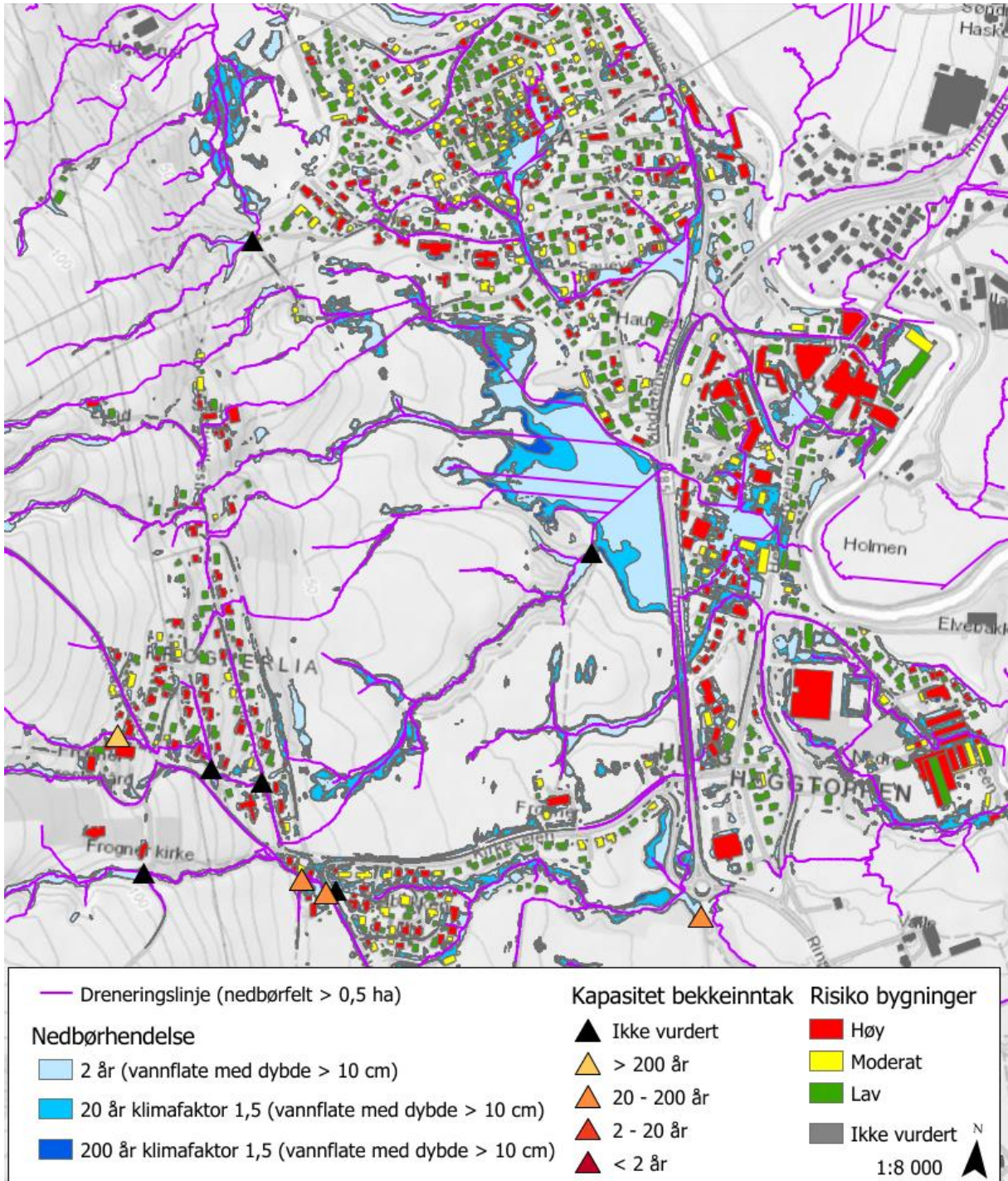
På Fagerliåsen er det en svært høy andel av boliger som blir påvirket av overvann selv ved mindre nedbørhendelser. Det er et stort bratt nedbørfelt oppstrøms bebyggelsen og de eksisterende avskjærende grøftene er ikke tilstrekkelige for å hindre dette. Det er mange av byggene som i modellen får mindre vannflater oppstrøms huset sitt, ettersom terrenget faller inn mot byggene. Det er flere bekkeinntak med dårlig kapasitet som øker risikoen for oversvømmelser.



Figur 6. Risikovurderte bygninger og modellert vannflate for Fagerlia. Risikokart og beregnede vannflater representerer en teoretisk ekstrem situasjon med 50 % økning i styrtregn som følge av klimaendringer uten virksomt ledningsnett.

3.2. Frognerlia

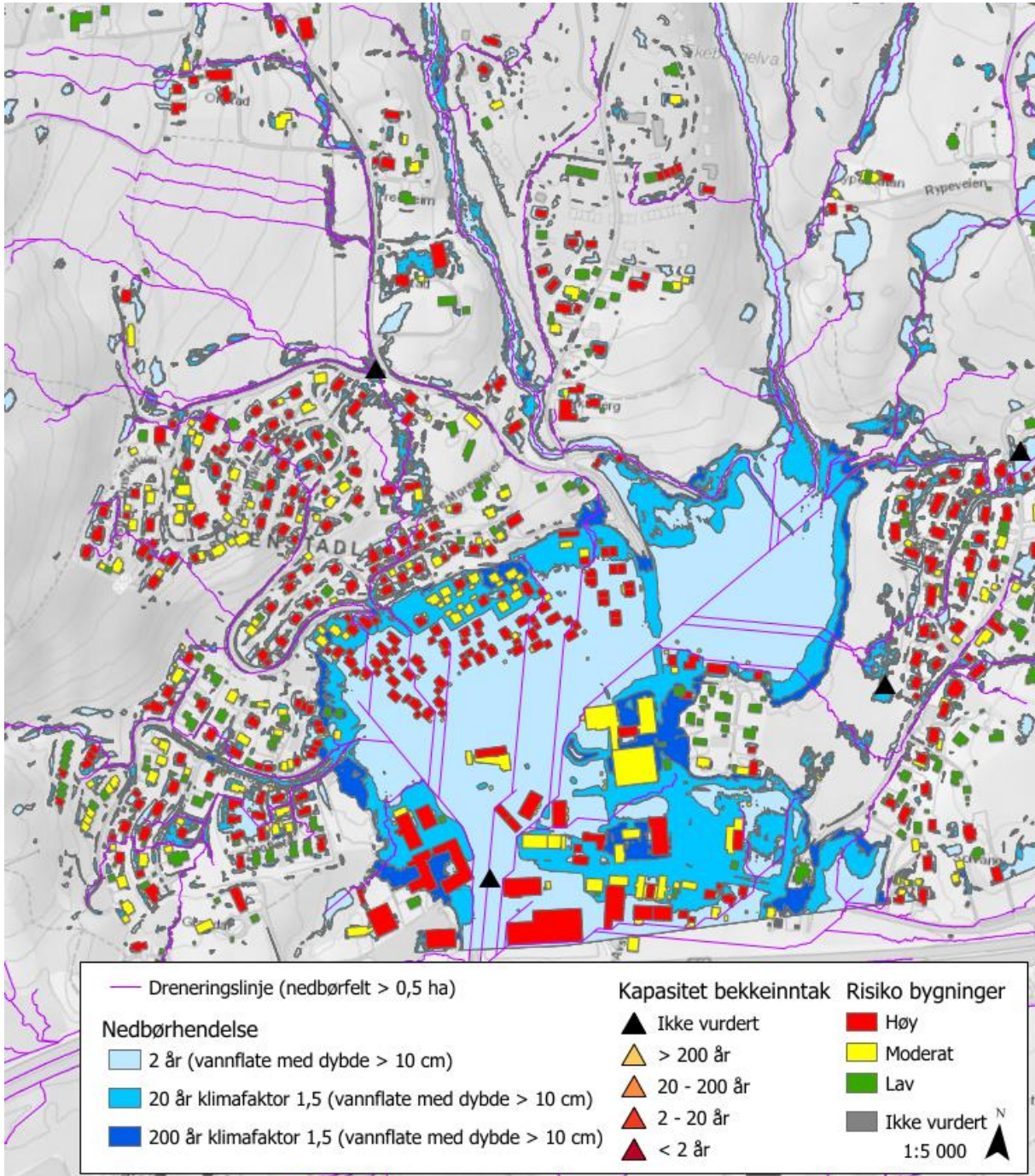
På Frognerlia er det ca 33 % av bygningene som påvirkes av en 2 års hendelse. Mange av disse ligger langs avrenningslinjer/flomveier og vil bli påvirket dersom ledningsnettet ikke fungerer. Det er også mange bygg som får mindre vannflater oppstrøms huset sitt, ettersom terrenget faller inn mot byggene. I områder med lite fall vil vannet bre seg utover før det renner videre og kan påvirke store områder når det ikke er tilrettelagte flomveier.



