

Planinitiativ detaljregulering pumpestasjon PA12 Tomasjord



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver: Tromsø Kommune VA
Tittel på rapport: Planinitiativ detaljregulering pumpestasjon PA12 Tomasjord
Oppdragsnavn: Ny pumpestasjon PA12 Tomasjord- detaljregulering
Oppdragsnummer: 639358-18
Utarbeidet av: Sigrid Rasmussen
Oppdragsleder: Sigrid Rasmussen
Tilgjengelighet: Åpen

Kort sammendrag

Planinitiativet danner grunnlag for informasjonsmøte om ønsket oppstart av arbeid med detaljregulering for ny pumpestasjon PA12 på Tomasjord, i tråd med krav fra Tromsø kommune v/ seksjon for byggesak.

02	12.05.25	Revisjon etter oppstartsmøte	SR	HS
01	18. des. 2024	Nytt dokument	SR	HS
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

Bakgrunn

Det er behov for oppgradering av eksisterende pumpestasjon på Tomasjord, PA12, pga. trafikkfarlig adkomst, problemer med driftsstans og overløp som påvirker fjæreområdet på negativt vis.

Det er sendt inn byggesøknad for tiltaket med dispensasjon fra gjeldende regulering. Søknaden er avslått med krav om regulering.

Dette planinitiativet er første trinn i reguleringsprosessen, og er strukturert ihht § 1 i «Forskrift om behandling av private forslag til detaljregulering etter plan- og bygningsloven».

Innholdsfortegnelse

1. Formål med planen	5
2. Planområdet og om planarbeidet vil få virkninger utenfor planområdet	6
3. Planlagt bebyggelse, anlegg og andre tiltak	8
4. Utbyggingsvolum og byggehøyder	14
5. Funksjonell og miljømessig kvalitet	17
6. Tiltakets virkning på, og tilpasning til, landskap og omgivelser	19
7. Forholdet til kommuneplan, evt gjeldende reguleringsplaner og retningslinjer og pågående planarbeid	20
8. Vesentlige interesser som berøres av planinitiativet	23
9. Hvordan samfunnssikkerhet skal ivaretas, blant annet gjennom å forebygge risiko og sårbarhet	25
10. Hvilke berørte offentlige organer og andre interesserte som skal varsles om planoppstart	26
11. Prosesser for samarbeid og medvirkning fra berørte fagmyndigheter, grunneiere, festere, nabover og andre berørte	27
12. Vurderingen av om planen er omfattet av forskrift om konsekvensutredninger, og hvordan kravene i tilfelle vil kunne bli ivaretatt	28

1. Formål med planen

Formål med planen er å oppgradere eksisterende pumpestasjon på Tomasjord med økt kapasitet samt tryggere og bedre adkomstforhold.

Pumpestasjon PA12 ved Tomasjordnes har en historie med driftsstans og et overløp som påvirker fjæreområdet i utløpsområdet til overløpsledningen. Pumpeledning fra pumpestasjonen PA12 til kum S665 er også en flaskehals i overføringsnettet og vil kreve oppdimensjonering. Dagens adkomst til PA12 er trafikkfarlig.

Det er utarbeidet skisseprosjekt for flytting av pumpestasjon, utskifting og flytting av overløpsarrangement og pumpeledning. Det er i skisse-prosjektet anbefalt at overføringen av avløp fra PA12 til Tomasjord renseanlegg bør løses med etablering av ny pumpeledning i sjø. I tillegg bør det etableres langsgående stoppelomme langs Tromsøysundveien Fv.864. Det er utarbeidet forprosjekt for denne løsningen som seksjon for VA ønsker gjennomført.

Eksisterende pumpestasjon er ikke avsatt i gjeldende reguleringsplaner for området, og ønsket ny løsning vil også være i strid med gjeldende planer. Seksjon for byggesak har derfor stilt krav om utarbeiding av detaljregulering for nytt tiltak, slik at nytt tiltak blir lovlig og avklart i forhold til omgivelsene.



Dagens situasjon med PA12 og tilhørende ledningsnett inkl. bekkeinntak

2. Planområdet og om planarbeidet vil få virkninger utenfor planområdet

Planområdet:

Planområdet ligger i tilknytning til Tromsøysundveien/ fylkesvei 864 på fastlandet i Tromsø, nord for Tomasjordnes.

Planavgrensning, avtalt med Byplan i oppstartsmøte, framgår av kart under, og omfatter:

- Hele eiendom 15/16 (friområde, eier: Tromsø kommune)
- Del av eiendom 15/1473 (felles boligtomt, eier: BoNord Utleieboliger AS)
- Del av eiendom 15/25 (boligtomt, eier: Tove Frønning)
- Del av eiendom 15/1192 (fylkesveien, eier: Troms Fylkeskommune)
- Del av eiendom 15/16 (fjære og vannareal, eier: Tromsø kommune)



Plangrense avtalt i oppstartsmøte vist med rødt



Eiendomskart

Virkninger:

- Økt kapasitet på pumpestasjon PA12 og tilfredsstillende forhold for avløp på Tomasjord.
- Man unngår dårlig lukt og forurensing pga. overløp i fjæresonen, ettersom overløpsledning nå skal forlenges langt ut i vannet.
- Pumpeledning etableres på sjøbunnen fra pumpestasjon til renseanlegg. Denne vil i liten grad påvirke miljøet på sjøbunnen. Det er registrert et område med sukkertare som vil bli berørt av ny pumpeledning, men dette vil fungere så lenge ledningene ikke flyttes sidelengs i anleggsfasen. Sukkertare trives på sjøledninger.
- Ny stoppelomme langs fylkesvei vil gi tryggere adkomst til pumpestasjonen. Noe areal fra vegetasjonsbelte nedenfor boligene blir fjernet som følge av dette.

3. Planlagt bebyggelse, anlegg og andre tiltak

Det er planlagt oppgradering av eksisterende pumpestasjon PA12 med tilhørende anlegg på Tomasjord. Dette innebærer i prinsippet tre nye tiltak:

- Ny pumpestasjon
- Ny pumpeledning og overløpsledning i sjø
- Ny stoppelomme langs Fylkesveg

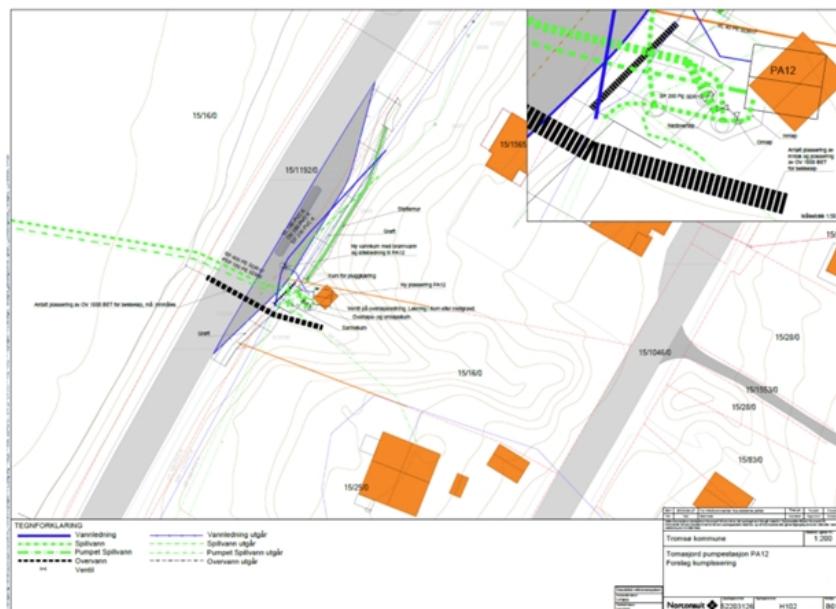
3.1. Ny pumpestasjon

Dagens situasjon

Eksisterende pumpestasjon skal byttes ut med ny pga. historikk med driftsstans samt lokalisering som delvis går inn på privat grunn.

Foreslått løsning

Den nye pumpestasjonen skal plasseres litt lengre sør og vris ca. 45 grader i forhold til eksisterende, slik at den i sin helhet ligger på kommunal eiendom. Mesteparten av pumpestasjonen vil være under bakken, men det blir et lite overbygg.



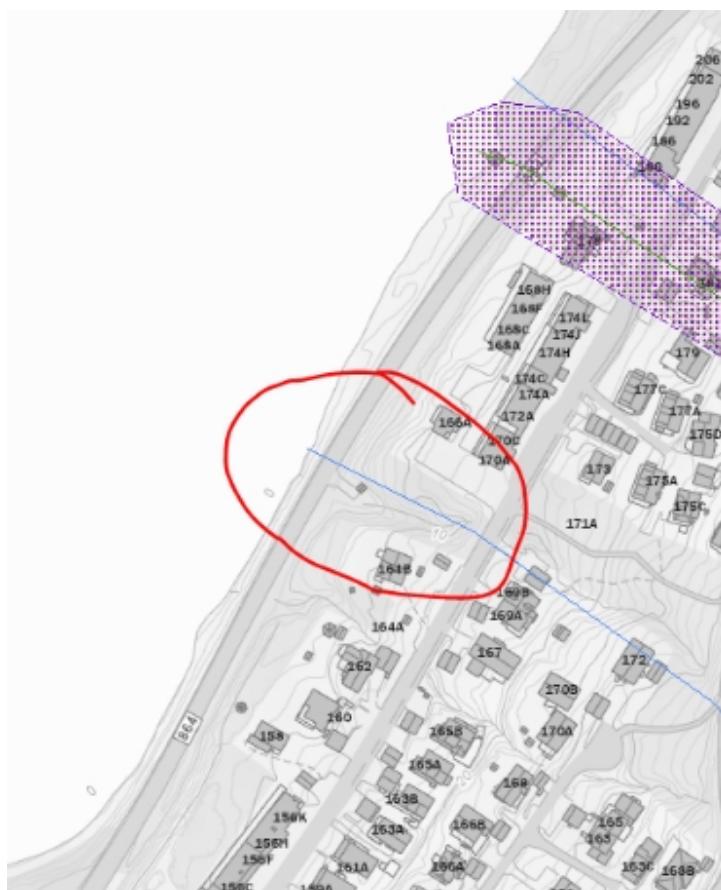
Illustrasjon av ny pumpestasjon med svart strek oppå eksisterende (oransje farget)

Grunnforhold og flom

Det er gjennomført utredning av grunnforhold hvor det er gjort en vurdering av områdestabilitet inkludert fare for flomskred i tilknytning til tiltaket, og området vurderes som stabilt ihht TEK17.

Tiltaket inngår i flomsone i forslag til ny KPA. Elva som renner gjennom området er i NVE Atlas, avmerket som «elveløp», men er ikke avsatt som aktsomhetssone for flom. Ihht PBL §28-1 kan grunn «bare bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold». Det bør derfor gjøres en utredning i forhold til flom av hydrolog, for å sikre at tiltaket er ihht TEK 17 når det gjelder flomfare. Det kan bli aktuelt å etablere tiltak for sikring mot flom samt oppdimensjonering av eksisterende kulvert under Fv.

Ettersom en pumpestasjon kan ha vesentlig konsekvens for miljø vil vi anta at tiltaket må utredes etter sikkerhetsklasse 2. Hvis man først gjør en sik utredning anbefales det å gjennomføre denne for hele bekkens strekning, slik at man kan se om det er problemer andre steder langs bekkeløpet.



Utsnitt NVEs elvenettverk samt aktsomhetsområder

3.2. Ny pumpeledning og overløpsledning i sjøen

Dagens situasjon

Dagens situasjon er at avløp fra PA12, samt PA 96, går på oversiden av Tromsøysundveien via kum S12702 i rundkjøring på sørsiden av Tomasjordnes før det kommer fram til Tomasjord renseanlegg. Kummen har en overløpsløsning som ender ut i sjøen et stykke fra Tomasjordnes. Dagens pumpeledning S665 langs vei har ikke kapasitet til økt bruk pga. liten dimensjon ($\varnothing 110\text{mm}$). Nødoverløpsledning nedenfor PA12 går rett ut i vannet og skaper dårlige forhold i fjæresonen.

Foreslått løsning

Det skal etableres en ny pumpeledning i sjø der det pumpes fra PA12 og helt til Tomasjord renseanlegg. Pumpeledningen er forutsatt tatt på land på nordsiden av eksisterende utslippsledninger fra Tomasjord renseanlegg. Videre føres overføringsledning opp langs disse på nordsiden og lagt inn i Tomasjord renseanlegg hvor denne føres helt opp i prosessrommet og tilknyttes her. Dataløsninger forutsettes avklart i prosjekteringen. Dette gir en pumpeledning på ca. 1,6 km. Qmidlere er omkring 5 l/s, og det må overføres ca. 22 l/s basert på foreliggende avløpsmålinger for å redusere overløpsmengden til noen få timer pr år.

Det er forutsatt lagt nødoverløpsledning fra PA12 ut til et akseptabelt dyp, ca. 10 m under lavvannsnivå med en lengde på ca. 300m.

Figur under viser aktuell trasé.



Aktuell trasé pumpeledning i sjø - 1,5 (blå linje). Nødoverløp til kote. -10 (rød linje)

3.3. Ny stoppelomme langs fylkesvei

Dagens situasjon

Dagens atkomst har utfordringer både med hensyn til trafikksikkerhet og nødvendig plass for oppstilling av slamtømmebil. Det er også en flomvei ned forbi pumpestasjonen som må tas hensyn til. Bilder under illustrerer utfordringene med sikt ved utkjøring på en svært trafikkert vei.



Bilde mot sør (venstre) og nord (høyre) sett fra eksisterende adkomst

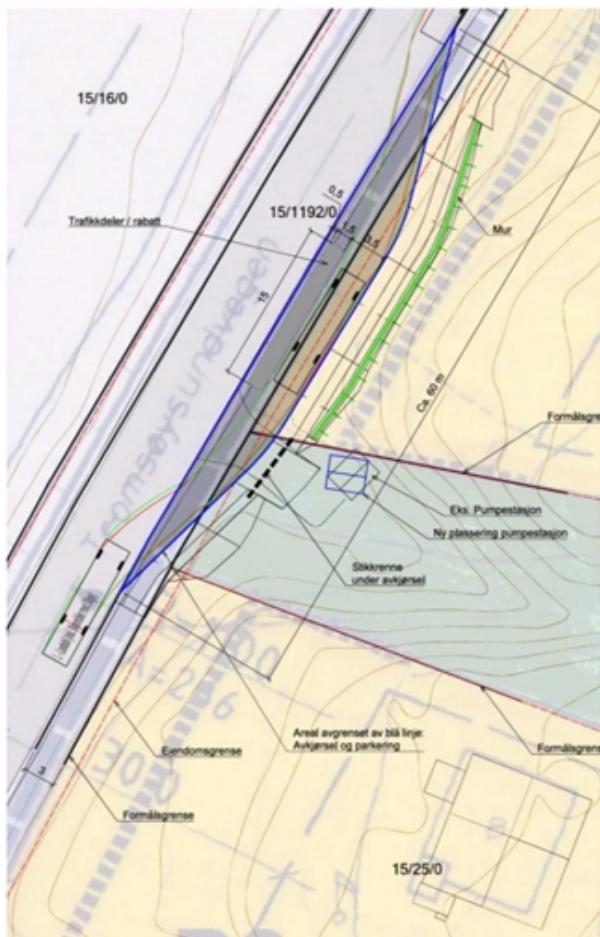
Foreslått løsning

Stoppelomme:

Det er i skisseprosjektet avklart at stasjonen plasseres i området ved eksisterende stasjon og atkomsten må være fra Tromsøysundvegen. For å etablere tilfredsstillende parkeringsforhold for driftspersonalet og nødvendig oppstillingsplass for slamtømming er det utredet noen ulike varianter av parkeringsluke tilsvarende det busser bruker for busstopp. Figur til under viser den løsningen som foreslås i forprosjektet: stoppelomme med trafikkøy mot kjørebane og terengmur mot øst. Det bør tas med bestemmelse om etablering av skilt som gjør det ulovlig å kjøre inn i stoppelomme fra nord, slik at lommen blir enveiskjørt fra sør mot nord.

Det er fremmet søknad om dispensasjon som er blitt avslått pga. at tiltaket ikke samsvarer med formålet i gjeldende plan, hvor dette arealet er avsatt til vegetasjonsbelte.

Utforming av stoppelomme skal utredes i samarbeid med Troms Fylkeskommune, og vil inngå i ny plan.



Foreslått P-lomme fra forprosjekt (se revidert løsning for overvann under punkt.4)

VAO:

Det skal utarbeides en forenklet VAO plan i denne detaljreguleringen, med fokus på overvann.

Overordnet overvanns/flomutredning: Tromsø kommune planlegger omlegging av overvannshåndtering oppstrøms fra planområdet, for å få en mer robust løsning med mest mulig åpne overvannsgrøfter. Dette vil kunne medføre økt avrenning gjennom planområdet. Det skal gjøres flomutredning i forbindelse med dette planarbeidet for å beregne maksimal vannføring gjennom planområdet, slik at utforming av tiltak innen planen kan tilpasses dette. Konklusjoner fra utredningen tas inn i forenklet VAO plan.

Lokal overvannshåndtering: I forprosjektet er det foreslått at overvann skal ledes mot vei.

Dette er av Asplan Viak AS vurdert å være en uheldig løsning, da det kan dannes is og vannpytter i veibananen.

Det er også vurdert om det er mulig å lede overvann mot renne mellom veibananen og stoppelomme, som igjen kan lede vannet mot nord eller sør. Det viser seg at terrenget er for flatt til at denne løsningen vil fungere her.

Det foreslås derfor at overvann ledes mot terrengmur i øst, og sørover mot bekk. Det utarbeides forenklet VAO plan med fokus på overvann jfr. veileder VAO rammeplan. Konkret løsning på dette må finnes i samråd med Troms Fylkeskommune om utforming av stoppelomme.

Vannforskriften: Det er gjort en innledende vurdering av konsekvens av tiltaket i forhold til vannforskriftens § 12. Det vurderes ikke som at tiltaket vil ha noen miljøpåvirkning, eventuelt bare i anleggsfase ved graving nær bekk. Det gjøres en nærmere vurdering av evt. behov for avbøtende tiltak i planfasen. Samlet vurdering tas inn i forenklet VAO plan.

4. Utbyggingsvolum og byggehøyder

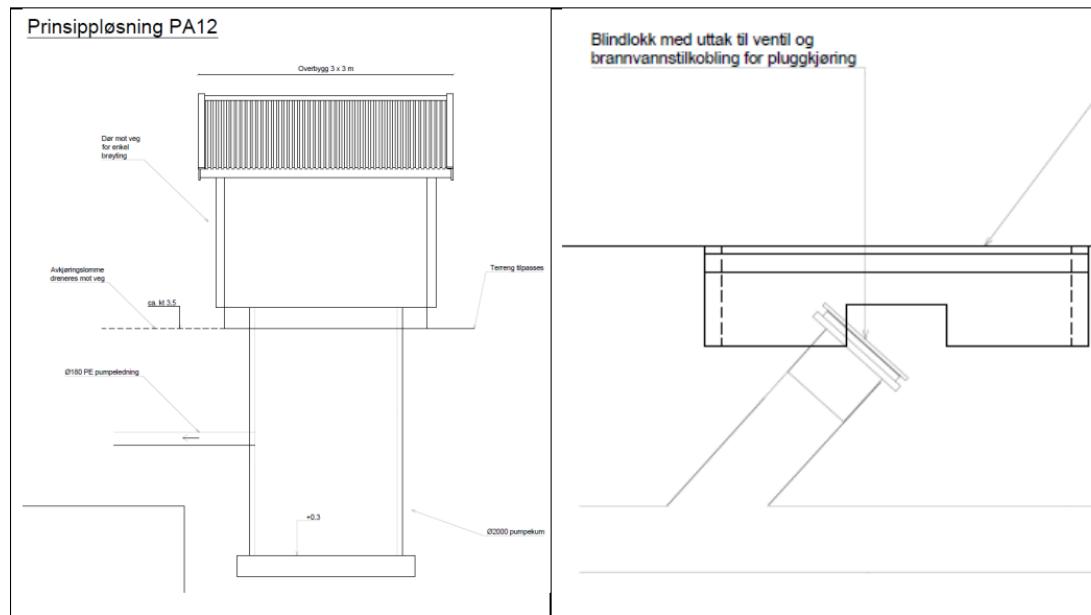
Pumpestasjon

Ny PA12 foreslås som standard, prefabrikkert pumpestasjon utformet i tråd med andre tilsvarende stasjoner som har vært bygget i Tromsø kommune de senere årene med nedsenkbar pumper, se illustrasjon under. Plasseringen er justert for å sikre at stasjonen er inn på kommunens eiendom. Overløpsledning etableres fra overløps- og omløpskum i forkant av nye PA12. Overløpsledning må tilrettelegges for pluggkjøring.

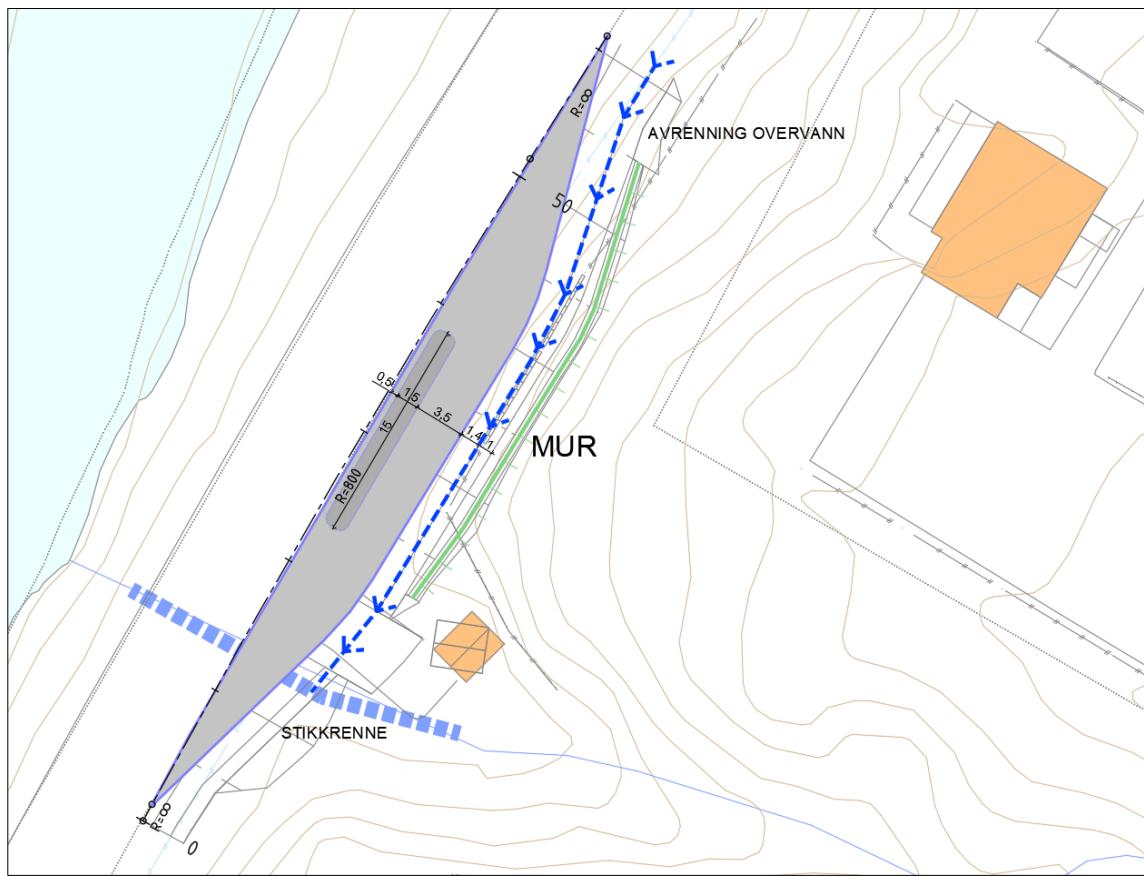
Prinsippløsning for dette er vist i figur under. Det foreslås å etablere punkt for innsetting av plugg med bruk av ett 45 grader Ø450 grenrør på Ø400 overløpsledning. Det etableres toppløsning for adkomst til grenrør. Det må etableres stengeventil på overløpsledning i forkant av pluggkjøringspunkt. Byggehøyde ca. 3m. Grunnflate bygg: ca. 3 x 3 m².

Overvann foreslås drenert mot grøft langs terremmur i øst, og videre mot bekk i sør. Da unngår man at overvann siger ut på veibanen og skaper farlige situasjoner.

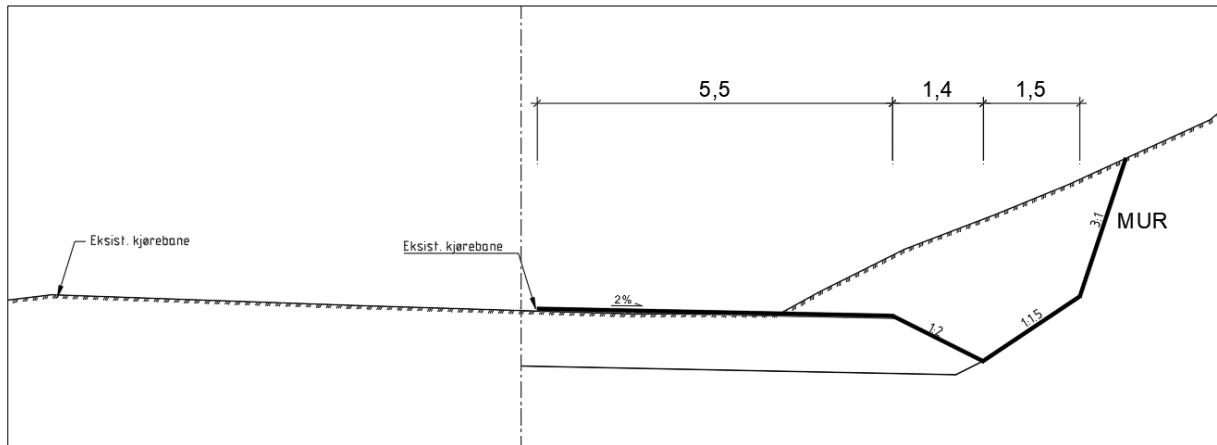
Stoppelomme er sporet med lastebil, som tilsvarer størrelse på slamtømmingsbil.



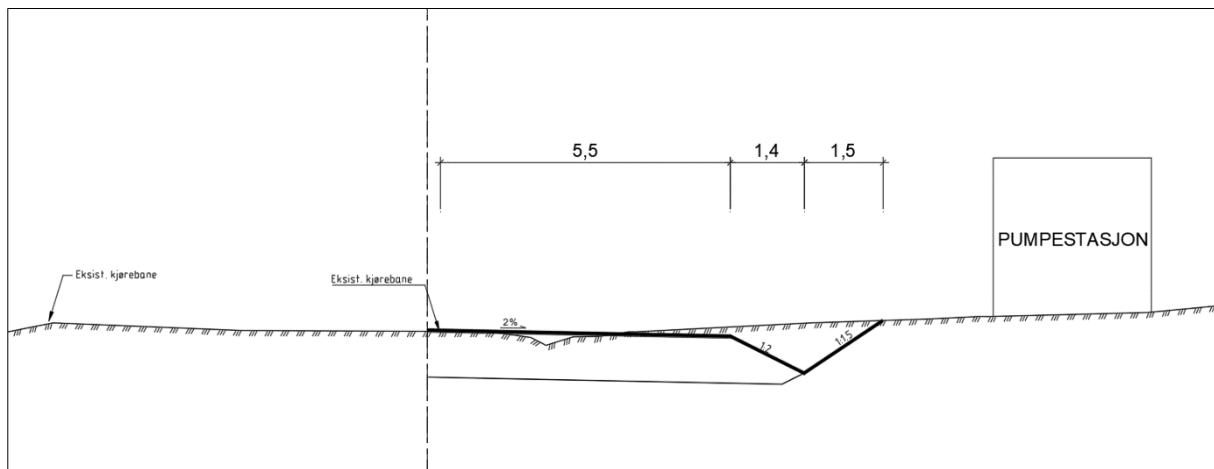
Illustrasjon prinsippløsning standard pumpestasjon (overvannsløsning er revidert, se under)



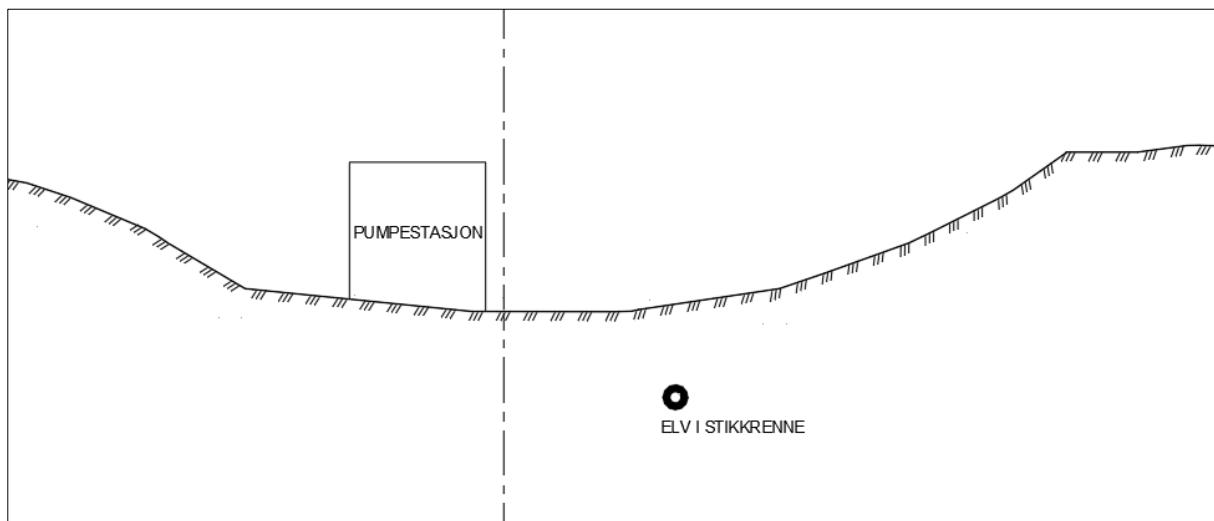
Plassering og utforming parkeringslomme med trafikkdeler og løsning for overvann. Ny pumpestasjon i svart oppå eksisterende i oransje



Snitt vest-øst i nordre del, gjennom Fv. og planlagt terrengmur og overvannsgrøft



Snitt vest-øst gjennom søndre del, gjennom Fv. og pumpestasjon med planlagt overvannsgrøft



Snitt nord-sør på tvers av elv i stikkrenne og pumpestasjon

Løsning med utforming av stoppelomme skal utredes sammen med Troms Fylkeskommune, og vil kunne få konsekvenser for utforming av selve pumpestasjonen også.

