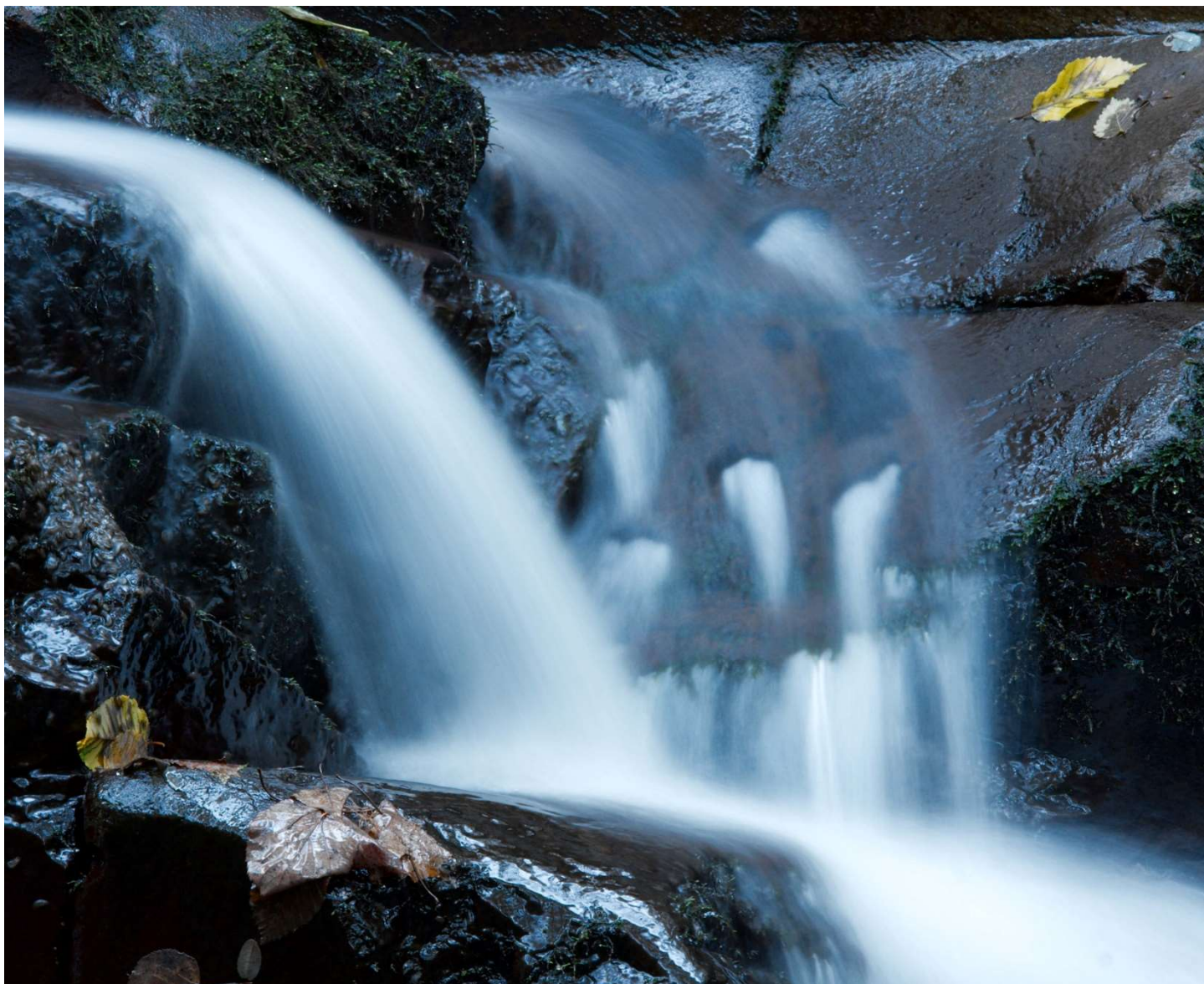


Eidsvoll kommune

► Områdeplan VAO Råholt

Oppdragsnr.: 52205703 Dokumentnr.: 01 Versjon: J03 Dato: 2023-05-23



Oppdragsgiver: Eidsvoll kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Annette Brennsæter
Rådgiver: Norconsult AS, Kjørboveien 22, NO-1337 Sandvika
Oppdragsleder: Mari Sjaastad
Fagansvarlig: Erlend Rooth, Vilde Ryen
Andre nøkkelpersoner: Even Bjørstad Kipperberg, Thea Ingeborg Skrede

J03	2023-05-23	For bruk	MaSja	ErlRoo	MaSja
C02	2023-05-03	For godkjenning hos Eidsvoll kommune	MaSja/EvKBi	ErlRoo	MaSja
B01	2023-02-08	For kommentar hos Eidsvoll kommune	MaSja/ErlRoo/EvKBi/VilRye	MaSja/ErlRoo/Thol/ThlSk	MaSja
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammendrag

Parallelt med områdeplan for Råholt er det utarbeidet en områdeplan VAO for å sikre et vann- og avløpsanlegg som hensyntar kommunens utviklingsplaner. I tillegg er det utarbeidet en overordnet plan for flomveier gjennom området.

For vurderinger av løsninger og dimensjoner er det sett på utbygging og vekst som påvirker vann- og avløpsanlegget for perioden 2022-2072. Det er planlagt stor utbygging på Råholt, og en betydelig fortetting av dagens område.

Første fase av oppdraget gikk ut på å kartlegge dagens situasjon, også kalt en stedsanalyse. Stedsanalysen danner et grunnlag for videre vurderinger og gikk ut på å utarbeide tegninger med oversikt over dagens ledningsnett og et eget tegningssett som viser det aktuelle saneringsbehovet. For overvann ble det utført en avrenningsanalyse og utarbeidet tegninger med avrenningslinjer, forsenkninger og det ble kartlagt kritiske funksjoner og infrastruktur.

I andre fase er det gjort kapasitets- og systemvurdering av eksisterende ledningsnett. Simuleringer er kjørt for dagens situasjon og fremtidig situasjon med befolkningsvekst, samt dimensjonerende brannvannsuttak for vannforsyningsnett. Det er vurdert behov for oppdimensjonering av eksisterende ledningsnett, konflikter med planlagte utbygginger og behov for nye traseer. Resultatene er sett i sammenheng med kommunens saneringsplan.

For overvann er flomveier identifisert og kategorisert. Det er gjort en innledende vurdering av Kjeldalsbekken som er områdets primære flomvei.

Vurderingene i andre fase har resultert i en rekke anbefalte tiltak som er oppsummert i kapittel 4. For vannforsyningsnett anbefales blant annet å starte med å anlegge en separat fylleledning til Tærud høydebasseng og oppdimensjonere kommunens hovedledning gjennom området. I tillegg anbefales det å etablere et ringsystem ved å legge en ny vannledning på østsiden av området. For avløpsnett er det behov for oppdimensjonering av flere traseer, og behov for oppdimensjonering er sett i sammenheng med kommunens saneringsplan. For å hensynta planer for fremtidig utbygging er det forslått flytting av noen kommunale traseer til offentlig areal.

For overvann er det anbefalt etablering av flere blågrønne tiltak som kan dempe de fremtidige flomtoppene og bidra til å redusere risiko for skade.

For å sikre at ledningsnett er tilpasset fremtidig utbygging er det satt føringer for hvor de ulike feltene skal koble seg på ledningsnett. Det er også satt føringer for overvannshåndtering innenfor hvert felt og påkoblingspunkt til områdets nettverk av flomveier på terreng.

Innhold

1	Om oppdraget	5
2	Premisser og planlagt transformasjon av området	6
2.1	Maksimal utbygging	6
2.2	Øvrig befolkningsutvikling	6
2.3	Områdeplan og planlagte grep innenfor planområdet	9
2.4	Grunnforhold	12
3	Overvannshåndtering og flomveier	15
3.1	Metodikk	16
3.2	Eksisterende situasjon	17
3.2.1	<i>Historisk bekkeløp</i>	18
3.2.2	<i>Snødeponier</i>	18
3.3	Kategorisering av flomveier	19
3.4	Fremtidig situasjon ved fortetting og transformasjon av området	20
3.5	Føringer for utbyggere	21
3.5.1	<i>Overordnede krav fra kommunens områdeplan for Råholt</i>	21
3.5.2	<i>Ivaretagelse av tre-trinnsstrategien ved utbygging</i>	21
3.5.3	<i>Drift og vedlikehold</i>	22
3.6	O5 Bekkeåpning	22
4	Tiltak	27
4.1	Forutsetninger for dimensjoneringsgrunnlag	27
4.1.1	<i>Avløp</i>	27
4.1.2	<i>Vann</i>	27
4.2	Utbyggingstakt og rekkefølgekrav	28
4.2.1	<i>Mulige løsninger for vannforsyningen sett i sammenheng med trinnvis utbygging</i>	28
4.2.2	<i>Føringer for utbyggere</i>	29
4.3	Tiltak for ledningsnett for vannforsyning og avløp	29
4.4	Flomveier og blågrønne tiltak	32
5	Vedlegg	35
6	Referanser	36

1 Om oppdraget

I forbindelse med planlagt utbygging og transformasjon av Råholt ønsker Eidsvoll kommune at det utarbeides en områdeplan VAO for planområdet. Formålet er å sikre at kommunens ledningsnett er tilpasset fremtidig vekst og at det er utført en overordnet vurdering av flomveier med tanke på planlagt fortetting.

Utarbeidelsen av områdeplan VAO har pågått som en parallell prosess med kommunes områdeplan for Råholt. Kommunen ønsker å ligge i forkant av utbyggingsprosesser for å sikre hensiktsmessig utvikling av kommunal infrastruktur.

Arbeidet tar utgangspunkt i saneringsplan og hovedplan for kommunen for å sikre at løsninger settes i sammenheng med helhetlig vurdering av ledningssystemet for området.

Arbeidet har resultert i denne rapporten med tilhørende vedlegg som beskriver dagens situasjon, planlagt transformasjon og hvilke tiltak som bør gjennomføres for å sikre at kommunalt VA-anlegg hensyntar fremtidig utbygging og at kommunen har en helhetlig plan for flomveier i forkant av utbyggingen.

Vurderingene av vannledningsnettet inkluderer utbygging av kommunens stamnett. Det er ikke vurdert behov for oppgradering av kommunale overvannsledninger eller private ledninger.

2 Premisser og planlagt transformasjon av området

Utarbeidelsen av denne Områdeplanen VAO går parallelt med ny reguleringsplan for Råholt.

Det bemerkes at vann- og avløpsanlegget på Lundsjordet, et større område nordvest for togstasjonen, ikke er vurdert i denne Områdeplanen VAO, men heller i egen separat plan [1].

2.1 Maksimal utbygging

Ny reguleringsplan legger opp til stor utvikling og befolkningsvekst på Råholt. Det henvises til Figur 1 for illustrasjon av delfelt med planlagt transformasjon innenfor planområdet, og Tabell 1 for planlagt maksimal utbygging og nytt formål for de relevante feltene (Blokkbebyggelse [BBB], Konsentrert småhusbebyggelse [BKS], osv.)

Maksimal utbygging innenfor hvert felt er estimert av kommunen ut fra tidligere erfaringer, og er brukt som grunnlag for både vann- og avløpsdelen av områdeplanen. Videre er det antatt at det i gjennomsnitt vil bo 2.5 PE i hver av de nye boenhetene.

2.2 Øvrig befolkningsutvikling

En befolkningsprognose har blitt utarbeidet for kommunen for perioden 2022 – 2035 [2]. For alle andre felter innenfor og utenfor planområdet ikke regulert for storutbygging er det antatt at befolkningsvekst vil følge denne prognosen, mens fra 2035 vil årlig vekst ligge på ca. 1%, som SSBs hovedfremskrivingsalternativ foreslår.