Figur 7. Risikovurderte bygninger og modellert vannflate for Frognerlia. Risikokart og beregnede vannflater representerer en teoretisk ekstrem situasjon med 50 % økning i styrtregn som følge av klimaendringer uten virksomt ledningsnett

3.3. Ovenstadlia

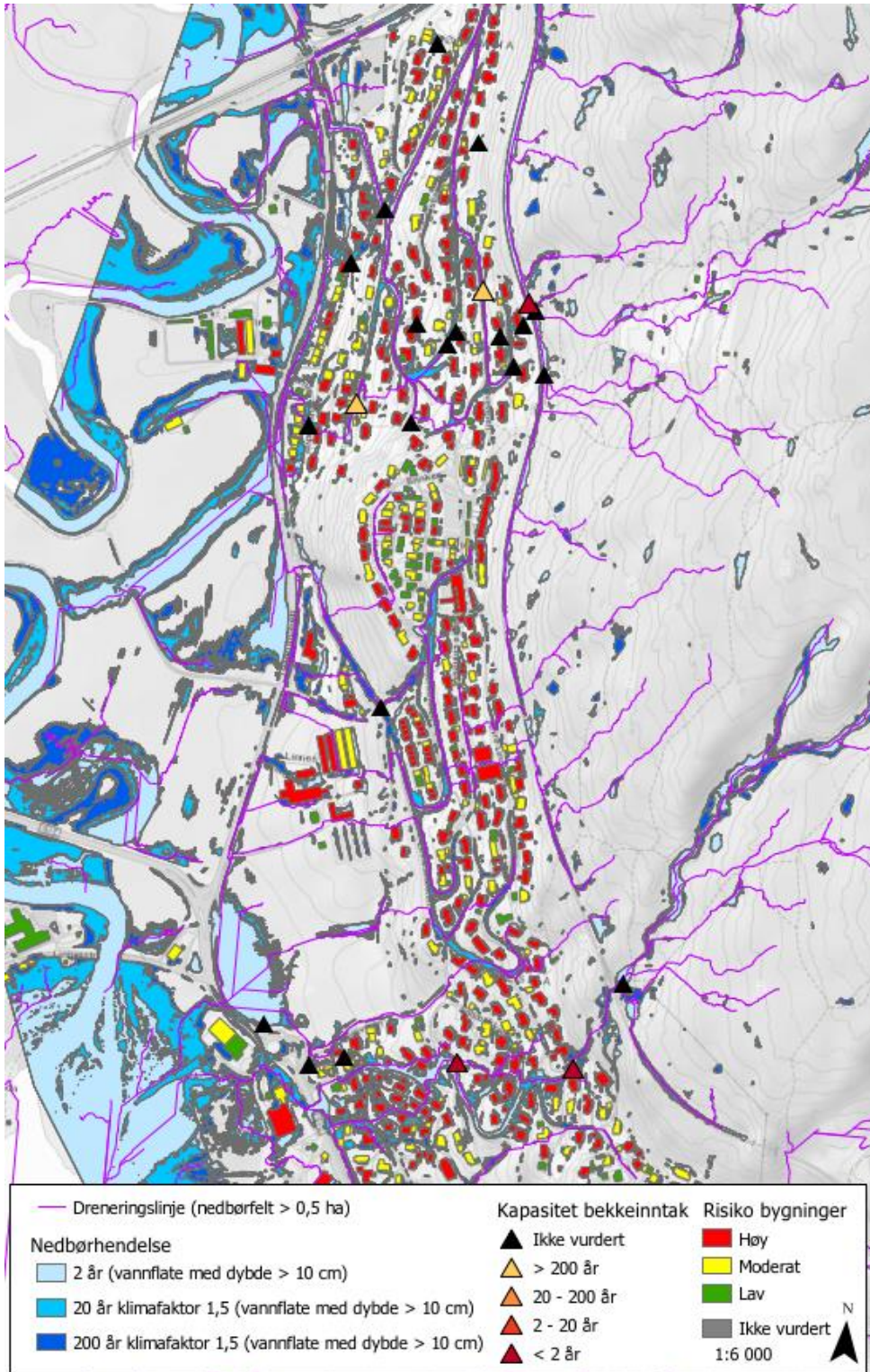
I Ovenstadlia er det mange røde bygg i nærheten av Grobruelva. Dette er på grunn av at bruene/kulvertene til Grobruelva ikke er lagt inn og flomsonen til elva ser derfor større ut enn det som er reelt. Det er foretatt en egen flomsonekartlegging for Grobruelva av Norconsult (2018). Lenger oppstrøms i lia er det mange bygg som får mindre vannflater oppstrøms huset sitt, ettersom terrenget faller inn mot byggene. Flomveien til bekkeinntaket ved Vestre Onstadvei går sørover gjennom bebyggelsen. Det er også flere avrenningslinjer/flomveier i som går gjennom bebyggelsen.



Figur 8. Risikovurderte bygninger og modellert vannflate for Ovenstadlia. Risikokart og beregnede vannflater representerer en teoretisk ekstrem situasjon med 50 % økning i styrtregn som følge av klimaendringer uten virksomt ledningsnett.

3.4. Sørumlia

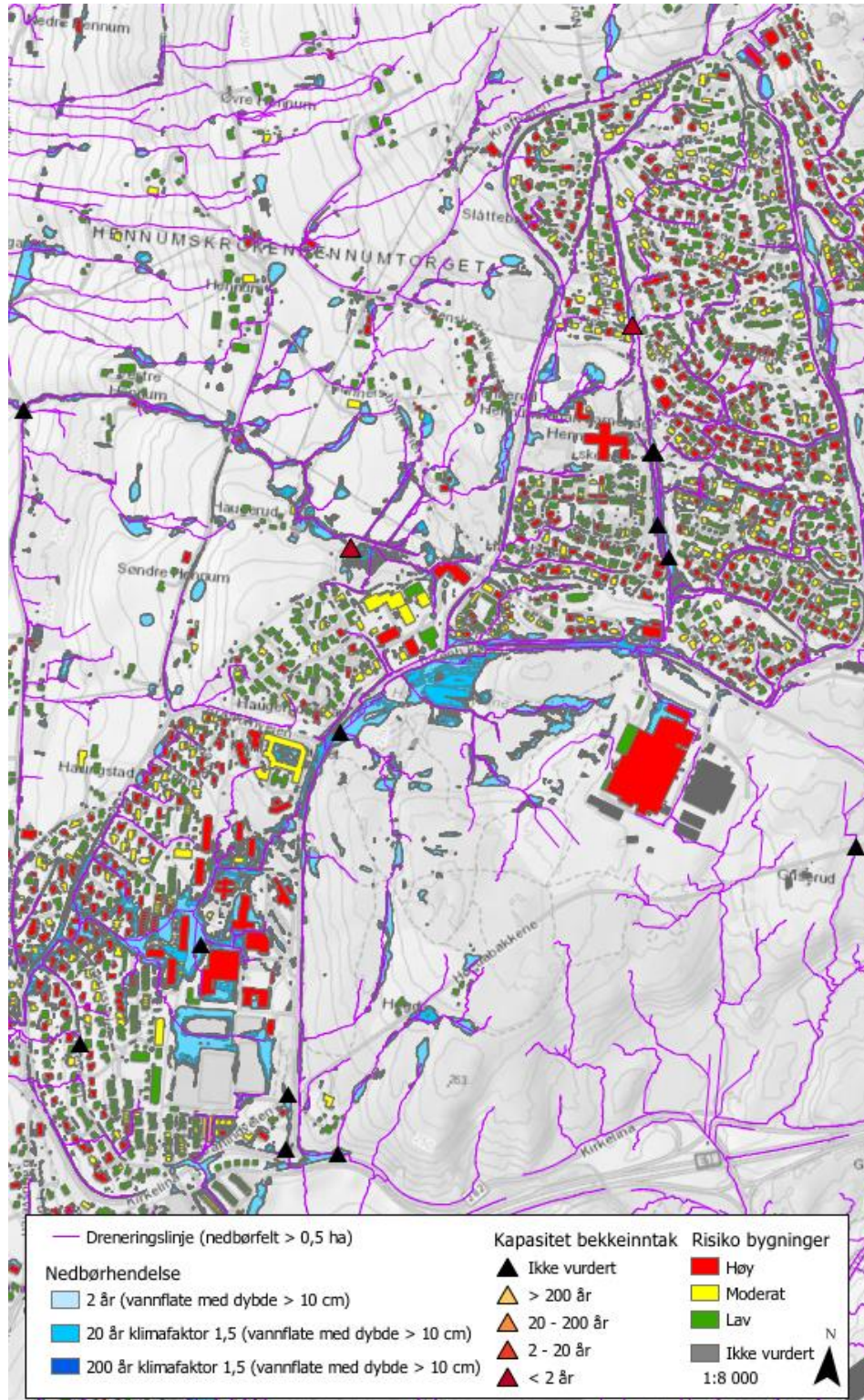
I Sørumlia er det en avskjærende grøft langs tidligere Lierbanen som avskjærer mye av overvann fra terrenget oppstrøms bebyggelsen. På grunn av det bratte terrenget er det mange bygg som får mindre vannflater inn mot bygget. I Linnestia er det en større bekk som går delvis lukket gjennom bebyggelsen hvor bekkeinntakene har dårlig kapasitet.



Figur 9. Risikovurderte bygninger og modellert vannflate for Sørumlia. Risikokart og beregnede vannflater representerer en teoretisk ekstrem situasjon med 50 % økning i styrtregn som følge av klimaendringer uten virksomt ledningsnett.

3.5. Tranby

I Tranby er det et større vassdrag i nord som går gjennom flere lukninger med dårlig kapasitet. Det er flere mindre avrenningslinjer/flomveier som går gjennom bebyggelsen. I sør er det lite fall på flaten ved Tranby skole hvor det stuves opp en del vann før det renner mot sørvest.



