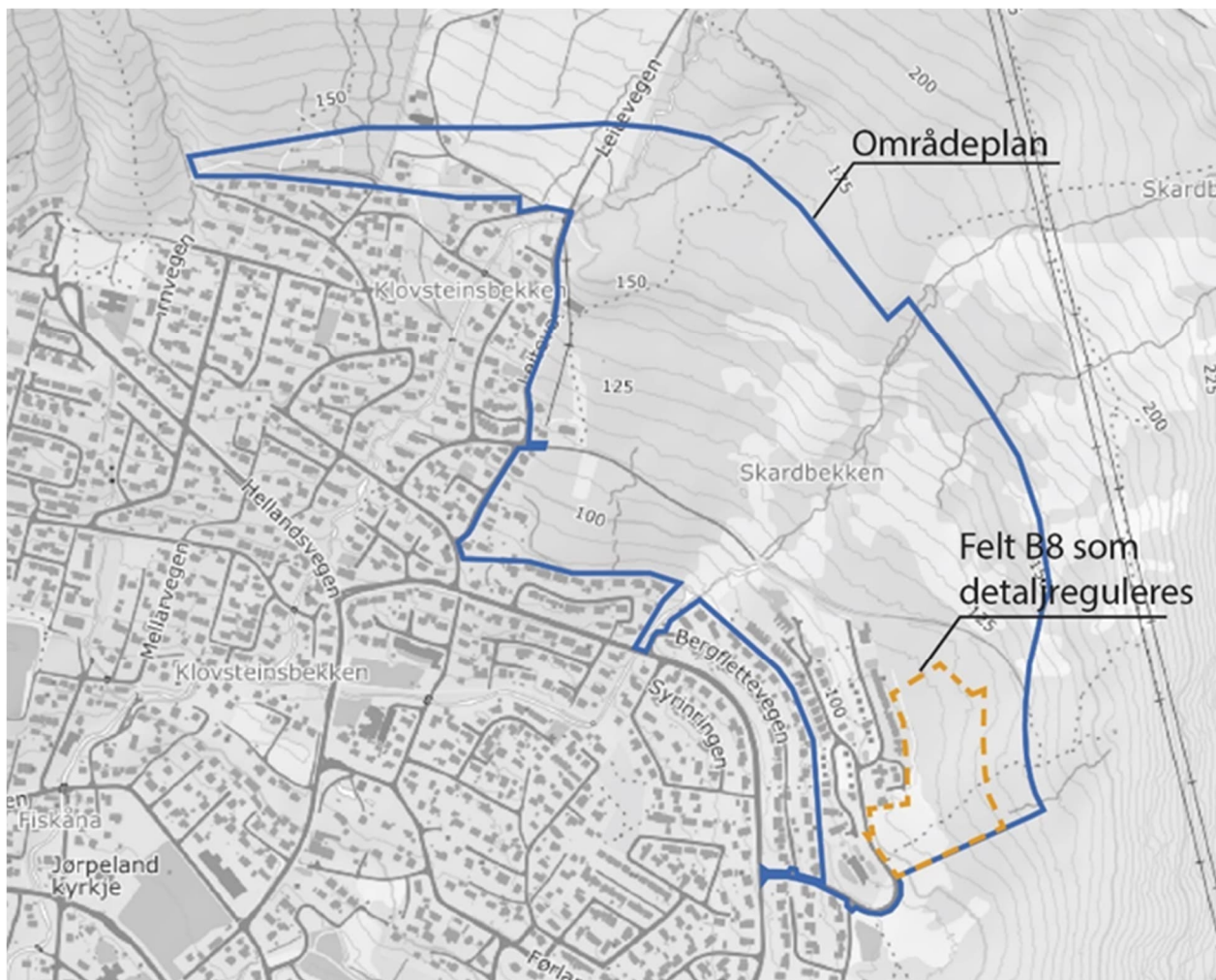


VA-notat

VA-notat for områdeplan Skarbekken – plan 1130_1130201904 og detaljregulering av felt B8



Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
00	21.06.2024	Første utgave, forhåndskopi	NOANIP	NOJOJA	<Navn>
			21.06.2024	11.06.2024	<Dato>
01	19.09.2024	Andre utgave, justering etter møte	NOANIP	NOJOJA	<Navn>
			19.09.2024	<Dato>	<Dato>
02	18.03.2025	Tredje utgave, justering overvann	NOANIP	NOJOJA	<Navn>
			18.03.2025	20.03.2025	<Dato>

Sammendrag

Dette VA-notatet gir en oppsummering av prinsippløsninger for vann- og avløpshåndtering i områdeplanen for Skarbekken og for detaljregulering av felt B8. Notatet er basert på tidligere utkast av VA-notat fra 2019 og vurderinger av flom og overvann fra rapporten "Overvannsplan med tiltaksbeskrivelse – flomsikringskonsept for Jørpeland og Tau" utarbeidet av Dr. Blasy og Dr. Øverland på oppdrag fra Strand kommune.

Planområdet dekker hovedsakelig ubebygde terreng, med unntak av B1 som allerede fremstår som et fullt utbygd boligområde. Vann- og avløpsledninger som betjener felt B1 og regulert høydebasseng o_KT, er således allerede etablert.

Grunnforholdene i området varierer, med tykt dekke med løsmasser og noen områder med tynt dekke og bart fjell. Det er hovedsakelig tre bekker som renner gjennom planområdet: Skarbekken lengst øst, Klovsteinbekken og Sørskarbekken lengst vest. Utbyggingen vil påvirke nedslagsfeltet til Sørskarbekken og Skarbekken mest, da de fleste delfeltene i områdeplanen vil ha drenerer til disse bekkene.

Det er beregnet 3 trykksoner for vannforsyning innom områdeplanen. Det må vurderes om det skal etableres et nytt høydebasseng for sone 3 og evt. sone 4 for å få tilstrekkelig stabilitet, sikkerhet og redundans i vannforsyningen til området.

Spillvann fra områdereguleringen foreslås tilknyttet eksisterende spillvannsledninger nedstrøms. Det er avklart med Strand kommune at det er tilstrekkelig kapasitet på eksisterende, nedstrøms spillvannsnett og Grytnes avløpsrensaneanlegg.

Det er en forutsetning for utbyggingen at det ikke tilføres mer overvann til eksisterende overvannsledninger og åpne bekker nedstrøms for planområdet enn det som er forventet å kunne komme ved dagens situasjon, i tillegg må de 9 spesifikke tiltakene fra flomrapporten til Dr. Blasy og Dr. Øverland etableres.

Overvann fra nedslagsfeltet oppstrøms for felt B8 må samles opp via en midlertidig avskjærende grøft langs regulert, fremtidig vegtrase. Det er foreslått sandfangskummer med infiltrasjon og fordrøyning samt åpne fordrøyningsarealer i tillegg til trygge flomveger i overflaten.

Permeabilitet og nedsvingshastighet i grunnen innenfor planområdet er ukjent. Det legges likevel til grunn at området vil kunne ha en viss infiltrasjonskapasitet.

Vannforsyningen til B8 vil måtte komme fra eksisterende vannledning i Fullhammarvegen og brannvannkrav på 50 l/s fordelt på 2 uttak med et resttrykk på 10 mVs vil kunne opprettholdes. Vannledninger er ensidig og må forsterkes til tosidig forsyning ved videre utbygging av områdeplanen.

Spillvann fra B8 vil kobles til eksisterende spillvannsledninger via eksisterende spillvannskum i Fullhammarvegen.

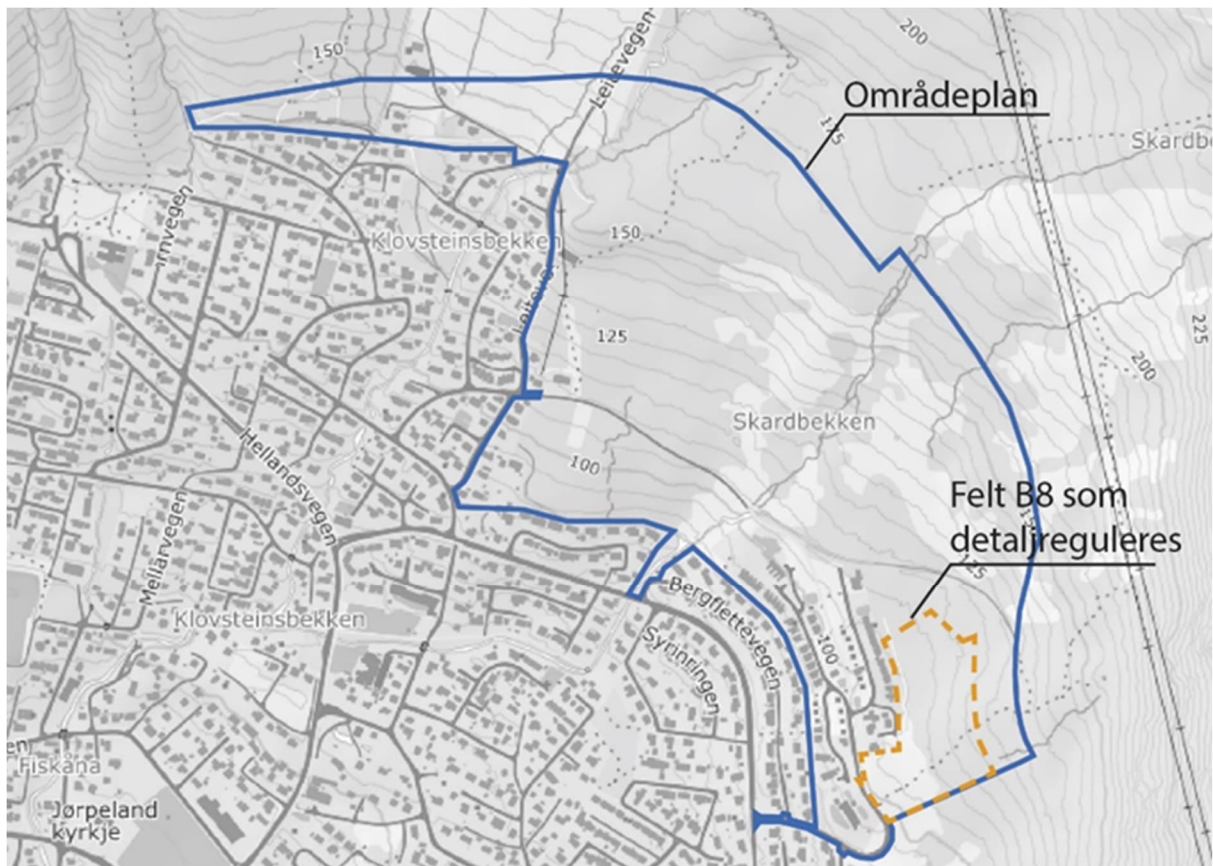
VA-notat for områdeplan Skarbekken

Innhold

1	Innledning	4
2	Historikk	4
3	Planforslag med detaljregulering av felt B8	5
4	Eksisterende forhold	7
4.1	Grunnforhold	7
4.2	Bekker og nedslagsfelt	8
4.3	Dimensjoneringskriterier	8
4.4	Eksisterende overvannssituasjon	9
5	Flomsikringstiltak fra flomrapporten	9
6	Vannforsyning	14
7	Avløp	16
8	Overvann	16
9	Prinsipp for VA-løsning for felt B8	17
9.1	Vannforsyning	18
9.2	Brannvann	18
9.3	Spillvann	18
9.4	Overvann	18
10	Referanser	23

1 Innledning

Dette VA-notatet har til hensikt å beskrive prinsippløsninger for hvordan vann og avløp skal håndteres i områdeplan for Skarbekken i tillegg til en overordnet vann- og avløpsplan for felt B8 som detaljreguleres. Notatet ble først opprettet i 2019, men er nå revidert med datagrunnlag og vurderinger fra rapporten Overvannsplan med tiltaksbeskrivelse – flomsikringskonsept for Jørpeland og Tau, utarbeidet av Dr. Blasy og Dr. Øverland, på vegne av Strand kommune. Figur 1 viser planområdet for områdeplanen og felt B8 som detaljreguleres.