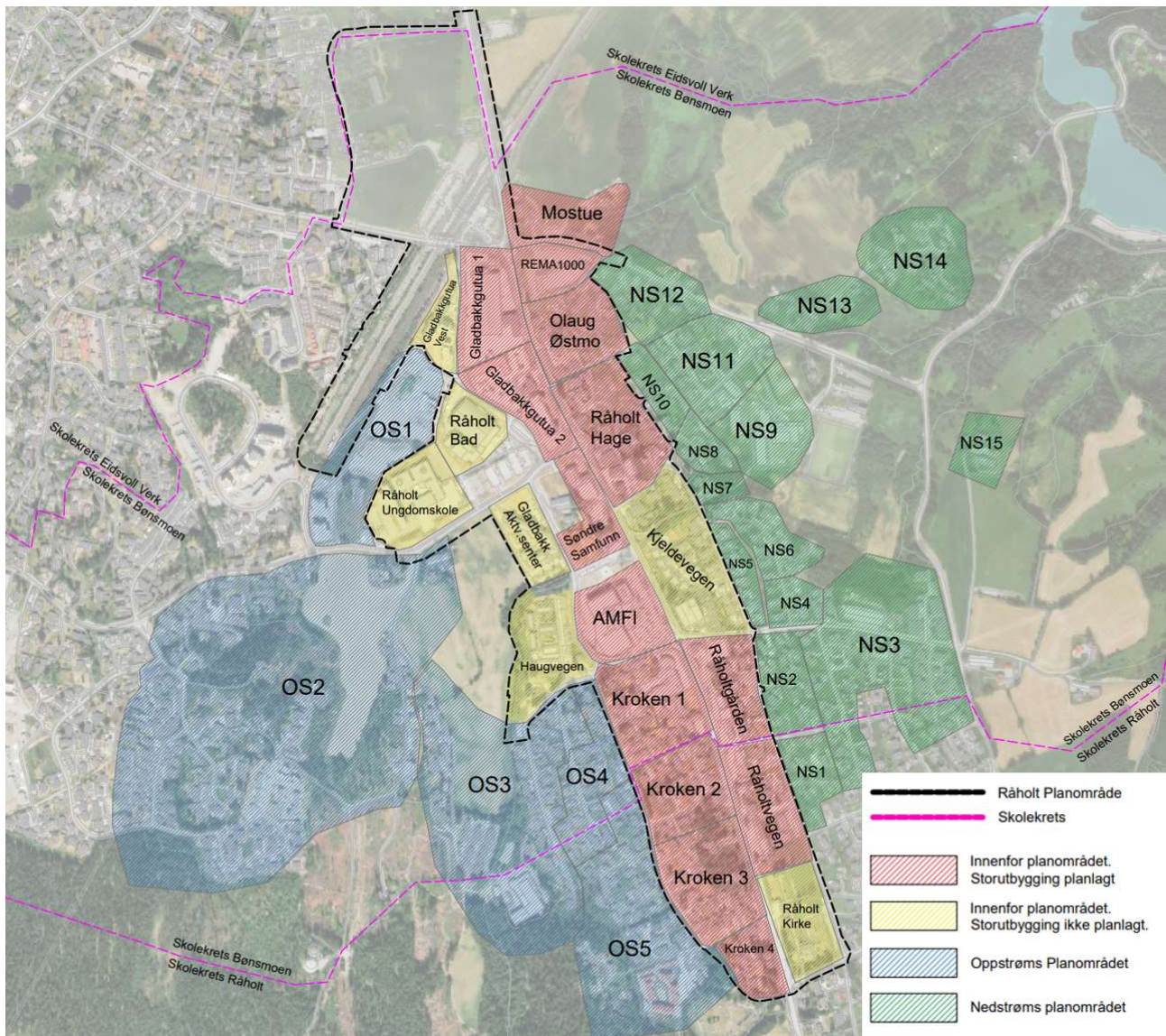
Planområdet faller på grensen mellom to skolekretser, Bønsmoen og Råholt. I kommunenes befolkningsprognose [2] er det anslått at disse to kretsene vil ha forskjellig vekst:

- Bønsmoen Skolekrets er forventet å vokse fra dagens 3920 PE til 6119 PE i 2035, en økning på totalt 69%, tilsvarende gjennomsnittlig årlig vekst på 5.3%.
- Råholt Skolekrets er forventet å vokse fra dagens 4275 PE til 5004 PE i 2035, en økning på totalt 17.1%, tilsvarende gjennomsnittlig årlig vekst på 1.3%.

Vekst i elev- og lærerantall på Råholt Ungdomskole og Bønsmoen Skole er hentet fra kapitler 6.1.9 og 6.1.1 i kommunenes befolkningsprognose [2]. Årlig vekst etter 2035 er antatt å ligge på ca. 1%, som SSBs hovedfremskrivingsalternativ foreslår.

Gladbakk Aktivitetssenter er antatt å ha samme vekst som andre felter innenfor samme skolekrets.

Det henvises til Tabell 2 for full oversikt over dagens og fremtidig befolkning innenfor de forskjellige delfeltene innenfor planområdet ikke regulert for storutbygging, samt et utvalg delfelt oppstrøms (OS) og nedstrøms (NS) planområdet, relevante for avløpsmodellen. Alle disse feltene er videre vist på Figur 1.



Figur 1: Delfelter innenfor og utenfor planområdet, samt markering av grenser for skolekretser. Felter som er planlagt transformert er navngitt av Eidsvoll kommune og er listet i Tabell 1, mens områder hvor det ikke legges opp til fortetting eller endring er tentativt navngitt av Norconsult til hjelp i utarbeidelse av denne planen, og er listet i Tabell 2.

Tabell 1: Planlagt omregulering av funksjon for de relevante feltene innenfor planområdet, samt maksimalt boligpotensiale/befolkningspotensiale ved scenario for full utbygging innen 2072.

Felt	Dagens funksjon	Fremtidig funksjon	Maksimalt boligpotensiale	Estimert befolkning idag	Estimert befolkning i 2072 gitt full utbygging
Mostue	BFS	BBB	364	8	910
Rema 1000	BS	BS	147	0	368
Olaug Østmo	BFS	BBB	147	70	368
Råholt Hage	BFS	BBB	143	68	358
Råholtgården	BFS \ BS	BBB	183	53	458
Råholtvegen	BFS \ BS	BKS	167	53	418
Glabakkgutua 1	BS	BS	297	8	743
Glabakkgutua 2	BS	BS	253	23	633
Søndre samfunn	BS	BS	181	8	453
AMFI	BS	BS	129	0	323
Kroken 1	BFS \ BS	BBB	268	55	670
Kroken 2	BFS	BKS	254	38	635
Kroken 3	BFS	BKS	220	45	550
Kroken 4	BFS	BKS	33	13	83

Tabell 2: Estimert befolkningsvekst for felter innenfor planområdet ikke regulert for storutbygging, samt felter oppstrøms og nedstrøms planområdet relevante for avløpsmodellen.

Felt	Funksjon	Skolekrets	Dagens befolkning (2022)	Estimert befolkning i 2035	Estimert befolkning i 2072
Råholt Kirke	Forsamlingslokale	Råholt	245 plasser	245 plasser	245 plasser
Haugvegen	Boliger og en ungdomsklubb	Bønsmoen	29 PE Ungdomsklubben: 50 plasser	47 PE Ungdomsklubben: 50 plasser	69 PE Ungdomsklubben: 50 plasser
Glabakk Aktivitetssenter	Pleiehjem	Bønsmoen	70 senger og ansatte	114 senger og ansatte	165 senger og ansatte
Glabakkgutua Vest	Boliger	Bønsmoen	200 PE	327 PE	473 PE
Kjeldevegen	Boliger	Bønsmoen	30 PE	49 PE	71 PE
Råholt Bad	Svømmehall	Bønsmoen	300 Maks Besøkende	300 Maks Besøkende	300 Maks Besøkende
Råholt Ungdomskole	Skole	Bønsmoen	600 elever	700 elever	1012 elever
OS1	Boliger	Bønsmoen	230 PE	376 PE	543 PE
OS2	Boliger	Bønsmoen	435 PE	711 PE	1027 PE
OS3	Boliger	Bønsmoen	114 PE	186 PE	269 PE
OS4	Boliger	Bønsmoen	45 PE	74 PE	106 PE
OS5	Boliger	Råholt	117 PE	136 PE	196 PE
NS1	Boliger	Råholt	29 PE	34 PE	49 PE
NS2	Boliger	Bønsmoen	29 PE	47 PE	68 PE

NS3	Boliger	Bønsmoen	197 PE	322 PE	465 PE
NS4	Boliger	Bønsmoen	32 PE	52 PE	76 PE
NS5	Boliger	Bønsmoen	14 PE	23 PE	33 PE
NS6	Boliger	Bønsmoen	51 PE	83 PE	120 PE
NS7	Boliger	Bønsmoen	2 PE	3 PE	5 PE
NS8	Boliger	Bønsmoen	23 PE	38 PE	54 PE
NS9	Skole og barnehage	Bønsmoen	Skole: 308 elever Barnehage: 146 barn	Skole: 499 elever Barnehage: 312 barn	Skole: 721 elever Barnehage: 451 barn
NS10	Boliger	Bønsmoen	17	28 PE	40 PE
SN11	Boliger	Bønsmoen	41	67 PE	97 PE
NS12	Boliger	Bønsmoen	48	78 PE	113 PE
NS13	Boliger	Bønsmoen	11	18 PE	26 PE
NS14	Boliger	Bønsmoen	27	44 PE	64 PE
NS15	Boliger	Bønsmoen	2	3 PE	5 PE

2.3 Områdeplan og planlagte grep innenfor planområdet

Områdeplan VAO utarbeides parallelt med den overordnede områdeplanen for området. Områdeplanen inneholder ulike plangrep som setter føringer for områdeplan VAO. Motsatt vei, vil områdeplan VAO ha konsekvenser for avsetting av riktig og tilstrekkelig areal til vann- og avløpsledninger og overvannstiltak på overflaten.

Av prinsipper som nevnes for oppfølging i videre planarbeid som er aktuelle for arbeidet med områdeplan VAO nevnes bl.a.:

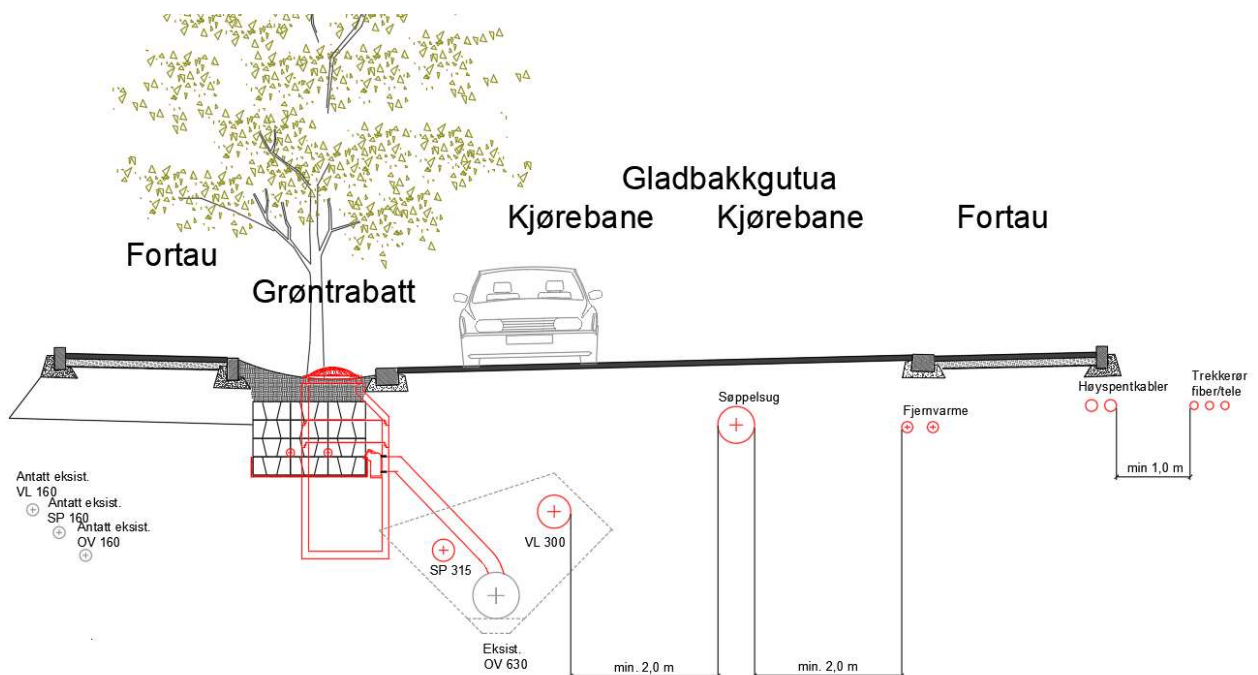
- Rekkefølgebestemmelser som sikrer hensiktsmessig utvikling av infrastruktur, grøntområder og lekearealer.
- Utvikle grønt preg. Øke andelen grønne flater og redusere andelen grå og harde flater, ved for eksempel å omdisponere parkeringsareal til oppholdsarealer i indre gårdsrom.

Under plangrep nevnes blant annet at det skal styrkes og utvikles blågrønne og bymessige allmenninger, torg og plasser. Kjeldalsbekken åpnes og utvikles som et viktig grøntdrag med blågrønn bypark i sentrum.