Figur 10. Risikovurderte bygninger og modellert vannflate for Tranby. Risikokart og beregnede vannflater representerer en teoretisk ekstrem situasjon med 50 % økning i styrtregn som følge av klimaendringer uten virksomt ledningsnett.

4. FORSLAG TIL TILTAK

Basert på befaringer og modell-resultater er det foreslått tiltak for å redusere risiko. Vurdering og prioritering av tiltak er basert på hvor man anser det som størst risiko for oversvømmelser. Dette er basert på en skjønnsmessig vurdering ut ifra den hydrauliske modellen og kapasitetsvurdering av bekkeinntakene. Problemområdene er vist med resultatet fra 200-års nedbør med klimafaktor 1,50 uten hensyn til infiltrasjon eller ledningsnett.

Det innebærer usikkerhet i vurdering av disse tiltakene og den tilhørende kostnaden er derfor også svært usikker. Før tiltakene gjennomføres kreves det en videre utredning av behovet og potensielle konsekvenser nedstrøms. Det er viktig å se på helheten når man gjør tiltak. For eksempel hvis man øker dimensjon på et bekkeinntak eller overvannsledning, må man vurdere hvilken konsekvens de økte vannmengdene har nedstrøms. Kostnadsoverslagene gitt i Kapittel 5 beror på en meter- eller stykkpris per tiltak innenfor et område og er derfor svært grove. For å få mer presise kostnader krever det mer detaljerte vurderinger på tiltak og innhenting av priser fra prosjekterende og utførende.

I det videre er det gitt forslag til ulike tiltak innenfor de modellerte områdene. For hvert tiltaksområde vises vannflate med 200 års nedbør sammen med vurderte bekkeinntak og markering av problemområde. Det er gitt en kort beskrivelse av problemet, forslag til tiltak og foreslått prioritering. Prioriteringen er gjort ut ifra en skjønnsmessig vurdering og er ikke satt ut ifra spesifikke kriterier.

4.1. Fagerliåsen

1.1	Fagerliåsen	Øvre Fagerlivei 1 - 19
<p>Beskrivelse</p> <p>Området har et bratt nedbørfelt som består av fjell og skog. Avskjærende grøft oppstrøms boligfeltet er ikke stor nok og vann renner inn i boligfeltet. Kjent problemområde ifølge drift, da det renner vann inn til boligene.</p>		
<p>Tiltak</p> <p>Grøfta må utvides og forlenges. Man kan enten bygge opp veien eller så må man pigge/sprengne bort fjell.</p> <p>Vurdere muligheten for flere terskler/fordrøyningsdammer for å bremse vannet og tilbakeholde sedimenter.</p>		
<p>Prioritering</p> <p>Høy.</p> <p>Hele boligfeltet nedstrøms påvirkes av at det renner over. Mange beboere klager til kommunen.</p> <p>Må ses i sammenheng med oppgradering av nedstrøms bekkeinntak.</p>		

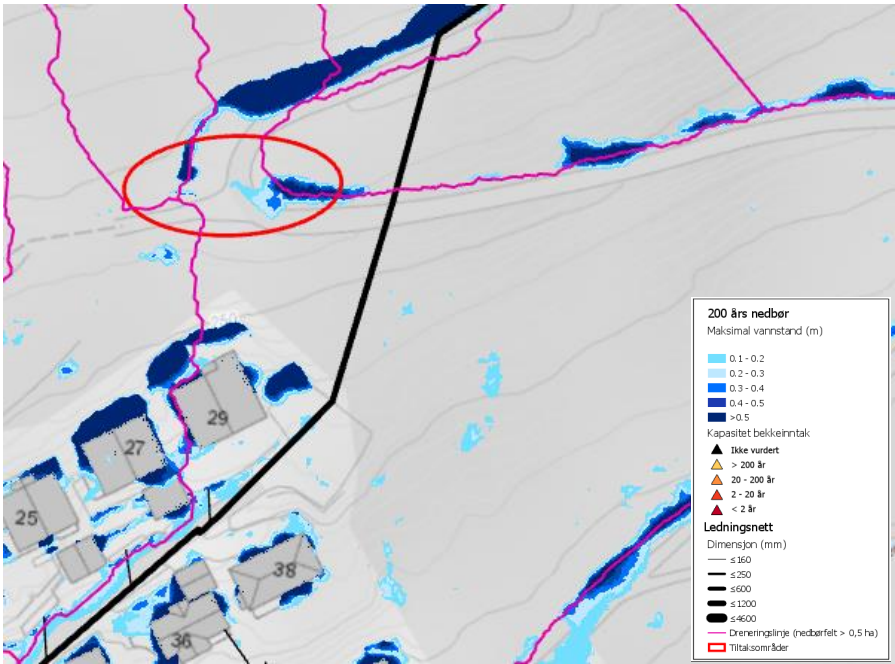

1.2	Fagerliåsen	Øvre Fagerlivei 15 -19
<p>Beskrivelse</p> <p>Større avrenningslinje treffer bolig. Bilder fra «vanlig» nedbør viser at det renner vann forbi her.</p> <p>Det pipler vann ut av mur ved nr 17.</p> <p>Avskjærende grøft langs tursti slutter mellom nr 15 og 17 slik at vannet renner rett mot nr 17. Øst for nr 19 kommer det ned en åpen bekk. Ingen tydelig avskjæring oppstrøms nr 19 eller 17.</p> <p>Mye hogst og endringer i terrenget mellom tursti og boliger. Vannet renner først på fjell før det går delvis under og over terreng der det er løsmasser.</p>	 <p>200 års nedbør Maksimal vannstand (m)</p> <ul style="list-style-type: none"> 0.1 - 0.2 0.2 - 0.3 0.3 - 0.4 0.4 - 0.5 ≥ 0.5 <p>Kapasitet bekkeinntak:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ Ikke vurdert ▲ > 200 år ▲ 20 - 200 år ▲ 2 - 20 år ▲ < 2 år <p>Ledningsnett Dimensjon (mm)</p> <ul style="list-style-type: none"> — ≤ 300 — ≤ 250 — ≤ 600 — ≤ 1200 — ≤ 4000 — Dreneringslinje (nedbefet > 0,5 ha) — Tiltaksområde 	
<p>Tiltak</p> <p>Forlenge avskjærende grøft, enten mot vest eller mot åpen bekk i øst for å sikre nr 15-20 samt rekkehusene nedstrøms som får avrenning videre ned til seg. Må ses i sammenheng med tiltak nedstrøms.</p>		
<p>Prioritering</p> <p>Høy.</p> <p>Bør ses i sammenheng med utbedring av avskjærende grøft og oppgradering av bekkeinntak.</p>		

1.3	Fagerliåsen	Øvre Fagerlivei 1/ Nedre Fagerlivei 3
<p>Beskrivelse</p> <p>Avskjærende grøft ledes til bekkeinntak med liten kapasitet. Overløp i grøft til nytt inntak som heller ikke har kapasitet. Grøfta nedstrøms øverste inntak ser ut til å være borte pga hogst/terrengendringer.</p> <p>Tydelig erosjon på skogsvei nedstrøms inntak. Nedre bekkeinntak har liten kapasitet og det renner over til nederste inntak (svart).</p>	 <p>200 års nedbør Maksimal vannstand (m)</p> <ul style="list-style-type: none"> 0.1 - 0.2 0.2 - 0.3 0.3 - 0.4 0.4 - 0.5 > 0.5 <p>Kapasitet bekkeinntak</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ Ikke vurdert ▲ > 200 år ▲ 20 - 200 år ▲ 2 - 20 år ▲ < 2 år <p>Ledningsnett Dimensjon (mm)</p> <ul style="list-style-type: none"> — ≤ 160 — ≤ 250 — ≤ 600 — ≤ 1200 — ≤ 4600 <p>— Dreneringslinje (nedbørfelt > 0,5 ha)</p> <p>▭ Tiltaksområder</p>	
<p>Tiltak</p> <p>Utbedre flomvei til neste inntak for å unngå erosjon på veien. Vurdere muligheten for flere terskler/fordrøyningsdammer for å bremse vannet og tilbakeholde sedimenter.</p> <p>Oppdimensjonere bekkeinntak og ledningsnett. Det må vurderes hvilket inntak og ledningsnett det er mest hensiktsmessig å oppdimensjonere.</p>		
<p>Prioritering</p> <p>Høy.</p> <p>Må gjøres i sammenheng med oppdimensjonering av grøfter.</p>		

