

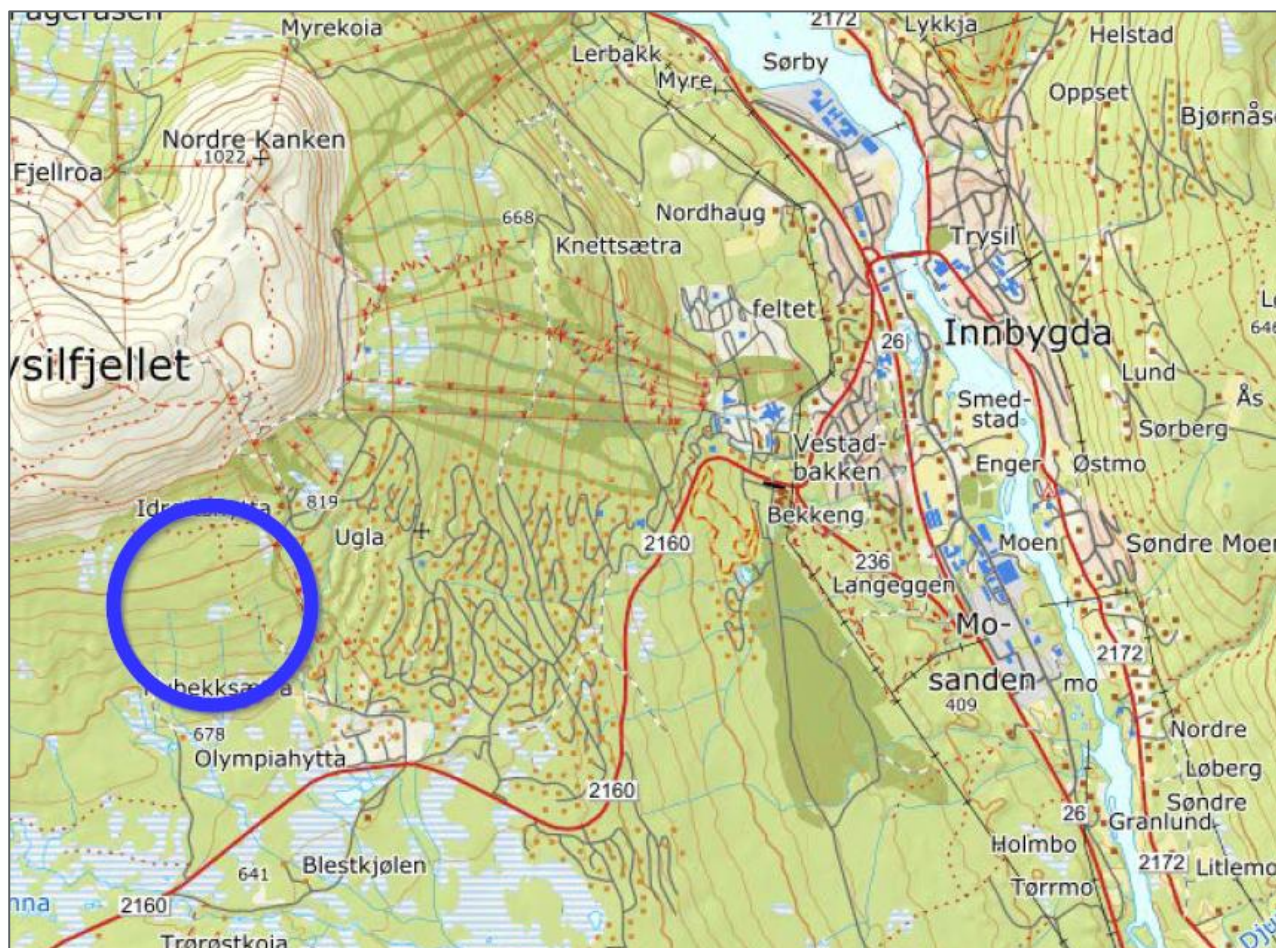
Oppdragsgiver: **Trysilfjell Utmarkslag AS**  
Oppdragsnr.: **5207429** Dokumentnr.: **OV-03**

Til: Trysilfjell Utmarkslag AS  
Fra: Norconsult AS, avdeling Hamar  
Dato: 2024-04-17

## ► Flom- og overvannsplan for Skihytta Vest, Trysil

### Innledning

I forbindelse med regulering av Skihytta Vest, har Norconsult Norge AS (NO) fått i oppdrag å gjøre flom- og overvannsvurderinger. Prosjektområdet ligger i Trysil kommune nord for Vestbyveien, se Figur 1. Planområdet består av mye skog, som sørger for en del opptak og forbruk av vann, samtidig som det forebygger mot erosjon og øker infiltrasjonsevnen. Målet med rapporten er å legge til rette for utbygging av planområdet, ved å lage en god flom- og overvannsplan.



Figur 1 Oversiktskart med ca. plassering av reguleringsområdet markert blå sirkel.

**NO har utarbeidet den første overvannsrapporten «Flom- og overvannsplan for Skihytta Vest, Trysil» [1] ifm. oppdraget i 2021. Myndigheter har deretter pekt på behov for kvalitetssikring av innlagte hensynssoner for flom til bekker. Dette har medført til feltbefaring i høsten 2022, som resulterte med utarbeidelse av den andre rapporten «Vurdering av hensynsoner for bekker Skihytta Vest» [2]. Denne ble en supplerende rapport som redegjør hensynsonene til de fire ulike bekkene som går inn til, gjennom og ut av planområdet.**

**Det ble i rapporten OV-02 anbefalt å utføre en nærmere kartlegging og vurdering av områder med myr og ur, både generelt og der hytter planlegges. Med bakgrunn i dette og etter avtale med Trysil Utmarkslag og arealplanleggere, ble det foretatt en ny befaring i juni 2023, for å supplere registrering av forhold vedr. overvann og flomveger. Målet var å utrede avgrensning av flomsoner (naturgitte forhold og evt. med tiltak) rundt bekkene som går gjennom byggeområdene, i tillegg til kvalitetssikring/avgrensning av myr og steinur, i og med at dette gir føringer for hvor det er forsvarlig å bygge hytter og etablere veginfrastruktur.**

**Med bakgrunn i overnevnte er det gjort revisjon av plankart. Det er i denne rapporten OV-03 medtatt alle observasjoner og konklusjoner fra tidligere utførte befaringer og vurderinger, som har medført til det nye forslaget til plankartet og plassering av veger og hytter.**

**Tidligere utarbeidet rapporter OV-01 og OV-02 kan brukes til orientering, men denne rapporten skal være gjeldende og styrende for videre arbeid.**