5. Funksjonell og miljømessig kvalitet

Generelt

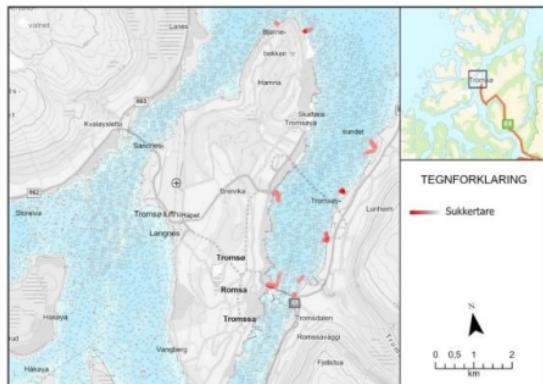
Overordnet vurderes tiltaket å være et positivt grep mtp. på miljø, da dette vil gi en bedre løsning for håndtering og rensing av avløpsvann på Tomasjord, og bedre miljømessige forhold i fjæresonen.

Sukkertareskog

Den eneste miljømessige problemstillingen kunne vært konflikt med registeret sukkertareskog. Ihht «Kartlegging av marint naturmangfold i aktuelle sjølednings traséer i Sandnessundet og Tromsøysundet», datert 28.02.24, framgår det at planområdet ligger i tilknytning til registrert sukkertareskog.

De viktigste truslene for nordlig sukkertareskog, som er en sterkt truet naturtype, er global oppvarming, kråkebollebeiting og eutrofiering. Sukkertare ble ved flere transekter observert å vokse på såkalte «kunstige rev», som sjøledninger, i tillegg til mer naturlige substrater som stein og blokk. Observasjonene tilsier at sukkertare finnes der egnet substrat (hardbunn) er tilgjengelig, med mindre kråkeboller har beitet ned taren.

Ettersom sukkertare ble observert å vokse på sjøledninger (der kråkeboller ikke ble observert) vurderes det at sjøledningene sannsynligvis ikke vil medføre særlig negative konsekvenser for sukkertare i driftsfase. Nytt hardt substrat, i et område som ellers er mye dominert av sandbunn, kan potensielt fungere som nye leveområder for sukkertare.



Registeringer av sukkertare



Bilde av sukkertare

Konklusjon

Ettersom det viser seg at sukkertaren rehabiliteres godt på sjøledninger, og planlagt pumpeledning i sjø vil derfor ikke være et problem i driftsfasen.

Det er først og fremst i anleggsfasen en bør ha størst fokus for å unngå unødvendig skader på sukkertaren. Legge arbeidene må ha spesielt fokus på å unngå å dra ledningene sideveis langs bunnen. Dette kan fjerne ett større områder med sukkertare enn nødvendig. Gjennomgangen av videofilmer i forbindelse med kartlegging av sjøområder rundt Tromsøya i forbindelse med denne utredningen viser også at det er sukkertare i hovedsak vokser mellom 5 og 15 meter dyp, dvs. det er begrenset del av ledningstraseen som vil være i berøring med sukkertare.

Forsiktig og målrettet legging av ledninger i sone med sukkertare bør sikres i bestemmelser i planen. Det bør kreves plan for gjennomføring av dette ved søknad om tiltak.

6. Tiltakets virkning på, og tilpasning til, landskap og omgivelser

Pumpestasjonen

Selv pumpestasjonen vil i liten grad påvirke landskap og omgivelser. Denne vil i hovedsak ligge under bakken. Det vil bli etablert et lite overbygg, tilsvarende som eksisterende pumpestasjon. Pumpestasjonen blir et lite bygg på omtrent samme nivå som Fylkesveien, jfr. snitt side 15. Bygget vil ha liten konsekvens for det skrånende friområdet på oversiden av bygget. Friområdets hovedrolle er å fungere som mellomrom mellom boligene i sør og nord, samt gi rom for eksisterende åpent bekkeløp. I nytt forslag til KPA er det i tillegg lagt opp til mulig etablering av stiforbindelse fra Fv. til Tomasjordveien. Friområdets bruk vil i liten grad bli berørt eller endret av ny pumpestasjon.

Vi har drøftet om man kunne gjøre noe mer ut av denne bygningen, i form av en rastepllass eller oppholdssted, ettersom den ligger i et friområde. Vi har foreløpig konkludert med at dette ikke er ønskelig, ettersom dette vil kunne medføre uønsket bruk og kryssende trafikk til fjæra, som igjen vil kunne skape farlige situasjoner.

Pumpeledning

Pumpeledning vil graves ned i fjæra, og legges på havbunnen. Denne vil derfor ikke være synlig, og får liten merkbar konsekvens for landskap og omgivelser. Viser for øvrig til kapittel 5 angående sukkertare.

Stoppelomme

Stoppekommen vil medføre noe skjæring i landskapet, og etablering av terrengmur i dagens vegetasjonsbelte for å gi plass til nødvendig oppstillingsplass for servicebil for etablering og vedlikehold av pumpestasjonen. Stoppekommen vil være en del av veianlegget, og muren gjør at vegetasjonen ikke lenger vil gå helt ned til veien i denne sonen. Terrengmur langs vei vurderes å være en vanlig og akseptabel løsning, både funksjonelt og estetisk.

7. Forholdet til kommuneplan, evt. gjeldende reguleringsplaner og retningslinjer og pågående planarbeid

Kommuneplanens arealdel (KPA) vedtatt 29.03.17:



- Boligformål- på oversiden av vei
- Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur - fylkesveien
- Friområde langs sjøen
- I tillegg inngår en smal sone langs fjæra med uvisst formål (kommer ikke opp i kartløsning), men dette er sannsynligvis ment å være en del av friområde langs sjøen. Denne sonen inngår i regulert friområde.

Kommentar:

Planinitiativet vurderes av Byplan å være i strid med gjeldende KPA; i strid med boligformålet.



Høringsutkast til ny KPA som er under arbeid

I forslag til ny KPA er det foreslått avsatt:

- Blågrønn struktur langs elva
- Ny turvei langs elva fra Fv til Tomasjordveien
- Hensynssone flom langs elva
- Sikringssone byggeforbud langs Fv.
- Støysone langs Fv.
- Friområde langs sjø

Kommentar:

Planinitiativet vurderes av Byplan å være delvis i tråd med ny revisjon av KPA, med unntak av stoppelomme/avkjørsel og pumpehuset som ligger i blå/grønnstruktur.

Planlagt sti er i tråd med intensjonene om å etablere stoppelomme, og ikke snuhammer med store terrenginngrep som vil påvirke trasé for sti i natur.

Tiltaket er ikke støysensitivt, og utredning av støy vil ikke være nødvendig. I forbindelse med utredning av grunnforhold er det gjort en vurdering av områdestabilitet inkludert flomskred ved etablering av ny pumpestasjon, og denne vurderes som ivaretatt ihht TEK17. Det bør gjøres en egen utredning av flomfare.

Reguleringsplaner



Gjeldende reguleringsplaner

Reguleringsplan 1425, vedtatt 26.08.98

- Spesialområde vegetasjonsbelte (mot hovedvei)
 - Felles privat gårdspllass (mot bebyggelse)

Reguleringsplan 1336, vedtatt 26.06.96

- Offentlig friområde (tilknyttet eksisterende pumpestasjon)

Reguleringsplan 0618, vedtatt 14.10.77

- Offentlig kjørevei
 - Offentlig friområde (langs sjø)

Kommentar:

Hverken eksisterende eller planlagt pumpestasjon er i tråd med gjeldende reguleringsplan.

- Planlagt stoppelomme er i strid med gjeldende regulering, hvor området er avsatt til vegetasjonsbelte.

Kystsoneplanen

Byplan har vurdert at etablering av sjøledninger ikke vil være i strid med formål i Kystsoneplanen, da det tillates VAO-anlegg i sjøformål. Sjøledningene legges under sjøbunnen ved fjæra ved pumpestasjonen, og anses å ikke være i strid med Kystsoneplanen.

8. Vesentlige interesser som berøres av planinitiativet

- Trafikksikkerhet:
Det er viktig å etablere en løsning for etablering og drift av pumpestasjonen som gir en trafikksikker løsning langs fylkesveien. Pga. sving er området noe uoversiktlig, og det er svært uheldig å rygge inn eller ut av adkomstvei, slik situasjonen er i dag. Foreslått stoppelomme vil ivareta dette kravet. Konkret utforming av stoppelomme avklares med Fylkeskommunen.
- Tilgjengelighet til pumpestasjon:
Det er viktig å sikre lett og vinterdriftbar tilgang til pumpestasjonen for drift. I dag er det en utilgjengelig liten adkomstvei uten snumuligheter i bratt terreng. Foreslått stoppelomme vil ivareta dette kravet. Konkret utforming av stoppelomme avklares med Fylkeskommunen.
- Friluftsliv i fjæra:
Det er viktig å sikre rent naturmiljø langs strandsonen. Området ligger i forlengelse av den fine stranda på Tomasjordnes, og det er mulig å gå langs stranda nordover ved lavvann. Med dagens situasjon gjør kort overløpsledning at det tid tider lukter og er forurensset i fjærresonen. Foreslått forlengelse av overløpsledning til kote -10 vil ivareta dette.
- Vannkvalitet:
Det er viktig å sikre god rensing av avløpsvannet for å unngå utslipp av forurensset vann, noe som medfører dårlig vannmiljø. I dag er det problemer med overløp, driftsstans og dårlig kapasitet på avløpsnettet, hvilket medfører dårlig vannkvalitet. Foreslått løsning med ny pumpestasjon og pumpeledning vil ivareta dette. Vurdering ifht vannforskriften tas med i beskrivelse og forenklet VAO plan.
- Områdestabilitet:
Det er gjennomført geoteknisk vurdering av grunnforhold og grunnundersøkelser i tilknytning til planlagt pumpestasjon, som viser at områdestabiliteten er tilfredsstillende og at kravene i TEK17 §7 er oppfylt.

- Flom:

Tromsø kommune jobber med overvannsvurderinger i overordnet plan. Det planlegges omlegging av system for overvannshåndtering oppstrøms fra planområdet, for å få en mer robust løsning med mest mulig åpne overvannsgrøfter og minst mulig konflikt med bebyggelse. Dette vil kunne medføre økt avrenning gjennom planområdet. Det skal gjøres flomutredning i forbindelse med dette planarbeidet for å beregne maksimal vannføring gjennom planområdet, slik at utforming av tiltak innen planen kan tilpasses dette.

9. Hvordan samfunnssikkerhet skal ivaretas, blant annet gjennom å forebygge risiko og sårbarhet

Det vil bli utarbeidet ROS analyse med følgende hovedtema:

- Trafikksikkerhet - legge til rette for god adkomst til pumpestasjonen ved etablering av stoppelomme i samråd med Troms Fylkeskommune
- Overvannshåndtering - flomutredning for å beregne framtidig avrenning gjennom planområdet på overordnet nivå. Lokalt må området dimensjoneres for framtidig overvannsmengder, og det må legges til rette for avrenning fra stoppelomme mot terregnmur i øst, og videre til eksisterende bekk med kulvert under vei
- Utslipp av forurensset avløpsvann - legge til rette for ny pumpestasjon og pumpeledning direkte til renseanlegg
- Områdestabilitet

10. Hvilke berørte offentlige organer og andre interesserte som skal varsles om planoppstart

- Statsforvalteren i Troms
- Troms Fylkeskommune
- Sametinget
- Statens Vegvesen
- NVE region nord
- Barnerespresentant i plansaker
- Telenor
- Naboker jfr. nabolist levert fra kommunen

11. Prosesser for samarbeid og medvirkning fra berørte fagmyndigheter, grunneiere, festere, naboer og andre berørte

- Informasjonsmøte, samordningsmøte, oppstartsmøte og avklaringsmøte med kommunen
- Varsling av oppstart planarbeid: annonsering i lokal avis samt Tromsø kommunes nettside, e-post/ brev til offentlige myndigheter og berørte parter
- Offentlig ettersyn av planforslaget
- Evt. naboskapsmøte dersom krav fra kommunen, men dette vurderes i utgangspunktet ikke som nødvendig ettersom naboer har godkjent tiltaket på byggesaksnivå i forbindelse med dispensasjons søknad
- Kunngjøring av godkjent plan

12. Vurderingen av om planen er omfattet av forskrift om konsekvensutredninger, og hvordan kravene i tilfelle vil kunne bli ivaretatt

Tiltaket vurderes å ikke utløse krav til konsekvensutredning (KU) ihht forskriften.

Begrunnelse:

- Ihht. §6 i forskriften skal det alltid utarbeides KU for reguleringsplaner hvor tiltaket ikke har vært konsekvensutredet tidligere, og som inngår i vedlegg I.
Pumpestasjon inngår ikke i vedlegg I, og kravet slår derfor ikke inn her.
- Ihht. §8 i forskriften skal det utarbeides konsekvensutredning for planer og tiltak som har vesentlig virkning på miljø og samfunn, og som inngår i vedlegg II.
Pumpestasjon inngår ikke i vedlegg II, og kravet slår derfor ikke inn her.

Kilder

- Forprosjekt: 920208 Tomasjord. Ny PA12 og ny pumpeledning. Utarbeidet av Norconsult den 08.04.24 for vann- og avløp i Tromsø kommune.
- Geoteknisk forprosjekt Tomasjord-ny PA12, 20.03.24
- Geoteknisk datarapport, 09.02.24
- Sjøbunnskartlegging Sandnessundet og Tromsøysundet, marint naturmangfold, 28.02.24

Vedlegg:

- Forprosjekt

Tromsø kommune, Vann og Avløp

► **920208 Tomasjord. Ny PA12 og ny pumpeledning**

Forprosjekt

Oppdragsnr.: **52203126** Dokumentnr.: **1** Versjon: **2** Dato: **2024-04-08**



Oppdragsgiver: Tromsø kommune, Vann og Avløp
Oppdragsgivers kontaktperson: Maylén Larsen
Rådgiver: Norconsult
Oppdragsleder: Yngve Johansen
Fagansvarlig: Yngve Johansen
Andre nøkkelpersoner: Therese H. Lykke

2	2024-04-08	Oversendelse endelig rapport	Yngve Johansen	Therese H. Lykke	Yngve Johansen
1	2024-02-29	Foreløpig forprosjektrapport	Yngve Johansen	Therese H. Lykke	Yngve Johansen
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.

► Sammendrag

Det er behov for tiltak ved eksisterende PA12. Det er problemer med driftsstans og et overløp som forurensar fjærresonen i friluftsområdet. Løsning på problemet ble diskutert i skisseprosjektet, og i forprosjekt er løsning med overføring i sjø videreført. I forprosjektet beskrives ny PA12 med økt overføringskapasitet til Tomasjord RA med følgende hovedpunkter:

- Utforming og plassering PA12 inkl. overløp
- Atkomst PA12
- Pumpeledning og overløpsledning
- Legging av ledninger i forhold til naturmangfold
- Tomasjord RA og økt tilførsel
- Oppdatert kostnadsestimat

Innhold

1	Situasjonsbeskrivelse og avgrensing av avløpsområdet (fra forespørseksen)	5
1.1	Situasjonsbeskrivelse (fra forespørseksen)	5
1.2	Avgrensing av avløpsområde og plassering eksisterende stasjon	5
2	Avklaringer i skisseprosjektet	6
2.1	Avløpsmengder	6
2.1.1	<i>Målinger PA12</i>	6
2.1.2	<i>Overløp</i>	6
2.1.3	<i>Kummen i rundkjøringen med overløp S12702</i>	6
2.1.4	<i>Alternative løsninger for overføring av avløp</i>	8
3	Forprosjekt overføring i sjø fra PA12 til Tomasjord RA	11
3.1	Generelt	11
3.2	Utforming og plassering PA12 inkludert overløp	11
3.2.1	<i>Eksisterende situasjon</i>	11
3.3	Ny PA12	13
3.4	Atkomst PA12	14
3.5	Pumpeledning og overløpsledning	15
3.6	Grunnforhold	17
3.7	Legging ledninger i forhold til naturmangfold	18
3.8	Pumpeledning tilknyttet i Tomasjord RA. Overløp	20
4	Berøring eiendommer og anleggsfase	21
4.1	Berøring eiendommer	21
4.2	Foreløpige vurderinger for håndtering nedtid i anleggsfasen	21
5	Kostnadsberegning	22
5.1	Kostnadsestimat for ny PA12	22
5.2	Sammenstilling	24

Tegningsbilag:

- H100 Oversiktstegning ledningstrase i sjø – overføringsledning og overløpsledning
H102 Plantegning ny plassering PA12, adkomst og parkeringslomme
H103 Prinsippsnitt pumpestasjon og overløpskum

Vedlegg:

- Vedlegg 1 SHA fareidentifikasjon
Vedlegg 2 Geoteknisk rapport

1 Situasjonsbeskrivelse og avgrensing av avløpsområdet (fra forespørseren)

1.1 Situasjonsbeskrivelse (fra forespørseren)

Pumpestasjon PA12 ved Tomasjordnes har en historie med driftsstans og et overløp som påvirker fjæreområdet i utløpsområdet til overløpsledningen. Ø110 mm pumpeledning fra PA12 til kum S665 er også en flaskehals i overføringsnettet og vil kreve oppdimensjonering. Derfor er det besluttet at pumpestasjon, overløpsarrangement og pumpeledning skal skiftes ut. I den forbindelse er det behov for å vurdere om det vil være hensiktsmessig å endre plassering av ny PA12 inklusiv innløps-/overløpsarrangement og/eller at traséen for oppdimensjonert pumpeledning legges om.

Pumpestasjonen skal anlegges med nedsenkede pumper med større kapasitet enn dagens løsning. Overløpet skal legges ut til akseptabel dybde i sjø, basert på nye strømningsmålinger i kombinasjon med utslippsmodellering. I tillegg skal pumpeledning oppdimensjoneres til minimum Ø160 mm for å tilfredsstille gjeldende krav til minimumsdimensjon for kommunale avløppspumpeledninger, jf. Tromsø kommunes VA-norm. Valg av endelig løsning og plassering vil avhenge av hvilke konsekvenser de ulike alternativene får for eksisterende ledningsnett, overløpsledning og tilknyttede abonnenter, samt kostnader knyttet til investering og drift/vedlikehold.

1.2 Avgrensing av avløpsområde og plassering eksisterende stasjon

Pumpestasjon PA12 ligger på kommunal eiendom like ved fylkesveg 864 nord for Tomasjordneset. Avløpssonene knyttet til pumpestasjonen er vist på Figur 1.1. Avløpssonene består i hovedsak av boliger og Lunheim skole.



Figur 1.1 Eksisterende situasjon ved PA12. Området som leverer til pumpestasjonen markert med lilla omriss.



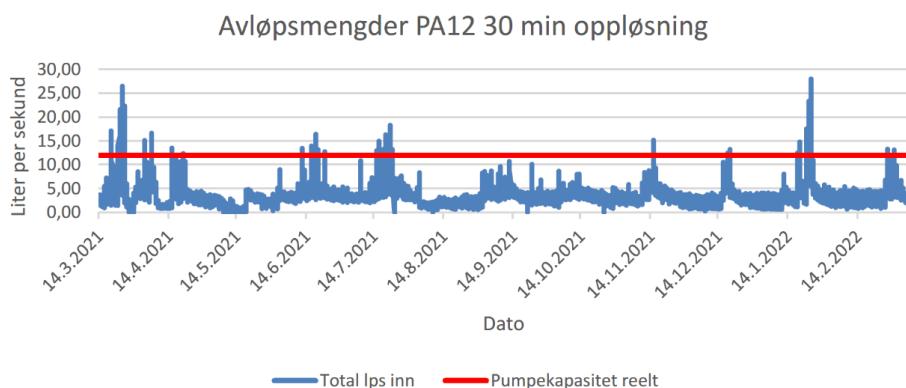
Figur 1.2: PA12 med tilhørende ledningsanlegg. I tillegg er det et bekkeinntak ved pumpestasjonen.

2 Avklaringer i skisseprosjektet

2.1 Avløpsmengder

2.1.1 Målinger PA12

Pumpene på stasjon har en teoretisk kapasitet på 15 l/s, men reel kapasitet er estimert til 10-12 l/s på bakgrunn av alder og slitasje på pumpene, samt økt motstand i ledningsnett som følge av økt ruhet i pumpeledningen over tid.

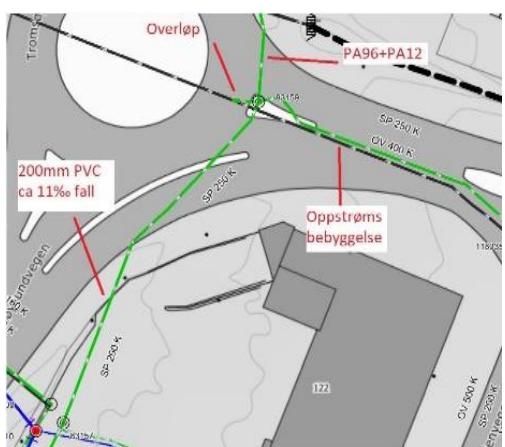


Figur 2.1: Total mengde vann til PA 12

2.1.2 Overløp

PA12 har historisk gjennomsnitt 454.8 timer i overløp i året (basert på tall fra 2013-2021). Dessverre er det noe som har skjedd i april 2021, og det har siden da vært 0 timer overløp. Etter en befaring 05.04.2022 viste det seg at dette er forårsaket av endringer i tekniske innstillingar ved pumpestasjonen, og det dermed ikke har vært mulig å registrere overløp det siste året.

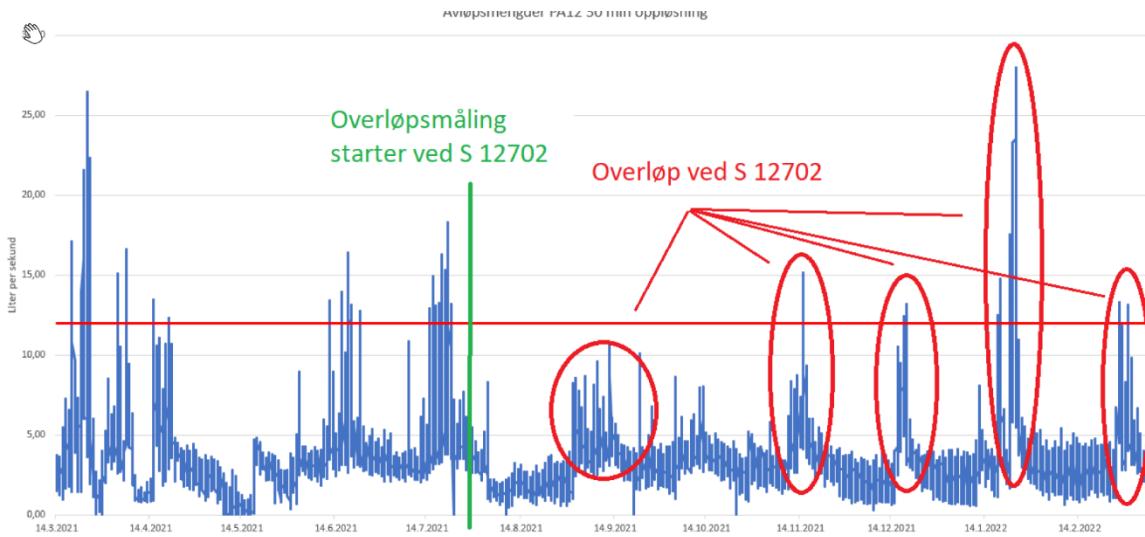
2.1.3 Kummen i rundkjøringen med overløp S12702



Figur 2.2: Situasjonen rundt S12702, avløpskum med overløp i rundkjøring sør for Tomasjordnes.

Avløp fra PA12, samt PA 96, går via S12702 før det kommer fram til Tomasjord renseanlegg. Kummen har en overløpsløsnig som ender ut i sjøen et stykke fra Tomasjordnes. I tillegg til de to pumpestasjonene renner det avløp fra overliggende bebyggelse

Ledningstrekket sør fra kummen starter initialt med 250 mm, men strupes på halvveien inn til 200 mm. Fallet er på cirka 11 promille og det er antatt SDR34 og ruhet 1 mm på ledningene grunnet alder/slitasje/setninger. Ved enkle beregninger gir dette en teoretisk kapasitet uten trykkgradient på rundt 33 l/s ved en fyllingsgrad på ca. 90%. Dette stemmer bra med målinger utført av Tromsø kommune og tidligere beregninger utført av Norconsult i tidligere prosjekt.



Figur 2.3 Viser sammenheng mellom målte data fra PA12 og overløp ved S12702.

Det er registrert fem overløp i samme periode som det er foretatt målinger ved PA12 (aug.21-mars.22). Figur 2.3 viser sammenfall mellom registrert overløp ved S12702 og pumping av høye vannmengder fra PA12.

Tromsø kommune, seksjon for vann og avløp oppsummerer foreliggende registreringer som følger: «Ved å analysere dataen er det åpenbart at det ikke er hensiktsmessig å øke mengdene vann fra PA12 til S12702, da begge overløpene sannsynligvis er aktiv på ca. samme tid. Dessverre har vi ikke samtidig data fra overløpsmålinger ved stasjonen og kummen, men analysen av dataen som er tilgjengelig peker på at det er overløp ved PA12 når det er overløp i S12702. En økning av pumpekapasitet i PA12 vil i praksis bare flytte overløpsdriften til S12702». Avløpsmålingene som Tromsø kommune Vann og avløp har utført gir et svært godt grunnlag for å vurdere løsninger nærmere. Følgende kan oppsummeres:

- PA12 har i dag en pumpekapasitet på ca. 10-12 l/s, men kan oppgraderes til ca. 15 l/s med rehabilitering av pumper.
- PA12 har historisk gjennomsnitt 454.8 timer i overløp i året (basert på tall fra 2013-2021). Altså, tilsvarende overløpet ved PA12 i drift om lag 19 døgn pr år i snitt. Overløpet er i dag ført ut i fjærresonen og påvirker strandområdene i betydelig grad.
- Når PA12 leverer maks eller opp mot maks pumpekapasitet ser dette ut til direkte å øke overløpsmengden i S12702.

2.1.4 Alternative løsninger for overføring av avløp

Generelt

Dagens overløp ved PA12 er betydelig og har negativ påvirkning på strandområdene. Dette kan løses ved:

- Øke overføringskapasitet av avløp fra PA12 til Tomasjord renseanlegg for å redusere/fjerne ordinære overløpsutslipp ved PA12.
- Føre overløpet fra PA12 lengre ut i recipient for å redusere/hindrer påvirkning av nærliggende strandområder.

