

Hoskelie hyttevelforening

# ► **Overordnet VA-plan**

Hoskelie Hyttefelt

Vågå kommune

Oppdragsnr.: 5183392 Dokumentnr.: Versjon: E05 Dato: 2021-06-09



**Oppdragsgiver:** Hoskelie hyttevelforening  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Bjørn Haraldseth  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Klæbuveien 127 B, NO-7031 Trondheim  
**Oppdragsleder:** Line Brånå Bergum  
**Fagansvarlig:** Trond Are Langseth  
**Andre nøkkelpersoner:** Ola Aspeslåen

|                |             |                                                                                      |                   |                       |                   |
|----------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|
| E05            | 2021-06-09  | Reviderte kart med gnr/bnr                                                           | Gro Eggen         | Trond Are Langseth    | Line Brånå Bergum |
| E04            | 2021-04-20  | Revidert versjon, klar for godkjenning hos myndigheter                               | Gro Eggen         | Trond Are Langseth    | Line Brånå Bergum |
| E03            | 2020-10-08  | Revidert iht. tilbakemelding fra oppdragsgiver, Klar for godkjenning hos myndigheter | Gro Eggen         | Trond Are Langseth    | Line Brånå Bergum |
| E02            | 2020-02-11  | For godkjenning hos myndigheter                                                      | Gro Eggen         | Trond Are Langseth    | Line Brånå Bergum |
| D01            | 2020-01-31  | Til oppdragsgiver for godkjenning                                                    | Gro Eggen         | Trond Are Langseth    | Line Brånå Bergum |
| <b>Versjon</b> | <b>Dato</b> | <b>Beskrivelse</b>                                                                   | <b>Utarbeidet</b> | <b>Fagkontrollert</b> | <b>Godkjent</b>   |

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

## ► Sammen drag

Norconsult AS har utarbeidet en overordnet VA-plan for Hoskelie Hyttefelt, Vågå kommune. Planen beskriver aktuelle avløpsrenseløsninger for hyttefeltet, basert på grunnundersøkelser og rensekrav.

Det er i dag etablert 7 felles vannposter fordelt over hyttefeltet, samt tre private brønner. Det er pr dags dato ingen krav til renseløsning for gråvann. Flere hytteeiere ønsker oppgradert sanitærstandard med innlagt vann til hyttene. Dette krever godkjent utslippssøknad for avløpsvann.

Vannforsyning må skje med borebrønner. Behov for antall brønner må bestemmes ut ifra vanngiverevnen til brønner som bores og vannbehovet (maks) til hyttene som brønnene skal forsyne.

Det er skissert to alternativer for håndtering av avløpsrense vann:

1. Separate avløpsrenseanlegg tilknyttet hver hytte/små grupper av hytter. Aktuelle løsninger er:
  - a. Infiltrasjon i grunnen – der stedlige løsmasser er egnet for dette
  - b. Kildeseparert løsning:
    - Svartvann til tett tank, ev. forbrenningstoalett eller biodo.
    - Gråvann: renses i infiltrasjonsanlegg eller gråvannsanlegg.
2. Felles avløpsrensing i minirensanlegg (5-10 hytter)

Basert på grunnundersøkelser, sårbarhet av området og ved å hensynta fleksibilitet for hytteeiere med tanke på tidspunkt for oppgradering av sanitærstandard, anbefales det hovedsakelig separate avløpsrenseløsninger i hyttefeltet. Det vil si separate avløpsrenseanlegg for enkelthytter eller mindre grupper av hytter. Basert på ønske fra Vågå kommune er det lagt til grunn infiltrasjon av totalavløpvann der grunnforholdene gjør det hensiktsmessig.

Kart som viser forslag til anbefalt løsning med plassering av utslippsarrangement for rensset avløpsvann og soner for drikkevannsforsyning er vedlagt. Det presiseres at hvert utslipp må detaljprosjekteres, og endelig plassering og utforming av utslippet må bestemmes basert på lokale grunnforhold og avstand til drikkevannskilder og eventuelt andre brukerinteresser.

## ► Innhold

|          |                                                                    |           |
|----------|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Innledning</b>                                                  | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>Områdebeskrivelse</b>                                           | <b>6</b>  |
| 2.1      | Lokalisering                                                       | 6         |
| 2.2      | Resipient og krav til rensing                                      | 7         |
| 2.3      | Grunnforhold                                                       | 7         |
| 2.4      | Vannforsyning                                                      | 9         |
| 2.4.1    | <i>Dagens situasjon</i>                                            | 9         |
| 2.5      | Fremtidig løsning                                                  | 9         |
| <b>3</b> | <b>Undersøkelser</b>                                               | <b>10</b> |
| 3.1      | Grunnundersøkelse                                                  | 10        |
| 3.2      | Resultater                                                         | 10        |
| 3.2.1    | <i>Kornfordelingsdiagram</i>                                       | 10        |
| 3.2.2    | <i>Hydraulisk ledningsevne (k-verdi)</i>                           | 10        |
| 3.2.3    | <i>Infiltrasjonsdiagram og vurdering av infiltrasjonskapasitet</i> | 11        |
| 3.3      | Oppsummering                                                       | 13        |
| <b>4</b> | <b>VA-Plan</b>                                                     | <b>14</b> |
| 4.1      | Vannforsyning                                                      | 14        |
| 4.2      | Aktuelle renseløsninger for avløp fra Hoskelie hyttefelt           | 14        |
| 4.2.1    | <i>Infiltrasjonsanlegg</i>                                         | 15        |
| 4.2.2    | <i>Kildeseparert løsning</i>                                       | 16        |
| 4.2.3    | <i>Felles renseanlegg</i>                                          | 18        |
| 4.3      | Anbefaling om løsning                                              | 19        |
| 4.4      | Utslippsanordninger og brukerinteresser                            | 20        |
| 4.5      | Utslippstillatelse                                                 | 21        |
| <b>5</b> | <b>Referanser</b>                                                  | <b>22</b> |
| <b>6</b> | <b>Vedlegg</b>                                                     | <b>23</b> |



## 1 Innledning

Norconsult AS er engasjert av Hoskelie hytteforening for å utarbeide planforslag som grunnlag for reguleringsendring for hyttefeltet. I henhold til eksisterende reguleringsplan, datert 23.9.1999, er det ikke lov å legge inn vann i hyttene. Gråvann skal helles til terreng eller ledes til godkjent synkekum (Hoskelia reguleringsbestemmelser, § 2-6) [1].

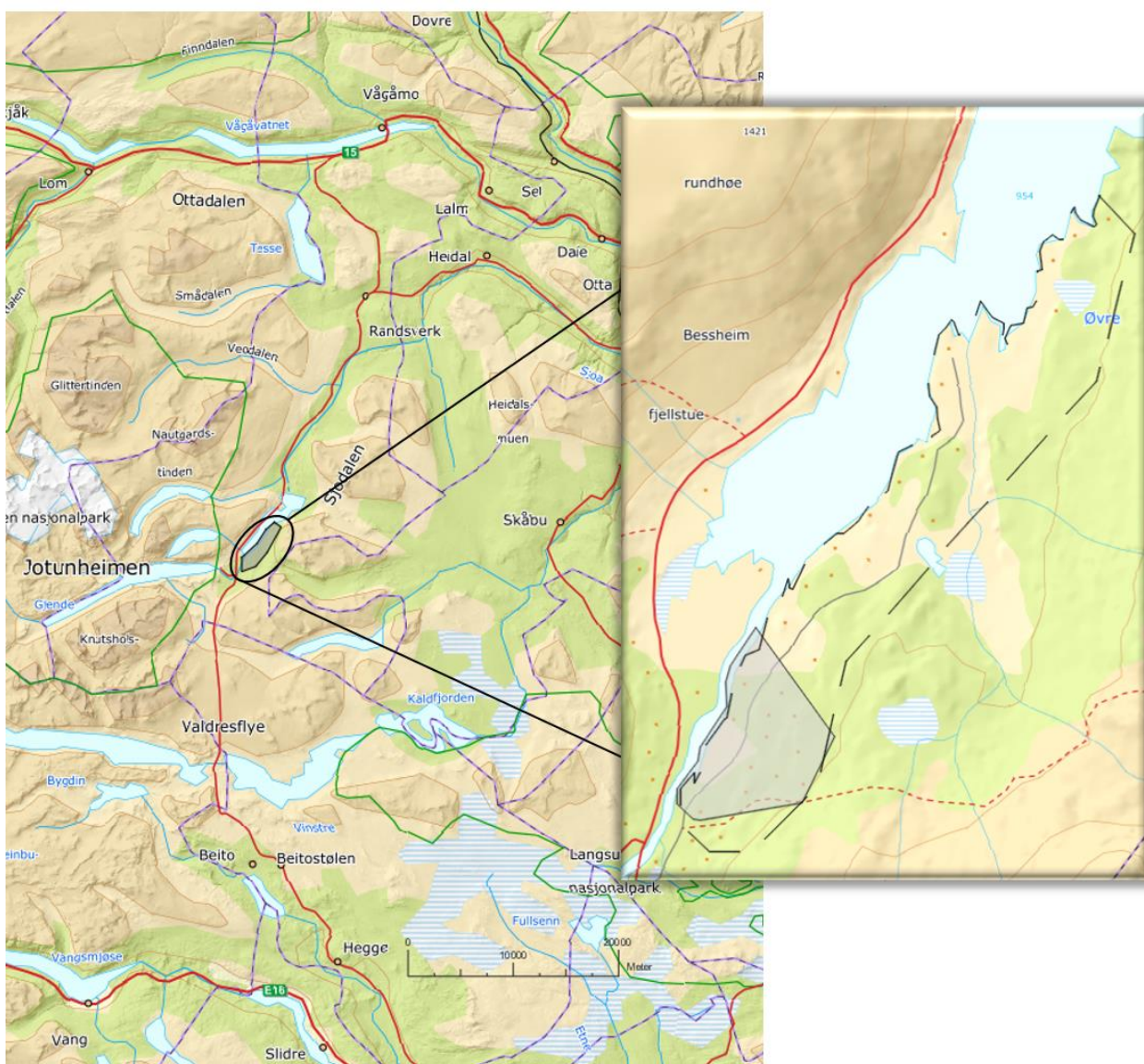
Reguleringsendringen vil åpne for innleggelse av vann til hyttene, og Norconsult har som del av planprogrammet utarbeidet VA-plan for hyttefeltet. Foreliggende VA-plan beskriver aktuelle renseløsninger for hyttefeltet basert på grunnforhold og rensekrav.

VA-planen er utarbeidet for hele hyttefeltet nord til enden av Hoskelivegen, selv om planområdet som reguleringsplanen gjelder for, ligger i søndre del av hyttefeltet (fram til der Harevegen møter Hoskelivegen). Det ligger noen hytter lengre nord enn Hoskelivegen. Disse er ikke inkludert i VA-planen pga. manglende adkomst for tømmebil.

## 2 Områdebeskrivelse

### 2.1 Lokalisering

Hoskelie hyttefelt ligger i Vågå kommune, sør og øst for Sjøa og Øvre Sjødalsvatn Sjødalsvatnet. Det aktuelle området er preget av spredt granskog, myr, gress og lyng samt fjell i dagen. Hyttefeltet består av 65 hytter, hvorav 35 er av eldre dato (uregulerte) og 30 er av nyere dato (etablert etter gjeldende reguleringsendring trådte i kraft). Figur 1 viser geografisk beliggenhet av hyttefeltet. Det skraverte arealet i det uthevede kartet markerer planområdet for reguleringsendringen.



Figur 1: Geografisk beliggenhet av Hoskelie Hyttefelt. I det uthevede kartet er hyttefeltet markert med sort stiplet linje. Det skraverte arealet viser planområdet for reguleringsendringen.

## 2.2 Resipient og krav til rensing

Terrenget heller mot Sjoa/Øvre Sjudalsvatn og det forventes at avrenning og grunnvannstrøm følger terrenghelningene mot disse vannforekomstene.

Sjoa (i strekket mellom Gjende og Øvre Sjudalsvatn) er karakterisert som en middels til stor elv, kalkfattig og med lite humus og turbiditet. Elva har moderat økologisk tilstand og ukjent kjemisk tilstand. Elva er i stor grad påvirket av avløp fra spredt bebyggelse (hyttebebyggelse) med eutrofieringsvirkninger [3]

Øvre Sjudalsvatnet er karakterisert som en middels stor, moderat kalkrik og klar innsjø av svært god økologisk og ukjent kjemisk tilstand. Vannet er i liten grad påvirket av avløp fra spredt bebyggelse [4].

Sjoa og Øvre Sjudalsvatnet brukes begge for fiske og rekreasjon. Sjoa er populær elv for rafting og kajakkturer.

I henhold til forurensningsforskriften, kap 11, vedlegg 1.2 ligger hyttefeltet i nedbørsfelt til følsomme områder [5]. Det foreligger brukerinteresser knyttet til resipienten. Rensekrav for utslipp av sanitært avløpsvann fra Hoskelie hyttefelt settes derfor likt renskrav for utslipp til følsomt og normalt område med brukerinteresser i tilknytning til resipienten:

- 90 % reduksjon av fosfor
- 90 % reduksjon av BOF<sub>5</sub>

## 2.3 Grunnforhold

Ifølge kvartærgeologisk kart (figur 2) fra Norges geologiske undersøkelser (ngu) består grunnforholdene av henholdsvis tykk og tynn morene<sup>1</sup>, samt noe torv og myr<sup>2</sup> [2]. Nord for utløpet av Sjoa til Øvre Sjudalsvatnet er det forekomster av elveavsetning<sup>3</sup> og breelvavsetninger<sup>4</sup>. Det presiseres at kartet er sammensatt av kartlegginger i ulike målestokk og at grensene mellom ulike avsetningstyper er upresise.

Basert på løsmassekartet er det utarbeidet kart som viser løsmassenes egnethet for infiltrasjon av avløpsvann [2]. Kartet er vist i figur 3 og viser at generelt er morenemassene ved Hoskelie hyttefelt middels egnet for infiltrasjon

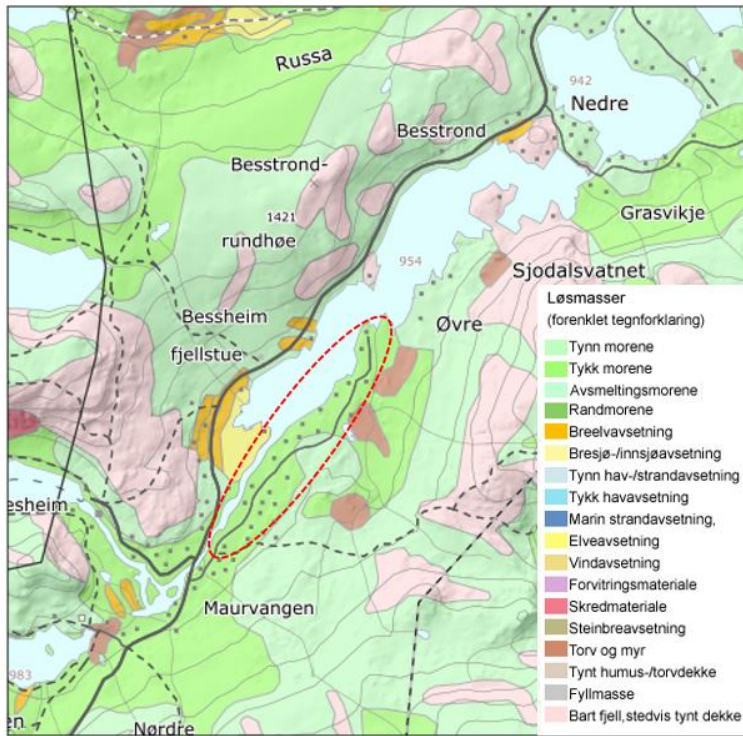
<sup>1</sup> **Morene:** Materiale plukket opp, transportert og avsatt av isbreer, vanligvis hardt sammenpakket, dårlig sortert og kan inneholde alt fra leir til stein og blokk. Tykk morene kan ha tykkelse fra 0,5 m til flere ti-talls meter. Det er få eller ingen fjellblotninger i området. Tynn morene har mektighet normalt mindre enn 0,5 m, men den kan helt lokalt være noe mer. Det kan være hyppige fjellblotninger i området.

<sup>2</sup> **Torv og myr:** Organisk jord dannet av døde planterester, med mektigheter større enn 0,5 m. Det skilles ikke mellom ulike torvtyper

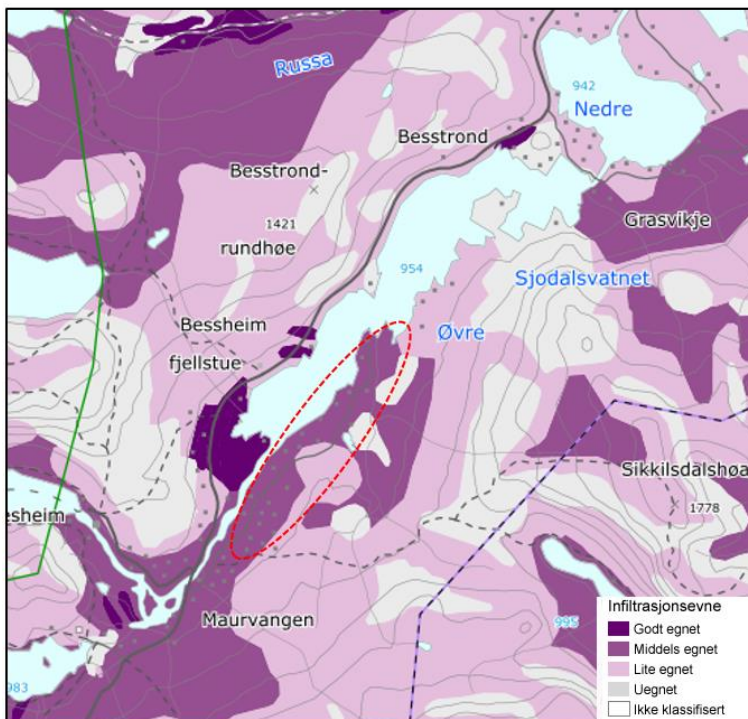
<sup>3</sup> **Elveavsetning:** Materiale som er transportert og avsatt av elver og bekker. Sand og grus dominerer, og materialet er sortert og rundet. Mektigheten varierer fra 0,5 til mer enn 10 m.