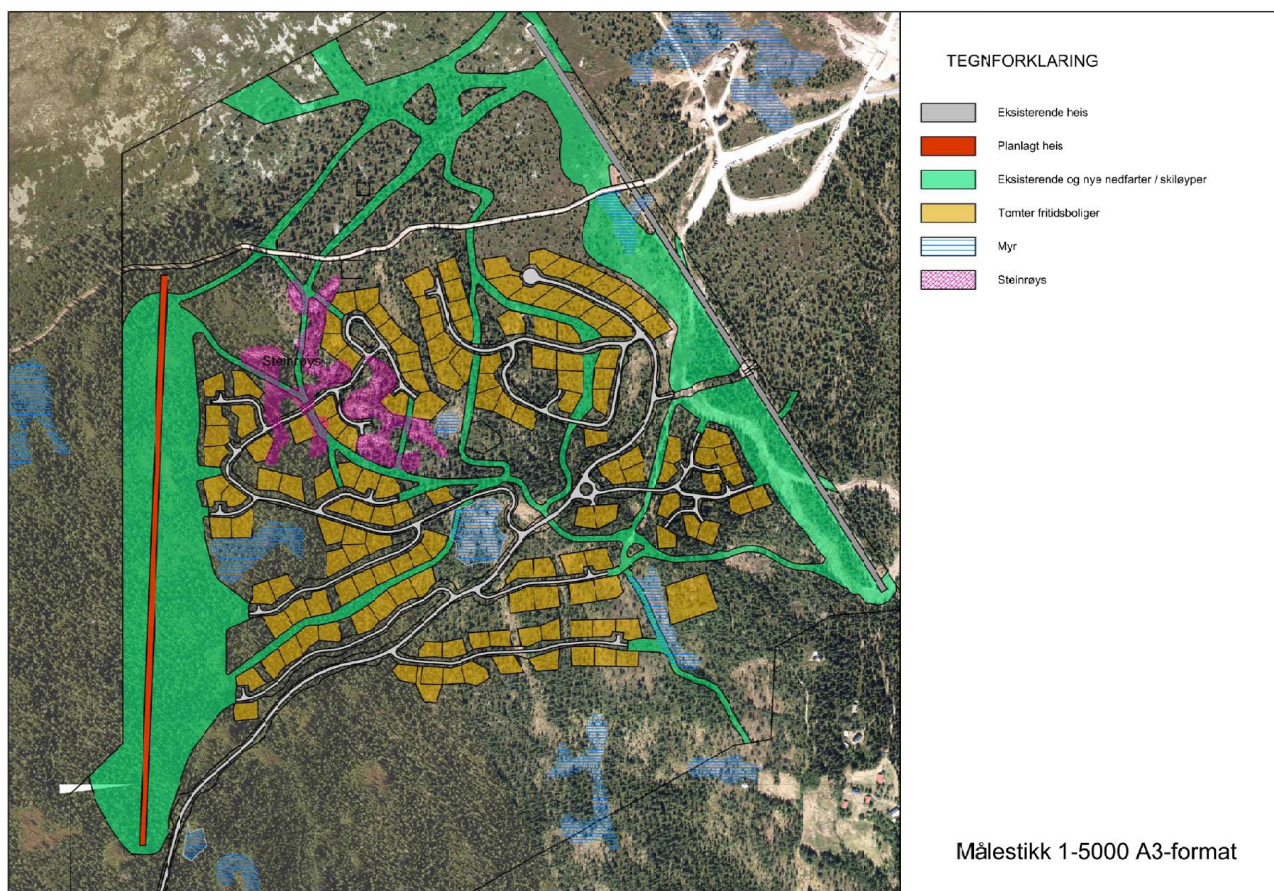
## Innholdsfortegnelse

|                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Innledning</b>                                                        | <b>1</b>  |
| <b>1 Problemstilling</b>                                                 | <b>4</b>  |
| <b>2 Feltbefaring og feltbeskrivelse</b>                                 | <b>5</b>  |
| 2.1.1 Infiltrasjonsevner i planområdet                                   | 5         |
| 2.1.2 Befaring ingeniørgeolog                                            | 5         |
| 2.1.3 Befaring av hensynsoner for bekker Skihytta vest                   | 6         |
| 2.1.4 Supplerende registrering av forhold vedr. overvann og flomveger    | 8         |
| 2.1.5 Befaring stikkrenne i Vestbyvegen                                  | 10        |
| <b>3 Overvannsvurdering i planområdet</b>                                | <b>11</b> |
| 3.1 Viktige prinsipper for overvannshåndteringen i området               | 11        |
| 3.2 Menneskeskapte forhold som spesielt anbefales vurdert                | 12        |
| 3.2.1 Fritidsboliger med tette takflater                                 | 12        |
| 3.2.2 Parkeringsplasser                                                  | 12        |
| 3.2.3 Veger og grøfter                                                   | 12        |
| 3.2.4 Stikkrenner og sedimentproblemer                                   | 12        |
| 3.2.5 Frostproblemer og drenering                                        | 13        |
| 3.2.6 Snødeponi                                                          | 13        |
| 3.2.7 Drift- og vedlikeholdsplan                                         | 13        |
| <b>4 Vurdering av overvannshåndtering og flomfare, samt anbefalinger</b> | <b>14</b> |
| 4.1 Felles for hele planområdet                                          | 14        |
| 4.2 Hyttefelt                                                            | 15        |
| 4.3 Stikkrenna nedstrøms hyttefelt                                       | 17        |
| 4.4 Drift- og vedlikeholdsplan                                           | 18        |
| <b>Referanser</b>                                                        | <b>19</b> |
| <b>Vedlegg</b>                                                           | <b>19</b> |

## 1 Problemstilling

Området skal hovedsakelig reguleres til fritidsbebyggelse. Det er i konseptskisse angitt på Figur 2 vist hvordan den nordre delen av planområdet er tenkt etablert. I tillegg er det skissert omriss på eksisterende myr og ur. Området kobles med adkomstveg som går til Vestbyveien i sør (ikke vist på figuren).

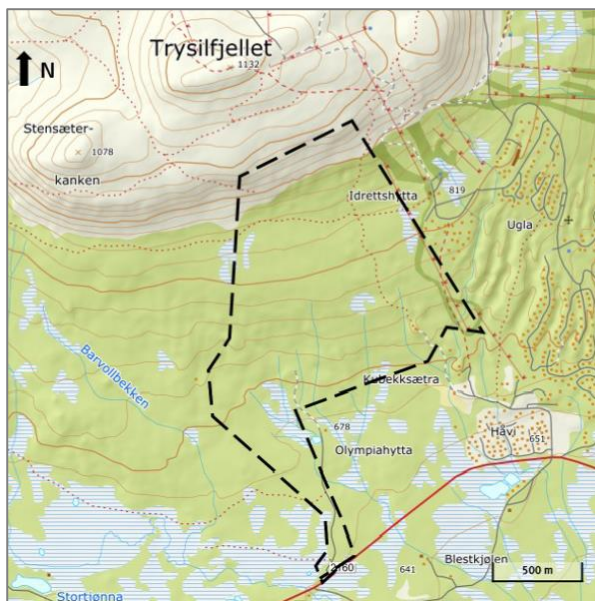
De inngrepene som utbyggingen medfører, vil endre dreneringen i området. Dersom en ikke etablerer gode dreneringsløsninger, og lokaltilpassede overvannstiltak vil dette kunne føre til erosjon, vann på avveie og flomskader både innen utbyggingsområdet og nedstrøms. Bebyggelsen og bekkene nedstrøms er svært sårbare ved flomsituasjoner. Det er derfor viktig å ikke øke flomavrenningen fra prosjektområdet.



Figur 2 Foreløpig konseptskisse med tegnforklaring for Skihytta Vest. Adkomst til planområdet via vegforbindelse fra Vestbyveien i sør (ikke vist på figur)

## 2 Feltbefaring og feltbeskrivelse

Planområdet er avgrenset med stiplet linje på Figur 3, og er preget av relativt tett skog (se Figur 4), noen små bekker med til dels mange bekkeløp og mange våte myrområder av ulike størrelser. I tillegg er det mye stor stein og vann som renner under jord og ur, spesielt i området lengst i nord.



Figur 3 Oversiktskart av reguleringsområde Skihytta Vest



Figur 4 Flyfoto -planlagt utbyggingsområdet

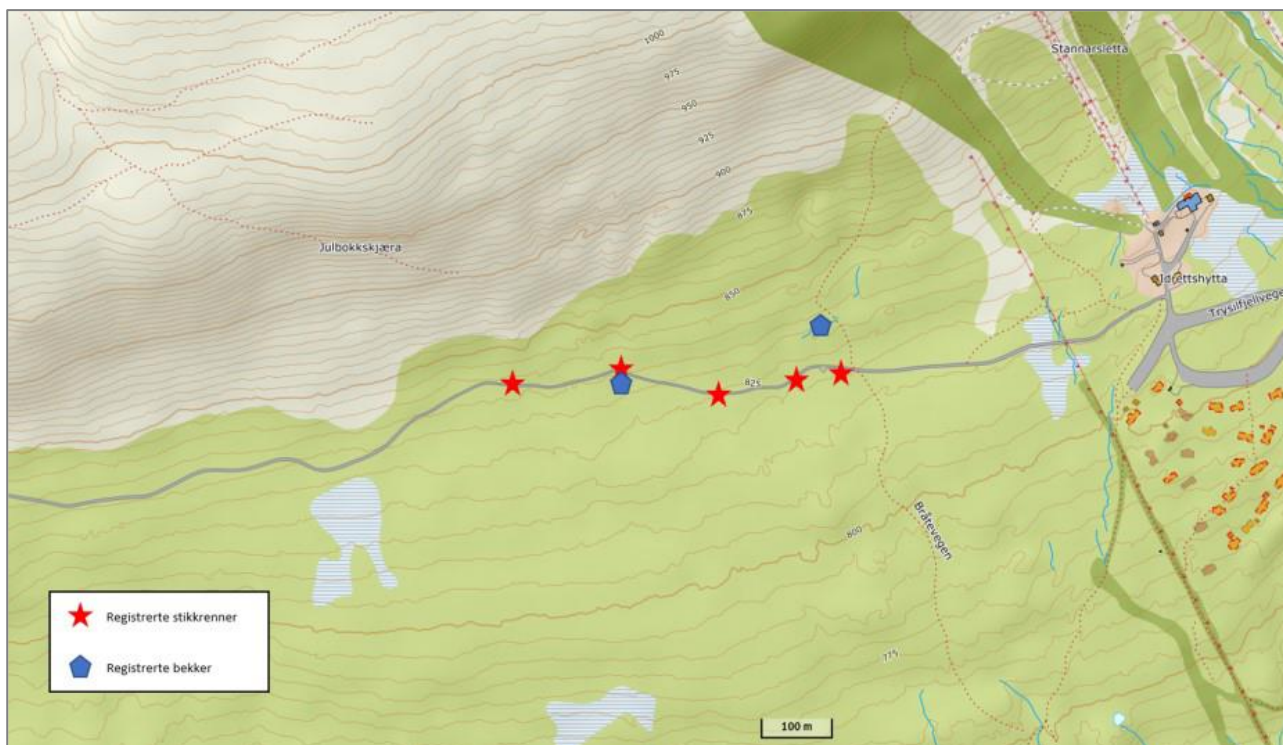
### 2.1.1 Infiltrasjonsevner i planområdet

Det er utført feltbefaring i 2022 og 2023, og observert at området er preget av mange våte myrområder av ulike arealstørrelser, samt høy grunnvannstand. Det er mye naturlig fordrøyning og vann som renner under jord og stein. Nordre del av planlagt hyttefelt er preget av ur. Det ble observert ur i flere andre områder, men det er sannsynligvis mye grove masser, grove stein og blokkmateriale innenfor planområdet. Dette er årsaken til at flere bekker ikke er synliggjort i kartunderlag.

