



Hydrogeologi og AvløpsRådgivning

# Rapport Gullhaugen felt H15

Grunnundersøkelser og hydrogeologiske vurderinger i forbindelse med planlegging av avløpsanlegg og vannforsyning.



Eirik Lindgaard

Lars Westlie

Oktober 2016

## 1.0 Innledning

### 1.1 Prosjektinfo

Oppdragsgiver:	Anders Amrud og Knut Ragnar Hage
Reguleringsplan:	Gullhaugen, Felt H15 Fåvang Østfjell
Vannforsyning:	Borebrønn(er) i fjell.
Avløpsanlegg:	Prefabrikkerte biologiske filtre for rensing av gråvann fra enkelthytter med alternative klosettløsninger.

### 1.2 Orientering

Areal+ AS og Hydrogeologi og AvløpsRådgivning, har på oppdrag fra grunneierne Anders Amrud og Knut Ragnar Hage, gjennomført befarings og undersøkelser i hyttefeltet H15 på Fåvang Østfjell i Ringebu kommune.

Vurderinger og undersøkelser skal danne grunnlag for utarbeidelse av en VA- plan for området. Parallelt med utarbeidelse av VA planen utarbeides det også en reguleringsplan for området. Feltvurderingene er derfor gjennomført samtidig og i samarbeid for begge planene. Oppdraget i VA planen tar utgangspunkt i etablering av vannforsyning og avløpsrenseanlegg for 7 nye tomter (samt 1 eksisterende), gjennom ny reguleringsplan.

Det er gjort en vurdering av oppdragets omfang ved å se på hytter i området som naturlig er å anse som berørt og derfor bør inngå som en del av det regulerte området. Antall eksisterende hytter innenfor området er da en. Det legges opp til en sanitær standard med innlegging av vann i hver hytte, da dette generelt er et påtrykk i slike saker og områder. VA- planen er utarbeidet parallelt for å sikre en forsvarlig plassering og utnyttelse av naturgrunnet ut fra miljøhensyn og arealutnyttelse.

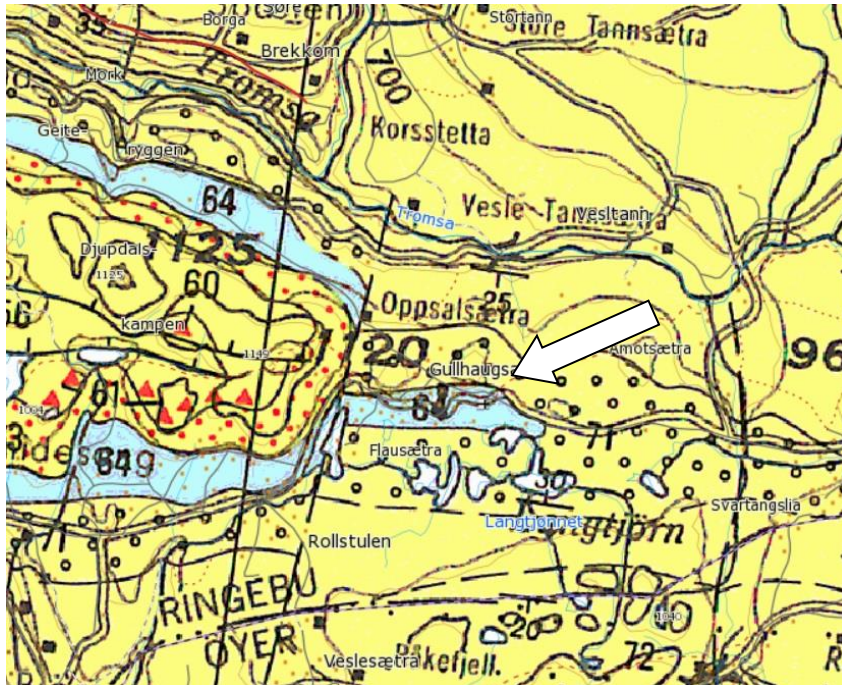
Oppdraget har bestått av hydrogeologiske undersøkelser og løsmasse vurderinger med tilhørende forslag til avløp og vannforsyninger for hyttefeltet. Vurderingene er gjennomført for å minimere en eventuell interessekonflikt mellom utslipp av rensed avløpsvann og vannforsyninger i området.

Vurderingene ble gjennomført 03.07.15 av Eirik Lindgaard fra Areal+ og Lars Westlie i Hydrogeologi og Avløps Rådgivning, i samarbeid med Hege Ingul i Areal+ som utarbeider reguleringsplanen for området. Det er ved feltbefaring lagt stor vekt på vurdering av resipienter, overflatetopografi, løsmasser, hydraulisk kapasitet samt forurensingsbetraktninger mellom vannforsyningskilder og utslippspunkter for rensed avløpsvann.

## 2.0 Områderegreringer

### 2.1 Vurdering av bergart, strøk og fall og vanngiverevne

Bergarten i området består av kalkstein i overgang mot sandsteinskonglomerat. Se figur 1.



Figur 1. Bergart i området – Kalkstein i overgang mot sandsteinskonglomerat. Kilde NGU

Det ble registrert noe bart fjell og fjellblotninger i feltet som naturlige åpne felter. Registreringene viser at bergarten generelt har et strøk fra vest mot øst med et varierende fall mellom 25 og 30° mot nord og nordvest. Enkelte variasjoner i strøk og fall innenfor feltet forekommer.



Bilde 1. Bergart med strøk og fall. Bilde er tatt mot ca. nord

Foto: Eirik Lindgaard

Vanngiverevnen i denne typen bergart varierer noe men er ofte fra 0,05 – 1 l pr. sekund. Dette utgjør pr døgn fra 4320 - 86400 liter. Variasjon i vanngiverevnen er avhengig av bl.a bergartens oppsprekking, retning på strøk og fall og grunnvannstrykk fra høyereliggende områder. Grunnvannstrykket i dette området vil med stor sannsynlighet være fra sør mot nord og nordøst som vil være med å presse grunnvannet mot nord og nordøst. Se kapittel om brønner.