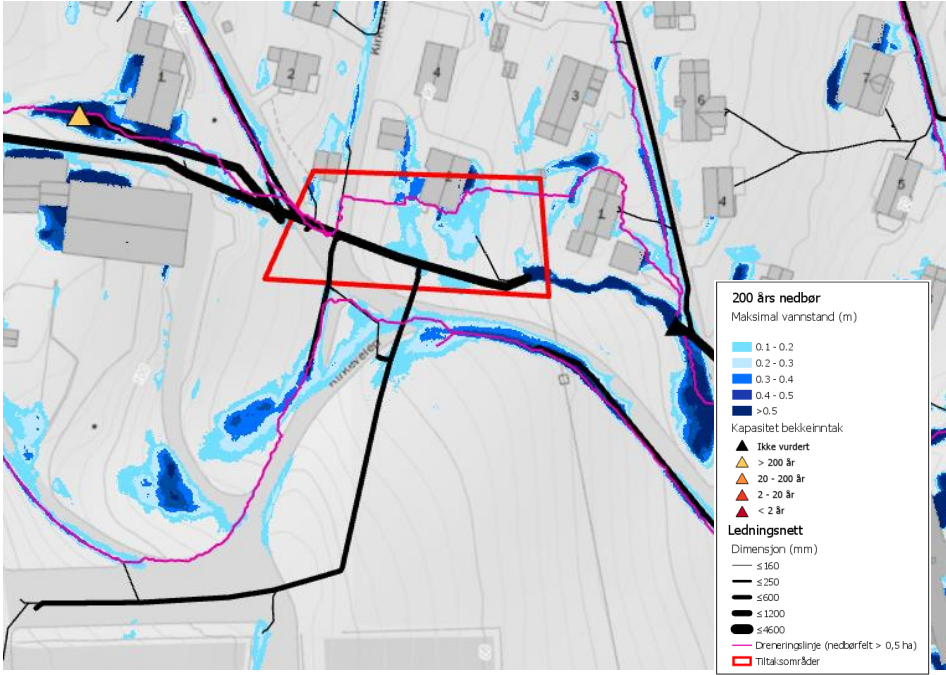

1.4	Fagerliåsen	Vestsideveien
<p>Beskrivelse</p>		
<p>Siste inntak før Vestsideveien har liten kapasitet og fungerer som overløp for de to inntakene lenger opp. Dersom det går fullt her også, vil vannet gå langs Vestsideveien. Dersom man velger å oppgradere de andre inntakene trenger man ikke å øke inntaksdimensjon her.</p>		
<p>Tiltak</p>		
<p>Tilrettelegge flomvei fra det nederste inntaket. Enten tilbake til vassdrag ved privat hage eller videre langs Vestsideveien til bekk lenger øst.</p> <p>Vil bli behov for oppgradering av ledningsnett dersom kapasiteten på inntaket økes.</p> <p>Det må vurderes konsekvenser for vassdraget nedstrøms ved å øke tilførte vannmengder hit.</p> <p>I forbindelse med utbedring av ledningsnett bør man også tilrettelegge flomvei langs Vestsidevegen.</p>		
<p>Prioritering</p>		
<p>Middels.</p> <p>Bør ses i sammenheng med tiltak 1.1-1.3.</p>		

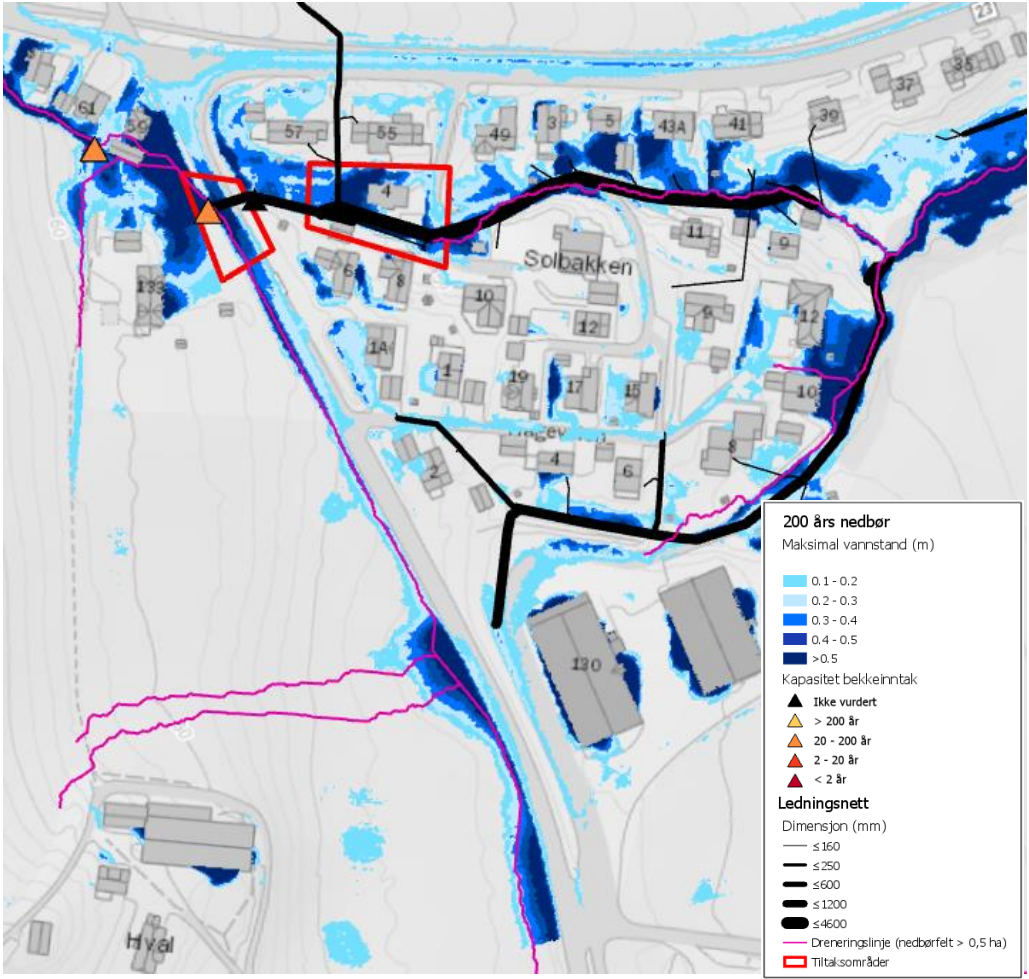

2.1	Fagerliåsen	Skogliveien 14
Beskrivelse		
<p>Overløp fra bekkeinntak med lite kapasitet går nedover Skogliveien og påvirker flere boliger.</p>		
<p>Tiltak</p> <p>Avskjære flomvei og føre vann tilbake til bekkeløpet (til høyre i bildet).</p> <p>Oppdimensjonere bekkeinntak og ledningsnett.</p>		
Prioritering		
<p>Høy.</p> <p>Bekkeinntaket oppstrøms har liten kapasitet og det kan påvirke mange hus dersom det flommer over.</p> <p>Bør ses i sammenheng med tiltak.</p>		

2.2	Fagerliåsen	Dambråtan 4
<p>Beskrivelse</p>		
<p>Bekkeinntak med liten kapasitet som går til overvannsledning nedstrøms med enda mindre dimensjon. Har tidligere rent over og gjort skade på nærliggende hus.</p>		
<p>Tiltak</p> <p>Overvannsledning og inntak må oppdimensjoneres. Dersom det er mulig å føre ny ledning mot åpen bekk i nordøst (2.1), så vil man kunne legge en kortere strekning med ny ledning.</p> <p>Tilrettelegge for en trygg flomvei fra bekkeinntaket oppstrøms nr 4-6, da inntak kan gå tett uavhengig av kapasitet.</p>		
<p>Prioritering</p>		
<p>Høy.</p> <p>Bekkeinntaket har liten kapasitet og det påvirker flere hus når det renner over, som det allerede har gjort flere ganger. Bør ses i sammenheng med tiltak 2.1.</p>		

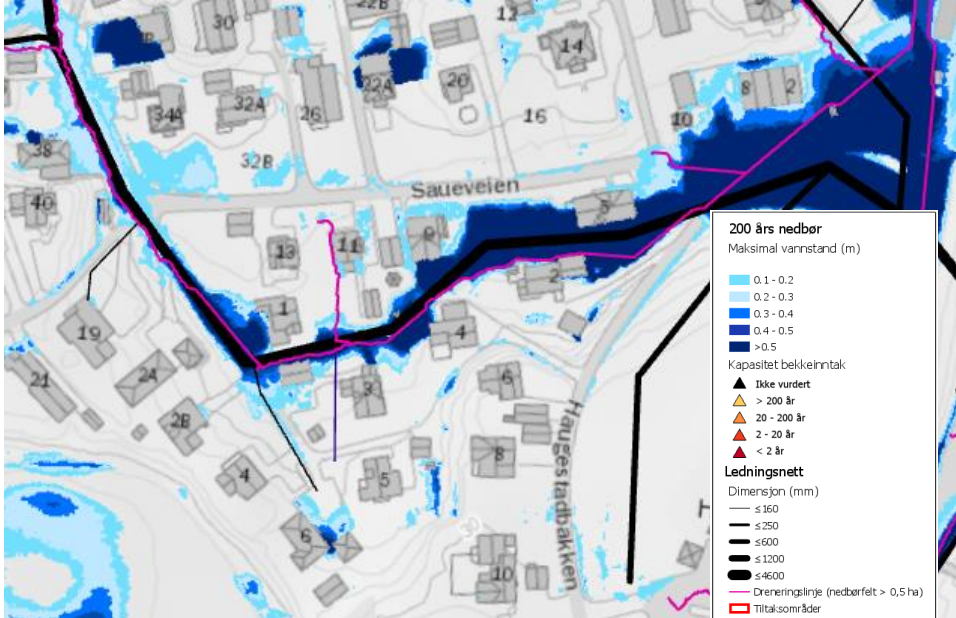
3	Fagerliåsen	Skogliveien 29
<p>Beskrivelse</p> <p>Grøft langs skogsvei avslutter i steinfylling. Stikkrenne som skal lede vannet til andre siden av veien ligger for høyt slik at vannet istedenfor går gjennom steinfylling og kommer ut ved nr 29 som har problemer med vann i kjelleren.</p>	 <p>200 års nedbør Maksimal vannstand (m)</p> <ul style="list-style-type: none"> 0.1 - 0.2 0.2 - 0.3 0.3 - 0.4 0.4 - 0.5 > 0.5 <p>Kapasitet bekkeinntak</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ Ikke vurdert ▲ > 200 år ▲ 20 - 200 år ▲ 2 - 20 år ▲ < 2 år <p>Ledningsnett Dimensjon (mm)</p> <ul style="list-style-type: none"> — ≤ 160 — ≤ 250 — ≤ 600 — ≤ 1200 — ≤ 4000 <p>— Dreneringslinje (nedberfelt > 0,5 ha)</p> <p>□ Tiltaksområder</p>	
<p>Tiltak</p> <p>Tette nedre del av grøfta slik at vannet ikke går gjennom fyllinga. Utbedre plassering av stikkrenna slik at ikke vannet må stuve opp for å kunne gå gjennom stikkrenna.</p>		
<p>Prioritering</p>		
<p>Middels.</p> <p>Det påvirker spesielt et hus, men er et forholdsvis enkelt tiltak.</p>		

