

Til: Harald Rogstad
Fra: Norconsult AS v/Kristine Størmer Lied
Dato 2021-03-23

Overvannsplan for Gorsetgrenda Øvre, Oppdal

I forbindelse med regulering av området Gorsetgrenda Øvre i Oppdal kommune, se figur 1, skal det utarbeides en overordnet drenerings-/overvannsplan som viser gjennomførbare prinsipløsninger for området. Det skal etableres 10 nye tomter. Gorsetgrenda Øvre er en videreføring av eksisterende hyttefelt nedstrøms.



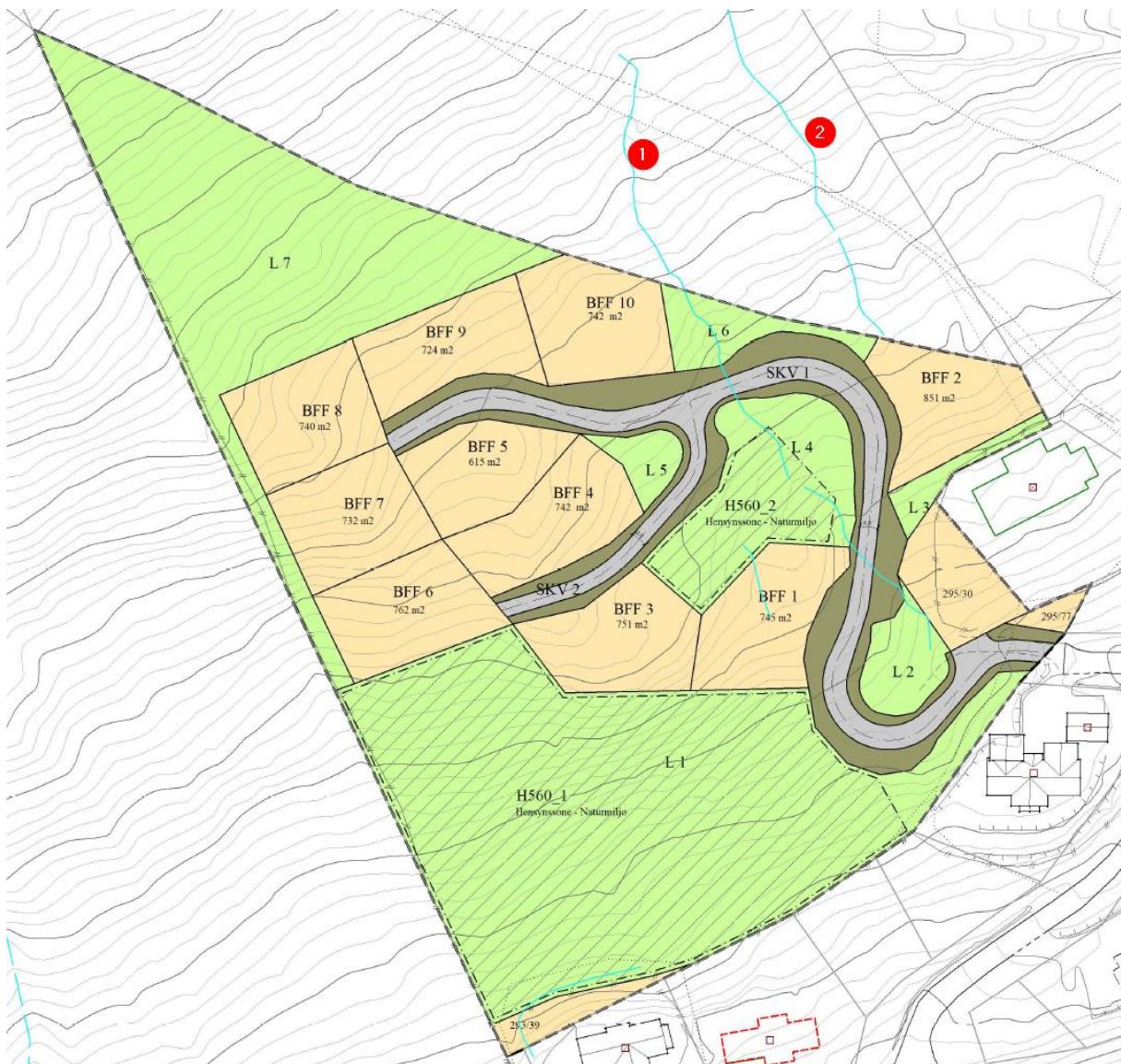
Figur 1: Oversiktskart over Gorsetgrenda Øvre, hvor reguleringsområdet er markert med rødt (Norkart, 2020).

1 Problemstilling

Området skal hovedsakelig reguleres til fritidsboligbebyggelse. Utsnitt av reguleringsplanen er vist i figur 2. 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.

Det er registrert to bekker/oppkommer av vann som i dag går igjennom det nye planområdet, se hhv. markør 1 og 2 i figur 2. Videre betegnes disse som flombekker. Flombekkene må håndteres for å muliggjøre utbyggingen.

Bebyggelsen nedstrøms er sårbar ved flomsituasjoner. Det er oppgitt fra grunneier at hytteområdet nedstrøms planområdet våren 2020 slet med flomproblematikk i forbindelse med et sent snøfall og deretter brå varme. Under denne perioden var det også mye rusk i stikkrennene i området på grunn av byggeaktivitet. Problemområdet er markert i vedlagt befaringskart, vedlegg OV_03. En må unngå å øke flomavrenningen fra prosjektområdet.