Ut fra løsmassekart fra NGU, består planområdet av tykk morene. Terrenget er bratt, så avrenningen vil få ganske rask respons på intense nedbørepisoder. Planområdet til Skihytta Vest har også stor helning som sammen med tykk morene og mye grove løsmasser fører til mye avrenning under overflaten. Ifølge infiltrasjonskart hentet fra NGU, vises det at hele prosjektområdet antas å ha middels infiltrasjonsevne.

### 2.1.2 Befaring ingeniørgeolog

I oktober 2020 ble det foretatt befaring av rådgivende geologer i forbindelse med vurdering av skredfare nord for utbyggingsfelt. Det er innarbeidet et notat nr. NO-RIG-01 datert 15.10.2020 som inneholder en sammenstilling av grunnlagsmateriale, feltobservasjoner og vurdering av skredfare. Det vises i notatet at terreng i nord i planområdet er bratt, og at terrenghelning varierer mellom ca. 20° til 50°. På befaringen ble det observert to bekker (se blå femkanter på Figur 5). Disse er benevnt bekk 1 og 2, og ble innmålt i 2020. Det ble også observert 5 stikkrenner i vegen i nord (se røde stjerner). Fokus på befaringen var vurdering av skredfare, og ikke overvann. På grunn av dette, samt snøforhold, ble det ikke registrert andre stikkrenner og bekker ved denne befaringen i planområdet.

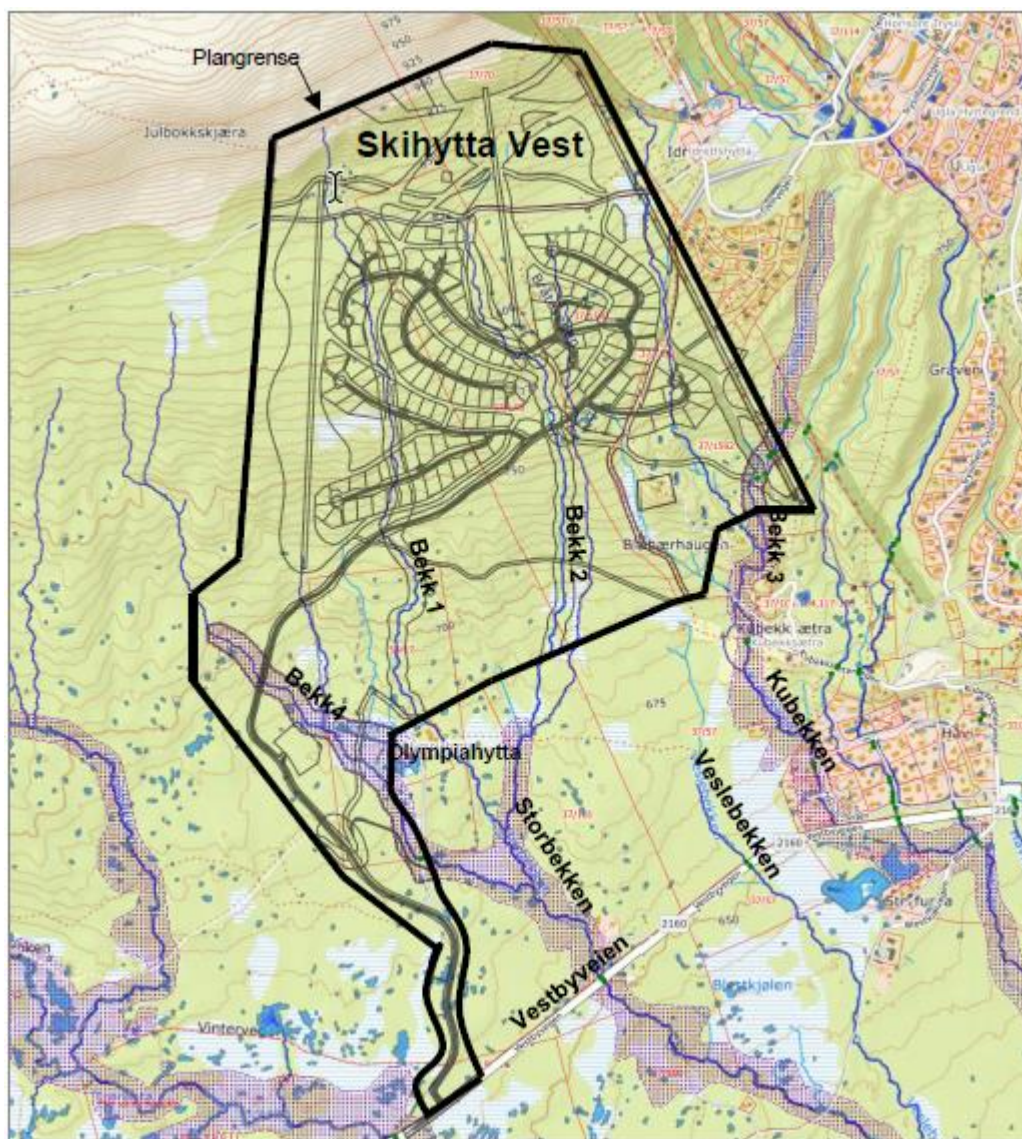


Figur 5 Omtrentlig plassering av observerte stikkrenner og bekker i det befarte området.

### 2.1.3 Befaring av hensynsoner for bekker Skihytta vest

NVEs aktsomhetskart for flom er et nasjonalt datasett som på oversiktsnivå viser hvilke arealer som kan være utsatt for flomfare. Det er angitt på NVEs hjemmeside at «*selv om aktsomhetskart for flom aldri vil kunne bli helt nøyaktig, er kartet med bruksbeskrivelse godt nok til å avgjøre hvor det er potensiell flomfare og hvor flomfaren må utredes nærmere, dersom det er aktuelt med nye byggetiltak. Dokumentasjon av tilstrekkelig sikkerhet mot flomfare skal senest foreligge på siste plannivå, normalt i reguleringsplan.*»

Med bakgrunn i overnevnt, har myndighetene pekt på behov for kvalitetssikring av innlagte hensynsoner for flom til de fire ulike bekkene som går inn, gjennom og ut av planområdet, som vist på Figur 6 på neste side. NO har foretatt befaring i høst 2022, for å registrere bekkene og overflateavrenning/dreneringveier, samt se etter ev. myrområder langs bekketraseene og sårbare punkter/områder mht. erosjon.



Figur 6 Oversiktskart med plangrenselinje og reguleringer som var aktuell i det tidspunktet før befaring av hensynsoner for bekker. Aktsomhetsområder for flom er vist med lilla skravur. Blå linjer viser hoved dreneringsveier.

Observasjoner har dannet grunnlag for kartlegging av avrennings- og flomveier, vurdering av flomsoneer til bekk 1 og 2, samt foreløpige beregninger av dimensjonerende vannmengde til de sentrale interessepunktene i planområdet etter utbygging. Dette ble oppsummert i rapport OV-02 [1].