Figur 1. Plangrense for områdeplanen(blå). Felt B8 som detaljreguleres er vist med oransje stiptet linje.

2 Historikk

Det foreligger en godkjent områdeplan for Skarbekken som ble vedtatt i 2011. I 2019 ble det startet opp planarbeid for endring av områdeplanen. Endringene omhandlet i hovedsak endringer i veinettet, på grunn av at planen krevde store investeringer i infrastrukturiltak før man kunne bygge boliger. Planforslaget ble førstegangsbehandlet våren 2020. I høringsperioden kom NVE med innsigelse til planen som følge av manglende håndtering av overvann. NVE ønsket blant annet at det gjøres helhetlige vurderinger av forhold knyttet til flom og endringer av nedbørsfeltene både gjennom planarbeidet og helt ut til sjøen.

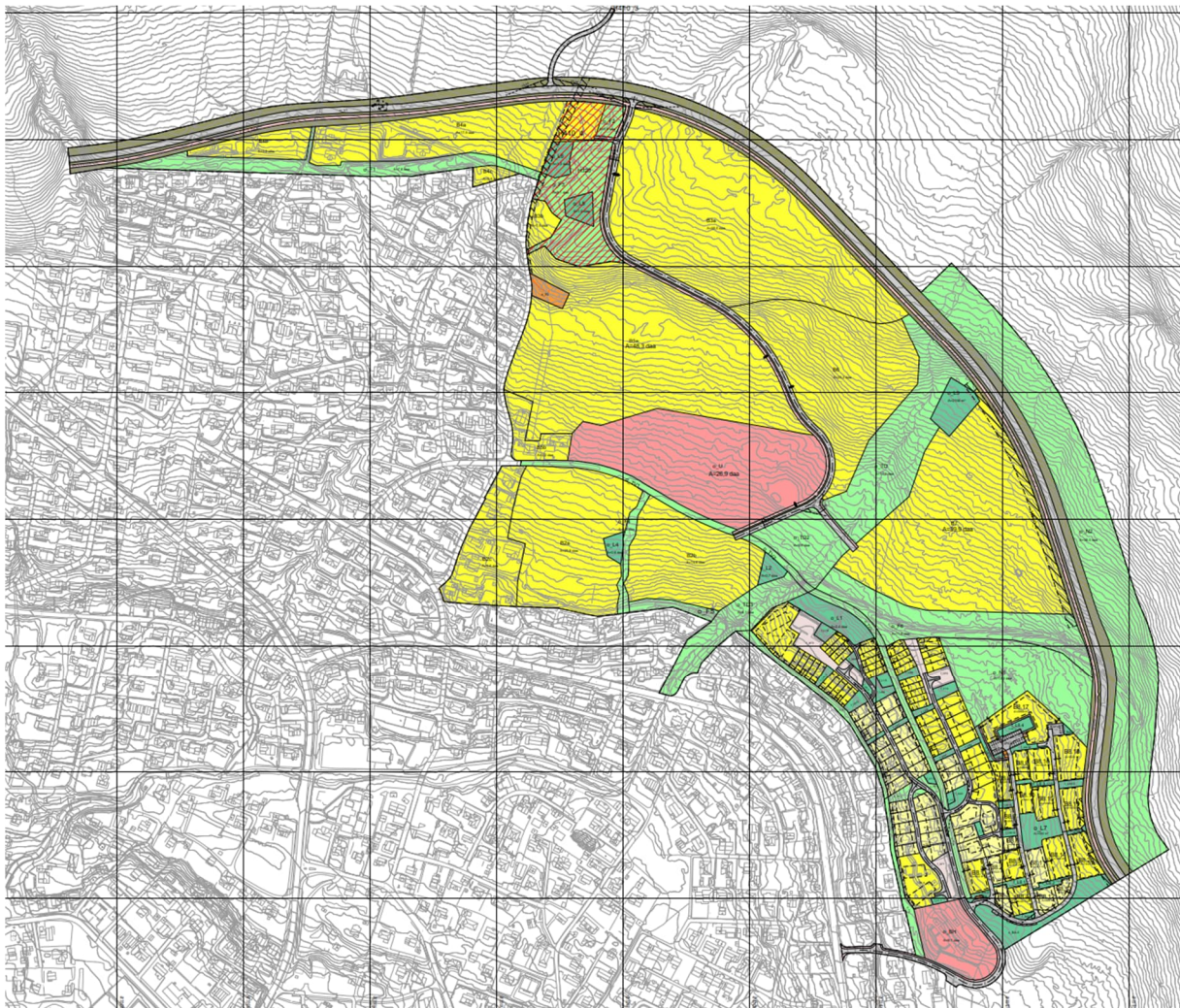
Jørpeland har områder med store utfordringer knyttet til kapasitet i vassdrag, bekker og kulverter. I etterkant av høringsperioden for områdeplanen for Skarbekken engasjerte kommunen Dr. Blasy og Dr. Øverland til å utarbeide et flomsikringskonsept for Jørpeland og Tau. Dette arbeidet har pågått over lengre tid, og rapporten Overvannsplan med tiltaksbeskrivelse – flomsikringskonsept for Jørpeland og

Tau, heretter omtalt som flomrapport, ble presentert for kommunestyret 15. juni 2022. Videre planarbeid med endring av områdeplanen har stått på vent frem til flomrapporten ble offentliggjort. Planarbeidet ble gjenopptatt våren 2023, med ny varsling av planoppstart høsten 2023. Planarbeidet omfatter nå både endring av områdeplanen og detaljregulering av delfelt B8. Flomrapporten danner grunnlag for hvordan arealene, slik de fremstår i dag, skal håndteres for å redusere fare for, og konsekvens av en eventuell flom gjennom nedstrøms bebyggelse.

3 Planforslag med detaljregulering av felt B8

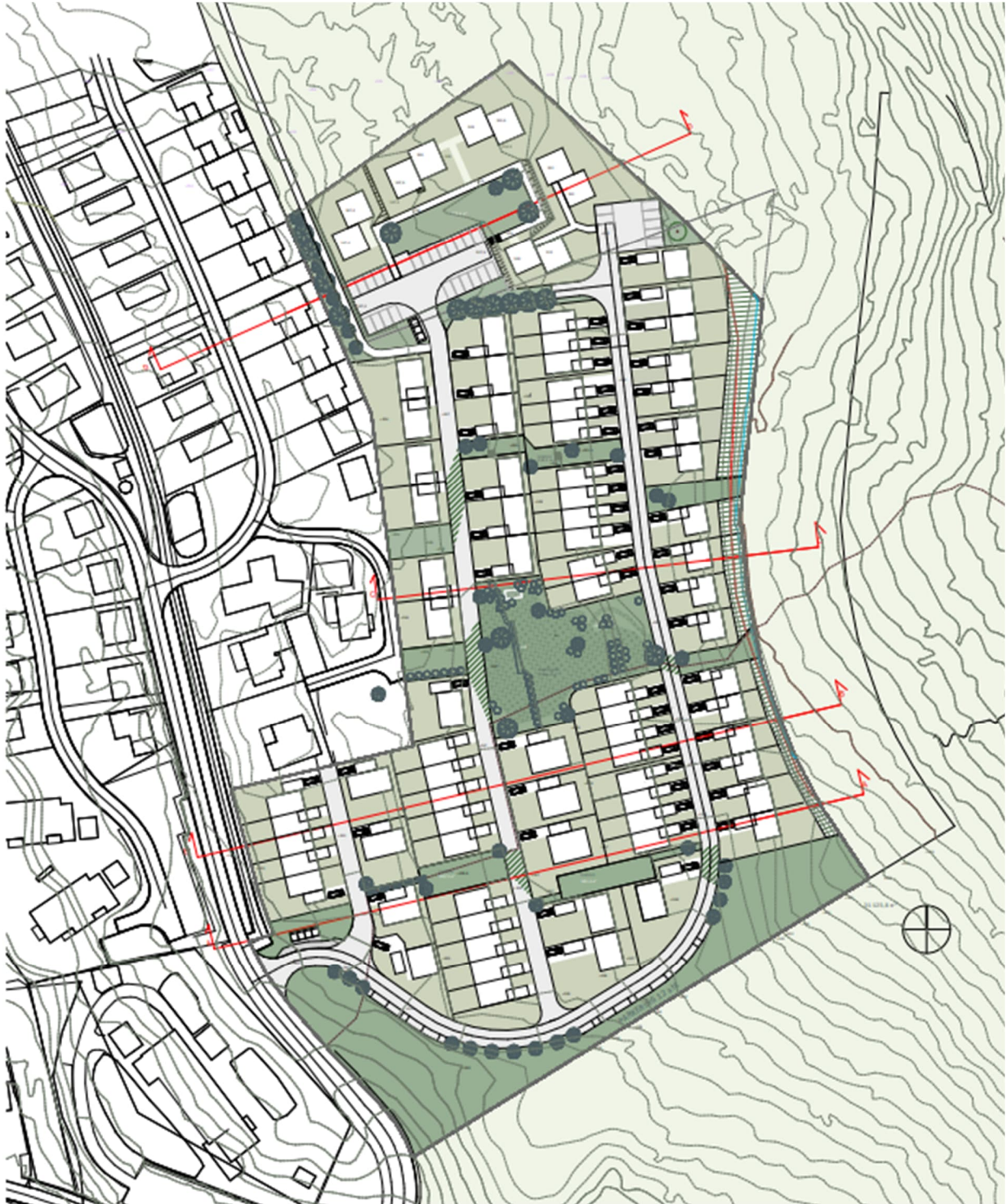
Formålet med planen er å foreta noen endringer i gjeldende områdeplan for Skarbekken, samt detaljregulere felt B8. Felt B8 er i tidligere versjoner av områdeplanen omtalt som skoletomten, felt o_U, se figur 2. Planområdet er på ca. 470 dekar og grenser til eksisterende eneboligbebyggelse i sør og LNFR område i nord. Planområdet ligger nord for boligområdet på Førland og øst for boligområdet Klovsteinsbekken, om lag 1 km fra Rv. 13 og ca. 1,5 km fra sentrumsområdet på Jørpeland.