<sup>4</sup> **Breelvavsetning:** Materiale transportert og avsatt av breelver. Sedimentet består av sorterte, ofte skråstilte lag av forskjellig kornstørrelse fra fin sand til stein og blokk. Mektigheten er ofte flere ti-talls meter





Figur 2: Kvartærgeologisk kart over Hoskelie [2]. Hyttefeltet er avmerket med rød ring.

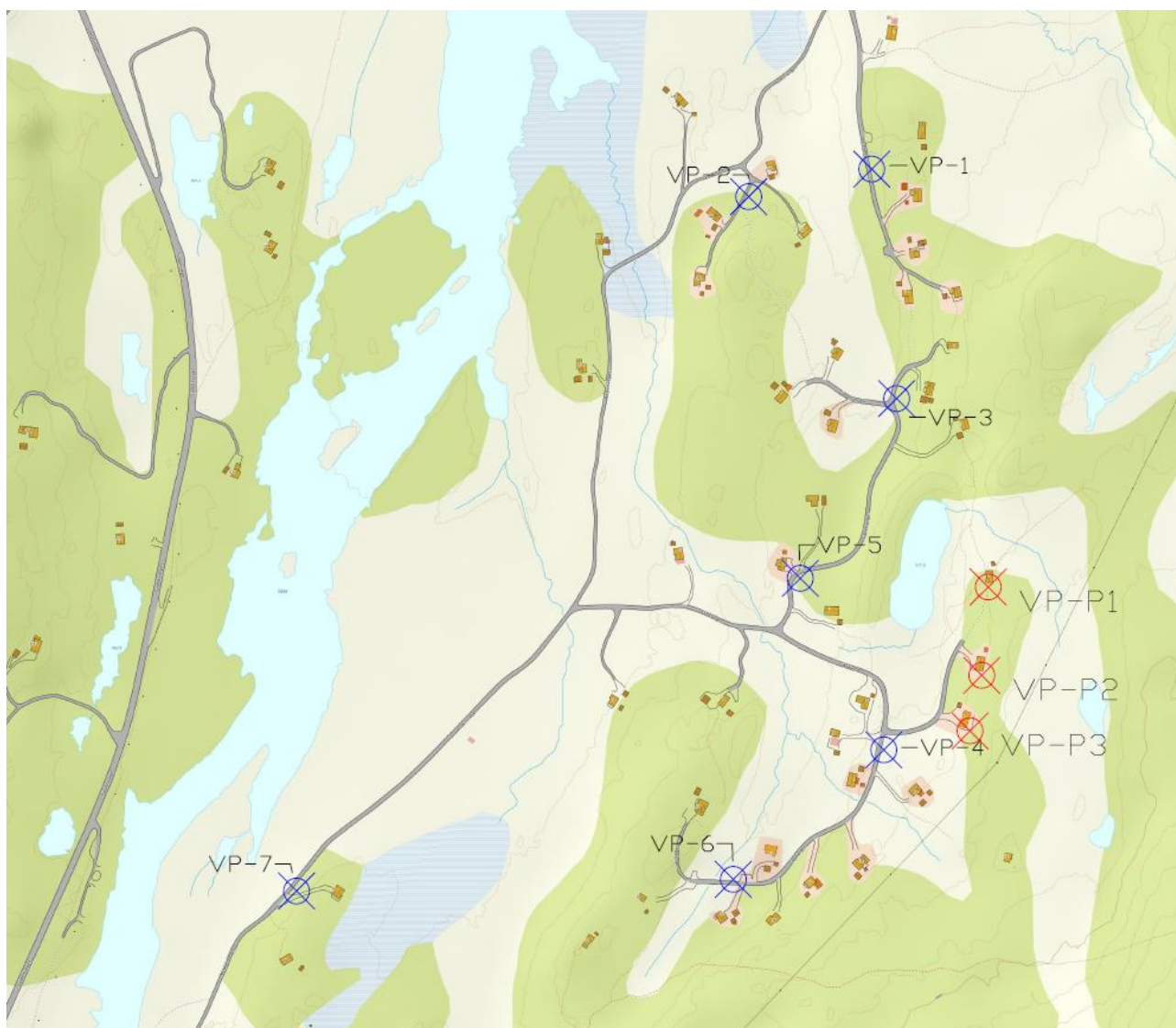


Figur 3: Oversikt over de stedlige massenes infiltrasjonsevne, Hoskelie [2]. Hyttefeltet er avmerket med rød ring.

## 2.4 Vannforsyning

### 2.4.1 Dagens situasjon

Hoskelie hyttefelt har i dag vannforsyning gjennom 7 vannposter bestående av fjellbrønner fordelt gjennom søndre del av hyttefeltet, vist som sirkel med blått kryss i figur 4 (VP-#). I tillegg er det boret tre private brønner tilknyttet enkelthytter, vist som sirkel med rødt kryss i figur 4 (VP-P#). Norconsult har ikke sett noen dokumentasjon på boredyp eller vanngiverevne for de aktuelle brønnene.



Figur 4 Oversikt over vannposter (VP-1 til VP-7), samt tre private brønner VP\_P1 til VP\_P3, Hoskelie hyttefelt.

## 2.5 Fremtidig løsning

Det er ønskelig å etablere flere brønner i feltet slik at vannforsyning i større grad blir privat. Det legges opp til å etablere flere brønner slik at hytter som ønsker det kan få innlagt vann.

## 3 Undersøkelser

### 3.1 Grunnundersøkelse

For å undersøke løsmassefordeling, løsmasstype og infiltrasjonsegenskaper hos stedlige løsmasser har Norconsult utført grunnundersøkelser i Hoskelie hyttefelt. I forkant av undersøkelsene ble det utarbeidet prøvetakingsplan i samråd med leder av hyttefeltet. Det ble tatt sikte på undersøkelser i 10 prøvehull. Prøvetakingsplanen er vedlagt som vedlegg A.

Feltarbeid ble utført 19.8.2019 av Norconsult v/Ola Aspeslåen med bistand fra gravemaskinfører.

Det ble gravd prøvehull i 7 punkter (P1, P2, P3, P6, P8, P9 og P10). Følgende punkter utgikk fra undersøkelsen:

- P4: ligger i område med vann i dagen.
- P5: ligger i område med kulturminner
- P7: ligger i område med vann i dagen

I hvert hull ble det gravd ned til grunnvann/underliggende fjell. Stratigrafisk lagdeling i profilet ble registrert. Det ble tatt ut jordprøver for hvert løsmasselag. Feltlogg med bilder er vedlagt rapporten som vedlegg C.

5 jordprøver ble innsendt til ALS laboratory group for kornfordelingsanalyse (12 fraksjoner <0,002 – 2 mm). Dette gjelder prøvene P1-2, P2-2, P6-1, P9-2 og P10-4.

Prøvene ble valgt ut ifra observasjoner i felt (beliggenhet over grunnvann, antagelse om egnethet for infiltrasjon basert på massenes visuelle grovhet).

Basert på kornfordelingsanalysen er det utarbeidet kornfordelingskurve, hentet ut kornfordelingsparametere, beregnet hydraulisk ledningsevne og plottet dataene inn i infiltrasjonsdiagram.

På bakgrunn av dette kan løsmassenes egnethet for infiltrasjon av avløpsvann vurderes.

### 3.2 Resultater

#### 3.2.1 Kornfordelingsdiagram

5 jordprøver (P1-2, P2-2, P6-1, P9-2 og P10-4) ble innsendt til ALS laboratory group for kornfordelingsanalyse (12 fraksjoner). Basert på resultatet er det utarbeidet kornfordelingsdiagram for hver prøve. Disse er vedlagt denne rapporten som vedlegg D. Fullstendige analyseresultater fra ALS er vedlagt denne rapporten som vedlegg E.

#### 3.2.2 Hydraulisk ledningsevne (k-verdi)

Basert på kornfordelingsdiagrammene er det hentet ut parametere som er lagt til grunn for beregning av hydraulisk ledningsevne (k-verdi) for prøvene. K-verdien er beregnet med både Gustavsons formel og med Hazens formel (så langt sorteringsgrad, U, er <5). Resultatet er oppsummert i tabell 1.

Tabell 1: Oversikt over kornfordelingsparametere for prøvene fra Hoskelie hyttefelt. K-verdien er beregnet med bruk av Gustavsons formel og med Hazens formel

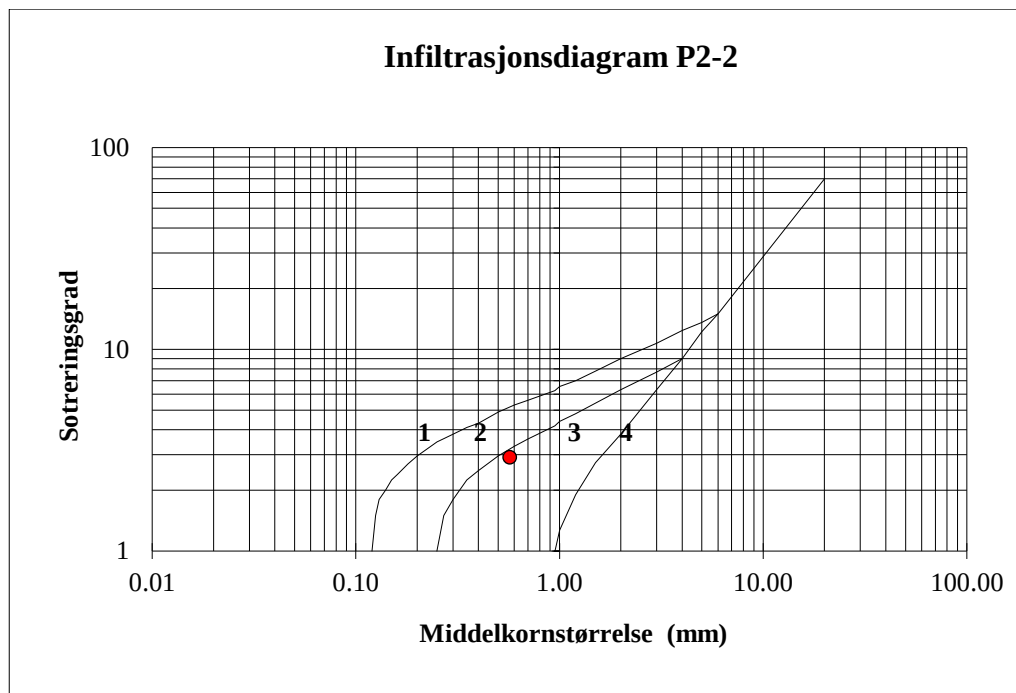
| PrøveID | D <sub>10</sub><br>[mm] | D <sub>60</sub><br>[mm] | U   | K (gustavsons formel)<br>[m/dag] | K (Hazens formel)<br>[m/dag] | Løsmasstype                                                                  |
|---------|-------------------------|-------------------------|-----|----------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| P1-2    | 0,8                     | -                       | -   | -                                | -                            | Grove masser med >70 wt% større enn grovsand. Lite silt og leir (<0,06 wt%). |
| P2-2    | 0,24                    | 0,7                     | 2,9 | 81,71                            | 57,58                        | Grusig sand. Nesten ikke silt eller leir i prøven                            |
| P6-1    | 0,63                    | -                       | -   | -                                | -                            | Grove masser med >70 wt% større enn grovsand. Lite silt og leir (<0,5 wt%).  |
| P9-2    | 0,26                    | -                       | -   | -                                | -                            | Grove masser med >74 wt% større enn grovsand. Lite silt og leir (<2,74 wt%). |
| P10-4   | 0,09                    | 0,41                    | 4,6 | 10,03                            | 8,10                         | Grusig sand med 7 % innhold av silt og leire.                                |

Av de fem prøvene som ble analysert er det mulig å beregne hydraulisk ledningsevne for to (P2-2 og P10-4). Dette skyldes at for tre av prøvene (P1-2, P6-1 og P9-2) var hovedbestanddelen av prøven grovere enn grovste maskesikt (2 mm), slik at 70-75 % av prøven ikke ble fraksjonert. Det er derfor ikke mulig å bestemme D<sub>60</sub>-verdien for disse prøvene.

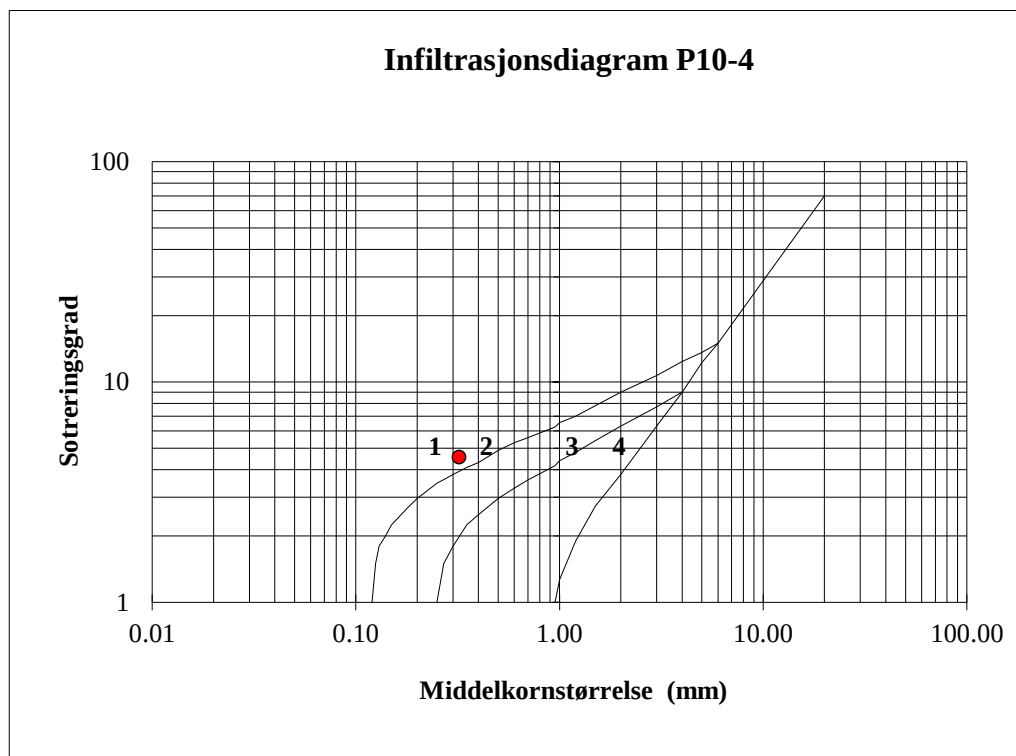
Løsmassene i prøvene P1-2, P6-1 og P9-2 er imidlertid grovere enn løsmassene i prøvene P2-2 og P10-4, slik at hydraulisk ledningsevne i disse massene forventes å være høyere enn hva som er beregnet for disse to prøvene.

### 3.2.3 Infiltrasjonsdiagram og vurdering av infiltrasjonskapasitet

Basert på parametere fra siktekurven (middelkornstørrelse D<sub>50</sub>/mm og sorteringsgrad, U) er jordprøvene plottet i infiltrasjonsdiagram, som viser løsmassenes egenskaper til å rense og lede vekk avløpsvann. Resultatet er vist i figur 5 og figur 6.



Figur 5: Infiltrasjonsdiagram prøve P2-2



Figur 6: Infiltrasjonsdiagram prøve P10-4.



Som vist i infiltrasjonsdiagrammene havner jordprøvene P2-2 og P10-4 i henholdsvis felt 3 og felt 1. VA-miljøblad nr. 59: *Lukkede infiltrasjonsanlegg for sanitært avløpsvann*, definerer infiltrasjonskapasitet for de ulike klassene [6]. Dette er oppsummert i tabell 2, som viser massenes egenskaper for infiltrasjon av avløpsvann, basert på diagrammene.

Tabell 2: Oppsummering av massenes infiltrasjonskapasitet, basert på infiltrasjonsdiagrammene.

| PrøveID | Felt<br>Infiltrasjonsdiagram | Infiltrasjonskapasitet (fra VA-miljøblad nr 59 [6])                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P2-2    | 3                            | God vannledningsevne. Masser med infiltrasjonskapasitet til å motta 50 liter slamavskilt avløpsvann per m <sup>2</sup> og døgn.                                                                                                                                                       |
| P10-4   | 1                            | Generelt lav vannledningsevne.<br>Infiltrasjonskapasitet (liter per m <sup>2</sup> per døgn) må bestemmes på grunnlag av infiltrasjonstester (målt vannledningsevne i felt).<br><br>Ved vannledningsevne > 5 m/døgn kan massene infiltrere 25 l avløpsvann pr m <sup>2</sup> og døgn. |

For prøvene hvor det ikke lot seg gjøre å bestemme sorteringsgrad og middelkornstørrelse, er det gjort en vurdering av løsmassenes egenskaper for infiltrasjon av avløpsvann, basert på kornfordelingskurven. Dette er beskrevet i tabell 3.

Tabell 3: Vurdering av infiltrasjonskapasitet av masser som ikke er plottet i infiltrasjonsdiagram

| PrøveID | Vurdering av infiltrasjonskapasitet                                                            |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P1-2    | Massene er grove med svært lite finstoff (silt og leir). Vurderes å ha meget god permeabilitet |
| P6-1    | Massene er grove med lite silt og leir. Vurderes å ha meget god permeabilitet                  |
| P9-2    | Massene er grove med lite finstoff (silt og leir). Vurderes å ha god permeabilitet.            |

Da prøvene som er oppsummert i tabell 3 er grovere enn prøvene P2-2 og P10-4, forventes det at massene fra disse områdene havner i felt 3 eller 4 i infiltrasjonsdiagrammet, og det forventes en infiltrasjonskapasitet på 50 liter slamavskilt avløpsvann pr m<sup>2</sup> og døgn for disse massene.

