

Oppdragsgiver: Planråd AS

Oppdragsnr.: 5207164 Dokumentnr.: OV_03

Til: Planråd AS

Fra: Norconsult AS v/ Steinar Myrabø

Dato: 2020-12-02

► Flom- og overvannsplan for Høghaugen, Øyer

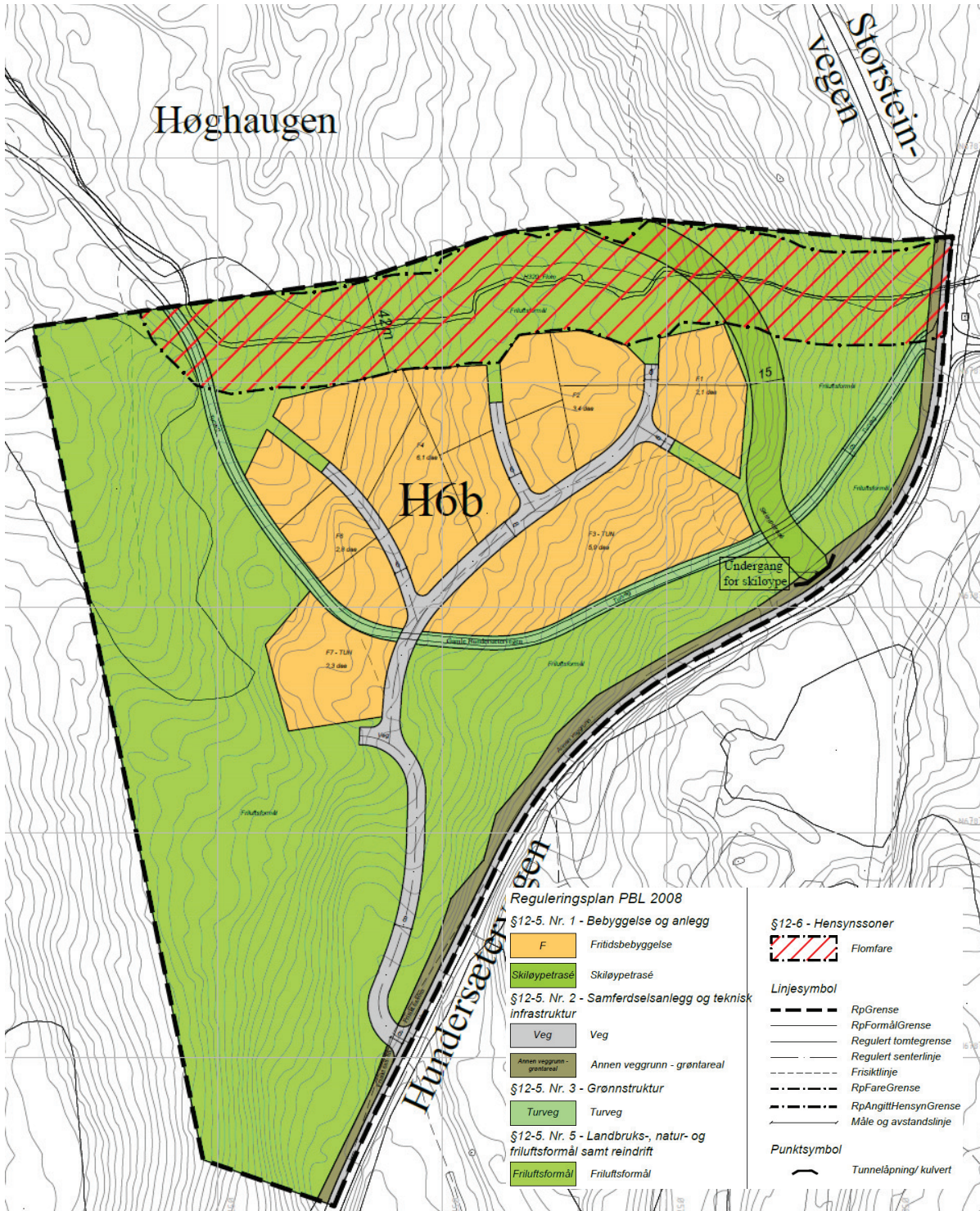
I forbindelse med regulering av Høghaugen H6B må det gjøres flom- og overvannsvurderinger med hensyn på fare for flomskader. Prosjektområdet ligger i Øyer kommune sør for Hafjell alpinsenter; se Figur 1.



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 og hyttetun, se Figur 2.



Figur 2 Opprinnelig plankart med tegnforklaring for H6b.

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. Bebyggelsen og bekkene nedstrøms er svært sårbare ved flomsituasjoner, så en må unngå å øke flomavrenningen fra prosjektområdet. Selv om det er satt av 20 meters hensynssone til Skalmstadbekken nord for bebyggelsen, så har NVE uttalt at dette er en bekk det allikevel kan være flomfare i forbindelse med.

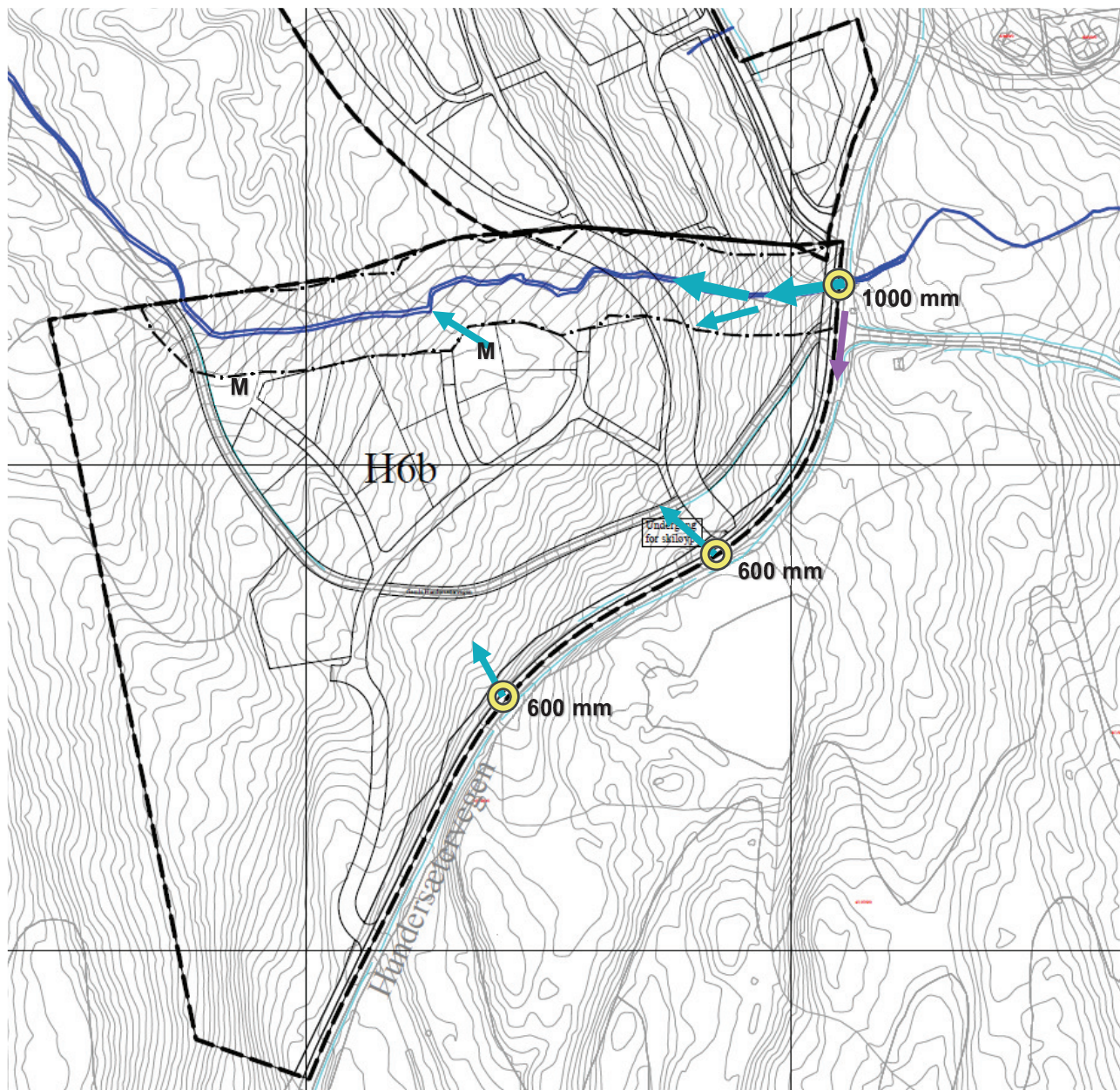
Det skal også etableres en skiløypetrase gjennom Hundersætervegen og inn gjennom planområdet oppstrøms fritidsboligene. Denne vil kunne påvirke dreneringen, flomveiene og flomfaren for området.