Områdeplanen legger til rette for ny boligbebyggelse med tilhørende funksjoner, samt store friområder mellom boligfeltene. Utbyggingen har en tetthet opp mot 2,6 boenheter per dekar og en maksimal tetthet på inntil 760 boenheter.



Figur 2 Utklipp av plankartet for endret områdeplan med detaljregulering av felt B8.

Detaljregulering av felt B8 legger til rette for en utbygging av inntil 95 boenheter. Det er foreslått en kombinasjon av eneboliger, rekkehus, tomannsboliger og firemannsboliger. Figur 3 viser forslag til illustrasjons- og situasjonsplan for feltet.



Figur 3 Situasjonsplan for felt B8 (Kilde: Sjo Fasting Arkitekter AS).

4 Eksisterende forhold

Området som omfattes av områdeplanen er i hovedsak ubebygd i dag med unntak av felt B1, som allerede er fullt utbygd, og felt o_KT, som gjelder tomt for eksisterende høydebasseng for vannforsyning. Høydebassenget på Leite er bygget på 70-tallet og skal beholdes. Tiltak i og j fra flomrapport fra Dr. Blasy og Dr. Øverland, omtalt i kommende kapittel, er antydnet å skulle være ferdig prosjektert med igangsatt bygging høsten 2024.

4.1 Grunnforhold

I NGU sin kartbase er planområdet registrert med tykt dekke av løsmasser med en mektighet på 0,5 m eller mer, med innslag områder med mektighet mindre enn 0,5 m, samt noe bart fjell med ubetydelig vegetasjonsdekke. Registreringer av infiltrasjonsevne er ikke omtalt i kartbasen. Derimot er det utført prøvegravinger som vist i figur 4. Prøvegravningene tyder på steinur bestående av stor stein med silt og finsand under.

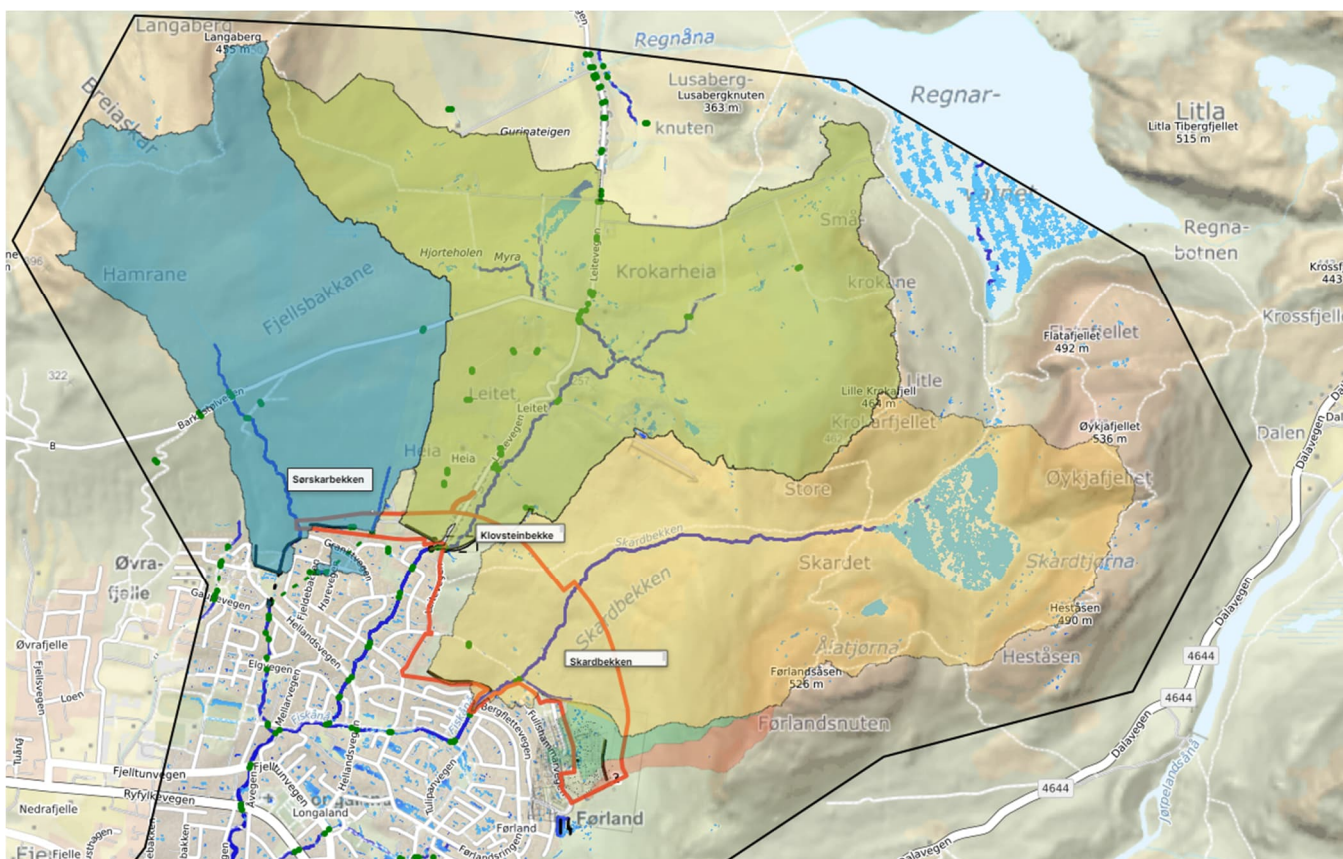


Figur 4 Bilder fra prøvegravinger i området

Basert på opplysninger om silt og finsand i grunnen kan det tyde på at området har relativt lav permeabilitet og infiltrasjonskapasitet, men dette bør undersøkes nærmere i detaljplanleggingen for å kunne vurdere de reelle infiltrasjonsmulighetene og for å best mulig kunne utnytte den kapasiteten som måtte finnes i grunnen.

4.2 Bekker og nedslagsfelt

Det er i dag tre bekker som renner gjennom planområdet: Skarbakken lengst øst, Klovsteinbekken og Sørskarbakken lengst vest. I tillegg er det en del mindre sideløp som drenerer nedslagsfeltet inn mot de større bekkene. Nedslagsfelt for Skarbakken, Klovsteinbekken og Sørskarbakken samt områdereguleringen er vist i figur 5.



Figur 5 viser tiltaksområdet som rød rammet, de tre bekkene og nedslagsfelter.

Det er særlig nedslagsfeltet til Sørskarbakken og Skarbakken som i størst grad blir påvirket av utbygging av planområdet da de fleste felt drenerer til Skarbakken og kun noen mindre felt til Sørskarbakken. Avskjærende grøfter, som må etableres oppstrøms for den nye bebyggelsen, må i størst mulig grad utformes slik at de ikke endrer på de naturlige vannveiene og på den måten fører til en sammenblanding av nedslagsfeltene som avviker fra eksisterende situasjon. Fortetting av arealer innenfor planområdet vil uten tiltak føre til større og raskere avrenning fra delfeltene. En forutsetning for utbyggingen er derfor at det gjennomføres tiltak og lokal overvannshåndtering innenfor planområdet for å hindre økt avrenning og endret fordeling av avrenning til nedstrøms bekker og overvannsledninger.

4.3 Dimensjoneringskriterier

Totalt planlegges det for 760 boenheter i området. I B1 som er delvis utbygd tillates det maksimalt 102 boenheter. Resterende del av områdeplanen vil således kunne utgjøre inntil 658 boenheter.

På bakgrunn av tidligere flomhendelser må overvann fra tiltaksområdet forsinkes og til en viss grad tilbakeføres der grunnen tillater det, lokal overvannshåndtering.

Lokal overvannshåndtering samsvarer også med kommuneplanen for Strand kommune hvor det er omtalt at det ved regulering av planområdet og Skardebekken skal innarbeides tiltak for fordrøyning av flomvann til Fiskånå.

Strand kommune sin VA-norm med vedlegg nr. 9, rapport fra, og møte med Dr. Blasy og Dr. Øverland er lagt til grunn for overvannsvurderingene i denne rapporten.

4.4 Eksisterende overvannssituasjon

I flomrapport fra Dr. Blasy og Dr. Øverland, kapittel 4.1.3 og 6.3, er det konkludert med at IVF kurve for Sandnes, Rovik er lagt til grunn for vurdering av representative overvannsmengder. Flomrapport og tiltaksplan fra Dr. Blasy og Dr. Øverland tar utgangspunkt i eksisterende situasjon og har ikke innarbeidet tiltak spesifikk for den foreslåtte områdeplanen. En forutsetning for overvannshåndtering i områdeplanen er derfor at det ikke bygges inn tiltak som er i motstrid til de tiltak som er foreslått i flomrapporten samtidig som at det må sørges for at vannmengdene fra planområdet ikke økes fra eksisterende situasjon.

I flomrapport fra Dr. Blasy og Dr. Øverland, kapittel 6.6, er det konkludert med at 90 min varighet gir den største og mest konservative avrenningen ved 20 års nedbør, mens 60 min varighet gir den største og mest konservative avrenningen ved 200 års nedbør.