Det er ikke gjort beregning av størrelse på infiltrasjonsgrøfter eller hydraulisk kapasitet til massene. Dette må bestemmes ut ifra hvilke mengder avløpsvann som skal infiltreres.

Ved prosjektering av infiltrasjonsanlegg må det gjøres vurderinger i forhold til utstrekning av aktuelle løsmasselag som er egnet for infiltrasjon, samt retning på grunnvannstrøm for å unngå eventuelle problemer med kontaminering av drikkevannskilder eller oppkommer av avløpsvann nedstrøms infiltrasjonsanlegget.

### 3.3 Oppsummering

Grunnundersøkelsene viste heterogen fordeling av stedlige løsmasser gjennom hyttefeltet. Stedvis ble det påvist svært grove masser med høy vannledningsevne, mens andre steder var løsmassene mer finkornete. I tillegg var det stedvis myrete jord og vann i dagen. Mektighet av massene varierte gjennom hyttefeltet.

Resultatene viser at det stedvis kan være aktuelt med direkte infiltrasjon av slamavskilt avløpsvann, men at dette ikke vil kunne være løsning for hele hyttefeltet.

## 4 VA-Plan

### 4.1 Vannforsyning

Det er aktuelt å bore etter flere brønner for å sikre tilstrekkelig vanngiverevne slik at hver hytte har mulighet for å få innlagt vann. Det er skrint med løsmasser ved Hoskelie hyttefelt slik at vannforsyning må baseres på fjellbrønner. I fjellet vil grunnvannet være i sprekkesystem og små kanaler. Nydannelse skjer ved infiltrasjon av nedbør i løsmasser og i sprekker i bergoverflaten, og grad av nydannelse avhenger av blant annet nedbørsintensitet, løsmassedekke, helning på terrenget og antall åpne sprekker.

Norconsult har ikke sett noen brønndatablader for eksisterende vannposter slik at vanngiverevne til brønnene er ikke dokumentert. NGU gjennomførte i 2009 et prosjekt der de utarbeidet kumulative frekvensfordelinger over vanngiverevne for de ulike hovedbergartene i Norge, basert på borebrønner på Østlandet, registrert i den nasjonale grunnvannsdatabasen. Bergarten ved Hoskelie hyttefelt tilhører hovedbergarten *fyllitt, glimmerskifer*. Basert på sammenstillingen er median vannføring 300-400 liter pr time.

Vannbehov til hyttefeltet avhenger av sanitærstandard på hyttene:

- Hytte med gråvann, avløpsfritt toalett: 100-140 l/pe og bruksdøgn
- Hytte med full sanitærstandard: 200 l/pe og bruksdøgn

Det forventes at én brønn kan dekke vannbehovet for 10 hytter, forutsatt vanngiverevne på 400 l/time, full sanitærstandard på hyttene og 5 pe pr hytte. Brønncapasiteten til hver enkelt brønn bør imidlertid vurderes ved hver boring.

Grunnvannsbrønner skal i henhold til *Forskrift om oppgaveplikt ved brønnboring og grunnvannsundersøkelser* registreres i nasjonal grunnvannsdatabase (Granada). I henhold til drikkevannsforskriften skal brønner som gir drikkevann til mer enn én fritidsbolig registreres hos Mattilsynet. Grunnvannsuttak som overstiger 100 m<sup>3</sup>/døgn og grunnvannsuttak som påvirker lavvannsføring i elver og bekker med årssikker vannføring, kan være konsesjonspliktig. Ved å legge til grunn full sanitærstandard på 44 hytter med 5 pe pr hytte blir dimensjonerende maksimal vannmengde 44 m<sup>3</sup>/døgn. Faktisk vannforbruk forventes å være langt lavere. Det vurderes at framtidig grunnvannsuttak ifm. brønnetablering ikke behøver konsesjon.

### 4.2 Aktuelle renseløsninger for avløp fra Hoskelie hyttefelt

Basert på grunnundersøkelsen er det vurdert følgende alternativer for avløpshåndtering for hyttefeltet:

#### 1. Spredt avløpsløsning

Det etableres spredte avløpsrenseanlegg tilknyttet hver hyttetomt eller for mindre grupper av hytter. Aktuelle løsninger er:

- a. Infiltrasjon i grunnen – der stedlige løsmasser er egnet for dette
- b. Kildeseparert løsning:
  - Svartvann til tett tank, ev. forbrenningstoalett eller biodo.
  - Gråvann: renses i infiltrasjonsanlegg eller gråvannsanlegg.

#### 2. Felles renseanlegg

Totalavløp fra 5 hytter eller flere samles og renses i minirensesanlegg (5-10 hytter). Anleggene skal ha biologisk/kjemisk rensetrinn for å tilfredsstille rensekravene. Renset avløpsvann kan ledes til terreng via infiltrasjon i stedlige løsmasser så fremt stedlige løsmasser er egnet for dette. Eventuelt kan avløpsvannet gjennomgå hygieniseringstrinn etter rensing og deretter ledes til vassdrag med helårs vannføring.

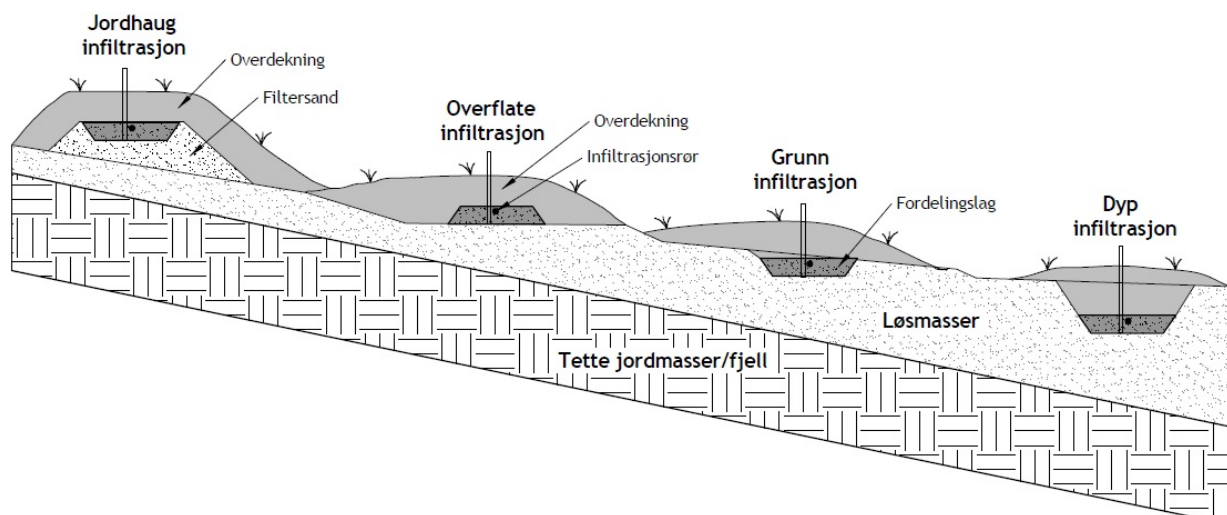
De ulike avløpsløsningene er beskrevet i de følgende avsnittene. Minirensanlegg for enkelthytter eller mindre grupper av hytter (< 5 hytter) omtales ikke, da det på generelt grunnlag frarådes å benytte denne løsningen for enkelthytter på grunn av risiko for at renskravene ikke oppnås ved sesongvariabel belastning.

#### 4.2.1 Infiltrasjonsanlegg

Så langt stedlige løsmasser (mektighet, utstrekning) er egnet for infiltrasjon kan totalavløpsvann renses i et infiltrasjonsanlegg. Renset avløpsvann vil infiltrere gjennom stedlige løsmasser ned til grunnvannet, og følge grunnvannstrømmen mot resipienten. Anlegget skal prosjekteres, dimensjoneres og følge oppbygning i henhold til beskrivelse i VA-miljøblad nr. 59 [6].

Infiltrasjonsanlegg består av slamavskiller, pumpekum og en eller flere infiltrasjonsgrøfter. Slamavskiller skal dimensjoneres, utformes og plasseres som beskrevet i VA-Miljøblad nr. 48: *Slamavskiller* [7]. Pumpekum sikrer støtbelastning av grøften(e). Pumpekummen skal ha alarm for høyt vann-nivå.

Det kan være aktuelt med jordhauginfiltrasjon, overflateinfiltrasjon eller grunn infiltrasjon, som vist i figur 4-1. Grøft(ene) skal etableres på tvers av terrengkotene. Filterflate skal ligge minst 0,5 m over høyeste grunnvannsnivå/berggrunn.



Figur 4-1 Alternativer for utforming av infiltrasjonsanlegg (fra VA-miljøblad nr 59 [6])

#### Renseeffekt

Ved infiltrasjon i stedlige masser forventes følgende renseeffekt, forutsatt at anlegget er riktig dimensjonert og utformet:

- Fosfor: > 90 %<sup>5)</sup> (< 1 mg/l)
- Organisk stoff (BOF<sub>5</sub>): > 90 % (< 20 mg/l)
- Nitrogen (Tot-N): 30 – 50 %<sup>5)</sup> (< 50 mg/l)
- Bakterier (*E. coli*): 99,99 – 99,9999 %<sup>6)</sup> (< 100/100 ml)

#### Dimensjonerende vannmengde

<sup>5)</sup> Store lokale variasjoner, avhengig av løsmassenes sammensetning og mektighet

<sup>6)</sup> 90 % = 1 log, 99 % = 2 log, 99,9 % = 3 log, ... osv.

I henhold til VA-miljøblad nr. 100 vil dimensjonerende vannmengde for hyttebruk avhenge av sanitær standard på hytta og antall sengeplasser. For hytter med full sanitær standard skal det dimensjoneres med 200 l/pe pr brukerdøgn [8]. Det skal tas høyde for maksimal ukesbelastning.

#### Fordeler/Ulemper med infiltrasjonsanlegg

| Fordeler                                  | Ulemper                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Driftssikker løsning – krever lite tilsyn | Arealkrevende                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| God rensing av avløpsvannet               | Krever gode infiltrerbare masser av tilstrekkelig mektighet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Rimelig løsning                           | Diffust utslipp – krever at lokalisering av anlegget tar hensyn til ev. drikkevannskilder nedstrøms utslippet. Det anbefales at anlegget skal ligge i min. 100 meter avstand til nedstrøms drikkevannskilder. For plassering med hensyn på oppstrøms drikkevannskilder, bør det gjøres vurderinger i hvert enkelt tilfelle vedrørende lokalisering av anlegget for å unngå konflikt med drikkevannskilder. |

#### 4.2.2 Kildeseparert løsning

Avløpsvannet fra hyttene deles inn slik at klosettavløp går til tett tank. Eventuelt kan det installeres toaletter uten avløp (biologisk toalett eller forbrenningstoalett). Løsningen krever en egen renseløsning for gråvann.

Aktuelle løsninger for håndtering av gråvann og svartvann beskrives under:

##### a) Svartvann

- Tett tank for svartvann

Alt av toalettavløp ledes til en tett tank for svartvann. I henhold til *forskrift om tøming av slamavskiljar, privet og tette tankar, Vågå kommune, Oppland*, skal tette tanker tømmes hvert år gjennom den kommunale tømmeordningen [9]. Ekstra tømming må bestilles hvis tanken blir full før dette. Det anbefales vannbesparende toaletter (vakuum- og gravitasjonstoaletter) for å minimere behovet for tømming.

Tett tank for svartvann skal være laget av tett materiale (GUP-tank) og ikke ha nødoverløp. Tette tanker skal utstyres med nivåmåler for høyt vann-nivå tilkoblet alarm (lys/lyd). Alarmen skal monteres slik at denne er lett synlig.

- Forbrenningstoalett/biologisk toalett

Dette er toalettløsninger uten innlagt vann, og som følgelig ikke har avløp.

##### b) Gråvann

- Infiltrasjon av gråvann.

Så fremt stedlige løsmasser egner seg for infiltrasjon, kan gråvann renses i infiltrasjonsanlegg. Anlegget skal dimensjoneres for håndtering av gråvann og bygges iht. beskrivelse i VA-Miljøblad nr. 59 [6].

Infiltrasjonsanlegg består av slamavskiller, pumpekum og en eller flere infiltrasjonsgrøfter. Slamavskiller skal dimensjoneres, utformes og plasseres som beskrevet i VA-Miljøblad nr 48: *Slamavskillere* [7]. Pumpekum sikrer støtbelastning av grøften(e). Pumpekummen skal ha alarm for høyt vann-nivå.

- Gråvannsrenseanlegg med biofilter

Dersom stedege løsmasser er mindre egnet for infiltrasjon, skal gråvann renses i prefabrikkert gråvannsanlegg med biofilter. Anlegget skal bygges og dimensjoneres i henhold til VA-Miljøblad nr. 60: *Biologiske filtre for gråvann* [10].

Et gråvannrensseanlegg med biofilter består av slamavskiller, pumpekum og biofilter. Slamavskiller skal dimensjoneres, utformes og plasseres som beskrevet i VA-Miljøblad nr. 48 [7]. Alternativt kan det etableres filterposer for slamavskilling av avløpsvannet. Pumpekum skal ha alarm for høyt vannivå. Det finnes integrerte slamavskillere med pumpesumper, som kan være aktuelt å benytte.

Biofilteret skal fylles med et egnet filtermedium med stor overflate. For en hytte, inntil 6 sengeplasser skal biofilteret ha minimum overflate 2 m<sup>2</sup> og minimum filterhøyde på 60 cm. For hytter inntil 12 sengeplasser skal biofilteret ha minimum overflate 4 m<sup>2</sup> og filterhøyde på 60 cm.

Renset avløpsvann bør fortrinnsvis ledes til terreng, i henhold til beskrivelse gitt i VA-miljøblad nr. 60 [10].

### Renseeffekt

Det forutsettes følgende renseeffekt ved bruk av biofilter for gråvann og nullutslipp for svartvann:

- Fosfor: > 98 % (< 1 mg/l)
- Organisk stoff (BOF<sub>5</sub>): > 98 % (< 20 mg/l)
- Nitrogen (Tot-N): > 93 % (< 50 mg/l)

### Dimensjonerende vannmengde

I henhold til VA-miljøblad nr 100 vil dimensjonerende vannmengde for hyttebruk avhenge av sanitær standard på hytta [8]. For hytter med innlagt vann, men ikke vannklosett, skal det dimensjoneres med 140 l/pe pr bruker/døgn. Det skal tas høyde for maksimal ukesbelastning

### Fordeler/ulempes kildeseparert løsning

| Fordeler                                                                                        | Ulemper                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Aktuell løsning der det er dårlige infiltrasjonsmuligheter                                      | Løsningen krever to røropplegg for avløpet ut fra hytta                            |
| God rensing av avløpsvannet                                                                     | Jevnlig tømning av tett tank medfører tømmekostnader for hytteeier                 |
| Arealeffektiv løsning                                                                           | Lokalisering av utslippsanordning for rensed gråvann må hensynta drikkevannskilder |
| Fleksibelt for den enkelte hytteeier med tanke på tidspunkt for oppgradering av sanitærstandard |                                                                                    |
| Lavere investeringskostnader pr hytteeier                                                       |                                                                                    |
| Enkel driftsfase, lite oppfølging i etterkant                                                   |                                                                                    |

### 4.2.3 Felles renseanlegg

Alternativt til separate avløpsløsninger er å samle totalavløp fra grupper av hytter (> 5 hytter) til felles avløpsrenseanlegg. Anlegget skal ha biologisk/kjemisk rensetrinn for å møte rensekravene.

Det anbefales ikke å etablere minirensesanlegg for færre enn 5 hytter, da løsningen vurderes å være sårbar med hensyn til varierende og sesongbasert belastning. Ved større anlegg vil det være jevnere belastning, og det vurderes at anlegget vil være mer robust i forhold til renseeffekt. Det stilles krav til at leverandør av anlegget setter seg inn i estimert hyttebruk for de aktuelle hyttene og kan dokumentere at anlegget kan rense tilstrekkelig med hensyn på den forespeilede bruken.

Anlegg fra 5-10 hytter skal etableres og drives i samsvar med krav i forurensningsforskriften kapittel 12. Anleggene skal dimensjoneres og bygges i henhold til krav i VA-miljøblad nr 52: *Minirensesanlegg* [11]. Anleggene skal ha dokumentasjon som tilfredsstiller NS-EN 12566-2005+A1:2009+NA:2009 eller tilsvarende standard for renseeffekt, slamproduksjon og gjennomsnittlig lufttemperatur.

#### Utslippsanordning:

Utslipp av rensset avløpsvann fra renseanlegget kan skje ved:

- **Infiltrasjon i stedlige masser (så fremt stedlige masser er egnet for infiltrasjon).**  
Dette krever grunnundersøkelse for å lokalisere optimal plassering av infiltrasjonsløsning. Dersom det er lav mektighet av løsmasser kan det anlegges et pukkfilter for diffust utslipp av rensset avløpsvann til terreng/ved resipient. Infiltrasjon vil fungere som en etterpolering av avløpsvannet der restkonsentrasjoner av næringsstoffer, organisk materiale og smittestoff vil renses fra vannet før det går til resipienten.
- **Ledes til vassdrag med helårs vannføring.**  
Utslippet legges 2 m under laveste vannstand. Dersom kommunen stiller krav til badevannskvalitet på avløpsvannet må det etableres et eget hygieniseringstrinn (f.eks. UV, ozon, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, infiltrasjonsskammer) i etterkant av renseprosessen for å minimere risiko for negativ bakteriell påvirkning av resipienten.

#### Renseeffekt

Det forutsettes følgende renseeffekt ved biologisk/kjemiske minirensesanlegg (ikke inkludert etterpolering/hygienisering):

- Fosfor: > 90 % (< 1 mg/l)
- Organisk stoff (BOF<sub>5</sub>): > 90 % (< 20 mg/l)
- Nitrogen (Tot-N): > 20 % (< 50 mg/l)
- Bakterier og virus: 99 %

Leverandør av aktuelt avløpsrenseanlegg må kunne dokumentere at anlegget kan tilfredsstille rensekravene ved sesongvariert belastning, slik hyttebruk gjerne representerer.