Mulige løsninger for økt overføringskapasitet fra PA12 til Tomasjord RA

To mulige løsninger for å øke overføringskapasitet av avløp fra PA12 til Tomasjord RA er undersøkt i skisseprosjekt:

- Oppgradere eksisterende overføringssystem
- Legge ny overføringsledning i sjø

Dersom en legger til grunn figur 2.1 og ser en at ved å øke pumpekapasiteten til i overkant av 20 liter reduseres tid i overløp til noen få timer pr år. Mer detaljerte analyser viste at overløpet vil ha vært i drift i 1 time i 2021 ved ekstremavrenningen i perioden 22.-25. mars 2021 ved en overføringskapasitet på 22 l/s.

Oppgradering av eksisterende overføringssystem

Dersom en skal løse utfordringene med de høye overløpsmengdene fra PA12 med oppgradering av eksisterende ledningsanlegg, må nesten alle ledningsstrekker legges med større dimensjon. Det er kun den korte strekningen – ca. 116 meter – forbi rundkjøringen nord for Tomasjordnes med Ø160 mm pumpeledning som kan beholdes som i dag.

Overføring i sjø med pumping helt fram til Tomasjord RA



Figur 2.4 Aktuell trase pumpeledning i sjø - 1,5 km, blå linje. Nødoverløp til kt. -10 traselengde ca. 300 m, rød linje.

Økt overføring fra PA12 til Tomasjord RA lar seg enklast etablere ved legging av ny pumpeledning i sjø der det pumpes fra PA12 og helt til Tomasjord RA.

Fig 2.4 viser aktuell trase. Dette gir en pumpeledning på ca. 1,5 km. $Q_{midlere}$ er omkring 5 l/s, og det må overføres ca. 22 l/s basert på foreliggende avløpsmålinger for å redusere overløpsmengden til noen få timer pr år jamfør figur 2.1.

Det er forutsatt lagt nødoverløpsledning fra PA12 ut til ett akseptabelt dyp, ca. 10 m under lavvannsnivå.

Beholde eksisterende overføring fra PA12

Overføringskapasiteten fra PA12 er i dag i området 10-12 l/s. Økt overføring fra PA12 ved bruk av eksisterende ledningsnett vil medføre økt avløpsmengde i overløp i S12702 ved rundkjøringen sør for Tomasjordnes.

Dersom overføringskapasiteten på 10-12 l/s beholdes vil en ha et betydelig overløp fra PA12 som må føres ut i akseptabel resipient og helst innlagres for å unngå negativ påvirkning på strandsonen. Sannsynlig utslippsdyp vil med en slik målsetting være i området 20-25 meter. Dette medfører en overløpsledning på ca. 550 meter.

I praksis vil det ikke være mulig å få overløpet så langt ut med akseptable driftssikkerhet uten å bygge en overløpspumpestasjon. Det må også mest sannsynlig installeres et overløp med partikkellavskilling. Overløpet er i dag i drift i 455 timer i snitt pr år og vil normalt medføre krav om partikkellavskilling selv om overløpsmengden er begrenset.

Den største utfordringen med dette alternativet er å få plass til overløp og overløpspumpestasjon, i tillegg til en oppgradert hovedavløpspumpestasjon. Eksisterende pumpestasjon står på et område hvor mulighetene for utvidelser er begrenset uten større kostnader til forstøtningsmurer eller lignende.

Sammenstilling av aktuelle løsninger for overføring

Tabell 2.1: Sammenstilling av løsninger fra skisseprosjekt. Investeringskostnader som de foreligger i skisseprosjekt.

	Oppgradere eksisterende ledninger fra PA12 til Tomasjord RA	Pumpeledning i sjø direkte til Tomasjord RA	Beholde eksisterende overføring – Nytt overløp og overløpspumpestasjon
Overløp S12702 (rundkjøring sør for Tomasjordnes)	I utgangspunktet overløpsmengder som idag	Reduserer overløp med 10-12 l/s	Overløp som idag
Arealbehov ved PA12	Om lag som idag	Om lag som idag	Overløp og overløpspumpestasjon i tillegg
Drift	Som idag	Som idag	Overløp og overløpspumpestasjon i tillegg
Driftskostnader		Økte energikostnader ca. 3000 kWh pr år.	Økt drift til overløp og ekstra PS overløp.
Utslipp overløp	I utgangspunktet primærrenset på Tomasjord RA	I utgangspunktet primærrenset på Tomasjord RA	Partikkellavskilt
Investeringeskostnader	12 mill.kr	7 mill.kr	8,1 mill.kr

Etablering av ny pumpeledning i sjø fra PA12 til Tomasjord RA har lavere investeringeskostnader enn øvrige aktuelle løsninger, se Tabell 2.1: «Sammenstilling av løsninger fra skisseprosjekt. Investeringskostnader som de foreligger i skisseprosjekt.». Det vil være behov for etablering av nødoverløp fra pumpestasjon, men den økte kapasiteten på pumpe og pumpeledning til 22 l/s vil redusere mengden som går i overløp basert på vurdering av avløpsmålinger foretatt av Tromsø kommune. Ett nødoverløp som frakter overløp lengre ut fra strandområdet, kombinert med reduserte mengder i overløp, vil redusere de negative påvirkningene i strandområdet nord for Tomasjordnes.

Etablering av pumpeledning i sjø vil også redusere overløpsmengdene fra S12702 (avløpskum i rundkjøring sør for Tomasjordnes). En reduksjon i overløpsmengder her antas å også være viktig for å redusere påvirkningene på strandområdene nord for Tomasjordnes som brukes mye.

Overføringen av avløp fra PA12 til Tomasjord RA med etablering av ny pumpeledning i sjø, ble derfor anbefalt i skisseprosjektet.

Dette er også besluttet av Tromsø kommune Vann og Avløp som løsningen som skal legges til grunn i forprosjektet.

I skisseprosjekt er også ulike delproblemstillinger drøftet. Her kan nevnes:

- Utbedring atkomst PA12
- Overløpshøyde PA12
- Overføring større avløpsmengder til Tomasjord RA

Disse problemstillingene beskrives nærmere i forprosjektet for det anbefalte alternativet.

3 Forprosjekt overføring i sjø fra PA12 til Tomasjord RA

3.1 Generelt

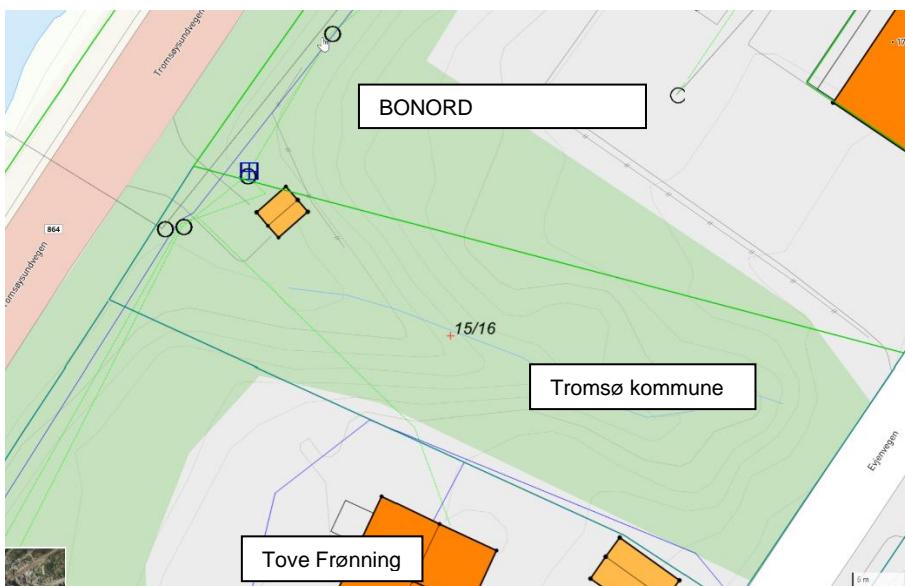
I forprosjektet beskrives anbefalte løsninger med følgende hovedpunkter:

- Utforming og plassering PA12 inkl. overløp
- Atkomst PA12
- Pumpeledning og overløpsledning
- Legging av ledninger i forhold til naturmangfold
- Tomasjord RA og økt tilførsel
- Kostnadsestimat

3.2 Utforming og plassering PA12 inkludert overløp

3.2.1 Eksisterende situasjon

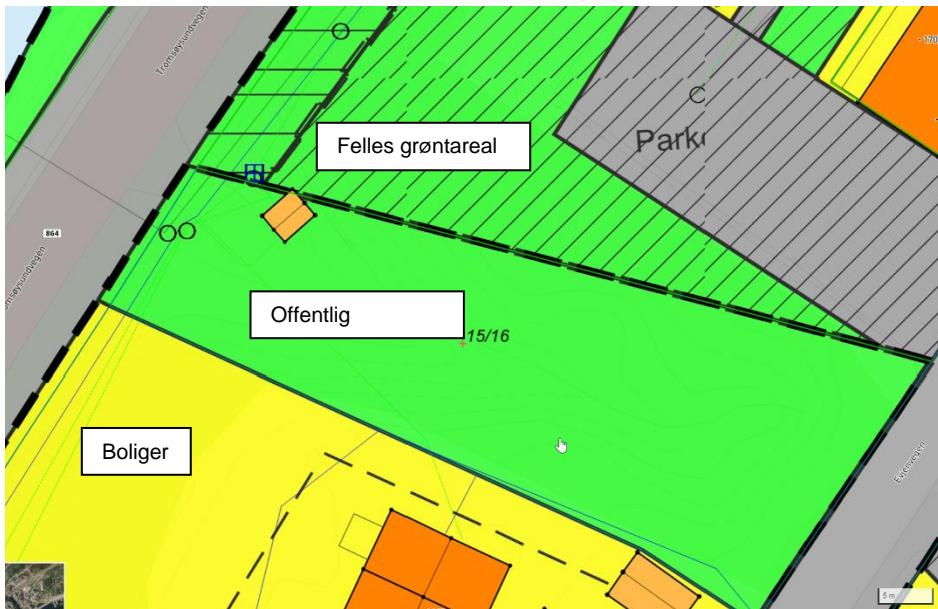
Grunneiere



Figur 3.3.1 Grunneiere

Pumpestasjon PA12 ligger på eiendom tilhørende Tromsø kommune, med tilgrensende eiendommer som vist i figur 3.1. En mindre del av eksisterende overbygg ser ut til å ligge inn på naboeiendommen på nordsiden.

Reguleringsplan



Figur 3.3.2 Utsnitt fra gjeldende reguleringsplan.

For det offentlige frimrådet gjelder følgende bestemmelse: «Eksisterende vegetasjon og bekk skal beholdes». Som vist i figur 3.2 er det avsatt større areal til vei en det som benyttes til veiareal i dag.

Høyder eksisterende ledninger og krav til høyde på overløp



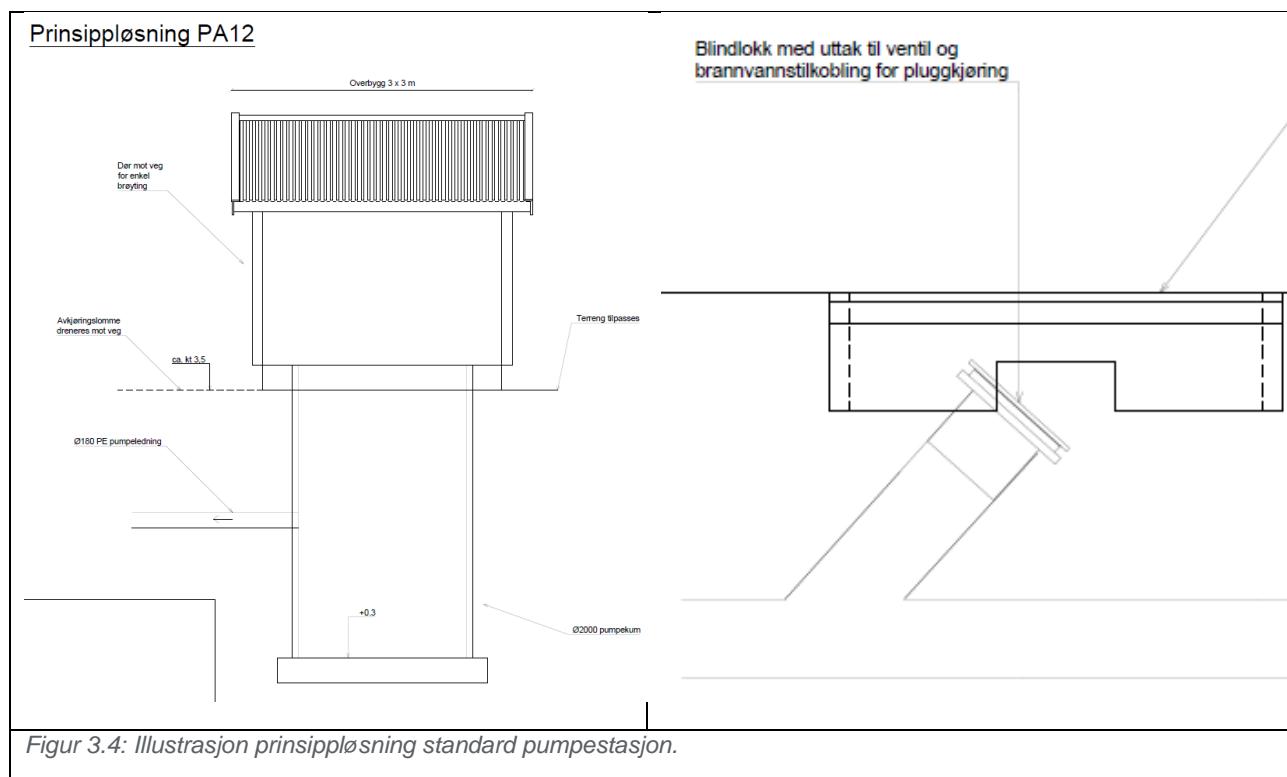
Figur 3.3.3 Høyder eksisterende ledninger ved PA12.

Som det framgår av figur 3.3 er bunn av innløpskum til PA12 i området kote 2. Ledningen fra nord har i dag fall på 22 promille og kan løftes noe, men ikke vesentlig. Det er ukjent hvilke fall ledningen fra sør ligger på og om denne kan heves. I tillegg vil terreng ligge på ca. kt. 3,5, og bunn samlekum på ca. kt. 1,8, noe som gir overdekning på ca. 1,7 m. Det er dermed ikke grunnlag for å heve ledningsanlegget i forhold til dagens høyder.

I henhold til VA-normen, skal overløpet fra pumpestasjonen ligge på kote 2,8 eller høyere. Innløpet til pumpestasjonen ligger i dag på kote 1,8. Det vil si at uten å ta hensyn til friksjonstapet, er det en oppstiving på 1 meter i ledningsnettet ved etablering av overløpet på kote 2,8. Det vil være mulig å flytte overløpet noe høyere, men dette vil øke oppstivingen i ledningsnettet. I praksis betyr dette at PA12 må ha pumpevolumet på om lag i samme høyde som i dag.

3.3 Ny PA12

Ny PA12 foreslås som standard, prefabrikkert pumpestasjon utformet i tråd med andre tilsvarende stasjoner som har vært bygget i Tromsø kommune de senere årene med nedsenkbarer pumper, se figur 3.4. Plasseringen er justert for å sikre at stasjonene er inn på kommunens eiendom. Overløpsledning etableres fra overløps- og omløpskum i forkant av nye PA12. Overløpsledning må tilrettelegges for pluggkjøring. Prinsippløsning for dette er vist i vedlagt tegning H103 og i figur 3.4. Det foreslås å etablere punkt for innsetting av plugg med bruk av ett 45 grade Ø450 grenrør på Ø400 overløpsledning. Det etableres toppløsning for adkomst til grenrør. Det må etableres stengeventil på overløpsledning i forkant av pluggkjøringspunkt.



3.4 Atkomst PA12

Det er i skisseprosjektet avklart at stasjonen plasseres i området ved eksisterende stasjon og atkomsten må være fra Tromsøysundvegen. Dagens atkomst har utfordringer både med hensyn til trafikksikkerhet og nødvendig plass for oppstilling av slamtømmebil. Det er også en flomvei ned forbi pumpestasjonen som må tas hensyn til. Fig 3.5 og 3.6 illustrerer utfordringene med sikt ved utkjøring på en svært trafikkert vei.



Figur 3.5 Bilde mot sør fra eksisterende adkomst



Figur 3.6 Bilde mot nord sett fra eksisterende adkomst.

For å etablere tilfredsstillende parkeringsforhold for driftspersonalet og nødvendig oppstillingsplass for slamtømming er det utredet noen ulike varianter av parkeringsluke tilsvarende det busser bruker for busstopp. Fig 3.7 viser den løsningen en har endt opp med. Denne er avklart både i forhold til veimyndigheter og grunneier og mangler kun den formelle godkjenningen hos Byggesak/Byutvikling. Det er fremmet søknad om dispensasjon som ligger til behandling.

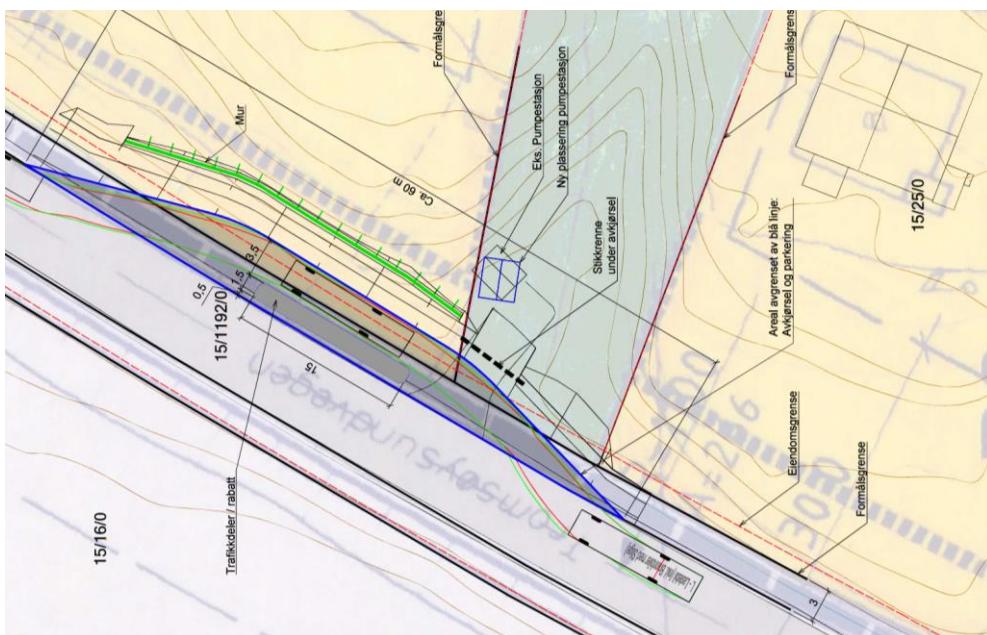
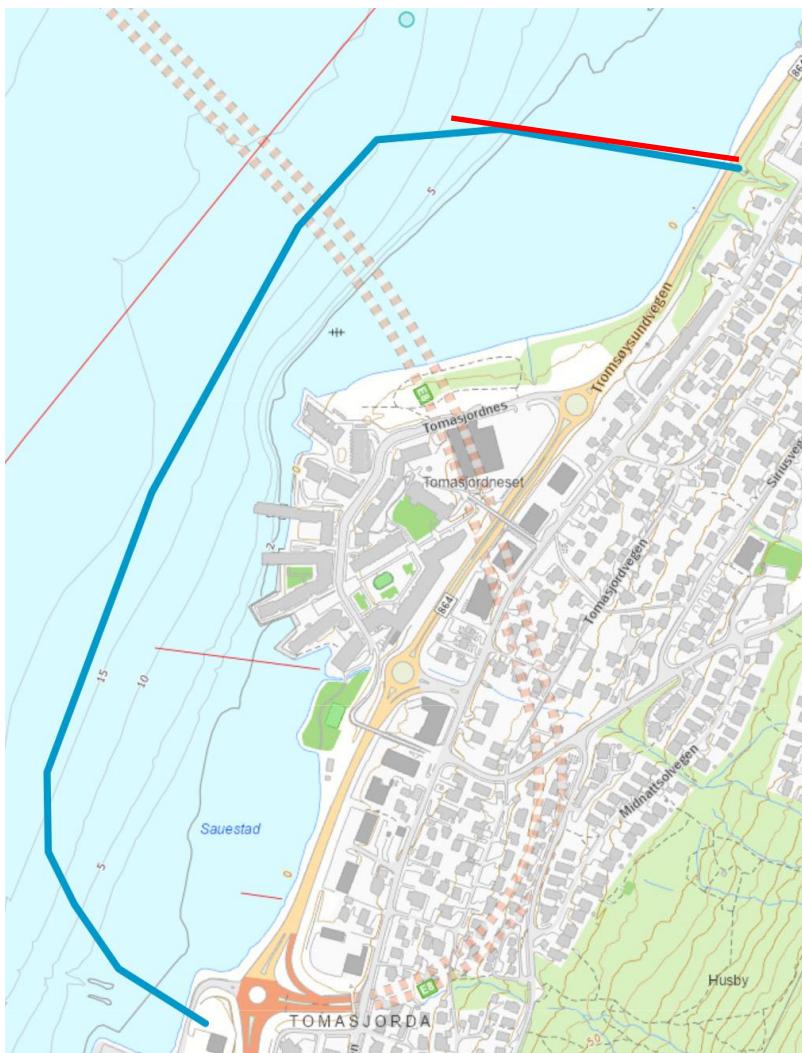


Fig 3.7 Plassering og utforming parkeringslomme med trafikkdeler

3.5 Pumpeledning og overløpsledning

Pumpeledning

Det er avklart at overføring fra PA12 til Tomasjord RA skal etableres ved legging av ny pumpeledning i sjø der det pumpes fra PA12 og helt til Tomasjord RA. Fig 3.8 viser aktuell trase. Dette gir en pumpeledning på ca. 1,6 km. $Q_{midlere}$ er omkring 5 l/s, og det må overføres ca. 22 l/s basert på foreliggende avløpsmålinger for å redusere overløpsmengden til noen få timer pr år. Det er forutsatt lagt nødoverløpsledning fra PA12 ut til ett akseptabelt dyp, ca. 10 m under lavvannsnivå.



Figur 3.8 Aktuell trase pumpeledning i sjø - 1,6 km, blå linje. Nødoverløp til kt. -10 traselengde ca. 320 m, rød linje.

Tabell 3.1 viser vannhastigheter og friksjonstap for tre aktuelle ledninger. Mest aktuelle løsninger er 160 mm eller 180 mm ledninger.

Tabell 3.1 Aktuelle dimensjoner pumpeledning

Avløpsmengde	160 mm SDR 17		180 SDR 13,6		180 mm SDR 11	
	Vannhastighet	Friksjonstap	Vannhastighet	Friksjonstap	Vannhastighet	Friksjonstap
I/s	m/s	mVS	m/s	mVS	m/s	mVS
5	0,32	1,8	0,27	1,2	0,29	1,5
12	0,77	9,9	0,65	6,4	0,71	7,9
15	0,96	15,3	0,81	9,9	0,88	12,3
20	1,28	27,0	1,08	17,4	1,18	21,6
22	1,41	32,6	1,19	21,0	1,29	26

Dersom en velger en ledning 180 mm PE SDR 13,6 ledning vil nødvendig hastighet for å fjerne luft U_{fjern} være 0,73 m/s. Høye avløpsmengder i området 22 l/s vil opprette svært sjeldent dvs friksjonstapet vil være lavt for de avløpsmengder som normalt opptrer. Det foreslås lagt en 180 mm PE SDR 13,6 ledning. Ledningsdimensjon kontrolleres nærmere i detaljprosjekteringen.

Overløpsledning

Det er besluttet å pumpe 22 l/s til Tomasjord RA via pumpeledning i sjø. En slik løsning vil medføre at et overløp fra PA12 vil være et nødoverløp. Dette vil ha utsipp kun noen timer pr. år. Et slikt nødoverløp forutsettes ført ut til 10 meter under lavvannsnivå. Dette gir omrent en overløpsledning på 330 m som illustrert i figur 3.8. Ledningen vil ikke være selvrensende, men tilføres så lite avløp at driftsbehovet vil være begrenset. Det bør legges til rette for pluggkjøring, se kap. 3.3. Det foreslås lagt en 400 mm SDR 17 ledning som gir et vannspeil på ca kote 3,1 i overløpskummen ved forventet framtidig havnivå og stormflo på kote 2,6. Vurderes nærmere i detaljprosjekteringen.

Overløpsregistrering og recipient

Forventet utsipp av overløpsvann vil kun være noen timer pr. år basert på foreliggende målinger og registreringer dvs dette ses på som et nødoverløp. Det er derfor vurdert at det ikke er behov for nærmere recipientvurderinger, og det forutsettes at det ikke er behov for mengdemåler på overløpet dvs det er tilstrekkelig å registrere hvor mange timer overløpet er i drift. Det etableres egen overløpskum hvor det installeres nivåmåler for registrering av når overløpet trer i bruk.

3.6 Grunnforhold

Det er utført grunnundersøkelse ved pumpestasjonen, nedenfor fylkesveien og ute i sjøen. Vedlegg 2: «Geoteknisk vurdering» viser resultatene av utførte undersøkelser. Her oppsummeres hovedmomenter fra undersøkelsen. I vedlegget foreligger mer detaljerte beskrivelser.

Ifølge NVE-Atlas ligger området under marin grense og innenfor aktsomhetsområdet for marin leire. Pumpestasjon ligger også innenfor aktsomhetsområdene for stormflo, snø-, jord- og flomskred.

Norconsult har gjennomført grunnundersøkelser i området. Det er totalt gjennomført 5 totalsonderinger, 2 trykksonderinger og tatt opp 2 prøveserier.

Grunnforhold:

- På land: Sandig siltig leire fra 0 til 2 meter med lav motstand over hardt lag over antatt berg. Antatt berg treffes mellom 4,0m og 4,7m.
- I sjø: Skjellsand over sandig leirig silt på 5,0 - 6,0 meters dyp, over siltig leire på 9,0 -10,0 meters dyp (skjærstyrke < 3 kPa) over berg. Siltig leire er ikke klassifisert som sprøbruddmateriale etter laboratoriearbeid. Antatt berg er påtruffet mellom 10,3 og 15,5 meter under havoverflaten.

Områdestabilitet:

- Basert på påviste grunnforhold og topografi vurderes områdestabiliteten som tilfredsstillende og at kravene i TEK17 § 7 er oppfylt.

Fundamentering pumpestasjon:

- Pumpestasjon antas å kunne graves ned og fundamenteres direkte i stedlige løsmasser.

Nedgraving av ledning ute i sjøen

- Det anbefales at arbeidet på sjøbunn utføres med amfibiemaskiner på grunn av de bløte massene som ligger der, noe som vil gjøre det krevende å bygge en fylling langs traséen.

3.7 Legging ledninger i forhold til naturmangfold

Generelt

Ny pumpeledning og nødoverløpsledning legges i områder med naturmangfold av verdi. Her oppsummeres kort kartlagt naturmangfold.

Trase fra P12 og ut til marbakkant



Fig 3.9 Utsnitt fra Naturbase og fra flyfoto(Norgeskart)

Fig 3.9 viser område registrert i Naturbase med strandeng/strandsump i området hvor det skal legges ny pumpeledning og nødoverløpsledning. Området med strandeng/strandsump har middels verdi. På flyfotoet i fig 3.9 ser en at den aktuelle traseen i hovedsak ligger i et område med lite strandeng evt sukkertare.

Det har vært drøfte løsninger med en av våre marinbiologer for legging av ledninger i dette området. Generelt anbefales ledninger gravd ned dersom det må legges ledninger her. En måtte uavhengig av alternativ traseer for pumpeledning ha lagt en ny overløpsledning her. Dersom ledningene legges oppå bunnen vil en risikere langsiktige skader og påvirkninger på strandeng/strandsump. Ved nedgraving av ledning vil normalt ett område som dette rehabiliter seg på sikt. Vår generelle anbefaling vil uavhengig av dette være å grave ned ledninger i strandsonen av estetisk og bruksmessig hensyn.

Ledningene forutsettes grav ned ut til marbakkanten, dvs. en strekning i overkant av 200 meter.

Anleggstekniske løsninger for nedgraving av ledningene

Utført grunnundersøkelse viser at er det greie masser i overflaten for å grav i, men bløte masser under. Mest brukte løsning ved nedgraving av ledninger i strandsonen er utfylling av en anleggsvei som brukes for oppstilling av gravemaskinen for etablering av grøft til ledningene. En slik løsning vil her være komplisert og svært kostbar og sannsynligvis ikke forsvarlig pga de kartlagte grunnforholdene.

Det finnes imidlertid alternative løsninger for graving av grøft ved slike grunnforhold. De senere årene har det vært brukt amfibiegravemaskiner i slike områder, se figur 3.10.



