

Oppdragsgiver: **Planråd AS**

Oppdragsnr.: **52109395** Dokumentnr.: **OV_01**

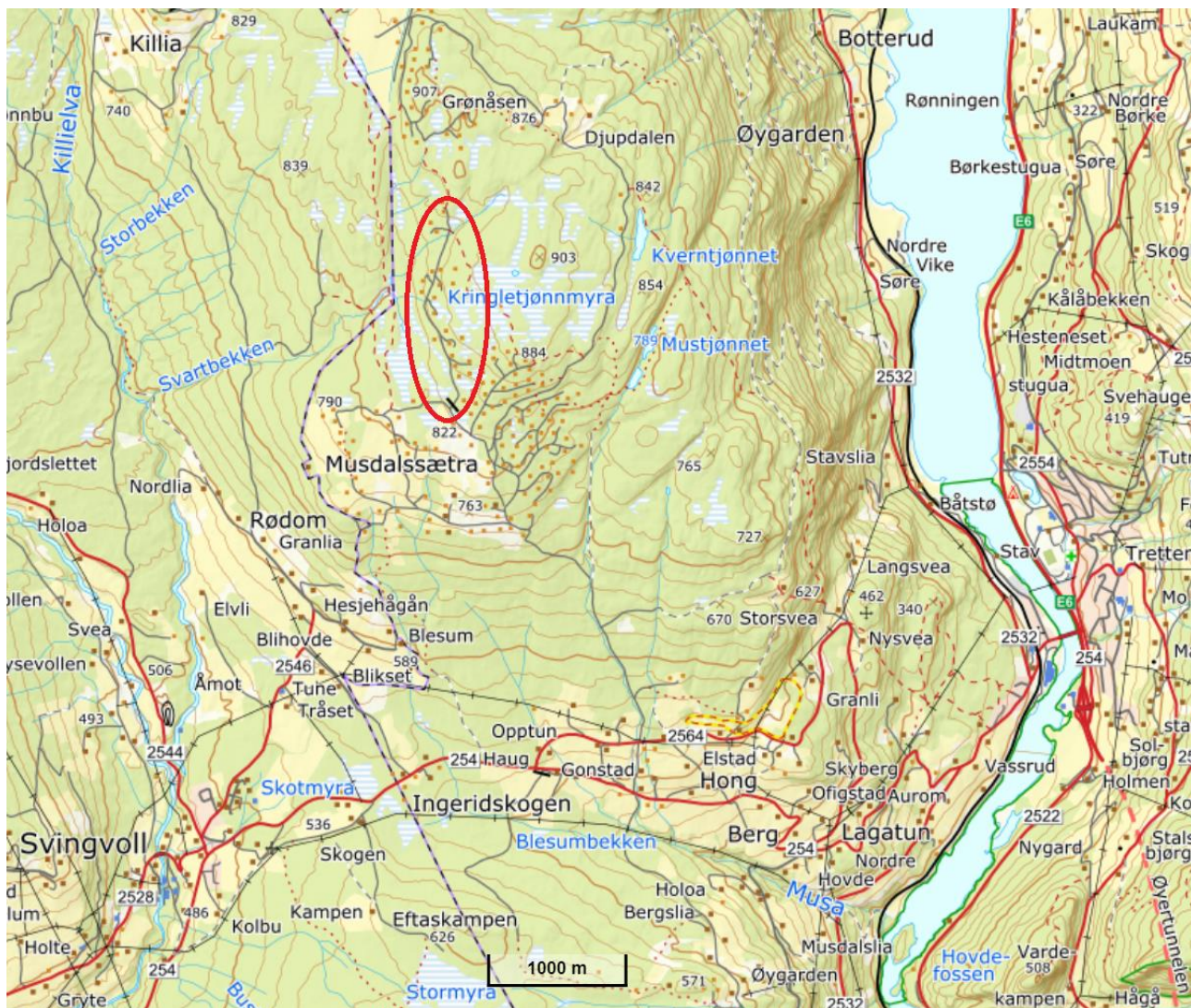
Til: Planråd AS

Fra: Norconsult AS v/ Steinar Myrabø

Dato: 2022-10-10

► Flom- og overvannsvurdering for Søre Grønåsen, Øyer

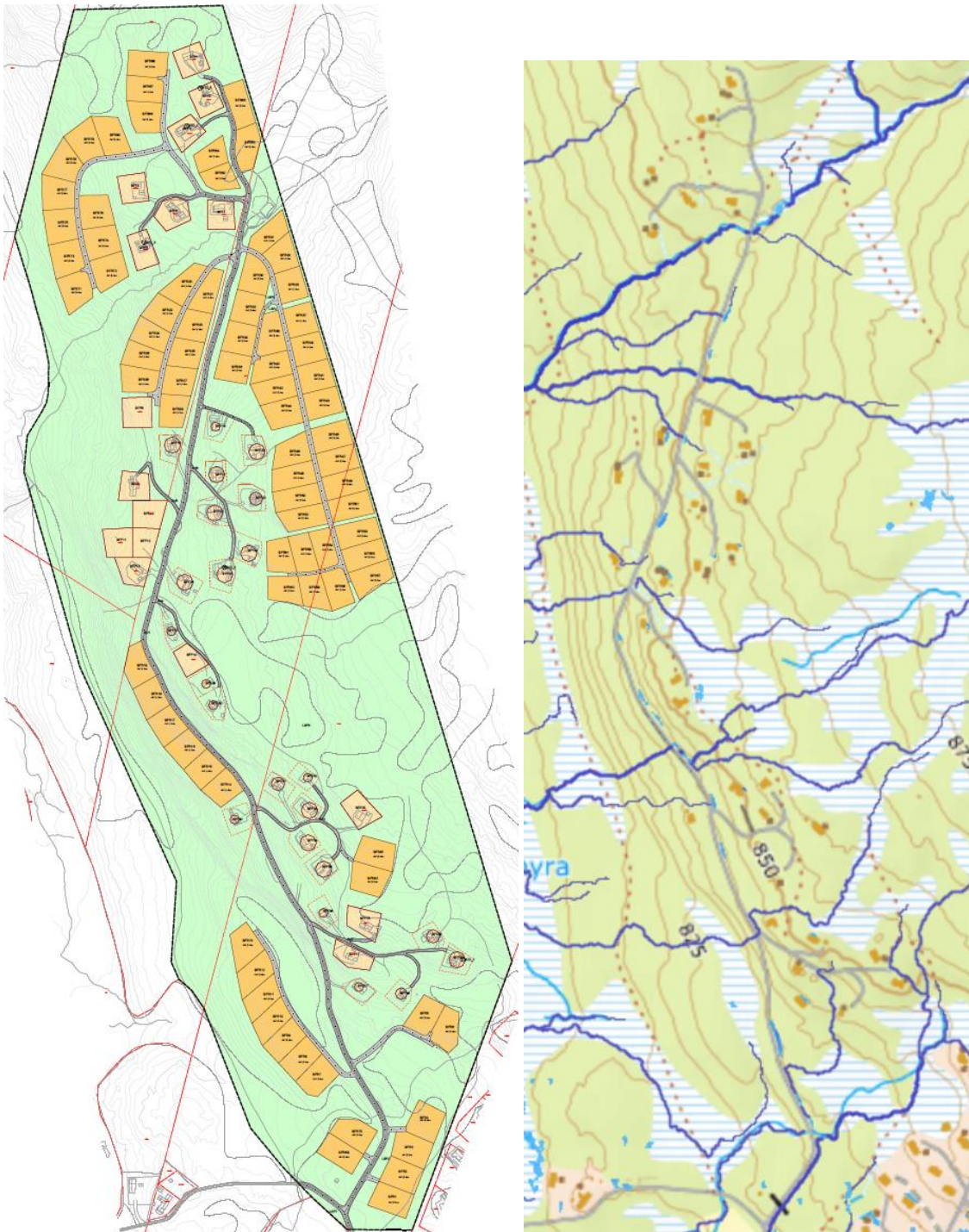
I forbindelse med regulering av Søre Grønåsen må det gjøres flom- og overvannsvurderinger med hensyn på fare for flomskader. Prosjektområdet ligger i Øyer kommune nord for Musdalssætra; se Figur 1.



Figur 1 Oversiktskart med ca. plassering av reguleringsområdet markert med rød ring. Blå linjer er bekker og elver som er registrert hos Norgeskart.

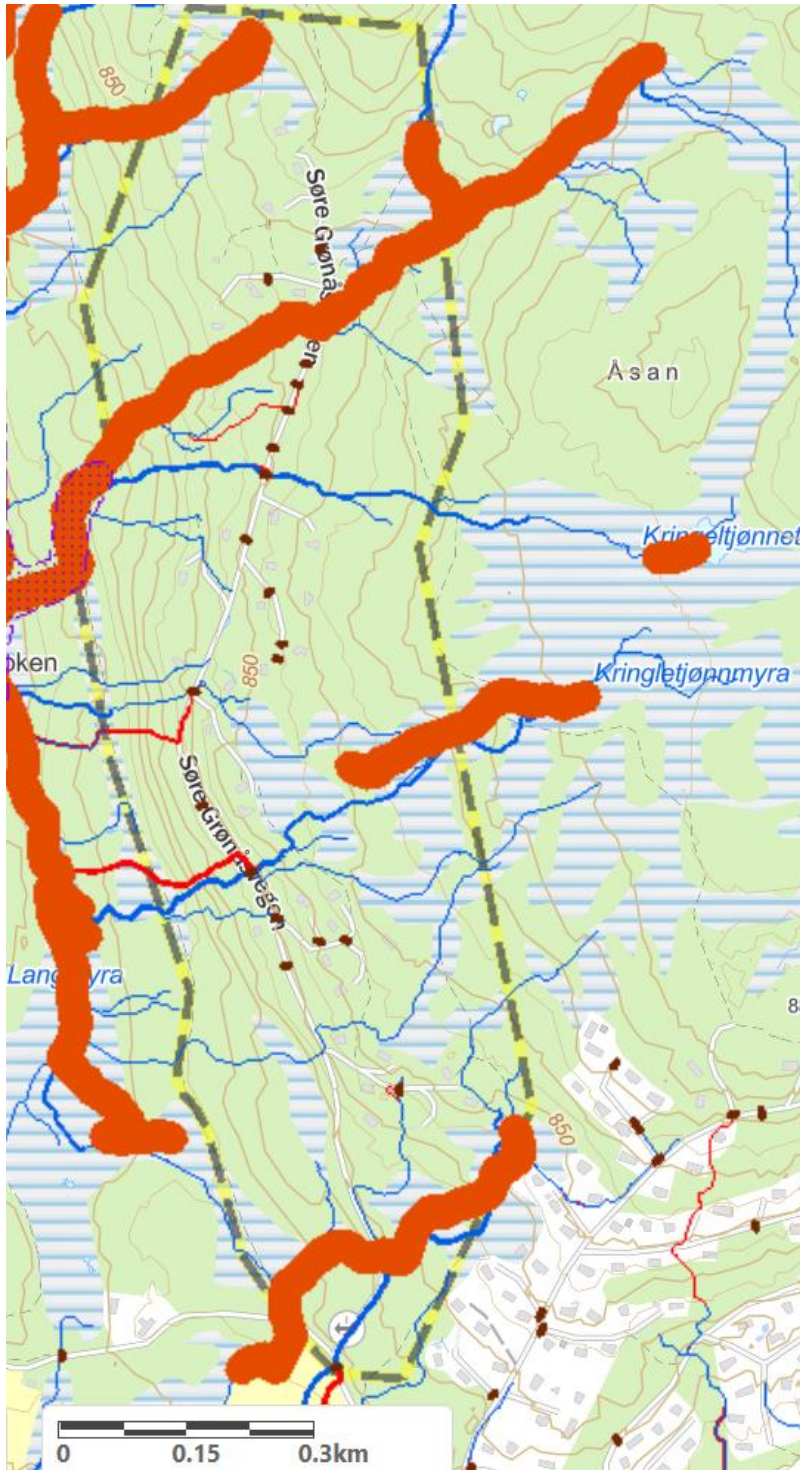
1 Problemstilling

Området skal reguleres til fritidsbebyggelse, med enkeltstående hyttetomter, se Figur 2.



Figur 2 Venstre: Første utkast til plankart for Søre Grønåsen. Søre Grønåsvegen går gjennom området fra sør til nord. Høyre: Flomveiskart som viser vannveier med dreneringsareal større enn ca. 1 ha (fra analyseprogrammet Scalgo).

Av Figur 2 og 3 ser en at det er mye myr og vannveier i området.



Figur 3 Avmerking av planområdet i InnlandsGIS (noe utvidet i nordøst). Blå avrenningslinjer er ved åpne stikkrenner og røde viser avrenningslinjer ved tette stikkrenner. Tykke røde linjer er vannveier med 20 meters hensynssone. Brune punkt angir stikkrenner.