## 2.2 Løsmasser i området

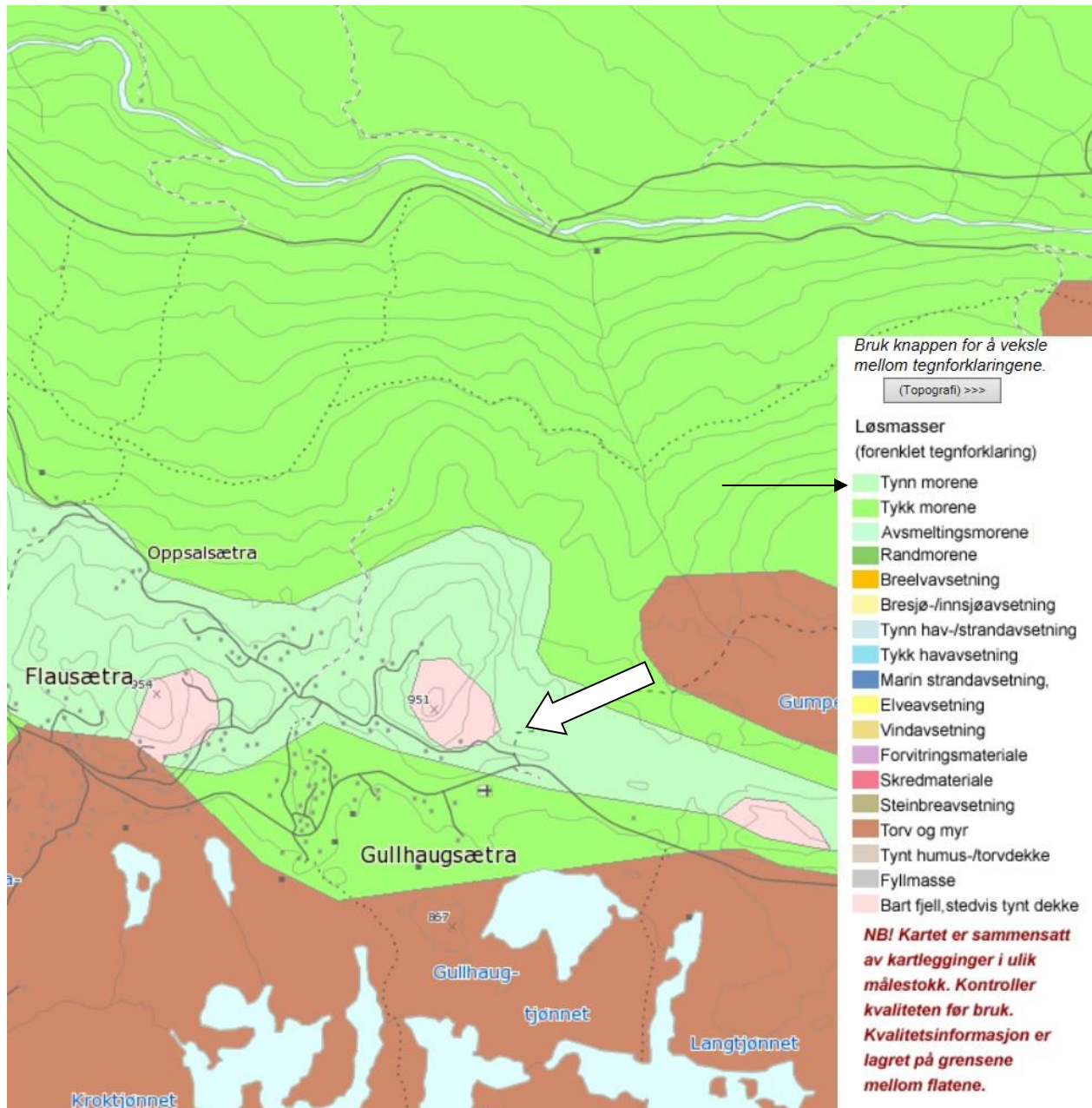
Området består stort sett av et sammenhengende løsmassedecke, men med enkelte bare fjellpartier spredt i området. Store deler av løsmassene består av sandig silt og siltig sand med noe grus og stein. Se bilde 2, som viser løsmasser for inntilliggende planområde, felt M. Det ble også registrert tettere lag i dybden i tillegg til utbredte myrområder.



Bilde 2. Registrerte løsmasser for inntilliggende planområde.

Foto: Eirik Lindgaard

Underliggende løsmasser i området er delvis tette. Dette går fram av tabell 1. Generelt for jordprofilene i området, er det ofte drenerende masser i øvre lag og stedvis tette masser i underliggende lag. Hengende grunnvann vil etablere seg på tettere masser og vil i liten grad drenere ned i grunnen. Ut fra dette ser det ut til at grunnvann i fjell er relativt godt beskyttet mot nedtrengning av overflatenært vann i deler av det undersøkte området.



Figur 2. Løsmassekart over området

Kilde: NGU

Der hvor jordmassene består av mineralske masser har massene endret struktur gjennom påvirkning av frost/tinings prosesser i mange år. Samlet sett gir dette ofte en god permeabilitet helt ned til ca 50 cm. Jordmassenes sammensetning og avstand til tettere lag og fjell, er for liten til å kunne tilfredsstille kravene til tradisjonelle infiltrasjonsløsninger. Generelt for området vil underliggende morenemasser, der dette er registrert, ligge som en beskyttende barriere over fjell og grunnvann. Beskrivelse av løsmassene er vist i tabell 1 og figur 2.

**Tabell 1. Grunnforhold registrert med skovleboringer og observasjoner i aktuelt område for etablering av renseløsninger. Skovlebor og inspeksjonsbor ble brukt i hele området for å eventuelt finne variasjoner i løsmasser og avstand til tette masser og fjell.**

Undersøkelseslokalitet	Jordbeskrivelse	Lagringsfasthet
<b>Lokalitet 1</b> 0 - 0,05 m 0,05 - 0,15 m 0,15 - 0,4 m Under 0,4 m Grunnvann ble ikke registrert	Humusholdig topplag Morene - sandig silt Morene – siltig sand Stor stein/fjell	- Middels lagringsfasthet Middels lagringsfasthet -
<b>Lokalitet 2</b> 0 - 0,05 m 0,05 - 0,4 m Under 0,4 m Grunnvann ble ikke registrert	Humusholdig topplag Morene - sandig og grusig silt Sannsynlig stein	- Middels lagringsfasthet -
<b>Lokalitet 3</b> 0 - 0,05 m 0,05 - 0,5 m Under 0,5 m Grunnvann ble ikke registrert	Humusholdig topplag Morene - sandig og grusig silt Sannsynlig stein	- Middels lagringsfasthet -
<b>Lokalitet 4</b> 0 - 0,05 m 0,05 - 0,5 m Under 0,5 m Grunnvann ble ikke registrert	Humusholdig topplag Morene - sandig og grusig silt Sannsynlig stein	- Middels lagringsfasthet -
<b>Lokalitet 5</b> 0 - 0,05 m 0,05 - 0,6 m Under 0,6 m Grunnvann ble ikke registrert	Humusholdig topplag Morene - sandig og silt Sannsynlig stein	- Middels lagringsfasthet -
<b>Lokalitet 6</b> 0 - 0,3 m 0,3 - 0,5 m Under 0,5 m Grunnvann ble ikke registrert	Myr Siltige tette masser Siltige tette masser, noe fukt	- Stor lagringsfasthet -
<b>Lokalitet 7</b> 0 - 0,05 m 0,05 - 0,3 m Under 0,3 m Grunnvann ble ikke registrert	Humusholdig topplag og stein Morene - sandig silt Fjell	- Middels lagringsfasthet -