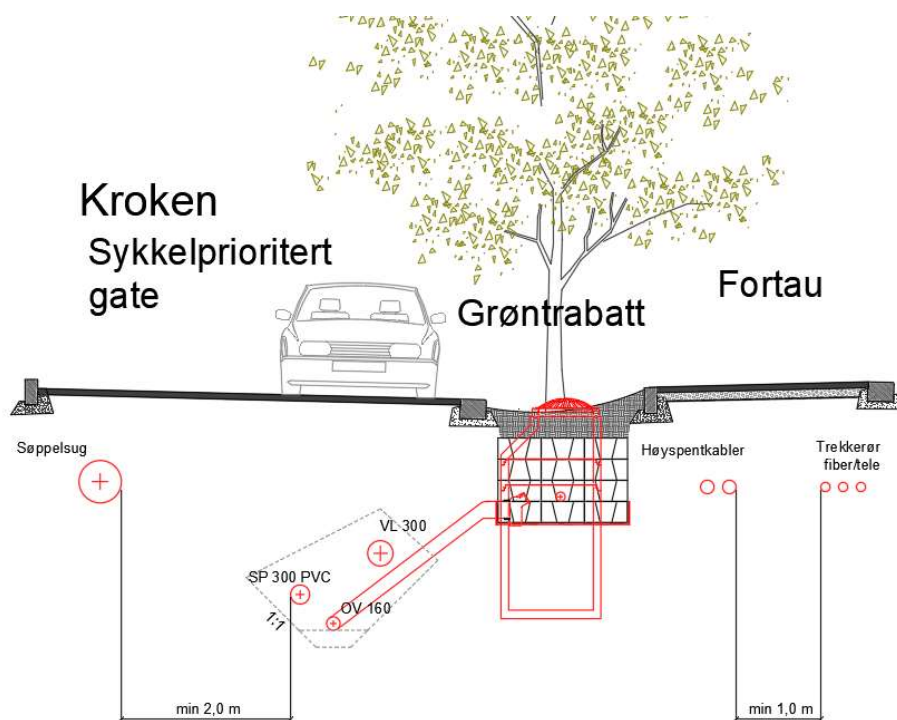
I områdeplanen er det utarbeidet et funksjonskart der det er illustrert grøntdrag og bekkeåpning. Det er også planlagt for en kombinert sykkel- gang- og bilvei/sykkelprioritert gate rundt sentrumsområdet, kalt Råholtrunden. Råholtrunden er vist med grønn sammenhengende linje i Figur 2.

vurderinger knyttet til beliggenhet i tverrsnittet etter utbygging. Det kan være behov for omlegginger av eksisterende anlegg for å oppnå tilstrekkelig plass i tverrsnittet. Snittene gir likevel en indikasjon på hvilke kabler og ledninger områdetransformasjonen medfører, og hvilke avstandskrav de bør legges med iht. NS 3070-1:2015.

Figur 3 viser et eksempel på gatesnitt langs Gladbakkgutua med nødvendige avstander og mulig infrastruktur. Figur 4 viser et mulig snitt langs Kroken. Det er for begge snittene tatt med søppelsug iht. foreløpig status i pågående områdeplan. For snittet i Kroken er det ikke lagt inn fjernvarme siden det ikke ligger fjernvarme her i dag.



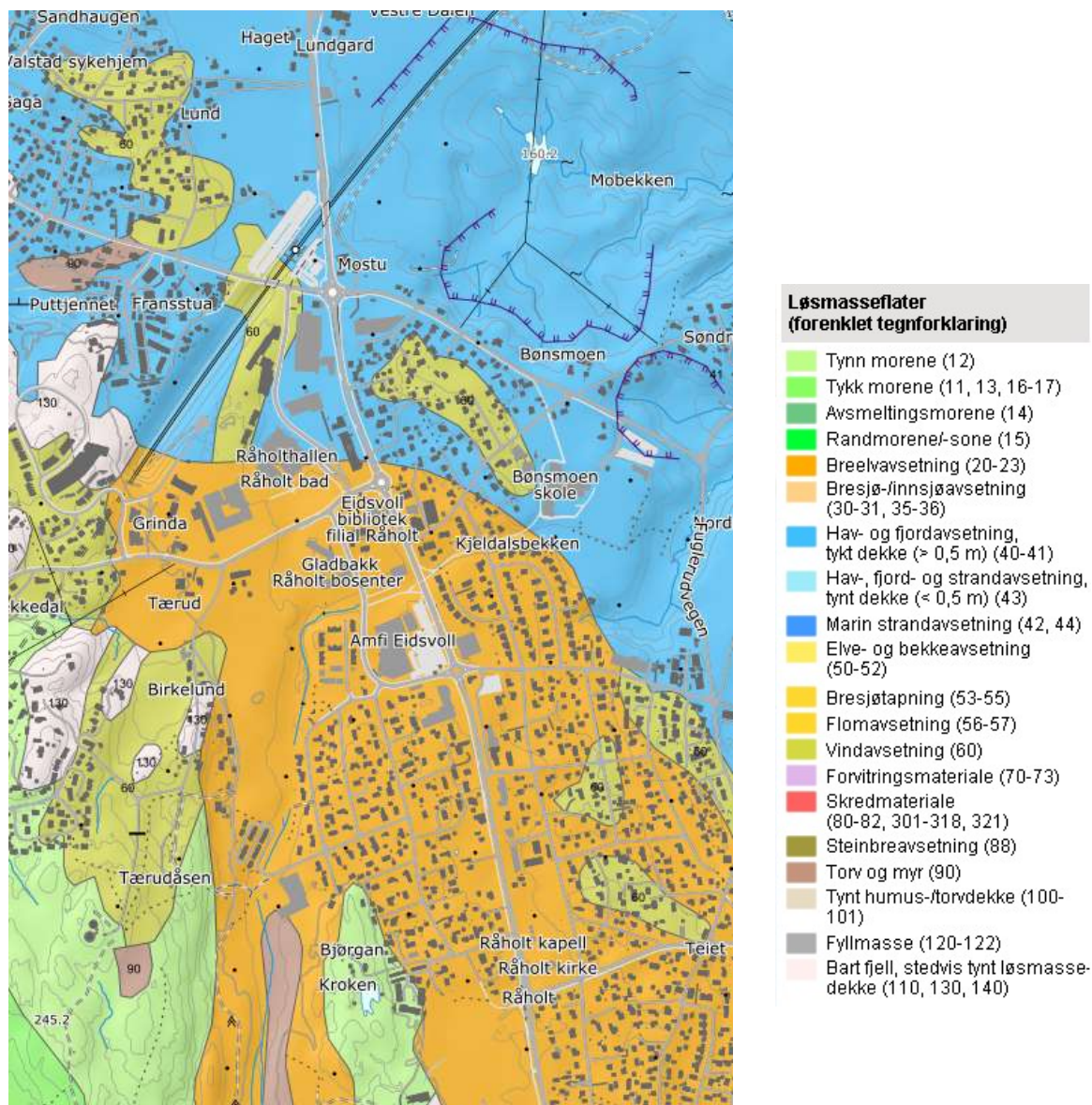
Figur 3: Eksempel på gatesnitt langs Gladbakkgutua.



Figur 4: Eksempel på gatesnitt langs Kroken.

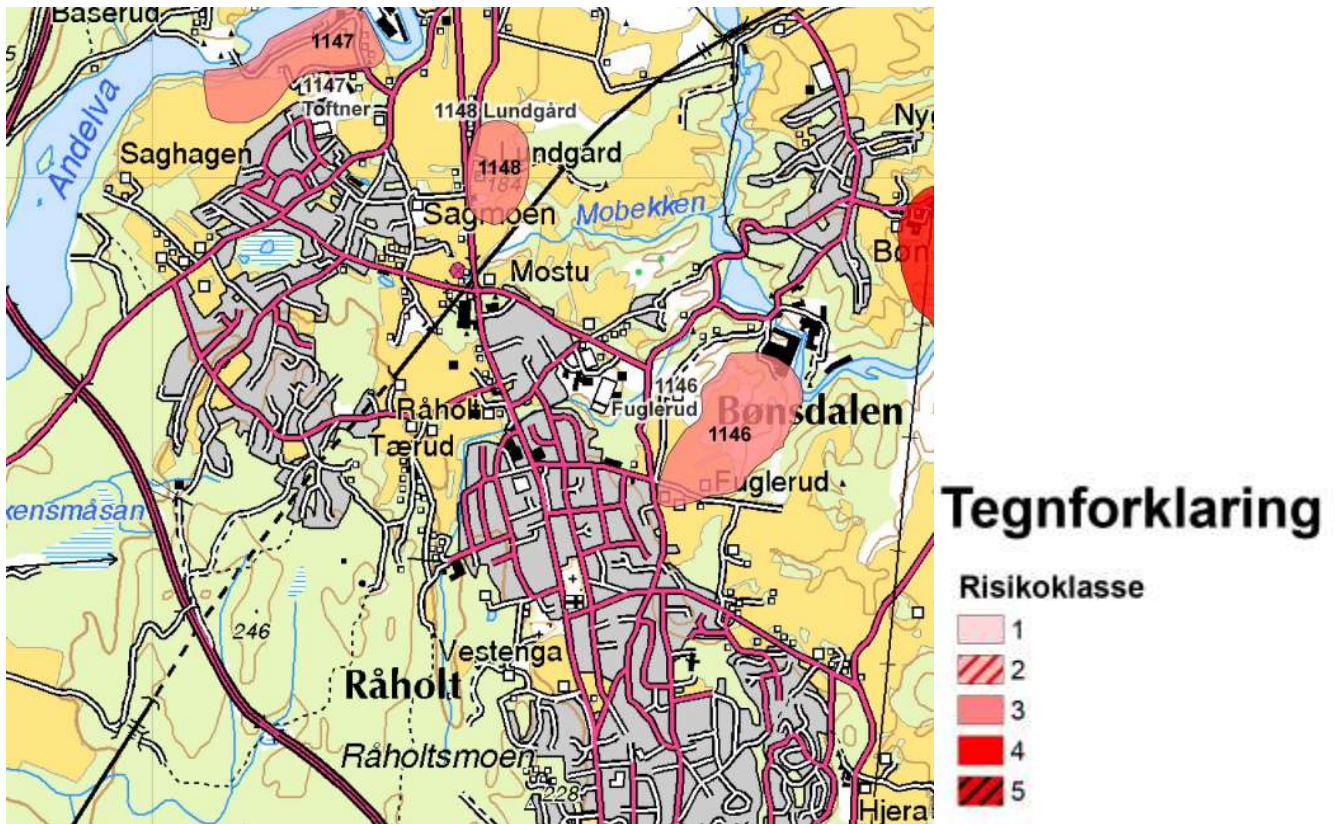
2.4 Grunnforhold

Råholt dekker et område som i hovedsak består av to forskjellige løsmassetypene. Skillet mellom løsmassetypene deler området i to, der den sørlige delen består av brelvavsetning, og den nordlige delen består av hav- og fjordavsetning med mulighet for marin leire. Brelvavsetninger antas å ha godt infiltrasjonspotensiale, i motsetning til hav- og fjordavsetninger som er lite egnet for infiltrasjon. Figur 5 nedenfor viser løsmassekart for Råholt.



Figur 5: Løsmassekart (NGI)

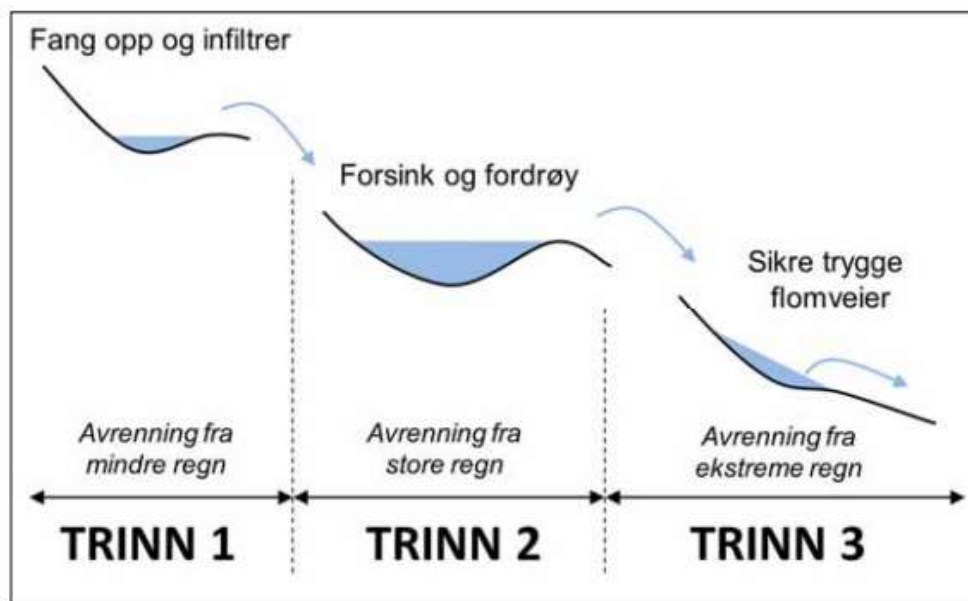
Marine avsetninger kan ha mektighet fra 0,5 til flere ti-talls meter og avsetningstypen omfatter også skredmasser fra kvikkleireskred. På Figur 6 nedenfor er risikoklassen for kvikkleire vist for området. Det er to kvikkleirefelt i nærheten av Råholt, et ved Bønsdalen og et ved Sagmoen. Disse er kategorisert til risikoklasse 3. Feltene ligger utenfor planområdet, men er viktig å være klar over i planleggingen.