De inngrepene som utbyggingen medfører, vil endre dreneringen i området. Hvis en ikke etablerer gode dreneringsløsninger og lokaltilpassede overvannstiltak vil dette kunne føre til erosjon, vann på avveie og flomskader både innen utbyggingsområdet og nedstrøms. I tillegg må en ta hensyn til naturgrunnlaget, bl.a. eksisterende myrområder og vassdrag (bekker/flomveier). Første delen av notatet har vært et grunnlag for å kunne justere det første utkastet til reguleringsplanen slik at det tas hensyn til dette.

2 Feltbefaring og feltbeskrivelse

I november 2021 foretok Steinar Myrabø feltbefaring for å kartlegge hvordan vannet drenerte i reguleringsområdet, og hvordan vegene og eksisterende fritidsboliger påvirker dreneringen og flomfaren i området. Forholdene var ikke ideelle for å vurdere eksisterende drenering i området, da det var en del snø og frost. Det var allikevel noe avrenning fra myrområdene oppstrøms og i de største bekkene. Befaringen foregikk hovedsakelig langs Søre Grønåsvegen og tilbake langs hele stien gjennom/i utløpet av myrområdene i øst.

Figur 4 og 5 viser resultatet av befaringen hvor en så vannet drenere i området, samt påvirkes av vegene/veggroftene og stikkrenner. Det ble observert mye vann i grunnen enkelte steder, spesielt ut fra myrområdene oppstrøms og på oversiden av vegen. Det var veldig mange små og dårlige stikkrenner gjennom Søre Grønåsvegen. Mange av dem var tette på grunn av is/frost eller løsmasser, og nedstrøms flere av dem var det erosjonsskader. De blå pilene viser der det tydelig rant en del vann på befaringsstidspunktet. Plasseringen av stikkrennene stemmer bra med flomveiene som vises i kartene, men de er helt klart underdimensjonerte og alt for dårlig vedlikeholdt.

De eksisterende stikkrenner er således svært sårbare punkt og en må ikke øke flomvannføringen ved nye utbygginger oppstrøms. Erosjon og økt sedimenttransport fra oppstrøms områder må også unngås.

Det er noe uklart hvor mye vann som kommer inn mot og drenerer gjennom de ulike deler av planområdet og til de ulike stikkrennene fra oppstrøms, da en del av de naturlige dreneringsveiene ser ut for å være påvirket av menneskelige aktiviteter, bl.a. avskjærende grøfter. Av nyere flyfoto ser en også at det flere steder har vært omfattende hogst og mye kjørespor i terrenget. Det fører sannsynligvis til en ekstra utfordring mht vannbalansen (bl.a. større avrenning), erosjon og vann på avveie i området.

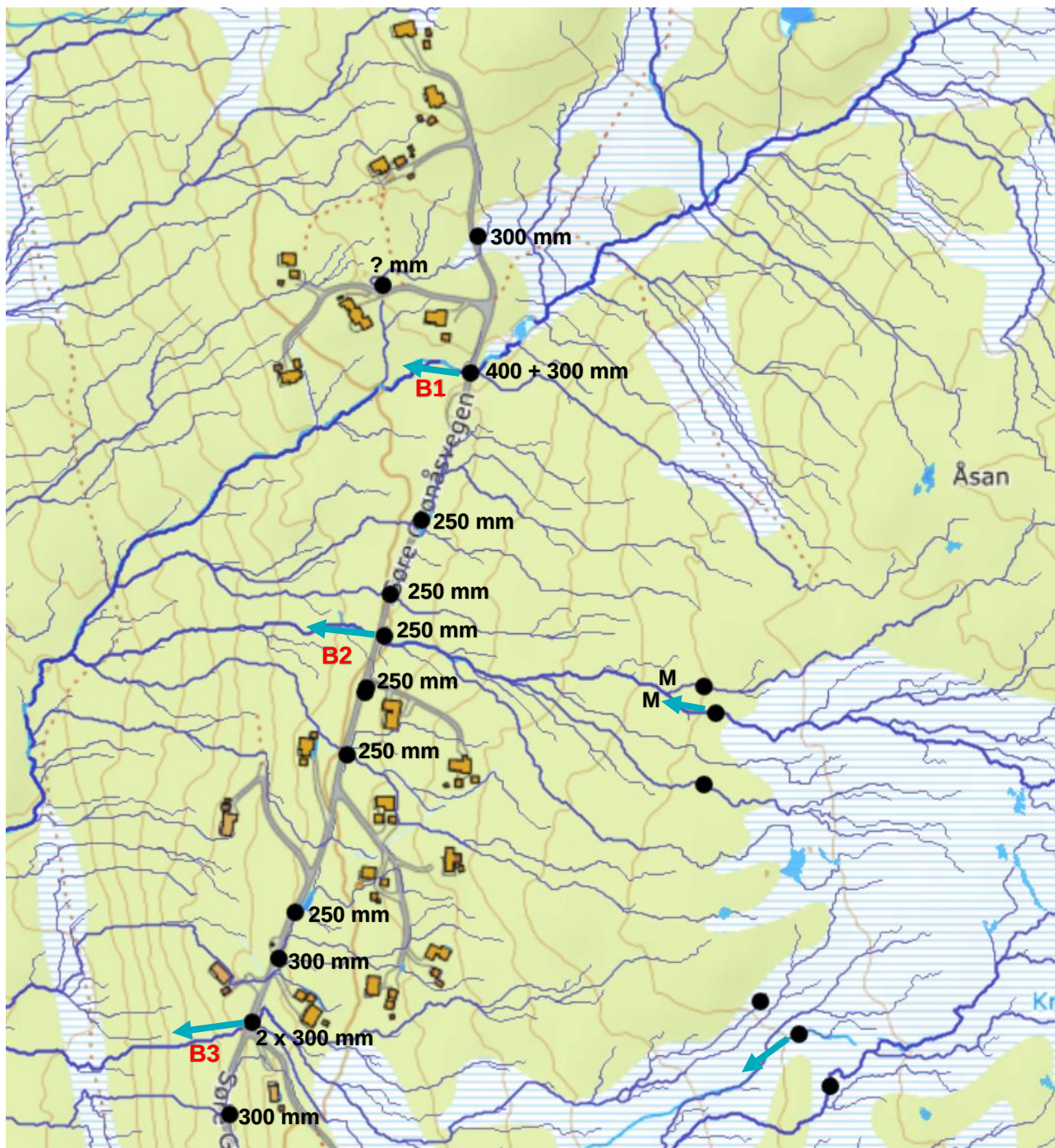
Den nordre bekken (markert med blå pil og B1 nedstrøms vegen i Figur 4) er helt klart den med størst avrenning og er en del av Svartbekken. Den har 20 meters hensynssone gjennom hele planområdet. I vestre plangrense, der dreneringen fra områdene ved Kringletjønnet renner inn i bekken, er den også avmerket med NVE's aktsomhetssone (se lilla prikker i det røde området i Figur 3).

Dreneringen/bekken fra Kringletjønnyra ser ut for å være ledet rett vestover, selv om flomveiskartet viser at den burde renne litt mer sørover der den tykkeste blå streken er i Figur 3. Bekken har 20 meters hensynssone bare halve strekningen inn i planområdet, sannsynligvis for at det ikke er klart hvor den drenerer videre.

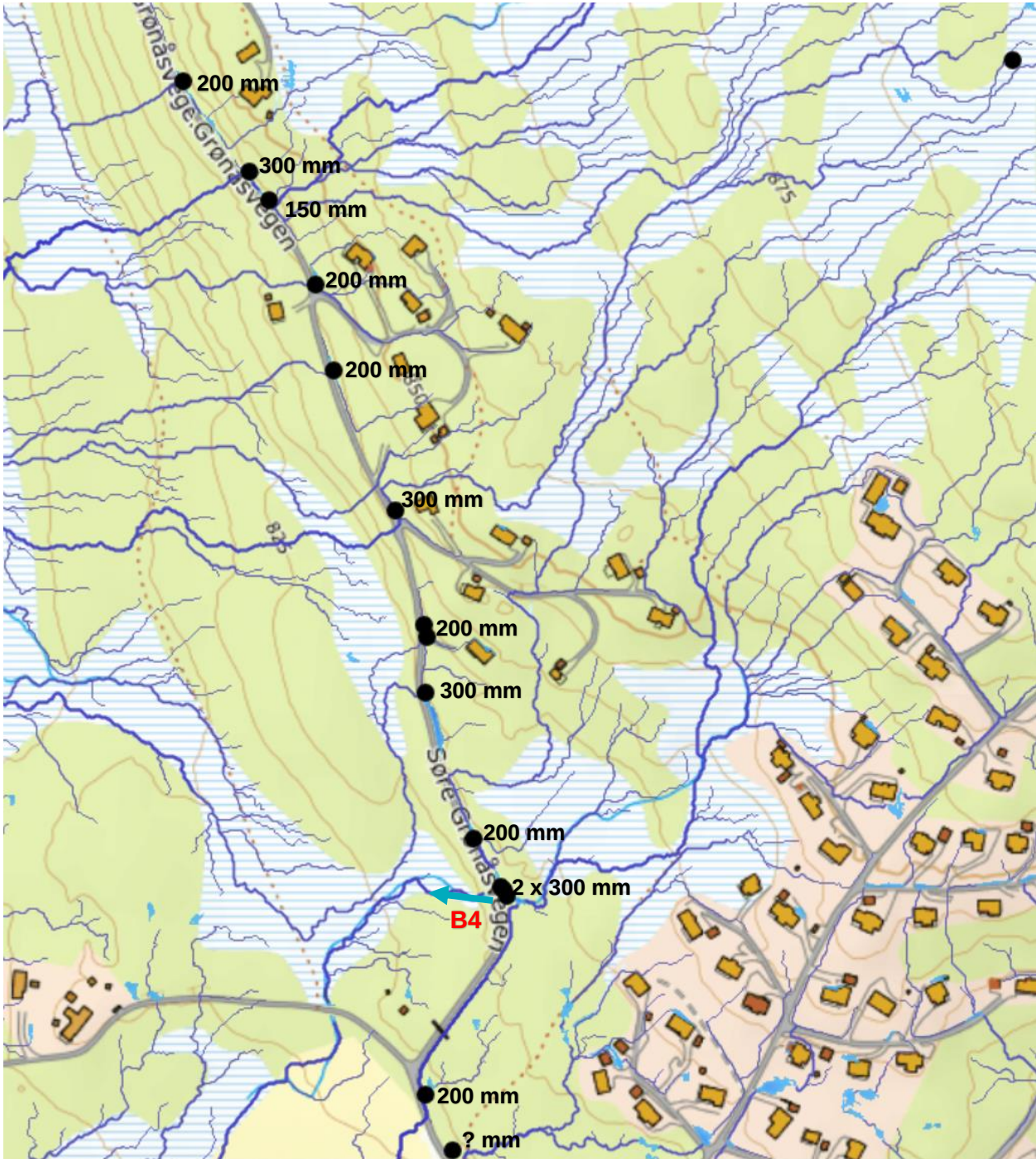
Bekken helt sør i området har 20 meters hensynssone gjennom hele planområdet.

Ut fra nåværende situasjon så må noe eller mye vann på avveie påregnes i en flomsituasjon, og dette må håndteres og tas med i en overvannsplan for området.

Som grunnlag på befaringen hadde en bl.a. med seg de ulike flomveiskartene vist i Figur 2-5, samt plankartet vist i Figur 2. Flomveiskartene er generert ut fra noe ulikt kartgrunnlag, og som en ser så har de fra GIS analyseverktøyet Scalgo (basert på laserdata) best oppløsning. Felles for begge metodene er at det er store usikkerheter ved kryssing av veger ol. på grunn av at stikkrenner/kulverter/lukkinger ikke ligger inne i kartgrunnlaget (de er ikke registrert og lagt inn i en database). Bortsett fra det, så ble det bekreftet at flomveiene stemmer godt med det en observerte i området.



Figur 4 Befaringskart i nordre del av planområdet fra befaringen i november 2021. Svarte punkt langs vegen viser stikkrenner (med dimensjoner), blå piler angir dreneringsrethninger der det rant en del vann og M er svært fuktige partier/myr som ble observert i tillegg til de på kartet. Det var veldig vått og mange klopper i de to områdene med tre svarte prikker i øst. B1-B3 angir tre av de fire største bekkene/ vannveiene som krysser Søre Grønåsvegen i planområdet.



Figur 5 Befaringskart i søndre del av planområdet fra befaringen i november 2021. Svarte punkt langs veien viser stikkrenner (med dimensjoner) og blå piler angir dreneringsretninger der det rant en del vann. **B4** angir en av de fire største bekkene/ vannveiene som krysser Søre Grønåsvegen i planområdet.