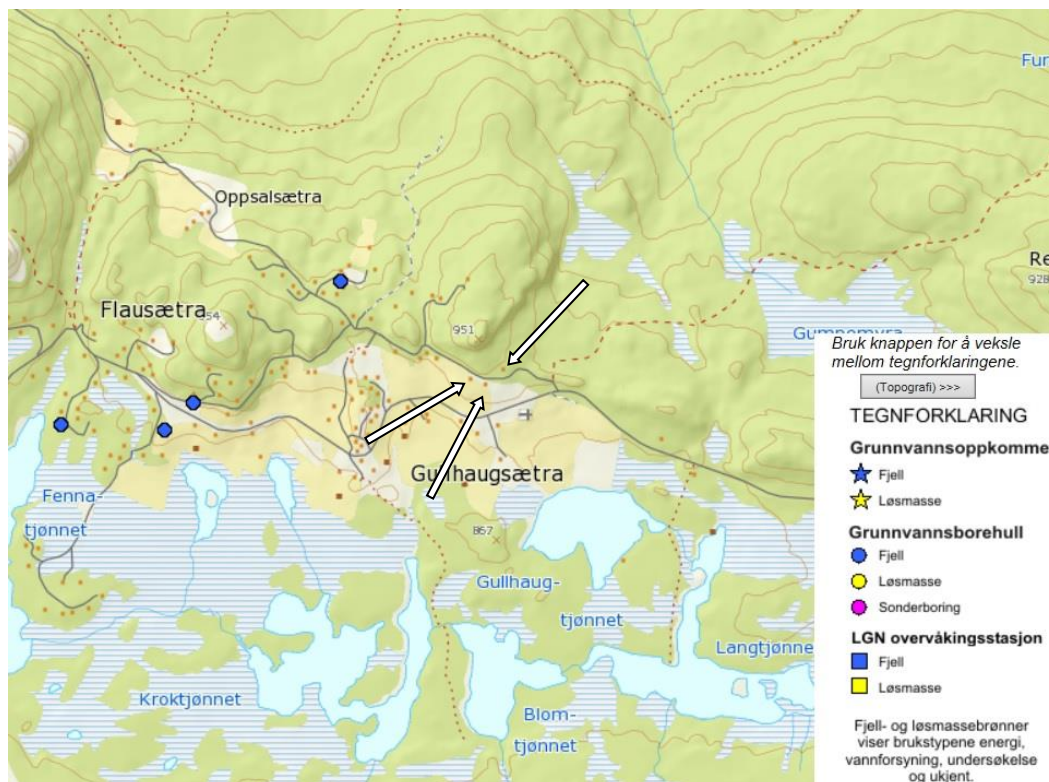
Det er gjennomført mange registreringer i dette nærområdet gjennom flere oppdrag, slik at kjennskapen til jordmasser og massenes hydrogeologiske forhold er godt kjent. Det er liten variasjon i løsmassenes sammensetning i området som baseres på både jordartsregistreringer og infiltrasjonstester. Det understrekes at infiltrasjonstester bør gjennomføres i en detaljprosjektering for hvert enkelt tiltak ut fra denne planen. Infiltrasjonstest bør utføres i øvre deler av jordlaget og i de øvre 50 cm. Normalt vil verdier fra slike tester i de registrerte jordmassene fra tabell 1 ligge mellom 3 – 5 m/døgn der hvor bunn av svamp er på mellom 20 og 30 cm dybde. Løsmassene i denne dybden har en høyere permeabilitet på grunn av frost og tinningsprosesser i forbindelse med tele gjennom ca. 10 000 år.

Hydraulisk kapasitet i løsmassene er en viktig beregning som sier om området har evnen til å transportere vekk vann i grunnen. Darcys lov ( $Q = K \times M \times I \times L$ ) benyttes i denne beregningen. Ved en gjennomsnittsgradient i dette området på ca. 5 % (I), mektighet på vannførende lag på ca. 0,4 m (M) og en infiltrasjonsevne på 4 m og døgn kan hydraulisk kapasitet beregnes. Dersom vannmengden fra en hytte settes til 700 liter pr døgn, krever området minimum 8,25 lengdemeter grøft for å transportere bort vann fra en hytte. For 7 hytter med felles utslipp kreves det derfor minimum 58 lengdemeter grøft. Dette betyr at det i området er vanskelig å etablere større fellesløsninger med utslipp av rensset vann til grunnen ut fra området topografi. Ut fra disse forhold ser det derfor ut til at fellesløsninger for maksimalt 5 hytter er mulig. Se også tabell 3. Disse beregningene må benyttes i en eventuell fremtidig prosjektering sammen med egne stedundersøkelser. Det understrekes som tidligere at gjennomføring av infiltrasjonstester i fremtidig prosjektering er viktig da undersøkte løsmasser er marginale.

## 2.3 Vannforsyningskilder

Innlegging av vann og økt sanitær standard krever vannforsyningskilder som sikrer hytteeierne vann av god kvalitet og tilstrekkelig mengde.

Det er kun registrert en borebrønn inne i planområdet for en eksisterende hytte. Rett utenfor planområdet, i syd, er det registrert ytterligere en borebrønn. I tillegg er det planlagt en ny borebrønn i det samme området. Disse er tegnet inn i vedlegg 2 og med piler i figur 3. Det er ikke rapportert om borebrønner innenfor planområdet fra NGU, men kun det som går fram av figur 3.



Figur 3. Registrerte brønner i området hos NGU. Pil viser egen registrering.

Vanngiverevnen i området bergart varierer ofte fra 180 – 3600 liter pr time. I enkelte områder med velutviklet sprekksystem i dypet kan vanngiverevnen være høyere. Registreringer som er innrapportert til NGU i nærliggende områder bekrefter oppgitte verdier.

Grunnvannstrykket i dette området vil med stor sannsynlighet være fra sør mot nord og nordøst som vil være med å presse grunnvannet mot nord og nordøst. Dette må tas hensyn til i planlegging av avløp.

## 2.4 Eksisterende avløpsanlegg

Det er ikke registrert avløpsrenseanlegg innenfor planområdet.

## 2.5 Resipientforhold

Det er registrert små grunne bekkevassdrag gjennom hytteområdet som fører ned til Tromsa er hovedresipient i område. Utover dette er det ingen lokale åpne bekker eller vann som kan benyttes som vannresipienter i områdets umiddelbare nærhet.

### *Åpne vannspeil som resipient*

Bruk av åpne vannspeil som resipient er gunstig der hvor vannføringen er god og utnyttelsesmulighetene i forbindelse med vannforsyning og rekreasjon ikke forringes. I hytteområdet er det flere små grunne bekkedrag som fører ned til Tromsa. Slike små bekkedrag har liten vannføring med fare for tørking om sommeren og frysing om vinteren. Ut fra disse forholdene og begrenset vannføring, er slike små resipienter ikke egnet som resipient for rensset avløpsvann. Alternative resipienter (mellomresipienter) utover dette er jord, myr og grunnvann.

### *Grunnvann som resipient*

Det undersøkte området har i hovedsak to grunnvannsmagasiner. Grunnvann i fjell og lokalt hengende grunnvann i mineralske løsmasser over tette underliggende masser. Grunnvannet i fjell er ikke undersøkt nærmere. Grunnvann i løsmasser henger ofte over fjell enten på tette silt og leirmasser eller bunnmorene. Slike hengende grunnvannspeil kan benyttes som resipient dersom jordmassene som vannet magasineres i, har tilstrekkelig transportevne. I slike tilfeller må eventuelt fare for forurensing av brønner som bruker denne delen av grunnvannet som vannforsyningskilde undersøkes.