#### Dimensjonerende vannmengde

I henhold til VA-miljøblad nr. 100 vil dimensjonerende vannmengde for hyttebruk avhenge av sanitær standard på hytta [8]. For hytter med full sanitær standard skal det dimensjoneres med 200 l/pe pr bruker/døgn. Dimensjonerende vannmengde må bestemmes på grunnlag av antall hytter som ønsker å koble seg på anlegget og antall sengeplasser på aktuelle hytter. Det skal tas høyde for maksimal ukesbelastning.



**Fordeler/ulemper større fellesanlegg**

| Fordeler                                                                                                | Ulemper                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| God rensegrad forutsatt etterpolering i stedlige masser eller hygieniseringstrinn inkludert i anlegget. | Kan være kostnadskrevenende med hensyn på ledningsnett, pumpestasjoner og renseanlegg.   |
| Utslipet ledes vekk fra hyttefelt og brønnområder                                                       | Få større utslipp i stedet for mange små. Større konsekvenser i tilfelle driftsproblemer |
|                                                                                                         | Kan medføre store inngrep i terreng ved etablering av ledningsnett                       |
|                                                                                                         | Rensegrad avhengig av jevn belastning. Større anlegg er mer robuste enn mindre anlegg    |
|                                                                                                         | Mer intensiv oppfølging i etterkant, med prøvetaking for dokumentasjon på rensegrad.     |

**4.3 Anbefaling om løsning**

Hoskelie hyttefelt er et etablert hyttefelt der det nå er planer om reguleringsendring som åpner for at det kan legges inn vann og foreta sanitær oppgradering av hyttene. Flere av hytteeierne er imidlertid fornøyd med dagens løsning med vannposter og avløpsfri hytte, og ønsker pr d.d. ikke å få innlagt vann eller søke om utslippstillatelse. Videre antas et betydelig antall av hyttene å ønske innlegging av vann med kun gråvannsutslipp, dette fordi de allerede har tilfredsstillende toalettøsning med forbrenningstoalett eller bido.

Ved å gå for spredte avløpsanlegg kan hyttene få lagt inn vann og få oppgradert sanitærstandard etter som ønske og behov om dette melder seg. Spredt løsning for avløpsrensing medfører naturinngrep i nærhet av den aktuelle hytten eller hyttegruppe som anlegget skal etableres for, men ikke store og synlige naturinngrep over lange strekninger slik eventuelle samle- og overføringsledninger for felles renseanlegg vil medføre.

Felles renseanlegg vil kreve at mange av hytteeierne må ta stilling til om de ønsker oppgradering av sanitærstandard av hytta, og kreve forskuttering av store kostnader til felles renseanlegg. For hytteeiere som ikke kan ta denne kostnaden nå, vil det i etterkant være mer utfordrende å oppgradere sanitærstandard på hytta da etablerte anlegg vil være dimensjonert for et gitt antall hytter. Fellesanlegg vil stedvis kreve store ledningsstrekke for å lede totalavløp fra hver enkelt hytte til renseanlegget. På grunn av kupert terreng vil det ikke være mulig å etablere avløpsledningene i vegtrasé for samtlige hytter, og løsningen utgjør en risiko for at ledningsstrekke vil medføre store naturinngrep, noe som ikke er ønskelig i dette området. I tillegg vil ledningsstrekke kunne medføre uforholdsmessig store kostnader for hytteeierne. Videre vil felles renseanlegg trolig være lite aktuelt for det betydelige antall hytteeiere som antas kun å være interessert i en gråvannsløsning.

Ut fra grunnforhold, fleksibilitet mht. utbygging, kostnadsforhold og prinsippet om å minimalisere naturinngrep, anbefales spredte avløpsløsninger, dvs. avløpsanlegg tilknyttet hver hytte eller mindre grupper av hytter.

Som nevnt i kap. 4.2, er det da to alternativ, enten infiltrasjon i grunnen av totalavløp eller kildeseparert løsning. Vågå kommune har overfor hytteveforeningen gitt uttrykk for at løsningen med infiltrasjon av totalavløpsvann legges til grunn der det er mulig, dvs. at kildeseparert løsning med svartvann til tett tank benyttes kun der grunnforholdene ikke er egnet for totalinfiltrasjon. Som nevnt i kap. 3.3, består

grunnforholdene i hyttefeltet flere steder av grove masser og stedvis med mye innslag av myr og vann i dagen. Totalinfiltrasjon kan derfor ikke være en løsning for hele hyttefeltet.

Vedlegg A inneholder plantegninger som viser anbefalt løsning for hver enkelt hytte ut fra det detaljeringsnivå som denne VA-planen er på. Avløpsplan for det regulerte området er vist på tegning A1-1. Planen viser kildeseparert løsning for 8 hytter, for de øvrige 36 hytter vist på tegning A1-1 er det lagt til grunn totalinfiltrasjon. De 8 hyttene der kildeseparert løsning anbefales, er merket med K på tegning A1-1. Det er på tegningen vist at 5 stk. grupper bestående av 2-4 hytter kan ha felles slamavskiller for totalinfiltrasjon. Det er også vist forslag til lokalisering av utslippsarrangement for avløpsvann for alle hytter/hyttegrupper ut fra kravet om å unngå konflikt med eksisterende drikkevannskilder. Hvorvidt det er mulig med totalinfiltrasjon i de aktuelle områdene, samt dimensjonering og nøyaktig lokalisering av de aktuelle anleggene, må vurderes ut ifra de stedlige grunnforholdene i detaljprosjekteringen dersom/når vann skal legges inn. Dersom det skal legges inn vann i hyttene i Gåpåvegen 6 og 8, må det gjøres en nærmere undersøkelse av grunnforholdene pga. nærliggende myr i området hvor det foreslås utslipp av renset avløpsvann. Egnede utslippssteder for renset avløpsvann må vurderes ut ifra dette.

For Røde-kors-hytta (gnr/bnr/fnr: 187/1/689) anbefales det å legge eventuelt avløp i felles utslippsarrangement med hytte lengre nordøst (Hoskelivegen 68). Da det er skrint med løsmasser omkring Røde-kors-hytta, bør en eventuell utslippsledning fra hytta være preisolert og med varmekabler, og legges i søkk i terrenget.

#### 4.4 Flomsikring

VA-anlegg som bygges innenfor aktsomhetsområdet for flom, kan medføre forurensningsfare ved flomsituasjoner. Anleggene er imidlertid små og det forventes ikke høy påvirkning på vassdraget eller omgivelsene fra enkeltanlegg. Alle VA-anlegg innenfor aktsomhetsområdet for flom bør likevel bygges med følgende flomsikringstiltak:

- For å sikre at kummer og tanker ikke flyter opp ved kortvarig høy grunnvannstand, skal slamavskillere og eventuelle tette tanker sikres med betongplater mot oppdrift med en teoretisk grunnvannstand helt opp til terreng
- Tankenes halser og lokk skal være tette slik at tankenes innhold ikke lekker ut i en flomsituasjon
- Utslippsledning fra anlegg som ikke allerede er sikret med tilbakeslagsventil eller pumpe, må sikres med egen tilbakeslagsventil. Denne må monteres slik at vedlikehold er mulig
- I infiltrasjonsanleggene nedstrøms slamavskillerne benyttes grusfraksjoner og fiberduk i kombinasjoner som er mest mulig sikret mot å bli gravd ut ved flom.

#### 4.5 Utslippsanordninger og brukerinteresser

For alle alternativene for avløpshåndtering må det tas hensyn til drikkevannskilder ved prosjektering av utslippsanordning. Tidligere var det i forskrift bestemt at utslippsanordning skal legges i minimum 100 m avstand fra drikkevannskilder. Dagens forskrift har ikke noen bestemmelser vedrørende minste avstand mellom vannuttak og utslippsanordning, men sikker avstand må vurderes i hvert tilfelle av personer med kompetanse innen hydrogeologi, renseprosesser i jord og smitterisiko.

Overordnet anbefales det at utslipp av avløpsvann legges i minst 100 m avstand fra drikkevannskilder i nedstrøms retning, men at lokalisering av hver enkelt utslippsanordning må vurderes av nøytralt fagkyndig med hydrogeologisk kompetanse. For drikkevannskilder i oppstrøms retning må lokalisering av utslippsanordning vurderes i hvert enkelt tilfelle, basert på avløpsvannets sammensetning, hydrogeologien og løsmassefordelingen i det aktuelle området.

Vedlagte VA-plan (vedlegg A) viser forslag til lokalisering av utslippsarrangementer basert på tilstedeværelse av drikkevannskilder. Faktisk lokalisering og dimensjonering av avløpsrenseløsninger og utslippsanordning må vurderes i hvert enkelt tilfelle, basert på stedlig grunnundersøkelse, belastning og tilstedeværelse av drikkevannskilder.

Både utslippsretning for infiltrasjon og fordelingen mellom totalinfiltrasjon og kildeseparert løsning bør som utgangspunkt betraktes som førende for den senere detaljprosjektering. Som nevnt er det stedvis stort innslag av myr, bekker og åpent vann i det regulerte området. Det er derfor viktig at det som del av de konkrete byggesaker for innlegging av vann, gjøres en ny og mer detaljert vurdering både av plassering og løsning av avløpsanleggene for å sikre at de blir bygget slik at kravene i forurensningsforskriften kan overholdes.

#### **4.6 Utslippstillatelse**

Ved innlegging av vann må det utarbeides søknad om utslippstillatelse for hvert avløpsanlegg som skal etableres. Dette gjelder også for gråvannsutslipp dersom dette er basert på innlagt vann. Søknadene skal godkjennes av Vågå kommune.

## 5 Referanser

1. Vågå kommune (2009): *Hoskelia – Reguleringsbestemmelser*. Vedtatt 23.9.1999, senest endret 9.6.2009 (sak 22/09).
2. Norges geologiske undersøkelser (2019): *Løsmasser – Nasjonal løsmassedatabase*. Lokalisert på [http://geo.ngu.no/kart/losmasse\\_mobil/](http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/)
3. Vann-nett.no (2019): *Sjoa fra utløp Gjende til øvre Sjodalsvatn*. Lokalisert på <https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/002-2472-R>
4. Vann-nett.no (2019): *Øvre Sjodalsvatnet*. Lokalisert på <https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/002-220-L>
5. Klima- og miljødepartementet (2019) *Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften)*. Publisert 2004, sist endret FOR 2019-11-29-1615, ikrafttredelse 01.01.2020
6. VA-Miljøblad (2018): *Lukkede infiltrasjonsanlegg for sanitært avløpsvann*. VA-Miljøblad nr. 59. Utarbeidet september 2003, revidert april 2018
7. VA-Miljøblad (2013): *Slamavskiller*. VA-Miljøblad nr. 48. Utarbeidet januar 2001, revidert august 2013.
8. VA-Miljøblad (2018): *Avløp i spredt bebyggelse, valg av løsning*. VA-Miljøblad nr. 100. Utarbeidet november 2010, revidert april 2018.
9. Vågå kommune (2009): *Forskrift om tøming av slamavskiljar, privet og tette tankar, Vågå kommune, Oppland*. FOR-2009-05-19-645. Ikrafttredelse 01.01.2010.
10. VA-Miljøblad (2006): *Biologiske filtre for gråvann*. VA-Miljøblad nr. 60. Utarbeidet oktober 2003, revidert desember 2006.
11. VA-Miljøblad (2009): *Minirensanlegg*. VA-Miljøblad nr. 52. Utarbeidet juli 2001, revidert desember 2009.

## 6 Vedlegg

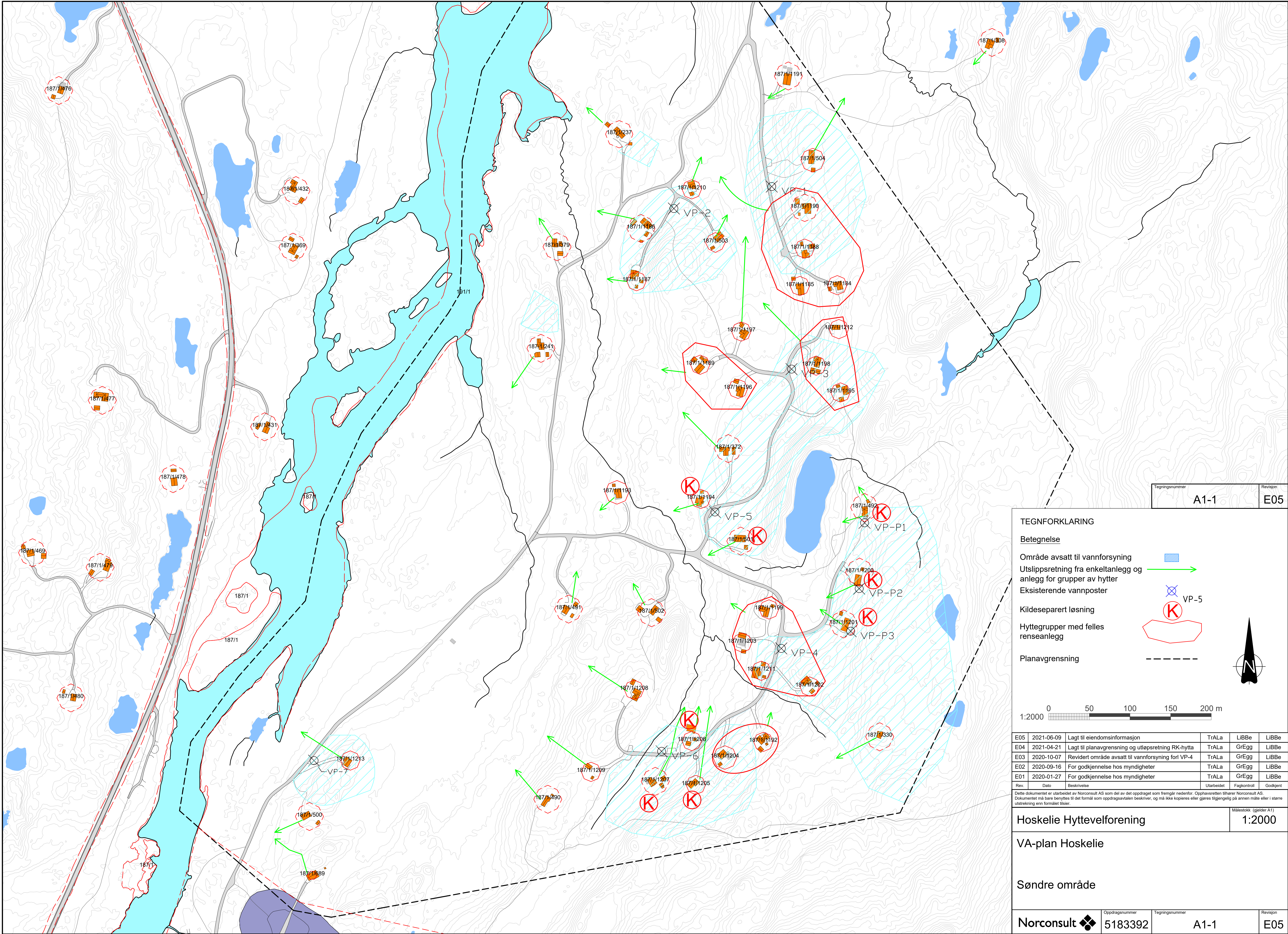
- A. VA-plan
- B. Prøvetakingsplan
- C. Feltlogg
- D. Kornfordelingsanalyse
- E. Analyserapporter fra ALS

VA-plan Hoskelie hyttefelt

## **Vedlegg A: VA-plan**



"X:\nor\opdrag\Otta\518333\51833392\BIM\VA\_TIA\Kiln\lay\_enkeltanlegg.dwg - TrÅLa - Plottet: 2021-04-21, 14:37:54 - LAYOUT = A1-1 - XREF = gm\_planavgrensning\_fm\_VA\_gm\_FKG"



|                |          |
|----------------|----------|
| Tegningsnummer | Revisjon |
| A1-1           | E05      |

TEGNFORKLARING

Betegnelse

Område avsatt til vannforsyning

Utslippsretning fra enkeltanlegg og anlegg for grupper av hytter

Eksisterende vannposter

Kildeseparert løsning

Hyttegrupper med felles renseanlegg

Planavgrensning

VP-5

0

50

100

150

200 m

1:2000

|      |            |                                                      |            |             |          |
|------|------------|------------------------------------------------------|------------|-------------|----------|
| E05  | 2021-06-09 | Lagt til eiendomsinformasjon                         | TrÅLa      | LIBBe       | LIBBe    |
| E04  | 2021-04-21 | Lagt til planavgrensning og utslippsretning RK-hytta | TrÅLa      | GrEgg       | LIBBe    |
| E03  | 2020-10-07 | Revidert område avsatt til vannforsyning for VP-4    | TrÅLa      | GrEgg       | LIBBe    |
| E02  | 2020-09-16 | For godkjenning hos myndigheter                      | TrÅLa      | GrEgg       | LIBBe    |
| E01  | 2020-01-27 | For godkjenning hos myndigheter                      | TrÅLa      | GrEgg       | LIBBe    |
| 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.

