

Oppdragsgiver: **Orkland kommune**

Oppdragsnr.: **52400685** Dokumentnr.: **52400685-RIG-04**

Til: Orkland kommune v/ Marijus Revuta

Fra: Norconsult v/ Christofer Klevsjø

Dato: 2024-11-28

► Meldal S. - Grenda: Geoteknisk vurdering for etablering av VA

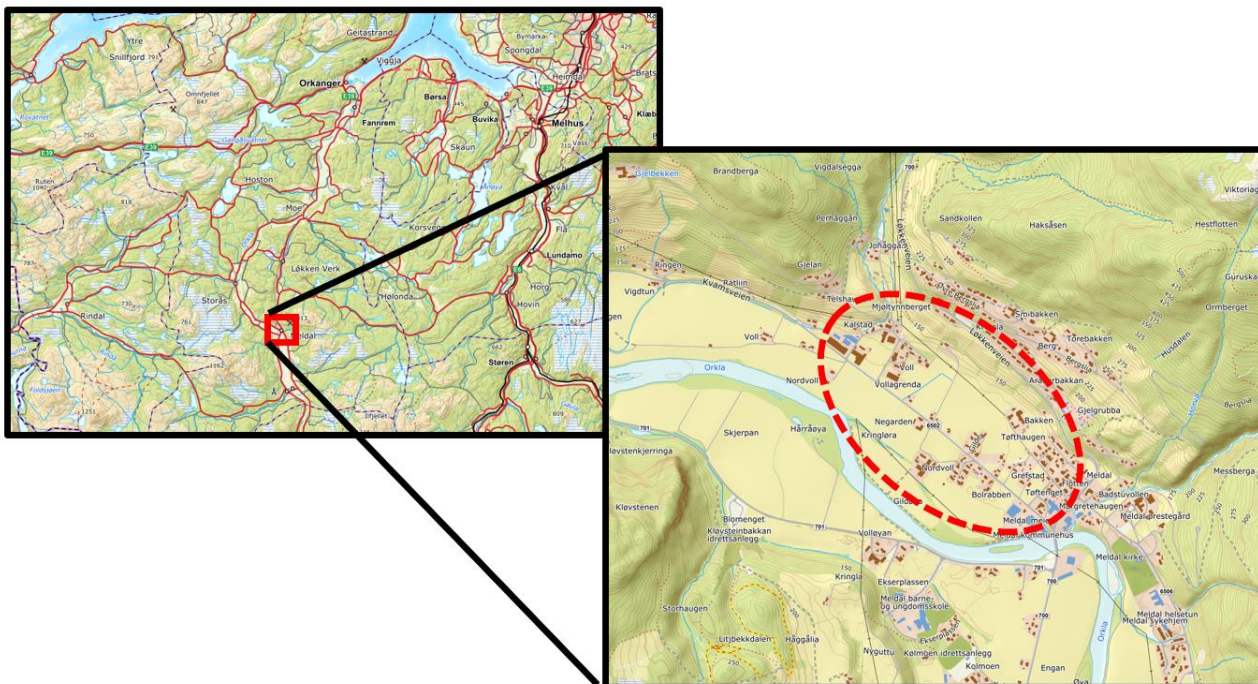
1 Innledning

1.1 Generelt

I Vollagrenda i Meldal planlegges det etablering av nye spillvannsledninger for å lede avløpsvann fra private boliger inn på kommunalt nett. I den sammenheng skal det også bygges to nye pumpestasjoner. Prosjektområdet er omtrentlig vist på Figur 1.

Norconsult bistår Orkland kommune med rådgivning på blant annet fagene geoteknikk og vann- og avløp.

Det er utført geoteknisk prosjektering for utførelse av VA-anlegget. I hovedsak er det vurdert stabilitet for planlagt utgraving. Dette notatet presenterer de geotekniske vurderingene som er utført, samt en beskrivelse av grunnforholdene og hvilke forutsetninger som er lagt til grunn for utført prosjektering.