2 Feltbefaring og feltbeskrivelse

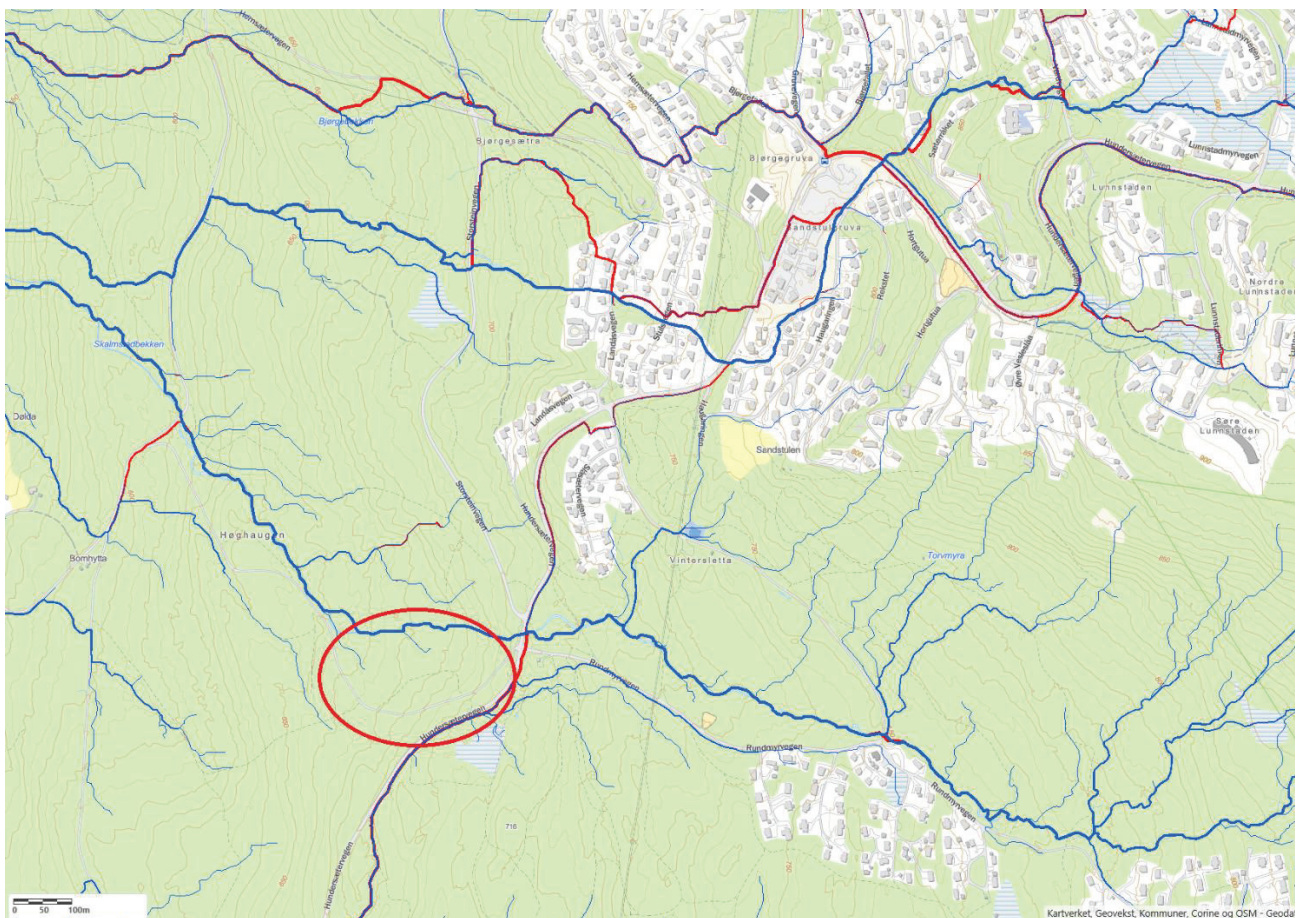
I september og oktober 2020 foretok Steinar Myrabø feltbefaring for å kartlegge hvordan vannet drenerte i reguleringsområdet, og hvordan vegene, planlagt skiløype og bebyggelse rett oppstrøms påvirker dreneringen og flomfaren i området. Forholdene var relativt gode for å vurdere eksisterende drenering i området, selv om det ikke var flom. Det var relativt høy fuktighet i bakken og en del avrenning i bekkene.

Figur 3 viser resultatet av befaringen hvor vannet drenerer i området, samt påvirkes av veiene/veigrøftene og stikkrenner. Det ble observert mye vann i grunnen enkelte steder, grove løsmasser, mye flatehogst og kjørespor, og det var utfordrende å se hvor vannet faktisk rant. Spesielt vanskelig var det der det var hogd ut trase til skiløypa. Vann drenerte både tvers over og ned langs traseen i områdene rundt grensa for 20 meters hensynssonen. De blå pilene viser antatt dreneringsvei på vannet. Skalmstadbekken som kommer inn i prosjektområdet renner mot vest langs hele det nordlige området og ned mot turvegen i det nordvestlige området. En 1000 mm stikkrenne gjennom Storsteinvegen begrenser hvor mye vann som kommer inn i området, også ved en flomsituasjon. Kapasiteten til stikkrenna er antatt til å være ca. 1240 l/s, så når det kommer mer vann vil sannsynligvis resten drenere nedover langs Hundersætervegen (som vist i Figur 4-6). På befaringstidspunktet var det erosjonsskader og trær/greiner i utløpet av stikkrenna, noe som reduserer kapasiteten og som også kan føre til problemer nedstrøms. Det er uklart hvor mye vann som kommer inn mot og til området fra de ulike vegene og hytteutbyggingene oppstrøms, da det ikke eksisterer noen overvannsplaner eller kart for hva som er gjort tidligere mht. dreneringen i området. Noe eller mye vann på avveie må påregnes i en flomsituasjon, og dette må håndteres og tas med i en overvannsplan for området. Hvis uberørte områder oppstrøms også skal bygges ut, så anbefales det at det lages en helhetlig overvannsplan i området (områdeplan).