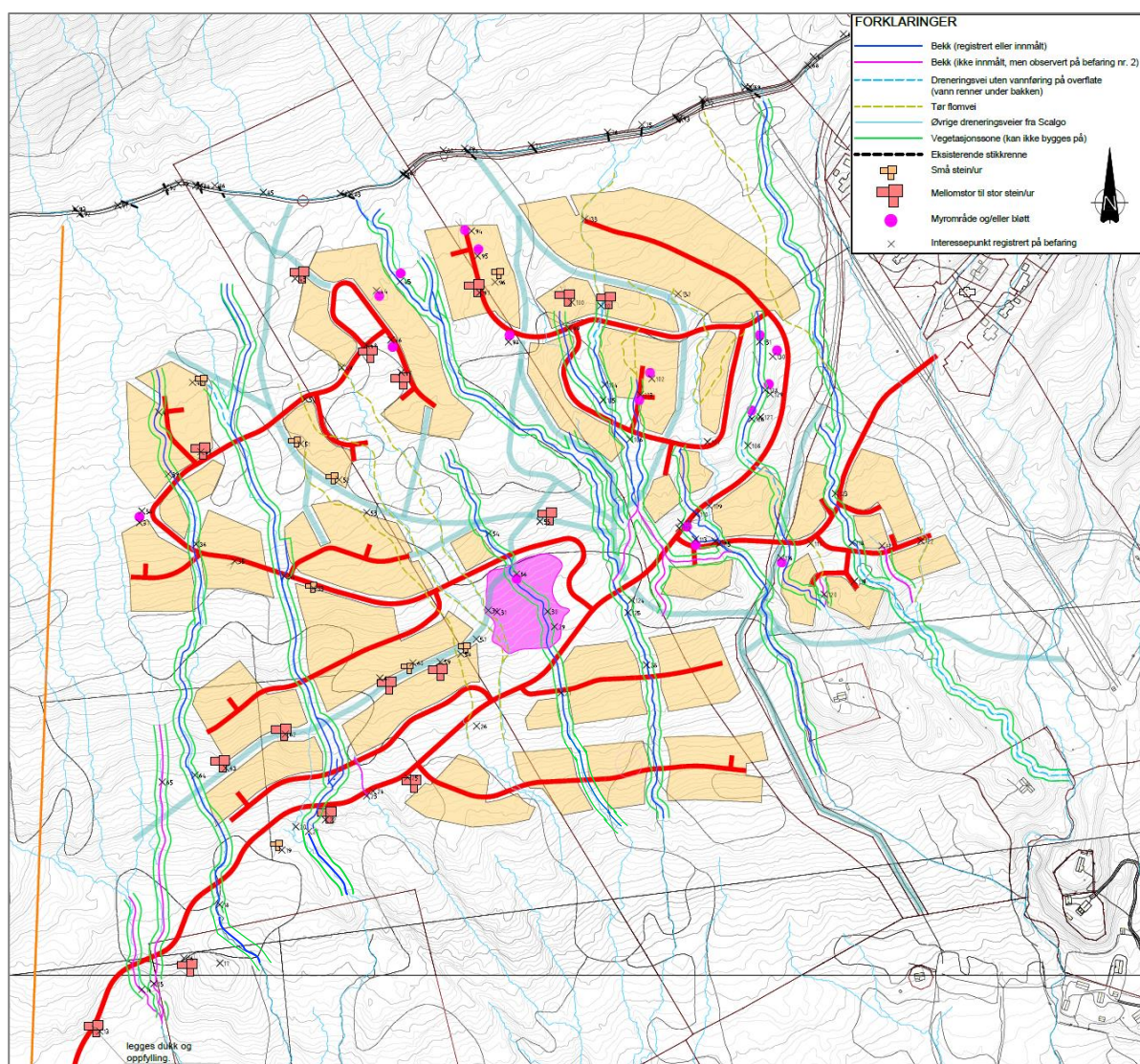
Det ble anbefalt i rapporten å gjøre en feltbefaring av den nordøstlige delen av planområdet våren 2023, med hensyn til å vurdere hvordan vannveiene er påvirket av eksisterende skiløype og hvor mye vann som drenerer inn mot/til planområdet. I tillegg ble det anbefalt en befaring av bekk 4, da krysningspunkter med ny adkomstveg ikke ble befart. Med bakgrunn i dette, ble det foretatt en ny feltbefaring med supplerende registrering i juni 2023. Observasjoner er nærmere beskrevet i neste punkt.

## 2.1.4 Supplerende registrering av forhold vedr. overvann og flomveger

Norconsult har sammen med Trysilfjell Utmarkslag foretatt feltbefaring av planområdet og bekker, som ikke ble befart grundig gjennom forrige befaringer. Det ble registrert flere mindre om mellomstore bekkeløp, steinur og myrområder. Det ble også befart alle stikkrenner langs veg som begrenser området i nord.

Registreringer som ble gjort i den siste befaringen er kartlagt og vist på Figur 7. På figuren er det kun angitt observasjoner for den nordlige delen av området, da den er mest relevant. Allikevel ble den søndre deler av området befart, og det er dokumentert forhold for alle interessepunkter som ble registrert på befaringen. I tillegg er det tatt bilder for de fleste punktene (befaringsbilder rapport foreligger og kan gjøres tilgjengelig ved behov).

Det kan legges merke til at plassering av tomter innenfor planområdet ble justert etter denne befaringen, hovedsakelig for å gå klar av hensynsoner til bekkene.



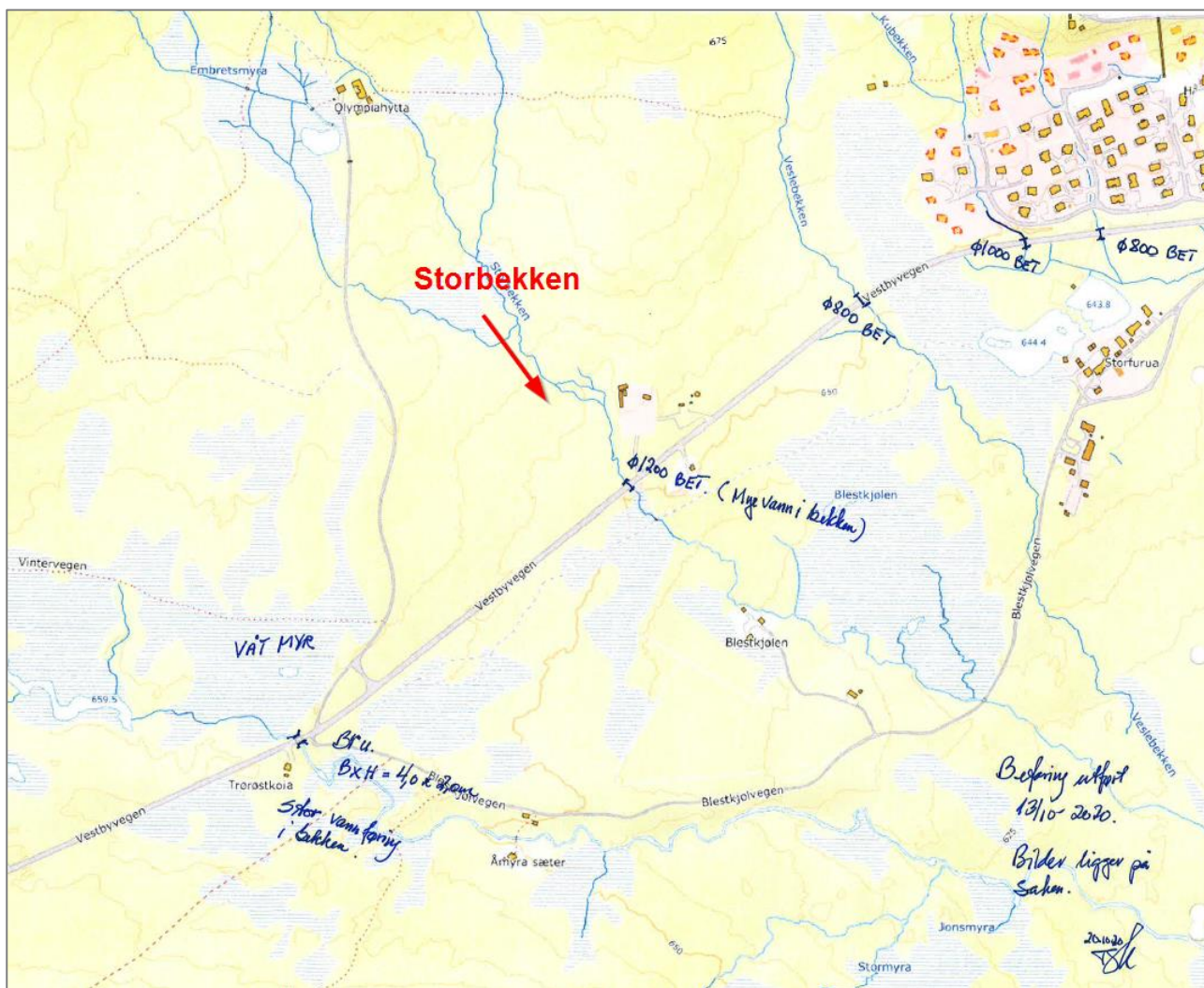
Figur 7 Oversiktskart med registrerte forhold (bekker, ur, myrområder og stikkrenner) for den nordligste delen av planområdet. Registreringene ble benyttet til justering av plankart, som er vist på figuren.

Registreringene har dannet grunnlag for innspill til justering av plankart og planbestemmelser. Innspillene følger oppsummert.