Hoskelie Hytteveforening

Målestokk (gjelder A1)

1:2000

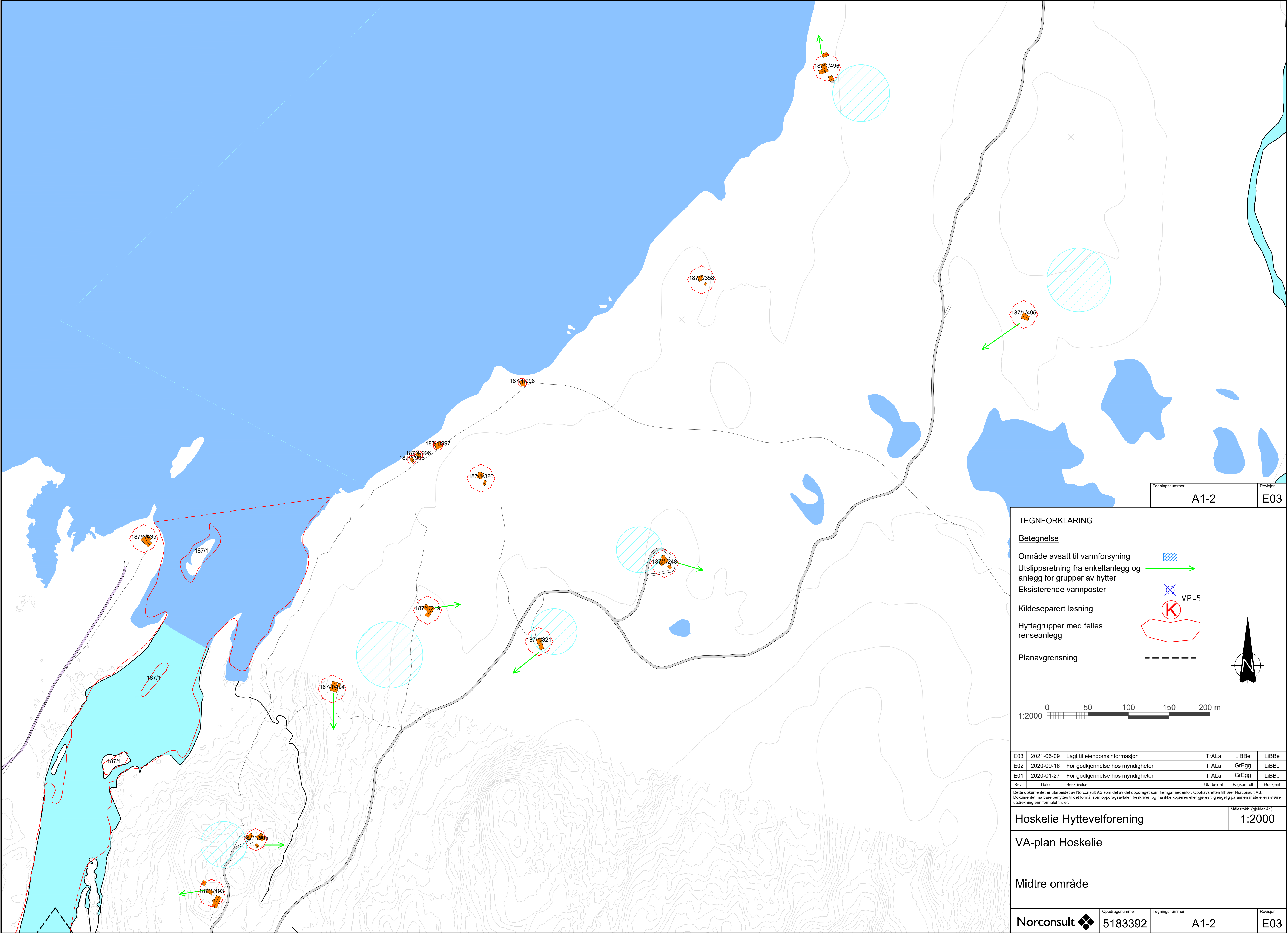
VA-plan Hoskelie

Søndre område

|            |                |                |          |
|------------|----------------|----------------|----------|
| Norconsult | Oppdragsnummer | Tegningsnummer | Revisjon |
|            | 5183392        | A1-1           | E05      |

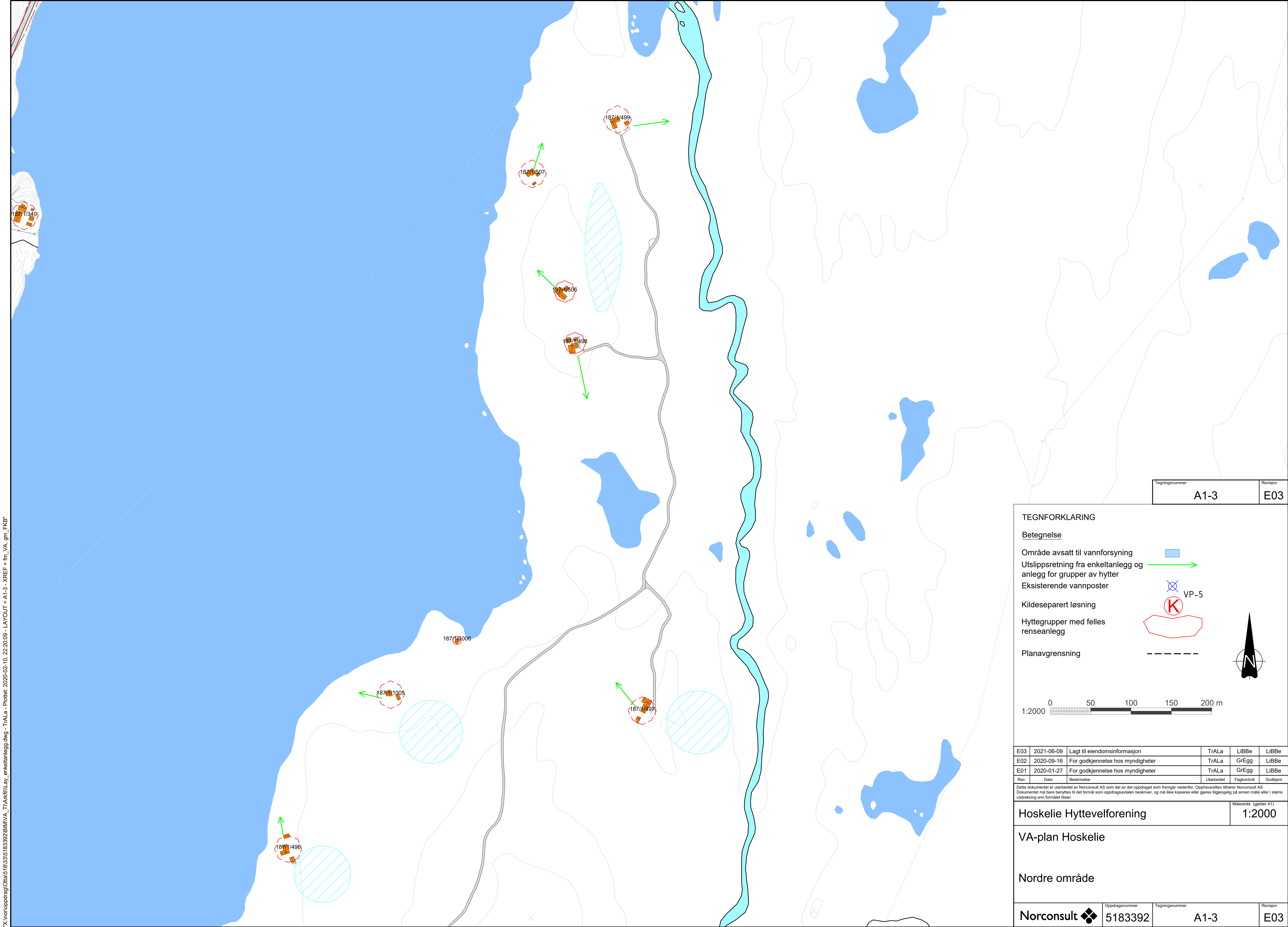


"X:\nor\oppgdrag\Ottal\51813315183392\BIM\VA\_TIA\Kiln\lay\_enkeltanlegg.dwg - TrÅLa - Plottet: 2020-02-10, 22:21:29 - LAYOUT = A1-2 - XREF = fm\_VA\_gm\_FK6"





"X:\nor\opdrag\Ottal\518133\5183392\BIM\VA\_TIA\Kiln\lay\_enkeltanlegg.dwg - TrÅLa - Plottet: 2020-02-10, 22:20:09 - LAYOUT = A1-3 - XREF = fm\_VA\_gm\_FK6"

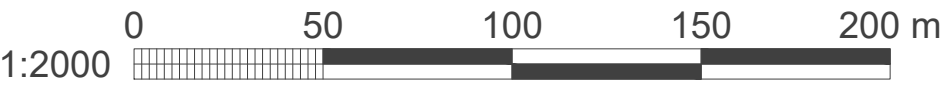


|                |          |
|----------------|----------|
| Tegningsnummer | Revisjon |
| A1-3           | E03      |

TEGNFORKLARING

Betegnelse

- Område avsatt til vannforsyning
- Utslippsretning fra enkeltanlegg og anlegg for grupper av hytter
- Eksisterende vannposter
- Kildeseparert løsning
- Hyttegrupper med felles renseanlegg
- Planavgrensning
- VP-5
- N



|      |            |                                 |            |             |          |
|------|------------|---------------------------------|------------|-------------|----------|
| E03  | 2021-06-09 | Lagt til eiendomsinformasjon    | TrÅLa      | LIBBe       | LIBBe    |
| E02  | 2020-09-16 | For godkjenning hos myndigheter | TrÅLa      | GrEgg       | LIBBe    |
| E01  | 2020-01-27 | For godkjenning hos myndigheter | TrÅLa      | GrEgg       | LIBBe    |
| 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.

|                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| Hoskelie Hyttevevforening | Målestokk (gjelder A1) |
|                           | 1:2000                 |

|                  |
|------------------|
| VA-plan Hoskelie |
|------------------|

|               |
|---------------|
| Nordre område |
|---------------|

|            |                |                |          |
|------------|----------------|----------------|----------|
| Norconsult | Oppdragsnummer | Tegningsnummer | Revisjon |
|            | 5183392        | A1-3           | E03      |

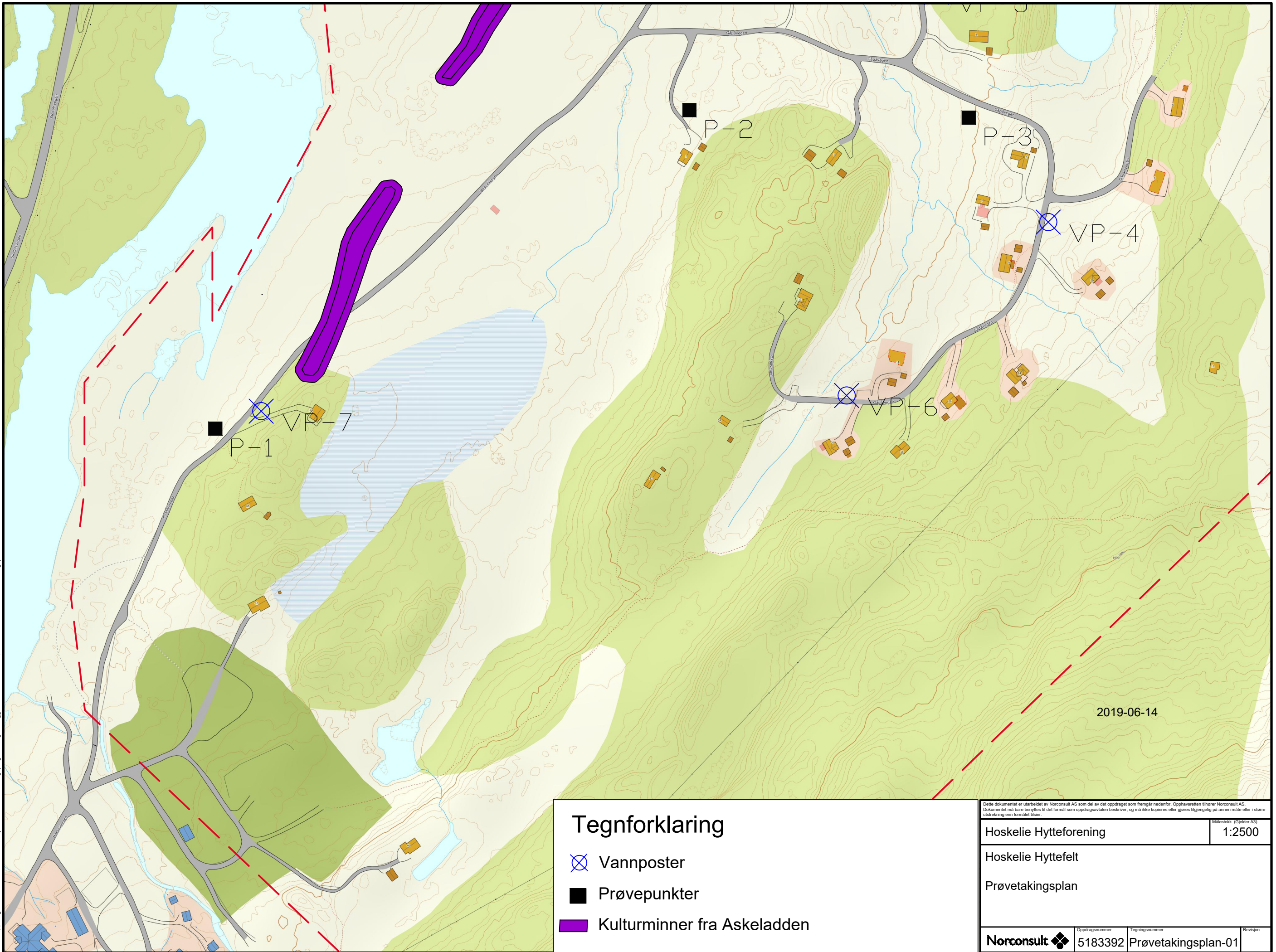
VA-plan Hoskelie hyttefelt

## **Vedlegg B**

- Prøvetakingsplan grunnundersøkelser



"X:\noroppdrag\Ola\5183335183332\BIM\Miljø\Prøvetakingsplan.dwg - GrEgg - Plottet: 2019-06-14, 11:14:3 - LAYOUT = Prøvetakingsplan-01"



2019-06-14

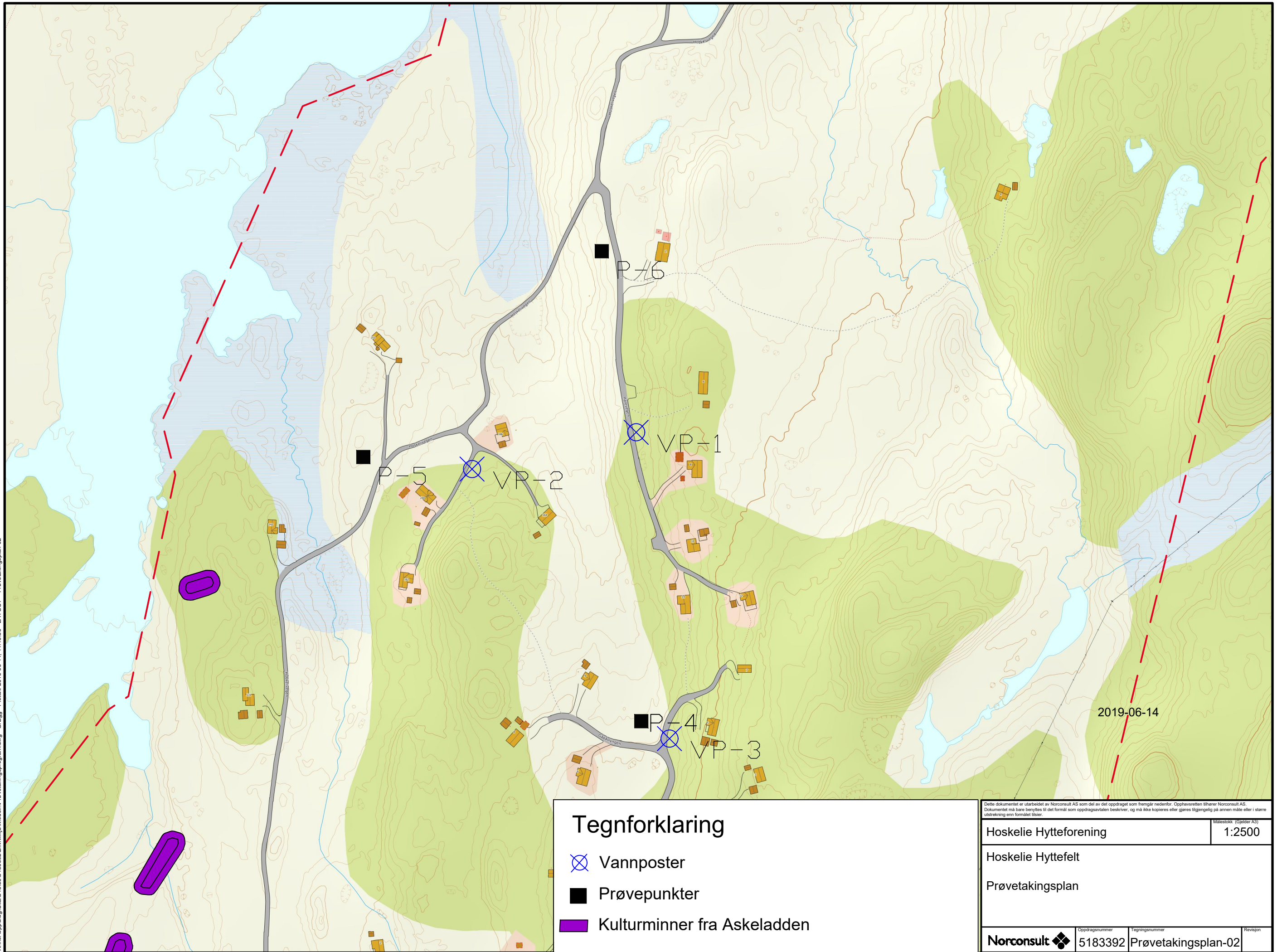
# Tegnforklaring

- Vannposter
- Prøvepunkter
- Kulturminner fra Askeladden

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |                |                        |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------|------------------------|--|
| 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. |                     |                | Målestokk (Gjelder A3) |  |
| Hoskelie Hytteforening                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |                | 1:2500                 |  |
| Hoskelie Hyttefelt                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |                |                        |  |
| Prøvetakingsplan                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |                |                        |  |
| Norconsult                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Oppdragsnummer      | Tegningsnummer | Revisjon               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |                |                        |  |
| 5183392                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prøvetakingsplan-01 |                |                        |  |