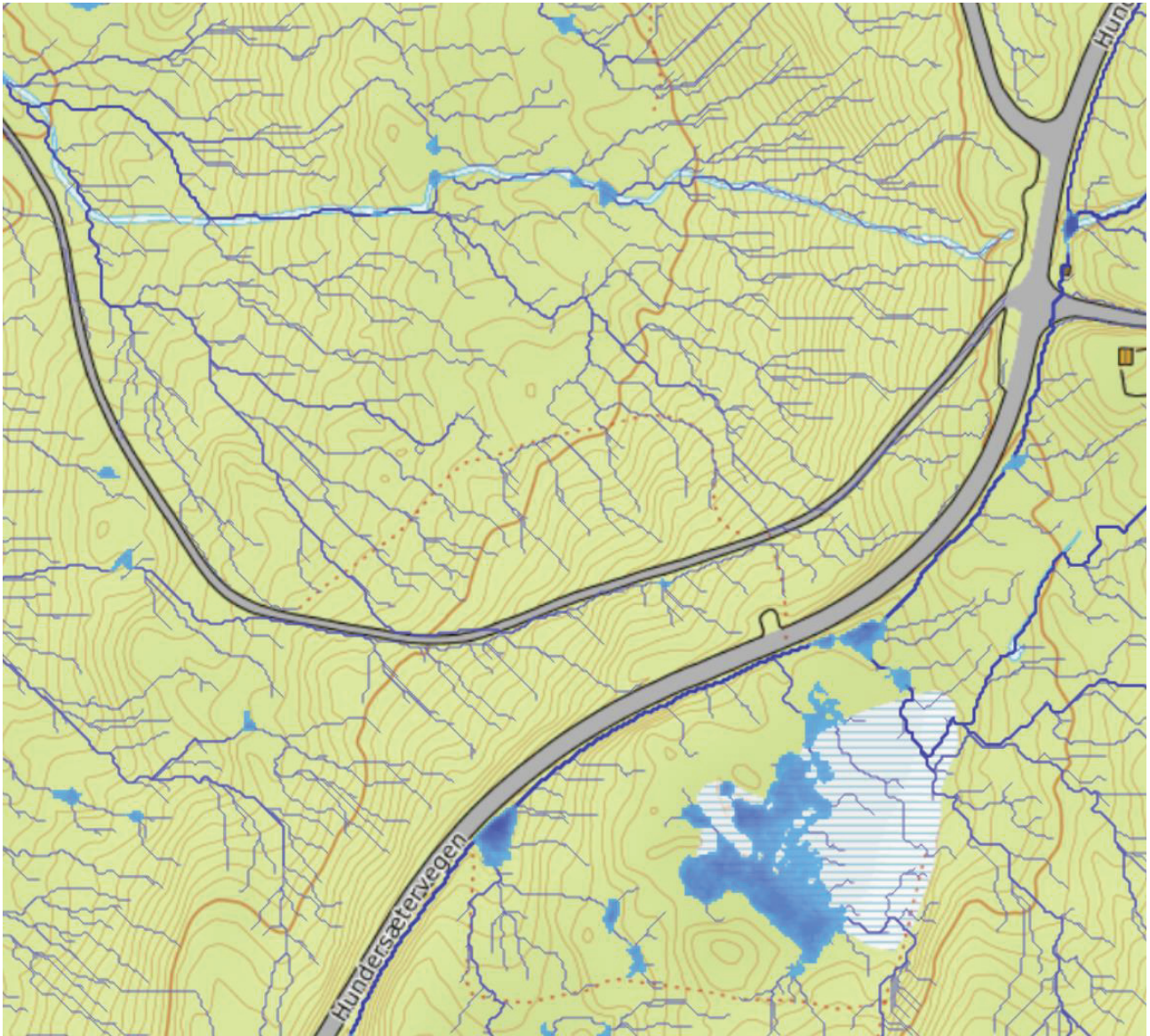
Som grunnlag på befaringen hadde en bl.a. med seg de ulike flomveiskartene vist i Figur 4-Figur 6, samt plankartet vist i figur 2. Flomveiskartene er generert ut fra noe ulikt kartgrunnlag, og som en ser så har de fra GIS analyseverktøyet Scalgo (basert på laserdata) best oppløsning. Felles for begge metodene er at det er store usikkerheter ved kryssing av veier ol. på grunn av at stikkrenner/kulverter/bruer/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.



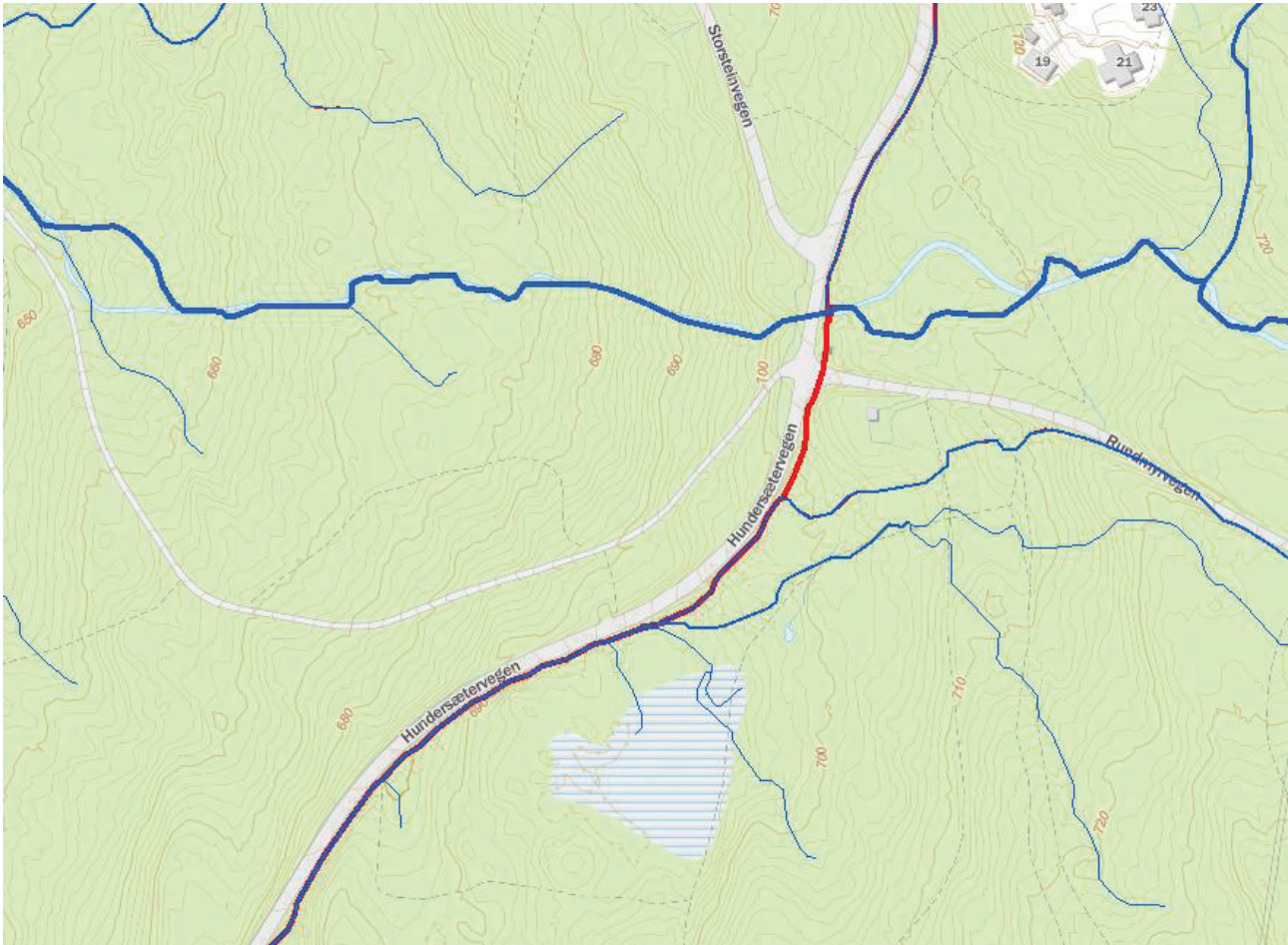
Figur 3 Befaringskart fra befaringen i september og oktober 2020. Gule sirkler viser stikkrenner (med dimensjoner) gjennom Hundersætervegen, blå piler angir dreneringsretninger, lilla pil er antatt flomvei og M er svært fuktige partier/myr som ble observert.