1. Naturlige bekker anbefales ikke å røres.
2. Dreneringsveier uten vannføring på overflaten (vann renner under bakken)
  - a. Det kan bygges på overflaten, men kan ikke graves ned. Det må legges duk.
  - b. Bygg skal ikke plasseres innenfor vegetasjonssone.
3. Tørre flomveier anbefales å beholdes. Samme regler gjelder som for dreneringsveier uten vannføring. Tørre flomveier kan legges om i tilfelle at det må gjøres, men da må det gjøres noe av følgende tiltak
  - a. Etablering av avskjærende terrenggrøfter/dypdreneringsgrøfter
  - b. Vann ledes langs vegggrøft til nærmeste bekk
4. Hensynsone (gjelder alle tre punkter ovenfor)
  - a. 6 m vegetasjonssone på hver side av bekk. I tillegg flomvoll/ledevoll utenfor vegetasjonssonen der det er fare at vann kan drenere ut fra bekk/dreneringsvei. Norconsult har observert noen av disse punktene på befaring, men dette må i tillegg vurderes ved utbygging.
  - b. Tomtegrense kan gå inntil bekken, men byggegrense må ikke gå inni vegetasjonssonen. Store trær kan fjernes, mens små og mellom store blir bestående.
5. Ikke nødvendig med etablering av avskjærende grøfter langs veien nord for hyttefelt. Vannet ledes gjennom stikkrenner (registrert flere på befaring).
6. Stilling/hensyn til områder med ur
  - a. Anbefales å ikke bebygges, men eventuelt legging av duk og oppfylling oppå i mindre urområder.
  - b. Ved digre fjell og ur formasjoner kan det ikke bygges på den delen av tomte, jfr. f.eks. felt i nord
7. Stilling/hensyn til myrområder
  - a. Anbefales å ikke røres, men eventuelt legging av duk og oppfylling oppå i mindre våtere områder.
  - b. Hvis det er myr, så anbefales det å unngå å bygge på den delen av tomte. Byggegrense: 6 m hensynsone til bygg.
8. Stilling til skiløyper
  - a. Skiløypa anbefales etablert utenfor vegetasjonssonene, og helst tvers over bekkeløpet ved kryssinger.
9. Stilling til etablering av veger:
  - a. Det anbefales å ikke bygge midt i bekk/dreneringsvei/flomvei, store urområder og våte myrområder.
  - b. Det må legges duk under vegoverbygning der hvor det er bløtt, myr, ur o.l.
  - c. Stikkrenne må etableres i lavbrekk, spesielt der det er bekk/flomvei.

### 2.1.5 Befaring stikkrenne i Vestbyveien

Norconsult v/ Terje Skramstad har foretatt befaring i Vestbyveien som ligger sør for planområdet. Dette for å kartlegge hvor bekkene drenerer igjennom nedstrøms infrastruktur, og for å registrere eksisterende stikkrenner, samt dimensjon av disse (se Figur 8). Det er registrert stor vannføring i Storbekken, som drenerer gjennom en Ø1200 stikkrenne under Vestbyveien. Kapasitet til denne er vurdert i kapittel 4.3



Figur 8. Befaringskart Vestbyveien – oversikt over eksisterende stikkrenner, oktober 2020. Dimensjoner på stikkrenner og bekkelukkinger er vist.

### 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 mye. Hvis det ikke etableres 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 anbefales det å unngå å grave i nærheten av bekker i området, bortsett fra flate og erosjonssikrede veggrøfter der veier krysser bekkene.

Utfordringene i hytteområder generelt består blant annet av for liten kapasitet i bekker, grøfter og stikkrenner nedstrøms de nye hytteutbyggingsområdene. 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.

#### 3.1 Viktige prinsipper for overvannshåndteringen i området

Det anbefales å prioritere åpne løsninger for overvannshåndtering, og vurdere muligheter for infiltrasjon og fordrøyning. Alle overflater på bakkenivå anbefales å være permeable. Rør bør helst bare benyttes der en må krysse veier med stikkrenner ol., eventuelt er dypdrenering et alternativ hvis 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 om de tåler den ekstra belastningen, og ev. gjøre nødvendige tiltak.

Trygge flomveier anbefales utredet, spesielt mht. utfordringer med frost; kjøving og igjenfrosne stikkrenner.

Det anbefales å utarbeide 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 det å utarbeide 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 anbefales vurdert

### 3.2.1 Fritidsboliger med tette takflater

Et godt tiltak kan være grønne tak, f.eks. dekt med et tykt lag av torv/jord, for å ta opp og fordrøye mest mulig vann. Der det er flate tak, anbefales blågrønne tak for ekstra fordrøyning og reduksjon av avrenningen. Takene kan da i tillegg være flerbruksarealer og bl.a. utnyttes til oppholdsareal el. 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

Anbefales permeabel overflate av grus el., som armert grus, ev. permeabel drensstein. Hvis det er mulig med fordrøyning, f.eks. pukkmagasin under, så anbefales å vurdere. Drenering videre ledes trygt til nærmeste vegggrøft/bekk.

### 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.

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.

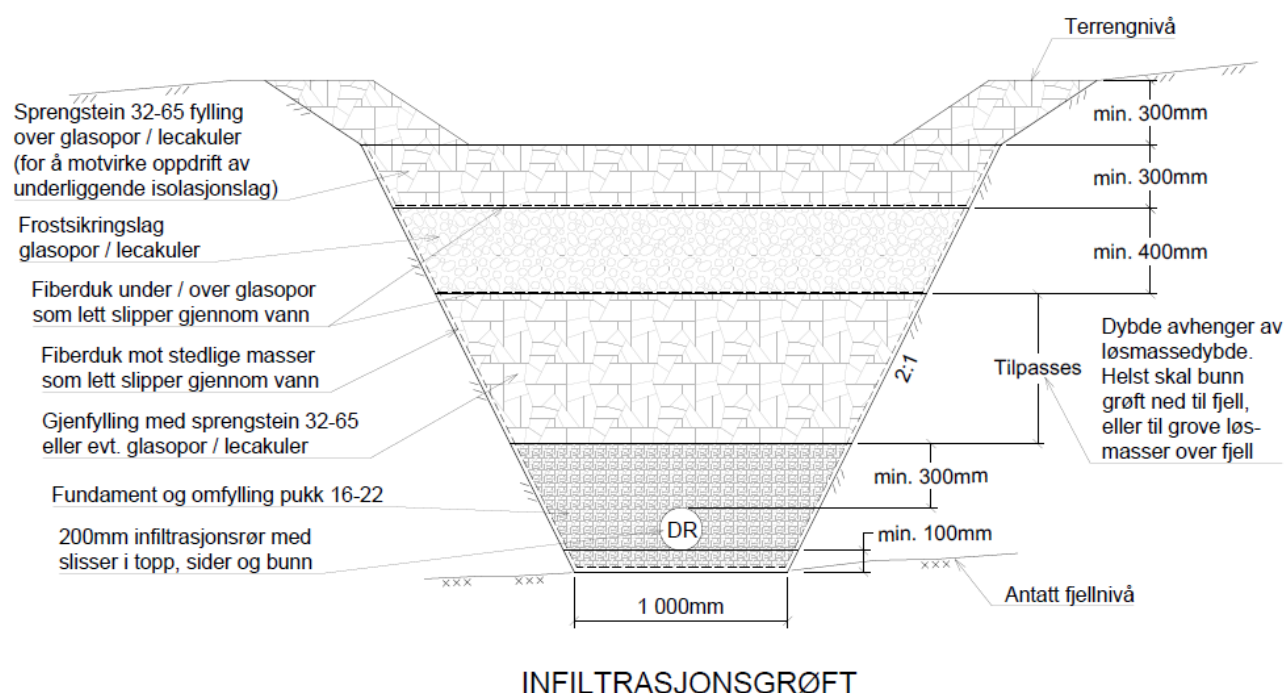
### 3.2.4 Stikkrenner og sedimentproblemer

Der det er fare for mye sedimenttransport anbefales det at 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 en fangrist i forkant. Spesielt sårbare stikkrenner (pga. fare for tiltetting), anbefales å etablere med et ekstra rør ved siden av, som etableres noe høyere i veifyllingen. Selv om sannsynligheten for sedimenttransport i utgangspunktet er relativt liten i det øvre planområdet, 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, spesielt i bratte områder, bør ha en dimensjon på minst 600mm. Dette for å gi plass til overvann, kjøving og sedimenter. Det anbefales å etablere platebru der det kan komme mye vannføring i flomsituasjoner og der hvor flere bekkeløp samles og møter veg.

### 3.2.5 Frostproblemer og drenering

Dersom en har problemer med frost/kjøving, så anbefales det å anlegges dypdrenering ned til under frostsikker dybde. Dersom dette ikke lar seg utføre, eller ikke er ønskelig, så anbefales det å benytte Glasopor eller Leca i forbindelse med «dypdrenering» i veggrøfter (med grov pukk på overflata i grøfta) og ev. for intern drenering i områder med fritidsboliger. Dette for å unngå frostproblemer, tilfrosne dreneringsveier/stikkrenner og iskjøving, samt for dypdrenering under stikkrenner, samtidig med en fordrøyning av vann. Prinsippskisse for hvordan dette kan gjøres vises i Figur 9. Dersom en ønsker grønn overflate (f.eks. gress), så kan det legges et lag med sandholdig vekstjord med god infiltrasjonsevne som topplag.