For å vurdere flomvannføringen til de største bekkene gjennom planområdet, sårbarheten til stikkrennene og om fritidsboligene har tilstrekkelig sikkerhet ved en 200 års flom med klimapåslag, så gjøres en grov flomberegning av den største bekken (B1). Det er den eneste bekken som har stort nok nedbørfelt til å gjøre beregninger via NVE's analyseprogram NEVINA.

GIS analyseverktøyet Scalgo er mye bedre enn NEVINA for å en finne feltgrenser i små naturlige nedbørfelt. Figur 6 viser feltgrenser og feltegenskaper generert i Scalgo.

Som Figur 7 angir, så er det tre ulike typer løsmasser i nedbørfeltet, hovedsakelig tynn og tykk morene (med hhv liten og middels infiltrasjonsevne), samt en del myr. Befaringene viste at det også var mer myrområder langs og omkring bekketraseen enn det som vises i de ulike kartgrunnlagene. Det er nok forklaringen på at det er lite bekkestrenger inntegnet på kart for området, og det er få eller ingen forgreininger inntegnet. Terrenghelningen er ca. 6°, som er ganske flatt for å være i Øyer. Figur 8 viser at området består av ganske mye skog, som sørger for en del opptak og forbruk av vann, samtidig som det forebygger mot erosjon og øker infiltrasjonsevnen. Disse feltegenskapene tyder på at avrenningen ikke har så rask respons på intense nedbørepisoder, og at flomtoppene ikke er så store som en normalt ville forvente for små nedbørfelt i denne delen av landet.

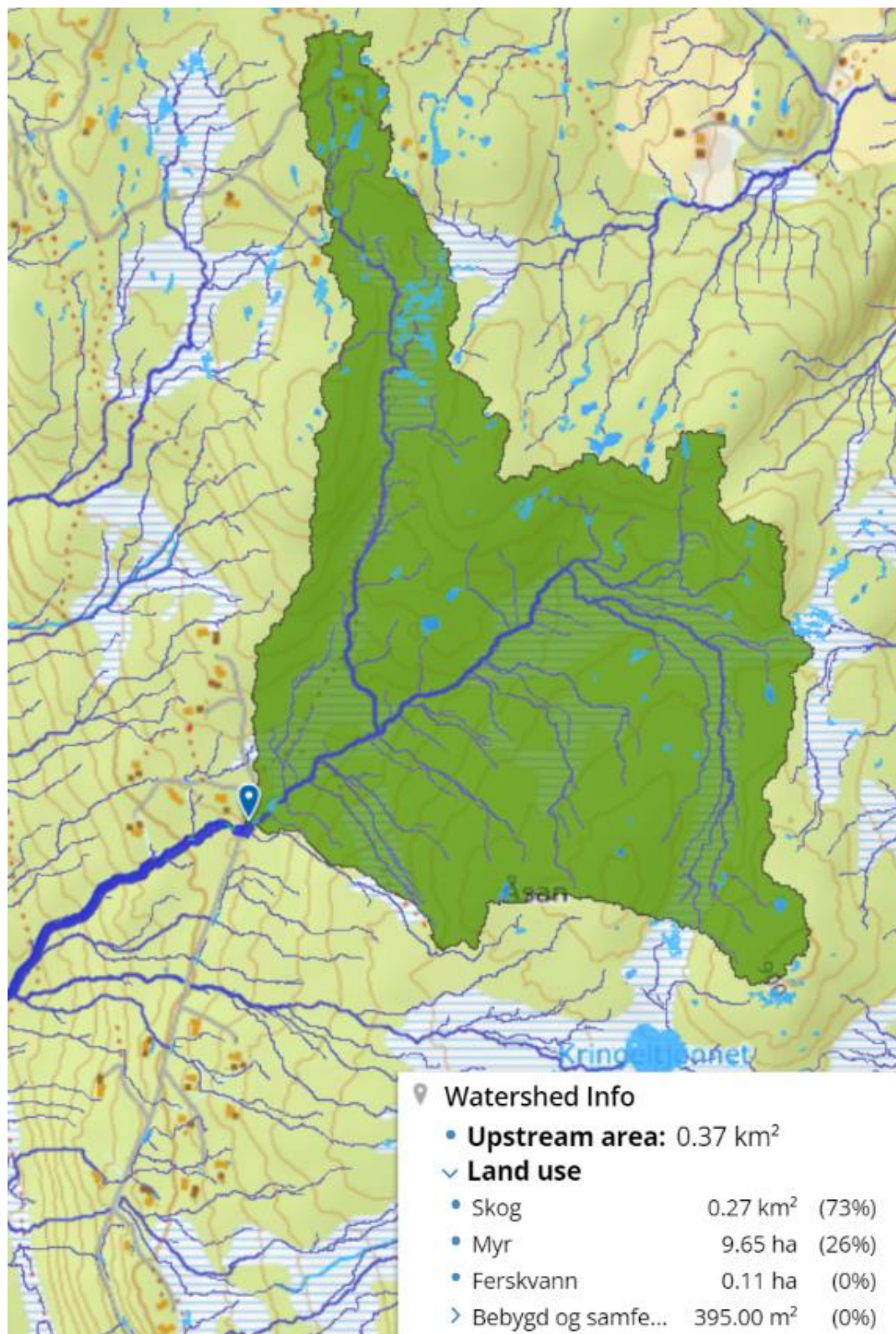
På grunn av feltegenskapene antas en analyse via NVEs program NEVINA å gi et bra estimat av flomvannføringen i området. Feltgrensene må alltid sjekkes og justeres manuelt i NEVINA, og her benyttes som nevnt over analyseresultater fra Scalgo som et hjelpemiddel. Resultatene fra NEVINA er vist i Figur 9.

Resultatet av flomberegningene ses i Figur 10, og viser at et grovt anslag for en 200 års flom med 40 % klimapåslag ligger på ca. 1,1 m³/s. Det tilsvarer ca. kapasiteten til en 1000 mm stikkrenne.

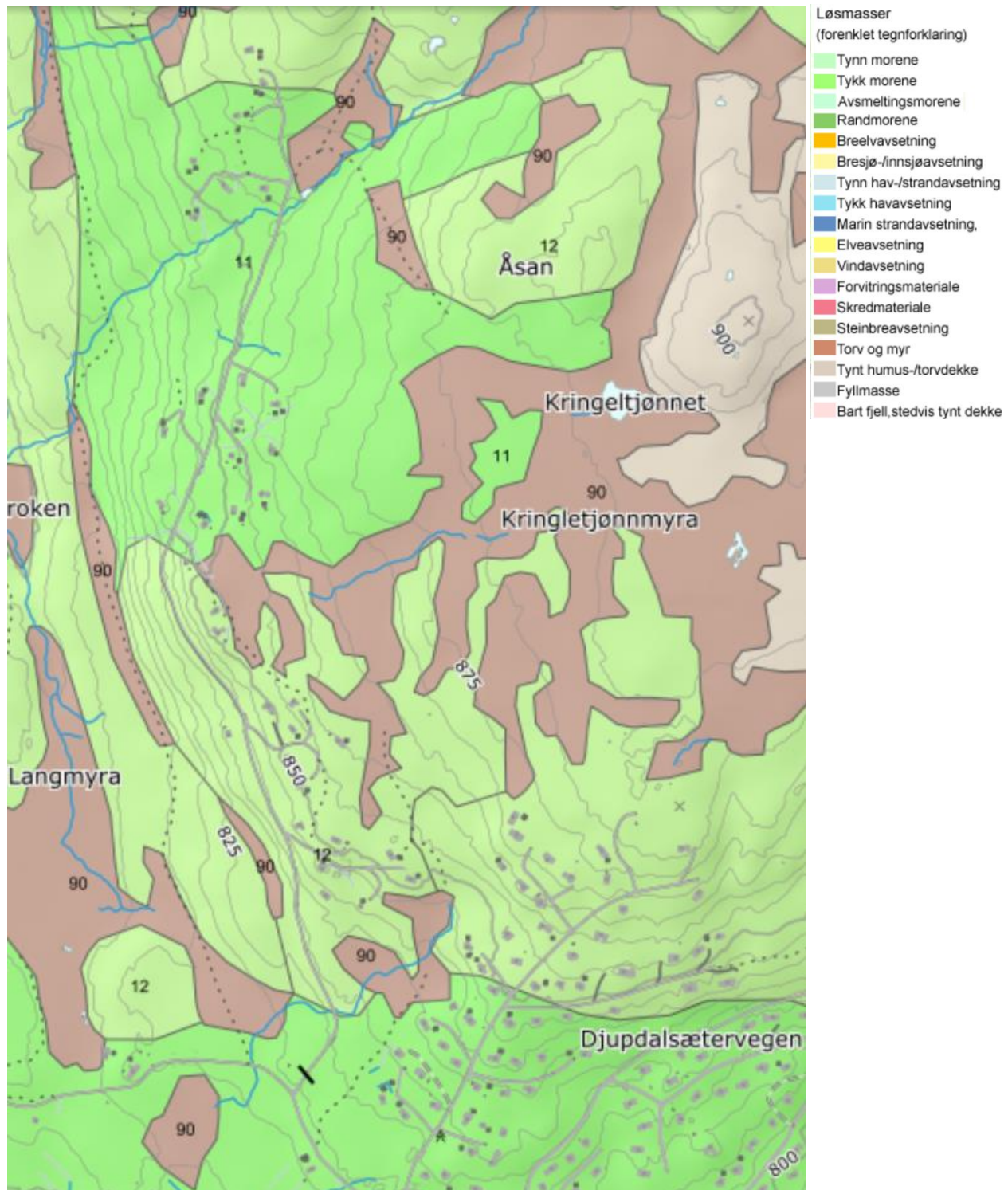
Den spesifikke avrenningen for en 200 års flom med klimapåslag blir ca. 3.000 l/s·km². Ut fra anslåtte nedbørfeltstørrelser på bakgrunn av opplysninger gitt tidligere i kapittelet, så vil en få resultatene som vist i Tabell 1.

Tabell 1 Viser resultatet av foreløpige analyser og vurderinger av flomverdier til de største bekkene/dreneringsveiene og foreslått dimensjon til stikkrennene hvis de skal dimensjoneres i hht 200 års flom med klimapåslag.

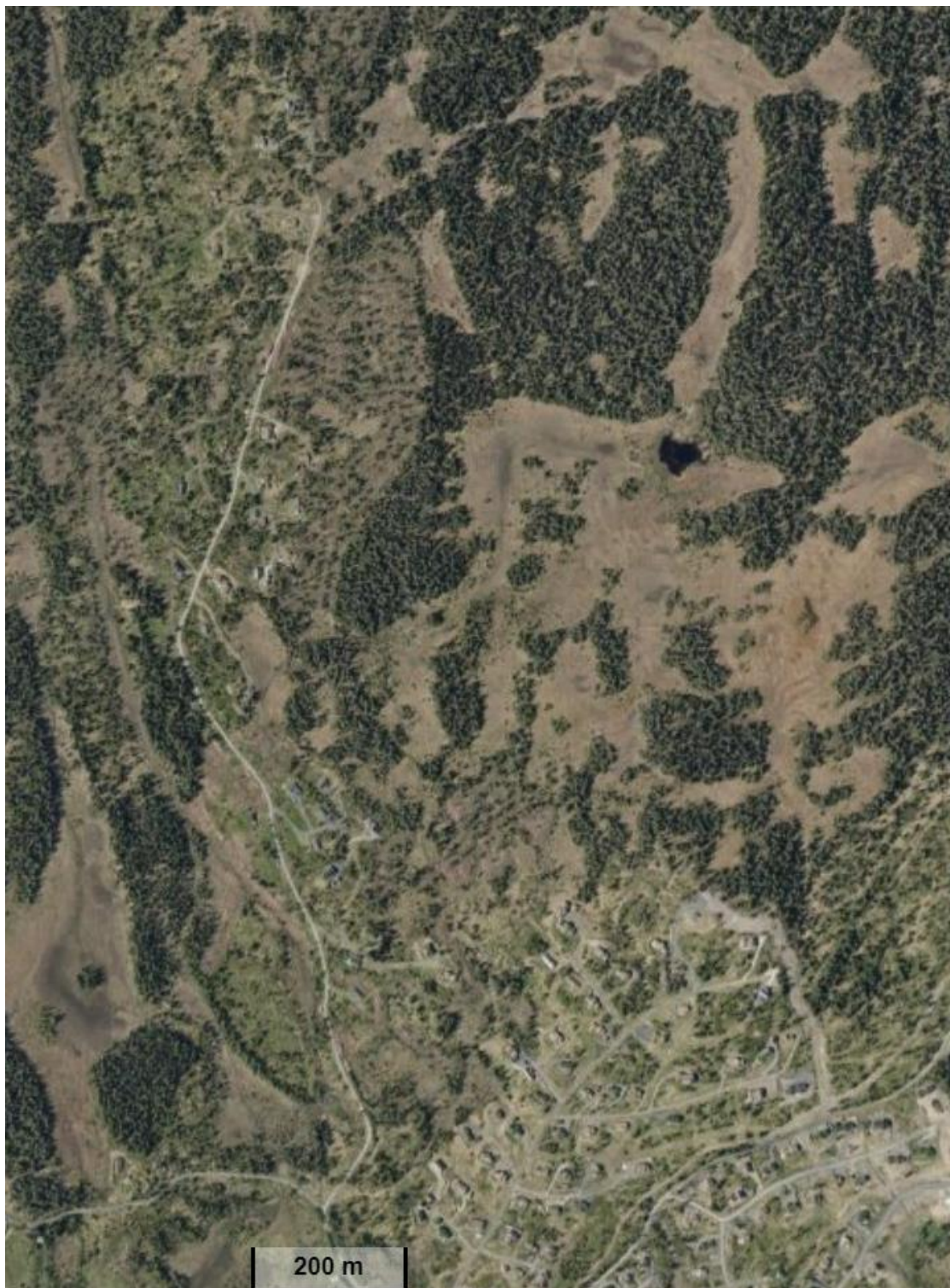
	Areal (km ²)	Q200+klf (m ³ /s)	Stikkrennedimensjon (mm)
B1	0,37	1,1	1000 mm
B2	0,11	0,33	600 mm
B3	0,10 - 0,13	0,3 – 0,39	800 mm
B4	0,13	0,39	800 mm