Figur 4 Oversiktsbilde over flomveiene (fra InnlandsGIS) i et utvidet område rundt H6b med ca. plassering av reguleringsområdet markert med rød sirkel. Blå avrenningslinjer er åpne stikkrenner og røde viser avrenningslinjer ved tette stikkrenner.

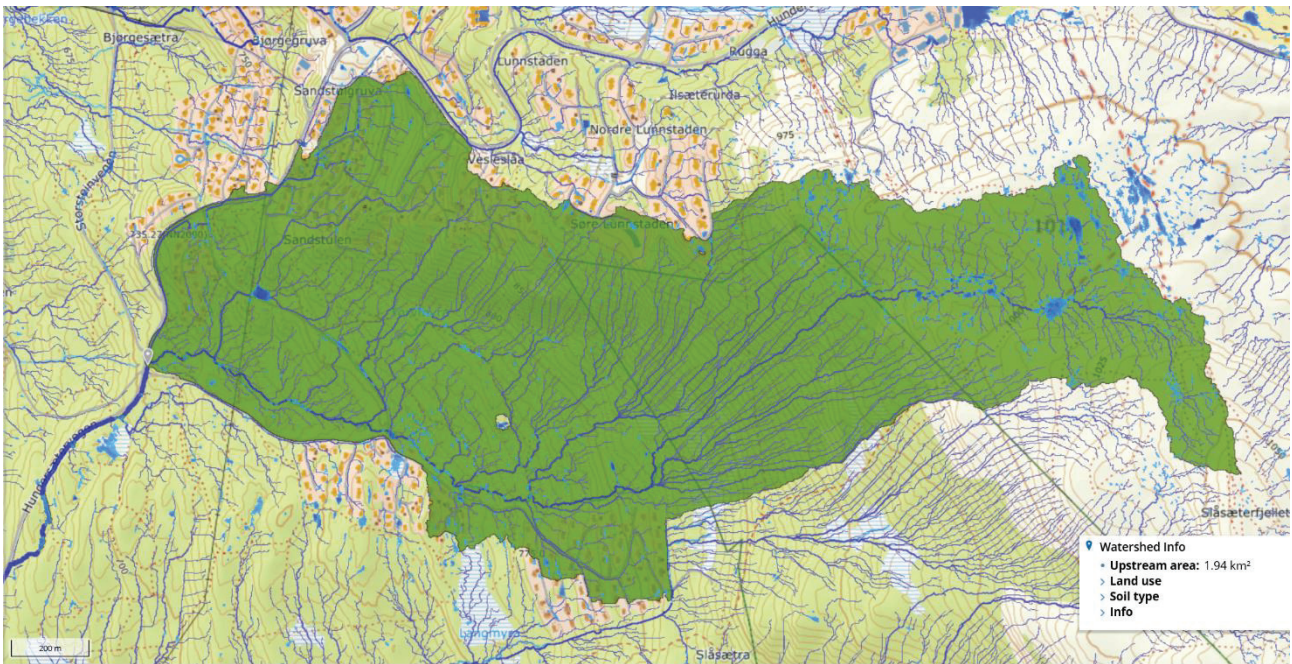


Figur 5 Oversiktsbilde over flomveiene i og rundt H6b fra Scalgo.



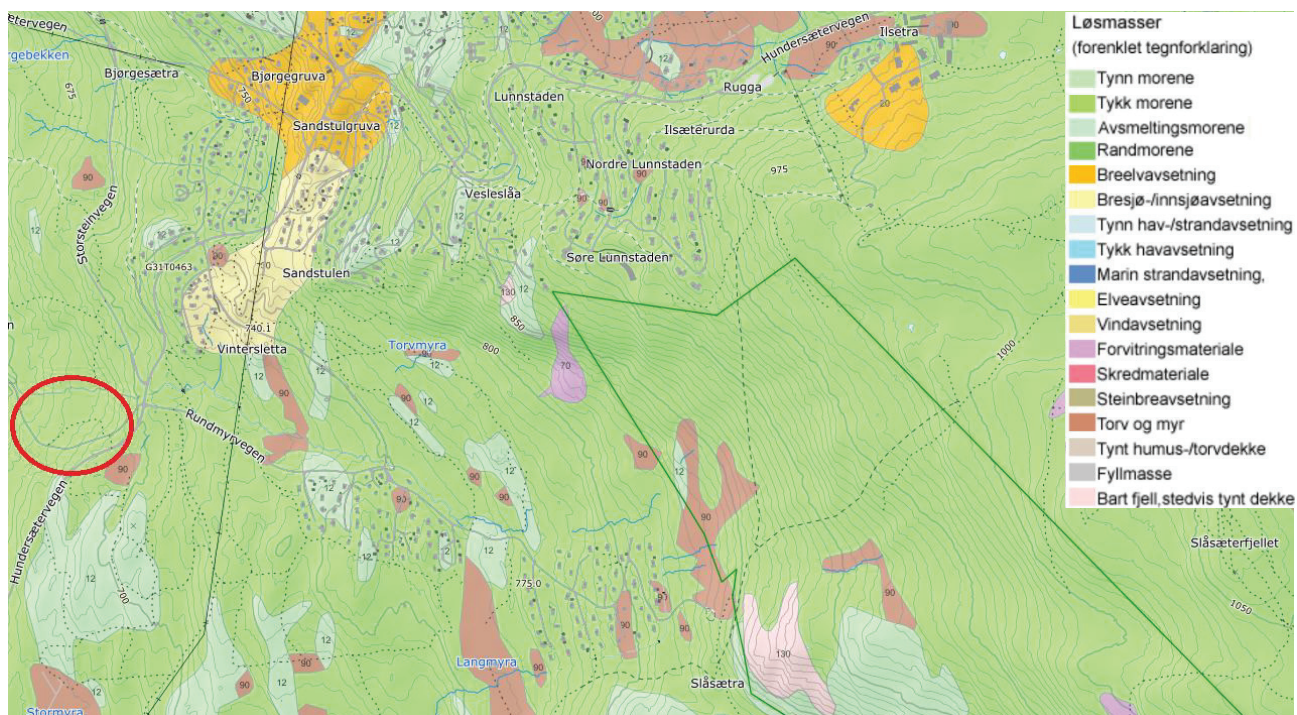
Figur 6 Hovedflomveiene i og rundt H6b fra InnlandsGIS. Blå avrenningslinjer er åpne stikkrenner og røde viser avrenningslinjer ved tette stikkrenner.

For å vurdere om kapasiteten til stikkrenna gjennom Hundersætervegen er tilstrekkelig for å håndtere en 200 års flom med klimapåslag, må en finne feltgrenser og feltegenskaper til nedbørsfeltet til Skalmstadbekken oppstrøms planområdet. Figur 7 viser feltgrenser generert i Scalgo.