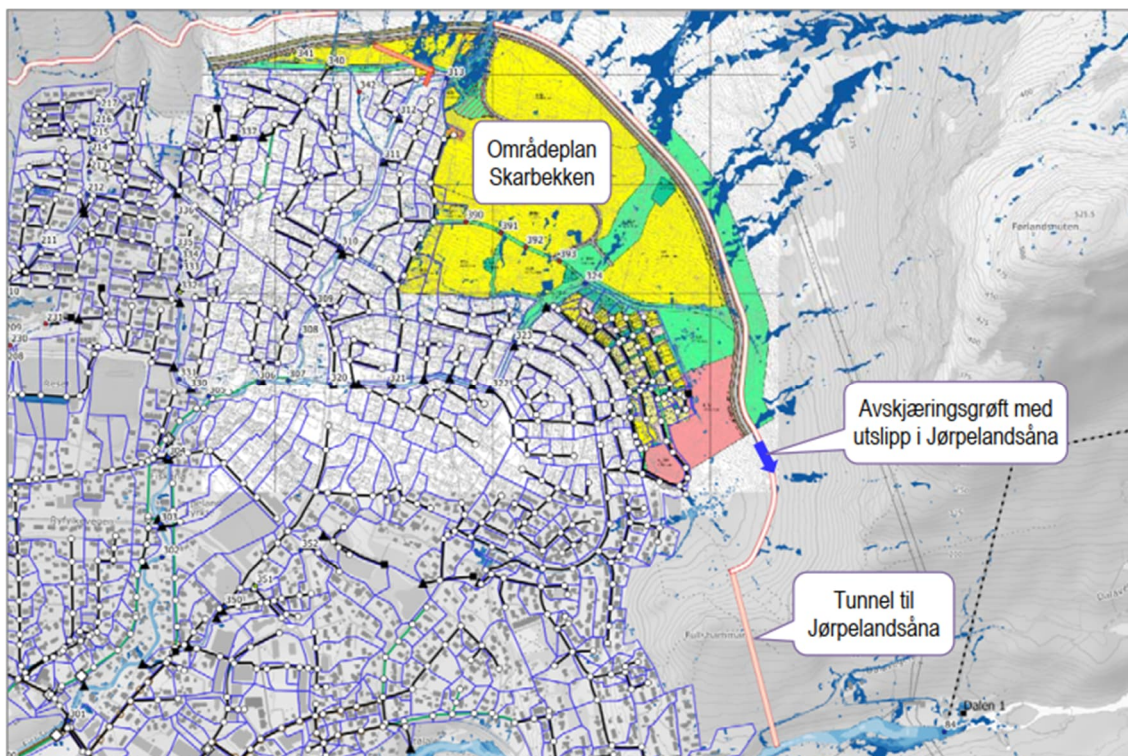
Det fremkommer ikke direkte av flomrapport fra Dr. Blasy og Dr. Øverland eksakt hvilke vannmengder som er beregnet for de ulike nedslagsfeltene utover de konklusjoner som er trukket for nødvendige flomsikringstiltak. For vannmengder som berører delfelt B8 ble det den 05.02.2025 avholdt møte med Dr. Blasy og Dr. Øverland for avklaring av vannmengder med forutsetninger. Som resultat av møte ble det konkludert med at vannmengder fra oppstrøms nedslagsfelt til eksisterende bekkeinntak i Fullshammarvingen (punkt o i flomrapport) vil utgjøre om lag 450 l/s ved en 200 års nedbør og inntil 30 l/s ved en 20 års nedbør. Vannmengder fra oppstrøms nedslagsfelt til eksisterende bekkeinntak i Fullshammarvegen (punkt p i flomrapport) vil utgjøre om lag 60 l/s ved en 200 års nedbør og inntil 20 l/s ved en 20 års nedbør.

Ved vurdering av vannmengder fra nedslagsfelt til øvrige inntak og åpne bekker innenfor områdeplanen må det benyttes en svært konservativ tilnærming for å unngå at det legges til grunn for stor avrenning i beregningene som i ytterste konsekvens vil kunne føre til en overbelastning av nedstrøms overvannsnett og åpne bekker. Ved behov bør det avholdes møte med Dr. Blasy og Dr. Øverland for uttrekk av vannmengder fra flomkartleggingsmodell i forbindelse med detaljregulering og detaljprosjektering.

Eksisterende arealer innenfor felt B8 er ifølge opplysninger fra tidligere avholdte prosjektmøter vurdert å være ur med relativt lav mektighet og velegnet for utbygging. Erfaring fra allerede gjennomført utbygging av felt B1 tilsier at området har masser i grunnen med relativt god infiltrasjonsevne. Opplysningene kan derfor tyde på at infiltrasjon vil kunne benyttes som en del av den lokale overvannshåndteringen som er nødvendig for å redusere avrenningen fra utbyggingsområdet.

5 Flomsikringstiltak fra flomrapporten

Flomrapporten fra Dr. Blasy og Dr. Øverland, som er utarbeidet for Strand kommune, oppsummerer en rekke tiltak som er nødvendig for å forbedre flomsituasjonen på Jørpeland. For flere av tiltakene er det tatt med ulike alternativer til løsning på problemstillingene. Som alternativ hovedgrep for flomsikring av eksisterende og ny bebyggelse ved planområdet er det foreslått å etablere en større, avskjærende grøft, med hensikt om å lede overflatevann mot sør og inn i en fremtidig flomtunnel gjennom fjellet ved Fullshammar og Dalavegen, med utløp i Jørpelandsåna. Dette er et omfattende tiltak som er svært kostnadskrevende. Alternativ med flomtunnel er illustrert i figur 7 .



Figur 7 Utklipp fra flomrapporten som viser tiltak med avskjærende grøft oppstrøms bebyggelse og flomtunnel ut i Jørpelsåna (Kilde Overvannsplan med tiltaksbeskrivelse – flomsikringskonsept for Jørpeland og Tau).

Som alternativ til flomtunnel er det beskrevet en rekke lokale og mindre tiltak som kan utføres i kombinasjon med avskjærende grøfter oppstrøms for den nye bebyggelsen. I flomrapporten er dette beskrevet for å være et langt rimeligere alternativ enn flomtunnel. Strand kommune opplyser at de har konkludert med å gå videre med alternativet med de lokale og mindre tiltakene.

Det legges derfor til grunn at flomtunnel ikke vil være et reelt alternativ for det videre planarbeidet områdeplan og for detaljregulering av felt B8.

Flomrapporten fra Dr. Blasy og Dr. Øverland omtaler totalt 9 separate tiltak som ligger innenfor eller i nærhet til planområdet. De 9 tiltakene vil måtte innarbeides og tilpasses til områdeplanen og detaljeres videre ved detaljregulering av hvert enkelt delfelt.

For detaljregulering av felt B8 er det særlig 2 av de 9 tiltakene som vil være relevante og som må tilpasses ved utforming av feltet. Bekkeinntak og flomvoll Fullshammarsvingen og nytt bekkeinntak i Fullshammarvegen.

Figur 8 er viser utklipp fra vedlegg H 130 fra flomrapporten som viser oversikt over de 9 tiltakene som er relevante, bokstavkode i til q. /1/ Planområdet er vist med oransje stiplet linje.



Figur 8 Oversiktskart Jørpeland, sikring mot 200- års flom ved lokale tiltak. (Utklipp fra H130, vedlegg i overvannsplan). Utklippet viser de 9 tiltakene som ligger innenfor eller i nærhet til planområdet, som vil tilpasses og innarbeides i områdeplanen. Planområdet er vist med oransje stiplet linje.

I påfølgende tekst er de ulike tiltakene listet opp og beskrevet, fra vest mot øst i planområdet.

Tiltak i, nytt bekkeløp fra Kvitmyrkroken til nytt inntak

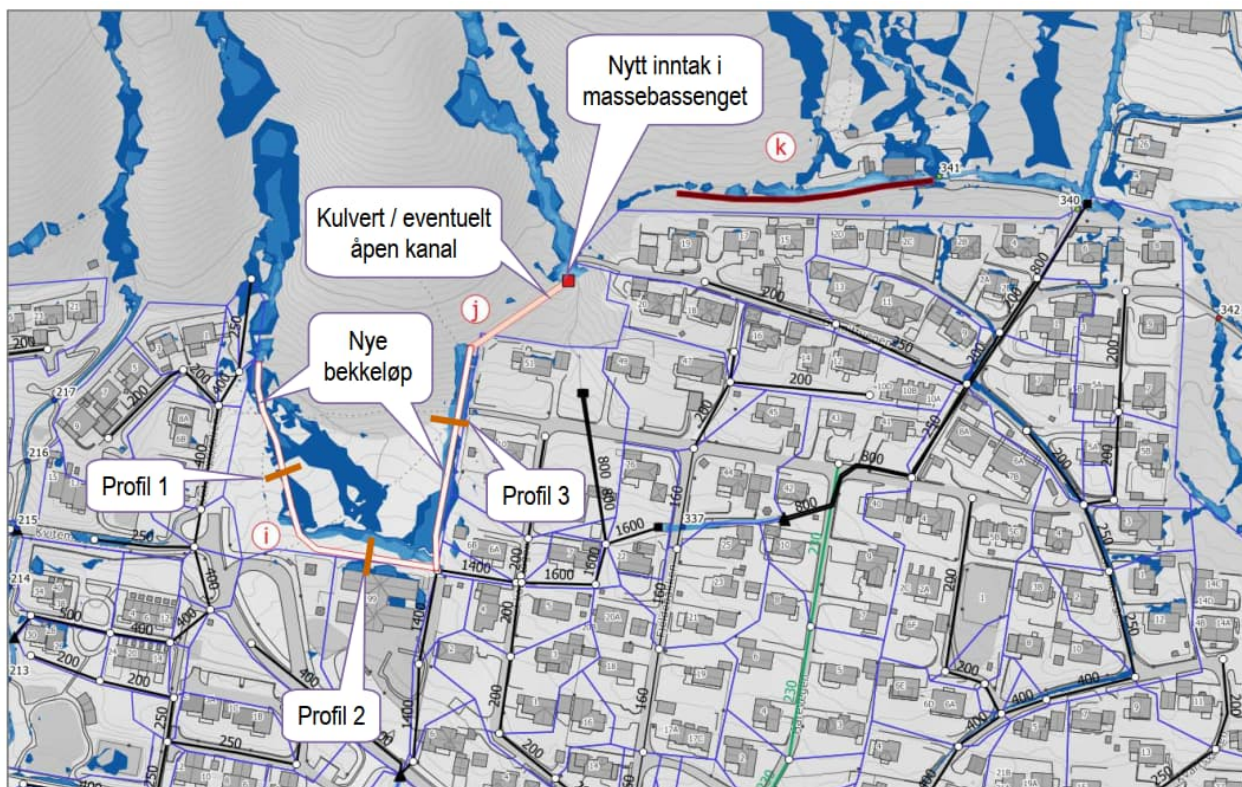
Det foreslås etablering av et nytt bekkeløp som strekker seg fra Kvitemyrkroken til det nye inntaket. Selv om dette arbeidet ikke er inkludert i den gjeldende områdeplanen, vil det bli gjennomført i koordinering med tiltak j. Det er innhentet søknad om finansiell støtte for dette prosjektet fra Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) og tiltaket er planlagt utført høst 2024. Se figur 9. Tiltaket er rangert som nr. 1 i prioritet. /1/

Tiltak j, nytt bekkeløp og flytting av inntaket i Otervegen:

Det er foreslått etablering av et nytt bekkeløp samt flytting av vanninntaket i Otervegen. Selv om dette tiltaket faller utenfor selve områdeplanen, vil det adressere vannstrømmen som krysser planområdet på vestsiden. Den regulerte veien vil krysse det nye bekkeløpet som leder ned fra fjellet. For å finansiere dette tiltaket, er det innsendt en søknad om økonomisk støtte til Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) og tiltaket er planlagt utført høst 2024. Se figur 9. Tiltaket er rangert som nr. 2 i prioritet. /1/

Tiltak k, vedlikehold av grøft ovenfor Granitt- og Gneisvegen:

Det er planlagt vedlikeholdsarbeid for grøften som ligger i området over Granittvegen og Gneisvegen. Arbeidet vil innebære oppgradering av grøften innenfor det regulerte grøntområdet som grenser til den eksisterende veien og nærliggende boliger. Ved utarbeidelsen av den endelige planen skal vedlikeholdet av grøften samordnes med relaterte tiltak. Skulle det bli aktuelt å anlegge en ny vei, er det nødvendig å etablere grøften på en slik måte at den går over veien, for å opprettholde effektiv drenering og infrastrukturintegritet. Se figur 9. Tiltaket er rangert som nr. 30 i prioritet. /1/



Figur 9 viser bilde av tiltak i, j og k fra rapport Overvannsplan med tiltaksbeskrivelse- flomsikringskonsept for Jørpeland og TAU og viser foreslåtte tiltak på vestsiden av områdeplanen.