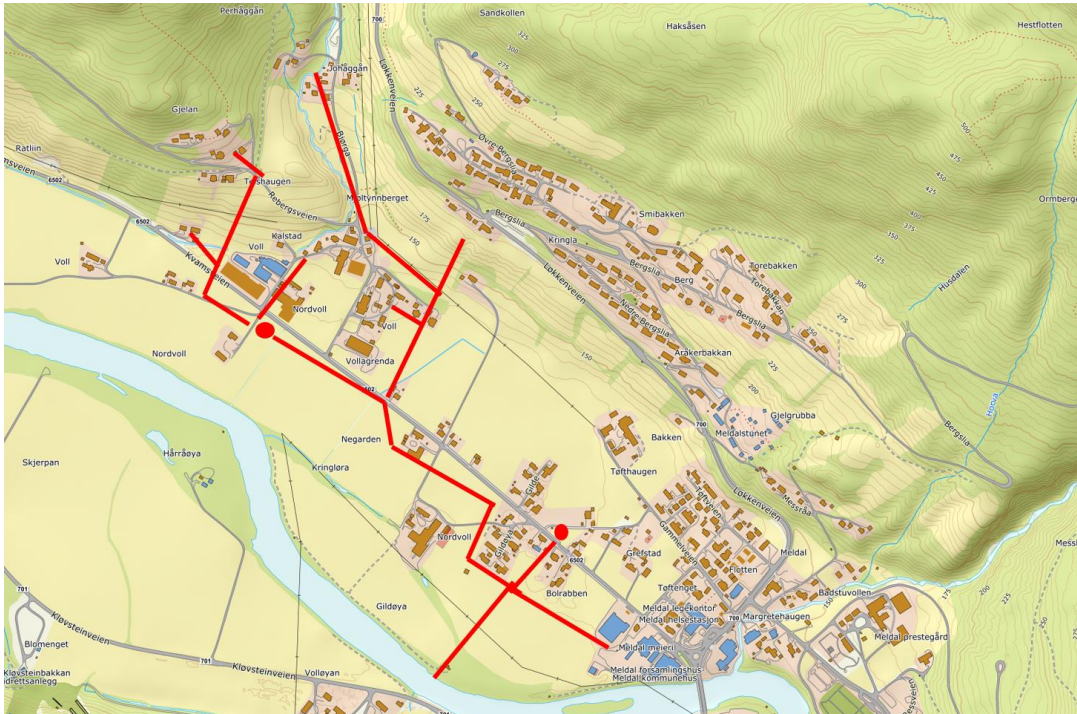


Figur 1: Oversiktskart. Nordorientert.

1.2 VA-prosjektet

En grov sammenstilling som viser ny ledningstrasé og nye pumpestasjoner er vist på Figur 2.

Ledningstraséen ligger fra omtrentlig 2 til 4 meter under dagens terrengnivå. For pumpestasjonene vil det være nødvendig med utgraving på inntil 5,5 meters dybde.



Figur 2: Grov oversikt over planlagt VA-anlegg (nordorientert). Nye spillvannsledninger vist med rød strek. Nye pumpestasjoner er vist med rød sirkel

1.3 Tidligere geotekniske rapporter

En kort oversikt over de geotekniske rapportene som er utarbeidet av Norconsult for prosjektet er vist i Tabell 1.