Figur 9 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 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.

### 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.

#### 4 Vurdering av overvannshåndtering og flomfare, samt anbefalinger

For å minimalisere faren for økte flomproblemer inn, i og ut av planområdet må det etableres en god overvannshåndtering. Alt som er nevnt over danner grunnlag for hvor en ifølge Overvannsplaner (tegninger GH010-GH012) anbefaler å drenere og fordrøye vannet. Hvis disse planene følges, vil det minimere faren for vann på avveie, erosjon og flomskader internt i planområdet, samt at en ikke øker flomvannføringen nedstrøms.

##### 4.1 Felles for hele planområdet

Oppsummerende tiltak for å redusere utvasking, graving og skade pga. utbygging av hyttefelt følger under. Disse tar utgangspunkt i innspill angitt i punkt 2.1.4, som anbefales å følge som grunnleggende prinsipper for etablering av en god overvannshåndtering. Som nevnt tidligere, er planområdet preget av bekker av ulik størrelse, derfor må foreslåtte tiltak vurderes nærmere ved utbygging.

- 1) Det etableres avskjærende terrenggrøfter i overkant langs nye veger som vist på overvannsplaner, der det er behov for det. Overflatevann og vann i grøft ledes til bekker via fordrøyd løsning underveis i trase.
- 2) Bekkeløp og tydelige flomveier i terrenget (som også anses som vassdrag) anbefales ikke å røres; da unngår en mange problemer og farer. Dersom det er partier/områder der vannet kan ta nye løp / komme på avveie i en flomsituasjon, anbefales det å etablere liten «flomvoll» (som dekkes med stedsegnet torvlag og vegetasjon) for å lede vannet tilbake til bekkedraget lenger nedstrøms.
- 3) Kryssinger av bekkene anbefales etablert vinkelrett på bekken og med lavbrekk på veien for å unngå at vannet ledes nedover langs veiene dersom kryssingen ev. skulle gå tett/får for liten kapasitet. Det anbefales å etablere «klopper»/platebruer (se Figur 10) i stedet for stikkrenner, der det er mye vannføring (f.eks. hvor to bekker møtes eller er det liten avstand mellom to bekkeløp). Fordel med disse i forhold til stikkrenne, er at de ikke tettes så lett igjen, samt at de har større kapasitet og er sikrere ved ev. overtopping. I for- og etterkant av «klopper» er det viktig å etablere god erosjonssikring, spesielt i bratt terreng.



Figur 10. Eksempel bilde for etablert platebru i kryssing av en eller flere bekk

- 4) I utbyggingsperioden og etterpå må det påses at bekker/flomveier renskes for rask, sedimenter el. dersom det er behov for det.

- 5) Det må settes av/beholdes en hensynsone/vegetasjonssone på minimum 6 meter på hver side langs bekkedrag/større flomveier for å dekke områder med potensiell flomfare og bl.a. sikre mot erosjon. Det kan ikke bygges innenfor denne sonen.
- 6) Det etableres tette grøfter ved inngripen i myrområder for å hindre drenering av disse. Drenering av myr har negative effekter, også mht. CO<sub>2</sub>-utslipp.
- 7) Veger og plasser anbefales å etableres med permeable overflater (grusdekke). Permeable dekker lar regnvann infiltrere og fordrøye vann lettere.
- 8) Hyttetak anbefales etablert med torv-/jordtak med minimum 20 cm løsmassedekke. Dersom det ikke lar seg gjøre å fordrøye nok vann på taket, må det legges til rette og etableres åpne fordrøyningstiltak under bakken, som f.eks. pukkmagasin eller dypdrenering. Pukkmagasinene bør helst være plassert så høyt oppe på tomtene som mulig i forhold til takene, for å unngå ukontrollert avrenning ut i nedstrøms bratte partier.
- 9) Skiløypekulverter må legges utenom bekker/flomveger. Skiløyper anbefales ikke gå langs bekketraser. Skiløyper anbefales å ikke gå nærmere enn 6 m til bekker, unntatt i kryssing med bekker. Det anbefales etablert stikkrenne/klopper/Skibruer ved kryssing med bekkene. Der hvor det blir behov for etablering av terrenggrøft i, gjennom eller ut av skiløypetrase, kan denne utformes som en nedsenking i terrenget, for å bortlede vann. Behov for størrelse av terrenggrøft bør vurderes på stedet.
- 10) Det etableres vadi (lavpunkt) i alle søkk/forsenkninger i terrenget for den nye sykkel løypa, slik at vannet drenerer over løypa på de naturlige stedene og ikke påvirker/endrer avrenningsmønsteret.
- 11) Det må sikres overflateavrenning i skiløyper og heistrase mot veggrøfter og bekker.
- 12) Under alle innkjøringer/adkomster til tomter anbefales det å opprettholde kapasitet i grøftene. I bratte partier anbefales det å etableres stikkrenner med minimum innv. diameter 600 mm, ev. kulvert eller støpt platebru over grøft med samme kapasitet. Diameter på større stikkrenner i planområdet for øvrig må vurderes under detaljprosjektering.
- 13) Det er registrert flere stikkrenner i eksisterende løypetrase oppstrøms planlagt hyttefelt i den siste befaringen som ble utført i juni 2023. Eksisterende stikkrenner har hovedsakelig dimensjon Ø300 og Ø200. Tilstand på stikkrenner kan anses som bra, men innløp/utløp på noen av dem er dårlig og nesten tett. Det behøves og anbefales drift og vedlikehold av stikkrennene, for at funksjon skal være ivaretatt. Vann vil drenere over veien ved ekstremsituasjoner. Utskifting må vurderes.

Dersom ovenfor anbefalte tiltak følges og etableres, blir det ikke behov for ekstra fordrøyningstiltak på tomtene. Endret tilførsel nedstrøms ved 200-års flom pga. utbyggingen vil være relativt liten.

Dersom tiltakene 1-13 ikke blir hensyntatt, må det utføres fordrøyningsberegninger for å dimensjonere, vurdere og etablere fordrøyningstiltak for nedbør med 200 års gjentakintervall og klimapåslag på 40%. I regnenvelop metoden må en benytte nedbørverdier for minst ett døgns varighet.