Figur 6: Risikoklasse kvikkleire (NVE) [3]

3 Overvannshåndtering og flomveier

Overvannshåndtering skal planlegges i henhold til tre-trinnstrategien, og kan illustreres i understående figur. I denne rapporten er det fokusert på trinn tre, flomveier, med et mål om å utarbeide en helhetlig plan for flomveier gjennom Råholt som ivaretar både dagens og fremtidig utbygging.



Figur 7: Illustrasjon av tre-trinnstrategien [4]

Trinn tre i tre-trinnsstrategien omhandler flomveier på terreng, og er en viktig del av overvannshåndteringen. Gode og planlagte flomveier er viktige dersom ledningssystemet eller andre systemer for overvannshåndtering blir overbelastet, tilstoppet, ødelagt eller av andre grunner ikke kan håndtere tilførte overvannsmengder. Det finnes allerede et avrenningssystem på overflaten, der vann renner i dag. Ved utbygging må det unngås at det eksisterende systemet blir påvirket i negativ grad av utbyggingen. Fordi nevnte eksisterende avrenningsmønster gjerne er påvirket av tidligere utbygginger og terrengendringer, kan det være sårbart for ytterligere endringer. Avrenningssystemet på terrengoverflaten skal sørge for trygg og sikker bortledning av overvannet og forårsake minimalt med skader. Flomveier er en viktig del av infrastrukturen og bør sees på som et eget nettverk.

Dagens flomveier trenger ikke være egnet for formålet selv om de i dag har den funksjonen. Egnede traséer for flomvei kan være [5]:

- Ubebygde traséer i terrenget
- Veigrøfter
- Parkeringsplasser
- Gater der biler kjører sakte og vannhastigheten forblir lav
- Gang-/sykkelveier

En flomvei vil i stor grad kun være aktiv ved større nedbørshendelser. Det betyr at den for det meste av året kan ha en annen funksjon, men aktiveres. Det kan for eksempel være en sykkelvei som også virker som en flomvei. Det er viktig at veigeometri, kantsteiner, stikkrenner etc. planlegges med et tverrsnitt med tilstrekkelig kapasitet for at flommer ikke havner på avveie.

Flomveier kan ha ulike funksjoner. Den kan ha innebygd fordrøyning eller energidreping. De kan defineres som en transportvei eller tilbakeholdelsesvei. Hvis det er en transportvei, er det viktig at dekket er av god nok kvalitet til at det ikke eroderes bort og løse biter rives av.

NVE sin veileder for håndtering av overvann i arealplaner er utarbeidet for å sikre tilstrekkelig trygghet mot fare og forebygge skade fra overvann på overordnet plannivå. Veilederen legger opp til at kommunen selv skal ta stilling til akseptabel risiko for skade fra overvann.

Veilederen inneholder blant annet DV-diagram der man kan hente ut akseptable verdier for maksimal dybde(D) multiplisert med maksimal hastighet(V). Figur 8 viser anbefalte maksimale verdier som skal ivaretas ved vurdering av flomveier.

Arealformål	Maksimalverdier		
	Djupn (D) [m]	Hastighet (V) [m/s]	D * V [m ² /s]
Personar utomhus <i>Barnehage, sjukehus, pleieheim osv.</i>	0,0	0,0	0,0
<i>Anna utomhusareal utanom planlagde flaumveigar</i>	0,5	3,0	0,4
Bygningar <i>Ikkje tidlegare bygde område</i>	0,06	3,0	0,2
<i>Eksisterande sentrumsområde og bygge- og transformasjonsområde</i>	0,2	3,0	0,4
Tilkomst <i>Vegar som er kritiske for tilkomst</i>	0,1	3,0	0,3
<i>Andre vegar</i>	0,3	3,0	0,3

Figur 8: Tabell med anbefalte maksimale verdier for dybde(D) og hastighet(V) og produktet av disse (DV). Anbefalingene gjelder et klimajustert 100-års regn ([6])

3.1 Metodikk

I arbeidet med flomveier i områdeplanen er det fulgt en stegvis strategi:

1. Teoretisk kartlegging av eksisterende avrenningslinjer og områder med oppstuvning av overvann ved større nedbørhendelse. Deretter er de områdene som ser sårbare ut befart og bekreftet med kommunen. Kartlegging av kritiske funksjoner og infrastruktur.
2. Kategorisering av flomveier og fordeling av ansvar.
3. Se kartlagte flomveier i sammenheng med planlagt utbygging og reguleringsplan. Vurdere om noen av de kartlagte flomveiene ikke er egnet som flomvei og bør legges om til egnet trasé.
4. Vurdere behov for tiltak på flomveier på bakgrunn av planlagt utbygging og definere krav til utbyggere for å sikre at kartlagte flomveier opprettholdes.

Målet med metoden er å utarbeide en helhetlig plan for flomveier, samt å fordele ansvar og sikre opprettholdelse av funksjonelle flomveier. Fordeling av ansvar er viktig for at flomveien skal driftes og

hensyntas ved nye utbygginger slik at flomveifunksjonen opprettholdes og nærliggende bebyggelse og funksjoner beskyttes.

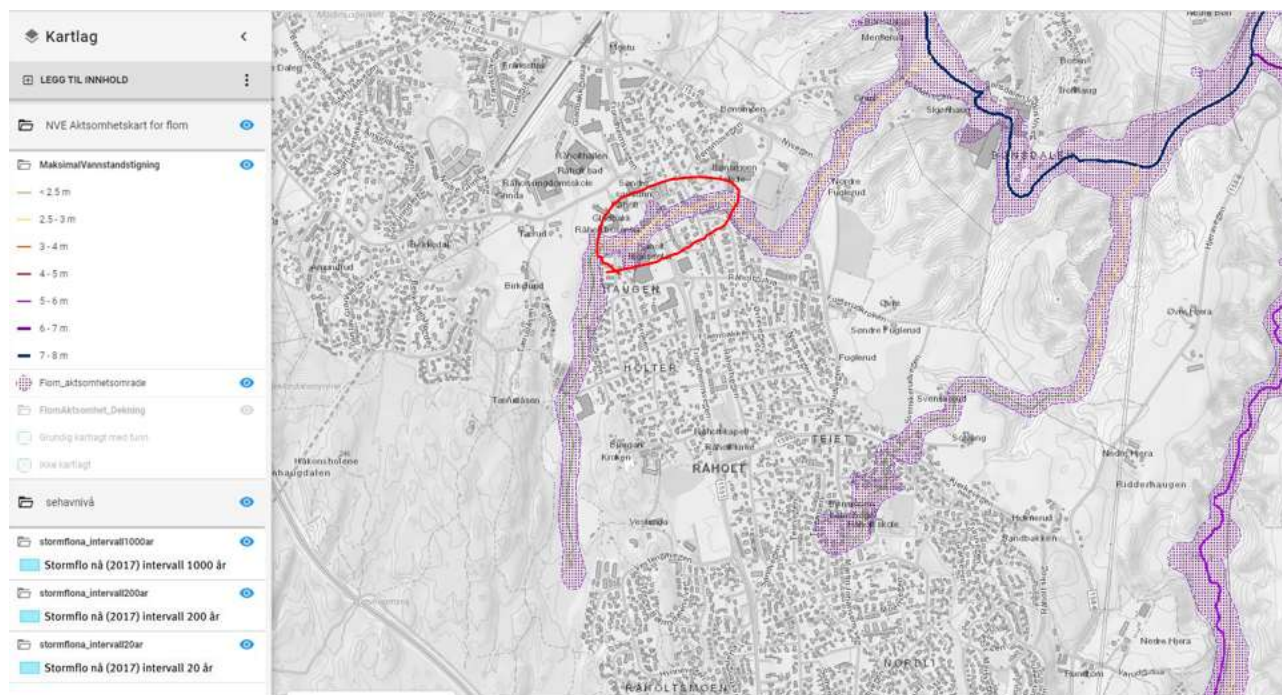
I tillegg til vurdering av flomveier er det gjort en innledende vurdering av bekkeåpning.

Flomveier bør planlegges på både overordnet- og detaljert plannivå. Arbeidet i områdeplan VAO er begrenset til å gjelde innenfor planområdet og på et overordnet nivå. Det er ikke detaljvurdert konkrete løsninger eller gjort vurderinger av eksisterende overvannsnett.

3.2 Eksisterende situasjon

I dag er Råholt sentrum et rolig tettsted med småhusbebyggelse, men sentrum er under transformasjon med fortetning av boligblokker og næringsliv. Råholt ligger i et åpent landskap, der overflateavrenningen i store trekk går fra vest mot Andelva i øst. Avrenningslinjene definerer fire større nedbørsoner for planområdet. Disse er vist på tegning G100.

Langs Kjeldalsbekken, som er lagt i rør ved Amfi kjøpesenter, er det et aktsomhetsområde på 25 meter på hver side av bekken på NVEs aktsomhetskart for flomveier, se markering i Figur 9 nedenfor. Det er tydelig at denne traseen er hovedflomveien gjennom området.



Figur 9: Hensynssoner fra NVEs aktsomhetskart

Befaring i planområdet bekreftet de teoretiske avrenningslinjene og muligheten for vannoppstuvning i enkelte områder. Dette gjaldt særlig den større avrenningslinjen ved kirken i sør, og ved Lundsjordet i nord. Det ble også bekreftet at det renner mye vann i Gladbakkgutua ved nedbørshendelser. Boligområdet vest for Gladbakkgutua er bygget ut og fortettet i nyere tid, og det er i dag problemer med oppsamling av overvann i lavpunkt som til tider renner inn i næringslokaler. Ut over dette har ikke kommunen kjennskap til større problemer knyttet til overvann i eksisterende situasjon.

I Råholt sentrum er det kommunale tjenester og infrastruktur som anses som kritisk viktige, og som derfor bør beskyttes mot flom. En oversikt over dette er vist i tegning G102. Tegningen viser at de viktigste funksjonene ligger utenfor flomfare i eksisterende situasjon. Unntaket er undergangene for gangvei under Trondheimsveien ved kirken i sør og Amfi kjøpesenter. Trondheimsveien defineres som en kritisk funksjon, da den er viktig for fremkommelighet for utrykningskjøretøy. En kritisk vei bør ifølge NVEs veileder for overvann ikke ha overflateavrenning med dybde mer enn 10 cm og vannhastighet større enn 3 m/s. Veilederen sier også at hvis en flomvei krysser, eller er i nærheten av mange sårbare punkter, bør det vurderes om den egner seg til å være flomvei [6]. De eksisterende flomveiene gjennom Råholt vurderes hovedsakelig å ha akseptable traséer som skal opprettholdes og tas hensyn til i planleggingen. Flomveier som i dag krysser privat tomt, bør vurderes omlagt til kommunal tomt.

3.2.1 **Historisk bekkeløp**

Den primære flomveien gjennom Råholt er en historisk bekk, Kjeldalsbekken, som er lagt i rør gjennom planområdet, se Figur 10. Den historiske bekken gikk i bunnen av en ravine til Andelva i øst. Overvannsrørene har i dag dimensjon 1000 mm og 900 mm, og ligger omtrentlig der opprinnelig bekkeløp var. Ravinen er fylt igjen ved etablering av Trondheimsveien og Råholtveien. Iht. vedtatt planprogram for områderegulering av Råholt sentrum legges det opp til å gjenåpne bekken på deler av den rørlagte strekningen, med mål om et sammenhengende grøntdrag som krysser området. Formålet med en bekkeåpning vil generelt ofte være forbedring av flomsituasjon og overvannshåndtering ved å dempe flomtoppene, og som et rekreasjonselement langs en turvei eller park. I tillegg kan en bekkeåpning gi økt mulighet for rensing av overvann, og det kan ha positive effekter på biologisk mangfold.