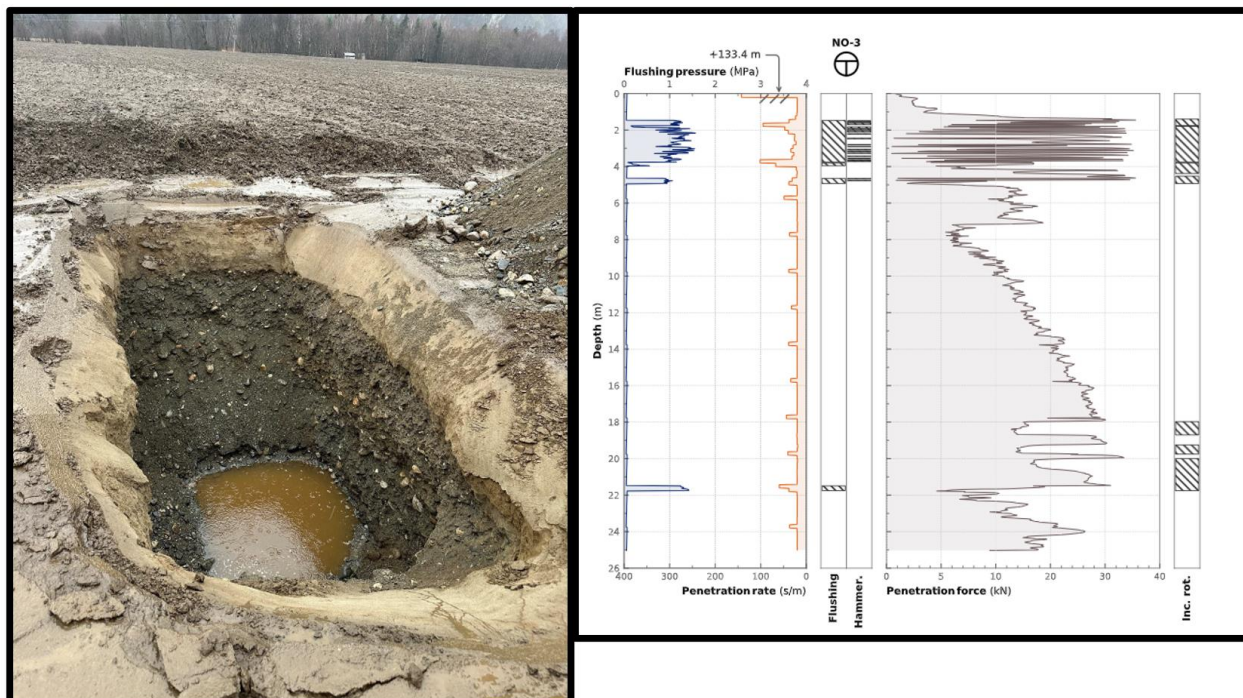
Tabell 1: Tidligere geotekniske dokumenter utarbeidet for prosjektet

Dokumentnr	Navn	Innhold – kort beskrivelse
52400685-RIG-01	Geoteknisk datarapport – prøvegraving 10. april 2024	Oppsummering fra utført prøvegraving
52400685-RIG-02	Geotekniske vurderinger for skisseprosjekt	Innledende geotekniske vurderinger for skisseprosjekt
52400685-RIG-03	Geoteknisk datarapport - grunnundersøkelser	Oppsummering av utførte geotekniske grunnundersøkelser

2 Terreng- og grunnforhold

2.1 Topografi

Planlagt tiltak skal utføres på nordsiden av Orkla. Store deler av de planlagte tiltakene skal utføres på et flatt elvedelta, der terrengnivået ligger på omtrentlig kt. +134. Høydeforskjellen ned til elvenivået (ved normal vannstand) er omtrentlig 2-3 meter. Mot nord stiger terrenget opp langs dalsiden.



Figur 4: Antatt representative grunnforhold på elvesletta. Bilde fra prøvegraving [1] og totalsondering ved pumpestasjonen lengst vest.

3 Prosjekteringsforutsetninger

3.1 Styrende dokumenter

Geoteknisk prosjektering utføres med bakgrunn i gjeldende regelverk, standarder og håndbøker, samt andre relevante publikasjoner. Prosjekteringen utføres iht. norsk-europeiske prosjekteringsstandarder (NS-EN 1990-serien) som preakseptert ytelse for oppfyllelse av krav i TEK17 § 10. De viktigste styrende dokumentene for oppdraget er oppsummert under.