Tiltak i, vedlikehold av grøft og erstatning av kulvert ved Leitevegen:

Det er planlagt vedlikeholdsarbeid på grøften samt utskifting av kulverten ved Leitevegen. Området langs Leitevegen er regulert for friområder og boligbebyggelse. Alle tiltak som gjennomføres må derfor tilpasses slik at de er gjennomførbare i tråd med områdeplanen. Se figur 10. Tiltaket er rangert som nr. 18 i prioritet. /1/

Tiltak m, flomvoller Klovsteinsbekken ved Leitevegen:

For å forebygge vanninntrengning i bebyggelsen i nedre del av Leitevegen, foreslås det å konstruere flomvoller langs Klovsteinsbekken. Dette vil involvere en heving av terrenget for å dirigere overflatevannet fra fjellsiden effektivt inn i bekken, og forhindre at det tar feil løp mot boligområdene. Tiltakene for utforming av bekkeløpet vil bli tilpasset i reguleringsplanen. I figur 10 er det indikert en plan for flomvoller i felt B3a, samt stikkrenner som skal plasseres under planlagte veier. Disse aspektene vil kreve grundigere undersøkelser og planlegging i den neste fasen av prosjektet for å sikre at de er optimalt utformet og integrert med infrastrukturen. Tiltaket er rangert som nr. 9 i prioritet. /1/



Figur 10 viser bilde over tiltak I og m fra rapport Overvannsplan med tiltaksbeskrivelse- flomsikringskonsept for Jørpeland og TAU og viser foreslåtte tiltak på vestsiden av områdeplanen

Tiltak n, avskjæringsgrøft ovenfor Røsslyngvegen vedlikeholdes:

Det er foreslått vedlikehold av avskjæringsgrøften over Røsslyngsvegen for å opprettholde dens funksjon. Den eksisterende grøften har til hensikt å kanalisere overvann fra fjellsiden østover mot Skardbekken. Det vil bli foretatt nødvendige utbedringer for å sikre at grøften fortsetter å håndtere vannstrømmen effektivt. En evaluering av grøftens nåværende kapasitet og tilstand, som vist figur 11, antyder at den muligens allerede fungerer tilfredsstillende, men en grundig gjennomgang og vedlikehold er viktig for å bekrefte dette. Tiltaket er rangert som nr. 40 i prioritet. /1/

Tiltak o, flomvoll ved inntaket i Fullshammarsvingen:

Det er foreslått å etablere en flomvoll ved vanninntaket i Fullshammarsvingen for å forhindre oversvømmelse. Terrenget rundt det eksisterende inntaket er for øyeblikket for lavt, og foreslås derfor bygges opp eller heves for å unngå at vann strømmer ut på veien og mot nærliggende bebyggelse. Videre viser figur 11 foreslåtte tiltak, merket som tiltak o, i den planlagte detaljreguleringen for det nye boligområdet. Terrenget / eksisterende voll heves med 0,3 m / fylles til gjennomgående nivå på en lengde på ca. 50 m. Tiltaket er rangert som nr. 39 i prioritet. /1/



Figur 11 viser tiltak n og o i planlagt detaljregulering for ny bebyggelse.

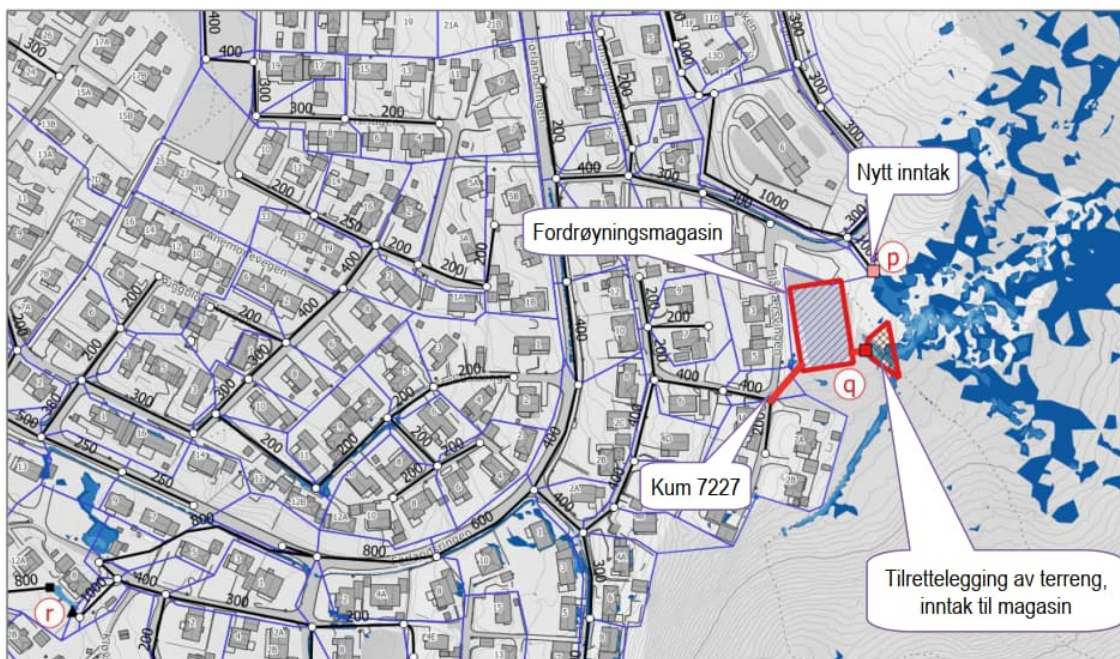
Tiltak p: nytt inntak på Ø1000 ledningen

I flomhåndteringsrapporten utarbeidet av Dr. Blasy og Dr. Øverland, anbefales det å konstruere et nytt inntak for den eksisterende Ø1000-ledningen langs Fullshammarvegen. Inntakets foreslåtte lokalisering er illustrert i figur 12. Dette tiltaket ligger utenfor område planen men tas med i rapporten her som informasjon pga. det ligger nært opp til områdeplanen. Tiltaket er rangert som nr. 41 i prioritet. /1/

Tiltak q: åpent fordrøyningsmagasin

Det er foreslått nytt åpent fordrøyningsmagasin som tiltak for fordrøyning ved Fullshammarvegen. Vises i figur 12. Dette tiltaket ligger utenfor område planen.

Dette tiltaket ligger utenfor område planen men tas med i rapporten her som informasjon pga. det ligger nærtopp til områdeplanen. Tiltak q medfører for øvrig at mer vann avledes til ledningsnettstreng som har utløp i kanalen gjennom gravlunden. Derfor er det best å samtidig utføre tiltak t og s, som ligger nedstrøms og ville få negative konsekvenser. Tiltak q er rangert som nr. 4 i prioritet. Tiltak t og s er rangert som 5 og 6 i prioritet. /1/

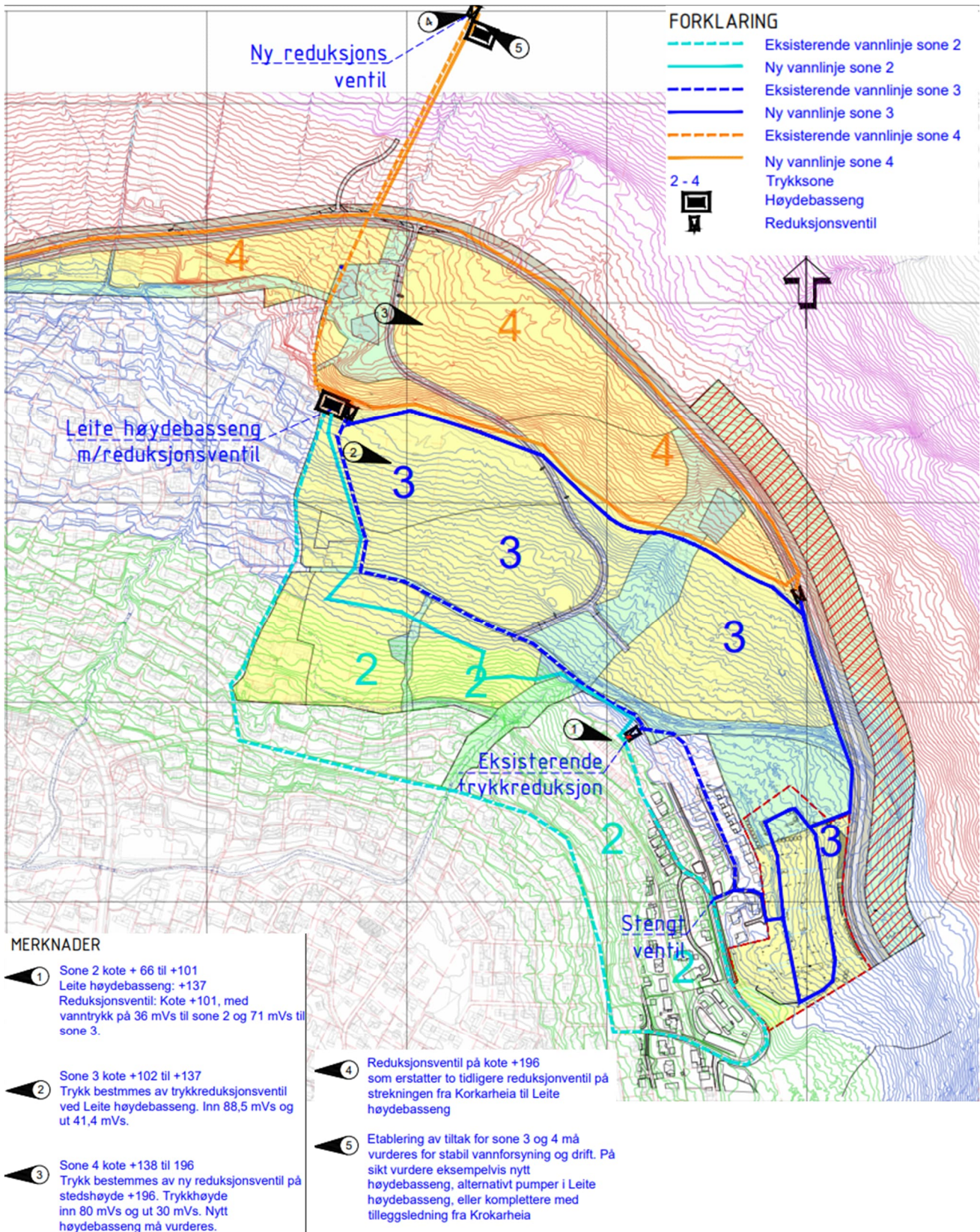


Figur 12 Utklipet viser tiltak p og q fra rapporten Overvannsplan med tiltaksbeskrivelse – flomsikringskonsept for Jørpeland og Tau, som ligger i den østlige delen av områdeplanen.