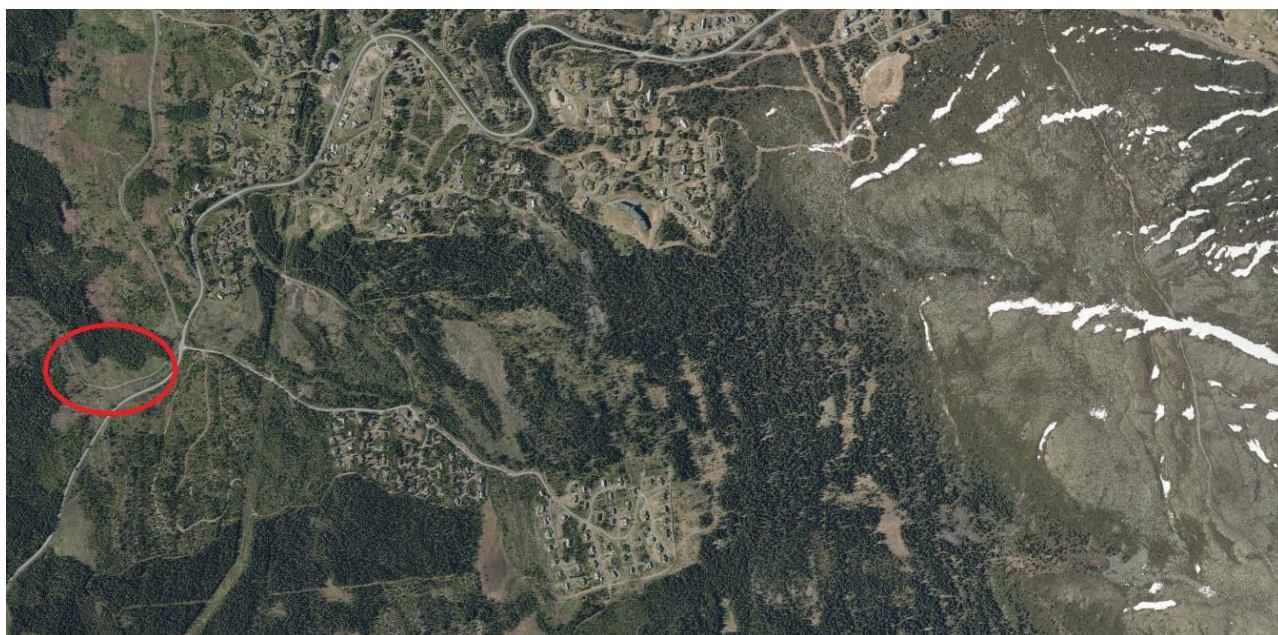


Figur 7 Nedbørsfeltet til Skalmstadbekken oppstrøms planområdet generert i Scalgo.

Som Figur 8 angir, så er det mye løsmasser i nedbørsfeltet, hovedsakelig tykk morene (med middels infiltrasjonsevne). Det er innslag av grove steinblokker/ur mange steder, som fører til mye avrenning under overflaten. 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. 12°, som er moderat for å være i Hafjell området. Figur 9 viser at området består av 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 nedbørsfelt i denne delen av landet.



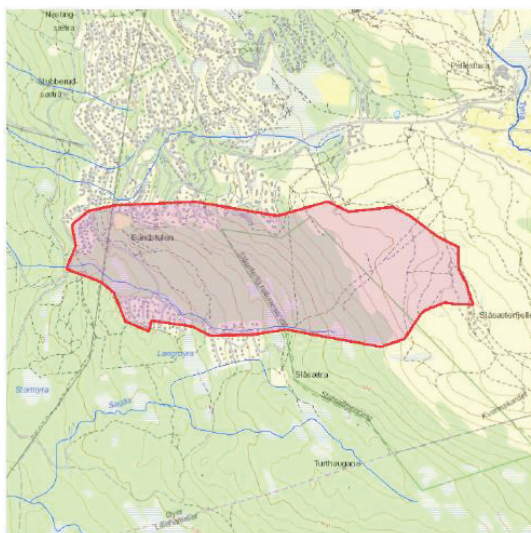
Figur 8 Løsmassekart (NGU, 2021) for nedbørfeltet til Skalmstadbekken oppstrøms reguleringsområdet (markert med rød sirkel).



Figur 9 Ortofoto som viser at det er mye skog i nedbørfeltet til Skalmstadbekken oppstrøms reguleringsområdet, som er markert med rød sirkel.

Da det sannsynligvis er mye vann på avveie oppstrøms på grunn av menneskelige inngrep, spesielt i områdene langs Hundersætervegen (se Figur 4), så er det her store usikkerheter ved flomberegninger for Skalmstadbekken. Det gjøres derfor en grov analyse via NVEs program NEVINA, som på grunn av feltegenskapene antas å gi et bra estimat av flomvannføringen i området. Feltegenskapene må alltid sjekkes og justeres manuelt i NEVINA, og her benyttes analyseresultater fra Scalgo som et hjelpemiddel; se Figur 7. Resultatene fra NEVINA er vist i Figur 10. Da en her har tatt hensyn til bekkestrengene i NVE's kartsystem, så ble resultatet noe ulikt fra Scalgo. Hva som er mest riktig er vanskelig å si uten en omfattende befarings, samt kunnskap om endrede dreneringsveier (som en ikke har).

Resultatet av flomberegningene ses i Figur 11, og viser at et grovt anslag for en 200 års flom med klimapåslag ligger på 5-6 m³/s. Det vil si at stikkrenna gjennom Hundersætervegen ikke har tilstrekkelig kapasitet og at det er sannsynlig at en får flomavrenning nedover langs Hundersætervegen i en ekstrem situasjon. Slik skiløypa i området er planlagt ført inn under Hundersætervegen (se Figur 2) er det stor sannsynlighet at alt dette flomvannet vil drenere inn igjen i planområdet i løypetraseen, med de konsekvensene det vil kunne medføre. Hvis en etablerer en løsning slik at vannet ledes forbi dette punktet uten å kunne drenere inn i planområdet, så risikerer Hundersætervegen å bli utvasket nedstrøms.



Norges vassdrags- og energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
 Kartdatum: EUREF89 WGS84
 Prosjeksjon: UTM 33N
 Beregn.punkt: 257817 E
 6794804 N

Feltparametere	
Areal (A)	2.17 km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	0 %
Elveleengde (E _L)	2.1 km
Elvegradient (E _G)	100.1 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	90.3 m/km
Helning	9.6 *
Dreneringstetthet (D _T)	1.0 km ⁻¹
Feltleengde (F _L)	2.8 km

Feltparametere Tilløp	
Effektiv sjø - Tilløp (A _{AE-T})	0 %
Feltleengde - Tilløp (F _{F-T})	3 km

Arealklasse	
Bre (A _{BRE})	0 %
Dyrket mark (A _{JORD})	0.5 %
Myr (A _{MYR})	4.2 %
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	67.7 %
Sjø (A _{SJO})	0 %
Snau fjell (A _{SF})	14.3 %
Urban (A _U)	0 %
Uklassifisert areal (A _{REST})	13.1 %

Hypsografisk kurve	
Høyde _{MIN}	702 m
Høyde ₁₀	750 m
Høyde ₂₅	783 m
Høyde ₅₀	881 m
Høyde ₇₅	979 m
Høyde _{MAX}	1059 m

Klima- /hydrologiske parametere	
Avrenning 1961-90 (Q _N)	23.1 l/s*km ²
Nedbør juni	87 mm
Nedbør juli	101 mm
Regn og snøsmelting mai	369 mm
Regn og snøsmelting juni	139 mm
Regn og snøsmelting årlig 4d	107 mm
Regn og snøsmelting november	13 mm
Temperatur februar	-10.0 °C
Temperatur mars	-7.2 °C

Figur 10 Nedbørfeltet og feltegenskaper til Skalmstadbekken oppstrøms planområdet generert i NEVINA.