- FOR-2017-06-19-840: Byggeteknisk forskrift (TEK 17)
- FOR-2010-03-26-488: Byggesaksforskriften (SAK 10)
- NS-EN 1990:2002+NA:2008 + A1:2005 + NA:2016: Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.
- NS-EN 1991-1-1:2002: NA:2019: Eurocode 1: Laster på konstruksjoner. Del 1-1: Allmenne laster – Tetthet, egenvekt og nyttelaster i bygninger.
- NS-EN 1997-1:2004+NA:2020: Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering Del 1: Allmenne regler.
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021: Eurocode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger.

For tiltak som berører veg i drift er det videre lagt til grunn at prosjektet skal tilfredsstillere normkrav fra Statens vegvesen, de mest aktuelle dokumentene er:

- Vegnormal N 200, Statens vegvesen

- Veiledning N-V 220 Geoteknikk i vegbygging, Vegdirektoratet, 2023-08

3.2 Klassifisering av tiltaket iht. regelverk og standarder

Klassifisering av tiltaket ut fra gjeldende regelverk er gitt i Tabell 1. Prosjekteringen er gjort i henhold til Eurokodene for prosjektering av planlagt utgraving, som preaksptert løsning for å oppfylle de mer generelle kravene i TEK 17 og SAK 10, hjemlet i Plan- og bygningsloven.

Etablering av ny VA-ledninger under fylkesvegen er tenkt utført med styrt boring. Pumpestasjonene etableres med horisontalavstand på 8 meter fra fylkesvegen (Fv. 409 Kvamsveien). Det vurderes av den grunn til at tiltaket ikke berører offentlige veger i drift.

Tabell 2 – Klassifisering iht. gjeldende regelverk.

Klassifisering	Begrunnelse
Pålitelighetsklasse iht Eurokode 0 (NS-EN 1990): CC/RC1	<p>Tabell NA.A1 (901) [3] angir veiledende eksempler på plassering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler i pålitelighetsklasser (CC/RC) 1-4.</p> <p>Grunnarbeidene og grunnforholdene anses som oversiktlige og enkle. Sikkerhet for personell i grøften ivaretas med bruk av standardiserte metoder. Det er stor avstand til nærliggende konstruksjoner/ veger. Konsekvens av feil ved utgravingen vurderes å være små, både for økonomiske, sosiale og miljømessige forhold.</p> <p>Med dette plasseres disse arbeidene i pålitelighetsklasse (CC/RC) 1.</p>
Kontrollklasse – prosjektering og utførelse: PKK1/UKK1	<p>Krav til prosjekteringskontroll og utførelseskontroll fastsettes for disse to kontrollklassene ut fra henholdsvis Tabell NA.A1(902) og Tabell NA.A1 (903) [3].</p> <p>Pålitelighetsklasse CC/RC1 medfører kontrollklassene PKK1/UKK1.</p>
Anbefaling om tiltaksklasse for geoteknisk prosjektering: 1	<p>De geotekniske arbeidene (prosjekteringen av grunnarbeidene) har lav kompleksitet (få grensesnitt mot andre fag), godt gjennomprøvde og anses som enkle (geoteknisk sett).</p> <p>Eventuelle mangler eller feil ved utgravningene og fundamenteringen kan få små konsekvenser for helse, miljø og sikkerhet.</p> <p>Følgelig vurderer vi at utbyggingsprosjektet vil havne i tiltaksklasse 1 for geoteknisk prosjektering.</p>
Geoteknisk kategori: 1	<p>Utgravingen for prosjektet forventes over grunnvannstand med minimal påvirkning på nærliggende infrastruktur. Utgraving for eksisterende pumpestasjon er utført uten byggegropssikring og lokal senkning av grunnvannet. Det legges til grunn tilsvarende</p>

	metode for utgraving for prosjektet. Geoteknisk kategori 1 anses som tilstrekkelig, med forutsetning om at utgravingen kan utføres med tiltenkt prosedyre.
Seismisk klasse: 1	Pumpestasjonene er tilknyttet offentlig overvannsnett og anses ikke som samfunnskritisk. Følgelig velges seismisk klasse 1. Dimensjonering mot jordskjelvkrefter kan dermed utgå.