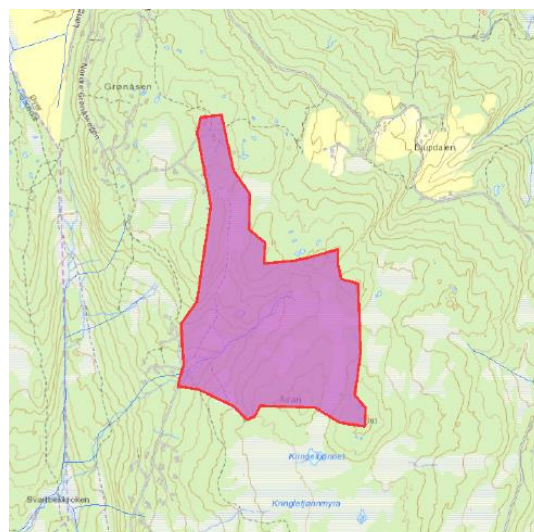
Figur 6 Nedbørfeltet til den nordre bekken oppstrøms Søre Grønåsvegen generert i Scalgo.



Figur 7 Løsmassekart (NGU, 2021) for planområdet og oppstrøms.



Figur 8 Ortofoto som viser at det er noe skog igjen i planområdet og oppstrøms. Mest skog er det igjen i nedbørfeltet til den nordlige bekken.



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregningpunkt: 244017 E
6809498 N

Feltparametere

Areal (A)	0.37	km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	0	%
Elvleengde (E _L)	0.5	km
Elvegradient (E _G)	51.3	m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	53.6	m/km
Helning	4.7	°
Dreneringstetthet (D _T)	1.4	km ⁻¹
Feltleengde (F _L)	0.9	km

Feltparametere Tilløp

Effektiv sjø – Tilløp (A _{AE-T})	0	%
Feltleengde – Tilløp (F _{F-T})	0.9	km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	0	%
Dyrket mark (A _{JORD})	0	%
Myr (A _{MYR})	16.2	%
Leire (A _{LEIRE})	0	%
Skog (A _{SKOG})	84.0	%
Sjø (A _{SJO})	0	%
Snau fjell (A _{SF})	0	%
Urban (A _U)	0	%
Uklassifisert areal (A _{REST})	0	%

Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	853	m
Høyde ₁₀	869	m
Høyde ₂₅	878	m
Høyde ₅₀	885	m
Høyde ₇₅	891.5	m
Høyde _{MAX}	905	m

Klima- /hydrologiske parametere

Avrenning 1961-90 (Q _N)	19.7	l/s*km ²
Nedbør juni	75	mm
Nedbør juli	85	mm
Regn og snøsmelting mai	286	mm
Regn og snøsmelting juni	88	mm
Regn og snøsmelting årlig 4d	89	mm
Regn og snøsmelting november	9	mm
Temperatur februar	-9.9	°C
Temperatur mars	-7.2	°C

Figur 9 Nedbørfeltet og feltegenskaper til den nordre bekken oppstrøms Søre Grønåsvegen generert i NEVINA.

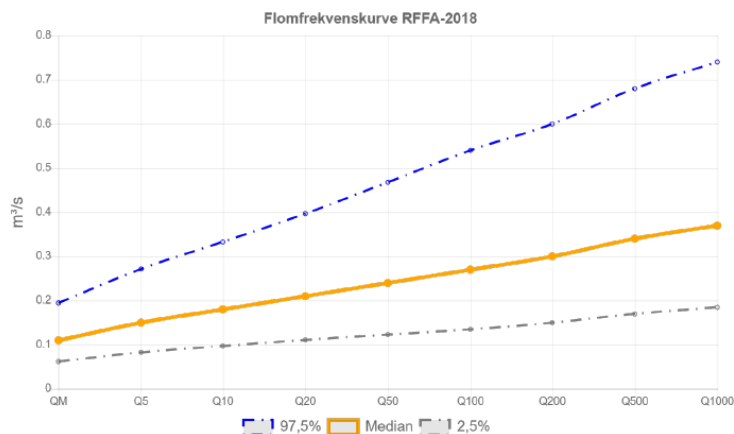
Regional flomberegning

Vassdragsnr.: 002.DDAC
Kommune.: Øyer
Fylke.: Innlandet
Vassdrag.: Vesleelva
Nedbørfeltareal: 0.37 km²

Flomestimer er beregnet basert på «Regional flomfrekvensanalyse (RFFA-2018)». Om nedbørfeltet er mindre enn 60 km², er det alternativt beregnet kulminasjonsflommer basert på NIFS-formelverk (2015).

Anbefalinger om klimapåslag er gitt i NVE rapport nr. 81-2016 og klimaprofiler for fylker (se www.klimaservicesenter.no).

Hvordan bruke resultatene fra rapporten, se her.



RFFA-2018		
Tidsoppløsning	Døgn	-
Indeksflom (QM): Medianflom	297	l/s*km ²
Klimapåslag	40	%
Kulminasjonsfaktor	2.59	-
NIFS-2015		
Tidsoppløsning	Kulminasjon	-
Indeksflom (QM): Middelflom	730	l/s*km ²
Klimapåslag	40	%
Annet		
Tilløpsflom	Nei	-

RFFA-2018 (døgnmiddel)	Q _M	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀	Q _{200-klima}
Flomfrekvensfaktor (QM / QT)	1	1.36	1.64	1.91	2.18	2.45	2.73	3.09	3.36	-
Flomverdier, m³/s	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4
Flom usikkerhet (97,5%), m³/s	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	-
Flom usikkerhet (2,5%), m³/s	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	-
NIFS (kulminasjon)										
Flomfrekvensfaktor (QM / QT)	1	1.26	1.48	1.74	2.11	2.44	2.81	3.41	3.89	-
Flomverdier, m³/s	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.1
Flom usikkerhet (97,5%), m³/s	0.5	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.8	2.1	-
Flom usikkerhet (2,5%), m³/s	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	-

Figur 10 Beregning av flomvannføring til den nordre bekken oppstrøms Søre Grønåsvegen via NVE's program NEVINA. Det er kulminasjonsverdiene (NIFS) nederst i tabellen som er aktuelle.

3 Flom- og overvannsvurdering for planen i 2021

På bakgrunn av det som er nevnt i kapittel 2, så vurderte en i 2021 at det måtte gjøres en del endringer i utkastet til reguleringsplanen vist i Figur 2.

Anbefalingene var å gjøre omfattende endringer av grøfter og stikkrenner i tilknytning til Søre Grønåsvegen, ellers må dreneringen ut fra mange av stikkrennene håndteres gjennom tomtene til de foreslåtte nye fritidsboligene, f.eks. via grønne korridorer og ev. andre tiltak. Det kan da kreves både vegetasjonssoner og flomsikring.

Uansett måtte noen av tomtene flyttes på, som BFR63 (ligger på et myrområde). Her anbefales å flytte/forskyve BFR63 og BFR64 ca. en tomtelengde nordover. BFR62 ligger midt i utløpet av stikkrenna fra det samme myrområdet, så den må i utgangspunktet tas ut. Hvis nærmere befarung viser at tomte ikke ligger på et myrområde og det er tilrådelig å sette stikkrenna slik at overvannet på oversiden av vegen drenerer sørover langs vegen til hovedbekken (B1), så er det muligheter for at tomte ikke må tas ut.

Det må også gjøres endringer for å tilpasse tomtene slik at alt vannet fra de store myrområdene i øst kan drenere fritt ned til og gjennom Søre Grønåsvegen via B2 (se Figur 4). Tomtene det gjelder er BFR41,43,45 og tomtene videre nedstrøms (vestover), samt en trygg dreneringsvei nedstrøms Søre Grønåsvegen der bl.a. BFR27 nå er plassert.

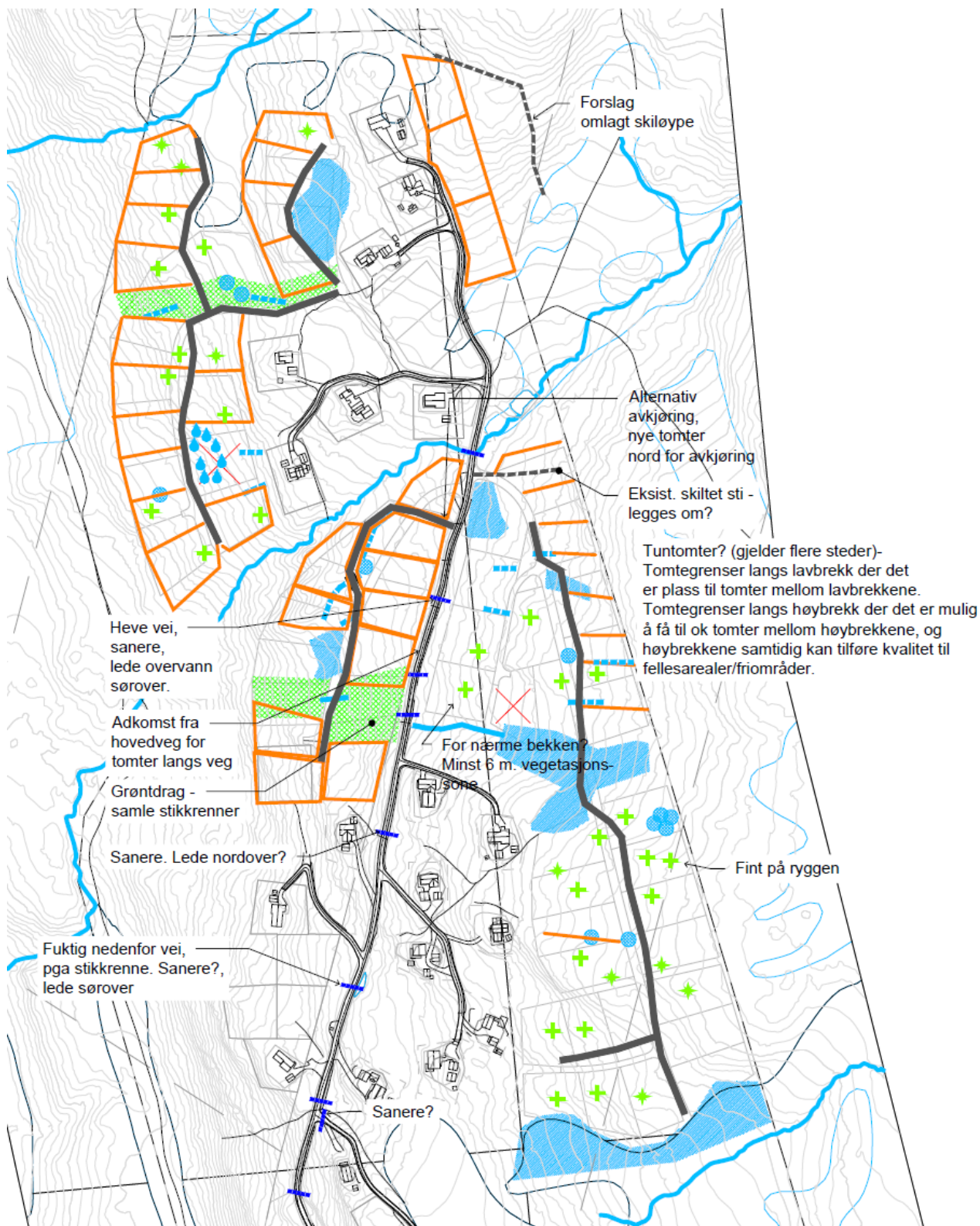
For å vurdere disse og en del andre utfordringer nærmere, der f.eks. tomter er plassert over større flomveier, så må det først tas en feltbefaring til våren når det er snøfritt og helst med mye avrenning (f.eks. i slutten av snøsmelteperioden).