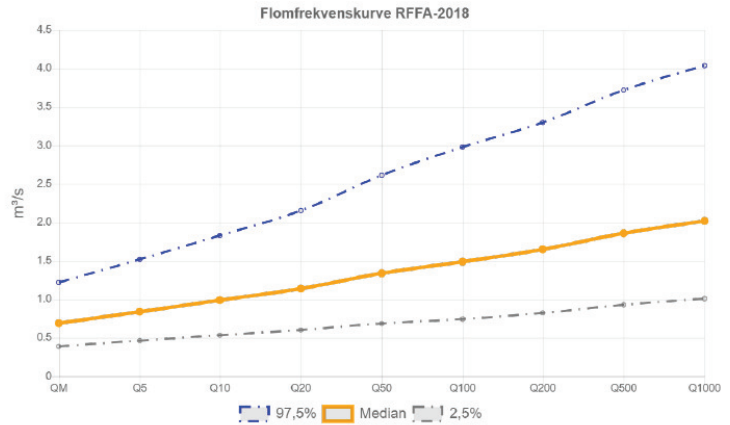
Regional flomberegning

Vassdragsnr.: 002.DE1
 Kommune.: Øyer
 Fylke.: Innlandet
 Vassdrag.: Vorma-Lågen
 Nedbørfeltareal: 2.17 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	318 l/s*km ²
Klimapåslag	40 %
Kulminasjonsfaktor	1.93 -
NIFS-2015	
Tidsoppløsning	Kulminasjon -
Indeksflom (QM): Middelflom	659 l/s*km ²
Klimapåslag	40 %
Annet	
Tiløpsflom	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	1.22	1.43	1.65	1.94	2.16	2.39	2.70	2.93	-
Flomverdier, m ³ /s	0.7	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.6	1.9	2.0	2.3
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s	1.2	1.5	1.8	2.2	2.6	3.0	3.3	3.7	4.0	-
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.9	1.0	-
NIFS (kulminasjon)										
Flomfrekvensfaktor (QM / QT)	1	1.25	1.48	1.73	2.09	2.41	2.78	3.34	3.83	-
Flomverdier, m ³ /s	1.4	1.8	2.1	2.5	3.0	3.5	4.0	4.8	5.5	5.6
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s	2.5	3.2	3.9	4.7	5.8	6.9	7.9	9.5	10.9	-
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.4	2.7	-

Figur 11 Beregning av flomvannføring i Skalmstadbekken oppstrøms planområdet via NVE's program i NEVINA. Det er kulminasjonsverdiene (NIFS) nederst i tabellen som er aktuelle.

3 Overvannsvurdering i planområdet

De inngrepene som utbyggingen i planområdet (og ev. andre planområder oppstrøms) 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 bekken i området, bortsett fra nødvendig erosjonssikring og grøfter i forbindelse med bekkekryssningen av skibru/-klopp og stikkrenne der Hundersætervegen krysser bekken oppstrøms.

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 bebygd uten noe krav til flom og overvannshåndtering. Dette gjelder også her. 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.

Da flomvannføringen nedstrøms ikke skal øke, så anbefales det ved fordrøyningsberegninger å ta utgangspunkt i nedbør med 200 års gjentaksintervall og en klimafaktor på 40%. I regnenvelop metoden må en benytte nedbørverdier for minst ett døgns varighet. Hvis en opprettholder den naturlige vannbalansen i området, forsinker flomavrenningen og bedrer fordrøyningen, så er det lite behov for utregninger.

3.1 Viktige prinsipper for overvannshåndteringen i området

Det bør i utgangspunktet prioriteres åpne løsninger for overvannshåndtering og vurdere muligheter for infiltrasjon og fordrøyning. Alle overflater på bakkenivå bør være permeable. Rør bør 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. Drems-/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 om de tåler den ekstra belastningen, og ev. gjøre nødvendige tiltak.

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

Det bør 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 bør 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.

3.2 *Menneskeskapte forhold som spesielt må vurderes*

3.2.1 Fritidsboliger med tette takflater

Et godt tiltak er være grønne tak, f.eks. dekt med et tykt lag av torv (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 (helst øverst på tomtene) før det drenerer ut i løsmassene, ev. ledes til nærliggende drenerings-/vegggrøft.

3.2.2 Parkeringsplasser

Bør ha permeabel overflate av grus el., som armert grus, ev. permeabel drensstein. Hvis det er mulig med fordrøyning, f.eks. pukkmagasin under, så bør det vurderes. Drenering videre ledes trygt til nærmeste vegggrøft/dypdreneringsgrøft.

3.2.3 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 bør grøftene ha tiltak for å hindre store vannhastigheter og erosjon, f.eks. steinterskler. Det anbefales frostfri dypdrenering i alle grøfter, samt under stikkrenner. Dette vil gi drensveier for vannet, fordrøye noe og gi bedre muligheter for infiltrasjon, og være gunstig mot kjøving og isdannelse.

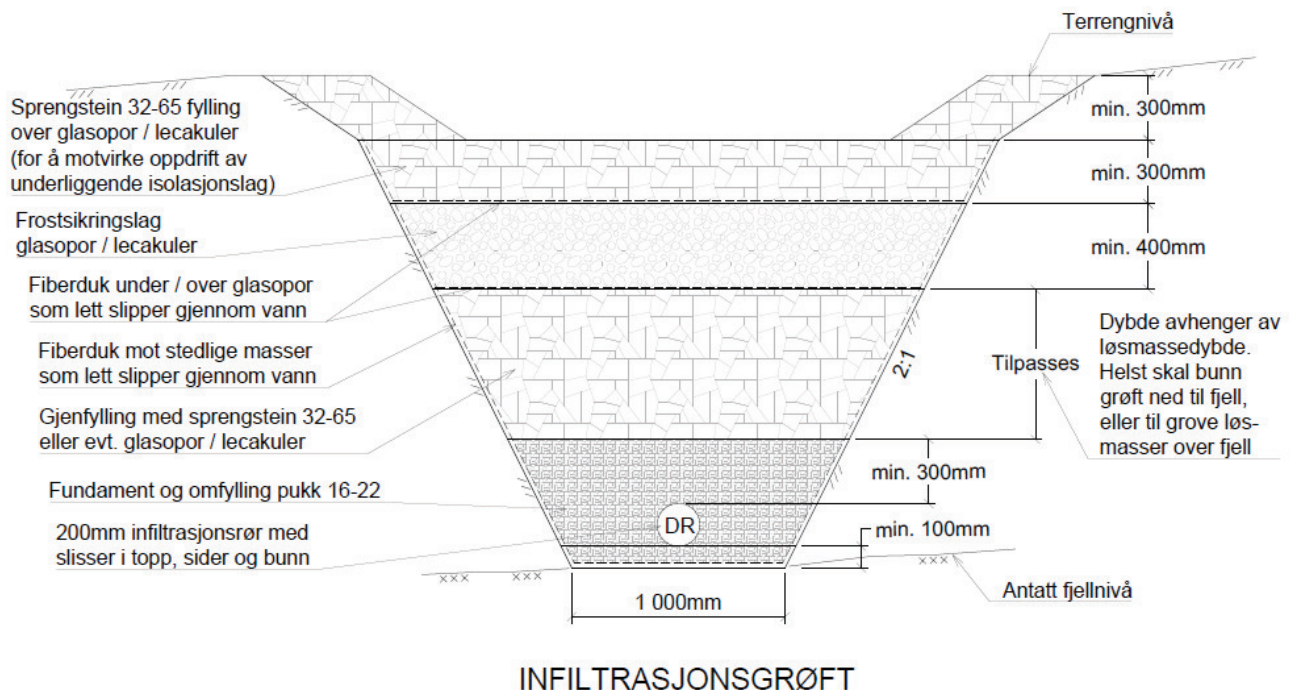
En god løsning er å anlegge VA-traseene (som ofte ligger godt under frostfri dybde) i kombinasjon med dypdrenering i flate partier. Da oppnår en frostfri drenering, fordrøyning og infiltrasjon uten å benytte frostsikringslag, samt at en får store volum tilgjengelig til fordrøyning. Der VA-grøfter går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