### *Jord som resipient*

Løsmasser med god hydraulisk kapasitet er ofte egnet som resipient (eller mellomresipient). Løsmassenes utstrekning, mektighet, sammensetning og opprinnelse er av stor betydning for valg av renseløsning. Dette varierer fra enkel slamavskilling til biologisk og kjemisk fullrensing.

Under forutsetning av at drikkevanns- eller andre brukerinteresser som direkte er knyttet til området er vurdert og tatt hensyn til, vil jord som resipient / mellomresipient normalt være å foretrekke. Dette er også forankret i forurensingsforskriften.

I det undersøkte område er løsmassene som tidligere beskrevet, av en slik kvalitet at infiltrasjon og transport av slamavskilt avløpsvann frarådes. Denne vurderingen tar utgangspunkt i at massene i hovedsak består av et tynt vannførende lag over tett morene og fjell. Det er også lagt stor vekt på massene i utstrømningsområdet og avstand til åpne vannresipienter. Massene er imidlertid av en slik kvalitet at de i mindre omfang kan benyttes som mellomresipient for bortledning av rensset gråvann. Ut fra hydraulisk kapasitet i området ( $Q = K \times M \times L \times I$ ), utstrømningsretning og topografi, er området best egnet for flere små utslipp.

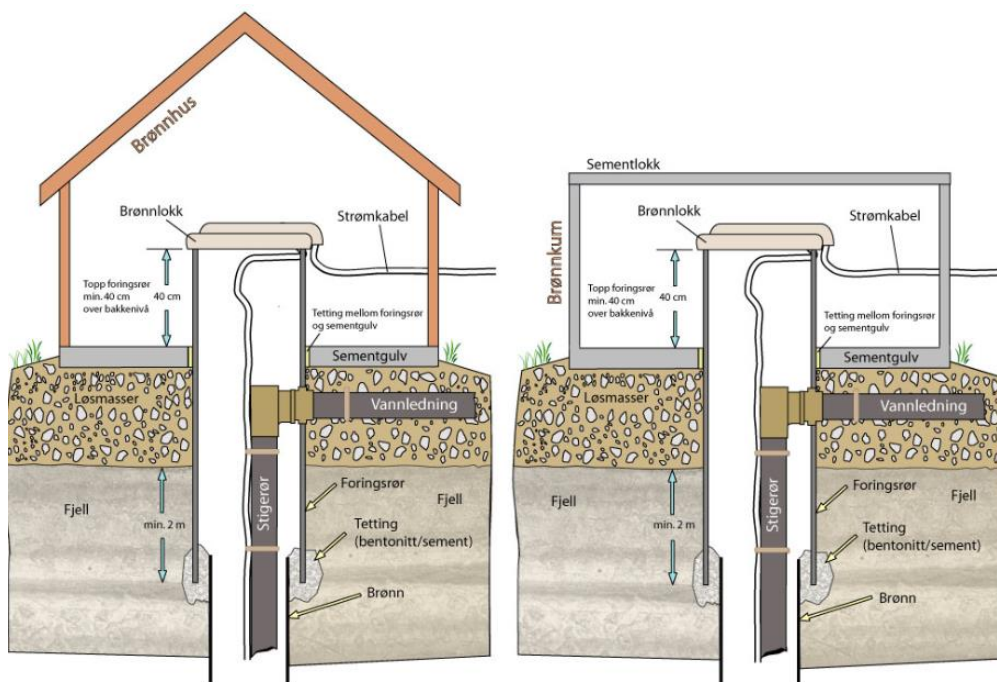


## 3.0 Anbefalinger

### 3.1 Vannforsyninger

Det anbefales at borebrønner som er etablert i området opprettholdes som vannforsyninger. Generelt bør gravde brønner saneres da disse er meget utsatt for generell forurensing. Tilfeldige boringer i området anbefales ikke. Ny felles vannforsyninger kan etableres som vist i vedlegg 2. Det er her tegnet inn et forslag. Dersom det er ønske om flere vannforsyninger i området må disse steds plasseres av fagkyndig ut fra denne planen. Forslag til plasseringer av nye brønner generelt må ta utgangspunkt i lokale utslipp, bergartens strøk og fall, grunnvannstrykk i området samt terrenstopografi og underliggende tette masser.

Brønnene må sikres mot inntrengning av fremmedvann. Fremmedvann og overflatevann i dette området med mye myr kan føre til uønsket farge og humus i vannet. Brønnhus må ha sokkel av betong som ikke slipper gjennom fremmedvann til brønntoppen. Se figur 4 for sikring av brønntopper generelt. Brønner som er utsatt kan med fordel benytte mansjetter øverst i borehullet for å hindre overflatenært sigevann å trenge ned. Antall brønner for området må avgjøres etter prøveboring og testpumping.



Kilde: Sylvi Gaut

Figur 4. Ulike sikringer av brønntopper

Boring av brønner er ikke et søknadspliktig tiltak etter P&B loven. Det er fra tidligere tider etablert en borebrønn for en hytte innenfor området. Plasseringer av avløp for nye tomter, i forhold til etablert brønn, er hensyntatt. Det er en liten risiko for at en foretting av hytter i et allerede etablert hyttefelt vil kunne føre til at brønner kan være noe utsatt for overflate forurensing fra eget utslipp og som følge av opparbeidelse av veier, tomtearealer og generelle endringer i topografi og strømningsbilde av overflatevann. Det er derfor viktig at sikringstiltak som vist i figur 4 gjennomføres for å sikre en god vannforsyning for alle etablerte og nye vannforsyninger.

Ved et samarbeid om vannforsyninger er det også viktig at vann av god kvalitet og mengde er sikret. Det anbefales derfor at eksisterende og eventuelle nye vannforsyninger rehabiliteres til å følge

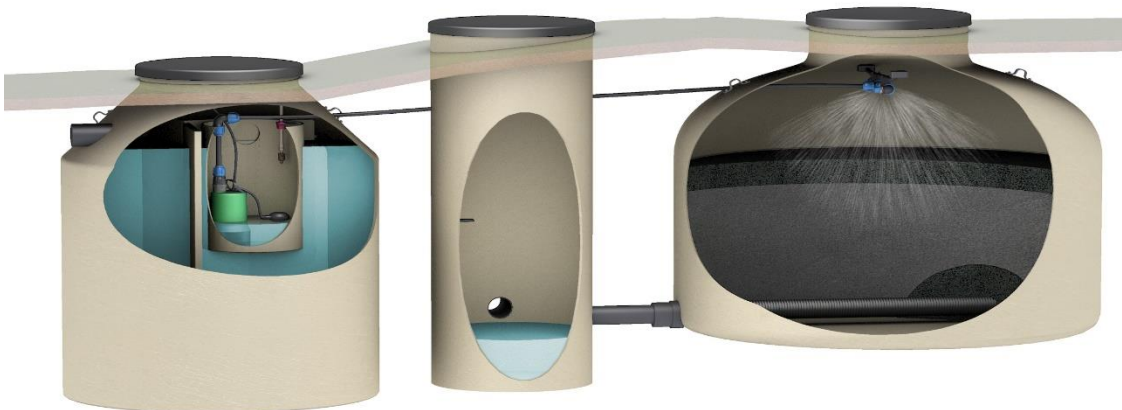
prinsippet om to barrierer. Grunnvann fra fjell er første barriere og det anbefales at andre barriere i dette tilfellet er UV behandling av vannforsyningene.