4 Flom- og overvannsvurdering for planen i 2022

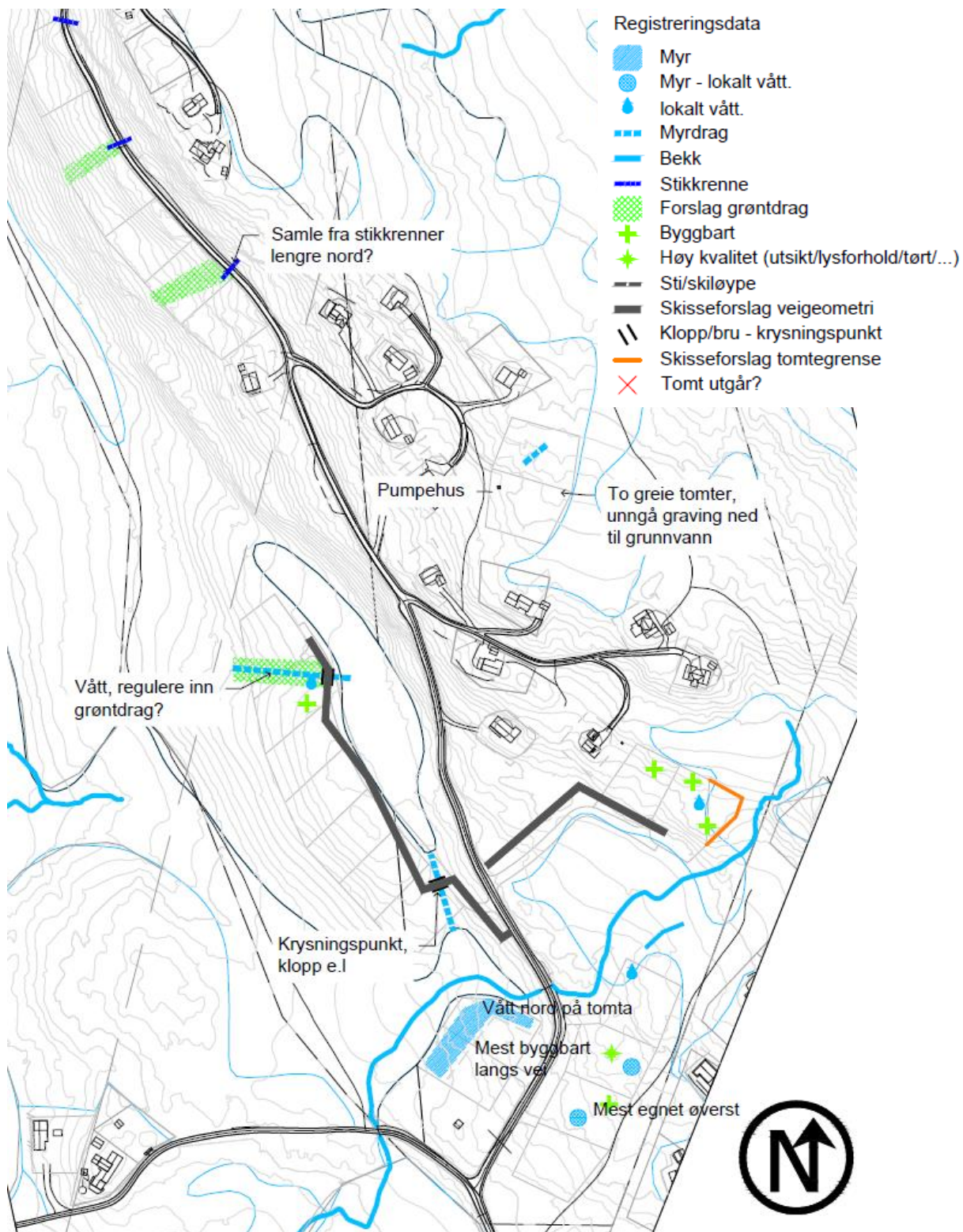
Ved en grundig feltbefaring i snøfritt område i juni 2022 av Steinar Myrabø og Jakob Juel Andersen, så ble det gjort en nøye vurdering av hvor en kunne etablere hyttetomter og veier. Bekker, flomveier og myrområder var viktige kriterier. Selv om det var relativt lite vannføring i bekkene, så registrerte vi at det er en del flere myrområder enn det kartgrunnlaget viste og grunnvannstanden var rett under bakkenivå i de fleste områdene.

Noen av befaringsresultatene, samt et justert utkast sees i Figur 11 og 12. Utkastet ble bearbeidet enda mer i flere omganger, bl.a. også for å ta hensyn til den biologiske kartleggingen i området, der et område med viktig verneverdig skog ble tatt hensyn til. Endelig plankart sees i Figur 13 og 14.

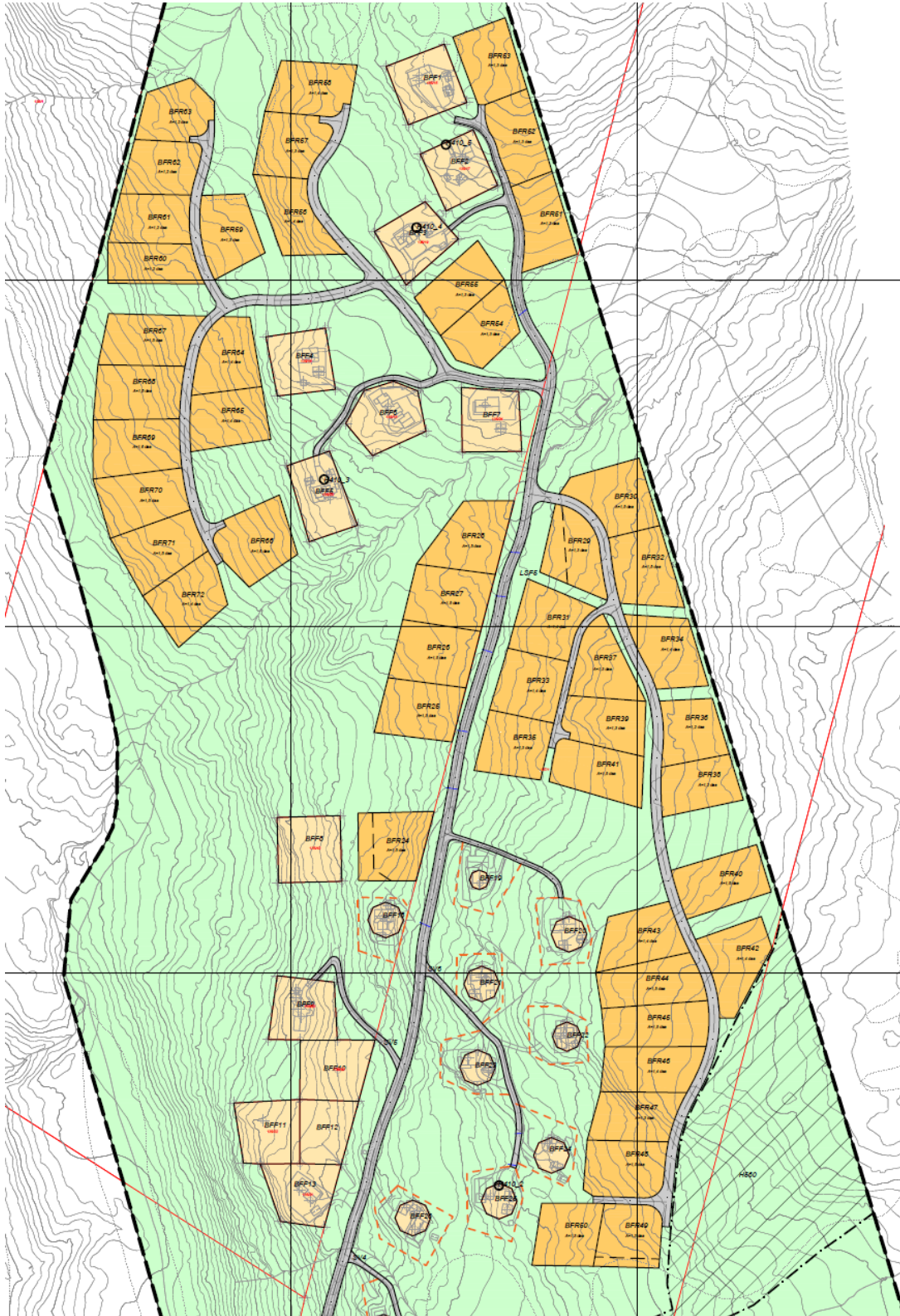
På bakgrunn av dette er det utarbeidet en overvannsplan som tar hensyn til ulike viktige prinsipper og menneskeskapte forhold som spesielt må vurderes.



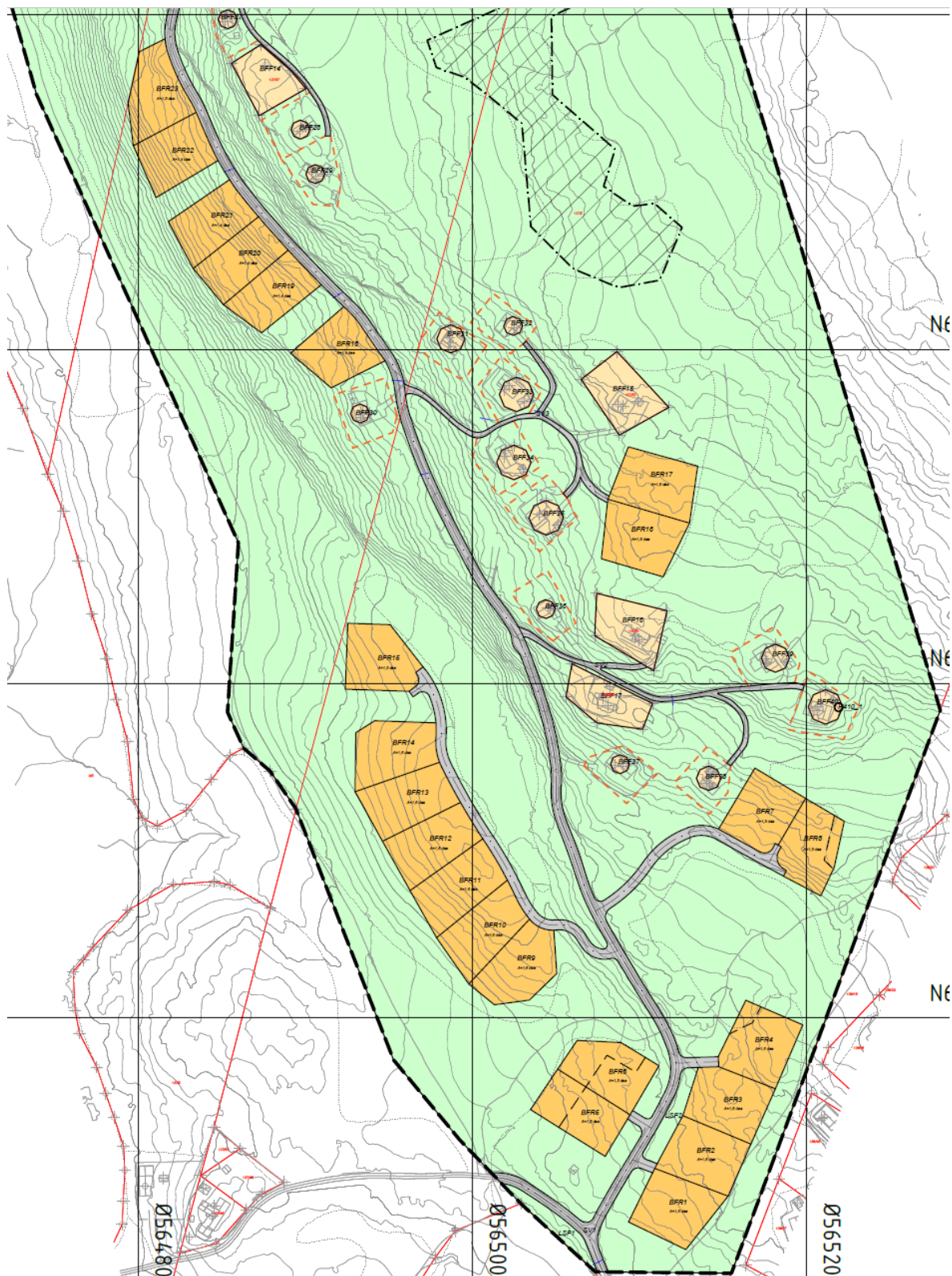
Figur 11 Befaringskart i nordre del av planområdet fra befaringene i juni 2022 (laget av Jakob Juel Andersen).