3.2.4 Stikkrenner og sedimentproblemer

Der det er fare for mye sedimenttransport bør 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) bør ha et ekstra rør ved siden av og etablert noe høyere i veifyllinga. Selv om sannsynligheten for sedimenttransport i utgangspunktet relativt liten i planområdet, så kan forholdene i anleggsperioden og etterpå endre seg, slik at ev. ulike tiltak bør vurderes underveis i anleggsperioden. Det er tatt utgangspunkt i at alle stikkrenner under vegene har en dimensjon på minst 600mm, for å få plass til overvann, kjøving og sedimenter. Der det er mulig anbefales det platebru el.

3.2.5 Frostproblemer og drenering

Hvis en har problemer med frost/kjøving, så bør en anlegge dypdrenering ned under frostsikker dybde. Det bør vurderes 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 vegggrøfter (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 12. Hvis en ønsker grønn overflate (f.eks. gress), så kan det legges et lag med sandholdig vekstjord med god infiltrasjonsevne som topplag.



Figur 12 Prinsippskisse av grøft for dypdrenering, infiltrasjon og fordrøyning.

3.2.6 Snødeponi

Lagring av mye snø i området bør unngås. Brøytekanter vil kunne føre til at det er mer snø i grøftene enn ellers, og det er viktig å gi plass til smeltevann 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.

3.2.7 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.

4 Vurdering av overvannshåndtering og flomfare, samt anbefalinger

For å minimalisere faren for økte flomproblemer inn, i og ut av planområdet bør en ha en god overvannshåndtering samt sette av/beholde en vegetasjonssone på minimum 6 meter langs Skalmstadbekken. Alt som er nevnt over danner grunnlag for hvor en ifølge Figur 13 (Vedlegg OV_01) anbefaler å drenere og fordrøye vannet. Hvis denne planen følges, vil det minimere faren for vann på avveie, erosjon og flomskader internt i planområdet (og ned langs Hundersætervegen), 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. Dette er uavhengig av den utbyggingen som skjer i forbindelsene med planen som er omtalt i denne rapporten. Så i de allerede utbygde områdene, både oppstrøms og nedstrøms, kan det være behov for en rekke ulike tiltak for å unngå flomskader. Det anbefales derfor at kommunen får utført en sårbarhetsvurdering i disse områdene og deretter vurderer å lage en overordnet flom- og overvannsplan (områdeplan).

4.1 Drenering og fordrøyning

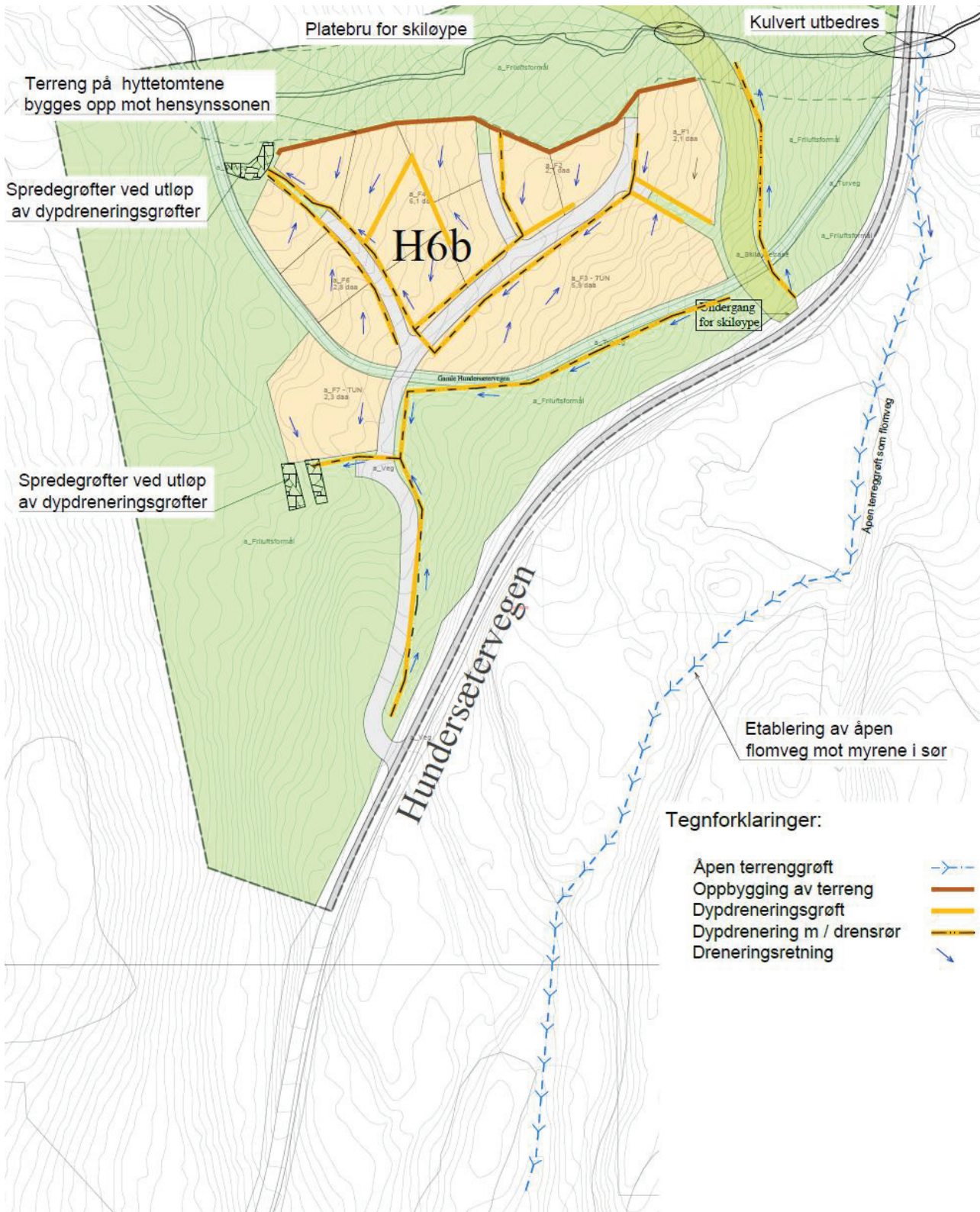
Det som skaper en ekstra utfordring for reguleringsplanen til H6b er skiløypa som er planlagt ført inn i området via en undergang gjennom Hundersætervegen. Den vil i utgangspunktet fungere som en flomvei og vil kunne lede store mengder vann inn i planområdet i flomsituasjoner. Figur 13 viser utdrag fra vedlagt kart (OV_01) med forslag til vannhåndtering. Nedenfor beskrives spesielle hensyn og/eller tiltak for Skalmstadbekken inn mot og i prosjektområdet, og spesielle hensyn til overvannshåndteringen.