Figur 10: Historisk bekkeløp

3.2.2 **Snødeponier**

I dag har Råholt to snødeponier. Disse er lokalisert ved Hjeravegen og Bønsdalen. Snødeponiet ved Hjeravegen er et kommunalt grustak, og området er i gjeldende kommuneplan avsatt til fremtidig utbygging. Dette området er derfor usikkert med tanke på fremtidig snølagring. Området ved Bønsdalen er også

usikkert, ettersom det er et parkeringsområde på privat eiendom. Begge snødeponiene ligger utenfor aktuelt planområde, men ved bestemmelse av eventuelt nye deponiplasser innenfor området må overflateavrenning og bygningsfortetting hensyntas.

3.3 Kategorisering av flomveier

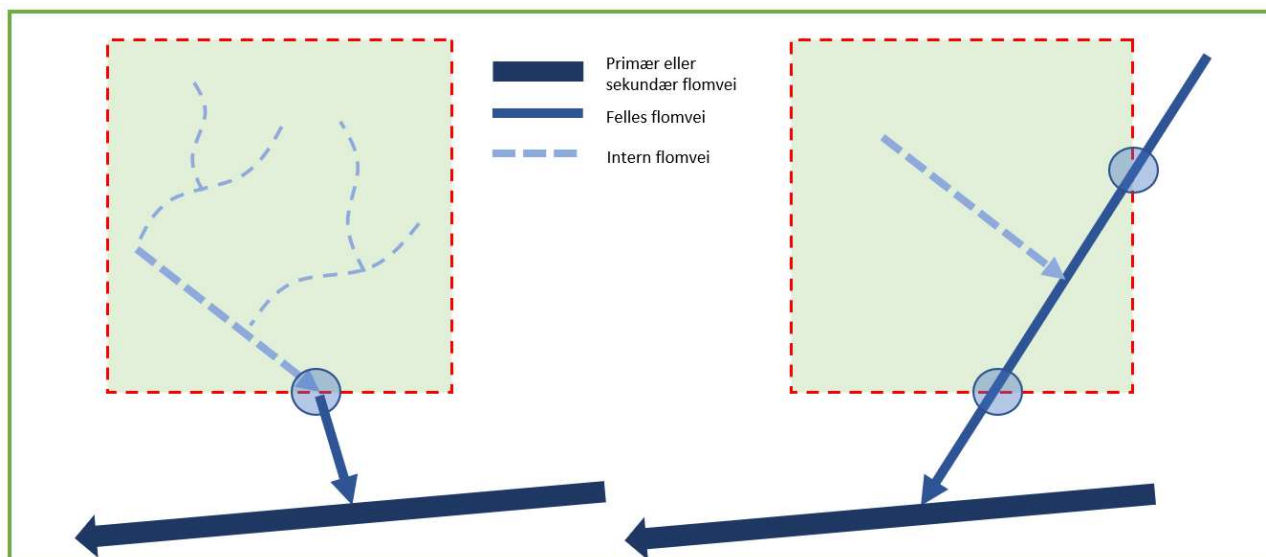
Det finnes flere måter å kategorisere flomveier på. Kategorisering gjøres gjerne for å kunne differensiere krav. Flomveier kan kategoriseres på bakgrunn av blant annet tilrenningsareal, hastighetsforhold, sårbarhet, dybde og vannmengde (m³). Råholt ligger i et topografisk område hvor det er hensiktsmessig å definere flomveier på bakgrunn av tilrenningsareal. Bakgrunnen for dette er topografisk beliggenhet med tanke på at det ligger relativt høyt i nedbørfeltet, og at det er relativt flatt, som gjør at det ikke vil oppstå store vannhastigheter. I tillegg er det den beste måten å definere flomveien på i dette stadiet siden avrenningsareal er det beste tilgjengelige målet på vannmengder.

Flomveiene i planområdet er definert, først og fremst for at de skal ivaretas, hensyntas og legge føringer for utbygging av området, på lik linje som annen VA-struktur. De er kategorisert for å skille mellom kravene som settes i forbindelse med den enkelte flomvei. En oversikt over kategoriene er vist i understående tabell og tegning G200.

Tabell 3: Kategorisering av flomveier

Kategori flomvei	Tilrenningsfelt	Ansvar
Primær	>500 000 m ²	Kommune
Sekundær	250 000-500 000 m ²	Kommune
Felles	<250 000 m ²	Grunneier(e)
Intern	<250 000 m ²	Grunneier

Kommunens flomveinettverk består av det som er definert som én primær flomvei og to sekundære flomveier. Dette er større flomveier som bør ses på som en del av det offentlige overvannssystemet. Det er viktig at kommunen har eierskap til hvor disse går og kan koble inn de rette instansene ved vurdering av andre tiltak i flomsonen, eller ved søknad om å «påkoble» en mindre vannvei til en primær eller sekundær flomvei. En felles flomvei er en mindre flomvei som krysser flere grunneiere og som ledes til en offentlig flomvei. Fellesflomveier kan styres av kommunens regelverk med f.eks. tretrinnsstrategien eller andre føringer. Det samme gjelder for en intern flomvei som er delen av flomveien som går over en grunneiers tomt. Det henvises til Figur 11 for illustrasjon av de ulike flomveiene.



Figur 11: Prinsipp flomveier

3.4 Fremtidig situasjon ved fortetting og transformasjon av området

I den fremtidige situasjonen skal Råholt sentrum fortettes med boligblokker og økt andel tette flater. Da vil områder som i dag ikke oppleves som problematiske, kunne få problemer med raskere avrenning og mindre infiltrasjon og fordrøyning av overvannet.

Fare og skade er knyttet til oversvømmelse, vannhastigheten, endret avrenningsmønster og forurensing. Årsaker til overvannsproblemer er ofte endringer i nedbørfelt og avrenningsmønster, i tillegg til fortetting og økt andel tette flater kombinert med klimaendringer. Ved transformasjon av området anbefales det å minimere terrenginngrep og opprettholde dagens avrenningsmønster så langt det lar seg gjøre. Kartlagte flomveier skal ivaretas, hensyntas og de skal legges føringer for utbygging av området.

Der det er kartlagt eksisterende avrenningslinjer med fare for vannoppstuvning, bør det vurderes tiltak ved en fremtidig fortetting med større andel impermeable flater.

Det bør vurderes behov for avdempende tiltak ved utbygging av områder med nedsenkede, grønne arealer som i dag holder tilbake mye vann.

I vedtatt planprogram for områderegulering av Råholt sentrum er det foreslått en mulig åpning av historisk bekkeløp beskrevet i avsnitt 3.2.1 på strekket mellom Gladbakkvegen og Trondheimsveien. I områdeplan VAO er det derfor fokusert på dette området i vurderingene som er gjort. En bekkeåpning bør imidlertid vurderes i en helhetlig sammenheng, ofte sett i forbindelse med et område som strekker seg utenfor prosjektavgrensningen for å oppnå en flomdempende funksjon. I dette tilfelle er det aktuelt å vurdere en åpning hele veien nedstrøms slik at man oppnår et sammenhengende bekkedrag ned til Andelva. Bekkeåpning er beskrevet i tiltakskapitlet i avsnitt 3.6.

3.5 Føringer for utbyggere

3.5.1 *Overordnede krav fra kommunens områdeplan for Råholt*

Områdereguleringen for Råholt sentrum vil stille krav om:

- Det skal ved bruk av «Regneark for beregning av blågrønn faktor» tilstrebes en blågrønn faktor innenfor området avsatt til bebyggelse og anlegg på 0,8. Blågrønn faktor skal minimum være 0,6.
- Det skal tilstrebes at takflater benyttes aktivt som grønne tak eller til andre overvannstiltak, eller til energiproduksjon. Unntak er områder på takene benyttet til oppholds – og gangareal, lekeareal, tekniske installasjoner, takoppbygg og overlys.
- Minimum 50% av felles uteoppholdsareal på terreng skal kunne beplantes med trær og annen vegetasjon.

3.5.2 *Ivaretagelse av tre-trinnsstrategien ved utbygging*

Iht. kommunedelplan for klima og energi beskrevet i beregningsvedlegget skal overvannshåndteringen planlegges etter tre-trinnsstrategien.

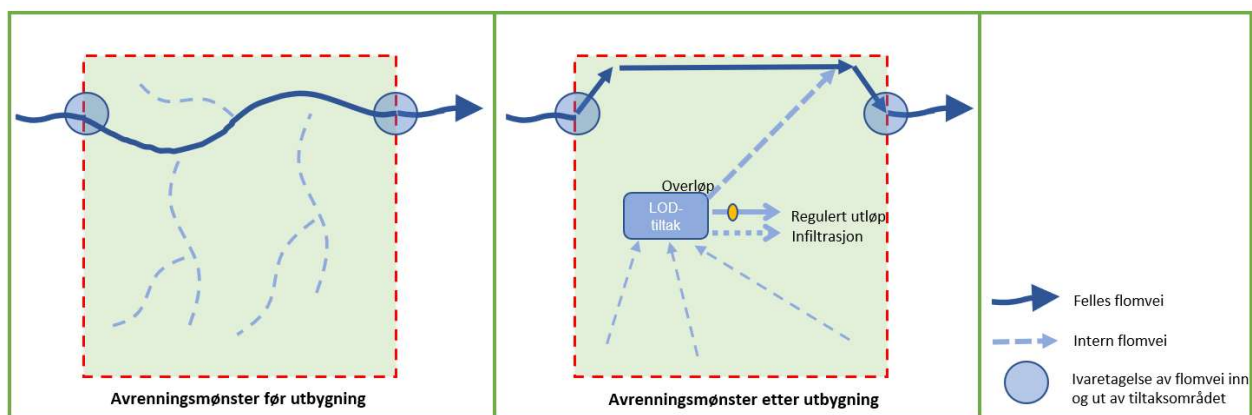
Trinn 1 skal håndteres åpent og lokalt. Arealer som egner seg for infiltrasjon og fordrøyning av overvann skal sikres ved detaljregulering.

I trinn 2 skal klimajustert 25-års hendelse fordrøyes. Det skal tilstrebes bruk av åpne løsninger. Evt. påslipp på kommunalt overvannsnett skal godkjennes av Eidsvoll kommune.

For trinn 3 må utbyggere forholde seg til det overordnede nettverket av flomveier, og innløp- og utløpspunktet til flomveien på tomten skal opprettholdes. Innenfor tomten er grunneier friere til hvordan overvannet styres og håndteres. Det er viktig at grunneier påser at overløp fra en fordrøyningsløsning som håndterer trinn 2 i tretrinnsstrategien går til flomveien, og ikke danner et nytt utløp fra tomten som er ukontrollert. Prinsipp for håndtering av overvann innenfor tomten og opprettholdelse av utløpspunkt til flomvei er vist i Figur 12 nedenfor. Det henvises også til tegning G200 som viser innløp og utløp på terreng på de ulike utbyggingsfeltene.

For trinn 3 skal det dokumenteres at avrenningen ved styrtregn ved 200-års gjentaktintervall med klimafaktor ledes trygt til resipient. Dersom det kan dokumenteres at avrenningen fra feltet ikke øker og utløp fra feltet ikke endres, er det ikke nødvendig med en slik dokumentasjon.

Kommunen skal godkjenne tiltak som kan medføre endring av eksisterende flomveier, for eksempel ved etablering av fartsdump eller andre terrenginngrep.



Figur 12: Prinsipp for overvannshåndtering og ivaretagelse av flomveier.

3.5.3 Drift og vedlikehold

For at funksjonen til blågrønne overvannsanlegg skal opprettholdes over tid er det viktig at overvannsanlegg driftes og vedlikeholdes. Det skal utarbeides en drift- og vedlikeholdsplan for hvert enkelt anlegg. Planen bør inneholde kart og tegninger av anlegget, beskrivelse av funksjon og retningslinjer for drift og vedlikehold. Flomveier og lokale overvannstiltak skal driftes og vedlikeholdes i hele sin levetid og det skal planlegges for helårsdrift. Det må etableres driftsrutiner som ivaretar overvannsanleggets behov både sommer og vinter. På sommeren er det viktig med fjerning av søppel og slam, kvister og blader, i tillegg til stell av kantsoner for å unngå tilgroing, og på vinteren må snørydding og isfjerning utføres slik at vannet sikres fri passasje. Det er ikke uvanlig at brøytemannskap uten å tenke over det tetter åpne grøfter eller lavpunkt i terrenget/bekker med snø.

Det er viktig å avklare hvem som er ansvarlig for drift av overvannstiltakene. Anleggseier er ansvarlig for drift og vedlikehold av egne anlegg. Dette gjelder blant annet private på egen grunn og veimyndigheter på fylkes/riksveier. Kommunen har sektoransvar for å se på helheten og har muligheten til å gi pålegg, men kommunen har kun ansvar for drift og vedlikehold av kommunale anlegg. Plan for drift og vedlikeholdsrutiner skal fremlegges kommunen for godkjenning sammen med IG eller rammesøknad.