4.2. Frognerlia

4	Frognerlia	Kirkestien 2
Beskrivelse		
<p>Flomvei fra bekkeinntakene går langs hage og boliger. Det er mye sedimenter som ledes til inntak oppstrøms og det har tidligere gått tett.</p>		
<p>Tiltak</p> <p>Utbedre flomvei slik at den går tilbake til bekkeløpet langs Øvre Frognerlia 1 istedenfor gjennom boligfelt.</p>		
Prioritering		
<p>Middels.</p> <p>Det er teoretisk sett god kapasitet i bekkeinntaket, men fare for gjentetting pga mye grus, kvist og hageavfall. Forholdsvis liten konsekvens da det påvirker et par hus i liten grad.</p>		

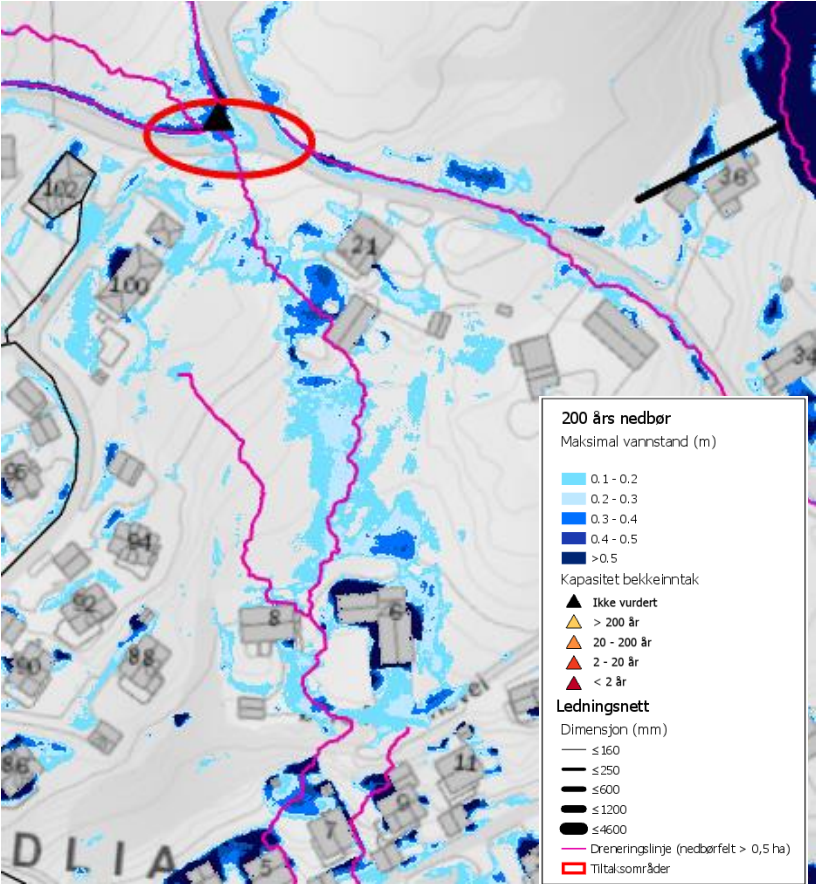
5	Frognerlia	Kirkeveien/Nøsteveien
<p>Beskrivelse</p> <p>Bekk som lukkes ved boligfelt øst for Frogner kirke. Boligene øst for Nøsteveien vil være utsatt dersom bekkeinntakene ikke tar unna eller går tett. Bekkeinntaket har tidligere gått tett og grøfta langs Nøsteveien er utbedret etter dette.</p>	 <p>200 års nedbør Maksimal vannstand (m)</p> <ul style="list-style-type: none"> 0.1 - 0.2 0.2 - 0.3 0.3 - 0.4 0.4 - 0.5 > 0.5 <p>Kapasitet bekkeinntak</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ Ikke vurdert ▲ > 200 år ▲ 20 - 200 år ▲ 2 - 20 år ▲ < 2 år <p>Ledningsnett Dimensjon (mm)</p> <ul style="list-style-type: none"> ≤ 160 ≤ 250 ≤ 600 ≤ 1200 ≤ 4600 <p>— Dreneringslinje (nedbørfelt > 0,5 ha)</p> <p>■ Tiltaksområder</p>	
<p>Tiltak</p> <p>Forbedre flomvei/grøft langs Nøsteveien slik at vannet ikke renner inn i boligfeltet. Det bør også tilrettelegges for en trygg flomvei gjennom boligområdet fra inntak nedenfor Nøsteveien.</p>		
<p>Prioritering</p>		
<p>Middels.</p> <p>Bekkeinntakene har tilsynelatende grei kapasitet, men det er alltid en fare for at det går tett.</p>		

6.1	Eikenga	Eikengveien 35
<p>Beskrivelse</p> <p>Stort flatt område hvor det samles en del avrenning på parkeringsplass/grøntområde. Er flere sluk som kan ta unna en del vann. Dersom slukene ikke har tilstrekkelig kapasitet eller tettes vil det kunne stå en del vann rundt garasjelegget og boligene før det renner over mot privat vei mellom nr 11 og 13.</p>		
<p>Tiltak</p> <p>Bevare grønntområder slik at vannet har mulighet til å infiltrere dersom det stuver seg opp.</p> <p>Tilrettelegge for en trygg flomvei videre fra oppstuvingsområde.</p>		
<p>Prioritering</p> <p>Middels.</p> <p>Ingen større vassdrag leder hit, og det er en del sluk til å ta unna. Dersom ledningsnettets ikke tar unna vil det kunne samle seg mye vann.</p>		


6.2	Eikenga	Stubben – Sauveien - Vestsideveien
<p>Beskrivelse</p> <p>Området er veldig flatt og vannet samler seg i enden av veien Stubben før det går gjennom hagene i boligfeltet. Det er lite fall og det kan potensielt bli høy vannstand her.</p>		
<p>Tiltak</p> <p>Tilrettelegge/forbedre flomvei. Tilrettelegge fallforhold slik at vannet følger Sauveien mot Vestsideveien istedenfor å gå gjennom bebyggelsen.</p>		
<p>Prioritering</p>		
<p>Middels.</p>		

6.3	Eikenga	Vestsideveien
<p>Beskrivelse</p> <p>Mye vann fra Sauveveien havner ut langs Vestsideveien.</p>	<p>200 års nedbør Maksimal vannstand (m)</p> <ul style="list-style-type: none"> 0.1 - 0.2 0.2 - 0.3 0.3 - 0.4 0.4 - 0.5 > 0.5 <p>Kapasitet bekkeinntak</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ Ikke vurdert ▲ > 200 år ▲ 20 - 200 år ▲ 2 - 20 år ▲ < 2 år <p>Ledningsnett Dimensjon (mm)</p> <ul style="list-style-type: none"> — ≤ 160 — ≤ 250 — ≤ 600 — ≤ 1200 — ≤ 4600 <p>— Dreneringslinje (nedbørfelt > 0,5 ha)</p> <p>□ Tiltaksområder</p>	
<p>Tiltak</p> <p>Tilrettelegge/forbedre flomvei hele veien fra Eikenga og ut til elva.</p>		
<p>Prioritering</p> <p>Middels.</p>		