Figur 2: Utsnitt av reguleringsplanen. Totalt planlegges det 10 nye tomter, samt utvidelse av en tomt.

2 Feltbefaring og feltbeskrivelse

I uke 40/2020 foretok Kristine Størmer Lied feltbefaring for å kartlegge hvordan vannet drenerer i området. Etter en våt periode på høsten var forholdene gode for å se hvor vannet drenerer naturlig. Befaringen ble utvidet til å også se på eksisterende overvannsanlegg i nedstrøms hyttefelt i forbindelse med et annet oppdrag. Resultatet av befaringen kan ses i befaringsskart i vedlegg VAO_03. Det er ikke gjort innmålinger med GPS, så plassering av stikkrenner og andre relevante punkter er gjort på bakgrunn av visuelle observasjoner på befaring.

I forkant av befaringen ble området analysert med programmet Scalgo Live, et digitalt verktøy som benytter terrengmodeller til å analysere overflateavrenning. Fra www.hoydedata.no ble det lastet ned punktsky NDH Oppdal 2pkt 2016, som videre ble importert i Scalgo for en mer detaljert overflatemodell. Resultatet kan ses i figur 3.



Figur 3: Analyse av overflateavrenning i Scalgo med en Flow Network Detail på 1.00 ha. De to dreneringslinjene i nedbørsfeltet stemmer godt overens med flombekk 1 og 2.

Nedbørsfeltet som ble generert i Scalgo viste seg å stemme godt overens med det som ble observert på befaringen. I planområdet ble det observert morenemasser, noen steinblokker/ur og en del vann i grunnen, se figur 4 og 5. Avrenningslinjene til flombekken stemte bra. Flombekken møtes et lite stykke oppstrøms eksisterende hyttefelt, før de føres videre i veigrøfter og stikkrenner nedover eksisterende hyttefelt. Etter den første 300 mm stikkrenna øverst i eksisterende hyttefelt ble vannet tidvis helt borte, før det igjen kom til syne ut av en 110 mm drensledning som sannsynligvis er kumdren eller grøftepropp for VA-grøften, se figur 6.



Figur 4: Planområdet sett oppstrøms fra i flombekk 1. I midten av bildet ser man at flombekk 1 møter flombekk 2 og går videre nedover sammen.

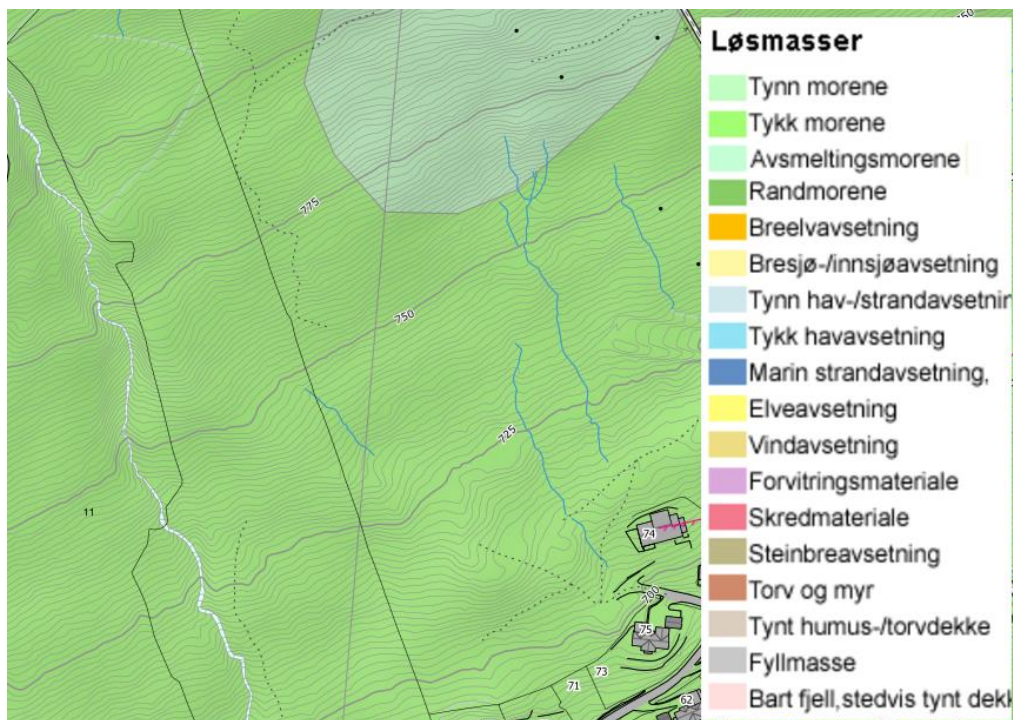


Figur 5: Flombekk 1 kommer inn i bildet fra venstre, og flombekk 2 kommer fra midten av bildet. Sammen renner de mot høyre og ned mot eksisterende hyttefelt. I Norgeskart stopper flombekk 2 lenger opp i terrenget, men ATV-spor som vist på bildet har gjort at vannet renner mer konsentrert.