Fig 3.10 amfibiegravemaskin

Det forutsettes brukt slik gravemaskin selv om riggkostnadene er noe høye. Nærmeste amfibiegravemaskin er i Bodø etter det en er kjent med.

Ved gjennomføring av leggearbeidene i området hvor ledningene skal graves ned, bør ledningene ha høyere belastning enn hva som for øvrig kreves for å ta hensyn til oppdrift fra sand/leire suspensjon i grøften. Bruk av SESU-ledninger eller ledning med ytterledning hvor det fylles betong mellom ledningene bør også vurderes, da dette kan redusere nødvendig nedgravingsdyp.

Områder med sukkertare

I et eget prosjekt er naturmangfold kartlagt for aktuelle sjøledningstraseer. I denne forbindelsen er også trase for pumpeledningen fra PA12 til Tomasjord RA kartlagt med videofilming av aktuell trase og gjennomgang av videoene av marinbiolog som har vurdert naturmangfold langs traseen. Det er funnet sukkertare på deler av traseen, se figur 3.11.

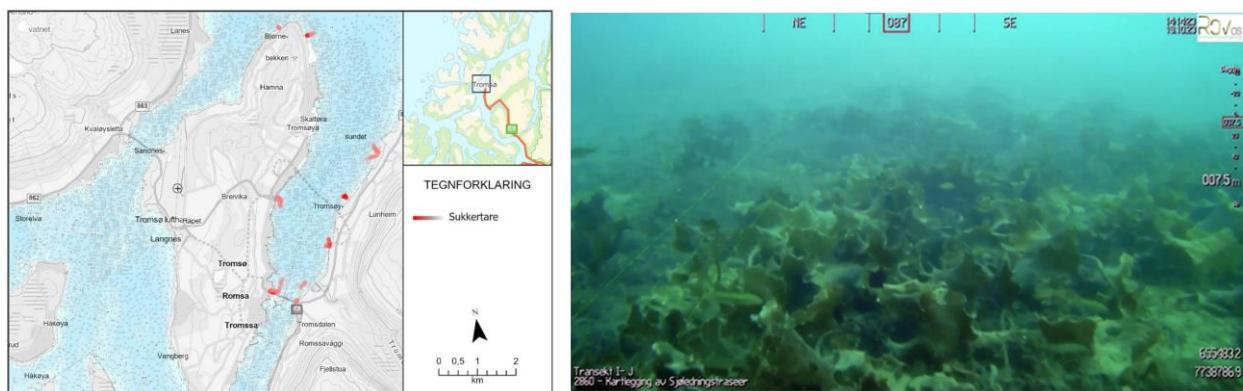


Fig 3.11 Sukkertare registrert langs aktuell trase pumpeledning og overløpsledning samt bildeillustrasjon av sukkertare

Nordlig sukkertareskog er en verdifull og sterkt truet naturtype.

De viktigste truslene for nordlig sukkertareskog, som er en sterkt truet naturtype, er global oppvarming, kråkebollebeiting og eutrofiering (Miljødirektoratet «Forslag til variabler for økologisk kvalitet for lokaliteter av forvaltningsrelevant marin natur,»2023). Sukkertare ble ved flere transekter observert å vokse på såkalte «kunstige rev», som sjøkabler/sjøledninger, i tillegg til mer naturlige substrater som stein og blokk. Observasjonene tilsier at sukkertare finnes der egnet substrat (hardbunn) er tilgjengelig, med mindre kråkeboller har beitet ned taren.

Ettersom sukkertare ble observert å vokse på sjøkabler/sjøledninger (der kråkeboller ikke ble observert) vurderes det at sjøkabler sannsynligvis ikke vil medføre særlig negative konsekvenser for sukkertare i driftsfase. Nytt hardt substrat, i et område som ellers er mye dominert av sandbunn, kan potensielt fungere som nye leveområder for sukkertare.

På bakgrunn av at sukkertare vil beslaglegges, men også potensielt kunne få nytt substrat i driftsfase, vurderes det at naturtypen «nordlig sukkertareskog» ikke vil være i særlig konflikt der de aktuelle traséene er planlagt. Men grunnet usikkerhet knyttet til utbredelse av tareforekomstene legges føre-var-prinsippet til grunn for at påvirkningen ikke kan vurderes på nåværende tidspunkt.

Når sukkertaren rehabiliteres godt på sjøledninger er det først og fremst i anleggsfasen en bør ha størst fokus for å unngå unødvendig skader på sukkertaren. Leggearbeidene må ha spesielt fokus på å unngå å dra ledningene sideveis langs bunnen. Dette kan fjerne ett større område med sukkertare enn nødvendig. Gjennomgangen av videofilmene viser også at det er sukkertare i hovedsak mellom 5 og 15 meter dyp, dvs det er begrenset del av ledningstraseen som vil være i berøring med sukkertare.

3.8 Pumpeledning tilknyttet i Tomasjord RA. Overløp

Pumpeledning tilknyttet i Tomasjord RA

Pumpeledningen er forutsatt tatt på land på nordsiden av eksisterende utslippsledninger fra Tomasjorda RA. Videre føres overføringsledning opp langs disse på nordsiden og lagt inn i Tomasjorda RA hvor denne føres helt opp i prosessrommet og tilknyttes her. Deltajløsninger forutsettes avklart i prosjektering.

Konsekvenser av økt utsipp av overløpsvann fra Tomasjord RA

Overføring av en større avløpsmengde, dvs. 22 l/s fra PA12, vil føre til at overløpsmengden i gitte situasjoner øker med 7-10 l/s ved Tomasjord RA. Tomasjord RA vil normalt ha kapasitet til å behandle denne avløpsmengden. Kun i perioder med driftsstans eller driftsforstyrrelser vil dette avløpet gå ut ubehandlet. Det er signalisert fra myndighetene, at en vil kreve fjerning av avløppssøppel fra utsipp av overløpsvann. Om dette blir en realitet vil dette også gjelde overløpet fra Tomasjord RA. I en slik sammenheng vil kostnadene for de ekstra 7-10 l/s fra PA12 være ubetydelige for å øke kapasiteten på et slikt rensetrinn på Tomasjord RA. Det vil heller være en fordel å ha samlet avløpet mest mulig ved å pumpe bortimot alt fra PA12.

Overløpet fra Tomasjord RA er ført ut til om lag 12 meter dyp og kommer til overflaten i de fleste driftssituasjoner. En økning av overløpsmengden i området 7-10 l/s vil ikke ha betydning for i hvilken grad dette overløpet gir en negativ påvirkning i nærområdene.

4 Berøring eiendommer og anleggsfase

4.1 Berøring eiendommer

I Tabell 4.1 listes de ulike eiendommene som berøres av tiltak. Siden det etableres sjøledning, er det etablering av ny PA12 og adkomst til denne som påvirker de to tilgrensende eiendommene på hver side. I tillegg vil etablering av adkomst og legging av nye ledninger under Tromsøysundvegen gi midlertidig påvirkning på trafikken. Areal beslaglagt vil avhenge av løsning for adkomst til PA12, og foreslått løsning der parkeringslomme er trukket mot nord fører til at det kun er eiendom til Bonord som berøres.

Tabell 4.3.1: Liste over hvordan de forskjellige eiendommene påvirkes av løsning.

Gnr	Bnr	Grunneier	Tiltak
15	16	Tromsø kommune	Plassering av ny pumpestasjon PA12, ny adkomst og ledninger
15	25	Tove Frønning	Naboeiendom på sørsiden av PA12. Berøres ikke direkte av tiltaket
15	1473	BONORD UTLEIEBOLIGER AS	Naboeiendom på nordsiden av ny PA12. Beslaglegges noe eiendom til adkomst og støttemur. Gravearbeid ved S12729 og PA12 og for ny atkomst vil gå delvis inn på eiendommen. Grunneier har aksept løsningen som ligger i forprosjektet.
15	1192	Troms Fylkeskommune	Fylkesvei: Etablering adkomst PA12 og kryssing av ledningstrase under vei for pumpeledning og nødoverløp. Foreligger foreløpig aksept for ny atkomst. Behov for tillatelse kryssing av vei.
15	46	Tromsø kommune	Ledningstrase med pumpeledning fra PA12 fra sjø opp til Tomasjord RA.
15	1510	Tromsø kommune	Tomt Tomasjord RA. Tilknytting pumpeledning fra PA12 fra sjø opp til Tomasjord RA.

4.2 Foreløpige vurderinger for håndtering nedtid i anleggsfasen

Ny pumpestasjon vil i hovedsak stå der eksisterende stasjon står plassert – kun noe justert for at ny stasjon plasseres på kommunal eiendom. Eksisterende stasjon vil da bli fjernet, og fra denne er fjernet fram til ny stasjon er i drift, må avløpet håndteres.

Dette kan medføre at avløp må pumpes videre fra med en midlertidig pumpeløsning eller ledes i overløp i en lengre periode. Eksisterende overløp er kun ført gjennom Fylkesveien og går ut i fjærresonen høy opp. Bruk av dette vurderes som uaktuelt.

Mest nærliggende løsning vil være å få lagt den nye overløpsledningen ut til 10 meters dyp før etablering av ny pumpestasjon. Slik kan ny overløpsledning benyttes i anleggsfasen med riving og etablering av ny PA12. Den nye overløpsledningen vil ikke være selvrensende, og det må legges opp til rutinemessig pluggkjøring av ledningen i anleggsfasen for å sikre at den ikke gror igjen. Vann kan hentes fra vannledningen som ligger nedenfor pumpestasjonen. Her foreslås det satt ned en ny kum med brannvannsuttag som kan brukes for å hente vann til pluggkjøring.

5 Kostnadsberegning

5.1 Kostnadsestimat for ny PA12

Etablering av ny overløpsledning og overføringsledning i sjø er estimert til 6,52 mill. kr som vist i *Tabell 5.1*. Det forventes noe høyere kostnader knyttet til transport av amfibiegravemaskin til Tromsø, men grøfte og riggkostnad for grøft i sjø er estimert til å være på samme nivå som andre metoder. Kostnadsestimat for ny pumpestasjon PA12 er estimert til 4,8 mill.kr basert på tall fra Kvaløya renovering pumpestasjoner i 2021, se *Tabell 5.2***Feil! Fant ikke referansekilden..** Det er forventet noe høyere graveentreprise pga. at det trolig blir behov for gravekasser.

I forbindelse med bygging av ny pumpestasjon og adkomst med mur blir det behov for å legge noe nye ledninger og etablere en ny vannkum, samt samlekum, overløpskum og tilgang til pluggkjøring på overløp. Dette er estimert til 0,6 mill.kr som gitt i *Tabell 5.3*.

I tillegg vil det være kostnad knyttet til etablering av adkomst til pumpestasjonen som gitt i *Tabell 5.4*. Alternativ med parkeringsluke ved PA12 er valgt som løsning.

Tabell 5.1: Kostnadsestimat legging av sjøledninger - overløpsledning og overføringsledning.

Sjøledninger	DIM.	ANTALL	ENHET	PRIS	SUM
Pumpeledning	Ø180	1500	m	354	530 250
Overløpsledning	Ø400	330	m	669	220 605
Pumpeledning lodd		1500	m	123	184 105
Overløpsledning lodd		330	m	719	237 366
Legkekostnad pumpeledning		1500	m	450	675 000
Legkekostnad overløpsledning		330	m	700	231 000
Grøft i sjø		220	m	6 000	1 320 000
Rigg amfibiegravemaskin			RS	250 000	250 000
Kryssing vei			RS		200 000
Grøft på land		40		6 000	240 000
Tilknytning inne i Tomasjord RA			RS		200 000
Rensing og trykktesting	alle	1500	m	80	120 000
Sum basispris					4 408 000
Uforutsette kostnader, 20 %					882 000
Rigg og drift, 10 %					529 000
Entreprenørkostnad					5 819 000
Prosjektering, byggeledelse, adm 12 %					698 000
Prosjektkostnad eks. avgifter/grunnerverv					6 517 000

Tabell 5.2: Kostnadsestimat for ny pumpestasjon PA12.

NY PA12	Kostnadsestimat
Ny pumpestasjon, overbygg 3x3 m, Ø2000 PE-sump, pumpekapasitet ca. 22 l/s	1 200 000
Graveentreprise, fjerning av gammel og nedsett ny pumpestasjon	2 100 000
Sum basispris	3 300 000
Uforutsette kostnader, 20 %	660 000
Rigg og drift, 10 %	396 000
Entreprenørkostnad	4 356 000
Prosjektering, byggeledelse, adm. 12 %	523 000
Prosjektkostnad eks. avgifter/grunnerverv	4 879 000

Tabell 5.3: Kostnadsestimat for nye ledninger og kummer ved PA12.

ANLEGGSSYSTEM	DIM.	ANTALL	ENHET	PRIS	SUM
Grøftekostnader					
Grøft		40	m	36 000	36 000
Diverse ulemper		41	m	500	21 000
Kummer og ledninger ved ny PA12					
Vannledning	Ø160	37	m	300	12 000
Vannledning	Ø40	8	m	40	1 000
Spillvannsledning	Ø200	40	m	350	14 000
Vannkum		1	stk	150 000	150 000
Spillvannskum		3	stk	50 000	150 000
Spillvannskum Stor		1	stk	75 000	75 000
Rensing	alle	40	m	2 000	2 000
Desinfeksjon og trykktesting	alle	45	m	80	4 000
Sum basispris				407 000	
Uforutsette kostnader, 20 %				82 000	
Rigg og drift, 10 %				49 000	
Entreprenørkostnad				536 000	
Prosjektering, byggeledelse, adm 12 %				65 000	
Prosjektkostnad				601 000	

Tabell 5.4: Kostnadsestimat for ny adkomst til PA12.

Adkomst til PA12 - Parkeringslomme med rabatt	Kostnadsestimat
Grunnarbeider	109 000
Veg	1 520 000
Konstruksjon	406 000
Stikkrenne	5 000
Elektro	10 000
Sum basispris	2 048 000
Uforutsette kostnader, 20 %	410 000
Rigg og drift, 10 %	246 000
Entreprenørkostnad	2 703 000
Prosjektering, byggeledelse, adm 12 %	325 000
Prosjektkostnad eks. avgifter/grunnerverv	3 028 000

5.2 Sammenstilling

Anbefalt løsning innebære ny pumpestasjon dimensjonert for å pumpe 22 l/s, pumpeledning i sjø som pumper avløp hele veien fra PA12 til Tomasjord RA og nytt nødoverløp fra PA12, samt adkomst fra Tromsøysundvegen til PA12. Det hele er estimert til å koste 12,7 mill.kr, se Tabell 5.5.

Tabell 5.5: Kostnadsestimat for foreslått løsning for overføring av avløp fra PA12 til Tomasjord RA via sjøledning, samt ny adkomst og pumpestasjon.

Tomasjord - Ny PA12 og pumpeledning i sjø til Tomasjord RA	Kostnadsestimat
Ny pumpestasjon	3 300 000
Overføring og overløp i sjø	4 408 000
Adkomst PA12	2 048 000
Kummer og ledninger ved ny PA12	405 000
Sum basispris	10 162 000
Uforutsette kostnader, 20 %	2 033 000
Rigg og drift, 10 %	1 220 000
Entreprenørkostnad	13 414 000
Prosjektering, byggeledelse, adm.12 %	1 610 000
Prosjektkostnad eks. avgifter/grunnerverv	15 024 000

Vedlegg 1

SHA fareidentifikasjon

Oppdrag	920228 Tomasjord PA12 og ny pumpeledning
Fareidentifikasjonen gjelder	Forprosjekt – SHA
Fareidentifikasjon utført dato	29.02.2024

Oppdragsgiver, oppdragsgivers kontaktperson	Tromsø kommune, Vann og Avløp
Byggherre, byggherres kontaktperson	Maylén Larsen og Rune Lejon

Rådgiver	Norconsult AS
Oppdragsleder	Yngve Johansen
Deltakere i intern fareidentifikasjon i NC ()	Yngve Johansen, Kristian Holstad, Therese Heimlund Lykke

Fareidentifikasjonen har fokus på det spesielle i oppdraget, dvs. det som prosjekterende (og byggherren) har ført inn gjennom sine beslutninger og valg. Risikoforhold som entreprenørene er pålagt å ivareta i sitt styringssystem i henhold til HMS-lovgivningen er normalt ikke medtatt. Det er i skisseprosjektet utført en SHA fareidentifisering internt i Norconsult som suppleres og oppdateres i forprosjektet og ble benyttes som utgangspunktet for en tilsvarende vurdering sammen med Tromsø kommune i forprosjektet.

1 Beskrivelse

Det skal etableres ny pumpestasjon og transportsystem med ledninger fra ny pumpestasjon til Tomasjord RA. Dette innebærer ny pumpestasjon, foreslått løsning for atkomst til ny pumpestasjon og pumpeledning i sjø til Tomasjord RA. Løsningen omfatter også ny overløpsledning i sjø.

Mtp. ledning i sjø, så må en ta hensyn til båttrafikk og biologisk mangfold i strandsonen.

01	2024-02-29	Forprosjekt SHA	TheLyk	YnJoh	YnJoh
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

Nr.	Farlig forhold	Aktuelt [x]	Ikke aktuelt [x]	Beskrivelse av forholdet og mulig konsekvens	Risikoreduserende tiltak	Ansvar
1)	Arbeid nær VA-installasjoner i grunnen	X		<p>I forbindelse med ledningstrase vil avløpsledningen krysse 160 mm hovedvannledning samt legges langs flere hovedledninger inn mot Tomasjord RA evt. krysse noen av disse.</p> <p>Eksisterende OV-ledning fra bekkeløp må ivaretas.</p>	Kartlegging, påvisning, og dialog med byggherre.	Byggherre, prosjekterende og utførende entreprenør
2)	Arbeid nær høyspentledninger og elektriske installasjoner	X		<p>I forbindelse med grøft for ledningstrase så kan en treffe på høyspent, men dette er ikke klarlagt. Avklares nærmere i detaljprosjekt.</p>	<p>Må kartlegges, evt kryssinger må planlegges</p> <p>Evt dialog med netteier for avklaring av krav til nærarbeid samt mulighet for utkobling i deler av anleggsperioden.</p>	Byggherre, prosjekterende og utførende entreprenør
3)	Arbeid på steder med passerende trafikk	X		<p>I forbindelse med arbeider på land, vil det vil være nærbane med trafikk som kan påvirke byggearbeidene. Dette gjelder spesielt ved kryssing av fylkesveg og opparbeidelse av parkeringslomme med rabat da dette arbeidet vil være på/i direkte nærhet til fylkesveg.</p> <p>Sjøledningen legges ut i område som kan ha båtrafikk.</p>	<p>Følges opp i kommende faser med ytterligere vurderinger</p> <p>Det bør vurderes om deler av jobben gjøres i lav trafikkert periode med omdirigering av trafikk langs Evjenveien.</p> <p>Søke tillatelse til legging ledning og avklare krav fra Havnevesen/Kystverk i detaljprosjekteringsfase/byggefase.</p>	Byggherre, prosjekterende og utførende entreprenør
4)	Arbeid på steder hvor arbeidstakere kan bli utsatt for ras	X		Kan være problemstilling ved bygging pumpestasjon.	Benytt grøftekasser. Vurderes ytterligere i videre faser.	Byggherre,

Nr.	Farlig forhold	Aktuelt [x]	Ikke aktuelt [x]	Beskrivelse av forholdet og mulig konsekvens	Risikoreduserende tiltak	Ansvar
						prosjekterende og utførende entreprenør
5)	Arbeid på steder hvor arbeidstakere kan bli utsatt for å synke i gjørme	X		Kan være problemstilling ved evt. nedgraving av ledninger ut i sjøen.	Gjør vurderinger i videre faser. Anbefales bruk av amfibiegravemaskin.	Byggherre, prosjekterende og utførende entreprenør
6)	Arbeid som innebærer bruk av sprengstoff		X	Ikke aktuelt ut ifra foreløpige vurderinger		
7)	Arbeid i sjakter, underjordisk masseflytning og arbeid i tunneler		X			
8)	Arbeid som innebærer fare for drukning	X		I forbindelse med ledning i vann så vil det forekomme arbeid som innebærer en fare for drukning <ul style="list-style-type: none"> - Dykking (se pkt. 11) - Arbeid ved vann i forbindelse med legging sjøledninger. Det ble ikke identifisert særskilt risiko i denne fasen av prosjektet	Følges opp i kommende faser med ytterligere detaljering Utarbeid beredskapsplan	Byggherre, prosjekterende og utførende entreprenør
9)	Arbeid i senkekasser der luften er komprimert		X			
10)	Arbeider som kan medføre oksygenmangel	X		Se pkt. 8 Kan forekomme oksygenmangel i kummer, inkludert vannkummer. se pkt. 15.		

Nr.	Farlig forhold	Aktuelt [x]	Ikke aktuelt [x]	Beskrivelse av forholdet og mulig konsekvens	Risikoreduserende tiltak	Ansvar
11)	Arbeid som innebærer bruk av dykkerutstyr	X		<p>Det vil trolig være behov for dykkerarbeider i forbindelse med legging av sjøledninger:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inspeksjoner - Annet <p>Det er generell risiko ved dykkerarbeid. Ingen spesiell risiko identifisert i denne fasen av prosjektet</p>	Må detaljeres og følges opp videre	Byggherre, prosjekterende og utførende entreprenør
12)	Arbeid som innebærer at personer kan bli skadet ved fall eller av fallende gjenstander	X		<p>I forbindelse med pumpestasjonen så vil det etableres dyp byggegrop</p> <p>Grøftene som graves for VA ledningen vil være dype, her må også byggegrop sikres mot fall</p> <p>Generelt så må anleggsområde med dype grøfter og groper i tettbebygd strøk sikres både mtp. personer og personell samt trafikk</p>	<p>Det må beskrives sikring av byggegrop. Spunt som stikker opp, kan benyttes som sikring for personell, men ikke som sikring for maskiner og biler</p> <p>Prosjektere tilkomst til byggegrop</p>	Byggherre, prosjekterende og utførende entreprenør
13)	Arbeid som innebærer riving av bærende konstruksjoner		X			
14)	Arbeid med montering/demontering av tunge elementer	X		Det vil bli håndtering av pumpesump, tunge rør, evt spuntnåler, kumelementer etc. i forbindelse med arbeidene	<p>Sikre at prefabrikkert utstyr er utformet med egnede løfteanretninger</p> <p>Må detaljeres og følges opp videre</p>	Byggherre, prosjekterende og utførende entreprenør

Nr.	Farlig forhold	Aktuelt [x]	Ikke aktuelt [x]	Beskrivelse av forholdet og mulig konsekvens	Risikoreduserende tiltak	Ansvar
15)	Arbeid som innebærer fare for helseskadelig eksponering for støv, gass, støy eller vibrasjoner	X		Ved påkobling så kan en bli eksponert for H2S som dannes i avløpssystemet ved lang oppholdstid.	Stille krav til gassdeteksjon i forbindelse med arbeid i kummer, inkludert vannkummer. Normalt verneutstyr må benyttes.	Byggherre, prosjekterende og utførende entreprenør
16)	Arbeid som utsetter personer for kjemiske eller biologiske stoffer	X		Kontakt med kloakk ved tilkobling	Følge rutiner for denne type arbeid	Byggherre, prosjekterende og utførende entreprenør
17)	Arbeid med ioniserende stråling som krever at det utspekes kontrollerte eller overvåkede soner		X			
18)	Arbeider som innebærer brann- og/eller eksplosjonsfare	X		H2S er brennbar og kan eksplodere i optimal konsentrasjon	Gjøre entreprenør kjent med problemstillingen Gassdeteksjon etter behov	Byggherre, prosjekterende og utførende entreprenør
19)	Arbeid som innebærer fare for helseskadelig ergonomiske belastninger	X		Det vil være generell risiko for ergonomisk helsefare i et VA-prosjekt, men på dette prosjektstadiet så ble det ikke påpekt særskilt risiko	Følges opp i kommende faser med ytterligere detaljering	Byggherre
20)	Arbeid med korte tidsfrister som kan medføre økt fare for arbeidsulykker?	X		Ikke aktuelt ut ifra foreløpige vurderinger	Vurderes i videre faser.	

Nr.	Farlig forhold	Aktuelt [x]	Ikke aktuelt [x]	Beskrivelse av forholdet og mulig konsekvens	Risikoreduserende tiltak	Ansvar
21)	Arbeid som medfører fare for kutt- eller klemeskader?	X		Det vil være generell risiko for kutt- og klemeskader i et VA-prosjekt, men på dette prosjektstadiet ble det ikke påpekt særskilt risiko	Følges opp i kommende faser med ytterligere detaljering	Byggherre, prosjekterende og utførende entreprenør
22)	Arbeid som innebærer fare for ulempes knyttet til støy eller støv for naboer?	X		Vil i hovedsak være knyttet til arbeidene ved ny pumpestasjon og ledninger ut i sjøen fra ny pumpestasjon.	Følges opp i kommende faser med ytterligere detaljering	Byggherre, prosjekterende og utførende entreprenør
23)	3. person:	X		Det vil være generell risiko for skade på 3. person i et VA-prosjekt, men på dette prosjektstadiet så ble det ikke påpekt særskilt risiko	Følges opp i kommende faser med ytterligere detaljering Det er spor etter sti fra Bonord til parkering ved PA12. Sti bør sperres/merkes for å forhindre 3.person kommer inn på anleggsområdet.	Byggherre, prosjekterende og utførende entreprenør
25)	Andre risikofylte arbeider spesielt for dette prosjektet	X		Ved behov for avstenging fylkesvei kan dette medføre spesiell risiko (aktuelt dersom problem med å bore)	Følges opp i kommende faser med ytterligere detaljering. Ved behov for å benytte Evjenvegen som omkjøringsveg må SHA og risikoreduserende tiltak vurderes spesifikt for dette.	Byggherre, prosjekterende og utførende entreprenør
26)	Andre risikofylte arbeider spesielt for dette prosjektet	X		Vurderes i videre prosjektering		

Nr.	Farlig forhold	Aktuelt [x]	Ikke aktuelt [x]	Beskrivelse av forholdet og mulig konsekvens	Risikoreduserende tiltak	Ansvar
29	Sjøslep av lange rørlengder			Ved sjøslep av rør er det en fare for påkjørsel av flytende rør og skade på 3.person	Omgivelsene og relevante aktører varsles i god tid om når og hvordan slep skal foregå Rørene må merkes tydelig både for transport og midlertidig lagringer i sjø	Entreprenør
31	Innføring/uttak av store rensepluggar for drift/renhold av avledningsnettet (driftsfase og anleggsfase)	X		Det legges til rette for bruk av rensepluggar for drift av ledningsnettet.	Innførings-/uttakspunkt for rensepluggar bør plasseres og utformes slik at de gis hensiktsmessig adkomst og betjening for driftsoperatørene.	Byggherre, prosjekterende og utførende entreprenør
32	Væske under trykk	X		Arbeider på og nær vannledninger.	Følges opp i kommende faser med ytterligere detaljering	Byggherre, prosjekterende og utførende entreprenør

Vedlegg 2

Geoteknisk rapport

Tromsø kommune

► **Tomasjord - Ny PA12 - pumpeledning**

Forprosjekt

Geoteknisk vurdering

Oppdragsnr.: **52203126** Dokumentnr.: **RIG-R01** Versjon: **J01** Dato: **2024-03-20**



Oppdragsgiver: Tromsø kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Maylén Larsen
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Stortorget 2, NO-9008 Tromsø
Oppdragsleder: Yngve Johansen
Fagansvarlig: Greger Lyngedal Wian
Andre nøkkelpersoner: Paul Chabot

J01	2024-03-20	For bruk	PauCha	GreWia	YngJoh
A01	2024-03-15	For intern kontroll	PauCha		
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.

► Sammendrag

Tromsø kommune gjennomfører forprosjekt for ny pumpeledning og pumpestasjon på Tomasjord.

Norconsult er engasjert som geoteknisk rådgivende ingenør i geoteknikk (RIG). Denne rapporten gir innledende vurderinger, herunder avklaring av sikker byggegrunn, samt utredning av sentrale geotekniske problemstillinger som må ivaretas videre ved forprosjektering.

Følgende er hensyntatt i vurderingene:

- Ifølge NVE-Atlas ligger området under marin grense og innenfor aktsomhetsområdet for marin leire. Pumpestasjon ligger også innenfor aktsomhetsområdene for stormflo, snø-, jord- og flomskred.
- Norconsult har gjennomført grunnundersøkelser i området. Det er totalt gjennomført 5 totalsonderinger, 2 trykksonderinger og tatt opp 2 prøveserier.
- Grunnforhold:
 - På land: Sandig siltig leire fra 0 til 2 meter med lav motstand over hardt lag over antatt berg. Antatt berg treffes mellom 4,0m og 4,7m.
 - I sjø: Skjellsand over sandig leirig silt på 5,0 - 6,0 meters dyp, over siltig leire på 9,0 -10,0 meters dyp (skjærstyrke < 3 kPa) over berg. Siltig leire er ikke klassifisert som sprøbruddmateriale etter laboratoriearbeid. Antatt berg er påtruffet mellom 10,3 og 15,5 meter under havoverflaten.