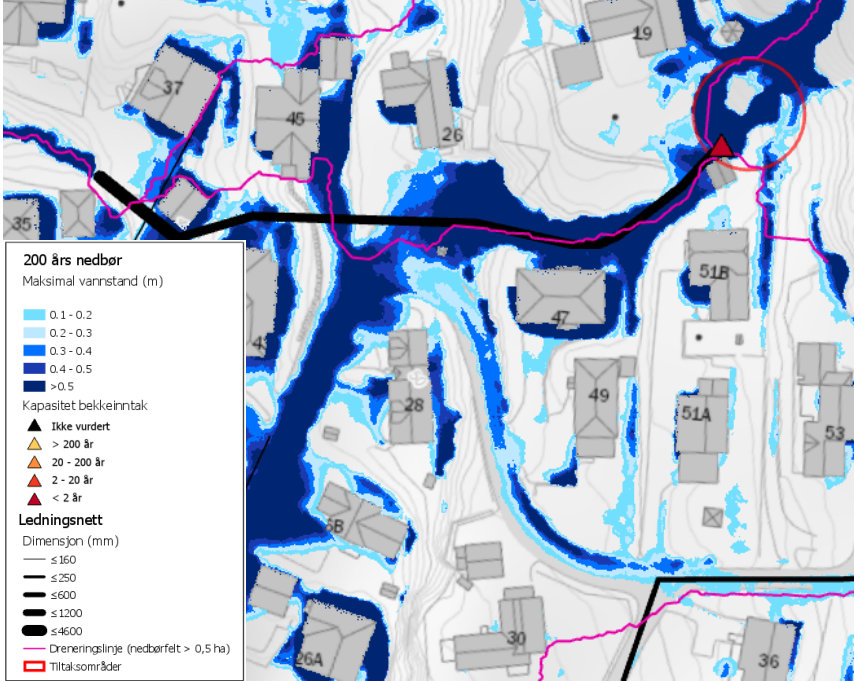

4.3. Ovenstadlia

7	Ovenstadlia	Ovenstadveien 21
Beskrivelse		
<p>Kritisk bekkeinntak hvor flomveien går sørover mot boligfelt. Inntak bør vurderes mtp kapasitet og flomvei legges om.</p>	 <p>The map displays a residential area with a drainage network. A red circle highlights a critical intake point where a stream crosses a road. The map includes a legend for 200-year flood depth, intake capacity, and pipe dimensions.</p>	
Tiltak		
<p>Forbedring av flomvei – tilrettelegge fallforhold på veien og evt utbedre grøft langs veien. Dersom inntaket har dårlig kapasitet, kan det være aktuelt å oppgradere inntak og ledningsnett.</p>		
Prioritering		
<p>Høy.</p> <p>Man bør vurdere inntakets kapasitet først og tilrettelegge flomvei. Inntaket kan gå tett uavhengig av kapasitet.</p>		

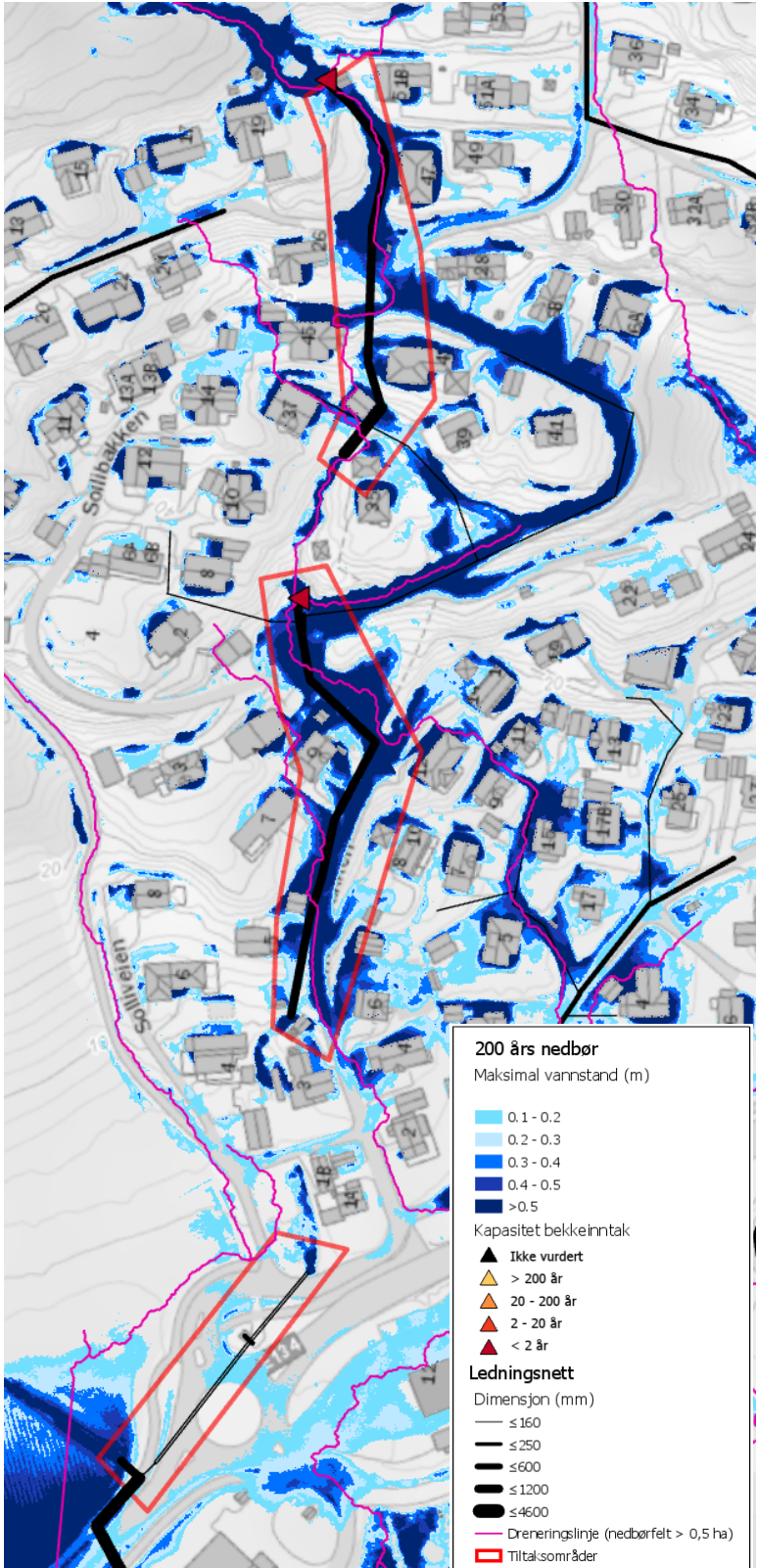
8.1	Ovenstadlia	Gravdalberget
Beskrivelse		
Flomvei går inn i bebyggelsen og vann samles i lavpunkter.		
Tiltak		
Tilrettelegging av flomvei slik at vannet følger grøfter/vei og unngår å føres inn til lavbrekk ved hus.		
Prioritering		
Middels.		

8.2	Ovenstadlia	Gravdalberget 5
Beskrivelse		
Flomvei går inn i bebyggelsen.		
Tiltak		
Sikre flomvei/grøft langs veien		
Prioritering		
Lav		

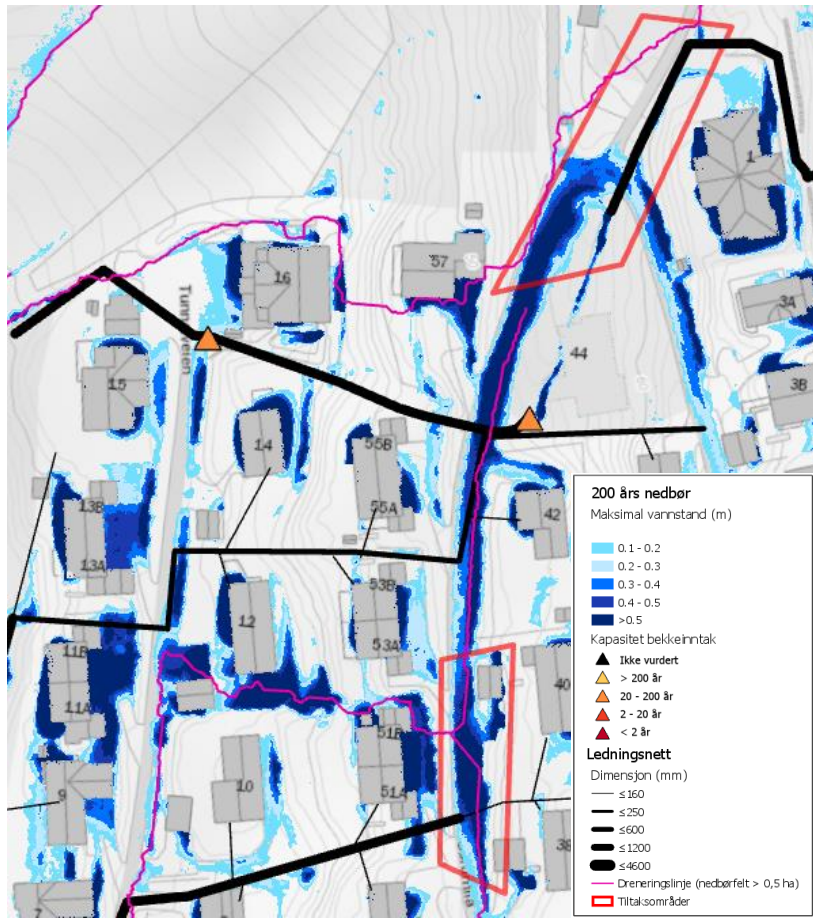
4.4. Sørumlia

9.1	Linneslia	Kvernbakken 51B
<p>Beskrivelse</p> <p>Inntak med stort tilsig fra Skapertjern. Bygd opp med mur som gir mulighet for oppstuvning og fordrøyning. Stor konsekvens dersom det overtoppes.</p> <p>Tiltak</p> <p>Etablere overvåkning av inntak slik at man blir varslet dersom vannstanden ved inntaket stiger.</p> <p>Inntaket har dårlig kapasitet og bør oppgraderes.</p>		
<p>Prioritering</p> <p>Middels.</p> <p>Det bør vurderes overvåkning av dette inntaket da det vil påvirke mange hus nedstrøms dersom det går tett.</p>		