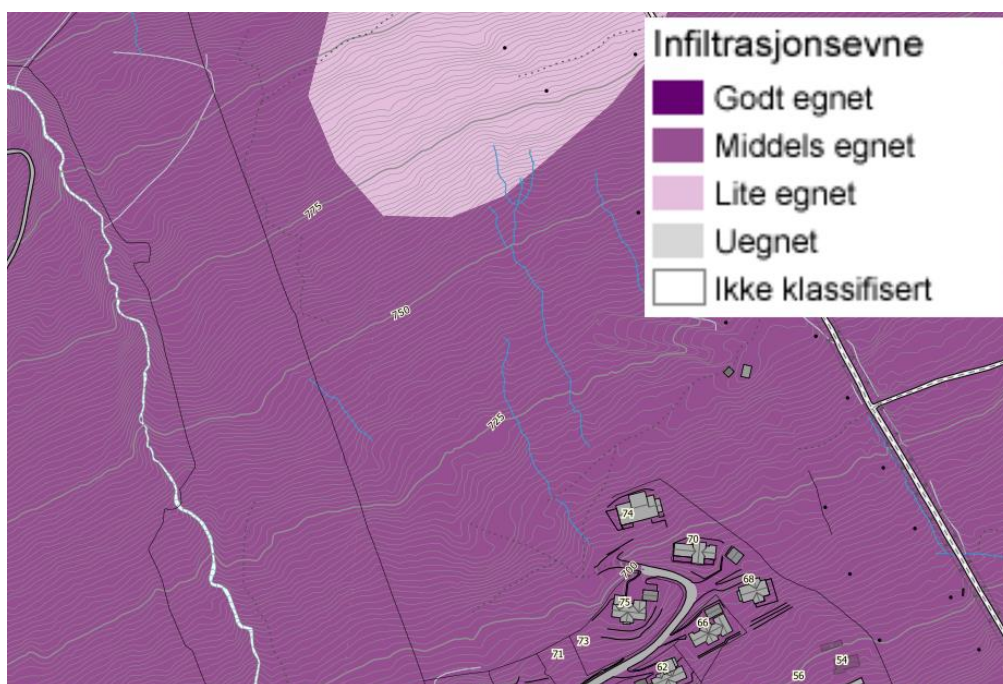


Figur 6: Rennende vann ut av en Ø110 drenering. Ifølge grunneier kommer vannet mest sannsynlig fra kumdren eller dren ved grøftepropp tilhørende VA-anlegget. Det er mulig at en del av vannet i de to flombekkene som forsvinner i grunnen, dukker opp her igjen.

Som figur 7 antyder, så er det antatt tykk morene i hele planområdet. Terrenget oppstrøms heller bratt mot planområdet, samt at en del av terrenget er avskoget fordi det er traseer tilhørende Oppdal alpinsenter, så avrenningen vil få ganske rask respons på intense nedbørepisoder. Figur 8 viser at planområdet antas å være middels egnet for infiltrasjon. Det er knyttet en del usikkerhet til grunnlaget for disse kartene, og grunnundersøkelser bør gjøres før dimensjonering, prosjektering og bygging av aktuelle løsninger.



Figur 7: Løsmassekart for området (NGU, 2020).



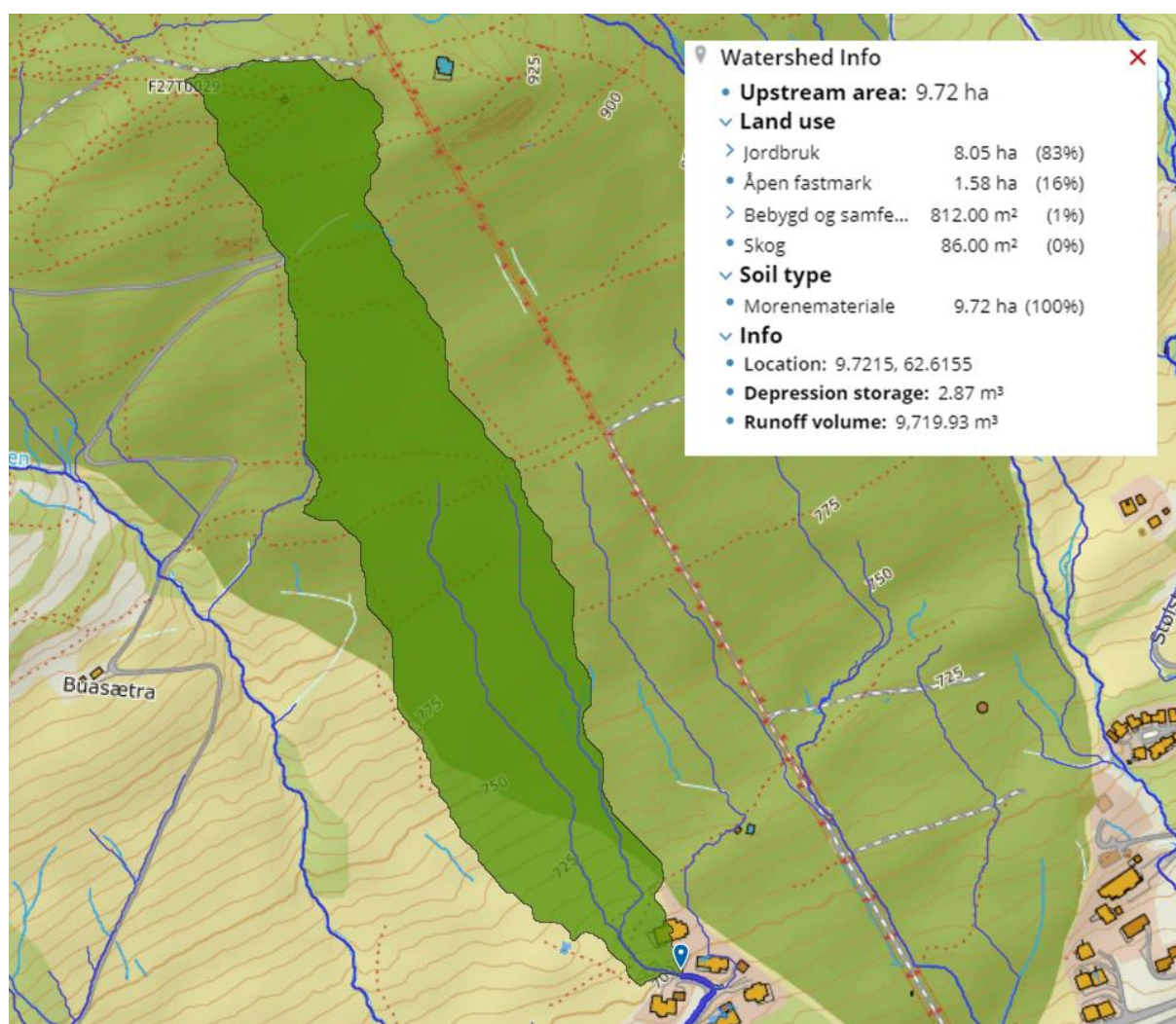
Figur 8: Infiltrasjonsevne kart for området (NGU, 2020).