4.1.1 Skalmstadbekken

Figur 7 og 10 viser anslått nedbørfelt til Skalmstadbekken. Stikkrennen med dimensjon Ø1000 mm som krysser Hundersætervegen oppstrøms området er dimensjonerende for hvor mye vann som slippes inn i området via bekken. Mot bekken er det avsatt en hensynssone på minimum 20 meter. I utbyggingsperioden og etterpå må det påses at bekken og en vegetasjonssone på minimum 6 meter ikke blir berørt av skogs- og/eller anleggsmaskiner. Bekken må renskes for rask, sedimenter el. hvis det blir behov for det. Hensynssonen og vegetasjonssonen sørger bl.a. for at bekken får tilstrekkelig plass å drenere på i en flomsituasjon og det blir minimal fare for erosjon og skader. NVE har bemerket at hensynssonen alene kanskje ikke er tilstrekkelig for Skalmstadbekken i dette området. Det opprinnelige plankartet (Figur 2 og 3) er derfor endret noe ved at en har fjernet to tomter i et fuktig område mot bekken, samt at en som en ekstra sikkerhet anbefaler å bygge opp terrenget noe i ytterkant av tomtene mot hensynssonen.

Det anbefales at stikkrennen/ kulverten gjennom Hundersætervegen beholdes med den dimensjon den har i dag, spesielt for å unngå større skadehendelser i forbindelse med Skalmstadbekken nede i bygda ved en fremtidige ekstremsituasjoner. Utløpet til stikkrennen bør/må imidlertid utbedres (senkes og erosjonssikres), da det på befaring ble observert erosjonsskader, fare for oppstuvning og vann i grunnen ut av bekkleiet på sørsiden; se Figur 3. Ved innløpet bør det etableres en trygg flomvei sørover, slik at vannet begynner å drenere der før stikkrenna går helt full. Figur 13 viser hvor det er potensiale for å etablere en åpen flomvei ned mot Stormyra, hvor vannet fordrøyes og til slutt drenerer ut i Sagåa.

I trasevalget er det hovedsakelig lagt vekt på hensynet til tilpasning i terrenget, men vurderingene har også sett på forholdet til skiløypa og utkastet til reguleringsplanen for Høgghaugen Øvre, samt å unngå at Hundersætervegen blir en flomvei. Detaljert plassering av trase og utførelse må gjøres i et eget prosjekt.



Figur 13 Viser kart med prinsipløsninger for overvannshåndteringen i revidert planområde (OV_01) med tegnforklaring.

4.1.2 Overvannshåndtering

I tillegg til Skalmstadbekken kommer det sannsynligvis noe avrenning i flomsituasjoner fra oppstrøms områder på østsiden gjennom Hundersætervegen, som må hensyntas for å sikre området. Figur 3 viser at det i dagens situasjon er to 600 mm stikkrenner gjennom vege. Den nordlige stikkrenna blir erstattet av skiløypetraseen inn i området. Her er det viktig at alt vann som skiløypa samler og leder nedover mot vege fra oppstrøms blir avskjært og ledet ned i den nye flomveien. Det anbefales derfor at flomveien etableres samtidig som skiløypa. Skiløypa vil uansett motta litt vann fra oppstrøms områder rett før vegkrysningen og i planområdet oppstrøms fritidsboligene. Derfor anbefales det å lage en dypdreneringsgrøft på oversiden, som samler opp dette vannet, forsinker det og leder det trygt ut i bekken. Selve skiløypetraseen (minimum i aktsomhetssonen for flom) må erosjonssikres og bygges slik at den tåler en dimensjonerende flomsituasjon. Selve krysningen bør skje via en platebru over bekken i et lavpunkt, slik at vannet kan renne over brua og ned igjen i bekketraseen nedstrøms i en ekstrem flomsituasjon hvis kapasiteten under brua av ulike årsaker blir for liten.

Den sørligste 600 mm stikkrenna gjennom Hundersætervegen kan enten beholdes eller vurderes å strupes/stenges. Ved etablering av foreslått flomvei, så drenerer det uansett lite vann dit. Denne avgjørelsen bør foretas også i forhold til overvannsplanen for Høghaugen Øvre. Forsenkningen kan da f.eks. benyttes som et fordrøyningsområde for den vestlige delen før overvannet dreneres videre. Uansett løsning for denne stikkrenna, så anbefales det å etablere dypdreneringsgrøft både langs den nye innkjøringsvege og den Gamle Hundersætervege for å avskjære vann fra oppstrøms områder. Vannet blir da både forsinket, fordrøyd og ledet trygt ut i spredegrøft i forsenkning nedstrøms.

Ved de foreslåtte tiltakene ovenfor så unngår en å få flomvann og vann på avveie inn i hytteområdene fra oppstrøms, samt at det bidrar til at vegene i området ikke blir erodert og ev. utvasket.

Internt på hytteområdet i H6b bør det legges dypdrenering i grøntarealer mellom enkelte av tomtene og i vegggrøfter, som leder vannet ut av området og til horisontale infiltrasjons-/sprede-/fordrøyningsgrøfter (ikke direkte ut i bekken). Overvannet ledes bort fra bekken for bl.a. for å oppnå ekstra fordrøyning. Dette er foreslått løst i Figur 13. Tilstrekkelig volum i grøftene er en forutsetning her, minimum 0,5 m bunnbredde og 0,5 m dybde i åpent grøfteprofil. I flate partier anbefales bredere grøfter for å oppnå større fordrøyning. Under vegger 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 strømningsavskjærere. På befaringen så det ut som løsmassene i området var relativt tette og fuktige enkelte steder. Derfor er det her også positivt med dypdreneringsgrøftene for å etablere et tørrere hytteområde med kontroll på overvannet.

Takavrenning med pukk-magasin bør helst være plassert øverst på tomtene for å unngå ukontrollert avrenning ut i nedstrøms bratte partier og/eller til nabotomt. Vi anbefaler grønne tak på alle hyttene, med størst mulig jorddybde (bedre fordrøyning og mindre sannsynlig for å tørke ut). Hvis ikke det benyttes, så kreves det større volumer og dybder på andre fordrøyningsløsninger. Det er forutsatt permeable overflater på alle parkeringsplassene, samt anbefalt ekstra fordrøyning i løsmassene under der det er mulig. Takavrenningen fra hyttene bør ledes med liten helning på dreneringsgrøfta internt på tomtene, helst via fordrøyning under parkeringsområdene, til nærmeste hovedgrøft.

Da bl.a. fremtidige høydenivåer på terreng og muligheten for ekstra fordrøyningsvolum under parkeringsplasser ennå ikke er avklart, så blir de foreslåtte tiltakene kun prinsipløsninger. I tillegg kan tiltakene tilpasses mer de lokale forholdene, bl.a. at det er mye lettere å infiltrere og fordrøye overvann i flatere partier hvor vannet i dag drenerer nede i løsmasser av grove steinblokker/ur. Det forutsetter da at disse områdene ikke blir tettet/gjenslammet av skogsmaskiner eller i anleggsfasen.

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 200-års flom pga. utbyggingen vil være relativt liten dersom de anbefalte tiltakene følges. En har faktisk mulighet til å forbedre situasjonen, også i planområdet.

4.2 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 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.

Notat

Oppdragsgiver: Planråd AS

Oppdragsnr.: 5207164 Dokumentnr.: OV_03

Referanser

Norconsult 2019: Overvannsplan for Næstingsætra i Øyer

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

www.klimaservicesenteret.no

www.naturfare.no

www.ngu.no

www.norgeskart.no

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

Vedlegg

OV_01

J01	2020-12-02	For bruk	StMyr	SteKor	StMyr
B03	2020-11-27	For gjennomsyn	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.