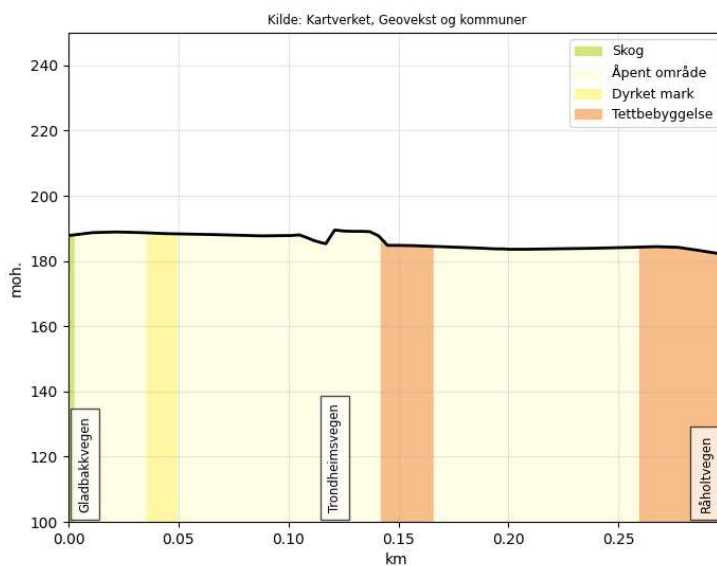
3.6 O5 Bekkeåpning

Iht. vedtatt planprogram for områderegulering av Råholt sentrum og foreliggende utkast til planforslag er det gjort innledende vurderinger av gjenåpning av Kjeldalsbekken. For delstrekket oppstrøms Trondheimsveien er det sett på eksisterende ledningshøyder til bekkelukkingen, fallforhold, eksisterende infrastruktur i grunnen og grunneierforhold, samt eksisterende konstruksjoner. Det henvises til tegning G204 som illustrerer forholdene oppsummert under:

- Traséen ligger delvis på kommunal grunn, og delvis på privat grunn, og området foreslås regulert til park.
- I eksisterende situasjon ligger det infrastruktur bestående av bl.a. langsgående fjernvarmerør (DN150) og kabler i det regulerte parkområdet. Disse må mest sannsynlig legges om, da de ofte ligger med dybder som kan komme i konflikt med dybdenivået for en eventuell bekk. Av kabler er det

fiberkabler for Telenor og Global Connect i traséområdet. Det ser ikke ut til at det er noen større anlegg som må legges om. Det vurderes at det ikke er noen store kostnader knyttet til nødvendig omlegging av eksisterende infrastruktur.

- Av VA-ledninger går det 250OV, 200SP og 300VL langs Gladbakkvegen, som alle antas å ligge dypere enn nivået til en eventuell bekk. Som en del av arbeidet med VA-anlegget, er det foreslått oppdimensjonering av spillvansledning fra 200 SP til 315 SP. Det bør vurderes om nye VA-ledninger bør legges i varerør under ny bekk. Alternativt kan det vurderes å åpne bekken nedstrøms kryssing av disse ledningstraseene. Det krysser også en eksisterende 125VL av asbest som er foreslått at nedlegges.
- Bekkeåpningsområdet er relativt flatt med fall mot undergangen under Trondheimsveien, se Figur 13. Dagens rørtrasé består av et 1000mm betongrør som går fra bekkeinntaket på ca. 70 cm dybde til det går over til et 900mm GAL-rør frem til kryssing under støttemur ved Trondheimsveien. Ut fra ledningsgrunnlaget ser det ut til at fallet på røret varierer mye gjennom strekningen, men at det i snitt er tilstrekkelig fall for en eventuell bekkeåpning. Dagens ledningsstrekking ser ut til å ligge grunt nok til at man kan få åpnet bekken.



Figur 13: Lengdeprofil av eksisterende terreng ved aktuell bekkeåpning.

Det konkluderes med at en bekkeåpning på det foreslåtte delstrekkingen teknisk sett vil være mulig, men bør ses i sammenheng med muligheten for å åpne bekken videre langs turveien for å være mer formålstjenlig med tanke på flomdemping og pedagogisk helhet. En bekkeåpning på den gitte traseen kan være et vakkert landskapsarkitektonisk element og gi rekreasjonsverdi, men for å fremme biologisk mangfold og oppnå et mer attraktivt område for friluftsliv anbefales det å åpne bekken hele veien til resipient.

Med bakgrunn i områdeplanen ønsker kommunen å legge bekketraseen langs gang- og sykkelvei. I en flomhendelse er det akseptabelt at gang- og sykkelveien oversvømmes, noe som gjør at selve bekkeløpet kan dimensjoneres for mindre nedbørhendelser.

Det anbefales å utnytte eksisterende rørsystem som ekstra kapasitet ved begrenset flom for å redusere tverrsnittet til bekken. I tillegg til at bekken beslaglegger mindre areal, vil det ha fordeler for det

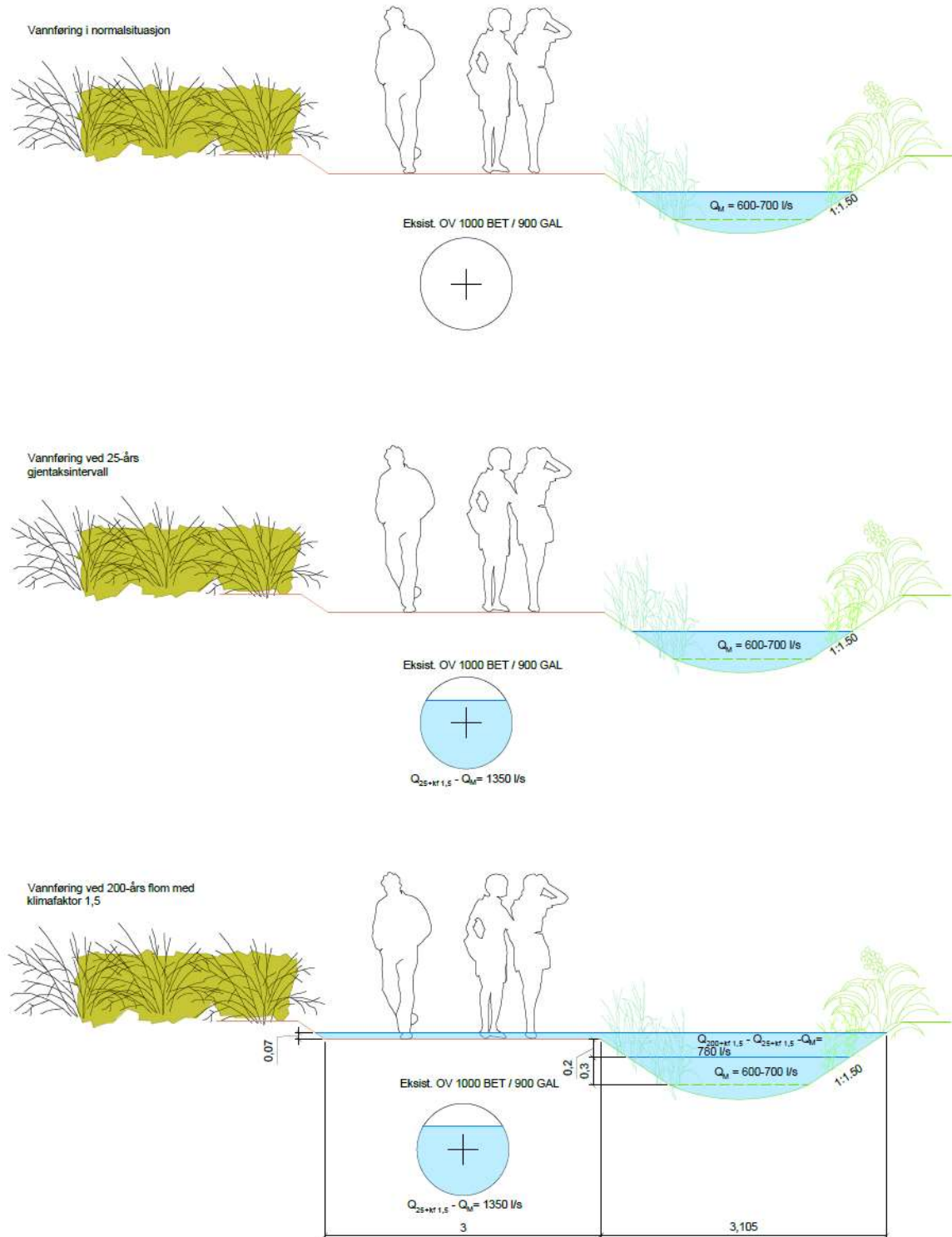
landskapsmessige uttrykket, ettersom bekkeløpet kan tilpasses en vannføring som oppstår oftere. Man får også et mer fleksibelt system der man kan ha større kontroll på vannmengdene i bekkeløpet.

Figur 14 illustrerer bekkeåpning som bygger på følgende prinsipp:

1. Normalsituasjon:
Bekken går kun i bekkeløpet. Tverrsnittet er dimensjonert etter dagens årsmiddelnedbør.
2. Vannføring med 25-års gjentaksintervall og klimafaktor 1,5.
Årsmiddelnedbøren går åpent i bekketverrsnittet. Resterende vannføring går i det eksisterende, lukkede rørsystemet.
3. Vannføring ved ekstremhendelse, 200-års gjentaksintervall med klimafaktor 1,5:
I tillegg til bekkeløp og lukket system flommer både «fribord» i bekkeløpet og gangveien over.

Det anbefales i tillegg til ovenstående å vurdere om bekken har årssikker vannføring i tørre perioder, samt å kontrollere om bekk, rørsystem og overflate samlet håndterer en 100-års nedbørshendelse med klimafaktor 1,5 uten uakseptable DV-verdier iht. NVE klassifisering.

Det henvises til vedlegg 13 og 14 for beregninger av vannføringer.



Figur 14: Prinsipp bekkeåpning/ primær flomvei

3.6.1.1 Videre arbeider bekkeåpning

Det anbefales å utføre en helhetlig mulighetsstudie der man ser på muligheter for et sammenhengende bekkedrag til Andelva. En fordel med mulighetsstudie vil være at man kan velge en strategi for fremtidig bekkeåpning som ikke utelukkes ved kun å se på en kortere trasé oppstrøms Trondheimsveien. Strekningen fra dagens bekkeinntak til Trondheimsveien kan videre ses på som første etappe av gjenåpningen.

Dersom man ønsker at bekken skal åpnes for å styrke den primære flomveien gjennom området, anbefales det å åpne bekken videre nedstrøms Trondheimsveien. Det anbefales å videreføre prinsippet med bekketrasé langs gang- og sykkelvei. Bekkeløpet kan utformes med ulike tverrsnitt langs traséen, for å skape en naturlig utforming- og opplevelse av bekkeløpet. For å f.eks. øke rekreasjonsmulighetene og vannføringskapasiteten, kan man vurdere økt utbredelse på bekken, eller en tilhørende dam, der terrenget og omgivelsene tillater dette.

Som en del av mulighetsstudiet vil man se på vannføring, hastigheter, vurdere plassbehov og vannkvaliteten. Det er ofte flere fordeler ved at traséen for gjenåpnet bekkeløp følger naturlig løp, blant annet mtp. grunnforhold. For at bekken ikke skal ta nye veier eller infiltrere bort, bør det vurderes behov for sikring med et impermeabelt bunndekke (f.eks. plastmembran).

Igjenfylling av ravine ved Trondheimsveien og Råholtveien er fysiske hinder for en sammenhengende bekkeåpning. Ved anleggelse av for eksempel gangvei langs bekk, kan undergangen utvides slik at bekken kan følge langs gangveien. Videre legges bekken i undergang ved kryssing av Råholtrunden nedstrøms. Tverrsnittet på bekken holdes på en smalere bredde ved at eksisterende overvannsledning opprettholdes. Gang- og sykkelvei oversvømmes ved større nedbørhendelser.

Denne løsningen vil skape økt flomkapasitet og undergangen under Trondheimsveien vil få en oppgradering til dagens standard og oppleves som tryggere.

4 Tiltak

4.1 Forutsetninger for dimensjoneringsgrunnlag

4.1.1 *Avløp*

Avløpsnett må sikres tilstrekkelig dimensjonert til å håndtere fremtidig befolkningsvekst samt planlagt utbygging, som beskrevet i kap 2.1 og 2.2. En enkel avløpsmodell ble opprettet i EPASWMM for å vurdere dette. Modellen ble satt sammen av:

- Estimer for avløpsproduksjon fra hver PE i maksimalt døgn og maksimal time.
- Estimer for fremmedvannsinntrenging på avløpsnettet ved en 5-års hendelse.