3 Analyser

Det gjøres en grov vurdering av vannmengdene for feltet ved dimensjonerende flom før utbygging, som ifølge TEK 17 er satt til 200 års gjentakintervall og med 50% klimapåslag i henhold til anbefalinger fra Norsk Klimaservicesenter i rapport 5/2019 *Klimapåslag for korttidsnebr.*

Nedbørsfelt og avrenning

Ved hjelp av befaring og kartstudier er det gjort en vurdering av nedbørsfeltgrensene til de to dreneringslinjene. Nedbørsfeltet vist i figur 9 er automatisk generert i Scalgo. Det er vurdert at det ikke er behov for manuell justering av nedbørsfeltet. I denne type terreng vil selv mindre endringer i terrenget, for eksempel hjulspor, stier og små grøfter, kunne lede overvann i en annen retning enn terrenghelningen.



Figur 9: Nedbørsfelt generert i Scalgo med feltverdier innfelt.

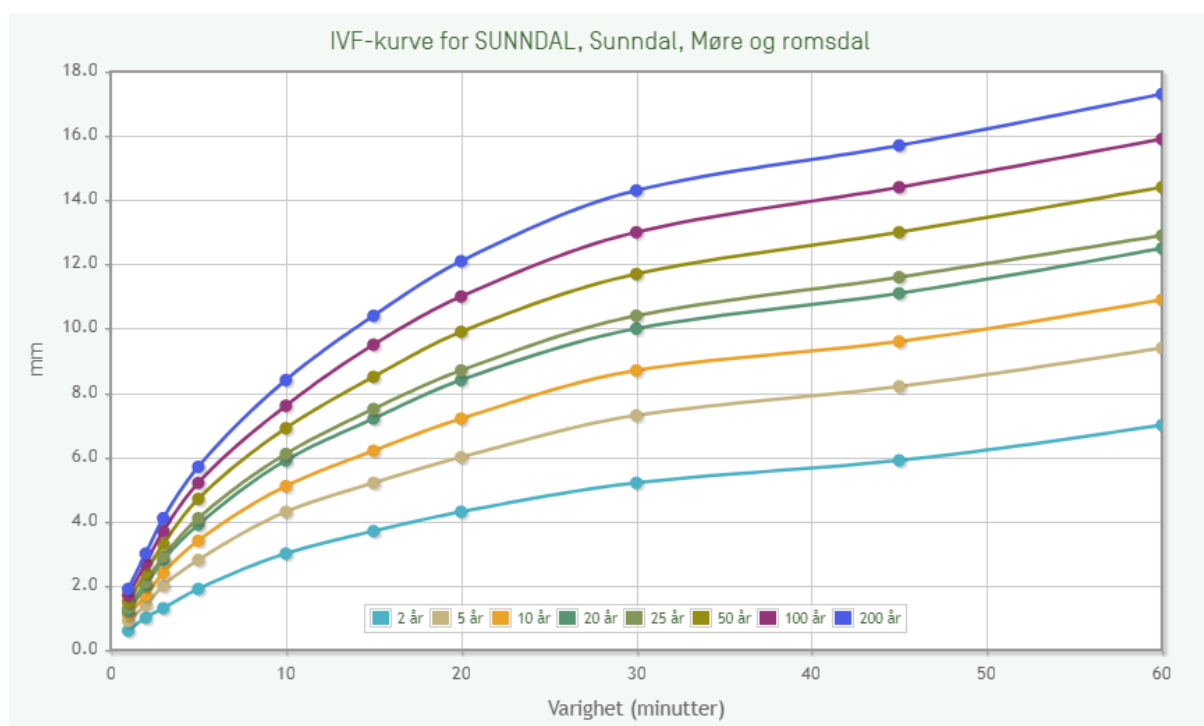
Lengden og høydeforskjellen på nedbørsfeltet anslås til hhv. 820 m og 270 m, som gir en gjennomsnittlig helning på ca. 33% eller 18°. Nedbørsfeltet har en størrelse på ca. 9.7 ha. Terrenget er bearbejdet noe ved at trase for alpinbakken er ryddet for trær, noe som fører til raskere avrenning.