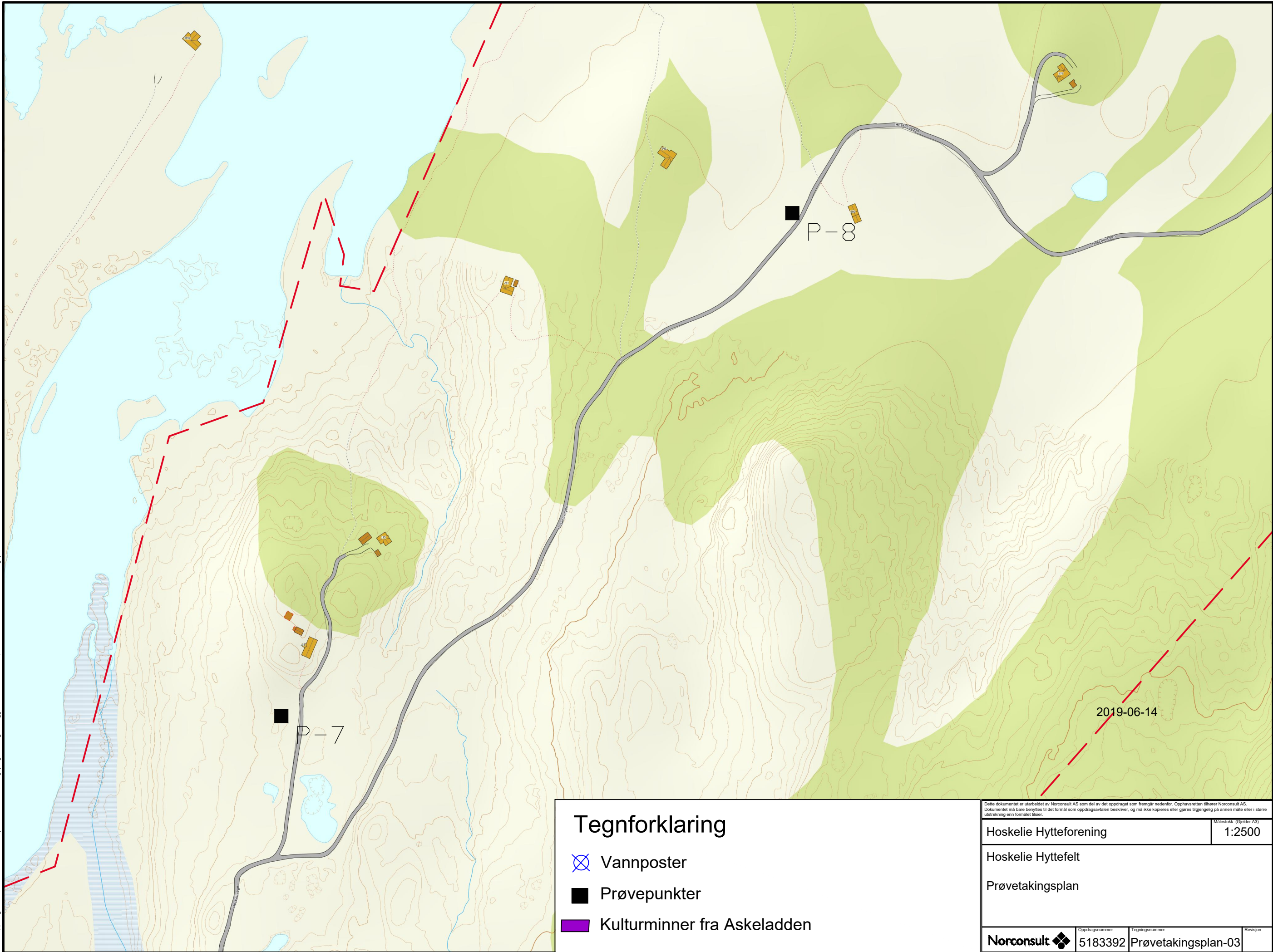
"X:\noroppdrag\Ola\5183335\BIM\Miljø\Prøvetakingsplan.dwg - GrEgg - Plottet: 2019-06-14, 11:13:56 - LAYOUT = Prøvetakingsplan-02"



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------|
| 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. |                | Målestokk (Gylder A3) |
| Hoskelie Hytteforening                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                | 1:2500                |
| Hoskelie Hyttefelt                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                       |
| Prøvetakingsplan                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                       |
| Norconsult                                                                                                                                                                                                                             | Oppdragsnummer | Tegningsnummer        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5183392        | Prøvetakingsplan-02   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                | Revisjon              |



"X:\nor\opprogg\Ole\5183335183332\BIM\Miljø\Prøvetakingsplan.dwg - GrEgg - Plottet: 2019-06-14, 10:59:49 - LAYOUT = Prøvetakingsplan-03"



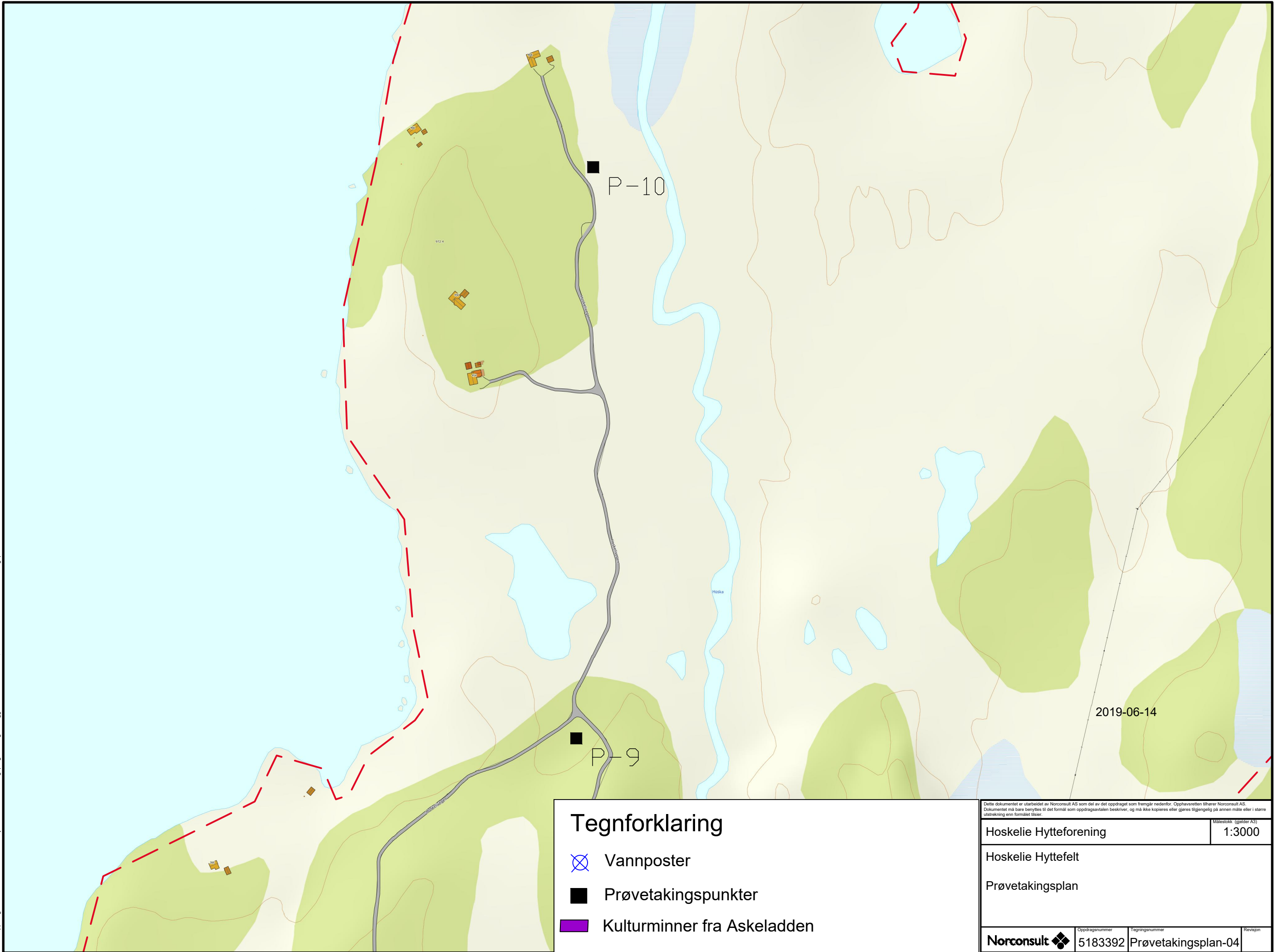
# Tegnforklaring

- Vannposter
- Prøvepunkter
- Kulturminner fra Askeladden

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                        |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------|----------|
| 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. |                | Målestokk (Gjelder A3) |          |
| Hoskelie Hytteforening                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                | 1:2500                 |          |
| Hoskelie Hyttefelt                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                        |          |
| Prøvetakingsplan                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                        |          |
| Norconsult                                                                                                                                                                                                                             | Oppdragsnummer | Tegningsnummer         | Revisjon |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5183392        | Prøvetakingsplan-03    |          |



"X:\nor\oppdrag\Ola\5183335\BIM\Miljø\Prøvetakingsprogram.dwg - GrEgg - Plottet: 2019-06-14, 10:58:26 - LAYOUT = Prøvetakingsplan-04"



# Tegnforklaring

-  Vannposter
-  Prøvetakingspunkter
-  Kulturminner fra Askeladden

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                           |                                       |                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| 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. |                           |                                       |                                  |
| Hoskelie Hytteforening                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           |                                       | Målestokk (gjelder A3)<br>1:3000 |
| Hoskelie Hyttefelt                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                           |                                       |                                  |
| Prøvetakingsplan                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                           |                                       |                                  |
| Norconsult                                                                                                                                                                                                                             | Oppdragsnummer<br>5183392 | Tegningsnummer<br>Prøvetakingsplan-04 | Revisjon                         |

VA-plan Hoskelie hyttefelt

## **Vedlegg C**

- Feltlogg

**Hoskelia, uttak av jordprøver 19.08.2019**

| <b>P1</b>                                                                                                                                                                                           |                     |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>Jordprofil:</b><br><br>0-30 cm: Torvlag, med mye stor stein<br>30-45 cm: Humusholdig jordlag<br>45-170 cm: Grusige masser<br><br>Prøve P1-2 innsendt til laboratorium for kornfordelingsanalyse. |                     |                                    |
|                                                                                                                  |                     |                                    |
| Prøvenummer                                                                                                                                                                                         | Ca. dybde for prøve | kommentar                          |
| P1-1                                                                                                                                                                                                | 45 cm               | Innslag av humus i denne prøva     |
| <b>P1-2</b>                                                                                                                                                                                         | 90 cm               | Grusige masser                     |
| P1-3                                                                                                                                                                                                | 170 cm              | Trolig i samme lag som prøve P1-2. |



**P2****Jordprofil:**

0-20 cm: torvlag

20-80 cm: grusige masser  
med innslag av stein

80-90 cm: sandige masser

90-120 cm: grusige masser  
med innslag av stein.Fjell påtruffet ved 120 cm  
dyp.Innslag av grunnvann ved  
110-120 cm dyp.Prøve P2-2 innsendt til  
laboratorium for  
kornfordelingsanalyse

| Prøvenummer | Ca. dybde for prøve | kommentar                      |
|-------------|---------------------|--------------------------------|
| P2-1        | 40 cm               | Grusige/sandige masser, morene |
| P2-2        | 90 cm               | Grusige/sandige masser, morene |

**P3**

Prøvehullet ligger i et område der det er synlig vann i overflaten. Ca 15 m øst for prøvehullet er det berg i dagen. Ingen tydelige bekker.

Jordprofil:

0-10 cm: torvlag

10-50 cm: grusig morene med mye grov stein.

Graving ble avsluttet ved ca. 50 cm dybde da vann ble påtruffet.



Prøvenummer

Ca. dybde for prøve

kommentar

P3-1

40 cm

Grusige/sandige masser, morene

**P4**

Ble ikke vurdert da punktet lå midt i et område med vann i dagen. Trolig et morenedekke.

**P5**

Ble ikke vurdert, da det viste seg at punktet trolig ligger i et område med kulturminner. Disse er ikke vist på kart, men kan ved påvisning tydelig sees i terrenget. Nabo påviste disse.



**P6**

Jordprofil:  
0-10 cm: torvlag  
10-60 cm: morene.  
Mye grov stein.

Graving ble avsluttet  
ved ca. 50 cm dybde  
da vann ble påtruffet.

Prøve P6-1 innsendt  
til laboratorium for  
kornfordelingsanalyse



Prøvenummer

Ca. dybde for prøve

kommentar

**P6-1**

30 cm

Morenemasser

**P7**

Punktet ligger midt i et område med vann i dagen. Det er myrlendt med et lite tjern på motsatt side av vegen. Trolig et morenedekke i området, men på grunn av høyt grunnvann ble det ikke gjennomført videre undersøkelse.



**P8**

Jordprofil:  
0-10 cm: Torvlag  
10-50 cm: grusig  
morene  
50-200 cm: mer  
finkornige masser med  
en del stein.

Graving avsluttet ved  
ca 2 m. Det var innsig  
av vann ved ca 160 cm  
dybde



| Prøvenummer | Ca. dybde for prøve | kommentar                                                   |
|-------------|---------------------|-------------------------------------------------------------|
| P8-1        | 30 cm               | Morenemasser                                                |
| P8-2        | 130 cm              | siltige masser med innslag at stein i varierende størrelse. |

**P9****Jordprofi:**

0-25 cm: Torvlag

25-125 cm dyp: grusig  
morene med mye stein  
(flisig).Grunnvann påtruffet ved  
ca. 110 cm dybde.Graving avsluttet ved  
antatt fjell ved ca 125-130  
cm dybde.Prøve P9-2 innsendt til  
laboratorium for  
kornfordelingsanalyse

| Prøvenummer | Ca. dybde for prøve | kommentar                         |
|-------------|---------------------|-----------------------------------|
| P9-1        | 35 cm               |                                   |
| P9-2        | 60 cm               |                                   |
| P9-3        | 90 cm               | Trolig i samme lag som prøve P9-2 |



**P10****Jordprofil:**

0-30 cm: Torvlag.  
 30-40 cm: jordlag  
 40-60cm: Deretter  
 følger et lag med  
 sandig e masser.  
 60-140 cm: mer  
 finkornig morene.

Graving avsluttet ved  
 antatt fjell ved ca 140  
 cm dybde. Ikke  
 synlige tegn til vann i  
 prøvehullet.

Prøve P10-4 innsendt  
 til laboratorium for  
 kornfordelingsanalyse



| Prøvenummer  | Ca. dybde for prøve | kommentar                          |
|--------------|---------------------|------------------------------------|
| P10-1        | 45 cm               | Sandige masser, øst vegg i hullet  |
| P10-2        | 80 cm               | Siltige sandige masser             |
| P10-3        | 100 cm              | Siltige sandige masser             |
| <b>P10-4</b> | 50 cm               | Sandige masser, vest vegg i hullet |