Det legges opp til at avløpsnettet skal dimensjoneres for å kunne håndtere avløpsproduksjon i maksimalt døgn og maksimal time ved en 5-års fremmedvannshendelse.

For beregning av dimensjonerende avløpsmengder og resultater henvises det til beregningsvedlegg kapittel 2.

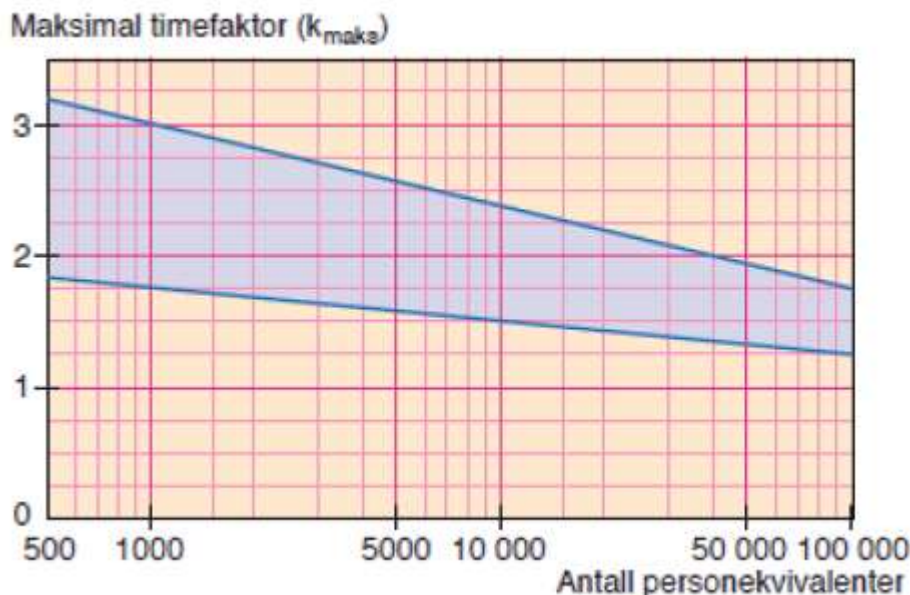
4.1.2 *Vann*

Beregningene og simuleringene er utført ved bruk av WaterCad. Nettmodellen som er benyttet ble oversendt fra kommunen 16.07.2021. Dimensjoner på eksisterende ledningsnett for Råholt i nettmodellen er kontrollert mot mottatte grunnlag fra kommunens ledningskart 15.11.2021. Det er også gjort enkelte justeringer på bakgrunn av informasjon fra kommunen. Utover dette er det ikke foretatt noen kontroll eller kalibrering av nettmodellen som er lagt til grunn.

For vurdering av fremtidig ledningsnett er det forutsatt at tiltak anbefalt i tiltaksplan [7] gjennomføres.

For beregning av fremtidig vannforbruk for Råholt-området er det tatt utgangspunkt i Norsk Vann Rapport 218 [8]. Denne sier at ved beregning av maks vannforbruk + slokkevann, så skal kun maks timefaktor benyttes. For vurdering av maks timefaktor for Råholt, er det tatt utgangspunkt i Figur 15 fra Norsk Vann Rapport 193 [9]. Antall fremtidig PE er beregnet til ca. 10900, se Tabell 2. På bakgrunn av dette, er det valgt timefaktor på 1,9 i beregningene. Videre er det valgt et spesifikt vannforbruk på 200 l/pe.d (antatt lekkasjemengder på nett innbakt).

For beregning av fremtidig vannforbruk og resultater, henvises det til beregningsvedlegg kapittel 3.



Figur 15: Maks timefaktor [9]

4.2 Utbyggingstakt og rekkefølgekrav

4.2.1 Mulige løsninger for vannforsyningen sett i sammenheng med trinnvis utbygging

Områdereguleringen legger ikke opp til rekkefølgekrav for utbyggingstakt, og det kan ikke forutses når de ulike områdene utbygges.

Dersom man vurderer utbyggingen av VA uavhengig av virkelig utbyggingstakt, anbefales det å anlegge den separat fyllerledning til Tærud HB tidlig. Bakgrunnen for dette er at det gjør det lettere for utbyggere i Råholt å midlertidig legge ned dagens overføringsledning som forsyner høydebassenget, uten å måtte ha en tilsvarende stor dimensjon på provisorie mens arbeidene pågår. Med både forsyning fra Tærud og vannverket, forenkler dette arbeidet med sikre kapasitet til hele ledningsnettet i en anleggsfase. Når ny fyllerledning er ferdigstilt, vurderes det som hensiktsmessig å starte på utbygging på østsiden av Trondheimsveien, og da helst starte i en av endene og arbeide seg oppover/nedover derfra. På denne måten får man anlagt ny ringforbindelse, gjennom tilknytting til eksisterende tverrforbindelser over Trondheimsvegen. Deretter anbefales det å sette i gang med utbygging av overføringsledning på vestsiden av Trondheimsveien, med samme prinsipp med at man starter i en ende og arbeider seg nedover/oppover. I praksis vil utbygging av VA følge utbyggingstakten i området. Derfor presiseres det at for hver utbygging som skal gjøres i Råholt, bør det gjøres en særskilt beregning i en oppdatert nettmodell for å kontrollere oppholdstid, trykkforhold og nødvendig brannvann.

Den nye DN450 fyllerledningen gjør at oppholdstiden i høydebassenget reduseres betraktelig. Resultater fra vannettmodellen for eksisterende situasjon gir en oppholdstid på 220 timer. I 2072 med fremtidig nett og fremtidig vannbehov er denne redusert til 18 timer. At fyllerledningen etableres tidlig i planperioden har derfor positiv effekt på vannkvaliteten ut til abonnentene.

Dersom utbyggingsrekkefølgen medfører lave hastigheter på deler av ledningsnett, bør tiltak vurderes. Tiltak for å øke hastigheten på nettet kan være å trekke mindre PE inn i eksisterende rør med fare for biofilmdannelse/begroing. Hastighet vil da gå opp og oppholdstid/risiko for begroing går ned.

Dersom det er lave hastigheter på nettet, kan det også vurderes å ta prøver av vannet og analysere kimtall. Det vil generelt være høyere kimtall på nettet i ledningstraseer der det er lavere hastigheter. Høyere kimtall eller flere prøveresultat med funn over tiltaksgrensen, indikerer biofilmdannelse i ledningsnett og gir grunnlag for å igangsette spyling av ledningsnett.

Dersom fyllerledning ikke er etablert, så påvirker det behov for provisorie i anleggsfasen. På bakgrunn av vurdering i modell anbefales det provisorier på DN300 dersom fyllerledning ikke er etablert, og DN150 dersom etablert.

For oppdimensjonering av eksisterende 100mm vannledning til Bønsmoen skole, bør dette prioriteres uavhengig av utbyggingen, da skolen per dags dato ikke har tilstrekkelig slokkevann, dersom det skulle brenne der.

4.2.2 **Føringer for utbyggere**

Det henvises til tegning H200, som viser fremtidig situasjon.

Utbyggere på vestsiden av Trondheimsveien må koble seg på ny hovedvannledning på vestsiden. Utbyggere på østsiden av Trondheimsveien må koble seg på ny hovedvannledning på østsiden.

Utbyggere må danne ringsystem enten innenfor sitt delområde, eller tilrettelegge for det med nabo-området. Dette for å danne mindre ringsystem for alle delområder, for å sikre tosidig forsyning.

For delområdene Råholt Hage, Søndre Samfunn, Kroken 1 og Råholtgården, der dagens tverrforbindelser krysser Trondheimsveien, må tverrforbindelsene opprettholdes.

Før godkjenning av en VA-rammeplan for hver tomt, må det ha vært gjort en kapasitetsberegning, basert på hvordan ledningsnett er utbygd i det aktuelle området. Videre henvises det til kommunens VA-norm.

Føringer for påkobling til avløpsnett er vist i tegning H200. For utførelse henvises det til og kommunens VA norm.

Før utbygging av de enkelte feltene må det gjøres supplerende kapasitetsberegninger for gjeldende situasjonen, da det er flere avhengigheter som påvirker kapasiteten på ledningsnett. Det kan forekomme at noen av utbyggingsområdene enten må anlegge provisorier for å sikre tilstrekkelig vannforsyning i anleggsperioden, eller at man må avvente til annen utbygging er på plass i forveien for å ha nok kapasitet. For spillvann kan det være utfordringer med selvrens dersom en ledning langt nedstrøms i området bygges ut i henhold til oppgitt dimensjon uten at feltene oppstrøms er bygget ut. I en slik situasjon kan det for eksempel være behov for å installere en flushkum som spylar og vedlikeholder ledningsnett.

4.3 **Tiltak for ledningsnett for vannforsyning og avløp**

Dette kapitlet oppsummerer og beskriver kort de ulike tiltakene som arbeidet med områdeplan VAO har resultert i. I understående tabell beskrives tiltak for vannforsyning og avløp. Disse tiltakene baserer seg på

resultater fra modelleringer og vurderinger som er utført i prosessen, og dette er sett i sammenheng med tiltak fra saneringsplanen som er førende for området.

Det henvises til tegning H200 for oversikt over plassering av alle vann- og avløpstiltak.

Tabell 4: Tiltak vann- og avløp

Tiltak	Henvisninger	Kort beskrivelse av tiltak	Avhengigheter
VL1	3.1.2.1 i beregningsvedlegget	Ny fylleledning DN450 til Trærud.	Planlagt utvidelse basseng mm.
VL2		- Eksist. VL saneres og omlegges til kommunalt vegareal	
VL3		- Eksist. VL saneres og omlegges til kommunalt vegareal	
VL4	3.1.2.3 i beregningsvedlegget	- Eksist. VL oppdimensjoneres til DN300	Flere avhengigheter Tiltaket skal være på plass før ny bebyggelse på Kroken 1 tas i bruk
VL5	3.1.2.3 i beregningsvedlegget 3.1.2.4 i beregningsvedlegget	- Eksist. VL omlegges og oppdimensjoneres til DN300 - Ny VL DN300 til Dal legges parallelt	Tiltaket skal være på plass før ny bebyggelse på Kroken 4 tas i bruk
VL6	3.1.2.5 i beregningsvedlegget	- Ny VL DN150 legges langs Råholtrunden	Tiltaket skal være på plass før ny bebyggelse på Råholtgården tas i bruk
VL7	3.1.2.5 i beregningsvedlegget	- Ny VL DN150 legges langs Råholtrunden - Ny VL DN150 legges rundt utbyggingsfeltet og kobles på eksist. kryssledning under Trondheimsvegen	VA4. Tiltaket skal være på plass før ny bebyggelse på Råholt Hage tas i bruk
SP1	2.3.1 i beregningsvedlegget	- Eksist. SP oppdimensjoneres til DN500. - Burde utføres samtidig som Viken FK legger ny GS-vei.	Må utføres før PA56 oppgraderes eller ny dykkerledning legges fra Lundsjordet.
SP2	2.3.2 i beregningsvedlegget	- Eksist. SP omlegges til Nyvegen og oppdimensjoneres til DN315.	Må utføres før full utbygging oppstrøms.
SP3	2.3.3 i beregningsvedlegget	- Eksist. SP omlegges vekk fra skogsbeltet og oppdimensjoneres til DN315.	Må utføres før full utbygging oppstrøms.
SP4		- Eksist. SP saneres. Omlegging til innkjøringsvegen til Mor Karines Veg 11 og 13 kan vurderes.	
SP5		- Eksist. SP saneres og omlegges til kommunalt areal i fortau langs Trondheimsvegen.	Tiltaket skal være på plass før ny bebyggelse på Kroken 3 tas i bruk