6 Vannforsyning

I tidligere fase av planarbeidet er det utarbeidet et trykksonekart for vannforsyning innenfor områdeplanen. Områdeplanen ligger i skrånende terreng med til dels store høydeforskjeller og vil av den grunn kunne berøre inntil 3 ulike eksisterende trykksoner. De eksisterende trykksone vil bli videreført inn i planområdet og vil i forbindelse med detaljregulering måtte tilpasses fremtidige korridorer for veg og grøntanlegg.

Skjematisk illustrasjon av fremføring av trykksoner internt i planområdet er vist på figur 13.



Figur 13 Viser trykksonekart og forslag til føringsveier for vann innenfor områdeplanen

Trykket ved Krokharheia Vannbehandlingsanlegg antas å være definert av åpent vannspeil i rentvannsbasseng på om lag kote +280 m. Vannbehandlingsanlegget har en kapasitet på maksimalt 125 l/s, som tilsvarer 1,4 millioner m³ per år, og betjener 10.500 innbyggere. Fra vannbehandlingsanlegget går det et rørledning med diameter Ø225 mm fra Krokharheia vannbehandlingsanlegg via trykkreduksjoner på Heia til Leite høydebasseng. Det ligger Ø315 mm på en kort strekning i starten.

Tidligere var det installert to reduksjonsventiler på strekningen mellom vannbehandlingsanlegget og høydebasseng på Leite, men IVAR/Strand kommune har nå besluttet å erstatte dem med en felles reduksjonsventil på kote +196 på Heia. I tillegg finnes det en reduksjonsventil i Leite høydebasseng.

Leite høydebasseng på kote +138 sørger for utjevning av trykk og sikkerhet i forsyningen ved eventuelt rørbrudd oppstrøms. Bassenget forsyner bebyggelse innenfor sone 2, som ligger mellom kote ca. +66 og +101.

Reduksjonsventil i Leite høydebasseng reduserer innløpstrykk fra kote +196 og ned til kote +175. Trykkreduksjon forsyner bebyggelse innenfor sone 3 som ligger mellom kote +102 og +137.

Reduksjonsventil på Heia reduserer trykk fra vannbehandlingsanlegget fra kote +280 og ned til kote +226. Trykkreduksjon forsyner bebyggelse innenfor sone 4 som ligger mellom kote +138 og 196.

Dersom det oppstår brudd på ledningen mellom Krokharheia vannbehandlingsanlegg og Leite høydebasseng vil det kunne føre til avbrudd i vannforsyningen til sone 3 og 4, vannforsyningen vil av den grunn være å anse som ensidig. Sone 3 og 4 vil ferdig utbygd håndtere et betydelig antall mennesker som vil bli berørt av et eventuelt ledningsbrudd. Det vil derfor være hensiktsmessig å vurdere tiltak for å sikre tosidighet og redundans i vannforsyningen til abonnenter tilkoblet sone 3 og 4. Mulige alternativer inkluderer etablering av et nytt høydebasseng, installasjon av en ekstra ledning fra Krokharheia vannbehandlingsanlegg, eller oppsetting av pumper i det eksisterende høydebassenget på Leite for å kunne løfte vann opp igjen til sone 3 og 4.

7 Avløp

Det planlegges for at spillvann tilkobles eksisterende spillvannsledninger nedstrøms områdeplanen. Dimensjonerende spillvannsføring må beregnes i reguleringsfasen når en har en mer nøyaktig informasjon om plassering av boligene og fordeling av spillvannsmengder. Det er avklart med Strand kommune at nedstrøms ledningsnett for spillvann og Grytnes avløpsrensplanlegg har tilstrekkelig kapasitet til å håndtere utbygging av områdeplanen.

8 Overvann

Flomrapport fra Dr. Blasy og Dr. Øverland danner grunnlag for hvordan arealene, slik de fremstår i dag før utbygging, skal håndteres for å redusere fare for, og konsekvens av flom gjennom nedstrøms bebyggelse.

Det er en forutsetning at nye tiltak og bebyggelse i områdeplanen ikke fører til økt avrenning eller raskere avrenning. Det er derfor nødvendig å etablere tiltak som sikrer at overvannet fra planområdet forsinkes og størst mulig grad tilbakeføres for å kompensere for økt andel tette flater. Aktuelle tiltak kan være både fordrøyning i åpne og lukkede volumer, samt infiltrasjon og tilbakeføring til grunnen der grunnforhold tillater det.

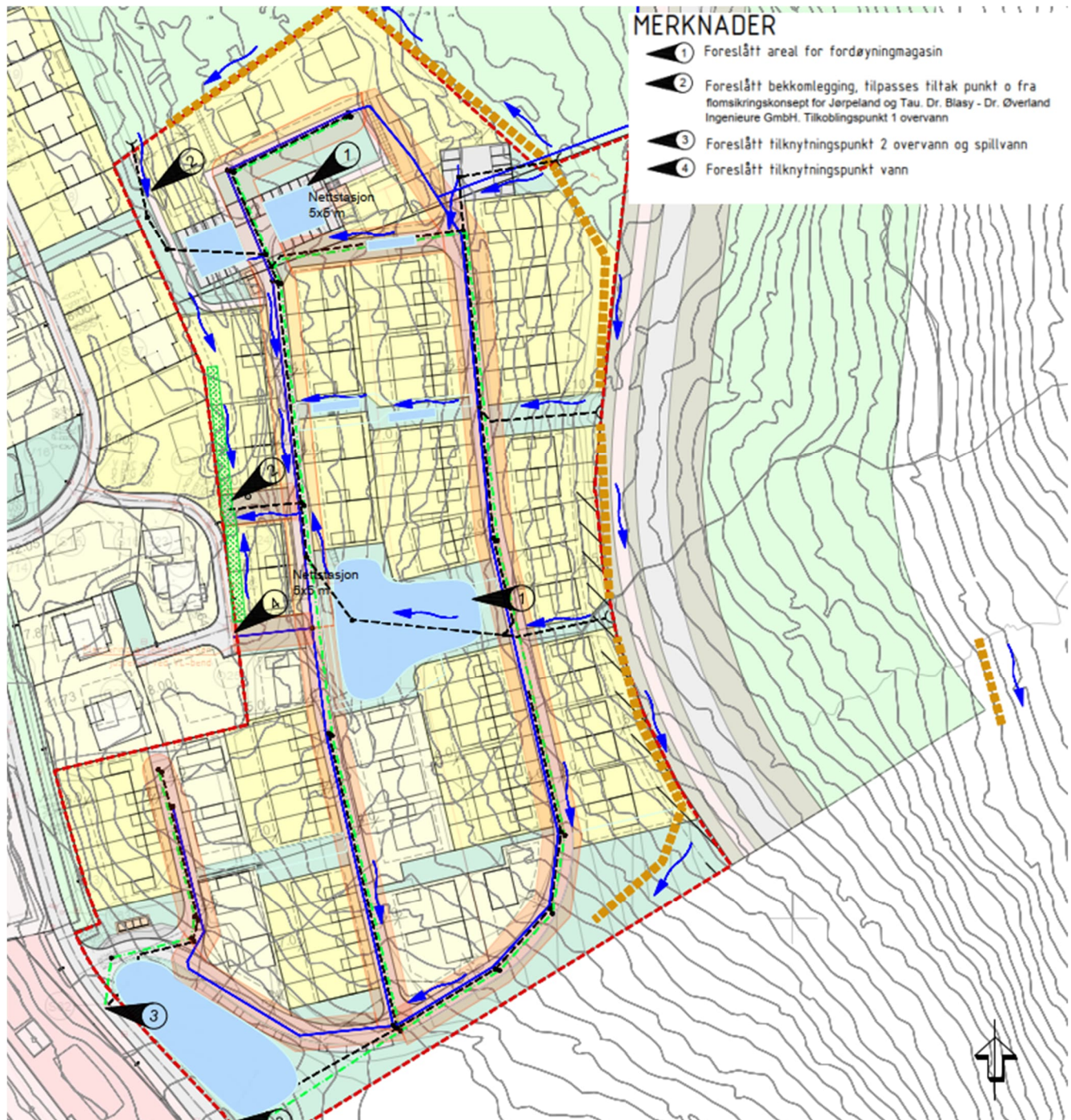
Overvann fra nedslagsfelt oppstrøms for utbyggingen må kunne ledes trygt gjennom planområdet og frem til avskjærende grøfter, bekkeinntak, overvannsledninger og åpne bekker. Det er konkludert med kulminerte vannmengder fra 200 års flom med 60 minutters varighet og 20 års flom med 90 minutters varighet vil gi de største vannmengdene. Flomveier og inntak må være dimensjonert for tilsvarende vannmengder + nødvendig klimafaktor og sikkerhet.

Utførelse av flomsikringstiltak må være i samsvar med råd fra NVE. Ettersom Skarbekken, Klovsteinbekken og Sørskarbekken renner gjennom planområdet, må flomsikring og erosjonssikring av

bekkene inkluderes i detaljregulering og prosjektering av aktuelle delfelt innenfor områdeplanen. Flomsikring og behov for midlertidige avskjæringsgrøfter vil også kunne danne premiss for utbyggingstakt og rekkefølger i planområdet.

9 Prinsipp for VA-løsning for felt B8

Parallelt med endring av områdeplanen utarbeides det detaljregulering for felt B8. Felt B8 er planlagt med en kombinasjon av eneboliger, tomannsboliger, rekkehus og flermannsboliger se figur 3 og 14.