### 3.2 Resipient

Vannresipienten i området bør betraktes som sårbar ut fra tidligere nevnte forhold. Med bakgrunn fra spesielt vannforsyning og resipientbetraktninger anbefales det ikke å benytte fullrenseanlegg for totalt avløp med restutslipp av organisk materiale, fosfor og tarmbakterier direkte til vannresipient (bekk) eller infiltrasjon.

### 3.3 Renseløsninger for avløp

Ut fra gjennomførte undersøkelser anbefales etablering av biologiske filtre for rensing av gråvann fra i hovedsak enkeltanlegg opp til maksimalt 5 hytter. Utslipp av rensed gråvann bør infiltreres som vist i vedlegg 2, for å få en så optimal beskyttelse av eksisterende brønner som mulig.



Figur 5. Renseanlegg for gråvann fra hytte med inntil 6 sengeplasser. Prinsipp tegning med slamavskiller, pumpekum, biofilter og inspeksjonskum.

### 3.4 Toalettløsninger

Som toalett løsning kan toalettavløp føres til tett oppsamlingstank eller det kan benyttes biologisk- eller forbrenningstoalett. Dette vil redusere utslippet på organisk materiale, fosfor og ikke minst bakterier betraktelig i forhold til å benytte en renseløsning med rensing av alt avløpsvann. Dette er også av stor betydning i forhold til valgte resipient.

### 3.5 Tett tank

Ved bruk av tett tank må tanken utstyres med alarm for varsling av full tank. Volumet mellom varsling og helt full tank må være så stor at tømmebil kan komme senest et par dager etter bestilling av tømning. Normalt vil dette volumet utgjøre ca 200 liter avhengig av antall personer i hytta. Dersom veiene i hyttefeltet i perioder ikke brøytes, anbefales det at alle tette tanker tømmes sent på høsten slik at

vintersesongen startes med tom tank. Det kan være en risiko å benytte tette tanker for toalettavløp hvor det ikke er vinterbrøytet vei. Alternative klosettløsninger må da vurderes. Dette gjelder også der hvor det ikke er kjørbare vei.



Figur 6. Eksempler på tette tanker med alarmsystem

### 3.6 Biologisk klosett

Ved bruk av biologisk klosett må denne utstyres med varmekabler slik at overskuddsvæske fordampes og komposteringsprosessen har best mulige forhold. Kompostert materiale må være fri for tarmbakterier (minimum 6 mnd gammelt materiale) før dette deponeres på egen tomt. Overskuddsvæske og ukompostert materiale må ikke deponeres på egen tomt eller innenfor hytteområdet. Dette kan føre til at tarmbakterier transporteres i løsmasser og i bergartens sprekksystem og kan forurense nærliggende brønner.

### 3.7 Forbrenningstoalett

Forbrenningstoalett forbrenner alt toalettavfall dersom toalettet brukes riktig etter anvisningen. En slik løsning krever en del strøm/gass men vil sørge for et null utslipp av tarmbakterier. Restavfallet deponeres som oftest som vanlig husholdningsavfall og vil innenfor feltet ikke føre til noen fare for forurensing.

### 3.8 Generelt

Urin og overskuddsvæske fra biologiske klosett skal ikke tilføres et renseanlegg for gråvann, da dette er en del av toalettavløpet. Ut fra undersøkelser er ikke området løsmasser egnet for rensing av denne typen væske som har meget høye konsentrasjoner av fosfor, organisk materiale og tarmbakterier. Overskuddsvæske fra biologiske klosetter må derfor heller ikke infiltreres i grunnen. Ved bruk av biologiske klosett bør denne utstyres med varmekabel som fordamper overskytende væske, samt elektrisk avtrekksvifte med avlufting over tak. Dersom det akkumuleres overskuddsvæske skal denne samles opp i egnede beholdere som er tilpasset klosettenheten og tas med ut av området. Overskuddsvæske som ledes til terreng eller til grunnen i hytteområde vil utgjøre en stor fare for forurensing av drikkevannsforsyningene og ikke minst vannresipienten i området.

Vann fra boblebad og store badekar har store vannvolumer. Slike vannvolumer skal normalt ikke føres til renseanlegget dersom det ikke er spesielt dimensjonert for dette. Normalt har slike enheter egne innebygde rensesystemer.

### 3.9 Forurensingsbetraktninger

Utslipp av renset gråvann fra hyttefeltet vil ut fra avstand, utstrømningsområde og anbefalt tiltak med liten sannsynlighet kunne berøre etablerte og forslåtte vannforsyninger i området. Valg av renseløsning og toalettsystem vil også være den løsningen som vil bidra til minimalt utslipp til grunnen og etter hvert en sårbar vannresipient.

### 3.10 Plassering av avløpsanlegg

Vurderinger og anbefalinger i denne planen anbefales fulgt og utstikking av anleggsplassering gjennomføres i samarbeid med ansvarlig utførende og tiltakshaver. Eksempel på oversikt over anleggstørrelser, dimensjonering og brukstid på hytta vises i tabell 2.

Det kan legges opp maksimalt en fellesløsninger innenfor planen. I vedlegg 2 er det satt av enkeltområder hvor infiltrasjon/utslipp av rensset gråvann kan gjennomføres. Områdene er representert ved lokalitetene i tabell 1. Det er viktig at infiltrasjon gjennomføres innenfor disse områdene enten som utslipp fra enkeltanlegg eller fellesløsning.

#### ***Fellesløsninger som kan etableres for maksimalt 5 hytter:***

Felles løsning for hyttetomt 1, 2, 3, 4 og 5.

#### ***Enkeltløsninger med eget utslipp:***

Hyttetomtene 6 og 7, samt eksisterende hytte, kan ha enkeltløsninger med hvert sitt utslipp.

Der hvor det er avmerket for fellesanlegg er det viktig at utslippsgrøftene etableres innenfor anvist område. Det kan imidlertid ut fra manglende interesse, samarbeid og byggetempo være situasjoner hvor det ikke er mulig å ha en felles renseløsning. Det kan da være aktuelt at hver hytte har sitt eget renseanlegg eller fellesløsninger for færre hytter enn 5. I slike situasjoner er det allikevel viktig at rensset gråvann, i hvert tilfelle, da ledes i egen eller felles avløpsledning til anbefalte infiltrasjonsområde for felles utslipp.