Figur 12 Befaringskart i søndre del av planområdet fra befaringene i juni 2022 (laget av Jakob Juel Andersen).



Figur 13 Endelig plankart for nordre del av planområdet.



Figur 14 Endelig plankart for søndre del av planområdet.

5 Overvannsvurdering i planområdet

De inngrepene som utbyggingen i planområdet medfører vil kunne endre dreneringen og flomavrenningen i og fra området ganske mye. Hvis en ikke etablerer gode dreneringsløsninger og lokaltilpassede tiltak vil dette kunne føre til erosjon, vann på avveie og flomskader både innen utbyggingsområdet og nedstrøms. Dette bekreftes av tidligere hendelser fra andre hytteområder. Et viktig prinsipp er at en ikke skal øke flomvannføringen til nedstrøms områder. I tillegg bør en unngå å grave i nærheten av bekkene og de største flomveiene, bortsett fra nødvendige tiltak i forbindelse med krysninger med veger. En må heller ikke kjøre med anleggs-/hogstmaskiner i vegetasjonssonen (6 meter på hver side) og spesielt ikke krysse disse flomveiene og bekkene utenom der det er veg.

Utfordringene i hytteområder generelt består blant annet av for liten kapasitet i bekker, grøfter og stikkrenner nedstrøms de nye hytteutbyggingsområdene. Områder nedstrøms er ofte allerede bebyggt uten noe krav til flom og overvannshåndtering. Her gjelder dette spesielt eksisterende utbygging av veger og hytter innenfor planområdet. For å ikke øke mengde og hastighet på avrenningen, må en derfor gjøre så lite endring som mulig i den naturlige avrenningen, med blant annet fordrøyende overvannstiltak. Vann på avveie må også unngås.

Hvis en opprettholder den naturlige vannbalansen i området, forsinkes flomavrenningen og bedrer fordrøyningen, så vil ikke flomvannføringen i bekkene i planområdet og nedstrøms øke. Hvis en beholder eksisterende flomveier og etablerer trygge interne flomveier der en anlegger nye veger og hyttetomter, så unngår en også vann på avveie i flomsituasjoner.

5.1 Viktige prinsipper for overvannshåndteringen i området

Det skal i utgangspunktet prioriteres åpne løsninger for overvannshåndtering og vurdere muligheter for infiltrasjon og fordrøyning. Alle overflater på bakkenivå anbefales å være permeable. Rør skal helst bare benyttes der en må krysse veger med stikkrenner ol., eventuelt er dypdrenering et alternativ hvis helt åpne løsninger ikke kan benyttes. Dypdrenering er også svært nyttig i/under grøfter og under stikkrenner der det er mulig og hensiktsmessig for å unngå iskjøving og tetting av dreneringsveier, samt for å redusere erosjon i bratte områder. Det vil også forbedre infiltrasjonen og fordrøyningen i området.

En må se på hele nedbørfeltet til reguleringsplanen; både hva som kan komme fra oppstrøms områder (ev. inkludert tilgrensende hyttefelt), i utbyggingsområdet og hva som tilføres nedstrøms. Drens-/overflatevann anbefales ledet slik at en får nærmest mulig dreneringsfordeling fra hele området til de nedstrøms områdene som de naturlig gjør før utbyggingen. Det er svært viktig å ha kontroll på erosjonsfare, sedimenthåndtering, frostproblem og flomvannføring i hele utbyggingsområdet.

Ukontrollerte utslipp til terreng må unngås (gjelder også fra enkeltstående tomter).

Det må settes av nok plass til drenering og dreneringstiltak.

Hvis en må føre ekstra vann til bekker/andre dreneringsveier i området (og spesielt nedstrøms), så må en gjøre beregninger og vurderinger om de tåler den ekstra belastningen, og ev. gjøre nødvendige tiltak.

Trygge flomveier må utredes, spesielt mht. utfordringer med frost; kjøving og igjenfrosne stikkrenner.

Det anbefales at det utarbeides en plan for hvordan en håndterer en ev. flomsituasjon i utbyggingsperioden, spesielt mht. å hindre erosjon, sedimenttransport og vann på avveie.

For at alle tiltakene skal fungere tilfredsstillende også etter utbyggingen, så anbefales at det utarbeides en drift- og vedlikeholdsplan. Da minimerer en sjansene for flom-/overvannsproblemer, som kan føre til store

skader. Erfaringer viser at mangel på drift og vedlikehold er en av de viktigste årsakene til skadehendelser ved både små og store flomsituasjoner.

5.2 Menneskeskapte forhold som spesielt må vurderes

5.2.1 Fritidsboliger med tette takflater

Et godt tiltak er grønne tak, f.eks. dekt med et tykt lag av torv/jord (30-50 cm), for å ta opp og fordrøye mest mulig vann. Ellers må en ha kontroll på vannet fra konsentrerte taknedløp, f.eks. infiltrere/fordrøye vannet ned i pukkmagasin før det drenerer ut i løsmassene, ev. ledes til nærliggende drenerings-/veggrøft.

5.2.2 Parkeringsplasser

Det anbefales å ha permeabel overflate av grus el., som armert grus, ev. permeabel drensstein. Hvis det er mulig med fordrøying, f.eks. pukkmagasin under, så må det vurderes. Drenering videre ledes trygt til nærmeste veggrøft/dypdreneringsgrøft.

5.2.3 Veger og grøfter

Blokkering av vannveier må unngås. En må hindre at vann renner på vegbanen over lengre strekninger, noe som kan løses ved utforming av vegoverflaten, lavbrekk og/eller renner på tvers av veger i bratt terreng. Grøftene må ha stort nok volum til å transportere både flom- og snøsmeltevann, samt sedimenttransport. I bratt terreng må grøftene ha tiltak for å hindre store vannhastigheter og erosjon, f.eks. steinterskler. Det anbefales frostfri dypdrenering i alle grøfter, samt under stikkrenner. Det anbefales også at vegoverflaten heller mot dypdreneringsgrøftene.

Dette vil gi drensveier for vannet, fordrøye noe og gi bedre muligheter for infiltrasjon, og være gunstig mot kjøving og isdannelse.

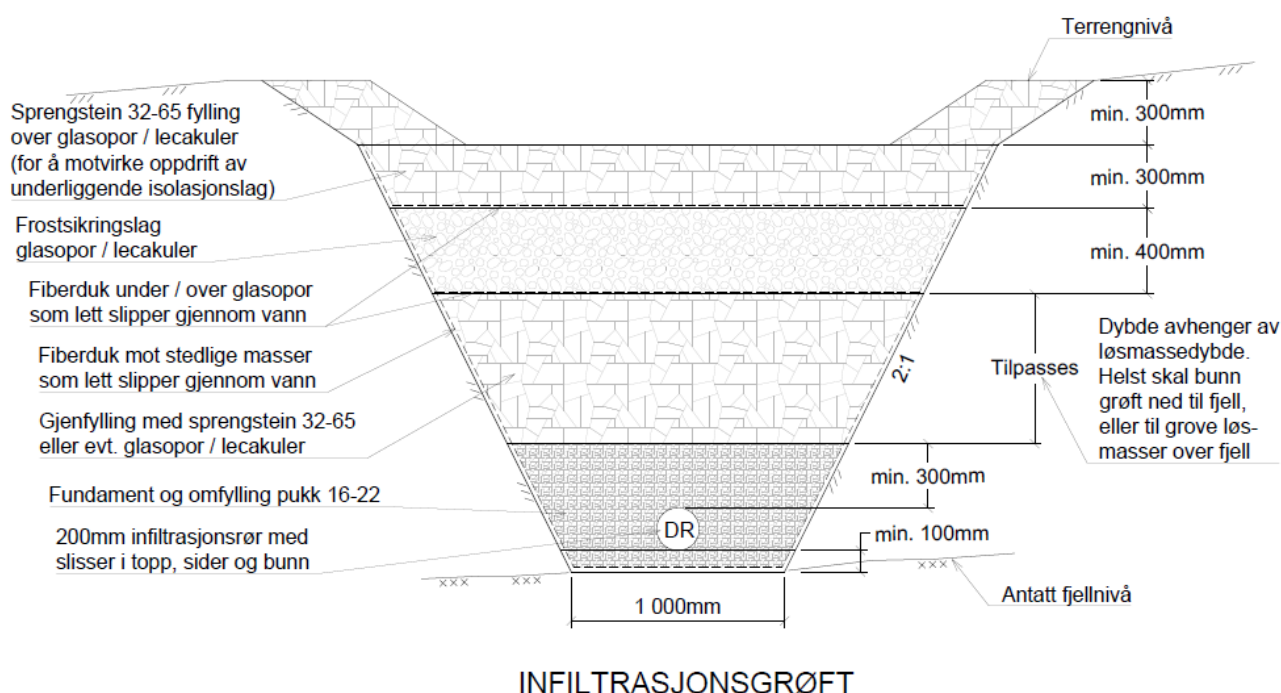
En god løsning er å anlegge VA-traseene (som ofte ligger godt under frostfri dybde) i kombinasjon med dypdrenering i flate partier. Da oppnår en frostfri drenering, fordrøying og infiltrasjon uten å benytte frostsikringslag, samt at en får store volum tilgjengelig til fordrøying. Der VA-grøfter går over til brattere helning må det etableres strømningsavskjæringer i VA-grøftene for å hindre erosjon og utvasking.

5.2.4 Stikkrenner og sedimentproblemer

Der det er fare for mye sedimenttransport må en enten planlegge for å føre sedimentene gjennom stikkrenna (og videre) eller sedimentere/stoppe dem noen meter i forkant. Terskel/sedimentasjonsdam med grov rist kan stoppe store steiner, trær/busker ol. Hvis det må være rist i innløpet til stikkrenna, så anbefales det i hvert fall en fangrist i forkant. Spesielt sårbare stikkrenner (pga. fare for tiltetting) anbefales å ha et ekstra rør ved siden av og etablert noe høyere i veifyllinga, eventuelt ha et kontrollert overløp. Selv om sannsynligheten for sedimenttransport i utgangspunktet er relativt liten i planområdet, så kan forholdene i anleggsperioden og etterpå endre seg, slik at ev. ulike tiltak må vurderes underveis i anleggsperioden. Det er tatt utgangspunkt i at alle stikkrenner under vegene skal ha en dimensjon på minst 600mm, for å få plass til overvann, kjøving og sedimenter. Der det er mulig anbefales det platebru el.

5.2.5 Frostproblemer og drenering

Hvis en har problemer med frost/kjøving, så anbefales det å anlegge dypdrenering ned under frostsikker dybde. Det anbefales å vurdere å utnytte VA grøfter så mye som mulig i flate partier. Hvis det ikke går eller er ønskelig, så anbefales å bruke Glasopor eller Leca i forbindelse med «dypdrenering» i veggrøfter (med grov pukk på overflata i grøfta) og ev. for intern drenering i området med fritidsboliger. Dette for å unngå frostproblemer, tilfrosne dreneringsveier/stikkrenner og iskjøving, samt for dypdrenering under stikkrenner, samtidig som en fordrøyer vannet. Prinsippskisse for hvordan dette kan gjøres vises i Figur 15. Hvis en ønsker grønn overflate (f.eks. gress), så kan det legges et lag med sandholdig vekstjord med god infiltrasjonsevne som topplag.



Figur 15 Prinsippskisse av grøft for dypdrenering, infiltrasjon og fordrøyning.

5.2.6 Snødeponi

Lagring av mye snø i området må unngås. Brøytekanter vil kunne føre til at det er mer snø i grøftene enn ellers, og det er viktig å gi plass til smelte vann om våren. Grøftene må derfor etterses og holdes åpne. Det er en stor fordel at en setter av god plass til grøftene, slik at de har plass til både vann og snø.

5.2.7 Drift- og vedlikeholdsplan

For å sikre at dreneringsveiene og -tiltakene fungerer tilfredsstillende i en flomsituasjon og ved vinterforhold er det helt avgjørende med gode rutiner for drift- og vedlikehold, og at det da utarbeides en plan for dette. Det er viktig med ansvarliggjøring og beskrivelse av rutinemessig ettersyn, samt når det er behov for vedlikehold, f.eks. rensk, tining ol. Pass også på at det ikke brøytes snø ned i dreneringsveiene.