Figur 14 Bildet visert detaljreguleringen B8 med gulmarkerte tilknytningspunkt for vann, spillvann og overvann.

Følgende tiltak for vannforsyning- og avløpshåndtering vil være nødvendig å etablere som en del av utbyggingen av felt B8:

9.1 Vannforsyning

Felt B8 vil ligge på om lag kote +101 til +117 og vil av den grunn måtte forsynes fra sone 3 for å ha tilstrekkelig trykk. Det er det foreslått å koble felt B8 til den eksisterende vannledningen i Fullshammarsvingen.

Beregnet forbruksvann til felt B8 er om lag 3,3 l/s. Eksisterende vannledning vil ha tilstrekkelig kapasitet til å forsyne felt B8 med forbruksvann.

9.2 Brannvann

I samsvar med preaksepterte ytelser i TEK17 skal uttakskapasiteten for slokkevann være minimum 50 l/s fordelt på minst to uttak for bebyggelse som faller utenfor definisjonen av "småhusbebyggelse".

Byggeteknisk forskrift TEK 17, Veiledning, har følgende preaksepterte løsninger til slokkevannskapasiteter i § 11-17: - Minst 20 l/s i småhusbebyggelse. - Minst 50 l/s fordelt på minst to uttak i områder med annen bebyggelse.

Med frittliggende småhusbebyggelse menes eneboliger, eneboliger med én sekundærleilighet og tomannsboliger som ikke er fysisk sammenbundet med en annen bygning, for eksempel garasje over eller under bakken, felles grunnmur, mellomliggende trappekonstruksjoner, murer, tak eller andre bygningsdeler. Alt annet går under benevnelsen annen bebyggelse.

Estimert trykkfall i eksisterende vannledning fra trykkreduksjonsventilen mellom Fullshammervegen og Bergflettevegen (71 mVs) til tilkoblingspunkt for felt B8 er, med et brannuttak på 50 l/s, estimert til om lag 40 mVs basert på en rørlengde lik 460 meter og en ledningsdimensjon på Ø160 PVC. Med et tilgjengelig trykk på om lag 70 mVs ved trykkreduksjonsventil vil da resttrykket ved tilkoblingspunktet være omlag 20 mVs. Detaljreguleringsområdet ligger mellom kote +101 og +117 moh, og det legges derfor til grunn at krav om 50 l/s vil kunne oppfylles. Ledningsdimensjon må vurderes nærmere i forbindelse med detaljprosjektering og det bør legges til rette for fremtidig ringledning fra Leite høydebasseng via øvrige felter innenfor områdeplanen for å sikre tosidig forsyning og redundans, både for felt B8 og planområdet forøvrig. Løsning med anbefalt ringledning er illustrert i figur 13.

9.3 Spillvann

Spillvann fra felt B8 er foreslått tilkoblet til eksisterende spillvannskum i Fullshammarvegen.

Spillvannsmengde fra boligområde B8 er estimert til 3,3 l/s. Kummen ligger på kote +93,50, som bør være tilstrekkelig dypt til å håndtere avløp som selvsledning fra hele felt B8. Det vil likevel kunne bli noe dyp grøft i særlig den sørøstre delen av feltet.

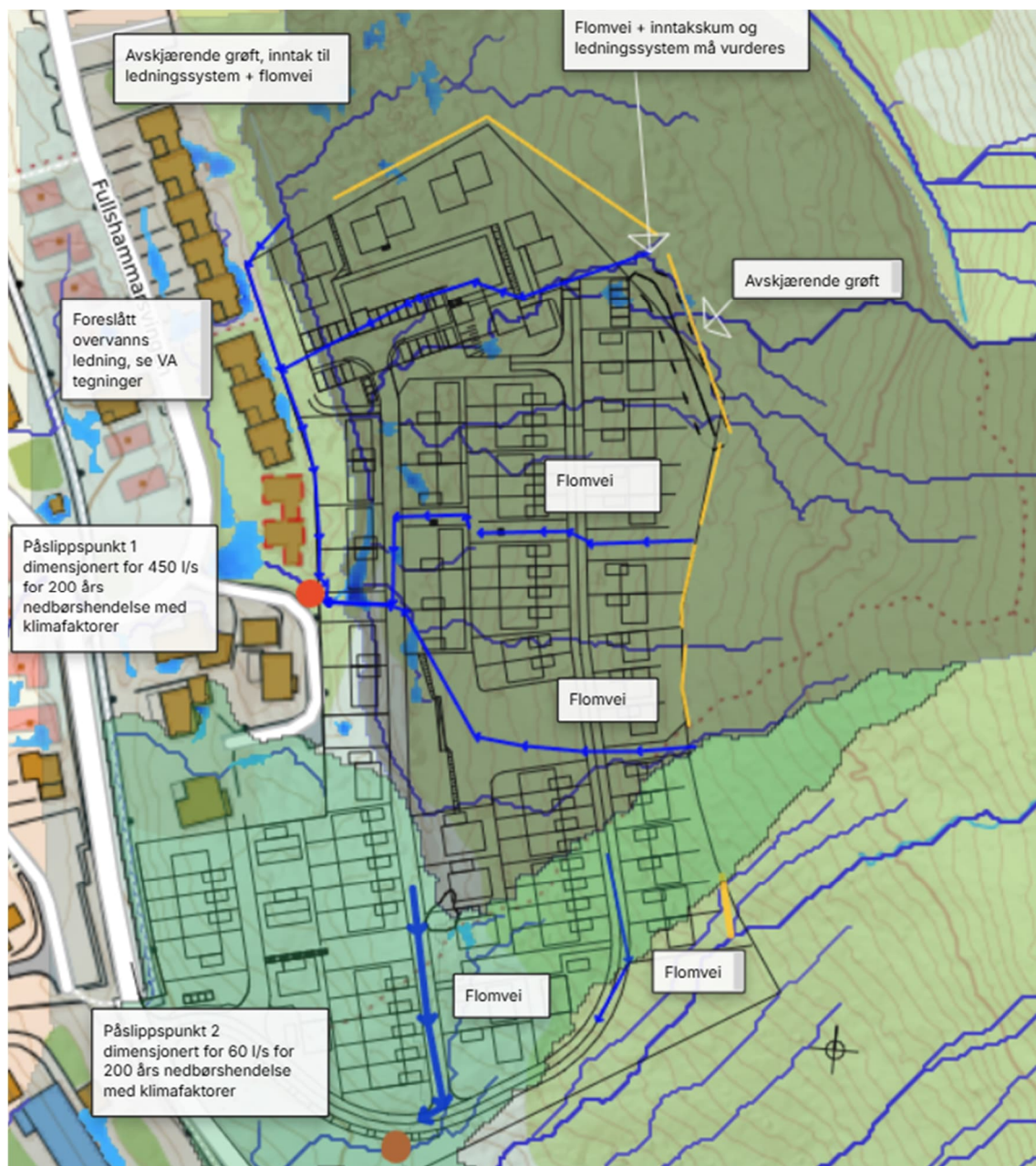
9.4 Overvann

Flom avrenning

Felt B8 blir liggende som en avskjæring av to naturlige nedslagsfelt som samles opp av bekkeinntak i Fullshammarsvingen og i Fullshammarvegen. Avrenning fra de to naturlige nedslagsfeltene må samles opp oppstrøms for felt B8 og ledes trygt gjennom feltet frem til de to eksisterende oppsamlingspunktene.

Det foreslås å etablere avskjærende grøfter oppstrøms område B8 for å sikre en trygg avledning av overvann til påslippspunktene 1 og 2. Normalavrenning for inntil 20 års nedbør vil kunne samles opp og ledes i rør frem til de eksisterende oppsamlingspunktene, men det må være kapasitet i overflaten for trygg flomvei for minimum 200 års nedbør i åpne løsninger. Åpne løsninger vil også fungere for lavere avrenning dersom inntak eller rør skulle gå tett eller på andre måter feile.

Figur 15 illustrerer de foreslåtte avskjærende grøftene, flomveiene og tilkoblingspunktene for detaljreguleringen av B8.



Figur 15 viser foreslått avskjærende grøfter, flomveier og påkoblingspunkt 1 og 2 for detaljregulering B8

For å håndtere flomvann effektivt, er det nødvendig å konstruere avskjærende grøfter med tilstrekkelig dybde og kapasitet, eventuelt i kombinasjon med terrengvoller, oppstrøms den nye bebyggelsen. Flomveiene må være erosjonssikret.

Flomvoll og grøft ved inntak, påslipp 1

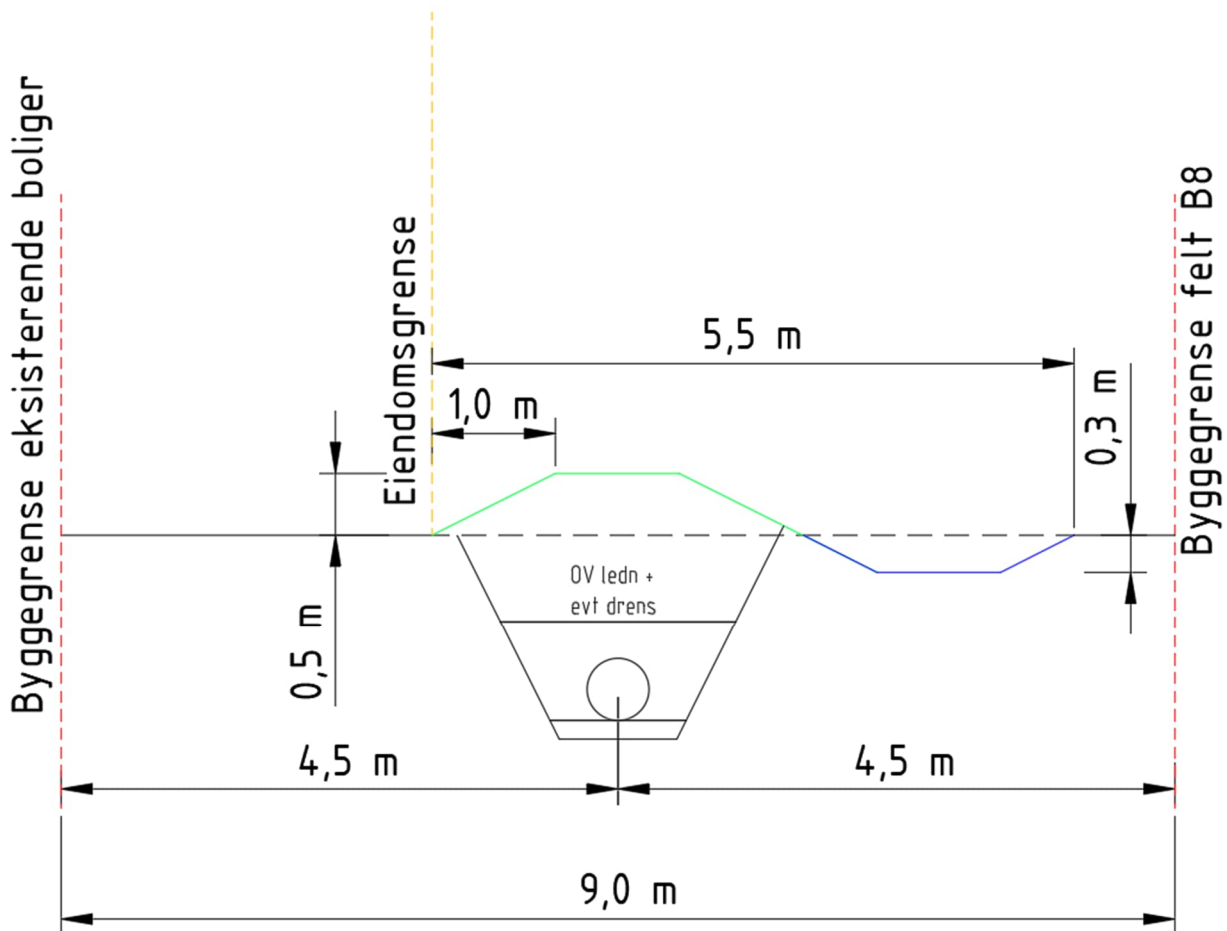
Det er avgjørende å gjennomføre tiltak o fra flomrapporten til Dr. Blasy og Dr. Øverland ved utbygging av felt B8. Det anbefales, som tiltak o, å bygge en flomvoll ved vanninntaket i Fullshammarsvingen for å forhindre oversvømmelse inn mot eksisterende, nedstrøms bebyggelse som følge av at terrenget rundt