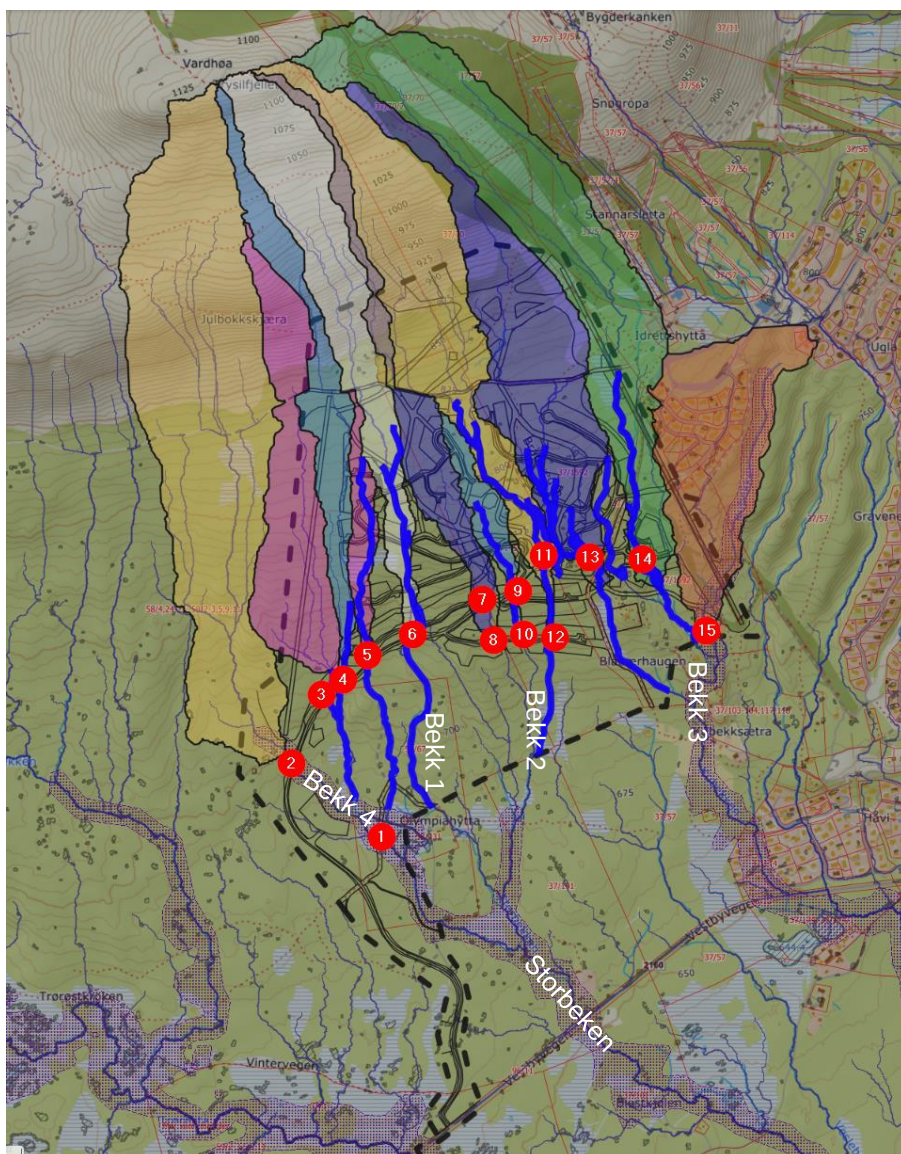
## 4.2 Hyttefelt

### Bekker

I forbindelse med de to første vurderingene i OV-01 ble det antatt to bekker fra Trysiltoppen og gjennom stikkrenner i veien oppstrøms hyttefelt. Bekkene ble benevnt som Bekk 1 og Bekk 2, jfr. Figur 6. Det henvises også til Figur 11 på neste side. De renner gjennom planlagt hyttefelt og danner Storbekken nedstrøms sammen med en mindre som kommer fra vest. Denne er benevnt Bekk 4. Det kommer også en mindre bekk fra øst, benevnt Bekk 3.

I tillegg kommer det flere bekker og flomveier inn mot området med nye hytter, som vist i Figur 7. Det er også angitt på Figur 11 med blå tykke linjer.

Det er utført terrenganalyse av tilhørende nedbørfelter til bekkene. Stikkrenner i turveg nord for planområdet er hensyntatt ved analysen. De ulike nedbørfeltene er vist på Figur 12 med ulike farger. Figuren illustrerer også hvilke punkter anses som punkt av interesse i planområdet (nummer 1-15), med tanke på kryssing av bekkene og etablering av tilstrekkelig stikkrenne/platebru i de punktene.

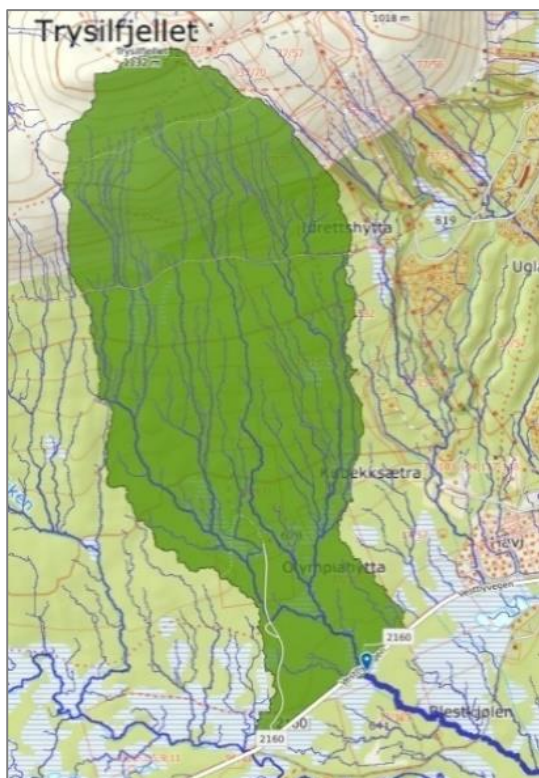


Figur 11 Oversiktskart med beregnede naturlige nedbørfelter (via Scalgo) for ulike bekker (blå tykke linjer) til interessepunkter som anses sentrale. Svart stiplet linje viser plangrense.

Det er beregnet dimensjonerende vannmengder til noen av disse interessepunktene i forbindelse med vurdering av hensynsoner til bekkene, og før siste revisjon av plankartet. Resultater som er angitt i rapporten OV-02 (jfr. tabell 3 og 4) kan brukes til orientering, men de vannmengdene som skal benyttes til endelig dimensjonering av stikkrenner må beregnes i en senere prosjekteringsfase. Det må også vurderes om det blir flere interessepunkter for vurdering av dimensjon på stikkrennene/platebruene ved detaljprosjektering.

### 4.3 Stikkrenna nedstrøms hyttefelt

Det er definert et nedbørsfelt som i dag generer overflatevann til Storbekken med videreføring til Ø1200 stikkrenne under Vestbyveien, som vist på Figur 12.



Figur 12 Nedbørsfelt til Ø1200 stikkrenne under Vestbyveien

Utførte beregninger viser at avrenningen fra dagens område på 2330 daa med en returperiode på 200 år og gjennomsnittlig avrenningsfaktor på 0,5 vil medføre en maks. flom på ca. 7 200 l/s. En stikkrenne med diameter på 1200 mm har ikke kapasitet til å ta imot dagens nedbør i en ekstrem situasjon.

For å unngå forhøyet skaderisiko som følge av forventet økning i kraftig nedbør anbefales det å legge til et klimapåslag på dagens dimensjonerende nedbør hentet fra IVF-kurver. Det anbefales i veiledninger for dimensjonering av flom et klimapåslag på minst 40 % på dimensjonerende nedbør med kortere varighet enn 3 timer. Et klimapåslag på 40% tilsvarer en klimafaktor på 1,4.

Det er utført flomberegningen med klimapåslag på 1,4. Den dimensjonerende vannmengden for Storbekken i Vestbyveien er vist i Tabell 1.

Tabell 1. Flomberegninger med den rasjonelle metoden for 200 års flom ( $Q_{200}$ ), deretter spesifikke verdier ( $q_{200}$ ) og 200 års flom med klimafaktor ( $Q_{200+klf}$ ).  $C$  er avrenningsfaktoren,  $L$  er feltlengden og  $H$  er høgdeforskjellen i feltet i meter. Effektiv innsjøprosent ( $Ase$ ) er 0 i alle feltene og er ikke tatt med her.  $t_e$  er konsentrasjonstiden og  $i$  er dimensjonerende nedbørintensitet.

| Bekk       | Areal (ha) | C   | L (m) | H (m) | $t_e$ (minutt) | $i$ l/(s×ha) | $q_{200}$ (l/s/km <sup>2</sup> ) | $Q_{200}$ (l/s) | $q_{200+klf}$ (l/s/km <sup>2</sup> ) | $Q_{200+klf}$ (l/s) |
|------------|------------|-----|-------|-------|----------------|--------------|----------------------------------|-----------------|--------------------------------------|---------------------|
| Storbekken | 233        | 0,5 | 2 820 | 478   | 77             | 62           | 3 100                            | 7 220           | 4 340                                | 10 110              |

En sammenligning av kapasitet til eksisterende stikkrenne i Vestbyveien med resultatet til flomberegningen i Storbekken viser at den er underdimensjonert. Ved nåværende forhold vil det sannsynligvis kunne oppstå store problemer i en større flomsituasjon og veien kan bli vasket ut.

Det anbefales tiltak i forbindelse med stikkrenna under Vestbyveien, som er tydeligvis for liten for å ta imot både dagens og fremtidig vannmengde i store flomsituasjoner. Denne stikkrenna ligger utenfor plangrensen, men allikevel bør det tas i betraktning. Det anbefales på bakgrunn av dette at det utføres en kapasitets- og sårbarhetsvurdering i tidligere utbygde områder.

#### **4.4 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 etter hvert få erfaring og kunnskap om hva som er de mest sårbare punktene som ev. trengs ekstra ettersyn ved flomsituasjoner.

## Referanser

- [1] Norconsult (2021): Rapport OV-01 «Flom og overvannsplan for Skihytta vest», med tilhørende vedlegg
- [2] Norconsult (2023): Rapport OV-02 «Vurdering av hensynsoner til bekker Skihytta vest», med tilhørende vedlegg

[www.klimaservicesenteret.no](http://www.klimaservicesenteret.no)

[www.ngu.no](http://www.ngu.no)

[www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no)

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

## Vedlegg

- ❖ Overvannsplaner, se tegninger. GH010-GH012

|         |            |                             |            |                |          |
|---------|------------|-----------------------------|------------|----------------|----------|
| E01     | 2024-04-17 | Vedlegg til reguleringsplan | BorZun     | StMyr          | TA       |
| Versjon | Dato       | Beskrivelse                 | Utarbeidet | Fagkontrollert | Godkjent |

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult Norge AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult Norge 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.