6 Vurdering av overvannshåndtering og flomfare, samt anbefalinger

For å minimalisere faren for økte flomproblemer inn, i og ut av planområdet må en ha en god overvannshåndtering samt sette av/beholde en vegetasjonssone på minimum 6 meter langs bekkene og de største flomveiene. Alt som er nevnt over danner grunnlag for hvor en ifølge Figur 16 og 17 (Vedlegg H01) anbefaler å drenere og fordrøye vannet. Hvis denne planen følges, vil det minimere faren for vann på avveie, erosjon og flomskader internt i planområdet, samt at en ikke øker flomvannføringen nedstrøms.

De områdene som allerede er utbygd (uten noe krav til flom og overvannshåndtering) har sannsynligvis store utfordringer med flom- og overvannsproblemer, med bl.a. utilstrekkelig kapasitet, fare for erosjon og vann på avveie. Det så vi på den første befaringen i 2021. Dette er uavhengig av den utbyggingen som skjer i forbindelsene med planen som er omtalt i denne rapporten. Så i de allerede utbygde områdene kan det være behov for en rekke ulike tiltak for å unngå flomskader. Med de tiltakene vi anbefaler vil det bli mye mindre sårbarhet også i flere av disse områdene.

6.1 Drenering og fordrøyning

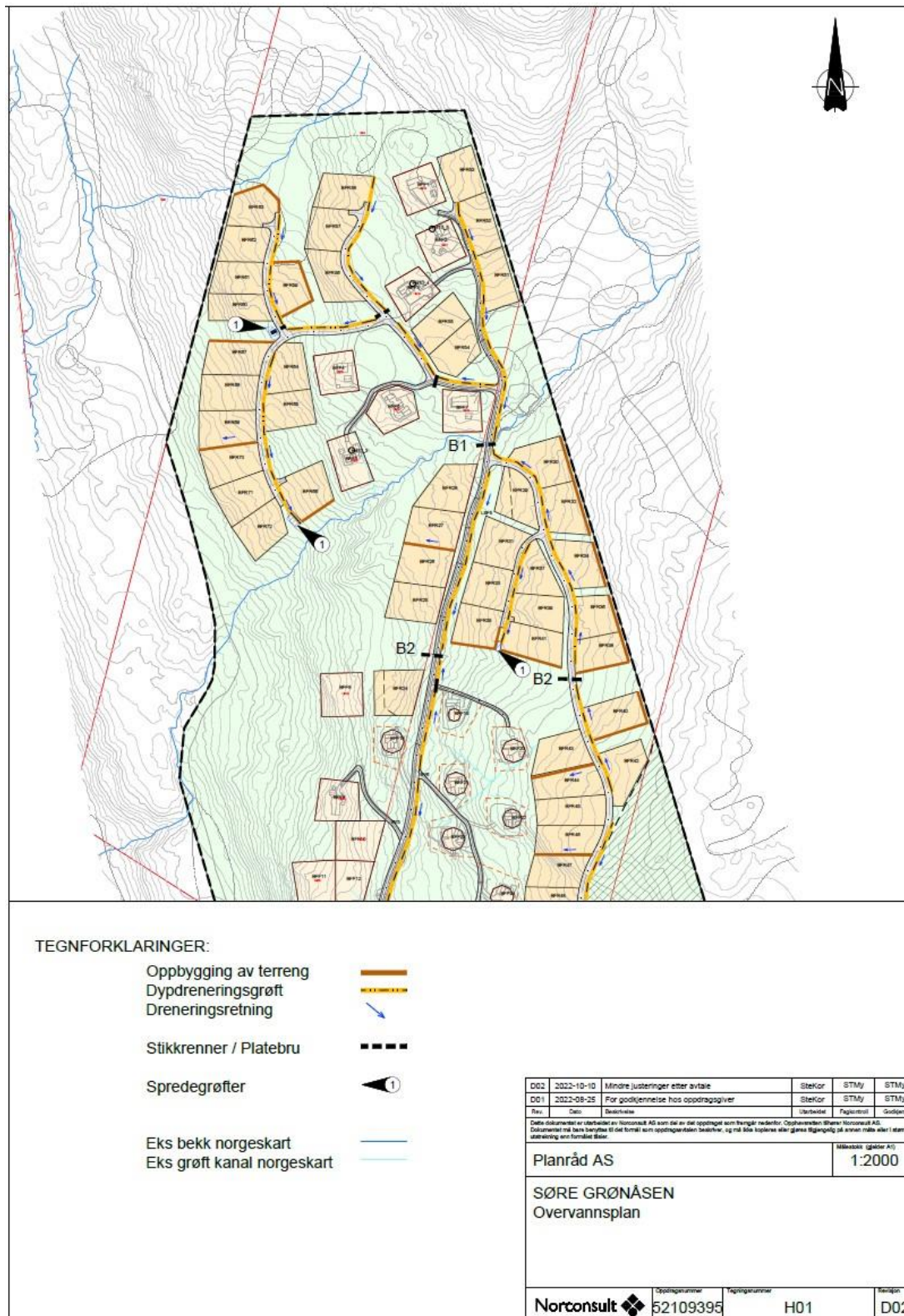
Det som skaper en ekstra utfordring for reguleringsplanen til Søre Grønåsen er alle myrområdene i planområdet og oppstrøms, samt den dårlige vannhåndteringen ved de eksisterende vegene, med fare for vann på avveie. Figur 16 og 17 viser utdrag fra vedlagt kart (H01) med forslag til vannhåndtering. Nedenfor beskrives spesielle hensyn og/eller tiltak for bekkene og flomveiene i prosjektområdet, og spesielle hensyn til overvannshåndteringen.

6.1.1 Bekkene i planområdet

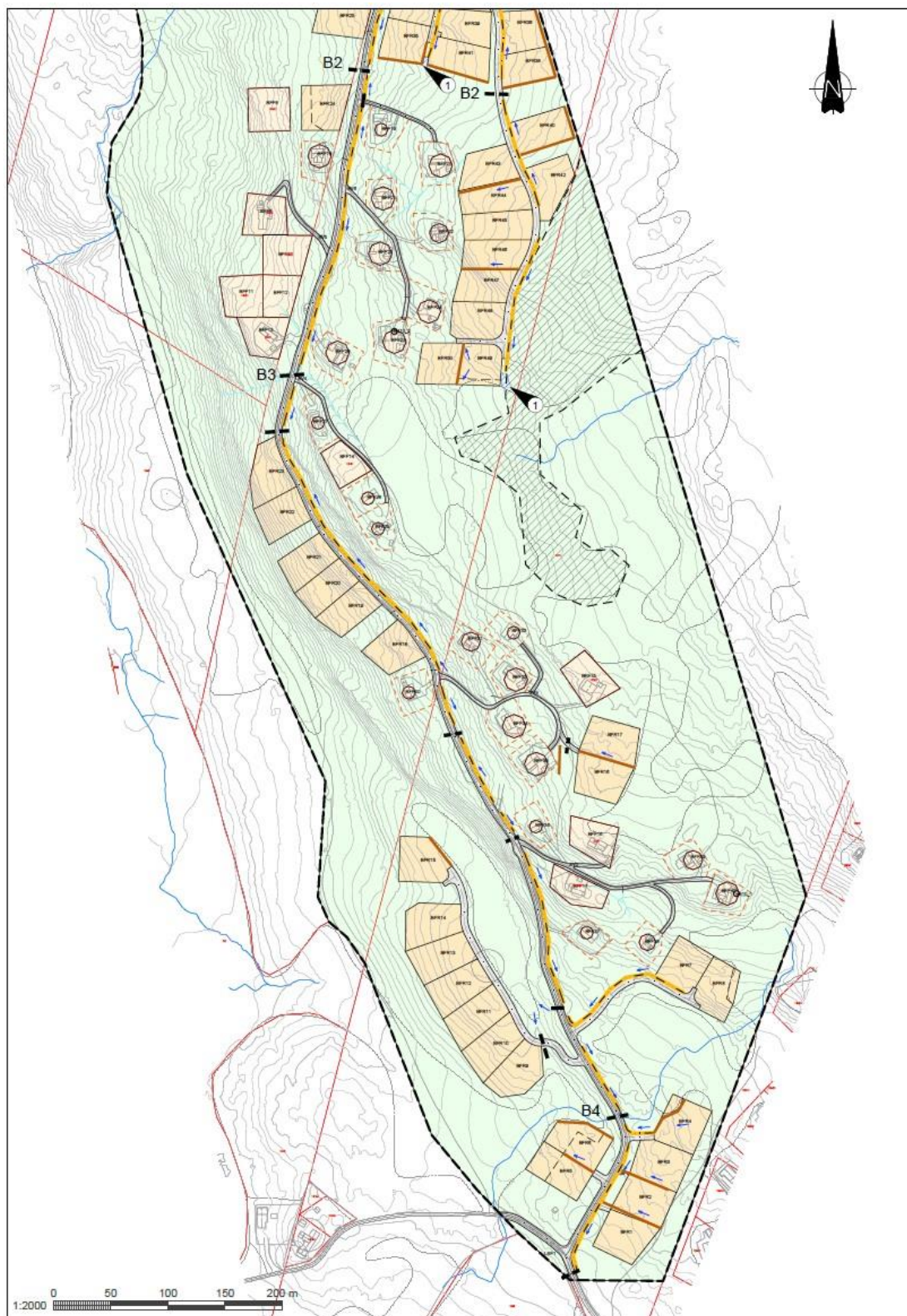
De største flomveiene i området er avmerket som B1 – B4 i Figur 16 og 17. Det er kanskje bare B1 som er stor nok til å betegnes som bekk. Uansett er det i nytt plankart (Figur 18 og 19) tegnet inn en tilstrekkelig hensynssone. I utgangspunktet er den på 20 meter, men ut fra befaringene og flomberegningene er de gjort smalere enkelte steder. Spesielt nedstrøms de store myrområdene i øst, er det i tilknytning til B2 og B4, lagt inn ledevoller der vannet i ekstremisitasjoner kan flomme ut over et bredere område. I utbyggingsperioden og etterpå må det påses at disse flomveiene/bekkene og en vegetasjonssone på minimum 6 meter ikke blir berørt av skogs- og/eller anleggsmaskiner. For de større myrområdene utenom flomveiene anbefales også en hensynssone på minimum 3 meter.

Tabell 1 angir flomverdier for B1 – B2 og anbefalte dimensjoner for stikkrennener der de krysser vegene i planområdet. Hvis stikkrenna ligger i lavpunkt på vegen og en sikrer at vegen tåler at det drenerer litt vann over i ekstremisitasjoner, så er det tilstrekkelig med en dimensjon på 600 mm for B2 – B4, mens B1 anbefales å være 800 mm. Spesielt viktig er det å påse at det blir et lavpunkt der B2 krysser den nye vegen i øst. Det er viktig å ha en god innløpskonstruksjon, slik at en opprettholder god kapasitet og unngår utvasking av vegen rundt stikkrennene (som en så eksempler på ved befaringene).