Flomberegning

Det finnes ulike metoder for flomberegning avhengig av tilgjengelige data/observasjoner i området og størrelsen på avrenningsfeltet. Ifølge veilederen «*Veileder for flomberegninger i små uregulerte felt*» fra NIFS-prosjektet [1] bør en vurdere metodene ut fra datagrunnlag i området, men at det er fornuftig å benytte flere metoder (minst to) og sammenligne resultatene før en går videre med en metode. Den Rasjonelle formel peker seg ut som en aktuell metode å benytte her, da feltet er så lite. Den rasjonelle metode anses som tilstrekkelig for å anslå vannmengder som kommer inn i planområdet.

Dimensjoneringsgrunnlag

Det eksisterer ingen avrenningsstasjoner i små felt i nærliggende områder i Oppdal. Dimensjonerende nedbørintensitet er tatt ut fra IVF-kurven for nedbørstasjonen i Sunndal, med varighet basert på aktuelle tilrenningstider for vannet som bidrar til flomtoppen og dimensjonerende gjentakintervall basert på krav i TEK17 for sikkerheten i området.



Figur 10: IVF-kurve i mm for nedbørstasjonen Sunndal, som er benyttet i flomberegningsanalysene.

Flomberegning med den rasjonelle metoden

Metoden er nærmere beskrevet bl.a. i NVEs oppdragsrapport 8-91 (ref. 4), der flomvannføringen beregnes ut fra en avrenningskoeffisient, dimensjonerende nedbørintensitet, feltareal og en klimafaktor. Avrenningskoeffisienten angir hvor stor del av nedbøren som renner hurtig av og bidrar til flomtoppen, og velges i de ulike deler av feltet ut fra tabell med ulike terrengtyper med justering ut fra løsmassetype og terrenghelning. Dimensjonerende nedbørintensitet er tatt ut fra IVF-kurven for nedbørstasjonen Sunndal med varighet basert på aktuelle tilrenningstider for vannet som bidrar til flomtoppen og aktuell returperiode.

Avrenning Q fra nedbørsfeltet er beregnet ved:

$$Q = C \times i \times A, \text{ hvor}$$

- C: avrenningsfaktor, anslått på bakgrunn av nedbørsfeltets egenskaper, [-]
- i: dimensjonerende nedbørintensitet hentet fra tabell 1, [l/(s*ha)]
- A: feltareal, [ha]

Dimensjonerende nedbørintensitet varierer med gjentakintervallet og feltets konsentrasjonstid.

Konsentrasjonstiden for naturlige felt utregnes ved formelen:

$$T_{C, \text{ naturlig}} = 0,6 \times L \times H^{-0,5} + 3000 \times A_{se}, \text{ hvor}$$

- $T_{C, \text{ naturlig}}$: konsentrasjonstid, [min]
- L: lengde av feltet, [m]
- H: høydeforskjellen i feltet, [m]
- A_{se} : effektiv andel innsjø i feltet, [-] (ingen innsjøer $\rightarrow A_{se} = 0$)

Tabell 1: IVF-tabell i l/(s*ha) for nedbørstasjonen Sunndal, som er benyttet i flomberegningsanalysene, med varigheter 1-60 min.

Returverdi for nedbør [l/(s*ha)]										
RETURPERIODE (ÅR)	VARIGHET (MINUTTER)									
	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60
2	94.4	80.7	73.7	64.7	50.7	40.9	35.5	28.9	21.8	19.5
5	144.0	118.7	109.6	93.7	71.2	58.1	50.4	40.4	30.2	26.1
10	176.8	143.9	133.3	112.9	84.7	69.4	60.3	48.1	35.7	30.4
20	208.3	168.0	156.1	131.3	97.8	80.3	69.8	55.4	41.1	34.6
25	218.4	175.7	163.4	137.2	101.9	83.8	72.8	57.8	42.8	35.9
50	249.1	199.3	185.7	155.2	114.6	94.5	82.1	65.0	48.0	40.0
100	279.7	222.7	207.8	173.1	127.2	105.0	91.3	72.1	53.2	44.1
200	310.2	246.1	229.8	190.9	139.8	115.6	100.5	79.2	58.3	48.1

- Flomberegning

Nedbørsfeltet består hovedsakelig av naturlige flater. Formel for utregning av konsentrasjonstid for nedbørsfelt i naturlige områder benyttes:

$$T_{C, \text{ naturlig}} = 0,6 \times 820 \times 270^{-0,5} + 3000 \times 0 = 30 \text{ min}$$

Fra tabell 1 gir 30 minutters konsentrasjonstid en intensitet på ca. 79 l/(s*ha).

Feltet er bratt, med ca. 33% helning i snitt. I tillegg kan morena være ganske tett. C-faktoren settes derfor til 0,6. Den dimensjonerende avrenninga Q fra området ved en 200-års flom blir:

$$Q_{200} = 0,6 \times 79,2 \times 9,72 = 420 \text{ l/s} = 0,46 \text{ m}^3/\text{s}$$

Korrigert med et påslag for klimafaktor som settes til 50% gir det en avrenning på:

$$Q_{200+Klf} = 0,46 \text{ m}^3/\text{s} \times 1,5 \approx \underline{0,7 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Dette er den utregnede maksimale vannmengden tilført fra nedbørfeltet ved en 200-års flom inkludert klimapåslag.

4 Drenerings-/overvannsplan

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 bebygde uten noe krav til flom- og overvannshåndtering. 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. Et viktig prinsipp er at en ikke skal øke flomvannføringen til nedstrøms områder.

De inngrepene som planlagt utbygging medfører vil mest sannsynlig endre dreneringen og flomavrenningen i og fra området. Hvis en ikke etablerer gode dreneringsløsninger og lokaltilpassede tiltak vil dette kunne føre til erosjon, vann på avveie og flomskader både i planområdet og nedstrøms. Dette bekreftes av tidligere hendelser fra andre hytteområder.