Utslippene skal etableres som vist i vedlegg 2 og 3 samt tabell 3, og med hovedvekt på utslippsgrøft som etableres i øvre 30 cm av løsmassene. Rensset gråvann spres diffust ut i puk- og sandlag og vil følge naturlig vannutstrømning i løsmassen. Strømningsretning er vist med piler i vedlegg 2. Etablering av anleggene skal gjennomføres av kompetent firma som for ansvarsrett etter P&B loven i kommunen. Plasseringen av anleggene skal foretas etter en helhetsvurdering og av foreliggende materiale for å minimere faren for forurensing og utslag til terreng. Anleggene skal være dimensjonert etter VA – Miljøblad nr. 60 "Biologiske filtre for gråvann".

**Tabell 2. Komponentkrav til gråvannsanlegg (GV) basert på brukstid og antall sengeplasser (VA miljøblad nr 48 og 60).**

Dimensjoneringstabell	Brukstid på maks. 3 mnd pr år	Brukstid på maks. 6 mnd pr år	Brukstid inntil 12 mnd pr år
Fritidsbolig – inntil 6 sengeplasser	GV – 1 hytte Slamavskiller 1 m <sup>3</sup> Biofilter min. 2 m <sup>2</sup> Filterhøyde min. 60 cm	GV – 2 hytter Slamavskiller 2 m <sup>3</sup> Biofilter min. 4 m <sup>2</sup> Filterhøyde min. 60 cm	GV – 1 bolig Slamavskiller 2 m <sup>3</sup> Biofilter min. 4,5 m <sup>2</sup> Filterhøyde min. 75 cm
Fritidsbolig – inntil 12 sengeplasser	GV – 2 hytter Slamavskiller 2 m <sup>3</sup> Biofilter min. 4 m <sup>2</sup> Filterhøyde min. 60 cm	GV – 3 hytter Slamavskiller 2,3 m <sup>3</sup> Biofilter min. 6,5 m <sup>2</sup> Filterhøyde min. 60 cm	GV – 2 boliger Slamavskiller 3,5 m <sup>3</sup> Biofilter min. 9 m <sup>2</sup> Filterhøyde min. 75 cm
Flere fritidsboliger – inntil totalt 12 sengeplasser	GV – 2 hytter Slamavskiller 2 m <sup>3</sup> Biofilter min. 4 m <sup>2</sup> Filterhøyde min. 60 cm	GV – 3 hytter Slamavskiller 2,3 m <sup>3</sup> Biofilter min. 6,5 m <sup>2</sup> Filterhøyde min. 60 cm	GV – 2 boliger Slamavskiller 3,5 m <sup>3</sup> Biofilter min. 9 m <sup>2</sup> Filterhøyde min. 75 cm
Flere fritidsboliger – inntil totalt 18 sengeplasser	GV – 3 hytter Slamavskiller 2,3 m <sup>3</sup> Biofilter min. 6,5 m <sup>2</sup> Filterhøyde min. 60 cm	GV – 4/5 hytter Slamavskiller 3,5 m <sup>3</sup> Biofilter min. 9 m <sup>2</sup> Filterhøyde min. 60 cm	Bør prosjekteres
Flere fritidsboliger – inntil totalt 24 sengeplasser	GV – 4/5 hytter Slamavskiller 3,5 m <sup>3</sup> Biofilter min. 9 m <sup>2</sup> Filterhøyde min. 60 cm	GV – 2 boliger Slamavskiller 3,5 m <sup>3</sup> Biofilter min. 9 m <sup>2</sup> Filterhøyde min. 75 cm	Bør prosjekteres
Flere fritidsboliger – inntil totalt 30 sengeplasser	GV – 4/5 hytter Slamavskiller 3,5 m <sup>3</sup> Biofilter min. 9 m <sup>2</sup> Filterhøyde min. 60 cm	GV – 2 boliger Slamavskiller 3,5 m <sup>3</sup> Biofilter min. 9 m <sup>2</sup> Filterhøyde min. 75 cm	Bør prosjekteres
1 bolig - inntil normalt 5 personer	-	-	GV – 1 bolig Slamavskiller 2 m <sup>3</sup> Biofilter min. 4,5 m <sup>2</sup> Filterhøyde min. 75 cm
2 boliger – inntil normalt 10 personer	-	-	GV – 2 boliger Slamavskiller 3,5 m <sup>3</sup> Biofilter min. 9 m <sup>2</sup> Filterhøyde min. 75 cm

For slamavskillere hvor det minimum kreves våtvolum fra 2,3 – 3,5 m<sup>3</sup>, så er ikke dette innenfor normal standard produksjon. Her kan det benyttes standard slamavskiller med våtvolum på 4 m<sup>3</sup> eller riktig dimensjonert BAGA slamavskiller. Alle slamavskillere skal være dokumentert etter NS – EN 12566-1.

### 3.11 Dimensjonering av utslippsgrøfter for gråvann

Ut fra generell infiltrasjonsevne i øvre jordlag på registrerte jordmasser anbefales å benytte tabell 3. Tabellen tar utgangspunkt i hydraulisk kapasitet ut fra terrenghelning, mektighet på vannførende lag og en generell K verdi i øvre jordmasser, i størrelsesorden 3 – 5 m og døgn. Utslippsgrøften skal kun transportere bort rensert vann. Det anbefales allikevel å etablere grøften som vist i vedlegg 3, hvor det er lagt inn et sandlag. Sandlaget vil bidra til en generell økt hygienisering og tilbakeholdelse av næringsstoffer i hytteområdet generelt.

Vedlegg 3 skal sammen med tabell 3 være retningsgivende for etablering av renseløsning for hvert enkelt tiltak. Tabell 3 viser veiledende grøftelengder for ulike anleggstørrelser. Tabellen er oppjustert i forhold til områdets lave hydraulisk kapasitet. Lokale undersøkelser og beregninger må vurderes i hver enkelt sak og tilpasses i hvert enkelt tilfelle. Det må tilstrebes å legge grøfter i områder med gradient > 5 % for å oppnå best resultat. Dette er tatt hensyn til i rapporten men må også opprettholdes i en detaljvurdering.

**Tabell 3. Veiledende grøftelengder på utslippsgrøfter**

Terrenghelning/gradient	Grøftelengde i meter for 1 hytte
3%	16
4%	13
5%	10
>5%	8
Terrenghelning/gradient	Grøftelengde i meter for 2 hytter
3%	2 x 16
4%	2 x 12
5%	2 x 9
>5%	16
Terrenghelning/gradient	Grøftelengde i meter for 3 hytter
3%	2 x 22
4%	2 x 18
5%	2 x 14
>5%	2 x 12
Terrenghelning/gradient	Grøftelengde i meter for 4/5 hytter
3%	2 x 25
4%	2 x 22
5%	2 x 20
>5%	2 x 15