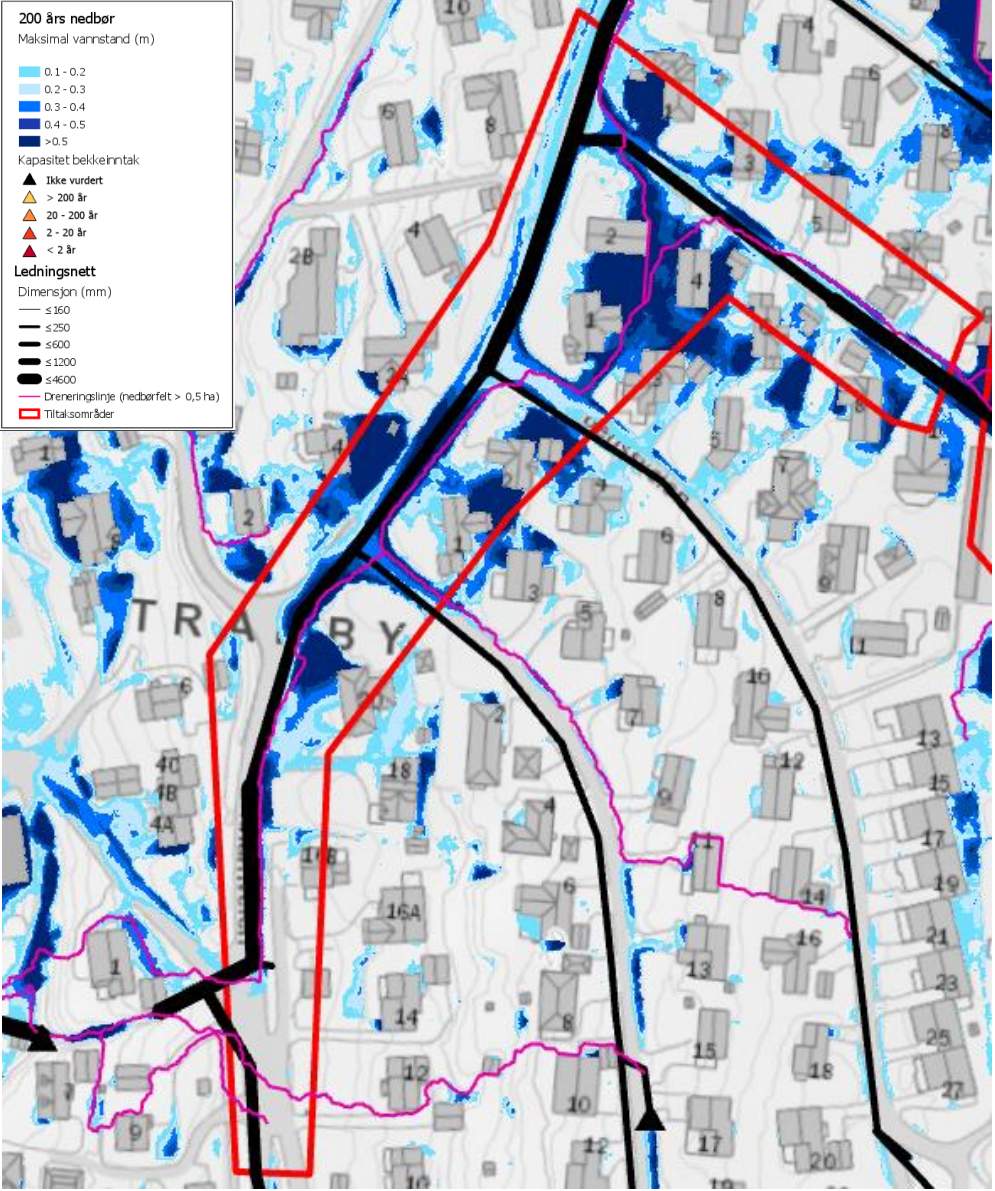
9.2	Linneslia	Kvernbakken 9
Beskrivelse	 <p>200 års nedbør Maksimal vannstand (m)</p> <ul style="list-style-type: none"> 0.1 - 0.2 0.2 - 0.3 0.3 - 0.4 0.4 - 0.5 > 0.5 <p>Kapasitet bekkeinntak</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ Ikke vurdert ▲ > 200 år ▲ 20 - 200 år ▲ 2 - 20 år ▲ < 2 år <p>Ledningsnett</p> <p>Dimensjon (mm)</p> <ul style="list-style-type: none"> — ≤ 160 — ≤ 250 — ≤ 600 — ≤ 1200 — ≤ 4600 <p>— Dreneringslinje (nedbørfelt > 0,5 ha)</p> <p>■ Tiltaksområder</p>	
<p>Bekkeinntak med dårlig kapasitet og flomvei som går nedover Kvernbakken. Dimensjon på overvannsledning er 600 mm. Har tidligere gått tett og flommet nedover veien. Ifølge avrenningslinjer og befaring vil noe vann også gå mot nr 12.</p>		
Tiltak		
<p>Tilrettelegge fordrøyningsareal ved skog slik at vannet stuver opp her og går i sluk før det renner videre langs veien.</p> <p>En mindre terrengendring vil kunne hindre at vann renner mot nr 12 og går gjennom mange hager/boliger på veien.</p> <p>Sikre flomvei langs Kvernbakken hele veien ned til undergangen ved Røykenveien.</p>		
Prioritering		
<p>Høy.</p> <p>Bekkeinntak kan gå tett uavhengig av kapasitet og det bør derfor tilrettelegges for en trygg flomvei uavhengig av om man oppgraderer ledningsnett.</p>		

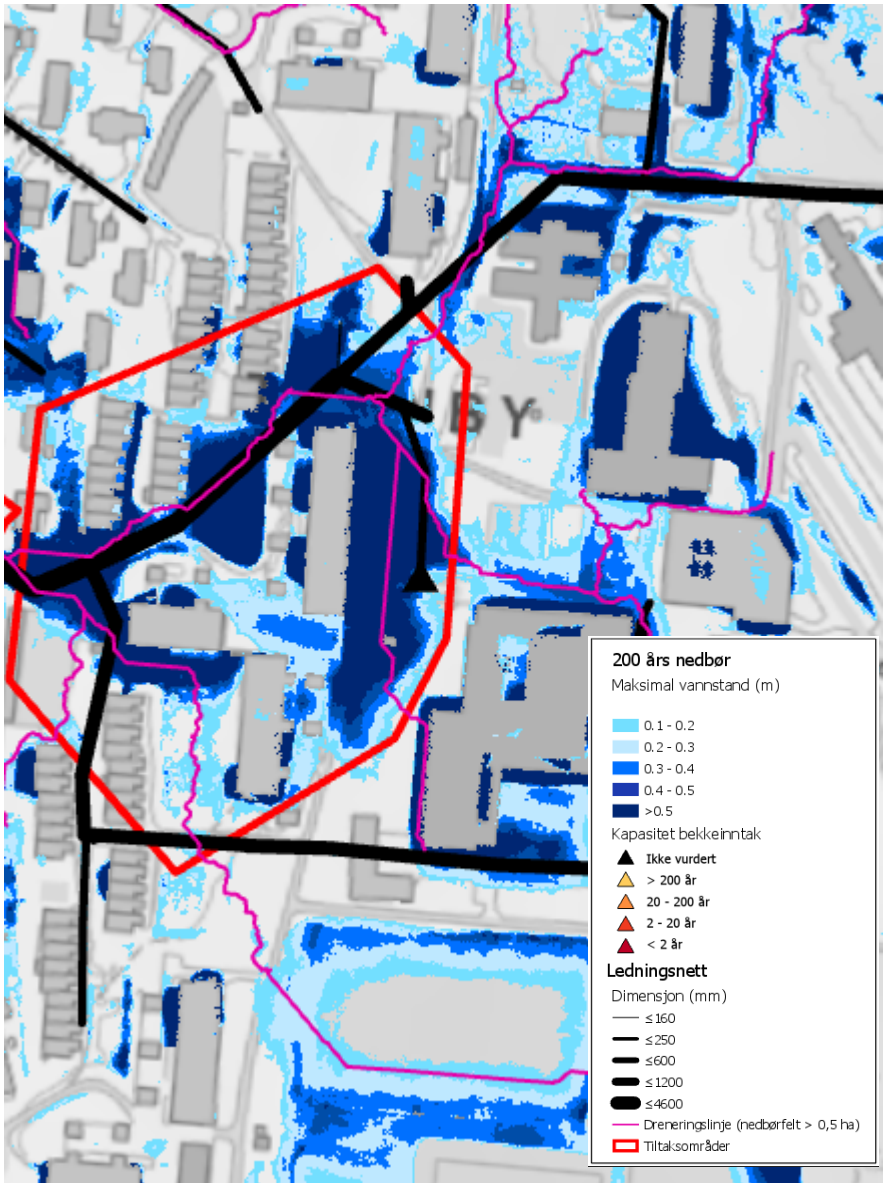
9.3	Linneslia	Kvernbakken 51 - 3		
Beskrivelse				
<p>Bekkeinntak med dårlig kapasitet og flomvei som går nedover Kvernbakken. Dimensjon på overvannsledning er 600 mm. Kan havne mye vann på avveie her dersom ledningsnettet går tett eller ikke har nok kapasitet.</p>	 <p>200 års nedbør Maksimal vannstand (m)</p> <ul style="list-style-type: none"> 0.1 - 0.2 0.2 - 0.3 0.3 - 0.4 0.4 - 0.5 > 0.5 <p>Kapasitet bekkeinntak</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ Ikke vurdert ▲ > 200 år ▲ 20 - 200 år ▲ 2 - 20 år ▲ < 2 år <p>Ledningsnett Dimensjon (mm)</p> <ul style="list-style-type: none"> — ≤ 160 — ≤ 250 — ≤ 600 — ≤ 1200 — ≤ 4600 <p>— Dreneringslinje (nedbørfelt > 0,5 ha)</p> <p>▭ Tiltaksområder</p>			
Tiltak				
Oppdimensjonere bekkeinntak og ledningsnett.				
Prioritering				
<p>Middels.</p> <p>Bekkeinntak kan gå tett uavhengig av ledningsdimensjon og man bør derfor prioritere å sikre flomveien før man oppgraderer ledningsnett som er dyrt og omfattende. Det kan imidlertid være gunstig å utføre tiltakene samtidig.</p>				