Viktige prinsipper for overvannshåndteringen i området:

Det bør i utgangspunktet prioriteres åpne løsninger for overvannshåndtering og vurderes muligheter for infiltrasjon og fordrøyning. Alle overflater på bakkenivå bør 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 området; både hva som kan komme fra oppstrøms områder (ev. inkludert tilgrensende hyttefelt), i planområdet 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 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.

Menneskeskapte forhold som spesielt må vurderes

Fritidsboliger med tette takflater

Et godt tiltak kan være grønne tak, f.eks. dekt med et tykt lag av torv, 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. En annen mulighet er å lede takvannet ned i regnbed (helst øverst på tomtene).

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.

Veier og grøfter

Blokkering av vannveier må unngås. En bør i tillegg hindre at vann renner på vegbanen over lengre strekninger, noe som kan løses ved utforming av vegoverflaten ved lavbrekk og/eller renner på tvers av veger i bratt terreng. Grøftene/flomveiene må ha stort nok volum til å transportere både flom- og snøsmeltevann, samt noe sedimenttransport. Det anbefales frostfri dypdrenering i grøfter og under stikkrenner. Dette vil gi drensveier for vannet, fordrøye noe og gi bedre muligheter for infiltrasjon, samt være gunstig mot kjøving og isdannelse.

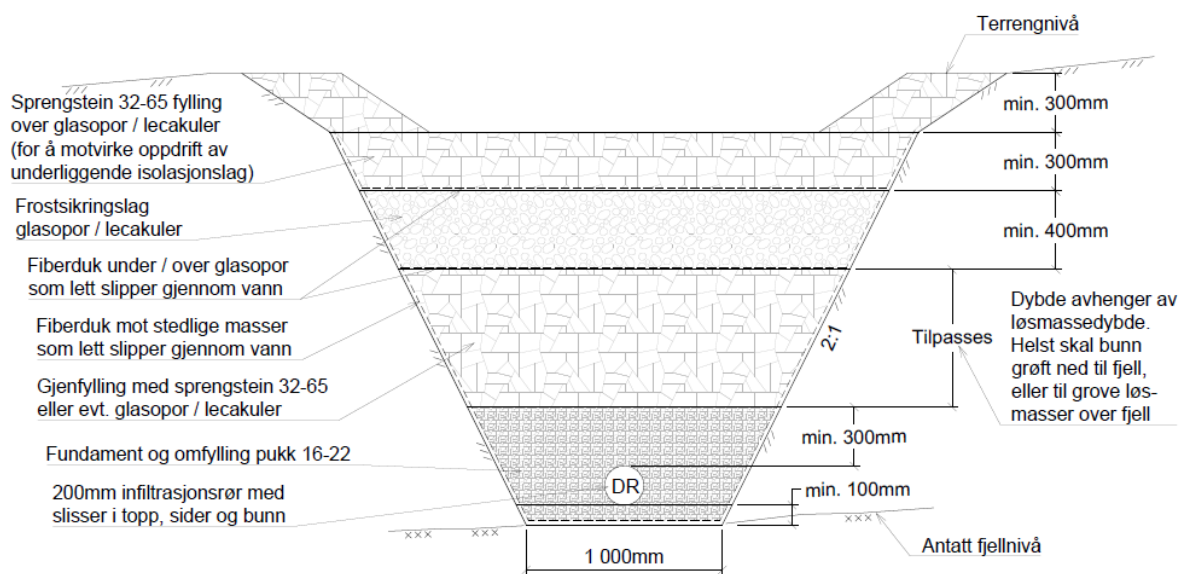
En god løsning er å anlegge VA-traseene (som ofte ligger under frostfri dybde) i kombinasjon med dypdrenering i flate partier. Da oppnår en frostfri drenering, fordrøyning og infiltrasjon uten å benytte frostsikringslag, samt at en får store volumer tilgjengelig til fordrøyning.

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 enkelte av områdene, så kan forholdene i anleggsperioden og etterpå endre seg, slik at ev. ulike tiltak bør vurderes underveis i anleggsperioden. Det tas utgangspunkt i at alle stikkrenner under vegene bør ha en dimensjon på minst 600 mm for å få plass til overvann, kjøving og sedimenter.

Frostproblemer og drenering

For å unngå problemer med frost/kjøving bør en anlegge dypdrenering ned under frostsikker dybde. Hvis det ikke går eller er ønskelig, så anbefales det å bruke Glasopor eller Leca i forbindelse med «dypdrenering» i vegggrøfter (med grov pukkk på overflata i grøfta) og ev. for intern drenering i området. 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 11. Hvis en ønsker grønn overfalte (f.eks. gress), så kan det legges et lag med sandholdig vekstjord med god infiltrasjonsevne som topplag.



Figur 11: Prinsippskisse av grøft for dypdrenering, infiltrasjon og fordrøyning.

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.