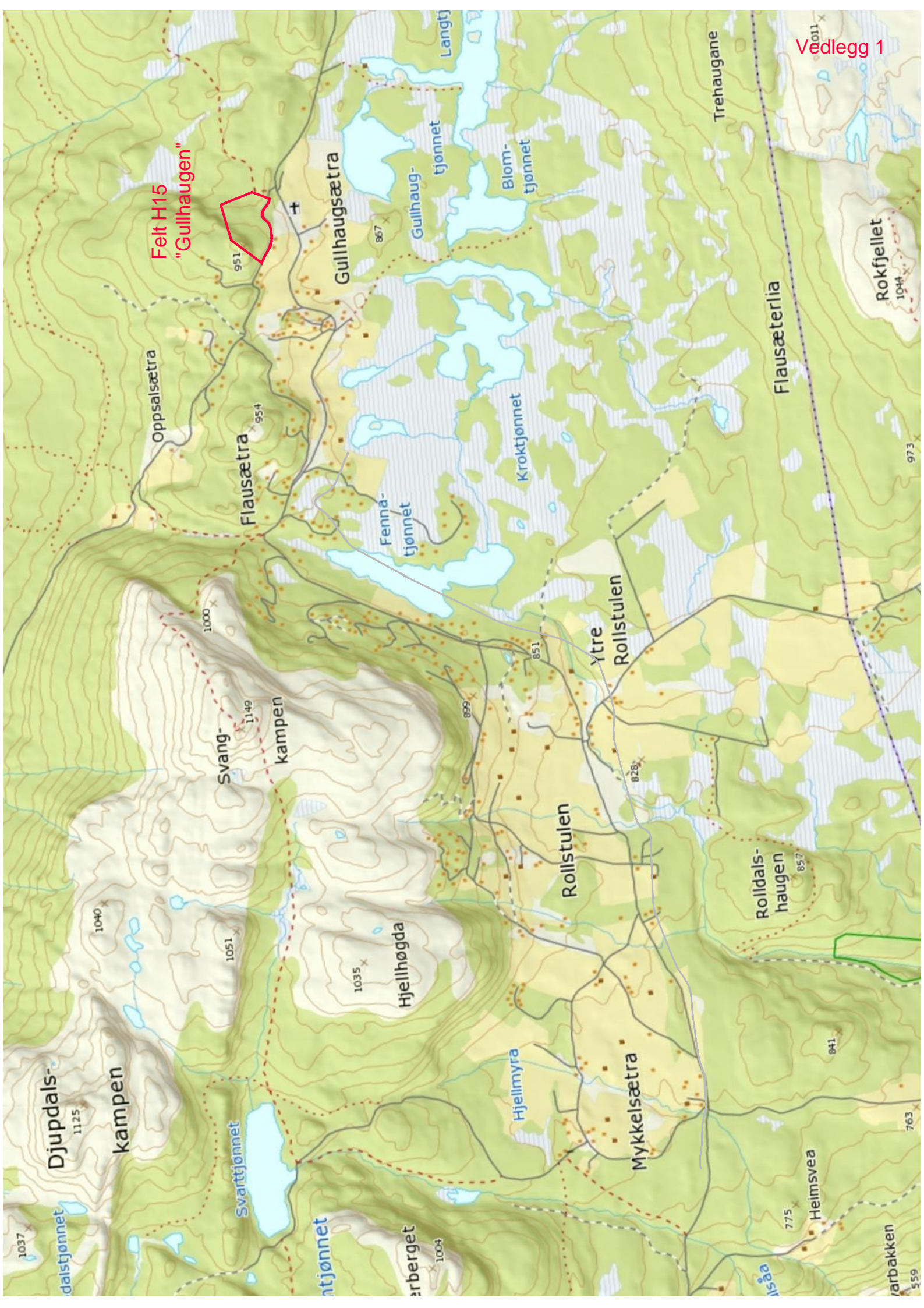
*En hytte defineres med inntil 6 sengeplasser*

## 4.0 Videre gjennomføring

Etter godkjenning av denne vann- og avløpsplanen skal etablering av avløpsanleggene gjennomføres i nært samarbeid mellom Areal + AS eller tilsvarende kompetanse og utførende entreprenører. Det er viktig at prosjekterende i hver enkelt sak gjennomfører nødvendige og supplerende undersøkelser for å fremskaffe stedstilpassede data, da det ofte er variasjon i felt. Nødvendige søknader til kommunen samt nabovarsler skal utarbeides for hvert enkelt tiltak. Eventuelle avvik skal rapporteres til kommunen forløpende, slik at arbeidet blir utført i.h.t reguleringsplanen og denne vurdering.