Basert på påviste grunnforhold og topografi vurderes områdestabiliteten som tilfredsstillende og at kravene i TEK17 § 7 er oppfylt.

Pumpestasjon antas å kunne graves ned og fundamenteres direkte i stedlige løsmasser.

Evt. forurensing og miljøforhold inngår ikke i dette notatet.

► Innhold

1	Innledning	5
2	Beskrivelse av tiltaket	6
3	Grunnforhold	7
4	Naturfare	9
5	Lokalstabilitet	10
6	Grunnarbeider	10
7	Referanser	11

Vedlegg A - Borplan

Vedlegg B - Totalsonderinger

Vedlegg C - Laboratoriearbeid

Vedlegg D - CPTu

1 Innledning

Tromsø kommune gjennomfører forprosjekt for ny pumpeledning og pumpestasjon på Tomasjord.

Norconsult er engasjert som geoteknisk rådgivende ingeniør i geoteknikk (RIG). Denne rapporten gir innledende vurderinger, herunder avklaring av sikker byggegrunn, samt utredning av sentrale geotekniske problemstillinger som må ivaretas videre ved forprosjektering.

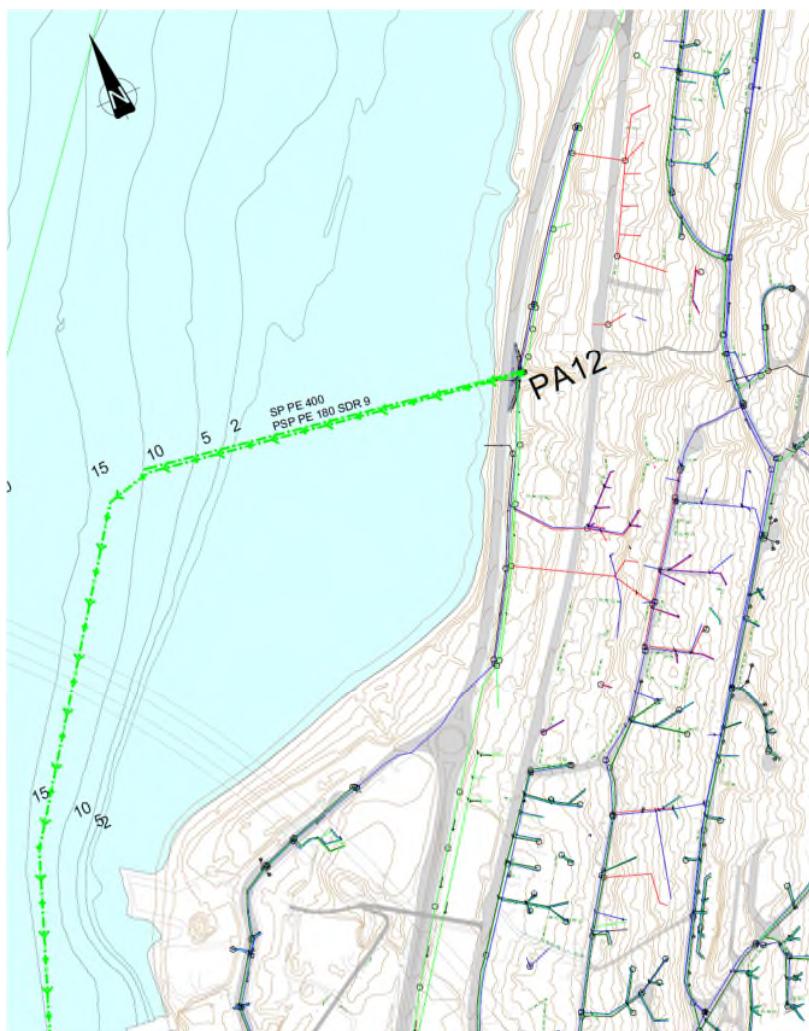
Det aktuelle området for den planlagte pumpeledningen ligger vest for Tromsøysundvegen, i fjæresonen. Det aktuelle er markert med rødt i Figur 1-1. Området ligger mellom kote -15 og +4 og ligger hovedsakelig på havbunnen.



Figur 1-1: Oversiktskart med markering i rødt for undersøkelsesområdet for forprosjekt (Kilde: norgeskart.no)

2 Beskrivelse av tiltaket

Trasé er plassert i Figur 2-1. Det starter fra østsiden av Tromsøysundvegen, hvor det skal bygges en pumpestasjon (PA12). Ledningen er deretter tenkt lagt mot vest gjennom veien og i sjøen. Ca. 350 meter mot vest i sjøen.



Figur 2-1: Trasé av ny pumpeledning og pumpestasjon (Norconsult teg. H100, datert 2022-12-07)

3 Grunnforhold

Tomta ligger i strandsonen, mellom ca. kote -15 og +4.

NGUs løsmassekart (Figur 3-1) gir kun indikasjoner på løsmasser på land, løsmassene i det aktuelle området består av marine strandavsetninger (blå) vest for traséen på fastlandet.

Norconsult har gjennomført grunnundersøkelser på tomta (rapport nr. 52203126-RIG-R01 [1]). Det er totalt gjennomført 5 totalsonderinger, 2 trykksonderinger og tatt opp 2 prøveserier. Se borplan i Figur 3-2, Vedlegg A og tabell over laboratorieresultater i Figur 3-3, Vedlegg C.

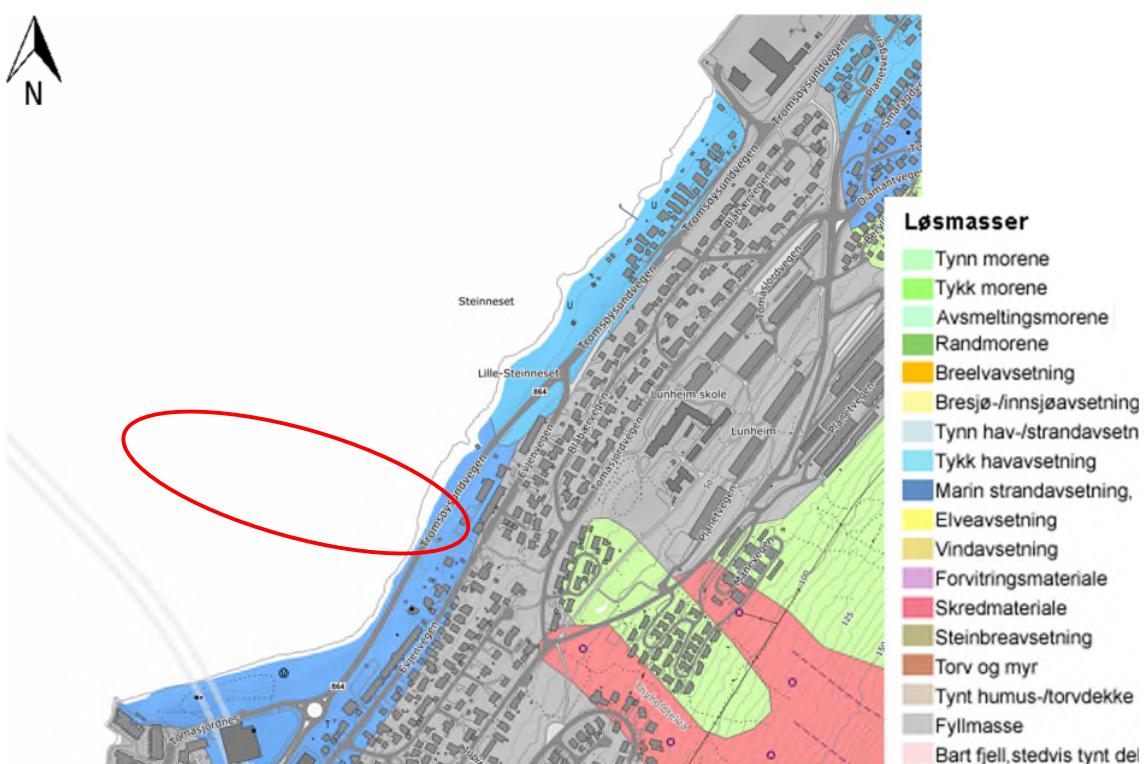
På land, 2 totalsonderinger (N201 og N202) treffes antatt berg mellom 4,0m og 4,7m. Boringer på land viser lav motstand fra 0 til 2 meter over hardt lag over antatt berg. Dette laget er klassifisert som sandig siltig leire på laboratorieundersøkelser i N202.

I sjøen har undersøkelsene påtruffet antatt berg mellom 10,3 og 15,5 meter under havflaten.

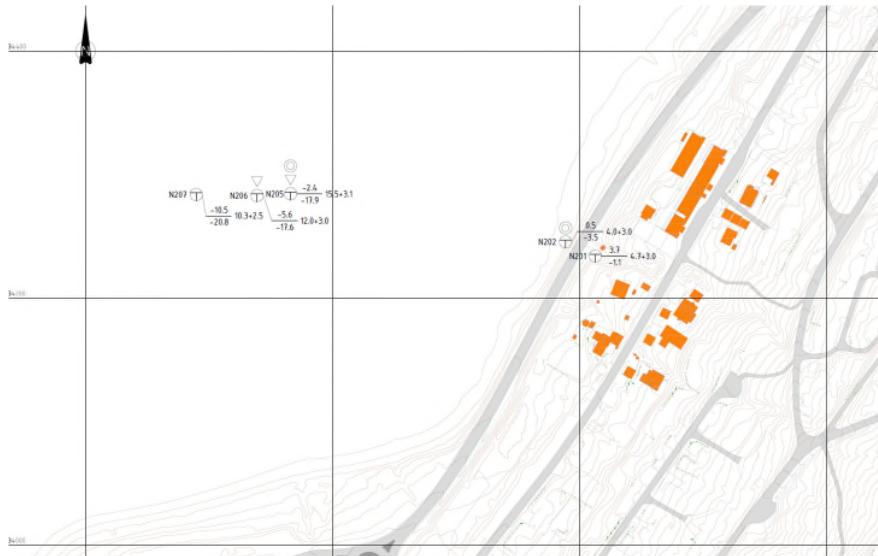
Totalsonderinger viser veldig bløtt materiale (motstand < 3 kPa) over berg. Se Vedlegg C

CPTu i borpunkter N205 og N206 viser indikasjoner til poretrykksoppbygging, fra henholdsvis 4 m og 3 m dybde, og relativt lav friksjon. Dette indikerer at det finnes leire fra ca. 3-4 meters dyp. Se Vedlegg D.

Rutineundersøkelsene på N205 (to cylindere i Figur 3-3) viser skjell sand over sandig leirig silt på 5,0 – 6,0 meter dybde, og siltig leire på 9,0 -10,0 meter dybde. Siltig leire har omrørt skjærfasthet 2,5 og 1,9 kPa (> 1,27 kPa som er grensen for sprøbruddmateriale iht. NVE veileder [2]).



Figur 3-1: NGUs Løsmassekart med plassering av tomta merket i rødt (kilde: NVE-Atlas)



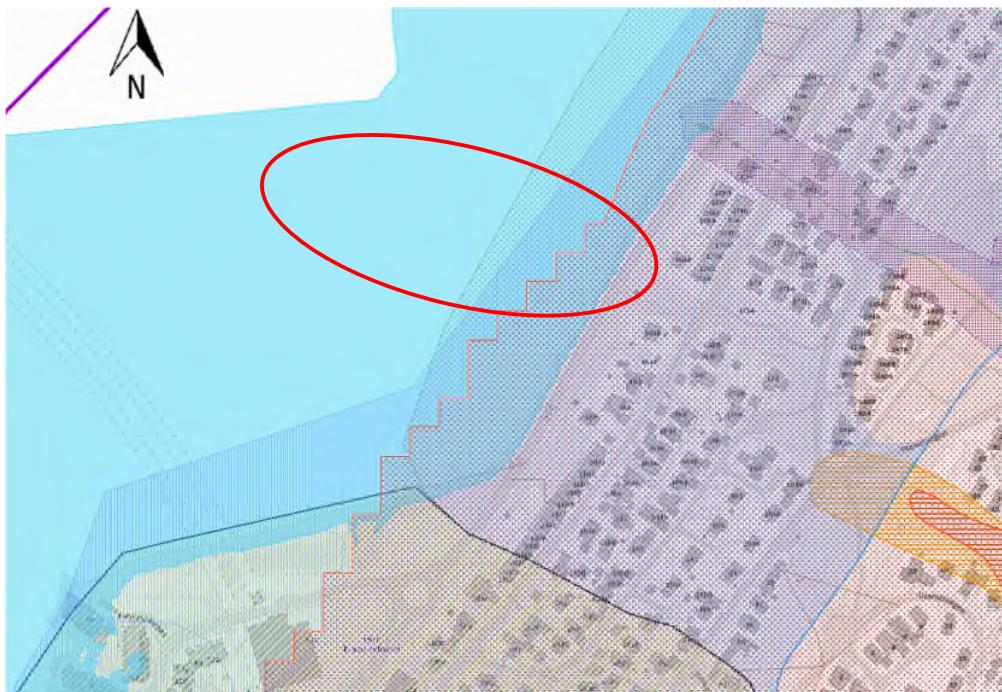
Figur 3-2: Borplan fra Norconsult (kilde Norconsult [1])

Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	W _P [%]	W _L [%]	C _{ufc} [kPa]	C _{urfc} [kPa]	C _{usuc} [kPa]	ε _s [%]	γ [kN/m ³]
N202	P	1,0-2,0	Sandig siltig leire med skjellfragment								
N205	54	5,0-6,0	Skjellsand i topp, overgang til sandig leirig silt med skjell ved dybde 5,45 m								18,9
		5,1-5,2									
		5,2-5,3		26,5							
		5,3-5,4									
		5,4-5,5		41,8							
		5,5-5,6									
		5,6-5,7		45,3							
N205	54	9,0-10,0	Siltig leire med enkelte gruskorn								19,4
		9,1-9,2									
		9,2-9,3		36,6	28,2	38,9	19,6	2,5			
		9,3-9,4		35,4					20,2	14,4	18,9
		9,4-9,5									
		9,5-9,6		32,1			20,6	1,9			
		9,6-9,7									

Figur 3-3: Laboratoriearbeidsresultater (kilde: Norconsult [1])

4 Naturfare

Ifølge NVE-Atlas ligger området under marin grense og innenfor aktsomhetsområdet for marin leire. Også innenfor aktsomhetsområdene for stormflo, snø-, jord- og flomskred. Se Figur 4-1.



Figur 4-1: Naturfare (atlas-nve.no)

Ettersom tiltaksområdet ligger innenfor aktsomhetsområde for marin leire, utløses krav til utredning av fare for områdeskred.

NVE har beskrevet en stegvis prosedyre for utredning av områdeskredfare, se kap. 3.2 [2]. Utførte vurderinger er kort oppsummert i Tabell 4-1.

Tabell 4-1: Prosedyre for utredning av områdeskredfare i henhold til kap. 3.2 i NVE-veileder 1/2019

Steg	Prosedyre	Vurdering
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	Det er ikke registrert faresoner i nærheten av området.
2	Avgrens områder med mulig marin leire	Det planlagte tiltak ligger under marin grense, innenfor områder med mulig marin leire. Deler av tomta kan ikke klareres uten grunnundersøkelser. Det må dermed gjennomføres videre utredning iht. prosedyren.
3	Avgrens områder med terrenget som kan være utsatt for områdeskred.	Planlagt trasé er i et område med høyde > 5 meter og fronthelling 1:2. Det faller innenfor terregnkriteriene gitt i NVE-veileder 1/2019 [2] hvor det kan forekomme områdeskred.

Steg	Prosedyre	Vurdering
4	Bestemme tiltakskategori	Tiltak med ny pumpeledning-trasé vil havne i K1. K1 Tiltak av begrenset størrelse. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Mindre driftsbygninger i landbruket, lagerbygg av begrenset verdi, lokale VA-anlegg, private og kommunale veier, mindre parkeringsanlegg og trafikksikkerhetstiltak (G/S-veg, midtdeler)
5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulige løsneområder	I dette tilfellet er det utført borer. Berggrunnen er påtruffet på 4-5 meters dyp på land og > 10 meter dyp i sjøen. Laboratoriearbeidet viser bløte masser med leire i sjø og på land og med noe skjellfragment, sand og/eller gruskorn. Laboratoriearbeidet klassifiserte prøvene som ikke sprøbrudd. Det konkluderes med at det ikke er noen risiko for sammenhengende sprøbruddsmateriale på stedet. Det er derfor ingen risiko for kvikkleireskred, og vurderingen i henhold til prosedyren kan avsluttes i Steg 5.

5 Lokalstabilitet

Pumpetasjon antas å kunne graves ned og fundamenteres direkte i stedlige løsmasser. Gravarbeider må prosjekteres med stabile graveskråninger eller utføres avstivet.

6 Grunnarbeider

Grunnarbeidene forventes å omfatte graving og utfylling på land og på havbunn.

Utdraging for pumpetasjonen og pumpeledningen utføres med helning ikke brattere enn 1:2 ved åpen graving og ikke brattere enn 1:1 ved seksjonsvis graving og graving over grunnvannsstand. Dersom det stedvis ikke er plass til dette vil grøftkasse være nødvendig.

Det anbefales at arbeidet på sjøbunn utføres med amfibiemaskiner på grunn av de bløte massene som ligger der, noe som vil gjøre det krevende å bygge en fylling langs traséen. En metodikk med utfylling og graving langs med utfyllingen vil også være krevende mht. kryssløsning på hovedveien.

7 Referanser

- [1] Norconsult, «Tomasjord - Ny PA12 - pumpeledning - Geotekniske grunnundersøkelser - Datarapport,» 2024.
- [2] NVE, «Veileder 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred: Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper,» 2019.

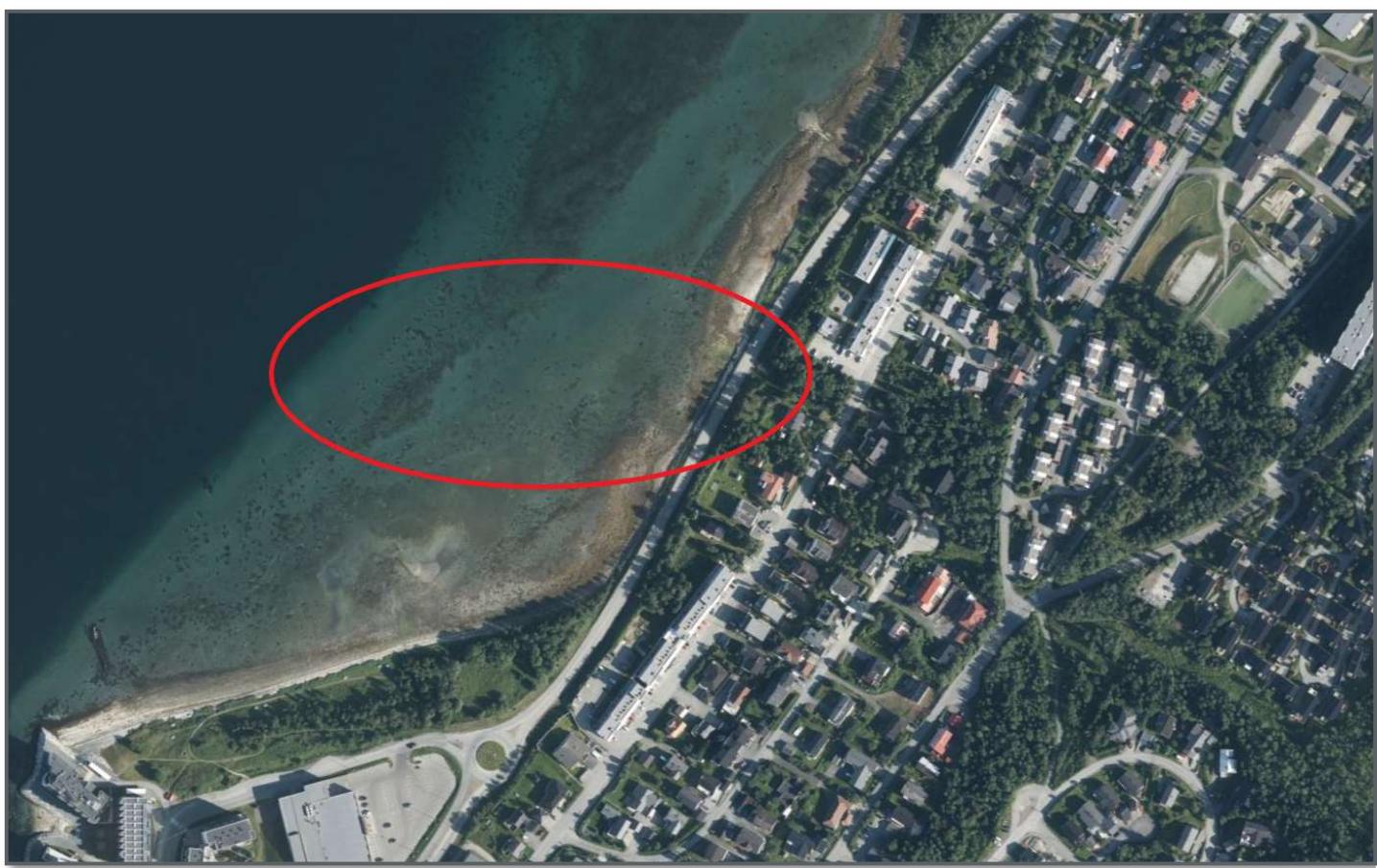
Tromsø kommune

► **Tomasjord - Ny PA12 - pumpeledning**

Geotekniske grunnundersøkelser

Datarapport

Oppdragsnr.: **52203126** Dokumentnr.: **RIG-R01** Versjon: **J02** Dato: **2024-02-09**



Kilde: norgeskart.no

Oppdragsgiver: Tromsø kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Maylén Larsen
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Konrad Klausens vei 8, NO-8003 Bodø
Oppdragsleder: Yngve Johansen
Fagansvarlig: Greger Lyngedal Wian
Andre nøkkelpersoner: Rita Røsnes

Nøkkelinfor		Forklaring
Emneord		Geotekniske grunnundersøkelser, Datarapport
Fylke		Troms og Finnmark
Kommune		Tromsø
Sted		Tromsø by
Koordinatsystem		EUREF89/ UTM 33N
Høydesystem		NN2000
Prosjektkoordinater	Nord: 7734284	Øst: 655965

J02	2024-02-09	Til bruk	RiRos	GreWia	YnJoh
A01	2024-01-16	Til kontroll	RiRos	GreWia	
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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.

► Sammendrag

I forbindelse med ny pumpeledning og pumpestasjon PA12 ved Tomasjord i Tromsø, har Norconsult Boretteknikk utført geotekniske grunnundersøkelser i berørt område.

Total er det utført i forbindelse med felt og laboratoriearbeidet:

- 5 totalsonderinger
- 2 trykksonderinger
- 2 prøveserier

I sjø er det gjennomført 3 totalsonderinger og 2 trykksonderinger til antatt berg 10,3m til 15,5m under havflaten.

På land er det gjennomført 2 totalsonderinger 4,0m til 4,7m til antatt berg

NGUs løsmassekart indikerer at løsmassene i det aktuelle området består av «Marin strandavsetning»

CPTu utført i borpunkt N205 og N206 indikerer forekomst av leire fra om lag 3-4 meters dybde, med poretrykksøkning.

Det er utført prøveserie med naver i borpunkt N202 og uforstyrrede prøver i borpunkt N205.

Laboratorieundersøkelser av prøvene klassifiserer massene i N202 som sandig siltig leire med innhold av skjell. I N205 klassifiseres massene som skjellsand i overgang til sandig leirig silt på 5-6 meters dybde. På 9-10 meters dybde er det påvist siltig leire med omrørt konus på hhv. 2,5 og 1,9 kPa.

► Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Aktuelt område	5
1.3	Løsmassekart	7
1.4	Grunnlag	8
2	Felt- og laboratoriearbeid	9
2.1	Generell informasjon om feltarbeidet	10
2.2	Generell informasjon om laboratoriearbeidet	10
3	Resultater grunnundersøkelser	11
3.1	Totalsonderinger	11
3.2	Trykksonderinger	11
3.3	Prøvetaking	12
4	Referanser	13

Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn.nr.
Borplan – utførte grunnundersøkelser	A1	1:1000	001
Enkeltsonderinger	A4	1:50/ 1:100	1-1 – 5-1

Vedlegg

Innhold	Vedlegg nr.
Resultat laboratorieundersøkelser	A
Resultat trykksonderinger	B
Generell beskrivelse felt og laboratoriearbeid	C
Forklaring geotekniske plan- og profiltegninger	D
Tegnforklaring – totalsondering	E
Tegnforklaring – trykksondring (CPTu)	F

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

I forbindelse med planlagt ny pumpeledning og pumpestasjon PA12 har Norconsult Boretteknikk utført geotekniske grunnundersøkelser. Feltarbeidet skal sammen med laboratorieanalysene gi grunnlag for geoteknisk vurdering av området. Hensikten med rapporten er å:

- Presentere resultatene fra felt- og laboratoriearbeidet
- Beskrive registrerte grunnforhold

Rapporten er en ren datarapport som oppsummerer resultater fra geotekniske grunnundersøkelser. Geoteknisk tolkning, rådgiving eller prosjektering er ikke behandlet her.

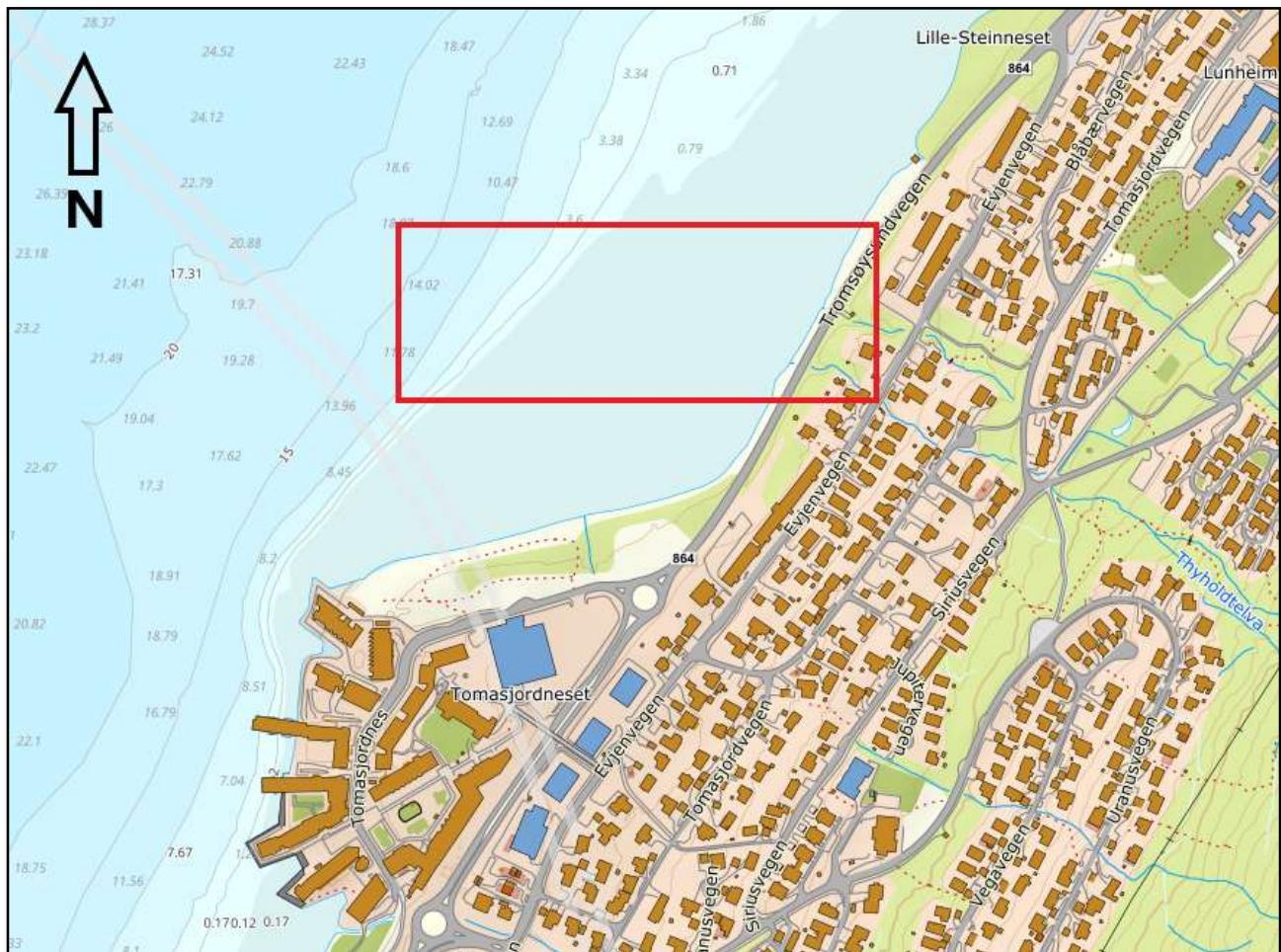
1.2 Aktuelt område

Det aktuelle området ligger nordøst for Tromsø sentrum på Tomasjord ved Tromsøysundtunnelen. De geotekniske undersøkelsene er utført i sjø og på land.