4 Sikkerhet mot naturpåkjenninger

Sikkerhet mot naturpåkjenninger er omhandlet i geoteknisk notat fra skisseprosjektet [4].

Fra skisseprosjekt ble det bemerket at store deler av tiltaksområdet ligger innenfor et aktsomhetsområde for flom. Da grunnforholdene i overliggende terreng for området i nordøst ikke var kartlagt ble det gitt anbefaling om seksjonsvis graving for å tilfredsstille krav til områdestabilitet mot kvikkleireskred.

Det er nå utført kartlegging av grunnforholdene mot dybdene i overliggende skråning. Sonderingen viser ikke tegn til sprøbruddmateriale (kvikkleire) i overliggende skråning og det er påvist forholdsvis grunt til berg. Behov for seksjonsvis graving anses da ikke lengre som nødvendig.

Sikkerhet mot skred og ras anses som tilstrekkelig.

5 Geoteknisk prosjektering

Det er kartlagt følgende geotekniske utfordring for prosjektet

- Vurdering av stabilitet for planlagte gravearbeider

5.1 Stabilitet ved utgraving

Der konsekvens av brudd i skråning ved utgraving kan få betydning for personer eller medføre uønsket skade på utstyr/ infrastruktur/ konstruksjoner skal utgravingen gjennomføres på en sikker måte. Aktuelle metoder for utgraving er listet i det etterfølgende:

- Åpen graveskråning
- Grøftkasser
- Senkekasser

Åpen graveskråning:

For utgravinger som er begrenset til maksimalt 3 meters dybde og over grunnvannsnivå skal utgraving ikke utføres med brattere sidehelning enn 1:1. Ved større gravedybder anlegges sideskråninger med helning ikke brattere enn 1:1,3.

Det kan ikke utelukkes små overflateutglidninger langs grøftesidene, spesielt i perioder med mye nedbør. Avbøtende tiltak mot slike utglidninger er å lede overflatevann bort fra graveskråningene, alternativt legge presenning eller lignende langs grøftesidene. Alternativt må skråningene slakes ut mer enn det som er angitt.

Ved utgraving under grunnvannsnivå må det påregnes at grunnvannet må senkes lokalt for å sikre stabilitet av gravearbeidene.

Grøftekasser:

Grøftekasser benyttes der det er ønskelig å redusere skråningsutslaget. Grøftekasser må benyttes iht. til de forutsetninger som er angitt av leverandør for produktet. Grøftekassene må være dimensjonert for aktuell gravedybde.

Der det er setningsømfintlige konstruksjoner, trafikk eller andre forhold i en horisontalavstand lik gravedybden som kan påvirkes av installasjonen av grøftekassen skal geotekniker kontaktes for å vurdere om det bør gjøres ytterligere tiltak.

Senkekasser:

Utgraving for pumpestasjonene er tenkt utført med senkekasser. Orkland kommune har erfaring fra sammenlignbare prosjekt (tilsvarende gravedybde og løsmasser) der slike senkekasser har blitt benyttet for å sikre stabilitet av utgravingen, se Figur 5.

Det må sikres at jordtrykket mot senkekassene ikke overstiger det kassen er dimensjonert for, eksempelvis med terengavlastning rundt kassen. Entreprenør fremlegger en plan for installasjon av senkekassen, til gjennomsyn hos RIG.

Løsmassene fra omtrentlig 2 meter under terreng og til utgravingsnivået for pumpestasjonene vil fremstå som meget faste.