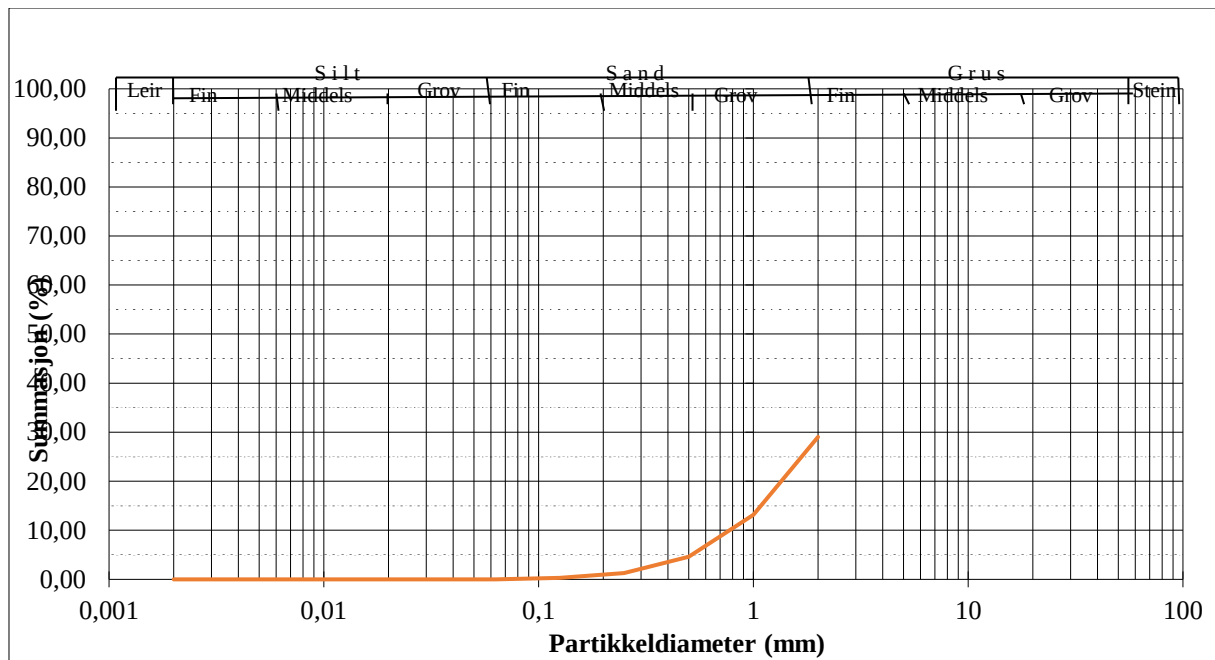


VA-plan Hoskelie hyttefelt

## **Vedlegg D**

- Kornfordelingsanalyse

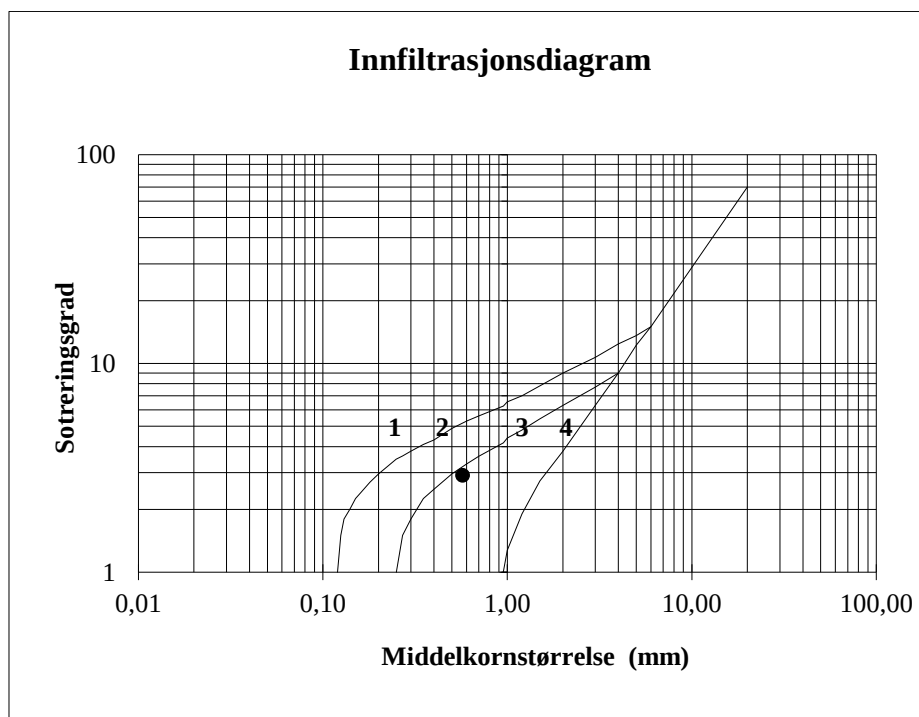
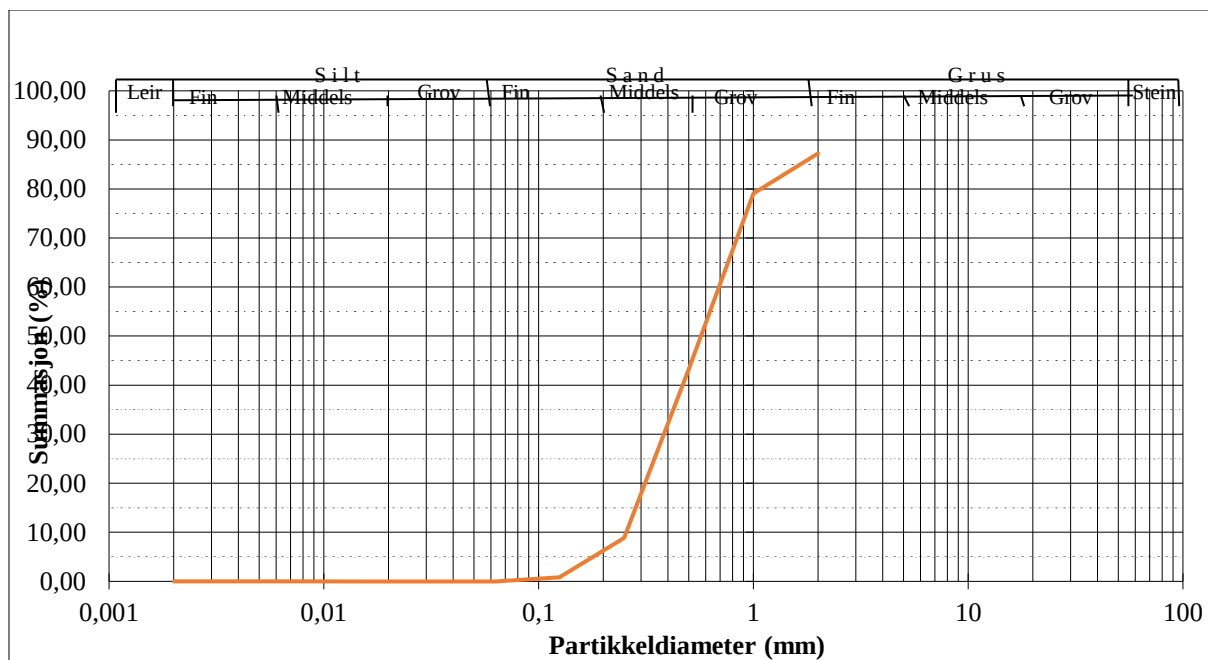
P1-2

**Konklusjon:**

Grove masser med > 70 wt% større enn grovsand-fraksjonen og lite-ingen silt og leir (<0,06 wt%)

Meget god permeabilitet

P2-2



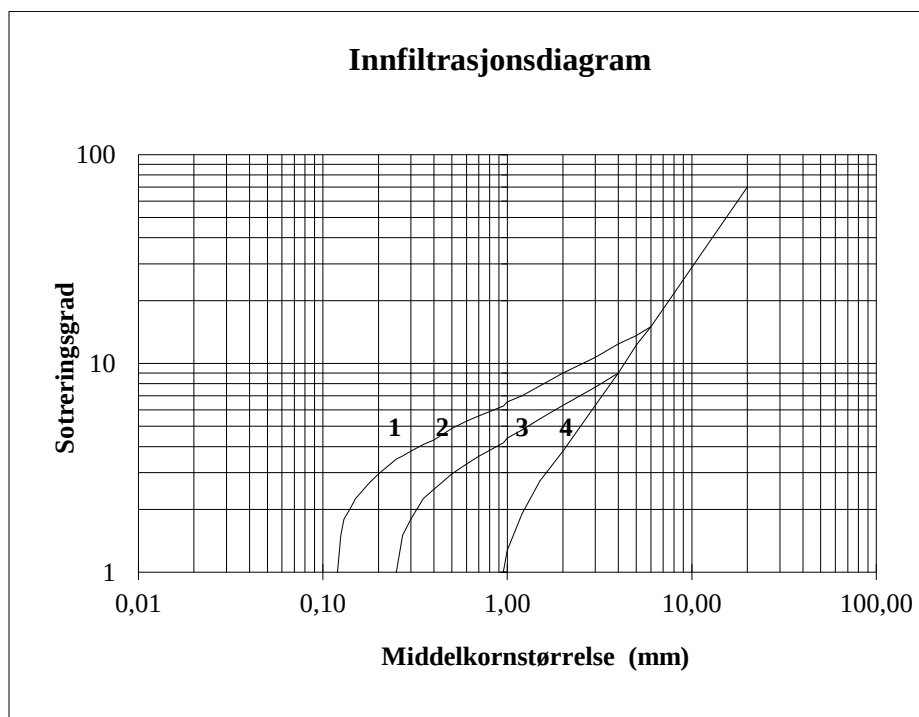
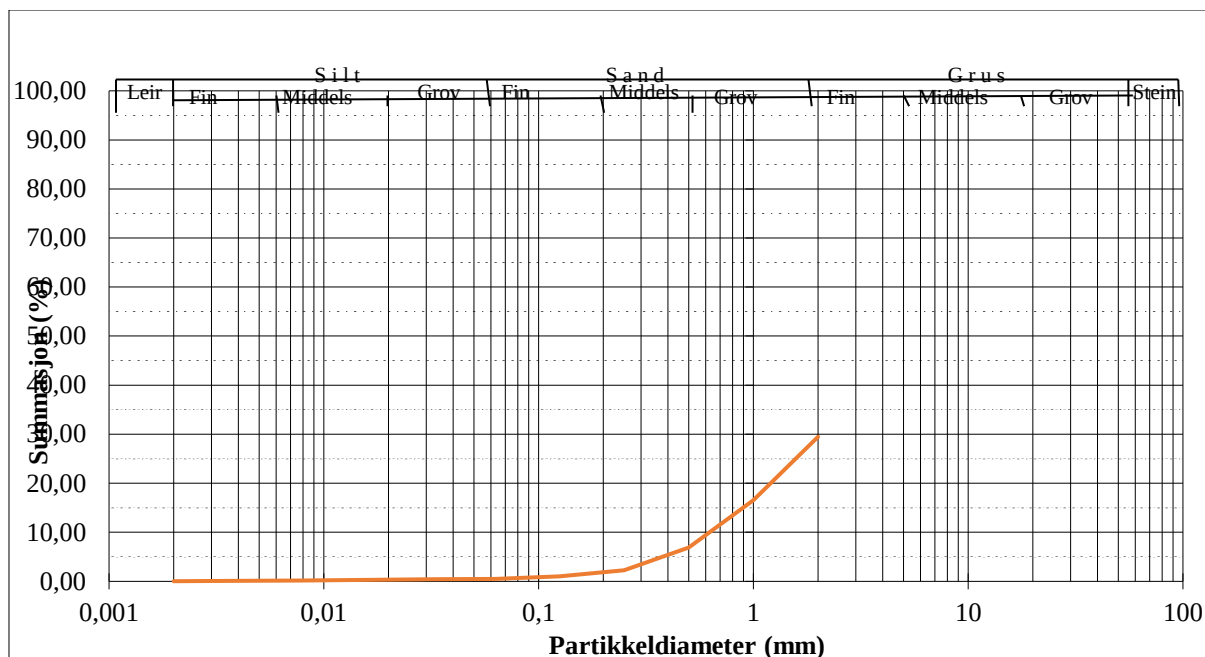
### Konklusjon:

#### Klasse 3 (grusig sand)

God vannledningsevne. Masser med infiltrasjonskapasitet til å motta 50 liter slamavskilt avløpsvann per m<sup>2</sup> og døgn.



P6-1

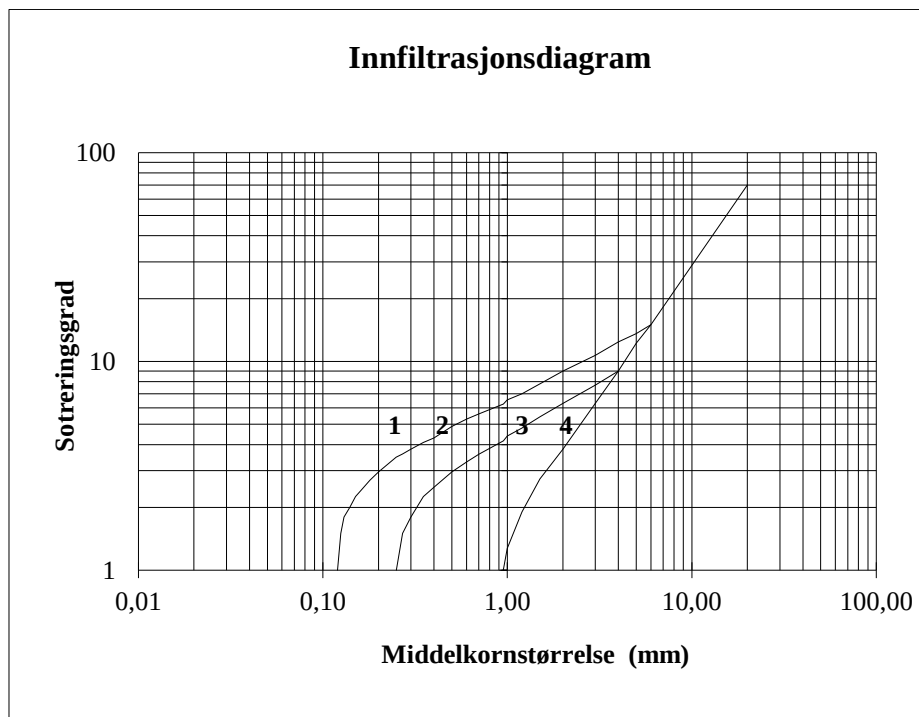
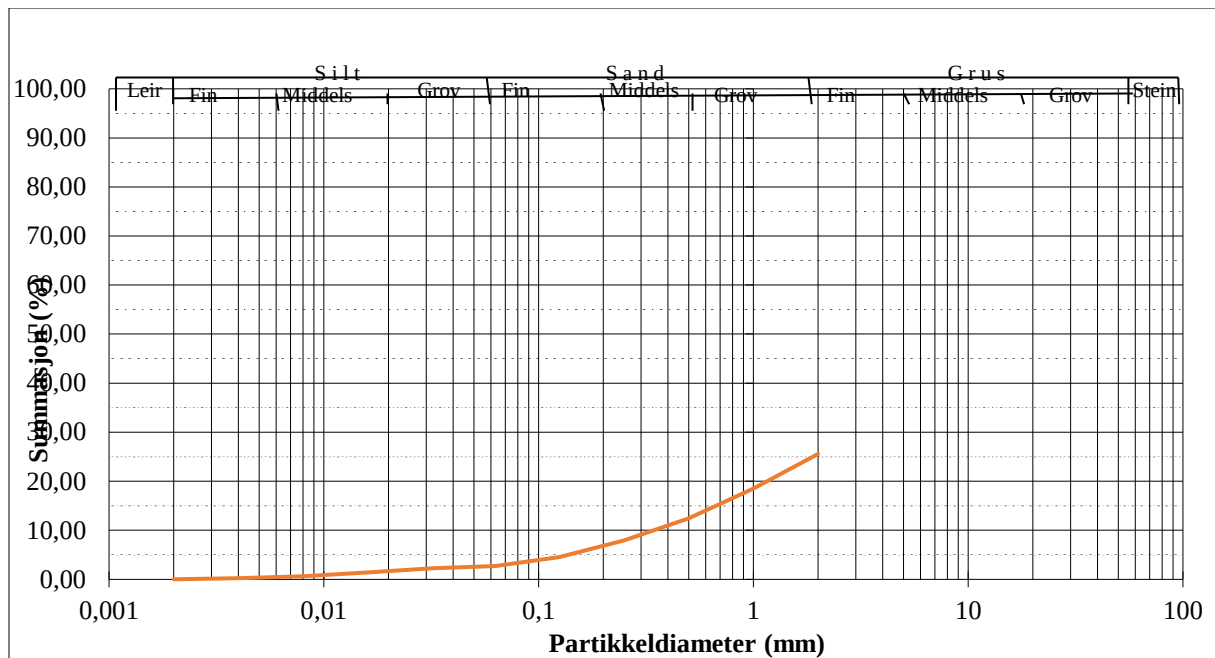


### Konklusjon:

Grove masser med > 70 wt% større enn grovsand-fraksjonen og <0,5 wt% silt og leir.

God permeabilitet

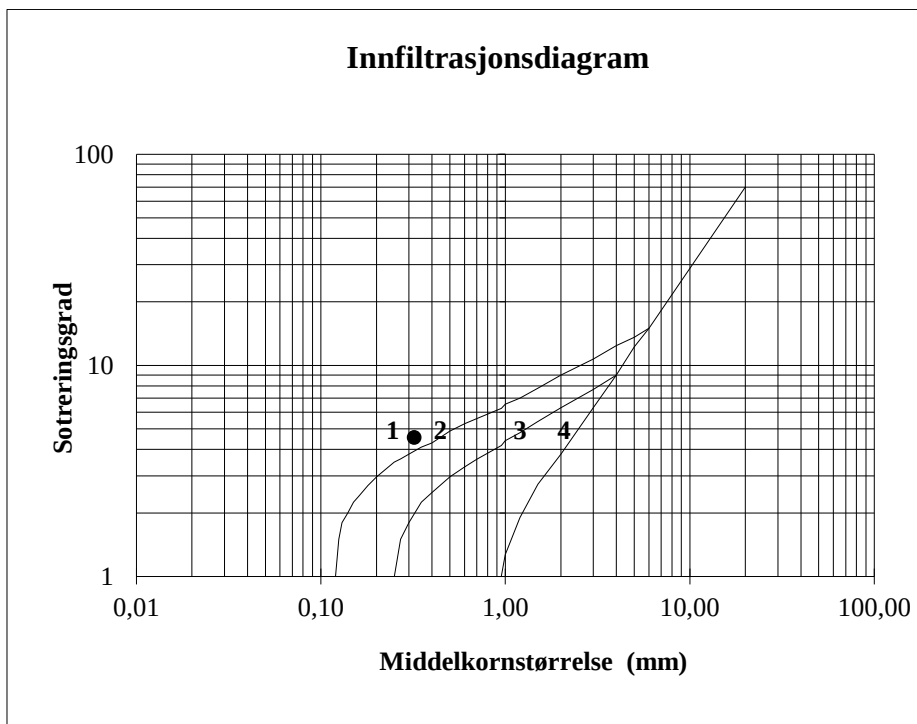
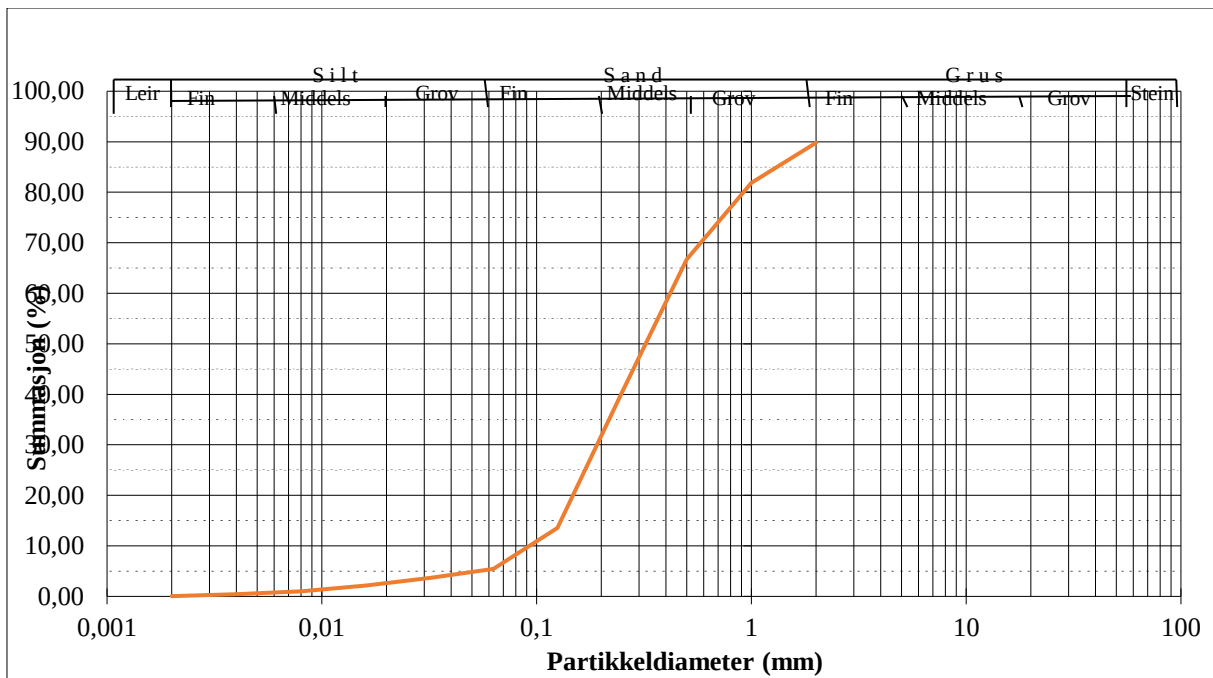
P9-2

**Konklusjon:**

Grove masser med > 74 wt% større enn grovsand-fraksjonen og <2,74 wt% silt og leir.