Figur 1 viser tiltakets plassering på et oversiktskart mens Figur 2 viser et mer detaljert kart over området der undersøkelsene er gjort.



Figur 1: Oversiktskart i Tromsø kommune der det aktuelle området for grunnundersøkelsen er markert med rød firkant. (kilde: norgeskart.no)



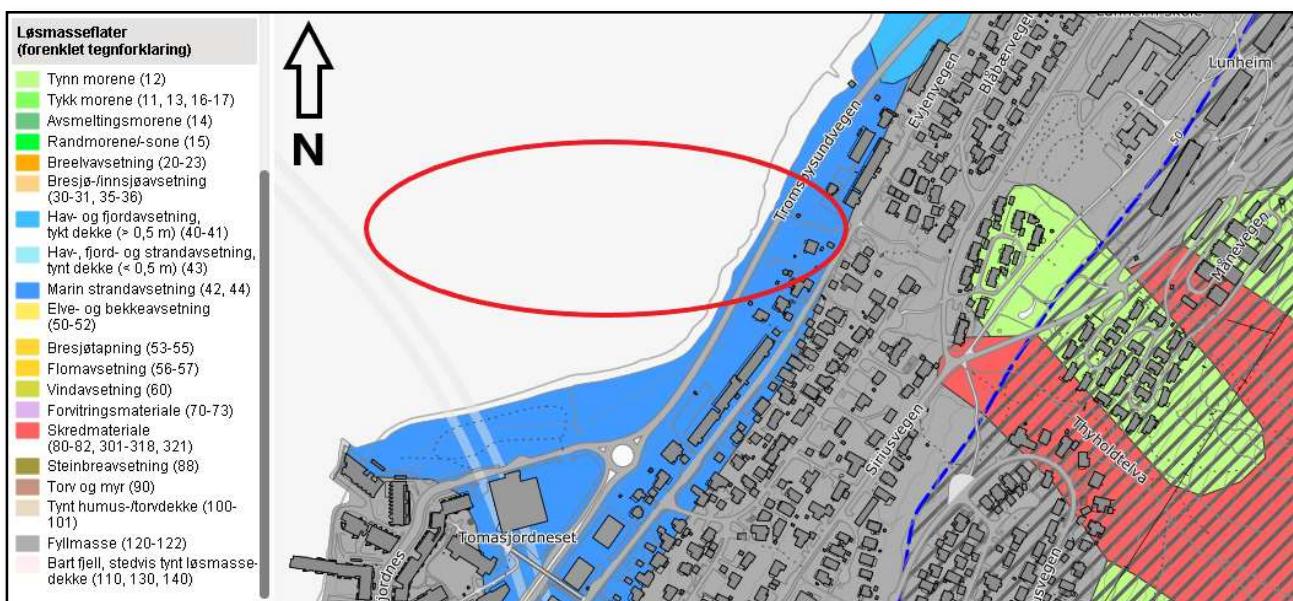
Figur 2: Detaljert kart over Tomasjord. Rødt rektangel viser området der undersøkelser er gjennomført. (kilde: norgeskart.no)

1.3 Løsmassekart

NGUs løsmassekart indikerer at løsmassene i det aktuelle området består av «Marin strandavsetning» mørk blå farge.

Det aktuelle området ligger under marin grense og det kan potensielt forekomme marine avsetninger med sprøbruddkarakter (f.eks. kvikkleire).

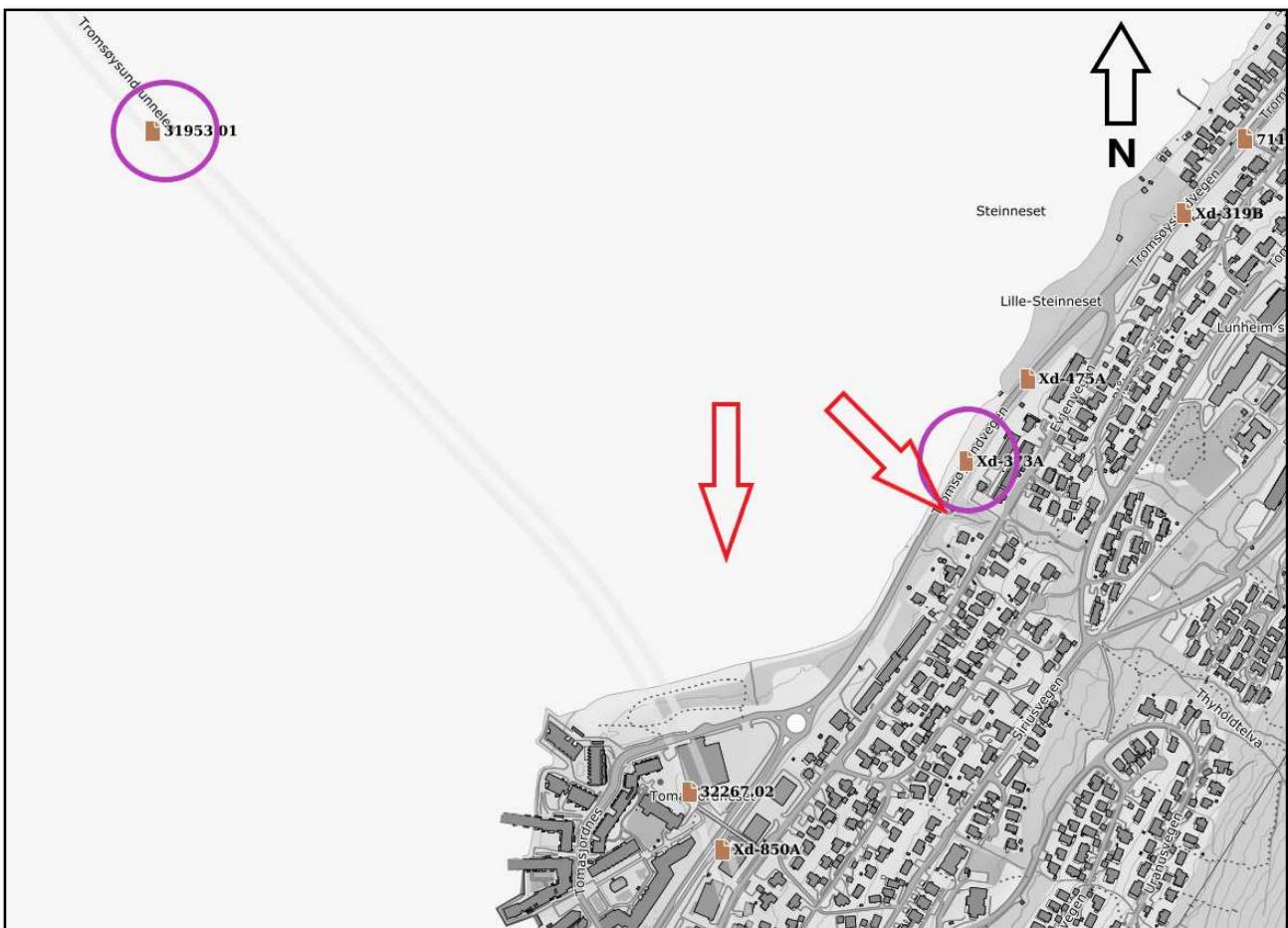
Løsmassekartet til NGU gir kun en indikasjon på hva et øvre lag i jordprofilet består av. For å få kjennskap til grunnens egenskaper i dybden er det nødvendig med geotekniske grunnundersøkelser.



Figur 3: NGUs løsmassekart over området vist med rød oval. (kilde: geo.ngu.no)

1.4 Grunnlag

Ifølge NGUs database for tidligere grunnundersøkelser (NADAG) [1] er det tidligere utført grunnundersøkelser i området av Geoteam for Statens vegvesen i 1989 ref. [2] og av Distriktslaboratoriet i Troms for Statens vegvesen i 1979 ref. [3]



Figur 4:Utklipp fra NADAG. Tiltaksområder vist med rød pil. Tidligere undersøkelser i områder markert med lilla sirkel.
(kilde: geo.ngu.no)

2 Felt- og laboratoriearbeid

Totalt er det utført:

- 5 totalsonderinger
- 2 trykksonderinger
- 2 prøveserier

Posisjonene til hvert borpunkt og tilhørende terrenghøyder er målt inn med CPOS-korrigert GPS.

Nedenstående tabell oppsummerer utført feltarbeid mht. posisjon, undersøkelsesmetode og boredybder ved totalsondering. Borplan over utførte grunnundersøkelser 001 gir samme oversikt.

Vedlegg B gir en generell beskrivelse av felt og laboratoriearbeider. Vedlegg C gir forklaring til geotekniske plan- og profiltegninger.

Tabell 1 Borpunktliste

Borpunkt	EUREF89/ UTM33 NN2000			Metode	Boredybde (TOT)	
	X (Nord)	Y (Øst)	Z (Høyde)		Løsm. [m]	Berg [m]
N201	7734234,1	656212,7	3,7	TOT	4,72	3,03
N202	7734245,4	656188,5	0,5	TOT/PRV	3,96	3,05
N205	7734284,4	655965,9	-2,4	TOT/CPTU/PRV	15,5	3,08
N206	7734282,9	655938,8	-5,6	TOT/CPTU	11,97	3,01
N207	7734283,7	655889,5	-10,5	TOT	10,28	2,5

TOT:Totalsondering, CPTU:Trykksondering, PRV:Prøveserie,

2.1 Generell informasjon om feltarbeidet

Tabell 2 Generell informasjon feltarbeid

Feltarbeid	
Dato for utførelse	Uke 46 2023
Boreleder	J.L
Type borerigg	GM 85-14
Relevante standarder	Ref. [4], [5], [6], [7], og [8]
Resultater	Tegninger 001 og 1-1 – 5-1

2.2 Generell informasjon om laboratoriearbeidet

Tabell 3 Generell informasjon laboratoriearbeid

Laboratoriearbeid	
Dato for utførelse	Uke 51 2023
Laborant	Hilde Risung
Relevante standarder	Ref. [9]
Resultater	Vedlegg A

3 Resultater grunnundersøkelser

Resultater fra feltundersøkelser er vist på tegning 1-1 – 5-1. Resultater fra trykksøkelser er vist i vedlegg B.

Vedlegg C gir en generell beskrivelse av felt og laboratoriearbeider. Vedlegg D gir forklaring til geotekniske plan- og profiltegninger. Vedlegg E og F gir forklaring til opptegning av total- og trykksøkelser.

NB! Det må presiseres at informasjonen fra felt- og laboratoriearbeidet strengt tatt bare er gyldig i de undersøkte posisjonene. Avvik i grunnforholdene i områdene rundt og mellom de undersøkte posisjonene kan ikke utelukkes. Resultater må derfor ikke anvendes ukritisk.

3.1 Totalsonderinger

Det er totalt gjennomført 5 totalsonderinger. Tegning 001 viser borplan med plassering av de ulike brukte metoder.

Totalsonderinger på land i borpunkt N201 viser et 1,3m tykt lag med grus og stein som går over et lag med lav sonderingsmotstand ned til om lag, 2,5m hvor morene påtreffes over berg.. Borpunkt N202 viser 2-2,5 meter med lav sonderingsmotstand, av antatt sand, silt og leire over morene før antatt berg treffes.

Totalsonderinger i sjø borpunkt N205-N206 viser materiale med lav sonderingsmotstand ned til dybder varierende mellom 8-14 meter. Bormotstanden er ujevn i øvre del, som antyder innhold av sand og silt. Mot dybden avtar motstanden noe og kurven blir glattere, antatt høyere innhold av leir i materialet. Det forekommer et inntil 2 meter tykt lag med høy sonderingsmotstand over berg, antatt morene.

3.2 Trykksøkelser

CPTu utført i borpunkt N205 og N206 indikerer forekomst av leire fra om lag 3-4 meters dybde, med poretrykksøkning.

3.3 Prøvetaking

Det er utført prøveserie med naver i borpunkt N202. i borpunkt N205 er det tatt opp to uforstyrrede prøver. Laboratorieundersøkelser av prøvene klassifiserer massene i N202 som sandig siltig leire med innhold av skjell.

I N205 klassifiseres massene som skjellsand i overgang til sandig leirig silt på 5-6 meters dybde. På 9-10 meters dybde er det påvist siltig leire med omrørt konus på hhv. 2,5 og 1,9 kPa.

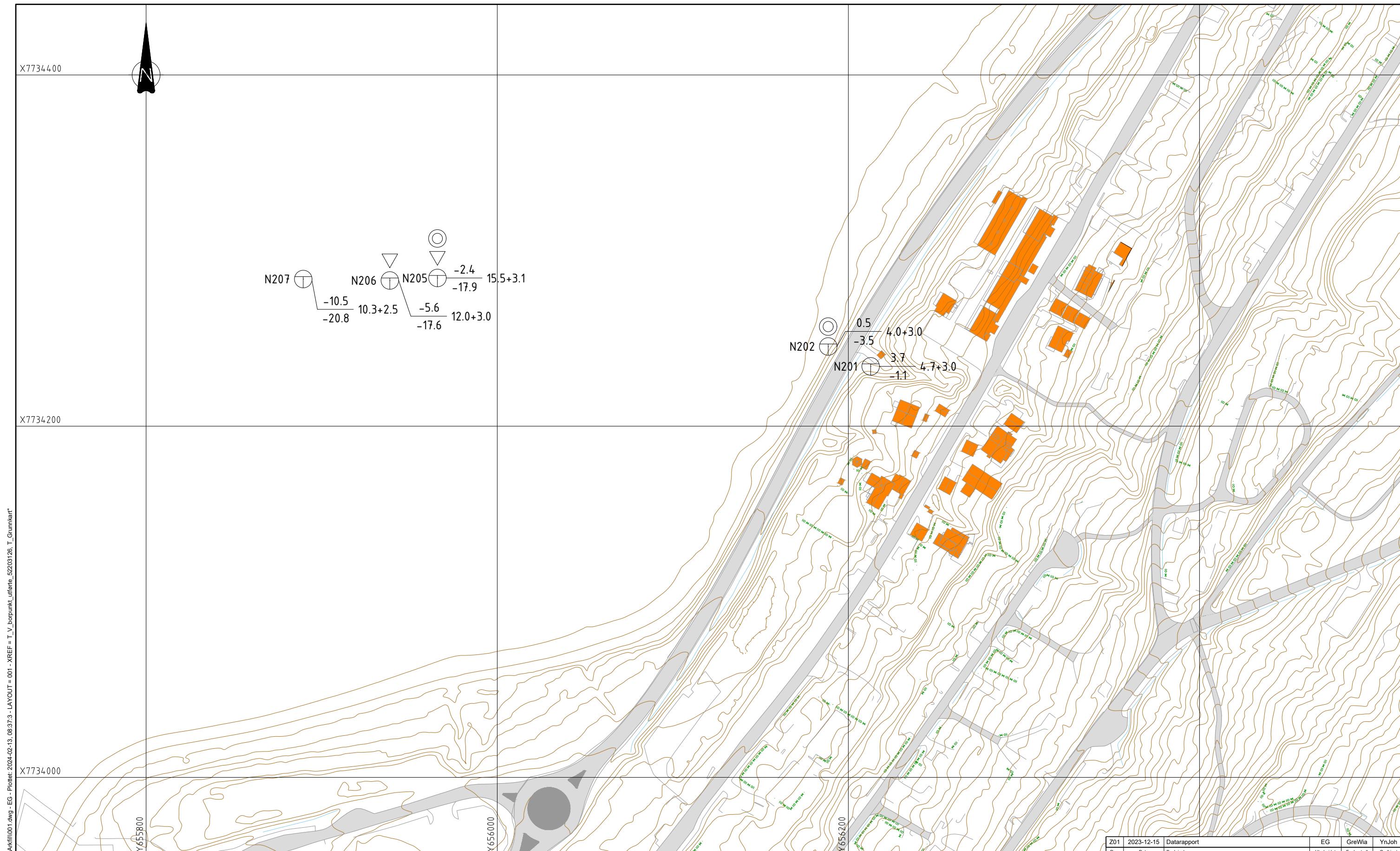
Figur 5 viser bilder og visuell karakterisering av massene fra prøvetakingen i borpunkt N202.



Figur 5: Utførte naverboringer ved N202

4 Referanser

- [1] Norges geologiske undersøkelse, "NADAG" [Internett] Available: <https://geo.ngu.no/kart/nadag-avansert>.
- [2] Geoteam for Statens vegvesen. E 8/7 Tromsøysundtunnelen. Geoundersøkelser for detaljprosjektering, 1989.
- [3] Distriktslaboratoriet i Troms for Statens vegvesen. Ny Fv. 53 Parsell: Tromsdalen - Kroken. Grunnundersøkelser, 1979.
- [4] Statens vegvesen, Håndbok R211 Feltundersøkelser, Statens vegvesen, 1997.
- [5] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 9 - Veiledning for utførelse av totalsondering, Norsk geoteknisk forening, 1994.
- [6] Norsk georeknisk forening, Melding nr. 5 - Veiledning for utførelse av trykksondring, Norsk georeknisk forening, 1982.
- [7] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 6 - Veiledning for måling av grunnvannstand og poretrykk, Norsk geoteknisk forening, 1989.
- [8] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 11 - Veiledning for utførelse av prøvetaking, Norsk geoteknisk forening, 2013.
- [9] Statens vegvesen, Håndbok R210 Laboratorieundersøkelser, Statens vegvesen, 2016.



FORKLARINGER

- (○) Prøveserie
- (◐) Totalsondering
- (▽) Trykksondering (CPTU)

Terrengkote
Bergkote Boret dybde i løsmasser + boret dybde i berg

Z01	2023-12-15	Datarapport	EG	GreWia	YnJoh
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godekjent

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

Tromsø kommune Malestokk (gjelder A1)
1:1000

Tomasjord pumpestasjon

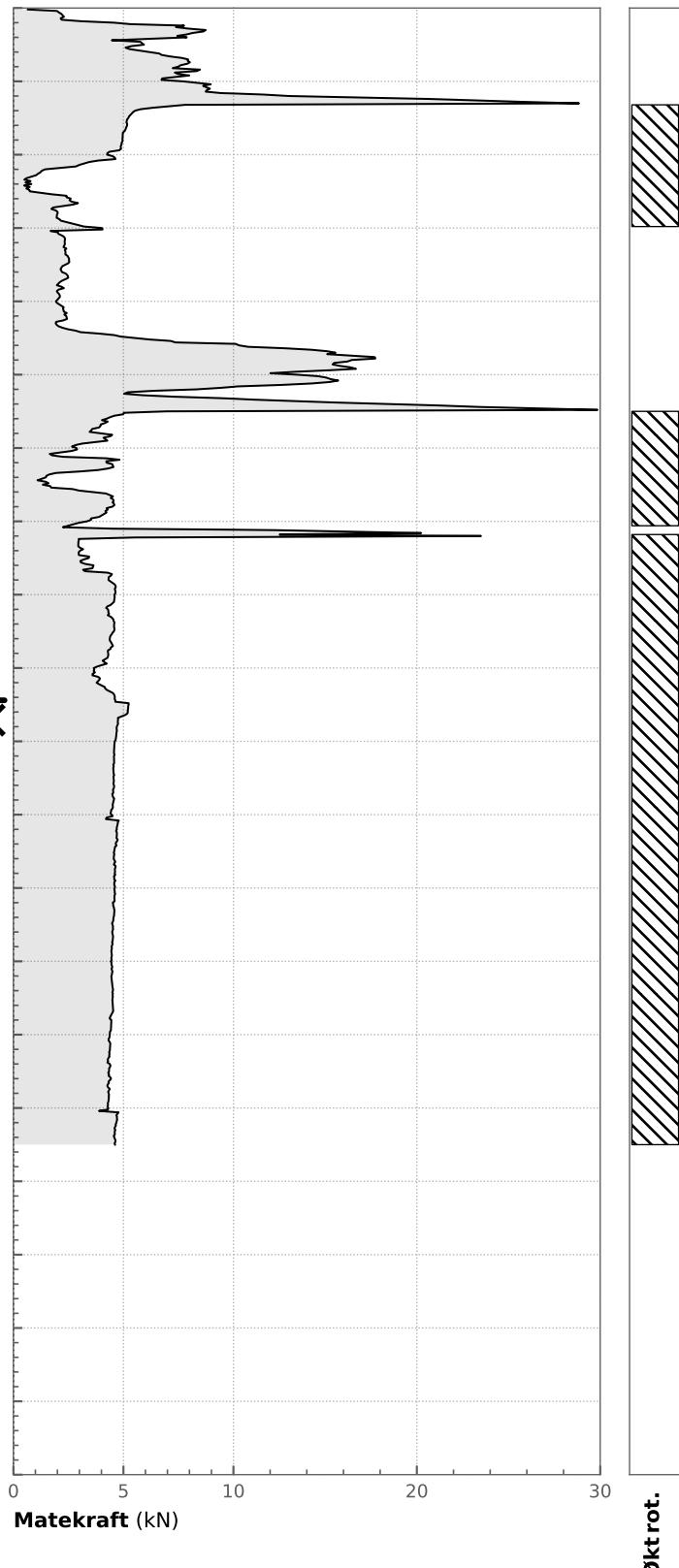
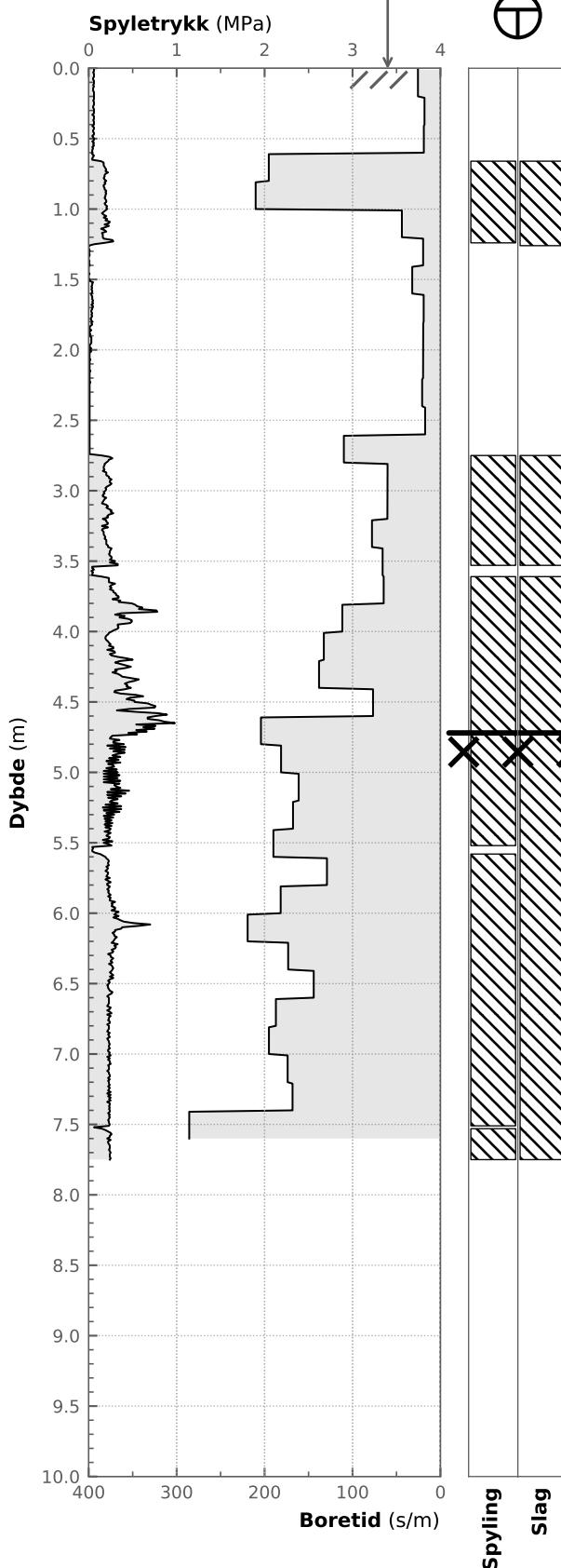
Borplan

Geodetisk referansesystem	Oppdragsnr	Tegningsnr	Revisjon
Horisontalt datum: UTM33 Vertikalt datum: NN2000	52203126	001	Z01

N201



+3.66m



52203126 | PA12 Tomasjord og Kaldfjord

Oppdragsgiver:
Tromsø kommuneRapportnummer:
RIG-R01

Borehole / Method: N201 / TOT

Figurnummer:
1-1Revisjon:
Z01Dato:
2023-12-15

Koordinater (m): Ø = 656212.7, N = 7734234.1, Z = +3.659

Tegnet av:
RiRosGodkjent av:
GreWia

Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 33N

Dato utført: 2023-11-02

Format / Scale: A4 / 1:50

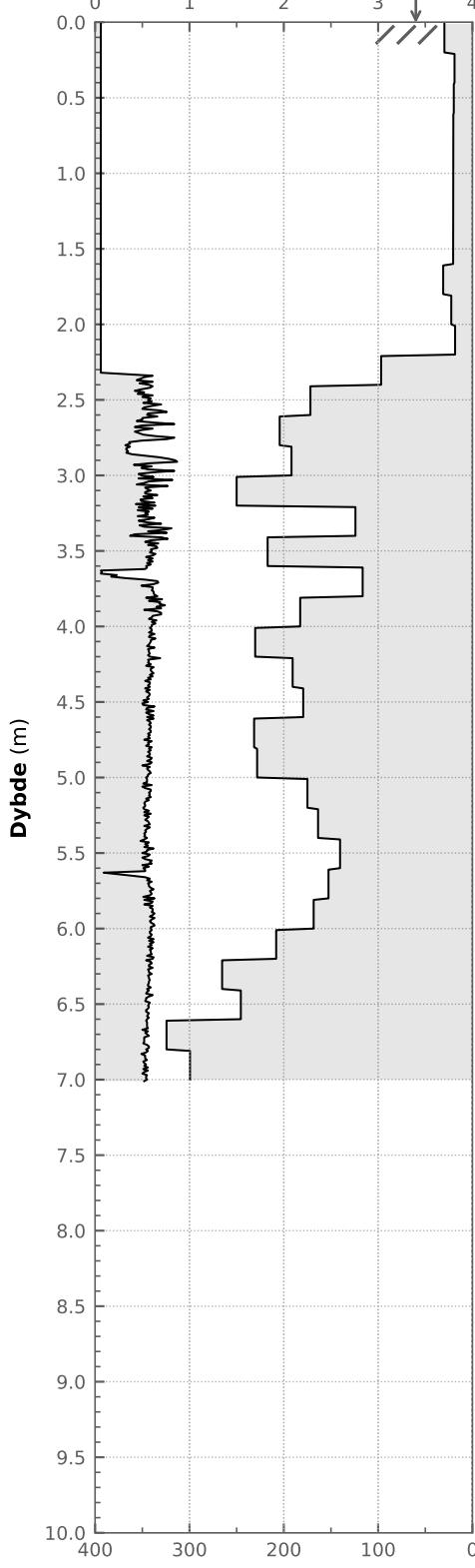
Norconsult

N202



+0.47m

Spyletrykk (MPa)



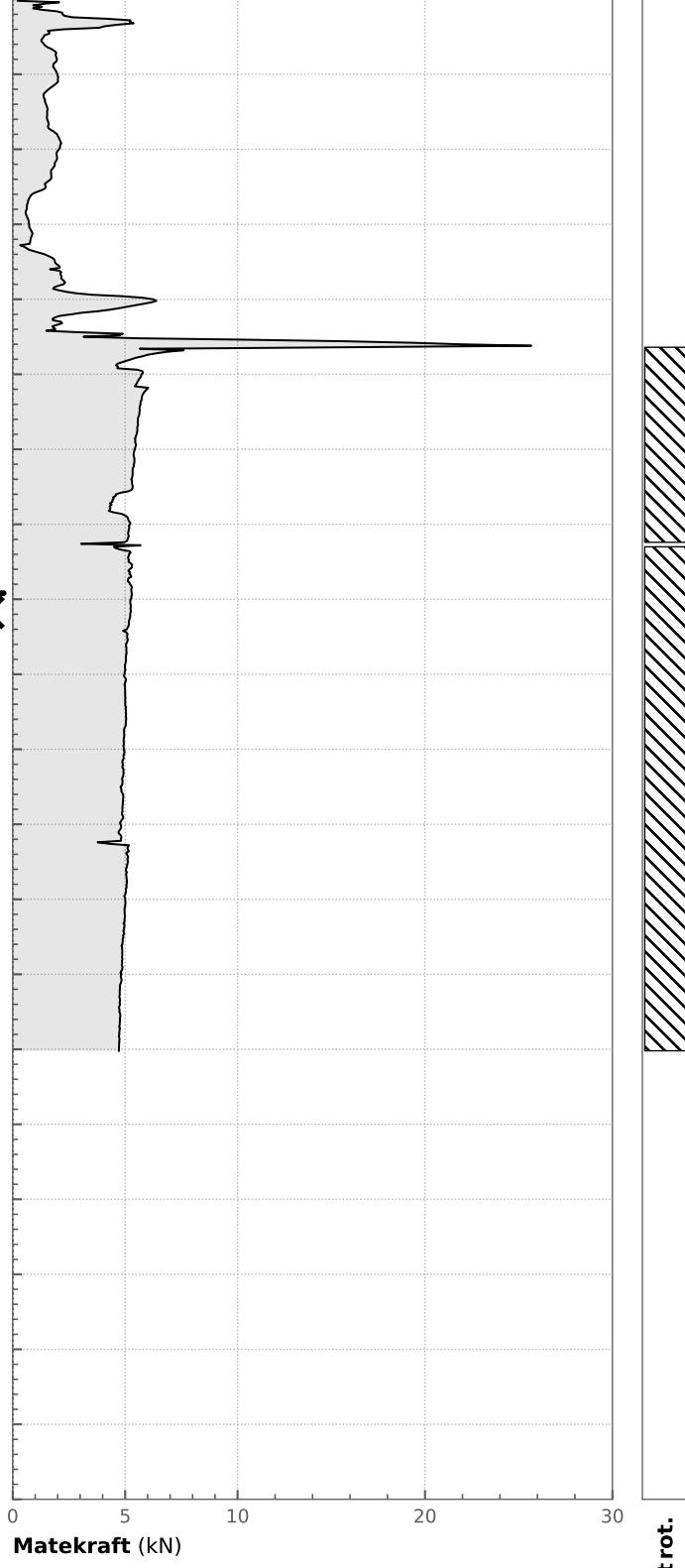
Spiling

Slag

Matekraft (kN)

0 5 10 20 30

Økt rot.