Drift- og vedlikeholdsplan

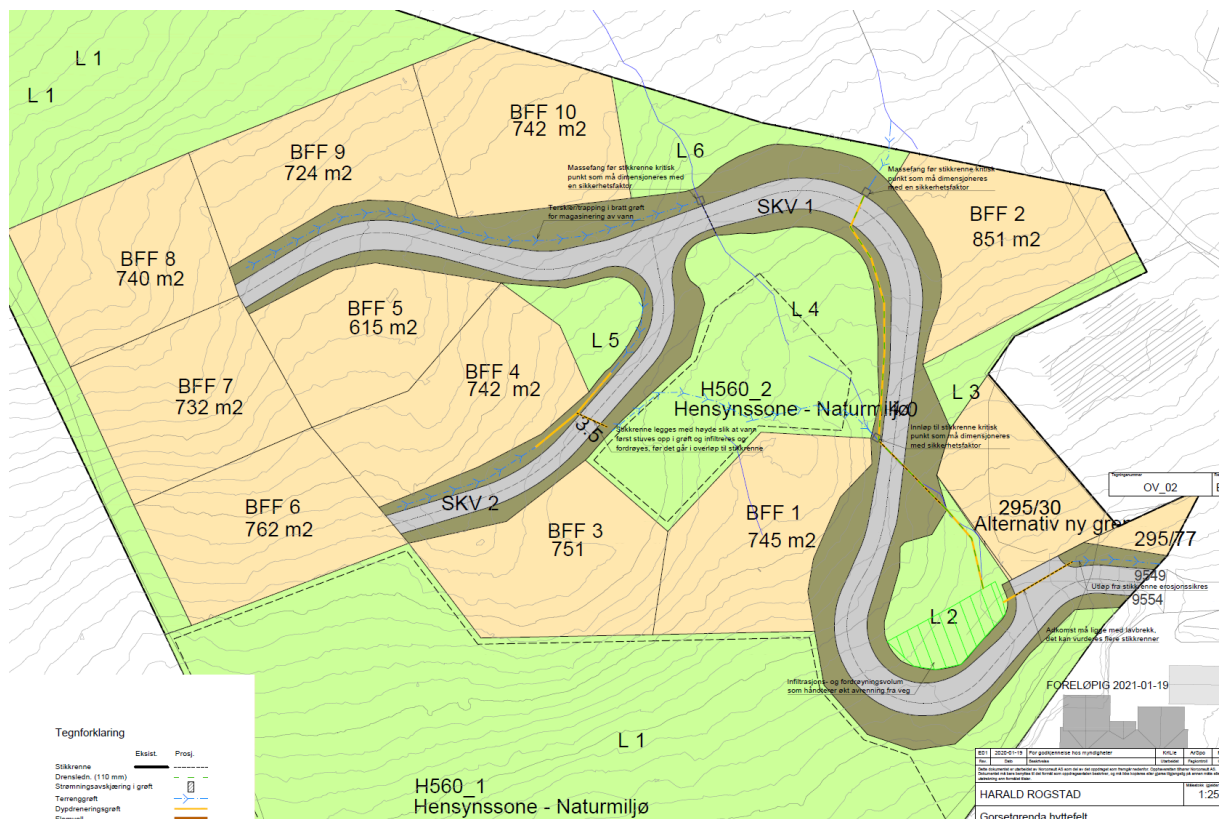
For å sikre at dreneringsveiene og -tiltakene fungerer tilfredsstillende i en flomsituasjon og ved vinterforhold er det avgjørende med gode rutiner for drift- og vedlikehold, og at det da utarbeides en plan for dette. Det er viktig med ansvarliggjøring og beskrivelse av rutinemessig ettersyn, samt en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

Hvis en følger disse anbefalingene, så er det svært liten sjanse for økte flom- og erosjonsproblemer, både internt i planområdet og nedstrøms pga. utbyggingen.

Detaljplan for drenering og fordrøyning

De generelle prinsippene nevnt over ligger til grunn for utforming av tiltak, som foreslått i figur 12 og vedlegg VAO_02. Grepene som er vist i planen har til hensikt å unngå at utbyggingen medfører økning i mengde flomvann, samt i størst mulig grad å la flomvannet drenerer der hvor det drenerer i dag. Endringer kan gjøres for å få drenert vannet i anbefalte retninger hvis en videre i detaljprosjekteringen eller i anleggsperioden ser at det vanskelig lar seg gjøre å få drenert det dit en ønsker med tanke på fall på veier, utforming av hyttetomtene og annen infrastruktur.

Foreslått prinsipp baserer seg på å fordrøye vann internt i planområdet, og å lede flombekkene gjennom planområdet med så liten endring som mulig i den naturlige vannveien. Som vannveier anbefales det vegggrøfter med dypdrenering og flomveier på toppen der man kan lede vann frostfritt korteste vei fra takflater, veier og ev. andre tette flater. Grøftene er tenkt utformet som grønne, åpne forsenkninger i terrenget som skal infiltrere, fordrøye og lede overvannet trygt og kontrollert videre. Det er viktig at grøftene har høy permeabilitet/god infiltrasjonsevne. I brattere partier hvor det kan renne en del vann bør man vurdere sprengstein i øvre lag, da jordmasser er mer erosjonsutsatt.



Figur 12: Overvannsplan. Dypdreneringsgrøfter anlegges i vegggrøft, med utløp i infiltrasjonsareal. Drensledninger legges i bunn av dypdreneringsgrøften, som vist i prinsippskissen i figur 11. Stikkrenner plasseres som angitt.

Infiltrasjon og fordrøyning

Avrenning fra feltet skal ikke økes mot eksisterende situasjon. For å oppnå dette bør en ha fokus på infiltrasjon, oppsamling og fordrøyning av vannet så lokalt som mulig, før det ledes ut til veg-/dypdreneringsgrøftene.

Det er utførende å finne fellesarealer for infiltrasjon og fordrøyning innenfor det relativt bratte planområdet. Det må derfor legges ekstra vekt på å infiltrere og fordrøye vannet på hver enkelt tomt. Ved overvannsberegninger i detaljprosjekteringen er det særlig viktig å legge til grunn en konservativ betraktning da man allerede er kjent med at nedstrøms områder har utfordringer med overvann.