"X:\nor\oppdrag\Hamar\520745207429\BIM\VA\_T\Modell\OV-plan\_Vedlegg til reguleringsplan.dwg - BorZun - Plottet: 2024-04-17, 15:29:36 - LAYOUT = GH010 - XREF = Reguleringsplan, XREF1, T\_geom, SinLoe, T\_Ekstet, dreneringsveier, Bakgrunnskart\_2D"

GH011

GH012

FORKLARINGER

- Bekk (registrert eller innmålt)
- Bekk (ikke innmålt, men observert på befarig nr. 2)
- Dreneringsvei uten vannføring på overflate (vann renner under bakken)
- Tør flomvei
- Øvrige dreneringsveier fra Scalgo
- Eksisterende stikkrenne
- Myr
- Steinrøys
- Prosjektet skiløypetrase
- Vegetasjonssone langs bekker
- Prosjektet stikkrenne
- Prosjektet terrenggrøft
- Flomveg legges om

ANVISNINGER

- Overvann fra overliggende tomter anbefales ivarettatt med terrenggrøfter som ledes til nærmeste bekk. Gjelder også bortføring av vegvann.
- Utforming av terrenggrøfter vil variere og må vurderes på stedet. Se rapport OV-03 for nærmere forklaring.

HENVISNINGER

- Overvannsrapport, se dok. OV-03
- VA-planer, se tegn. GH001 - GH005

|      |            |                                        |            |             |          |
|------|------------|----------------------------------------|------------|-------------|----------|
| E03  | 2024-04-17 | Vedlegg til reguleringsplan            | BorZun     | StMyr       | TA       |
| B02  | 2023-01-23 | For kommentar hos eksterne parter      | BorZun     | StMyr       | StMyr    |
| B01  | 2021-01-25 | For info. Innspill til reguleringsplan | BorZun     | StMyr       | TA       |
| Rev. | Dato       | Beskrivelse                            | Utarbeidet | Fagkontroll | Godkjent |

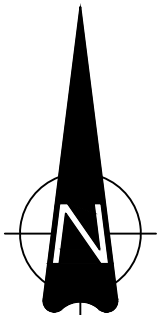
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet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

|                           |                                  |
|---------------------------|----------------------------------|
| Trysilfjell Utmarkslag AS | Målestokk (gjelder A1)<br>1:4000 |
|---------------------------|----------------------------------|

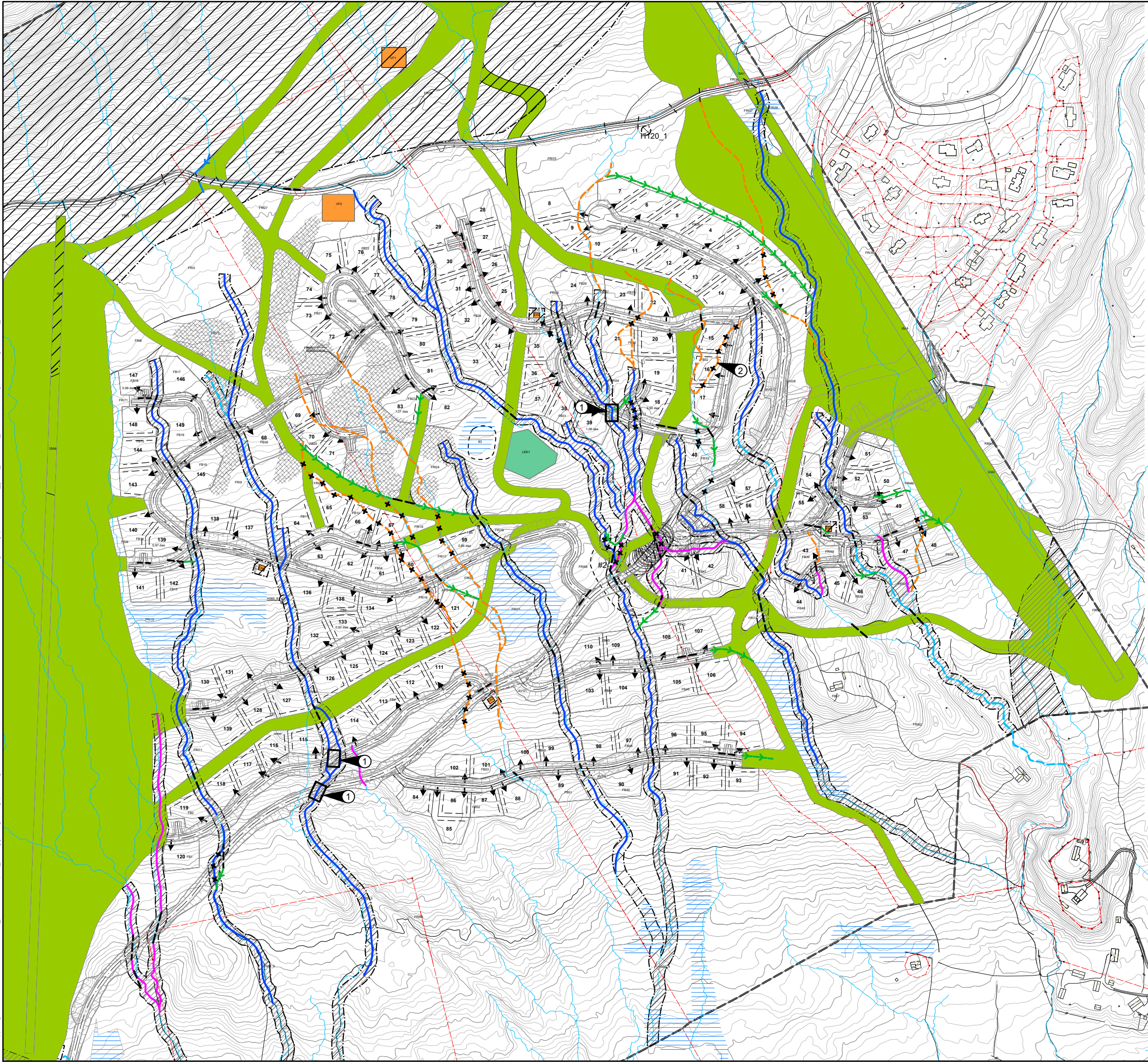
Skihytta Vest, Trysil  
VA-anlegg

Overvannsplan  
Oversiktstegning

|            |                           |                         |                 |
|------------|---------------------------|-------------------------|-----------------|
| Norconsult | Oppdragsnummer<br>5207429 | Tegningsnummer<br>GH010 | Revisjon<br>E03 |
|------------|---------------------------|-------------------------|-----------------|



X:\nor\oppgdrag\Hamar\52074\5207429\BIM\VA\_T\Modell\OV-plan\_Vedlegg til reguleringsplan.dwg - BorZun - Plottet 2024-04-17 15:30:18 - LAYOUT = GH011 - XREF = Reguleringplan\_XREF1\_T\_geom.SinLoe\_T\_Ekstet.dreningsveier\_Balgunnskart\_2D



## FORKLARINGER

- Bekk (registrert eller innmalt)
- Bekk (ikke innmalt, men observert på befaring nr. 2)
- Dreneringsvei uten vannføring på overflate (vann renner under bakken)
- Tør flomvei
- Øvrige dreneringsveier fra Scalgo
- Eksisterende stikkrenne
- Myr
- Steinrøys
- Prosjektet skiløypetrase
- Vegetasjonssone langs bekker
- Prosjektet stikkrenne
- Prosjektet terrenggrøft
- Flomveg legges om

## ANVISNINGER

- Overvann fra overliggende tomter anbefales ivarettatt med terrenggrøfter som ledes til nærmeste bekk. Gjelder også bortføring av vegvann.
- Utforming av terrenggrøfter vil variere og må vurderes på stedet. Se rapport OV-03 for nærmere forklaring.

1 Det anbefales etablert platebru for kryssing av bekk/bekker. Behovet må vurderes på stedet, ut fra vannføringer.

## HENVISNINGER

- Overvannsrapport, se dok. OV-03
- VA-planer, se tegn. GH001 - GH005



1:2000 0 50 100 150 200 m

|      |            |                                        |            |             |          |
|------|------------|----------------------------------------|------------|-------------|----------|
| E03  | 2024-04-17 | Vedlegg til reguleringsplan            | BorZun     | StMyr       | TA       |
| B02  | 2023-09-25 | For info/kommentar hos eksterne parter | BorZun     | StMyr       | TA       |
| B01  | 2023-09-19 | For info/kommentar hos eksterne parter | BorZun     | StMyr       | StMyr    |
| Rev. | Dato       | Beskrivelse                            | Utarbeidet | Fagkontroll | Godkjent |

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. 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.

Trysilfjell Utmarkslag AS Målestokk (gjelder A1) 1:2000

Skihytta Vest, Trysil  
VA-anlegg

Overvannsplan  
Nordre del av planområdet

|            |                        |                      |              |
|------------|------------------------|----------------------|--------------|
| Norconsult | Oppdragsnummer 5207429 | Tegningsnummer GH011 | Revisjon E03 |
|------------|------------------------|----------------------|--------------|