Det vil bli behov for midlertidig senkning av grunnvannsnivået ved utgraving for pumpestasjonene. Utgravingen vil foregå omtrentlig 2 meter under forventet grunnvannsnivå (ved normal vannstand i elva). Gravearbeidene bør gjennomføres i en periode der vannstanden i elva er lav. For å sikre at metoden er gjennomførbar for utgravingen for pumpestasjonene anbefales det at det etableres en prøvegrep der man ser hvilke tiltak som skal til for å foreta utgraving til prosjektert dybde.

Tilsendt foto fra Orkland kommune viser at det tidligere er etablert en pumpestasjon uten noen form for støttekonstruksjoner, se Figur 6. Gravedybde, grunnvannsnivå eller angitt skråningshelning fremgår ikke.

Ved utgraving for pumpestasjonen lengst øst er det lagt til grunn at grusvegen inn til Kvamsvegen 588 legges om i anleggsfasen.

Notat

Oppdragsgiver: Orkland kommune

Oppdragsnr.: 52400685 Dokumentnr.: 52400685-RIG-04



Figur 5: Bruk av senkekasse ved installasjon av pumpestasjon. Bilde tilsendt fra Orkland kommune



Figur 6: Utgraving og etablering av eksisterende pumpestasjon (trolig eksisterende pumpestasjon der ny pumpestasjon lengst øst skal etableres).

6 Plan for kontroll og oppfølging

Vi viser generelt til gjeldende standarder for kontroll av grunnarbeidene.

Det er gjennomført en fareidentifikasjon av tekniske løsninger i vårt oppdrag. Risiko er søkt redusert så langt som mulig gjennom tekniske valg i oppdraget.

Bygge- og anleggsarbeidene må planlegges og utføres på en slik måte at det ikke oppstår skader på personer, utstyr og anlegg og entreprenøren må utarbeide en sikker-jobb-analyse (SJA) med påvisning av potensielle farer og valg av avbøtende tiltak før arbeidene settes i gang.

Vi ser ingen usedvanlige sikkerhetsutfordringer eller risiko knyttet til de geotekniske arbeidene for utgraving over grunnvannsnivået. Det bemerkes at valgte løsninger forutsetter lokal senkning av grunnvannet der det skal foretas utgraving under grunnvannsnivået.

Noen kontrollpunkt er imidlertid listet i Tabell 3.

Tabell 3: Innspill til punkter fra geoteknikk til kontrollplanen ifm. utførelsen.

Kontrollpunkt	Omfang/Beskrivelse	Ansvarlig/Utføres av
Metode for utgraving	Entreprenør skal fremlegge en plan for utgraving av traséen som fremlegges geotekniker (RIG) for gjennomsyn. Prinsipp for gjennomføring må følge de anbefalinger som er angitt i denne rapporten.	Entreprenør
Prøvesjaktning	Det anbefales at det ved anleggsoppstart (eller tidligere) foretas en prøvegraving ned til planlagt gravenivå ved minst én av pumpestasjonene. Dette for å vurdere om valgt metode faktisk lar seg gjøre, eventuelt om det må foretas en revurdering av valgt løsning	Byggeleder/ entreprenør
Oppstartsmøte	Før anleggsoppstart anbefales det et oppstartsmøte med RIG og utførende entreprenør.	Byggeleder

7 Referanser

- [1] Rapport: 52400685-RIG-01_Geoteknisk datarapport, Norconsult, 2024-04-25.
- [2] Rapport: 52400685-RIG-03 Geoteknisk datarapport fra grunnundersøkelser, Norconsult, 2024-11-XX.
- [3] «NS-EN 1990:2002+ A1:2005 + NA:2016: Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner».
- [4] Rapport: 52400684-RIG-02 Geotekniske vurderinger for skisseprosjekt, Norconsult, 2024-05-26.
- [5] Standard Norge, «NS-EN 1997-1:2004+A1:2013/NA:2020 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering Del 1: Allmenne regler».

J01	2024-11-28	til bruk	Christofer Klevsjø	Andrea Viken	Hilde E. Røyseth
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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