det eksisterende inntaket er for lavt til å håndtere vannmengdene. En avskjærende grøft og flomvoll vil kunne hindre vann fra å strømme ut på veien og inn mot nærliggende bebyggelse.

Figur 11 viser foreslått tiltak o. Det foreslås å heve terrenget/eksisterende voll med en høyde på 0,3 m over en lengde på ca. 50 m. Tiltaket er rangert som nummer 39 i prioriteringsliste for flomtiltak, men må uavhengig av prioritering senest bygges som en del av felt B8.

Sweco foreslår en kombinasjon av voll og grøft for å beskytte både bebyggelsen nedstrøms og oppstrøms for grøften. Det vil på deler av strekket være behov for overvannsledning fra bekkeinntak i grøften. Det må også ved detaljprosjektering vurderes behov for å legge inn dreinsledning i grøften for å fange opp sigevann fra vannførende sjikt i den øvre delen grunnen. Forslag til sikringsvoll og flomgrøft oppstrøms for eksisterende bebyggelse er vist i figur 16.

Målinger av den eksisterende inntakskummen i det planlagte regulerte grøntområdet f-UA15 viser at bunn innvendig rør ligger på om lag +102,92. Dybden bør derfor være tilstrekkelig dyp til å sikre trygg håndtering av overvann langs nedre boligrekke på felt B8 som skal korrespondere mot en vegghøyde på om lag +107.



Figur 16 viser skisse av foreslått voll og flomgrøft ved tiltak O, som beskrevet i flomrapporten fra Dr. Blasy og Dr. Øverland.

Overvannshåndtering

For å unngå at belastningen på nedstrøms overvannssystem, flomveier og åpne bekker økes som følge av utbyggingen, må overvann fra felt B8 håndteres lokalt. Overvann fra nedslagsfelt oppstrøms for felt B8 skal som utgangspunkt ikke håndteres lokalt utover å sikres trygg passasje gjennom feltet frem til de eksisterende oppsamlingspunktene.

Internt i felt B8 må veiene utformes slik at de også vil kunne fungere som flomveier ved store nedbørshendelser i tillegg til robuste flomveier gjennom lekeplasser og grøntarealer.

Fortetting av arealer med takflater, vegger, gårdsrom og tilsvarende i kombinasjon med oppsamling av overvann og dreivsvann vil øke avrenningen fra felt B8 fra dagens situasjon som utmarksområde. Fordrøyning vil redusere intensiteten og jevne ut overvannsmengdene over noe tid, og vil av den grunn være aktuelt som lokal håndtering av overvann. Det er konkludert med at grunnen vil ha noe infiltrasjonskapasitet. Infiltrert overvann vil redusere overvannsmengdene som samles opp, og vil av den grunn også være aktuelt som lokal håndtering av overvann. Selv en liten infiltrasjonskapasitet vil bidra positivt til å redusere avrenningen.

I dialog med Dr. Blasy og Øverland er det konkludert med at deres flomrapport og beregningsmodell tar utgangspunkt i et påslipp på om lag 450 l/s ved inntak 24311/påslippspunkt 1 og 60 l/s til påslippspunkt 2 ved en dimensjonerende 200 års nedbør. Beregnet påslipp gjelder overvann fra nedslagsfelt i naturlig tilstand, før utbygging.

En stor del av nedslagsfeltet vil forbli urørt av utbyggingen, og felt B8 vil kun utgjøre en andel av den totale avrenningen.

Tabell 1 synliggjør hvor stor andel felt B8 utgjør av nedslagsfelt som har avrenning til påslippspunkt 1, og hvor stor andel av avrenningen den fremtidige avrenningen fra felt B8 må vurderes opp mot ved dimensjonering av lokal overvannshåndtering. Maksimal påslippsmengde fra felt B8 til påslippspunkt 1 vil være 141 l/s. Nødvendig sikkerhet i vurderingene må trekkes fra vannmengden.

Delområde 1	Areal		Vannføring
Før utbygging	55800	m2	450 l/s
Etter utbygging			
Skog	38275	m2	309 l/s
B8, Regulert	17525	m2	141 l/s

Tabell 1 Fordelingen mellom skogsområde/naturlig felt og detaljregulert område til påslippspunkt 1

Tabell 2 synliggjør hvor stor andel felt B8 utgjør av nedslagsfelt som har avrenning til påslippspunkt 2, og hvor stor andel av avrenningen den fremtidige avrenningen fra felt B8 må vurderes opp mot ved dimensjonering av lokal overvannshåndtering. Maksimal påslippsmengde fra felt B8 til påslippspunkt 2 vil være 47 l/s. Nødvendig sikkerhet i vurderingene må trekkes fra vannmengden.

Delområde 2	Areal		Vannføring
Før utbygging	15400	m2	60 l/s
Etter utbygging			
Skog	3368	m2	13 l/s
B8, Regulert	12032	m2	47 l/s

Tabell 2 Fordelingen mellom skogsområde og detaljregulert område til påslippspunkt 2

Det er foretatt prøvegravinger i området og gjort overordnede vurderinger av grunnforhold, men permeabilitet og infiltrasjonskapasitet er ikke beregnet. Basert på prøvegravinger kan det likevel antas at grunnen vil ha en viss infiltrasjonskapasitet. Selv en relativt konservativ tilnærming til infiltrasjonskapasitet vil en synkehastighet mellom 10^{-6} m/s (10 l/s*ha) i silt og 10^{-5} m/s (100 l/s*ha) i finsand kunne gi et positivt bidrag for å redusere fordrøyingsvolumet betraktelig. Det anbefales å gjennomføre infiltrasjonstester som en del av detaljprosjekteringen for å konkretisere infiltrasjonskapasiteten ytterligere. Resultat fra infiltrasjonstester vil også kunne benyttes i det videre planarbeidet når overvannshåndtering for øvrige delfelt innenfor områdeplanen skal avklares. Figur 17 viser typiske verdier for synkehastighet og infiltrasjonskapasitet i ulike masser og er hentet fra VA-miljøbrad nr.106 «Regnbed, renner og nedsivingsarealer».

Jordtype	Nedsivningsevne kf (m/s)
Grus	10-3 – 10-1
Sand	10-5 – 10-2
Silt	10-8 – 10-5
Ler	10-10 – 10-7

Figur 17 viser Normalverdier for hydraulisk ledningsevne i m/s for noen jordarter fra Va-miljøblad nr. 106

Med et maksimalt påslipp til påslippspunkt 1 på 141 l/s fra felt B8, vil det være nødvendig å fordrøye om lag 165 m³ overvann basert på en forventet avrenningsfaktor fra felt B8 på C=0,6, 20 års IFV for Rovik i Sandnes kommune og klimafaktor 1,2. Kompensert for en svært liten infiltrasjonskapasitet på om lag 50 l/s*ha kan nødvendig fordrøyningsvolum reduseres til om lag 100-110 m³.

Med et maksimalt påslipp til påslippspunkt 2 på 47 l/s fra felt B8, vil det være nødvendig å fordrøye om lag 155 m³ overvann basert på en forventet avrenningsfaktor fra felt B8 på C=0,6, 20 års IVF for Rovik i Sandnes kommune og klimafaktor 1,2. Kompensert for en svært liten infiltrasjonskapasitet på om lag 50 l/s*ha kan nødvendig fordrøyningsvolum reduseres til om lag 90-100 m³.

For å utnytte infiltrasjonskapasiteten i grunnen må overvann fra de enkelte tomtene håndteres lokalt på tomtene før påslipp til offentlige overvannsledninger i veg. Det foreslås å etablere sandfangkummer med infiltrasjon og fordrøyning for både tomter og grøntanlegg i tillegg til regnbred og nedsivingsarealer i grøntanlegg. Det må legges inn nødvendig stengsel i grøft for å hindre akkumulering av infiltrert overvann i vann- og avløpsgrøftene. Bruk av infiltrasjonskummer i veganlegg vil normalt være mindre aktuelt på grunn av plassbehov og risiko for at infiltrert overvann følger vann- og avløpsgrøftene og akkumuleres nedstrøms.

Singelomfylling rundt infiltrasjonskummer vil normalt ha et hulrom på 30-35% og dermed representere et potensiale til fordrøyning, 2-3 m³ hulromsvolum per sandfang ved normal tilbakefylling av en standard infiltrasjonskum. Med en infiltrasjonskum per boenhet på feltet vil man av den grunn oppnå et fordrøyningsvolum på 200-300 m³ bare rundt infiltrasjonskummene inne på tomtene og på den måten allerede ha kompensert for nødvendig fordrøyningsvolum. Det anbefales likevel å etablere åpne fordrøyningsvolumer i grøntanlegg og i mindre kritiske deler av parkeringsplasser, som illustrert i figur 14, før påslipp til det lukkede overvannssystemet. Åpne løsninger vil, dersom det bygges korrekt, både bidra til å utnytte det som er av infiltrasjonskapasitet i grunnen og til å sikre en mer robust overvannshåndtering.

Vedlegg 1: Tegninger