SP6		- Eksist. SP saneres og omlegges til kommunalt areal i fortau langs Trondheimsvegen.	Utføres kun om det bestemmes at jordet sør for Kroken 4 også skal bygges ut. Tiltaket skal være på plass før ny bebyggelse på Kroken 4 tas i bruk
SP7	2.3.5 i beregningsvedlegget	- Eksist. SP oppdimensjoneres til DN315 og legges om til å krysse Trondheimsvegen sør for rundkjøringen. Selvrens må sikres.	VL1 Tiltaket skal være på plass før ny bebyggelse på Gladbakkgutua 1 tas i bruk
SP8	2.3.5 i beregningsvedlegget	- Ny SP DN315 legges. Eksist. nett fra Råholt Bad legges ned, og Råholt Bad kobles i stedet på dette nye nettet. Selvrens må sikres.	VL1 Tiltaket skal være på plass før ny bebyggelse på Gladbakkgutua 2 tas i bruk
VA1	3.1.2.5 og 2.3.4 i beregningsvedlegget	- Eksist. VL oppdimensjoneres til DN150. - Eksist. SP oppdimensjoneres til DN500 og må vurderes å legges noe dypere for å sikre bedre fall i Gladbakkgutua. - VL og SP legges i samme trasé, omlagt til å heller følge kommunalt areal i fortau rundt Mostue.	VL1 Tiltaket skal være på plass før ny bebyggelse på Rema1000 og Mostue tas i bruk
VA2	3.1.2.6 og 2.3.4 i beregningsvedlegget	- Eksist. VL oppdimensjoneres til DN150. - Eksist. SP oppdimensjoneres til DN500 og må vurderes å legges noe dypere for å sikre bedre fall i Gladbakkgutua.	
VA3	3.1.2.5 i beregningsvedlegget	- Ny VL DN150 legges langs Råholtrunden. - Eksist. privat SP avstikk fra Nyvegen overtas av kommunen og oppdimensjoneres.	Tiltaket skal være på plass før ny bebyggelse på Olaug Østmo tas i bruk
VA4	3.1.2.5 i beregningsvedlegget	- Ny VL DN150 legges langs Råholtrunden . Ny ringforfindelse opprettes i Mor Karines Veg - Vann og avløp saneres i resten av området	
VA5	3.1.2.4 i beregningsvedlegget	. - Ny VL DN300 til Dal - Vann og avløp i deler av Haugvegen og Kroken saneres.	VL1
VA6	3.1.2.4 og 3.1.2.5 i beregningsvedlegget	- Ny VL DN300 til Dal	VL1 Tiltaket skal være på plass før ny bebyggelse på Kroken 2 og

		- Ny VL DN200 og SP legges mellom Kroken 2 og Kroken 3. - Ny SP legges fra eksist. nett i retning Amfi.	Kroken 3 tas i bruk
VA7	3.1.2.4 i beregningsvedlegget	- Ny VL DN300 til Dal - Ny SP legges fra eksist. nett til påkobling på VA5 - Vann og avløp til Kroken 16 – 22 saneres.	Tiltaket skal være på plass før ny bebyggelse på Kroken 3 tas i bruk
VA8	3.1.2.5 i beregningsvedlegget	- Eksist. VL oppdimensjoneres til DN150 - Eksist. SP saneres - Vann og avløp legges i samme grøft og legges om til kommunalt areal	Tiltaket skal være på plass før ny bebyggelse på Råholtvegen tas i bruk

4.4 Flomveier og blågrønne tiltak

Kommunen har i planforslaget til områdereguleringen, planlagt for en kombinert sykkel- gang- og bilvei/sykkelprioritert gate, Råholtrunden, rundt Råholt sentrum, se Figur 2. Denne runden har potensiale til bruk for blågrønne overvannsløsninger. Overvannsløsningene kan bestå av beplantede eller gressklede grøfter der overvannet benyttes til vanning av trær og busker, eller det kan etableres vannoppstuvingsareal til fordrøyning og rekreasjon. Mulig plassering for slike tiltak er skissert på tegning G201 og beskrevet nedenfor.

Ved å anlegge Råholtrunden med strategiske høy- og lavbrekk vil overvannet kunne ledes i ønsket retning. Ulike gatesnitt bør vurderes for å optimalisere funksjoner for fordrøyning av overvann eller for å håndtere eksisterende flomveier. Utforming av blågrønne løsninger bør ses i sammenheng med eksisterende avrenningsforhold. I lavbrekk kan det være aktuelt å legge til rette for åpen fordrøyning, og der det går en sekundær flomvei i dag bør det tilrettelegges for tilstrekkelig kapasitet i grøntdrag. For eksempel kan veibanen eller sykkelveien anlegges med et tverrsnitt som gjør at den midlertidig kan ha funksjon som en flomvei i en flomhendelse.

Understående tabell oppsummerer foreslåtte tiltak for overvann. Disse er et resultat av utført avrenningsanalyse sett i sammenheng med planlagt fortetting.

Tabell 5: Tiltak overvann og flom

Tiltak	Henvisninger	Kort beskrivelse av tiltak	Avhengigheter
O1	G201 2.3	- Blågrønt tiltak for ivaretagelse av flomvei i Gladbakkgutua. I dag renner det en større flomvei her som skaper problemer for trafikanter og beboere i boliger og næringslokaler i vest. Det skal gjøres oppgraderinger på ledningsnettet i Gladbakkgutua, og det anbefales å etablere et veitverrsnitt med fall mot en nedsenket grøntrabatt som kan lede flomvannet slik at det ikke gir skade på omgivelsene. Den grønne korridoren utformes for å kunne tilbakeholde overvann før kryssing av Trondheimsveien nedstrøms. Dette gjøres for eksempel ved bruk av terskler. Det kan også legges opp til bruk av overvann til vanning av trær.	

O2	G201	- Flytte flomvei til kommunal vei. I dag krysser flomveien inn på felt Gladbakkgutua 2, før det samler seg i en forsenkning i terrenget ved Plantasjen. Det anbefales å lede flomveien i veibanen ved å tilpasse terrenget ved innkjøring til feltet.	Kommunen må tilrettelegge for flomvei i kommunal vei, men utbygger av felt Gladbakkgutua 2 må sikre at flomvei ikke renner inn på sin tomt.
O3	G201 2.3	- Fuktdrag eller overvannsrenne i grøntdrag over lokk. I kommunens områdeplan for Råholt er det planlagt et grøntområde på lokk over et parkeringshus. For å forsinke avrenningen fra området anbefales det å etablere et fuktdrag eller en overvannsrenne på terreng. Utforming må vurderes nærmere når man har bedre oversikt over fremtidige terrenghøyder.	
O4	G201	- Åpen avrenning i Gladbakkvegen langs Søndre samfunn. Det foreslås å utforme Gladbakkvegen med en nedsenket grønttrabatt (vadi) som kan lede overvann fra omkringliggende felt til planlagt bekkeåpning. Dersom dette ikke gjøres vil det bli vanskelig å lede overvannet fra disse områdene til åpen bekkeåpning, og overvannet vil måtte tilknyttes kommunalt ledningsnett via sluk. Må ses i sammenheng med endelig løsning for grøntområder i reguleringsplan.	Kommunen utformer selve tiltaket, men utbygger av Søndre samfunn må sikre at avrenning føres åpent til tiltaket.
O5	G201 3.6	- Bekkeåpning	
O6	G201	- Åpen avrenning i Gladbakkvegen langs Amfi. Det er begrenset med plass i dette tverrsnittet, men det foreslås likevel at det vurderes å utforme Gladbakkvegen slik at overvann kan ledes på terreng til planlagt bekkeåpning. Dersom dette ikke gjøres vil det bli vanskelig å lede overvannet fra disse områdene til åpen bekkeåpning, og overvannet vil måtte tilknyttes kommunalt ledningsnett via sluk.	
O7	G100 G201	- Stikkrenne under Trondheimsveien. Der flomveien krysser Trondheimsveien, rett nord for kirken, kan det være aktuelt med stikkrenne for å hindre større vannoppstuvning oppstrøms ved utbygging. Dette foreslås for å redusere risiko for oversvømmelse av Trondheimsveien. Tiltak bør samkjøres med nye vann- og avløpsledninger som skal etableres her. Dersom dette utføres må det vurderes behov for fordrøyning ved innløp til stikkrenna i Kroken 2 og 3. Her ligger det et større beplantet området som fordrøyer mye vann i dag. Behov for tiltak på flomveien gjennom Råholtvegen nedstrøms stikkrenna må også vurderes.	Kommunen etablerer selve stikkrenna, men utbygger av Kroken 2 må vurdere behov for fordrøyning oppstrøms stikkrenna. Utbygger Råholtvegen må vurdere behov tiltak nedstrøms stikkrenna.
O8	G201	- Blågrønne løsninger i lavpunkt langs Råholtrunden.	

	2.3	Som beskrevet i innledende kapittel 2.3 kan Råholttrunden utformes med blågrønne tiltak for å transportere eller fordrøye overvann. Overvannsløsningene kan bestå av beplantede eller gresskleddede grøfter der overvannet benyttes til vanning av trær og busker, eller det kan etableres vannoppstuvingsareal til fordrøyning og rekreasjon. Tegning G201 viser noen forslag til områder som kan egne seg godt til oppsamlingsareal for overvann, men dette må vurderes i videre planlegging av området og Råholtveien.	
O9	G100 G201	<p>- Oppsamlingsareal Lundsjordet og kommunal flomvei</p> <p>I det nordøstre hjørnet av Lundsjordet er det i dag et nedsenket, grønt areal som holder tilbake overvann og som har videre avrenning mot nord. I fremtidig situasjon kan det være aktuelt å etablere et oppsamlingsareal for overvann som opprettholder dagens løsning og reduserer risikoen for skader nedstrøms området.</p> <p>I dag krysser det en sekundær flomvei over tomta. Det anbefales å flytte flomveien til tomterensen slik at det blir lettere å drifte flomveien. Flomveien ut av området må ivaretas.</p>	Kommunen har ansvar for flomveien, men utbygger av Lundsjordet må vurdere behov for fordrøyningstiltak på egen tomt.

5 Vedlegg

Avløpsmodell:

1. Beregningsvedlegg

Beregningsresultat fra vannettmodell:

2. Simulering, Trykksituasjon for maks forbruk, dagens situasjon
3. Simulering, Brannvannskapasitet, dagens situasjon
4. Simulering, Trykksituasjon for maks fremtidig forbruk, med dagens ledningsnett
5. Simulering, Brannvannskapasitet, for maks fremtidig forbruk, med dagens ledningsnett
6. Simulering, Trykksituasjon for maks fremtidig forbruk, med fremtidig ledningsnett
7. Simulering, Brannvannskapasitet, for maks fremtidig forbruk, med fremtidig ledningsnett
8. Simulering, Uttak 50 l/s, med fremtidig ledningsnett
9. Simulering, Brudd på ny separat fyllledning, med fremtidig ledningsnett
10. Simulering, Brudd på overføringsledning i Råholt, med fremtidig ledningsnett
11. Simulering, oppholdstid og hastighet, dagens situasjon
12. Simulering, oppholdstid og hastighet, fremtidig situasjon

Bekkedimensjonering:

13. Dimensjonering av bekk 1
14. Dimensjonering av bekk 2

Tegninger:

15. Tegninger og dokumentplan

6 Referanser

- [1] Norconsult AS, «Lundsjordet - Vurdering av vann og avløp,» 2022.
- [2] Norconsult AS, «Befolkningsprognose 2022-2035 for Eidsvoll kommune,» 2022.
- [3] NVE, «Program for økt sikkerhet mot leirskred. Evaluering av risiko for kvikkleireskred Eidsvoll kommune,» NVE, 2006.
- [4] K. H. Paus, «Forslag til dimensjonerende verdier for trinn 1 i Norsk Vann sin tre-trinns strategi,» Norsk Vannforening, 2018.
- [5] NOU, «Overvann i byer og tettsteder,» Oslo : Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon, Informasjonsforvaltning, 2015:16.
- [6] T. B. Pedersen og R. Bratlie, «Veileder for håndtering av overvann i arealplaner,» NVE, 2022.
- [7] SWECO, «Vurdering av systemkapasitet for Eidsvoll kommunes vannforsyning,» 2021.
- [8] Norsk Vann;, «A218 Vann til brannsløkking og sprinkleranlegg,» Norsk Vann , 2016.
- [9] Norsk Vann, «Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportsystem,» Norsk Vann, 2012.
- [10] Norconsult AS, «Saneringsplan Vann og avløp - Eidsvoll kommune,» 2022.
- [11] Norconsult AS, «Hovedplan Vann og avløp - Eidsvoll kommune,» 2022.
- [12] Direktoratet for byggkvalitet, «dibk.no,» 01 10 2019. [Internett]. Available: <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/11/v/11-17/> . [Funnet 19 04 2022].
- [13] VA(Miljø-blad, «va-blad.no,» 28 05 2015. [Internett]. Available: <https://www.va-blad.no/dimensjonering-av-avlopsledninger-selvreising/>. [Funnet 26 06 2022].
- [14] VA/Miljø-blad, «va-blad.no,» 08 02 2016. [Internett]. Available: <https://www.va-blad.no/beregning-av-dimensjonerende-avlopsmengder/>. [Funnet 25 06 2022].
- [15] Eidsvoll kommune, «Handlingsplan for reduksjon av fremmedvann og fornyelse av avløpsnett,» 2019.
- [16] Eidsvoll kommune, «PLANPROGRAM-områderegulering for Råholt sentrum,» Fastsatt 22.06.2021, KS-21/96, rev. 27.09.2022, KS-22/98.
- [17] Eidsvoll kommune, «PLANPROGRAM-områderegulering for Råholt sentrum rev. 27.09.2022».