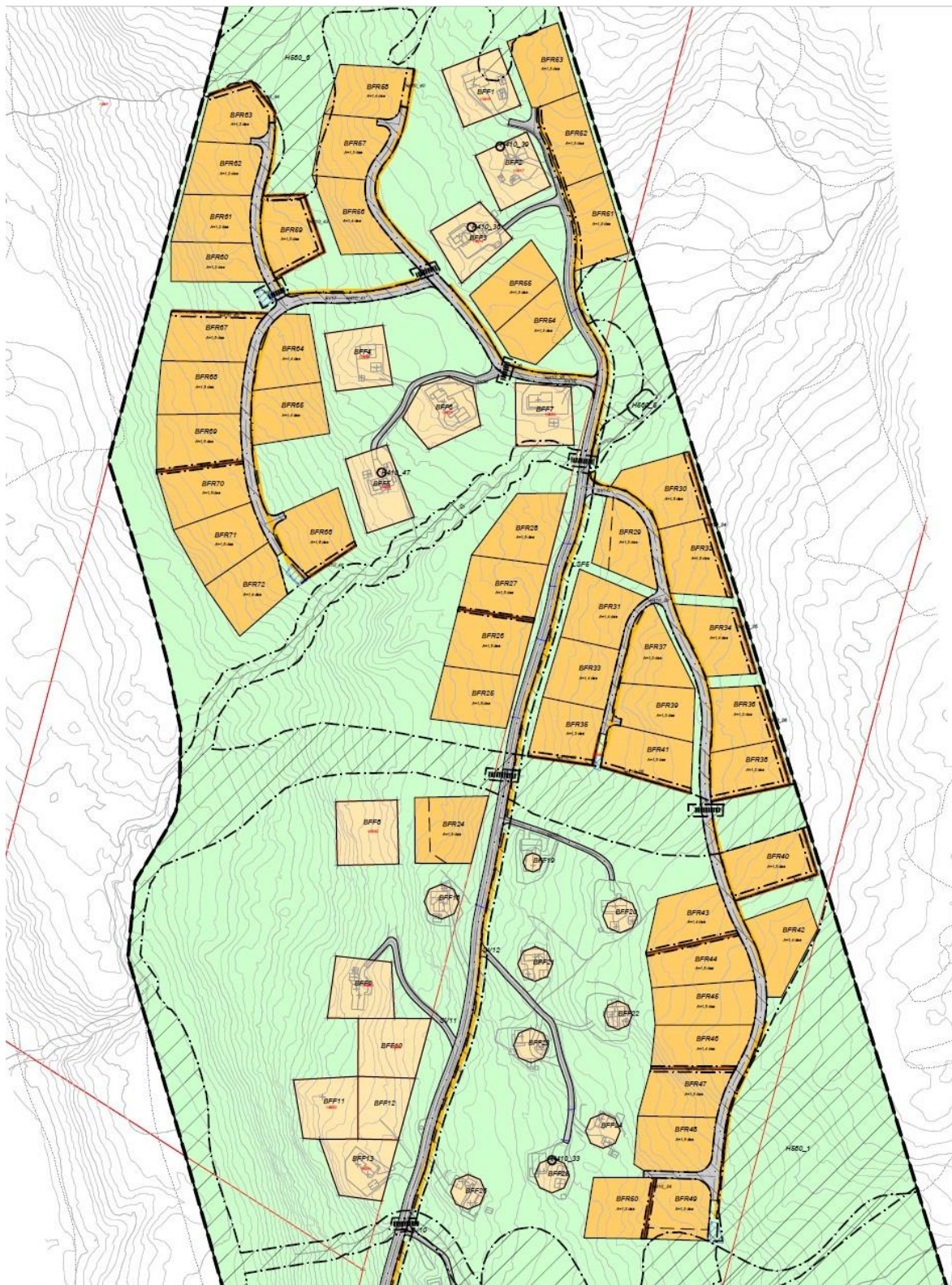
Traseene for disse bekkene/flomveiene må renskes for rask, greiner/hogstavfall el. hvis det blir behov for det. Hensynssonen og vegetasjonssonen sørger bl.a. for at bekkene/flomveiene får tilstrekkelig plass å drenere på i en flomsituasjon og det blir minimal fare for erosjon og skader. Hvis det er mulig så anbefales det, som en ekstra sikkerhet, at hyttene nær flomveiene bygges på høydedrag og/eller lengst unna hensynssonene.



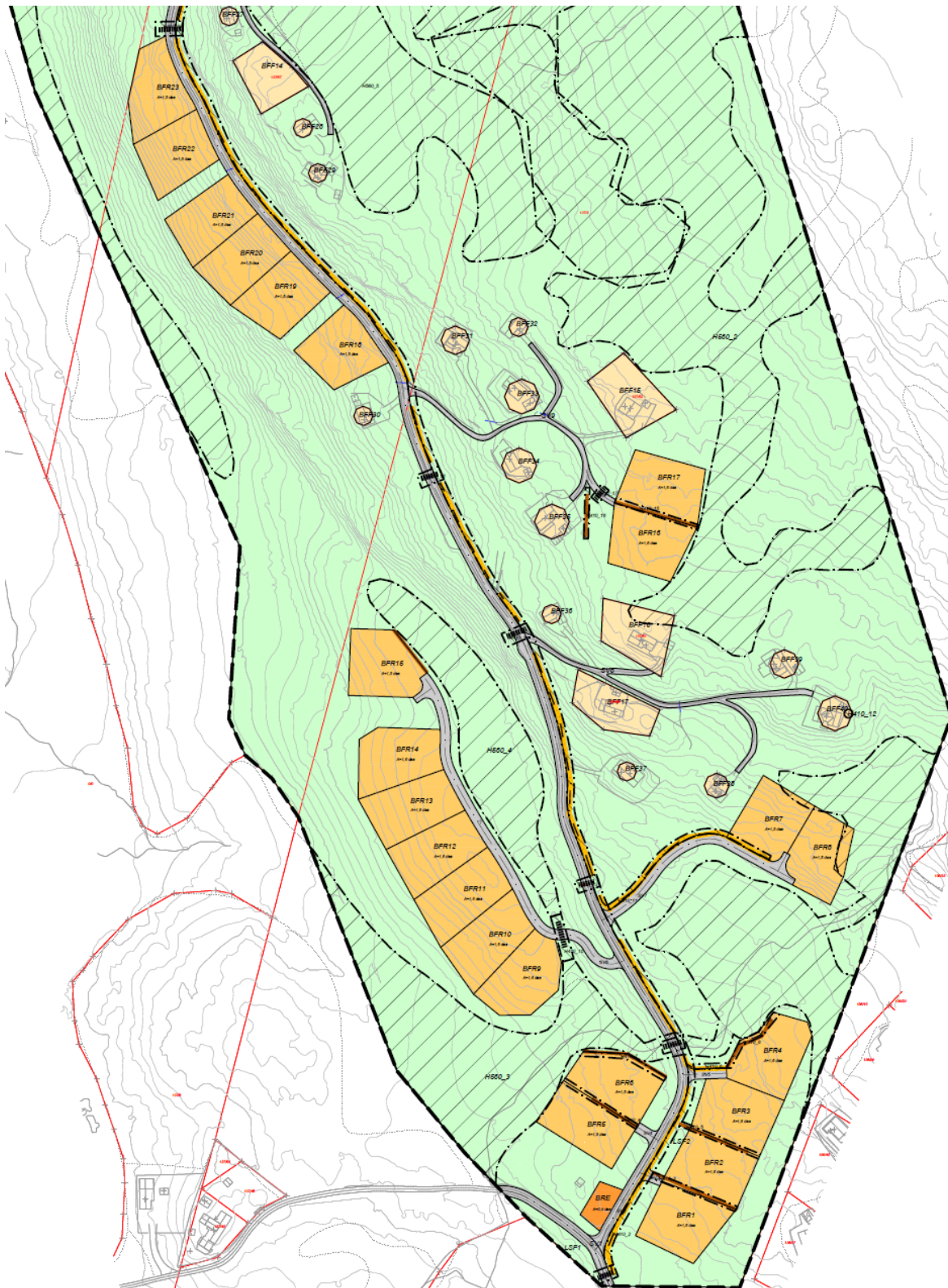
Figur 16 Kart med prinsippløsninger for overvannshåndteringen i nordre reviderte planområde (H01) med tegnforklaring.



Figur 17 Kart med prinsipppløsninger for overvannshåndteringen i søndre reviderte planområde (H01).



Figur 18 Revidert plankart for nordre planområde.



Figur 19 Revidert plankart for søndre planområde.

6.1.2 Overvannshåndtering

For å avskjære og håndtere mer diffust overvann fra oppstrøms myrområder i øst, da nord og sør for B2, så etableres det ledevoller som vist i Figur 16 og 17. De andre hyttetomtene mot øst har små nedbørfelt oppstrøms og ligger stort sett på høydedrag/terrengrygger.

Det er også markert en del andre ledevoller i planområdet for å unngå overvann inn på hyttetomtene, bl.a. fra nabotomt. Ledevoller anbefales her fremfor grøfter. Siden det er høy grunnvannstand i hele området, så anbefales det å bygge hyttene på høydedrag og ev. fylle opp terrenget litt under hytta der det er behov, istedenfor å grave seg ned i terrenget. En må ikke bygge i søkk/forsenkninger. Ved/etter utbygging må en også passe på at en ikke leder overvann til nabotomt ved siden av eller nedstrøms.

Internt på hytteområdet anbefales det å legge dypdrenering i vegggrøfter som vist i Figur 16 og 17. Disse leder vannet kontrollert i og ut av området til stikkrenner og horisontale infiltrasjons-/sprede-/fordrøyningsgrøfter. Overvannet blir da både forsinket, fordrøyd og ledet trygt ut til sentrale stikkrenner eller til spredegrøftene med gode muligheter for infiltrasjon. Tilstrekkelig volum i grøftene er en forutsetning her, med minimum 0,5 m bunnbredde og 0,5 m dybde i åpent grøfteprofil. Dybden under bakken må være minimum 1 meter. I flate partier anbefales bredere grøfter for å oppnå større fordrøying. Under veger og innkjøringer er det fordel å benytte klopper/platebruer el. istedenfor stikkrenner. De bør uansett ha god dimensjon, minimum 600x600 mm. Dypdreneringsgrøftene kan med fordel kombineres med VA-grøfter på flate partier. Ved bruk av dypdreneringsgrøfter og spredegrøfter i kombinasjon med VA-traseer i hellende områder benyttes leirpropper som strømningsavskjærer. På befaringen så en at løsmassene i området var relativt tette og fuktige de fleste steder. Derfor er det her også positivt med dypdreneringsgrøftene for å etablere et tørrere hytteområde med kontroll på overvannet.

Ved å etablere dypdrenerings langs hovedvegen gjennom planområdet, så er det også lettere å lede vannet til stikkrenner som er lokalisert bedre enn de eksisterende. Foreslått ny plassering av stikkrenner og dreneringsretning i grøftene sees i Figur 16 og 17. Det anbefales at alle stikkrennene er minimum 600 mm og det etableres gode innløp. Alle eksisterende stikkrenner gjennom hovedvegen fjernes, også den som er øst for tomt 54.

Vi anbefaler grønne tak på alle hyttene, med jorddybde på 30-50 cm, for god fordrøying og mindre sannsynlig for å tørke ut. Hvis ikke det benyttes, så kreves det større volumer og dybder på andre fordrøyningsløsninger. Takavrenning med pukk-magasin anbefales for å unngå konsentrert avrenning ut til nedstrøms områder og nabotomter.

Det er forutsatt permeable overflater på alle parkeringsplassene, samt anbefalt ekstra fordrøying i løsmassene under der det er mulig. Overflateavrenning fra veger og parkeringsområder (der det er mulig) anbefales å ledes til nærmeste dypdreneringsgrøft, noe som innebærer at overflaten på disse må ha helning riktig vei. Vegen langs tomtene 9 - 15 anbefales å helle ut mot myrområdet i øst.

I utbyggingsperioden og etterpå må det påses at dreneringsveiene renskes for rask, sedimenter el. hvis/når det er behov for det.

Endret tilførsel nedstrøms ved en flomsituasjon pga. utbyggingen vil være relativt liten dersom de anbefalte tiltakene følges. En har faktisk mulighet til å forbedre situasjonen, også i planområdet.

6.2 Drift- og vedlikeholdsplan

For å sikre at dreneringsveiene og -tiltakene fungerer tilfredsstillende i en flomsituasjon og ved vinterforhold er det helt avgjørende med gode rutiner for drift- og vedlikehold, og at det da utarbeides en plan for dette. Det er viktig med ansvarliggjøring og beskrivelse av rutinemessig ettersyn, samt når det er behov for vedlikehold, f.eks. rensk, tining ol.

Det bør lages et skjema der det fylles ut hvem som har ansvar og hva som skal gjøres til ulike tidspunkt, og f.eks. med avkrysning for hva som er gjort når. Generelt bør dreneringsveier og stikkrenner el. ettersees minst tre ganger pr år; hhv under/i starten av snøsmelteperioden om våren, rett etter snøsmeltingen og seinhøstes før snøfall (september/oktober). Ved behov så foretas vedlikehold og rensk. Dreneringsveiene og spesielt stikkrenner/klopper/bruer bør være helt frie for sedimenter og rask, slik at de har tilfredsstillende kapasitet. Et inspeksjonsskjema fylles ut ved hver inspeksjon, bl.a. hva som blir gjort og ev. hva en ser som bør bemerkes. I tillegg avmerkes disse punktene på dreneringskartet (som er vedlegg til skjemaet), slik at en kan gå tilbake og se hva som er gjort hvor og når, og etter hvert få erfaring og kunnskap om hva som er de mest sårbare punktene som ev. trengs ekstra ettersyn ved flomsituasjoner.

Referanser

Norconsult 2019: Overvannsplan for Lillehammer kommune

Norconsult 2019: Overvannsplan for Nestingsætra i Øyer

Norconsult 2020: Flom- og overvannsplan for Fjellstad Terrasse i Øyer

Norconsult 2020: Flom- og overvannsplan for Høghaugen nedre i Øyer

Norconsult 2021: Flom- og overvannsplan for Bjørgesætra i Øyer

Norconsult 2021: Flom- og overvannsplan for Storsteinslia i Øyer

Norconsult 2022: Sårbarhetsvurdering av bekker i Øyer Sør

Norconsult 2022: Håndtering av overvannsplan i Øyer kommune

www.klimaservicesenteret.no

www.naturfare.no

www.ngu.no

www.norgeskart.no

<http://nevina.nve.no/>

J01	2022-10-10	For bruk	StMyr	SteKor	StMyr
B01	2022-08-31	Utkast for gjennomsyn	StMyr	SteKor	StMyr
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.