Alle enkelttomter skal håndtere eget overvann. Det anbefales bruk av torvtak og permeable dekker på bakkenivå, som adkomstveger, parkeringsplasser o.l. Det anbefales at takvann ledes til frostfritt pukkmagasin under biloppstillingsplasser der det er mulig å fordrøye vannet før det ledes kontrollert videre til veg-/dypdreneringsgrøfter. Der dette ikke er mulig må man se på annen plassering av pukkmagasin, ev. andre fordrøyningsløsninger som gjør at avrenningen ikke økes som følge av utbyggingen.

Det anbefales permeable dekker på fellesarealer i planområdet. Felles infiltrasjonsarealer vil behøves for å håndtere vegvannet. Infiltrasjonskartet til NGU i figur 8 viser at planområdet antas å være middels egnet for infiltrasjon. Da er det sannsynligvis noen muligheter for infiltrasjon ved nedbørshendelser av lavere returperioder, og løsning med dypdreneringsgrøfter, som vist i figur 11, vil ha god funksjon. Dersom det brukes sandholdig jord på toppdekket vil dette også bidra til god infiltrasjonsevne. Det bør etableres terskler i bratte grøfter slik at vannet stuves opp trinnvis og bremses. I overvannsplanen er det foreslått et volum i nederste sving hvor vannet infiltreres og fordrøyes før det renner videre. Endelige tiltak, og plassering og utforming av disse, avgjøres i detaljprosjekteringen.

Flomveier

Generelt bør bekkeløp aldri «tukles med»; da unngår en mange problemer og farer. Hvis det er partier/områder der vannet kan ta på avveie i en flomsituasjon er det bedre å lage en liten flomvoll (dekt med stedegent torvlag og vegetasjon) som leder vannet tilbake til bekkedraget lenger nedstrøms. Som vist i vedlagt overvannsplan er det planlagt å lede flombekkene så likt dagens situasjon som mulig via stikkrenner og vegggrøfter gjennom planområdet. Inntak av flombekkene gjennom stikkrenner er kritiske punkt i planen, og må etableres med et gode massefang og tilstrekkelig store stikkrenner. Her vil det kunne komme mye eroderte masser i en flomsituasjon, og risiko for at vannet vil kunne komme på avveie ned langs vegen. Selv små mengder erosjonsmasser/slam vil over tid kunne tette og redusere funksjonen til de etterfølgende infiltrasjonsgrøftene/-arealene. Det bør derfor settes av så stort areal (volum) som mulig. Dersom en gjennom uttak av mye masse her, kommer ned på fjell, så må det gjøres tiltak for å hindre kjøving.

Grøftene bør plastres og steinsettes for best mulig funksjon og levetid. Flombekkene vil infiltrere noe langs dypdreneringsgrøften sammenlignet med eksisterende situasjon, noe som kan tale positivt for den sårbare situasjonen nedstrøms. Grøftene må lages tilstrekkelig dype, og utformes slik at det blir minimal fare for erosjon og skader. Innkjørsler hvor det er planlagt flomveg må utformes som et lavbrekk slik at vannet, dersom stikkrenna under innkjørselen skulle gå full ved nedbørshendelser av høye returperioder, fortsetter i vegggrøften og ikke kommer på avveie. Det anbefales at det etableres en sikker flomvei videre nedstrøms planområdet i eksisterende hyttefelt. Flomveien bør sikres helt ut til resipienten.

Hensynsone

Det må i detaljprosjekteringen av løsninger kontrolleres om bekketverrsnittet har tilstrekkelig hydraulisk kapasitet og sikkerhet mot erosjon. Eventuelle nødvendige tiltak prosjekteres i samråd med kommunen. Det anbefales at det i reguleringsplanen settes av en 8-10 meter hensynssone rundt flombekken.

Drifts- og vedlikeholdsplan

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), i tillegg til før, under og etter varslede nedbørsituasjoner av større hendelser. Alle stikkrenner og overvannsrør bør kontrolleres om det er behov for spyling hver høst. Ved behov foretas vedlikehold og rensk. Dreneringsveiene og spesielt stikkrenner/klopper/bruer bør være helt frie for sediment 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 et kart, 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.

Slik plan bør gjelde for hele Gorsetgrenda hytteområde.

Litteratur/referanser

1. Stenius, S., Glad, P.A., Wang, T.K. og Væringstad, T. (2015): *Veileder for flomberegninger i små uregulerte felt*. NVE Veileder 7-2015.
2. Førland, E.J., Mamen, J., Dyrddal, A.V., Grinde, L. og Myrabø, S. (2015): *Dimensjonerende korttidsnedbør*. NIFS rapport 134 – 2015.
3. Glad, P.A., Reitan, T. og Stenius, S. (2015): *Nasjonalt formelverk for flomberegninger i små nedbørfelt*. NIFS rapport 13-2015
4. Myrabø, S. (1991): *Flomberegninger*. NVE Oppdragsrapport 8-91.

Vedlegg

VAO_02 VAO-plan

VAO_03 Befaringskart

E03	2021-03-23	For godkjenning hos myndigheter	KriLie	ArSpo	PeSim
E02	2021-03-01	Lagt inn tekst om hensynssone	KriLie	ArSpo	PeSim
D01	2021-01-19	For godkjenning hos oppdragsgiver	KriLie	ArSpo	PeSim
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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