52203126 | PA12 Tomasjord og Kaldfjord

Oppdragsgiver:
Tromsø kommuneRapportnummer:
RIG-R01

Borehole / Method: N202 / TOT

Figurnummer:
2-1Revisjon:
Z01Dato:
2023-12-15

Koordinater (m): Ø = 656188.5, N = 7734245.4, Z = +0.473

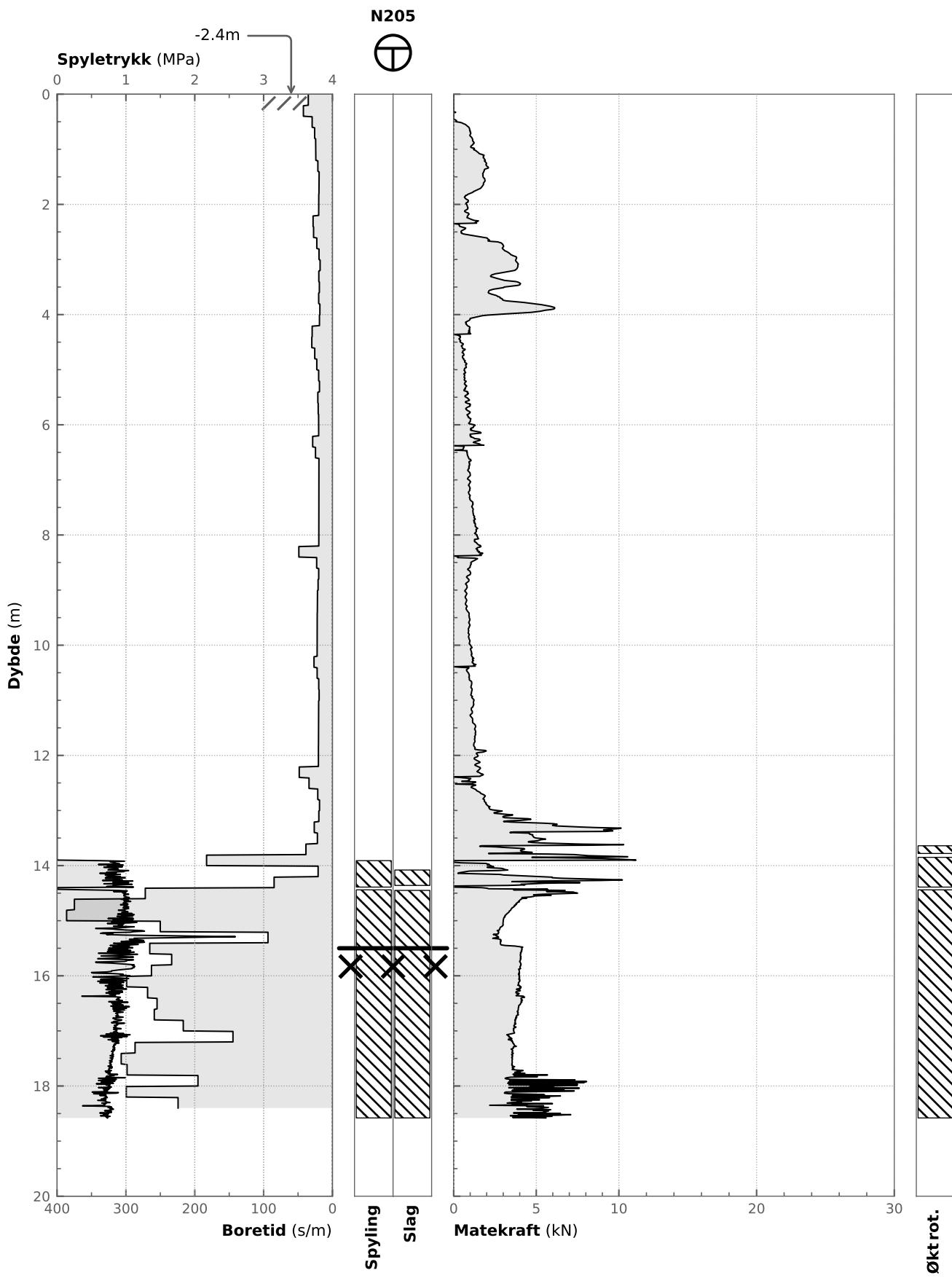
Tegnet av:
RiRosGodkjent av:
GreWia

Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 33N

Dato utført: 2023-11-02

Format / Scale: A4 / 1:50

Norconsult



52203126 | PA12 Tomasjord og Kaldfjord

Oppdragsgiver:
Tromsø kommune

Rapportnummer:
RIG-R01

Borehole / Method: **N205 / TOT**

Figurnummer:
3-1

Revisjon:
Z01

Dato:
2023-12-15

Koordinater (m): $\varnothing = 655965.9$, $N = 7734284.4$, $Z = -2.402$

Tegnet av:

Godkjent av:

Koordinatsystem: **ETRS89 / UTM zone 33N**

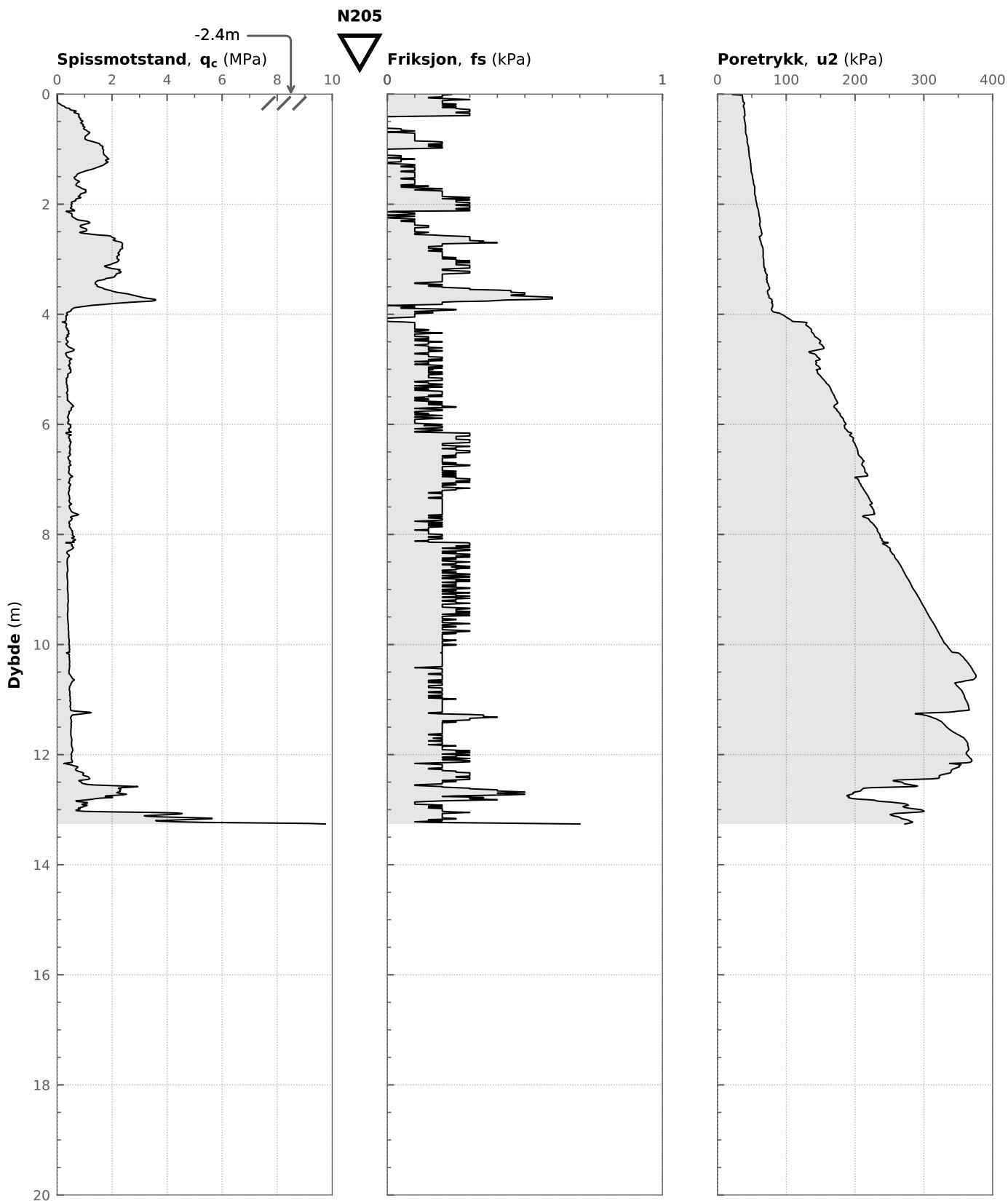
RiRos

GreWia

Dato utført: **2023-11-14**

Format / Scale: **A4 / 1:100**

Norconsult



52203126 | PA12 Tomasjord og Kaldfjord

Oppdragsgiver:
Tromsø kommune

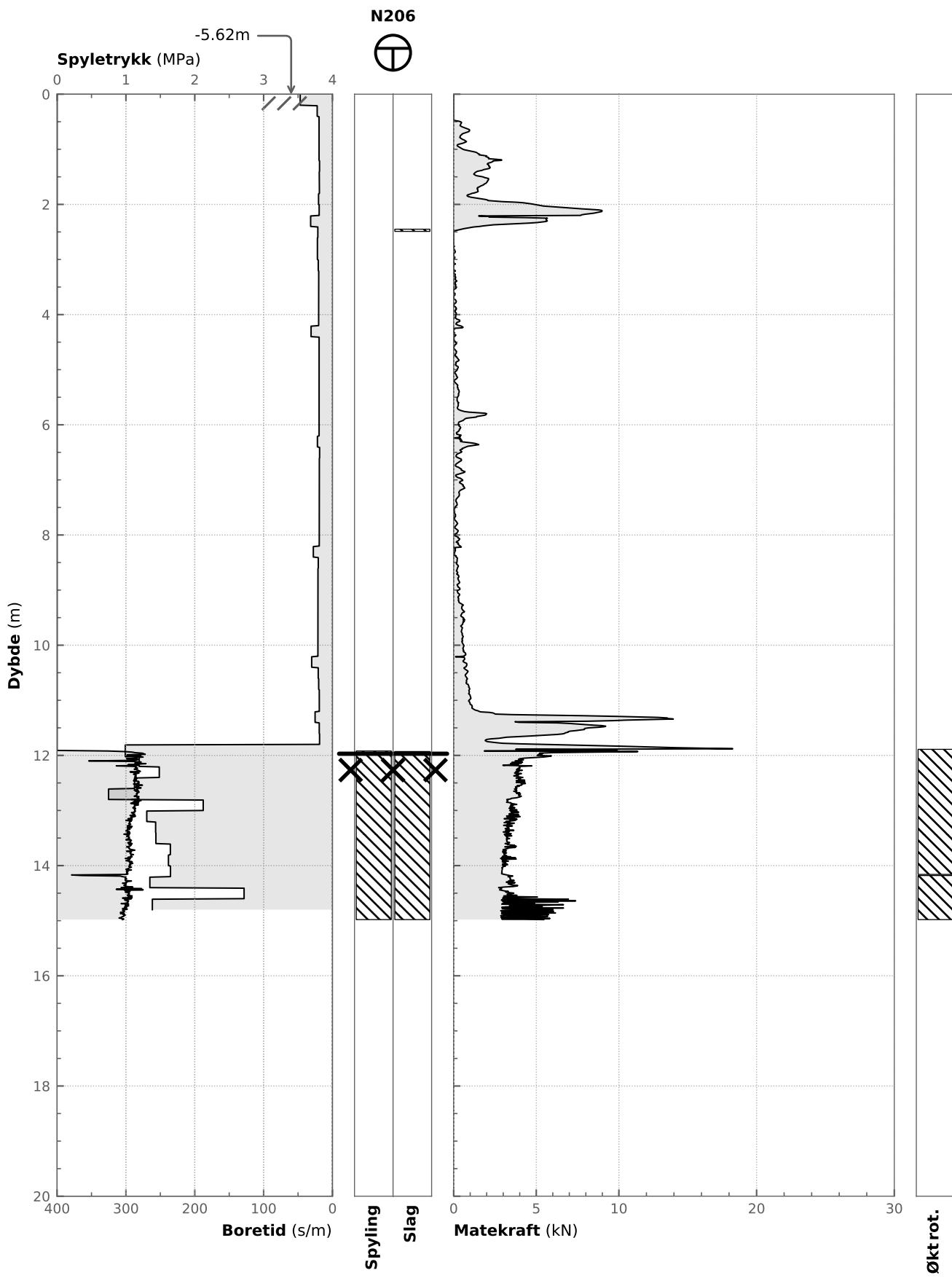
Rapportnummer:
RIG-R01

Borehole / Method: **N205 / CPT**
 Koordinater (m): $\varnothing = 655965.9$, $N = 7734284.4$, $Z = -2.402$
 Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 33N
 Dato utført: 2023-11-14
 Format / Scale: A4 / 1:100
 Cone reference: 41906
 Anvendelseskasse: 1

Figurnummer: **3-2** | Revisjon: **Z01** | Dato: **2023-12-15**

Tegnet av: **RiRos** | Godkjent av: **GreWia**

Norconsult



52203126 | PA12 Tomasjord og Kaldfjord

Oppdragsgiver:
Tromsø kommune

Rapportnummer:
RIG-R01

Borehole / Method: N206 / TOT

Figurnummer:
4-1

Revisjon:
Z01

Dato:
2023-12-15

Koordinater (m): $\varnothing = 655938.8$, $N = 7734282.9$, $Z = -5.621$

Tegnet av:
RiRos

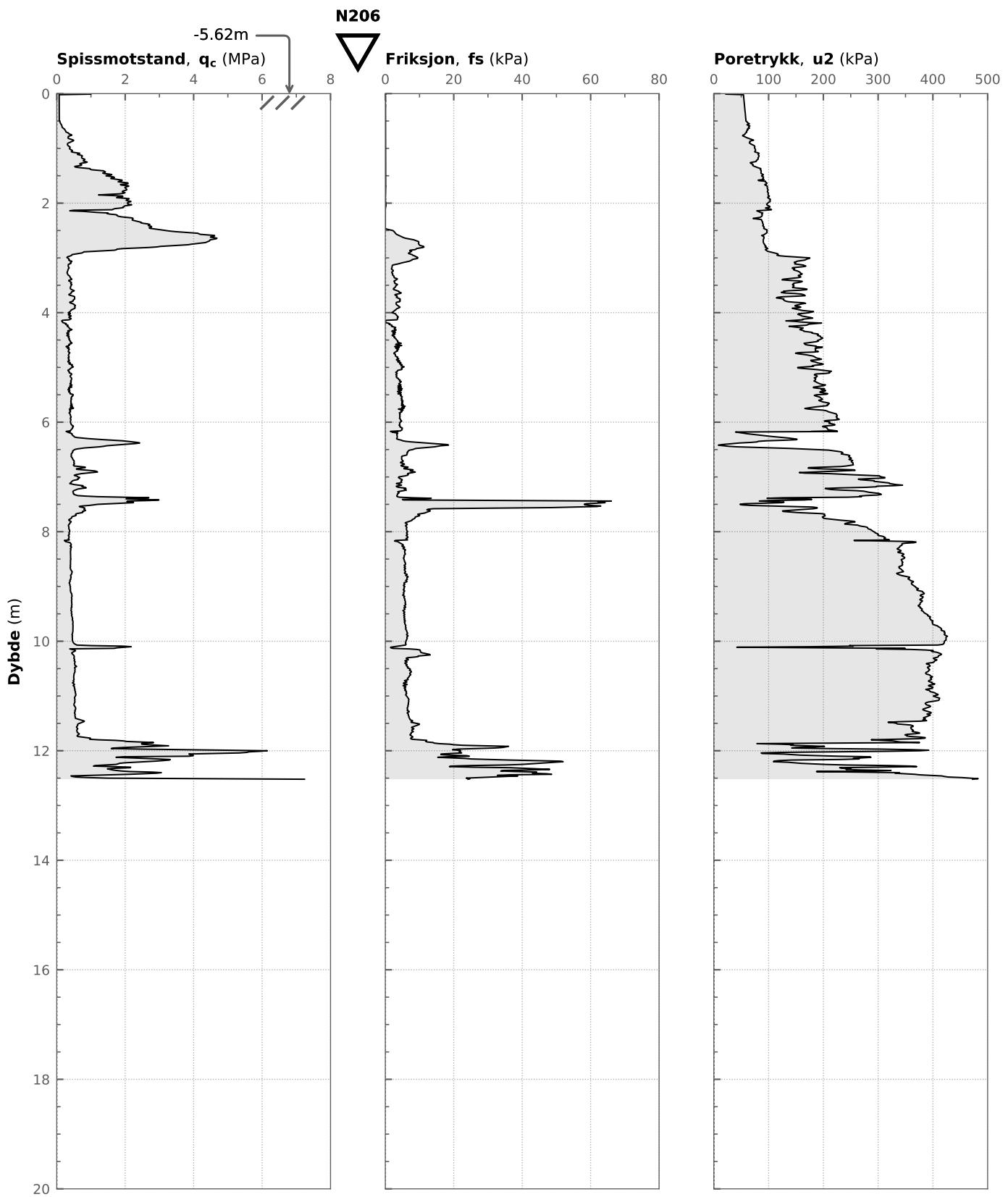
Godkjent av:
GreWia

Koordinatsystem: ETRS89 / UTM zone 33N

Dato utført: 2023-11-14

Format / Scale: A4 / 1:100

Norconsult



52203126 | PA12 Tomasjord og Kaldfjord

Oppdragsgiver:
Tromsø kommune

Rapportnummer:
RIG-R01

Borehole / Method: **N206 / CPT**

Figurnummer:
4-2

Revisjon:
Z01

Dato:

2023-12-15

Koordinater (m): $\varnothing = 655938.8$, $N = 7734282.9$, $Z = -5.621$

Tegnet av:
RiRos

Godkjent av:
GreWia

Koordinatsystem: **ETRS89 / UTM zone 33N**

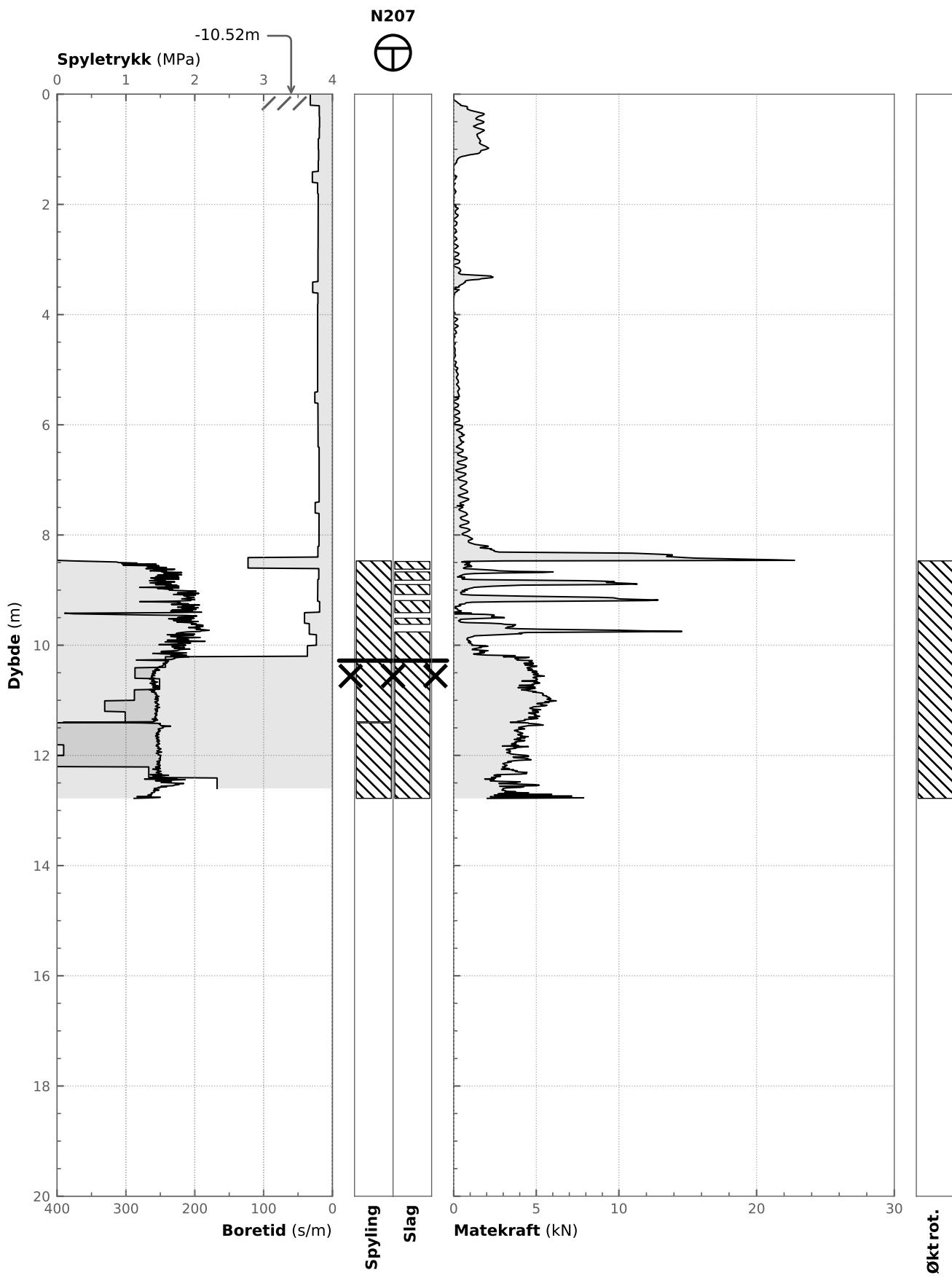
Dato utført: **2023-11-15**

Format / Scale: **A4 / 1:100**

Cone reference: **41906**

Anvendelseskasse: **1**

Norconsult



52203126 | PA12 Tomasjord og Kaldfjord

Oppdragsgiver:
Tromsø kommune

Rapportnummer:
RIG-R01

Borehole / Method: **N207 / TOT**

Figurnummer:
5-1

Revisjon:
Z01

Koordinater (m): $\varnothing = 655889.5, N = 7734283.7, Z = -10.516$

Dato:
2023-12-15

Koordinatsystem: **ETRS89 / UTM zone 33N**

Tegnet av:

Godkjent av:

Dato utført: **2023-11-14**

RiRos

GreWia

Format / Scale: **A4 / 1:100**

Norconsult

VEDLEGG A

Tromsø kommune

► **Tomasjord-Ny PA12 - pumpeledning**

Geoteknisk laboratorierapport

Oppdragsnr.: **52203126** Dokumentnr.: **RIG-LAB01** Versjon: **J01** Dato: **2023-12-20**



Illustrasjonsfoto

Oppdragsnavn Tomasjord-Ny PA12 - pumpeledning
Oppdragsgiver: Tromsø kommune
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Grandfjæra 24, NO-6415 Molde
Fagansvarlig lab: Hilde Risung
Ansvarlig geotekniker: Greger Lyngedal Wian
Andre nøkkelpersoner: Vibeke Silseth Aspen

Prøver mottatt 07.12.2023
Representative prøver 2 stk
54 mm-prøver 2 stk
Dato oppstart for prøvingen 11.12.2023

Oppdragsnummer GEO: 52203126
Oppdragsnummer GRU: 4010718

J01	2023-12-20	Til Bruk	HiRis	VibAsp	HiRis
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

► Innhold

1	Forsøksresultater	4
2	Enaksiale trykkforsøk	5
3	Bilder	6
3.1	Utskyvd prøvemateriale	6
3.2	Enaksiale trykkforsøk	6
4	Referanser	7
5	Rapportering	8

Vedlegg

Labprofiler

G600-01, pos N202
G600-02, pos N205
G600-03, pos N301

1 Forsøksresultater

Tabell 1: Opptatte prøver og laboratoriearbeid

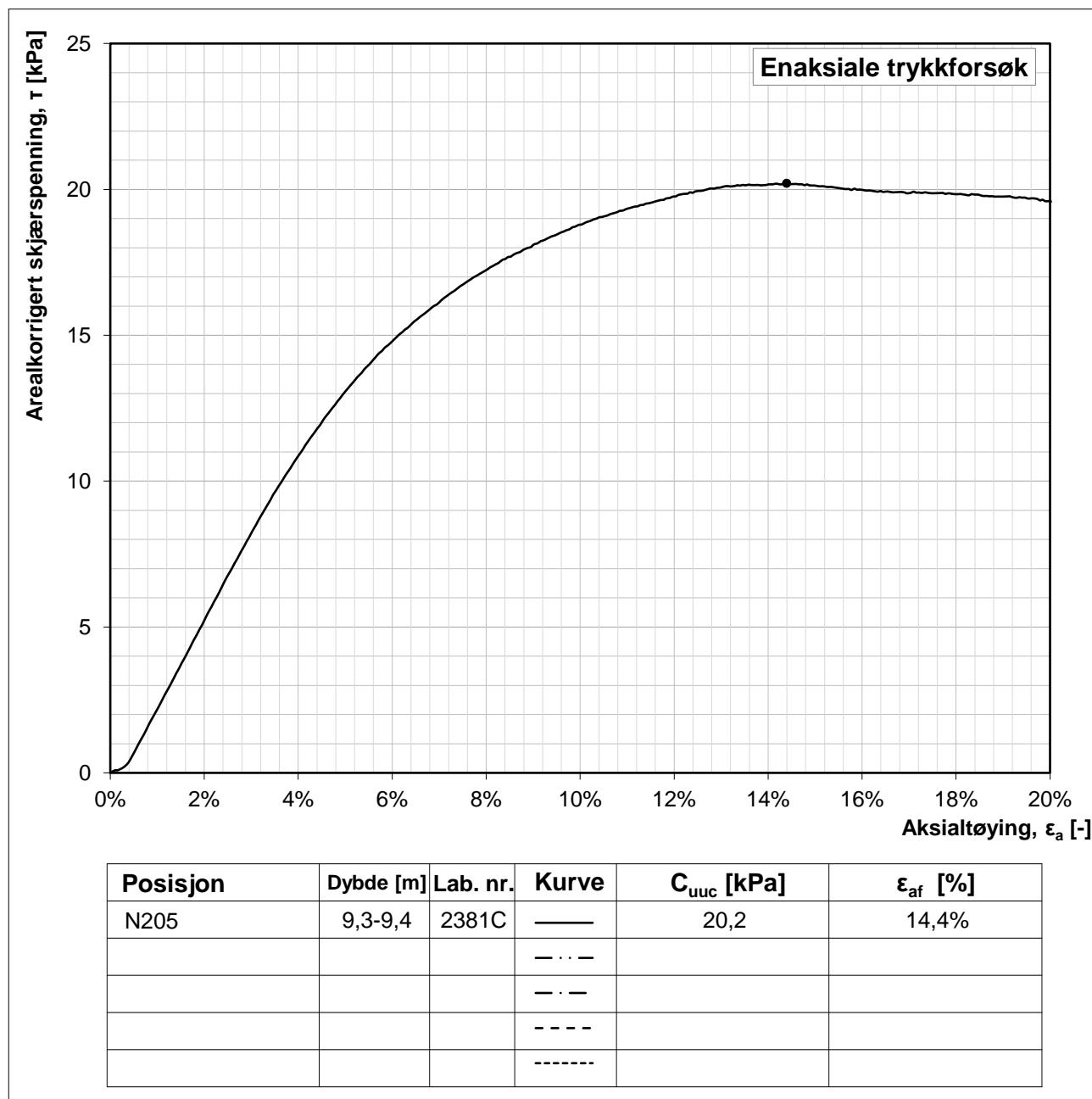
Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	W _P [%]	W _L [%]	C _{ufc} [kPa]	C _{urfc} [kPa]	C _{uuc} [kPa]	ε _a [%]	γ [kN/m ³]
N202	P	1,0-2,0	Sandig siltig leire med skjellfragment								
N205	54	5,0-6,0	Skjellsand i topp, overgang til sandig leirig silt med skjell ved dybde 5,45 m								18,9
		5,1-5,2									
		5,2-5,3		26,5							
		5,3-5,4									
		5,4-5,5		41,8							
		5,5-5,6									
		5,6-5,7		45,3							
N205	54	9,0-10,0	Siltig leire med enkelte gruskorn								19,4
		9,1-9,2									
		9,2-9,3		36,6	28,2	38,9	19,6	2,5			
		9,3-9,4		35,4					20,2	14,4	18,9
		9,4-9,5									
		9,5-9,6		32,1			20,6	1,9			
		9,6-9,7									
N301	P	0,0-0,5	Sand med org. Matr								

Jordartsklassifisering er visuelt klassifisert. Skjærfasthet (konus) er utført iht. ISO 17892-6:2017.