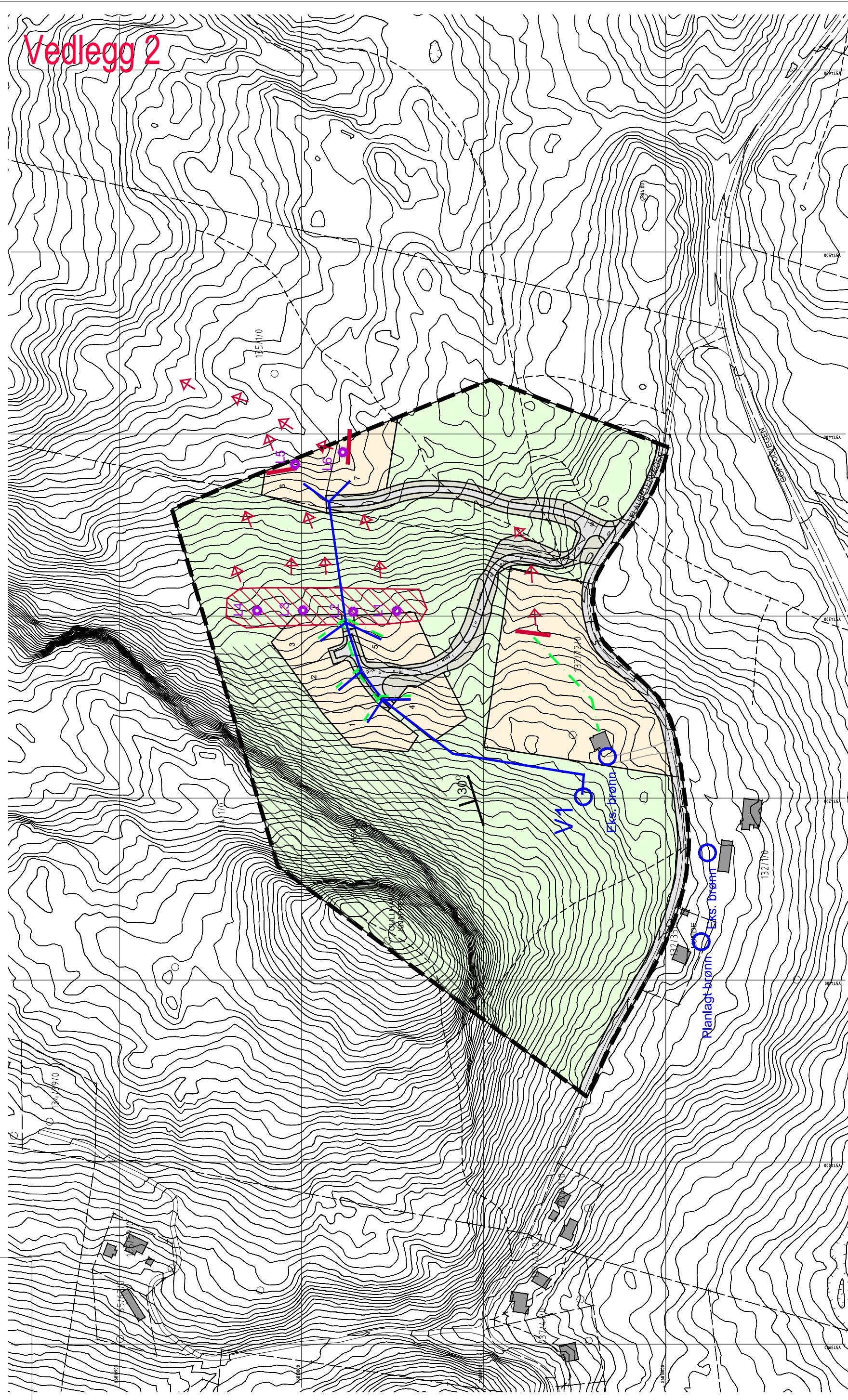
## 5.0 Vedlegg

Nr.	Beskrivelse	Størrelse	Målestokk	Dato	Antall
1	Oversiktskart	A4	-	-	1 stk
2	VA plan	A3	1:2000	10.10.16	1 stk
3	Prinsippskisse utslippsgrøft	A4	-	-	1 s

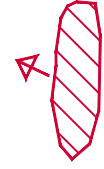


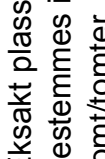


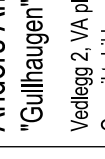
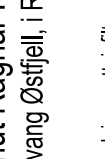




# Vedlegg 2

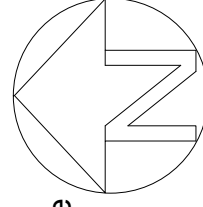


## TEGNFORKLARING

-  Strømningsretning
-  Infiltrasjonsområde, renset gråvann
-  Infiltrasjonsgrøft, renset gråvann
-  Drikkevannskilde
-  Vannledning
-  Spillvannsledning
-  Strøk og fall
-  Utsjaktning / skovleboringer

## MERKNAD:

Eksakt plassering utslippsgrøft og omfang bestemmes i søknad om utslipp for den enkelte tomt/tomter.  
Borebrønn plasseres på "høybrekk".



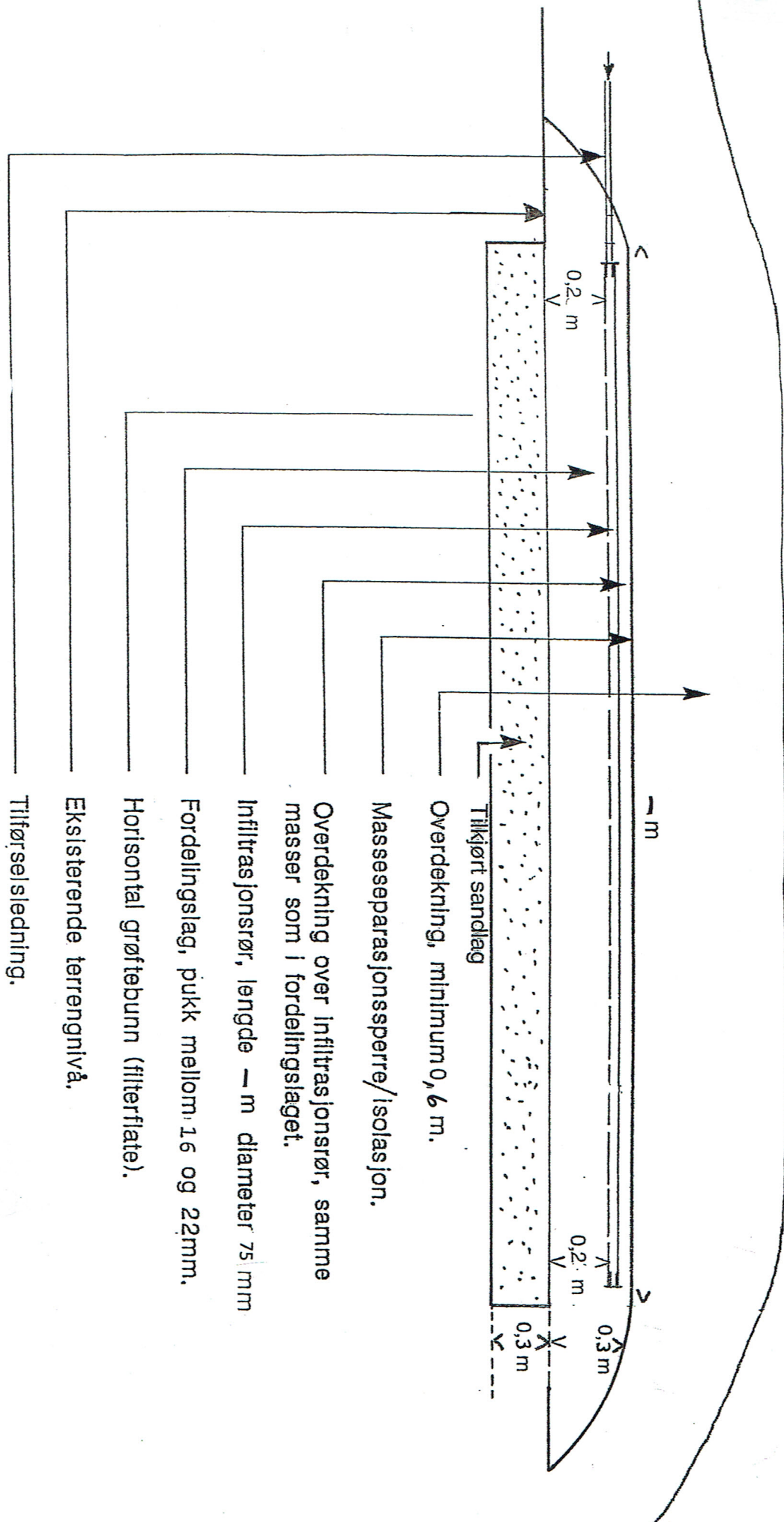
Anders Amrud og Knut Ragnar Hage  
"Gullhaugen", felt H15 Fåvang Østfjell, i Ringebu kommune

Vedlegg 2, VA plan  
Oversikt drikkevannskilder, vannledningsnett, infiltrasjonsområder gråvann

Fåvangvegen 2, 2634 FÅVANG.  
Tlf: 61245770  
E-Post: post@arealpluss.no



Tegnet av	EL	Saksbehandler	EL
Sideramskilt.	LW	Prosjektansvarlig	HI
Dato	10.10.16	Målestokk	1:2000
Prosj.nr.	24172		
Tegn.nr.	LP01-H15	Formål	A3
		Rev.	00



Prinsippkisse av utslippgrøft med overflateinfiltrasjon og ilagt sandlag. Sandlaget skal være av støpesandkvalitet og falle i felt 2 i infiltrasjonsdiagrammet som vist i VA – miljøblad nr. 59. For grøftelengde se tabell 3 i denne rapporten.