God permeabilitet

P10-4



## Konklusjon:

### Klasse 1 (masser med lav vannledningsevne, finkornige masser/dårlig sorterte masser)

Generelt lav vannledningsevne. Infiltrasjonkapasitet (liter per m<sup>2</sup> per døgn) må bestemmes på grunnlag av infiltrasjonstester (målt vannledningsevne i felt).

#### Målt vannledningsevne:

- > 5 meter per døgn
- 4 - 5 meter per døgn
- 3 - 4 meter per døgn
- 2 - 3 meter per døgn

#### Infiltrasjonkapasitet for avløpsvann:

- 25 liter per m<sup>2</sup> per døgn
- 20 liter per m<sup>2</sup> per døgn
- 15 liter per m<sup>2</sup> per døgn
- 10 liter per m<sup>2</sup> per døgn



VA-plan Hoskelie hyttefelt

## **Vedlegg E**

- Analyserapporter fra ALS



## ANALYSERAPPORT

|                 |                                      |                           |                                                                       |
|-----------------|--------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Ordrenummer     | : NO1900042                          | Side                      | : 1 av 5                                                              |
| Laboratorium    | : ALS Laboratory Group avd. Oslo     | Kunde                     | : Norconsult AS                                                       |
| Adresse         | : Drammensveien 264<br>Oslo<br>Norge | Kontakt<br>Adresse        | : 93819 Gro Eggen<br>:<br>Kløbuveien 127 B<br>7031 Trondheim<br>Norge |
| Epost           | : info.on@alsglobal.com              | Epost                     | : gro.eggen@norconsult.com                                            |
| Telefon         | : ----                               | Telefon                   | : ----                                                                |
| Prosjekt        | : 93819, 5183392, Hoskelie VA-plan   | Dato prøvemottak          | : 2019-09-02 07:46                                                    |
| Ordrenummer     | : 93819                              | Analysedato               | : 2019-09-04                                                          |
| COC nummer      | : ----                               | Utstedt dato              | : 2019-09-09 13:54                                                    |
| Prøvetaker      | : ----                               | Antall prøver mottatt     | : 5                                                                   |
| Sted            | : ----                               | Antall prøver til analyse | : 5                                                                   |
| Tilbuds- nummer | : ----                               |                           |                                                                       |

### Generelle kommentarer

Denne rapporten erstatter enhver preliminær rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

-

### Underskrivere

| Underskrivere   | Posisjon     |
|-----------------|--------------|
| Torgeir Rødsand | DAGLIG LEDER |



## Analyseresultater

Submatriks: JORD

Kundes prøvenavn

**P1-2**

**Jord**

Prøvenummer lab

NO1900042001

Kundes prøvetakingsdato

2019-09-02 00:00

| Parameter                    | Resultat    | MU     | Enhet | LOR  | Analysedato | Metode    | Utvørende lab | Akkreditering snøkkel |
|------------------------------|-------------|--------|-------|------|-------------|-----------|---------------|-----------------------|
| <b>Fysikalske parametere</b> |             |        |       |      |             |           |               |                       |
| Kornstørrelse < 0,002 mm     | <0.01       | ----   | %     | 0.01 | 2019-09-09  | S-GSAT-GR | CS            | a ulev                |
| Kornstørrelse 0,002-0,004 mm | <0.01       | ----   | %     | 0.01 | 2019-09-09  | S-GSAT-GR | CS            | a ulev                |
| Kornstørrelse 0,004-0,008 mm | <0.01       | ----   | %     | 0.01 | 2019-09-09  | S-GSAT-GR | CS            | a ulev                |
| Kornstørrelse 0,008-0,016 mm | <0.01       | ----   | %     | 0.01 | 2019-09-09  | S-GSAT-GR | CS            | a ulev                |
| Kornstørrelse 0,016-0,032 mm | <0.01       | ----   | %     | 0.01 | 2019-09-09  | S-GSAT-GR | CS            | a ulev                |
| Kornstørrelse 0,032-0,063 mm | <0.01       | ----   | %     | 0.01 | 2019-09-09  | S-GSAT-GR | CS            | a ulev                |
| Kornstørrelse 0,063-0,125 mm | <b>0.30</b> | ± 0.03 | %     | 0.01 | 2019-09-09  | S-GSAT-GR | CS            | a ulev                |
| Kornstørrelse 0,125-0,25 mm  | <b>0.96</b> | ± 0.10 | %     | 0.01 | 2019-09-09  | S-GSAT-GR | CS            | a ulev                |
| Kornstørrelse 0,25-0,5 mm    | <b>3.35</b> | ± 0.33 | %     | 0.01 | 2019-09-09  | S-GSAT-GR | CS            | a ulev                |
| Kornstørrelse 0,5-1 mm       | <b>8.52</b> | ± 0.85 | %     | 0.01 | 2019-09-09  | S-GSAT-GR | CS            | a ulev                |
| Kornstørrelse 1-2 mm         | <b>15.9</b> | ± 1.59 | %     | 0.01 | 2019-09-09  | S-GSAT-GR | CS            | a ulev                |
| Kornstørrelse >2 mm          | <b>70.9</b> | ± 7.09 | %     | 0.01 | 2019-09-09  | S-GSAT-GR | CS            | a ulev                |

Submatriks: JORD

Kundes prøvenavn

**P2-2**

**Jord**

Prøvenummer lab

NO1900042002

Kundes prøvetakingsdato

2019-09-02 00:00

| Parameter                    | Resultat    | MU      | Enhet | LOR  | Analysedato | Metode    | Utvørende lab | Akkreditering snøkkel |
|------------------------------|-------------|---------|-------|------|-------------|-----------|---------------|-----------------------|
| <b>Fysikalske parametere</b> |             |         |       |      |             |           |               |                       |
| Kornstørrelse < 0,002 mm     | <0.01       | ----    | %     | 0.01 | 2019-09-09  | S-GSAT-GR | CS            | a ulev                |
| Kornstørrelse 0,002-0,004 mm | <0.01       | ----    | %     | 0.01 | 2019-09-09  | S-GSAT-GR | CS            | a ulev                |
| Kornstørrelse 0,004-0,008 mm | <0.01       | ----    | %     | 0.01 | 2019-09-09  | S-GSAT-GR | CS            | a ulev                |
| Kornstørrelse 0,008-0,016 mm | <b>0.01</b> | ± 0.001 | %     | 0.01 | 2019-09-09  | S-GSAT-GR | CS            | a ulev                |
| Kornstørrelse 0,016-0,032 mm | <0.01       | ----    | %     | 0.01 | 2019-09-09  | S-GSAT-GR | CS            | a ulev                |
| Kornstørrelse 0,032-0,063 mm | <0.01       | ----    | %     | 0.01 | 2019-09-09  | S-GSAT-GR | CS            | a ulev                |
| Kornstørrelse 0,063-0,125 mm | <b>0.84</b> | ± 0.08  | %     | 0.01 | 2019-09-09  | S-GSAT-GR | CS            | a ulev                |
| Kornstørrelse 0,125-0,25 mm  | <b>8.02</b> | ± 0.80  | %     | 0.01 | 2019-09-09  | S-GSAT-GR | CS            | a ulev                |
| Kornstørrelse 0,25-0,5 mm    | <b>34.4</b> | ± 3.44  | %     | 0.01 | 2019-09-09  | S-GSAT-GR | CS            | a ulev                |
| Kornstørrelse 0,5-1 mm       | <b>35.8</b> | ± 3.58  | %     | 0.01 | 2019-09-09  | S-GSAT-GR | CS            | a ulev                |
| Kornstørrelse 1-2 mm         | <b>8.17</b> | ± 0.82  | %     | 0.01 | 2019-09-09  | S-GSAT-GR | CS            | a ulev                |
| Kornstørrelse >2 mm          | <b>12.7</b> | ± 1.27  | %     | 0.01 | 2019-09-09  | S-GSAT-GR | CS            | a ulev                |





|                              |          |         |       |                         |             |                  |              |                       |  |
|------------------------------|----------|---------|-------|-------------------------|-------------|------------------|--------------|-----------------------|--|
| Submatriks: JORD             |          |         |       | Kundes prøvenavn        |             | P6-1<br>Jord     |              |                       |  |
|                              |          |         |       | Prøvenummer lab         |             | NO1900042003     |              |                       |  |
|                              |          |         |       | Kundes prøvetakingsdato |             | 2019-09-02 00:00 |              |                       |  |
| Parameter                    | Resultat | MU      | Enhet | LOR                     | Analysedato | Metode           | Utøvende lab | Akkreditering snøkkel |  |
| Fysikalske parametere        |          |         |       |                         |             |                  |              |                       |  |
| Kornstørrelse < 0,002 mm     | 0.03     | ± 0.003 | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR        | CS           | a ulev                |  |
| Kornstørrelse 0,002-0,004 mm | 0.06     | ± 0.006 | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR        | CS           | a ulev                |  |
| Kornstørrelse 0,004-0,008 mm | 0.09     | ± 0.009 | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR        | CS           | a ulev                |  |
| Kornstørrelse 0,008-0,016 mm | 0.14     | ± 0.01  | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR        | CS           | a ulev                |  |
| Kornstørrelse 0,016-0,032 mm | 0.11     | ± 0.01  | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR        | CS           | a ulev                |  |
| Kornstørrelse 0,032-0,063 mm | 0.08     | ± 0.008 | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR        | CS           | a ulev                |  |
| Kornstørrelse 0,063-0,125 mm | 0.49     | ± 0.05  | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR        | CS           | a ulev                |  |
| Kornstørrelse 0,125-0,25 mm  | 1.25     | ± 0.12  | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR        | CS           | a ulev                |  |
| Kornstørrelse 0,25-0,5 mm    | 4.63     | ± 0.46  | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR        | CS           | a ulev                |  |
| Kornstørrelse 0,5-1 mm       | 9.69     | ± 0.97  | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR        | CS           | a ulev                |  |
| Kornstørrelse 1-2 mm         | 12.9     | ± 1.29  | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR        | CS           | a ulev                |  |
| Kornstørrelse >2 mm          | 70.5     | ± 7.05  | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR        | CS           | a ulev                |  |

|                              |          |         |       |                         |             |                  |              |                       |  |
|------------------------------|----------|---------|-------|-------------------------|-------------|------------------|--------------|-----------------------|--|
| Submatriks: JORD             |          |         |       | Kundes prøvenavn        |             | P9-2<br>Jord     |              |                       |  |
|                              |          |         |       | Prøvenummer lab         |             | NO1900042004     |              |                       |  |
|                              |          |         |       | Kundes prøvetakingsdato |             | 2019-09-02 00:00 |              |                       |  |
| Parameter                    | Resultat | MU      | Enhet | LOR                     | Analysedato | Metode           | Utøvende lab | Akkreditering snøkkel |  |
| Fysikalske parametere        |          |         |       |                         |             |                  |              |                       |  |
| Kornstørrelse < 0,002 mm     | 0.02     | ± 0.002 | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR        | CS           | a ulev                |  |
| Kornstørrelse 0,002-0,004 mm | 0.22     | ± 0.02  | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR        | CS           | a ulev                |  |
| Kornstørrelse 0,004-0,008 mm | 0.37     | ± 0.04  | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR        | CS           | a ulev                |  |
| Kornstørrelse 0,008-0,016 mm | 0.78     | ± 0.08  | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR        | CS           | a ulev                |  |
| Kornstørrelse 0,016-0,032 mm | 0.84     | ± 0.08  | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR        | CS           | a ulev                |  |
| Kornstørrelse 0,032-0,063 mm | 0.51     | ± 0.05  | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR        | CS           | a ulev                |  |
| Kornstørrelse 0,063-0,125 mm | 1.81     | ± 0.18  | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR        | CS           | a ulev                |  |
| Kornstørrelse 0,125-0,25 mm  | 3.42     | ± 0.34  | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR        | CS           | a ulev                |  |
| Kornstørrelse 0,25-0,5 mm    | 4.49     | ± 0.45  | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR        | CS           | a ulev                |  |
| Kornstørrelse 0,5-1 mm       | 6.06     | ± 0.61  | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR        | CS           | a ulev                |  |
| Kornstørrelse 1-2 mm         | 7.04     | ± 0.70  | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR        | CS           | a ulev                |  |
| Kornstørrelse >2 mm          | 74.4     | ± 7.44  | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR        | CS           | a ulev                |  |

|                          |          |         |       |                         |             |               |              |                       |  |                  |  |
|--------------------------|----------|---------|-------|-------------------------|-------------|---------------|--------------|-----------------------|--|------------------|--|
| Submatriks: JORD         |          |         |       | Kundes prøvenavn        |             | P19-4<br>Jord |              |                       |  |                  |  |
|                          |          |         |       | Prøvenummer lab         |             |               |              |                       |  | NO1900042005     |  |
|                          |          |         |       | Kundes prøvetakingsdato |             |               |              |                       |  | 2019-09-02 00:00 |  |
| Parameter                | Resultat | MU      | Enhet | LOR                     | Analysedato | Metode        | Utøvende lab | Akkreditering snøkkel |  |                  |  |
| Fysikalske parametere    |          |         |       |                         |             |               |              |                       |  |                  |  |
| Kornstørrelse < 0,002 mm | 0.05     | ± 0.005 | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR     | CS           | a ulev                |  |                  |  |



|                                  |          |        |       |                         |             |               |               |                       |  |
|----------------------------------|----------|--------|-------|-------------------------|-------------|---------------|---------------|-----------------------|--|
| Submatriks: JORD                 |          |        |       | Kundes prøvenavn        |             | P19-4<br>Jord |               |                       |  |
|                                  |          |        |       | Prøvenummer lab         |             |               |               |                       |  |
|                                  |          |        |       | Kundes prøvetakingsdato |             |               |               |                       |  |
|                                  |          |        |       | NO1900042005            |             |               |               |                       |  |
|                                  |          |        |       | 2019-09-02 00:00        |             |               |               |                       |  |
| Parameter                        | Resultat | MU     | Enhet | LOR                     | Analysedato | Metode        | Utvørende lab | Akkreditering snøkkel |  |
| Fysikalske parametere - Fortsatt |          |        |       |                         |             |               |               |                       |  |
| Kornstørrelse 0,002-0,004 mm     | 0.39     | ± 0.04 | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR     | CS            | a ulev                |  |
| Kornstørrelse 0,004-0,008 mm     | 0.56     | ± 0.06 | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR     | CS            | a ulev                |  |
| Kornstørrelse 0,008-0,016 mm     | 1.13     | ± 0.11 | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR     | CS            | a ulev                |  |
| Kornstørrelse 0,016-0,032 mm     | 1.56     | ± 0.16 | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR     | CS            | a ulev                |  |
| Kornstørrelse 0,032-0,063 mm     | 1.78     | ± 0.18 | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR     | CS            | a ulev                |  |
| Kornstørrelse 0,063-0,125 mm     | 8.07     | ± 0.81 | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR     | CS            | a ulev                |  |
| Kornstørrelse 0,125-0,25 mm      | 26.9     | ± 2.69 | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR     | CS            | a ulev                |  |
| Kornstørrelse 0,25-0,5 mm        | 26.3     | ± 2.63 | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR     | CS            | a ulev                |  |
| Kornstørrelse 0,5-1 mm           | 15.1     | ± 1.51 | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR     | CS            | a ulev                |  |
| Kornstørrelse 1-2 mm             | 7.96     | ± 0.80 | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR     | CS            | a ulev                |  |
| Kornstørrelse >2 mm              | 10.2     | ± 1.02 | %     | 0.01                    | 2019-09-09  | S-GSAT-GR     | CS            | a ulev                |  |

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

|                     |                                                                                                                     |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Analysemetoder      | Metodebeskrivelser                                                                                                  |
| S-GSAT-GR           | CZ_SOP_D06_07_120 (BS ISO 11277:2009) Kornstørrelsesanalyse av faste prøver ved bruk av sikting og laserdiffraksjon |
| Prepareringsmetoder | Metodebeskrivelser                                                                                                  |
| *S-SAMPLESPLIT      | Delt prøve til annen lab                                                                                            |

**Nøkkel:** LOR = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortynning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Måleusikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

\* = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Utstedt dato : 2019-09-09 13:54  
Side : 5 av 5  
Ordrenummer : NO1900042  
Kunde : Norconsult AS



---

**Utførende lab**

|    | <b>Utførende lab</b>                                                                                 |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CS | <i>Analysene er utført av:</i> ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7 Ceska Lipa 470 01         |
| PR | <i>Analysene er utført av:</i> ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Prague 9 - Vysocany 190 00 |