10	Sørumlia	Sørumlia 44 og 51
Beskrivelse		
<p>Bekk som kommer fra oppstrøms gamle jernbanen hvor flomveien fra øverste inntak (ikke markert) ikke går tilbake til vassdrag. Ved nr 51 samles avrenning fra begge retninger i et lavpunkt som vil fylle seg opp. Dersom sluket ikke tar unna vil det renne nedover ved 51 B.</p>		
Tiltak		
<p>Sikre at flomvei fra øverste inntak går tilbake til vassdrag ved nr 44 for å unngå skade på nedstrøms hus.</p> <p>Tilrettelegge for oppstuvning i lavbrekk ved nr 51, evt flere sluk.</p>		
Prioritering		
<p>Lav</p> <p>Bekkeinntakene har tilsynelatende grei kapasitet, men det er alltid en fare for gjentetting.</p>		



4.5. Tranby

11.1	Tranby	Hyllveien
<p>Beskrivelse</p> <p>Det ser ut til å gå en hovedflomvei langs Syrinveien og Hennumveien. Området er ikke befart, men det ser ikke ut til at det er nærliggende vassdrag/bekkeinntak som kan føre til oversvømmelse. Det ligger en større overvannsledning med dimensjon $\varnothing 700$ mm i Hennumveien.</p>	 <p>200 års nedbør Maksimal vannstand (m)</p> <ul style="list-style-type: none"> 0.1 - 0.2 0.2 - 0.3 0.3 - 0.4 0.4 - 0.5 > 0.5 <p>Kapasitet bekkeinntak</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ Ikke vurdert ▲ > 200 år ▲ 20 - 200 år ▲ 2 - 20 år ▲ < 2 år <p>Ledningsnett Dimensjon (mm)</p> <ul style="list-style-type: none"> — ≤ 160 — ≤ 250 — ≤ 600 — ≤ 1200 — ≤ 4600 <p>— Dreneringslinje (nedbørfelt > 0,5 ha)</p> <p>□ Tiltaksområder</p>	
<p>Tiltak</p>		
<p>Flomveien bør tilrettelegges slik at den følger veien/grøfter og ikke går inn i bebyggelsen.</p>		
<p>Prioritering</p>		
<p>Middels.</p> <p>Det er ikke noe vassdrag som har overløp hit, og dersom man har et godt fungerende overvannsystem vil det kunne ta unna en del overvann.</p>		

11.2	Tranby	Syrinveien
Beskrivelse		
<p>Det er mye vann som samler seg i de flate områdene ved Tranby skole og som står inn mot bygninger. En bør verifisere de største der vann svinger av fra veien og inn i bebyggelsen for å vurdere om man bør gjøre tiltak for å føre vannet videre på veien.</p>		
Tiltak		
<p>Man kan tilrettelegge grøntområdene slik at de fordrøyer vann før det renner vestover i bebyggelsen.</p> <p>Sikre at vannet renner videre i kontrollerte flomveier.</p>		
Prioritering		
<p>Middels.</p> <p>Dersom det er mange sluk i området kan det fungere greit, men ved intensiv nedbør vil det fort kunne bli problemer.</p>		

5. OPPSUMMERING OG PRIORITERING

Tiltakene beskrevet i kapittel 4 er oppsummert for hvert område med estimert kostnad. Forventet effekt av tiltakene per område er reduksjon av flomrisikoen ved ekstremnedbør. Tiltakene er gruppert etter hvilke som kan være hensiktsmessig å gjennomføre samtidig da tiltakene har antatte avhengigheter. Det er ikke vurdert hvorvidt enkelte av tiltakene i sin helhet kan erstattes av andre tiltak og det vil evt. måtte utredes videre. Kostnytte effekt av hvert tiltak er ikke vurdert da dette krever en detaljert utredning av hvert tiltaksområde, der bl.a. kapasitet i eksisterende overvannssystem inngår.

I eksisterende bebyggelse vil det fremste tiltaket for å redusere potensielle skader generelt være å tilrettelegge for trygge flomveier (siste trinn i tre-trinnsstrategien for overvannshåndtering). Dette fordi trinn tre går direkte på håndtering av de mest ekstreme nedbørshendelsene, der ledningsnettets uansett vil være overbelastet. Når det kommer større vannmengder enn ledningsnettets kan håndtere vil dette vannet dermed måtte avledes på overflaten. Å forbedre flomveiene i et område er dermed et risikoreducerende tiltak som bør utføres uavhengig av om man oppdimensjonerer ledningsnett eller bekkeinntak, ettersom disse kan gå tett uavhengig av kapasitet.

I de utførte analysene er det fokusert på boligfelter, tettsteder og hytteområder, samt kjente problempunkter. For å få et mer helhetlig risikobilde foreslås det å videre vurdere veistrekninger som kan være flomutsatt, og dermed kan gjøre utrykning under ekstremværsituasjoner vanskelig. Dette gjelder primært utrykning til isolerte områder eller strekninger uten omkjøringsvei. En slik analyse krever riktignok et annet modelloppsett enn hva som er brukt for å vurdere boligområder. Ut fra de utførte beregningene er det kun innenfor de modellerte områdene det er mulig å si noe om hvilke veier som kan være flomutsatt. For en fullverdig vurdering av flomutsatte veier må hele vegstrekninger vurderes, hvilket krever at det settes opp nye modeller spesielt for dette formålet.

I forbindelse med arbeidet har det vært kontakt med brannvesenet vedrørende deres erfaringer med flomutsatte vegstrekninger og eventuell utrykningsproblematikk under ekstremvær. Det foreslås at kommunen undersøker mulighetene for å samkjøre beredskapsplaner og utryknings-/skadestatistikk med brannvesenet.

Område	ID	Tiltak	Estimert kostnad	Prioritet
Fagerliåsen				
Øvre Fagerlivei - Vestsidevegen	1	Oppgradere avskjærende grøft oppstrøms boligfeltet for å hindre overvann inn mot byggene. Dette krever økte dimensjoner på bekkeinntak og ledningsnett, samt tilrettelegging av flomvei.	Kr 10 370 000	Høy
Dambråtan - Skogliveien	2	Tilrettelegge flomvei fra to bekkeinntak ved Dambråtan for å lede vann tilbake til vassdrag dersom inntak går fullt/tett. Oppdimensjonere bekkeinntak og ledningsnett med lite kapasitet.	Kr 9 690 000	Middels
Skogliveien	3	Tette fylling og flytte stikkrenne for å unngå at vann renner gjennom fylling og inn til hus.	Kr 100 000	Lav
Frognerlia				
Kirkestien	4	Utbedring av flomvei fra bekkeinntak for å føre vann tilbake til vassdrag og ikke inn mot hus.	Kr 150 000	Lav
Kirkeveien / Nøsteveien	5	Utbedring av flomvei fra bekkeinntak slik at det ikke renner inn i boligområde.	Kr 750 000	Høy
Kirkeveien / Nøsteveien	5	Mulig oppgradering av bekkeinntak og ledningsnett.	Kr 6 120 000	Middels

Område	ID	Tiltak	Estimert kostnad	Prioritet
Eikengveien - Saeveien - Vestsideveien	6	Tilrettelegging av fordrøyningsareal og flomvei	Kr 2 700 000	Middels
Ovenstadlia				
Ovenstadveien / vestre Onstadvei	7	Utbedring av flomvei for å hindre at vannet går ned til boligområde, men heller i grøft østover til vassdrag.	Kr 510 000	Høy
Ovenstadveien / vestre Onstadvei	7	Oppgradere bekkeinntak og ledningsnett dersom det er dårlig kapasitet.	Kr 1 560 000	Middels
Gravdalberget	8	Utbedre flomvei for å hindre at vann renner gjennom bebyggelsen.	Kr 1 950 000	Lav
Sørumlia				
Kvernbakken	9	Utbedre flomvei med fordrøyning og grøfter nedover Kvernbakken pga flere bekkeinntak som kan gå tett og har et stort nedbørfelt.	Kr 1 800 000	Høy
Kvernbakken	9	Oppdimensjonere ledningsnett og bekkeinntak som har dårlig kapasitet. Vurdere etablering av overvåking av inntak pga mye vann som kan havne på avveie.	Kr 17 060 000	Høy
Sørumlia	10	Utbedring av flomvei og tilrettelegge fordrøyning for å hindre skader på bebyggelse.	Kr 1 260 000	Middels
Sørumlia	10	Oppgradere bekkeinntak og ledningsnett	Kr 4 500 000	Middels
Tranby				
Tranby torg - Syrinveien - Hennumveien	11	Utbedring av flomveier og tilrettelegging av fordrøyning i grøntområder for å redusere potensielle skader i bebyggelsen.	Kr 2 450 000	Middels