Symboler:

- 54 Uforstyrret 54 mm cylinderprøve
- P Poseprøve (representativ)
- W Naturlig in-situ vanninnhold
- W_P Plastisitetsgrense
- W_L Flytegrense
- C_{ufc} Intakt skjærfasthet (konus)
- C_{urfc} Omrørt skjærfasthet (konus)
- C_{uuc} Intakt skjærfasthet (enaks)
- ε_a Aksial bruddtøyning (enaks)
- γ Tyngdetetthet

2 Enaksiale trykkforsøk



Figur 1 Enaksiale trykkforsøk i posisjon N205

3 Bilder

3.1 Utskyvd prøvemateriale

Posisjon N205

Dybde 5,0-6,0 m



Dybde 5,6-5,7 m



Dybde 5,4-5,5 m



Dybde 5,2-5,3 m



Dybde 9,0-10,0 m



3.2 Enaksiale trykkforsøk

Posisjon N205

Dybde 9,3-9,4 m



4 Referanser

- Ref. 1 SVV (2016): *Håndbok R210 – Laboratorieundersøkelser*. Statens vegvesen
- Ref. 2 NGF (2011): *Melding nr. 2 – Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk, identifisering og klassifisering av jord*. Norsk geoteknisk forening, datert 2011.
- Ref. 3 CEN ISO/TS 17892-12:2018 *Geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser - Laboratorieprøving av jord - Del 12: Bestemmelse av flyte- og plastisitetsgrenser*.
- Ref. 4 CEN ISO/TS 17892-1:2014 *Geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser - Laboratorieprøving av jord - Del 1: Bestemmelse av vanninnhold*.
- Ref. 5 CEN ISO/TS 17892-2:2014 *Geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser - Laboratorieprøving av jord - Del 2: Bestemmelse av romdensitet*.
- Ref. 6 CEN ISO/TS 17892-6:2017 *Geotechnical investigation and testing -- Laboratory testing of soil -- Part 6: Fall cone test*.
- Ref. 7 CEN ISO/TS 17892-7:2018 *Geotechnical investigation and testing -- Laboratory testing of soil -- Part 7: Unconfined compression test on fine-grained soils*.

5 Rapportering

❖ Vanninnhold

Vanninnhold regnes som forhold mellom masse vann og masse tørrstoff i prøven. Vanninnhold kan bestemmes både for representative- og uforstyrrede prøver.

$$w = \frac{\text{masse fuktig} - \text{masse tørr}}{\text{masse tørr prøve}}$$

Vanninnhold bestemmes ved veiing før og etter tørking av materialet til konstant vekt.

Vanninnholdene i

Tabell 1 og kornfordelingskurvene, som er fra samme prøveybde, kan variere. Ved avvik benyttes vanninnholdet fra Tabell 1.

❖ Kornfordeling, klassifisering, telefarlighet og gradering

Kornfordeling defineres som masseandel av standardiserte kornstørrelsесgrupper i prøven.

Kornfordeling av prøvemateriale bestemmes ved bruk av sikter og vekter, samt hydrometer hvis materialet har høyt innhold av finstoff. Materialet kan enten vaskes og tørkes i forkant av siktningen, eller siktes fuktig. Våtsiktning evt. kombinert med slemmeanalyse brukes når materialets telefarlighet skal bestemmes (*kombianalyse*).

Resultatene presenteres som kornfordelingskurver der akkumulert %-vekt oppgis mot kornstørrelse. I tilfelle kombianalyse kombineres resultatene fra siktning og hydrometeranalysen til én kurve.

For klassifisering benyttes gruppene oppgitt i Tabell 2.

Tabell 2 Kornstørrelsесgrupper

Fraksjon	Kornstørrelse (mm)
Leire	<0,002
Silt	0,002-0,063
Sand	0,063-2
Grus	2-63
Stein	63-630
Blokk	>630

Primære bestanddeler angis i substantivform, mens de sekundære bestanddelene evt. gis som ett eller flere adjektiver (f.eks. *siltig sandig leire*).

Telefarlighet kan bedømmes ut fra materialets kornkornfordeling etter Tabell 3.

Tabell 3 Regler for inndeling i telegrupper

Telegruppe	Masseprosent av matr. <20mm		
	<0,002mm	<0,02mm	<0,2mm
Ikke telefarlig	T1	< 3	
Litt telefarlig	T2	3 - 12	
Middels telef.	T3	1) > 12	< 50
Meget telef.	T4	< 40	> 12
1) <i>jordarter med mer enn 40% < 0,002 mm regnes som middels telefarlige</i>			

Materialets gradering kan bestemmes fra kornfordelingskurvens helning i området der 10% og 60% av materialet passerer ved siktning.

$$c_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

Hvis dette av praktiske grunner ikke lar seg utføre brukes d_{75} og d_{25} . Materialets gradering kan beskrives etter retningslinjer gitt i Tabell 4.

Tabell 4 Betegnelser basert på graderingstallet

C _u	Betegnelse
< 5	Ensgradert
5 - 15	Middels gradert
> 15	Velgradert

❖ Humusinnhold

Humusinnhold i mineraljordarter bestemmes med glødetapsmåling og regnes som masse organisk materiale dividert med masse tørrstoff i prøven.

$$GL = \frac{\text{masse tørket} - \text{masse glødet}}{\text{masse glødet prøve}}$$

Humusinnhold kan bestemmes både for representative- og uforstyrrede prøver, og presenteres etter retningslinjer gitt i Tabell 75.

Tabell 5 Betegnelser basert på humusinnhold

%	Betegnelse
2 - 6	Humusholdig
6 - 20	...torv
>20	Torv

❖ Korndensitet

Korndensitet (eller relativ densitet) for finkornede jordarter som leire, silt og sand kan bestemmes ved bruk av pyknometer. Korndensiteten regnes som

$$\rho_s = \frac{\text{partiklenes tørrmasse}}{\text{partiklenes reelle volum}}$$

❖ Konsistensgrenser og plasitisitet

Konsistensgrenser defineres som vanninnholdsområdet der prøven oppfører seg plastisk (formbar). Nedre grensen (plastisitetsgrense, w_p) defineres som vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten å sprekke opp. Øvre grensen (flytegrense, w_L) defineres som vanninnholdet der materialet går over til flytende tilstand. Plastitetsindeks defineres som

$$I_p = w_L - w_p$$

og brukes for å angi det plastiske området for jordarten samt for klassifisering.

❖ Tyngdetetthet

Tyngdetetthet av prøver regnes som masse per volum ganget med jordens grunnakselerasjon. Den kan bestemmes for uforstyrrede prøver, enten for en hel sylinder eller for en mindre prøvebit.

❖ Deformasjons- og konsolideringsegenskaper

Deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved evaluering av forventet setning og tidsforløp ved endring i spenningstilstand. Modellparametere for setningsberegning kan evalueres ved hjelp av belastningsforsøk i laboratoriet. Forsøkene utføres i såkalt ødometerapparat, der prøver belastes vertikalt samtidig som vertikal deformasjon måles. Sideveis deformasjon er hindret av en stiv ring.

Aksiell last, aksiell tøyning og poretrykksforhold under prøven registreres gjennom forsøket. Forsøkene kan utføres med kontinuerlig belastning (CRS/CRP) eller evt. ved en simulert trinnvis belastning.

En generell modell for spenningsmodul kan defineres som

$$M = m\sigma_a \left(\frac{\sigma' - \sigma'_r}{\sigma_a} \right)^{1-n}$$

Formuleringen beskriver konstant-, lineært økende- og parabolsk økende modell, som gjerne benyttes for å beskrive OC leire (konstant med n=1), NC leire og fin silt (lineært økende med n=0) eller sand og grov silt (parabolsk økende med n=0,5).

Tolkning av ødometerforsøk gir verdier på M, m og n.

❖ Skjærfasthet

Drenert skjærfasthet

På effektivspenningsbasis er skjærfastheten avhengig av effektivspenning normalt på bruddplanet.

$$\tau_f = (a + \sigma') \cdot \tan(\phi)$$

Modellparameterne kan bestemmes ved treaksialforsøk i laboratoriet. Spenningsforholdene for slike forsøk bør presiseres av prosjekterende på forhånd slik at resultatene blir mest mulig representative for det aktuelle tilfellet.

Udrenert skjærfasthet

På totalspenningsbasis beskrives skjærfastheten som skjær-belastningen materialet tåler før det bryter sammen. Totalspenningsanalyse analyser benyttes for å beskrive materialoppførsel av finkornige jordarter, ved plutselige eller raske spenningsendringer. Udrenert skjærfasthet defineres som

$$c_u = \frac{(\sigma_1 - \sigma_3)}{2}$$

Skjærfastheten bestemmes ved en rekke forsøk i laboratorium og i felt, og målemetoden oppgis derfor i parameternavnet etter retningslinjer gitt i Tabell 6.

Tabell 6 Betegnelse for udrenert skjærfasthet basert på målemetode

Udrenert skjærfasthet	Målemetode
C _{uC}	Aktivt treaksialforsøk (compression test)
C _{uE}	Passivt treaksialforsøk (extension test)
C _{uD}	Direkte skjærforsøk
C _{ufc} (uomrørt), C _{urfc} (omrørt)	Konusforsøk
C _{uuc}	Enaksialt trykkforsøk

Residual skjærfasthet etter brudd/omrøring kalles omrørt skjærfasthet, c_{ur} . Omrørt skjærfasthet kan være vesentlig lavere enn uforstyrret skjærfasthet.

Forholdet mellom uforstyrret og omrørt skjærfasthet kalles sensitivitet og defineres som

$$S_t = \frac{c_u}{c_{ur}}$$

Sensitivitet kan presenteres etter retningslinjer gitt i Tabell 7.

Tabell 7 Betegnelse basert på sensitivitet

Betegnelse av sensitivitet	Betegnelse av leire	St (-)
Lav	Lite sensitiv	< 8
Middels	Middels sensitiv	8 - 30
Høy	Meget sensitiv	> 30

Variasjoner i skjærfasthet og presentasjon av måledata

Udrenert skjærfasthet er avhengig av bruddflatens retning ift. hovedspenningenes retning in-situ. Udrenert skjærfasthet fra alle spenningsområder (aktivt-, direkte- og passivt spenningsområde) kan evalueres med forsøk listet opp i Tabell 6.

I tillegg til å måle varierte materialegenskaper vil bestemmelser av den samme parameteren ha en viss spredning på grunn av de ulike forsøkstypene.

Resultater fra enkelte forsøk kan være påvirket av flere faktorer (som f.eks. steininnhold eller interne sprekker i prøvebiten).

Ved visuell presentasjon av måleresultater plottes alle typer forsøk på samme figur, med én målestokk for skjærfastheten Cu. Forsøkstypen oppgis med symbol på figuren.

Ved sammenstilling av laboratoriedata utføres ingen korrigering for anisotropi.

❖ Prøvelagring

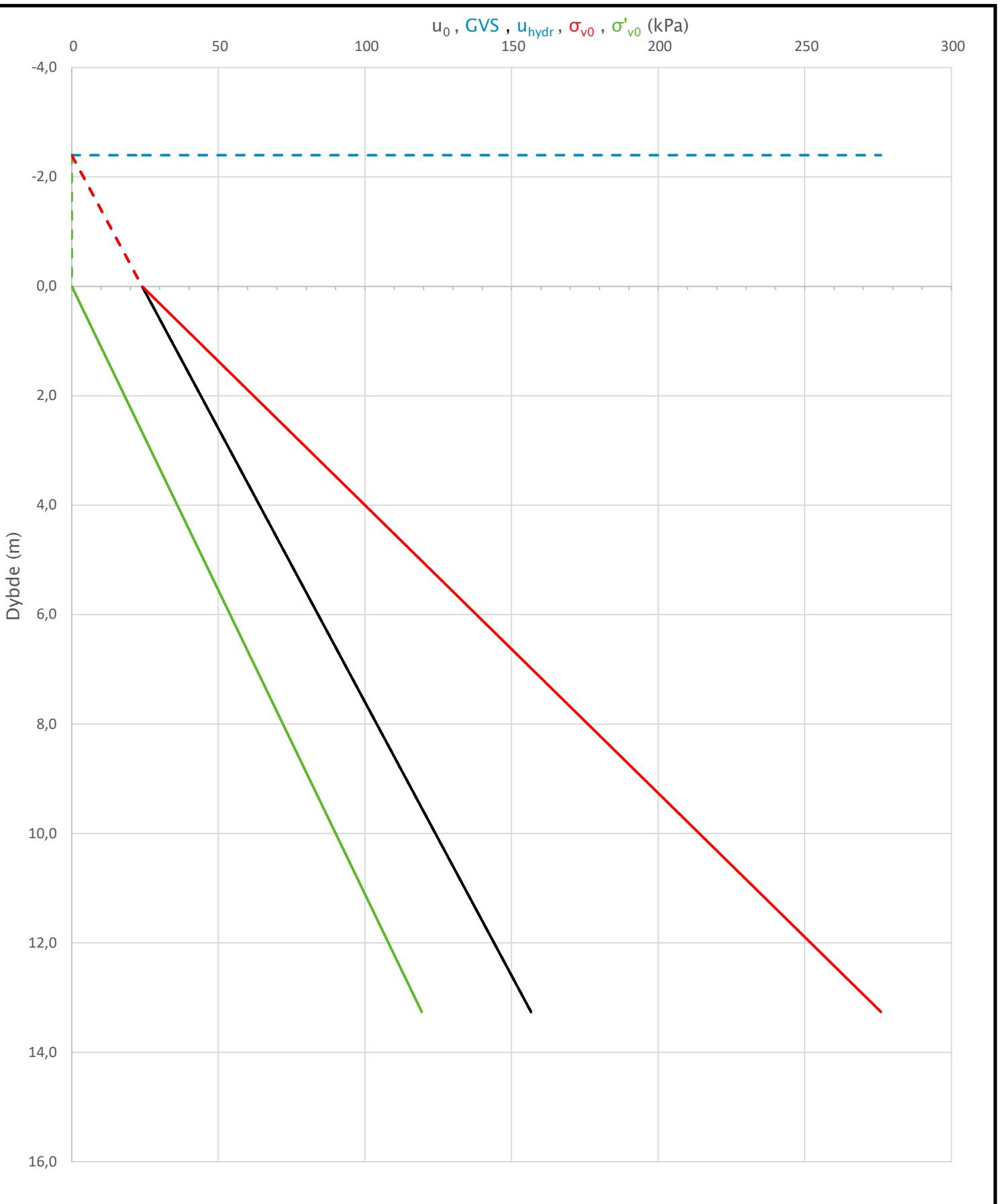
Hvis laboratorieforsøk ikke utføres umiddelbart etter ankomst til laboratoriet, blir prøvene lagret i et eget kjølerom.

Kjølerommet har lufttemperatur på ca. 5°C.

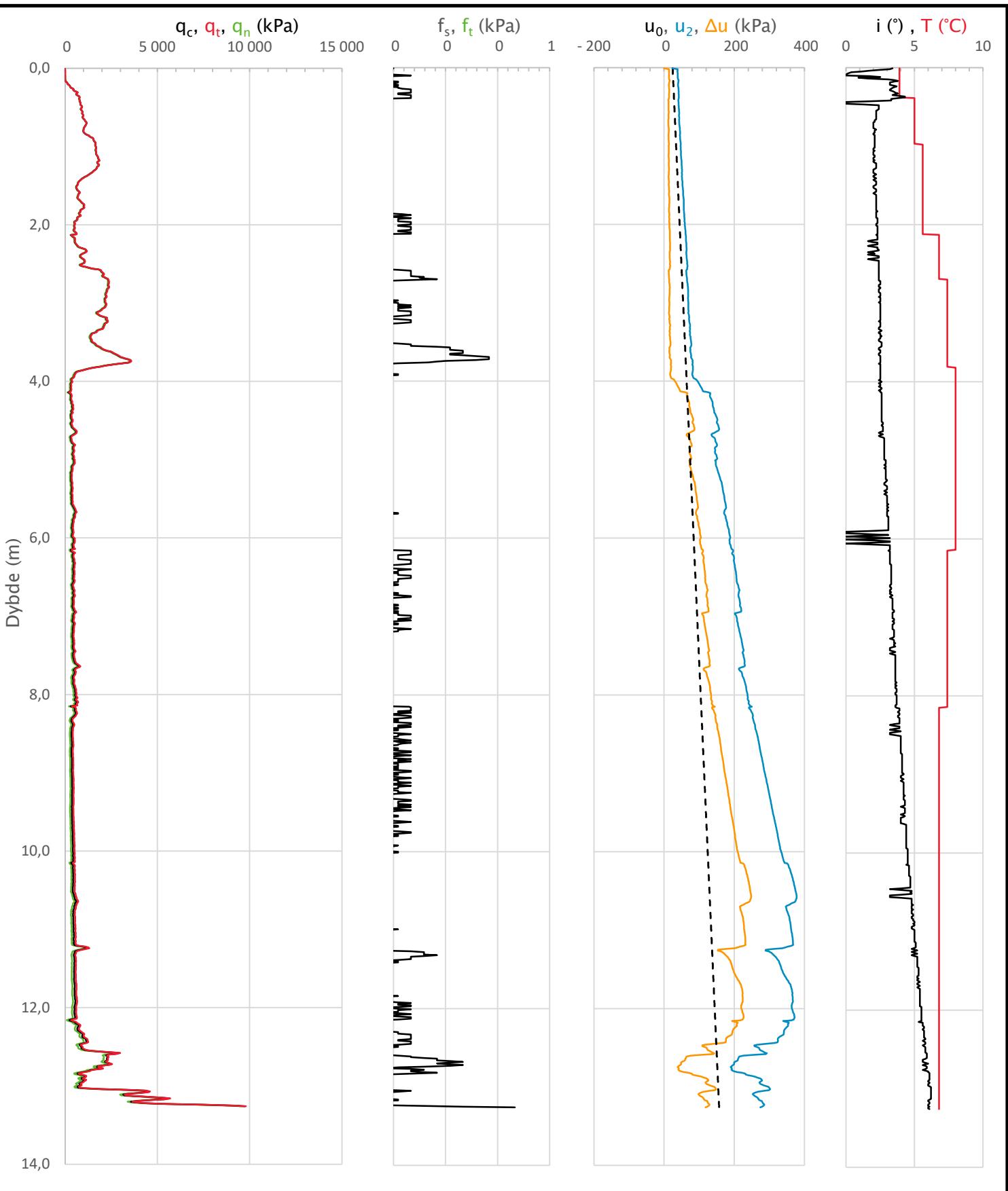
VEDLEGG B

Sonde og utførelse

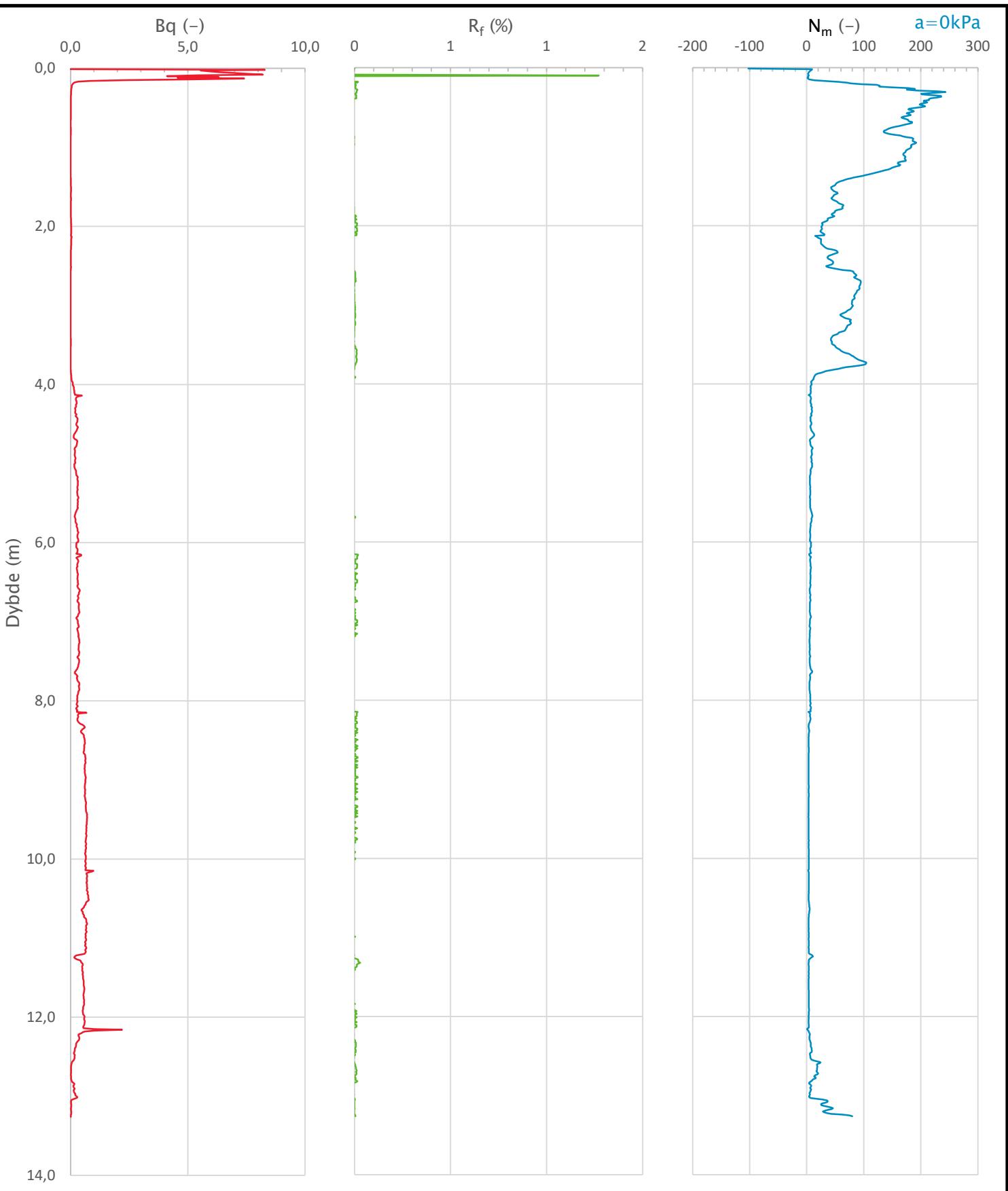
Sonenummer	41906	Boreleder	J.L			
Type sonde	Envi	Temperaturendring (°C)				
Kalibreringsdato	2023-04-12	Maks helning (°)	6,2			
Dato sondering	2023-11-14	Maks avstand målinger (m)	0,01			
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk			
Maksimal last (MPa)	100	1	2			
Måleområde (MPa)	100	1	2			
Skaleringsfaktor	-	-	-			
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-	-	-			
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	5	0,1	0,1			
Arealforhold	0,7100	0,0060				
Kalibreringsavvik (%)	0,02	0,26	0,03			
Temperaturområde (°C)	-					
Nullpunktsskontroll						
	NA	NB	NC			
Registrert før sondering (kPa)	0,0	0,0	0,0			
Registrert etter sondering (kPa)	-10,0	0,5	3,0			
Avvik under sondering(kPa)	10,0	0,5	3,0			
Beregnet avvik under sondering (kPa)	1,9	0,0	0,1			
Maksverdi under sondering (kPa)	9730,0	0,5	377,9			
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk			
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	16,9	0,2	0,6	128,8	3,2	0,9
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	OBS	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur		
OK	OK	OK	OK		-	
Kommentarer:						
Prosjekt Tomasjord . Ny PA12	Prosjektnummer: 52203126	Rapportnummer: RIG-R01	Borhull	Kote -2,4		
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet			Sonenummer			
Norconsult 	Utført RiRos	Kontrollert GreWia	Godkjent YnJoh	Anvend.klasse	1	
	Oppdragsgiver Tromsø kommune	Dato sondering 2023-11-14	Revisjon Rev. dato	Figur	1	



Prosjekt Tomasjord . Ny PA12	Prosjektnummer: 52203126 Rapportnummer: RIG-R01	Borhull	Kote -2,4
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		Sondenummer	N205
			41906
Norconsult	Utført RiRos	Kontrollert GreWia	Godkjent YnJoh
	Oppdragsgiver Tromsø kommune	Dato sondering 2023-11-14	Revisjon Rev. dato
			Anvend.klasse 1
			Figur 2



Prosjekt Tomasjord . Ny PA12	Prosjektnummer: 52203126	Rapportnummer: RIG-R01	Borhull	Kote -2,4
Innhold			Sondenummer	N205
Måledata og korrigerte måleverdier				41906
Norconsult	Utført RiRos	Kontrollert GreWia	Godkjent YnJoh	Anvend.klasse 1
	Oppdragsgiver Tromsø kommune	Dato sondering 2023-11-14	Revisjon Rev. dato	Figur 3



Prosjekt Tomasjord . Ny PA12	Prosjektnummer: 52203126	Rapportnummer: RIG-R01	Borhull	Kote -2,4
Innhold Avleddede dimensjonsløse forhold			Sondenummer	N205
Norconsult	Utført RiRos	Kontrollert GreWia	Godkjent YnJoh	Anvend.klasse 1
	Oppdragsgiver Tromsø kommune	Dato sondering 2023-11-14	Revisjon Rev. dato	Figur 4

Sonde og utførelse

Sonenummer	41906	Boreleder	V.B
Type sonde	Envi	Temperaturendring (°C)	
Kalibreringsdato	2023-04-12	Maks helning (°)	6,8
Dato sondering	2023-11-15	Maks avstand målinger (m)	0,01
Filtertype	Spaltefilter		

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	100	1	2
Måleområde (MPa)	100	1	2
Skaleringsfaktor	-	-	-
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	5	0,1	0,1
Arealforhold	0,7100	0,0060	
Kalibreringsavvik (%)	0,02	0,26	0,03
Temperaturområde (°C)	-		

Nullpunktsskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	0,0	0,0	0,0
Registrert etter sondering (kPa)	-14,0	0,0	0,6
Avvik under sondering(kPa)	14,0	0,0	0,6
Beregnet avvik under sondering (kPa)	1,4	0,2	0,2
Maksverdi under sondering (kPa)	7199,1	65,9	516,7

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	20,4	0,3	0,3	0,4
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20
Anvendelsesklasse	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1			
Anvendelsesklasse	1			

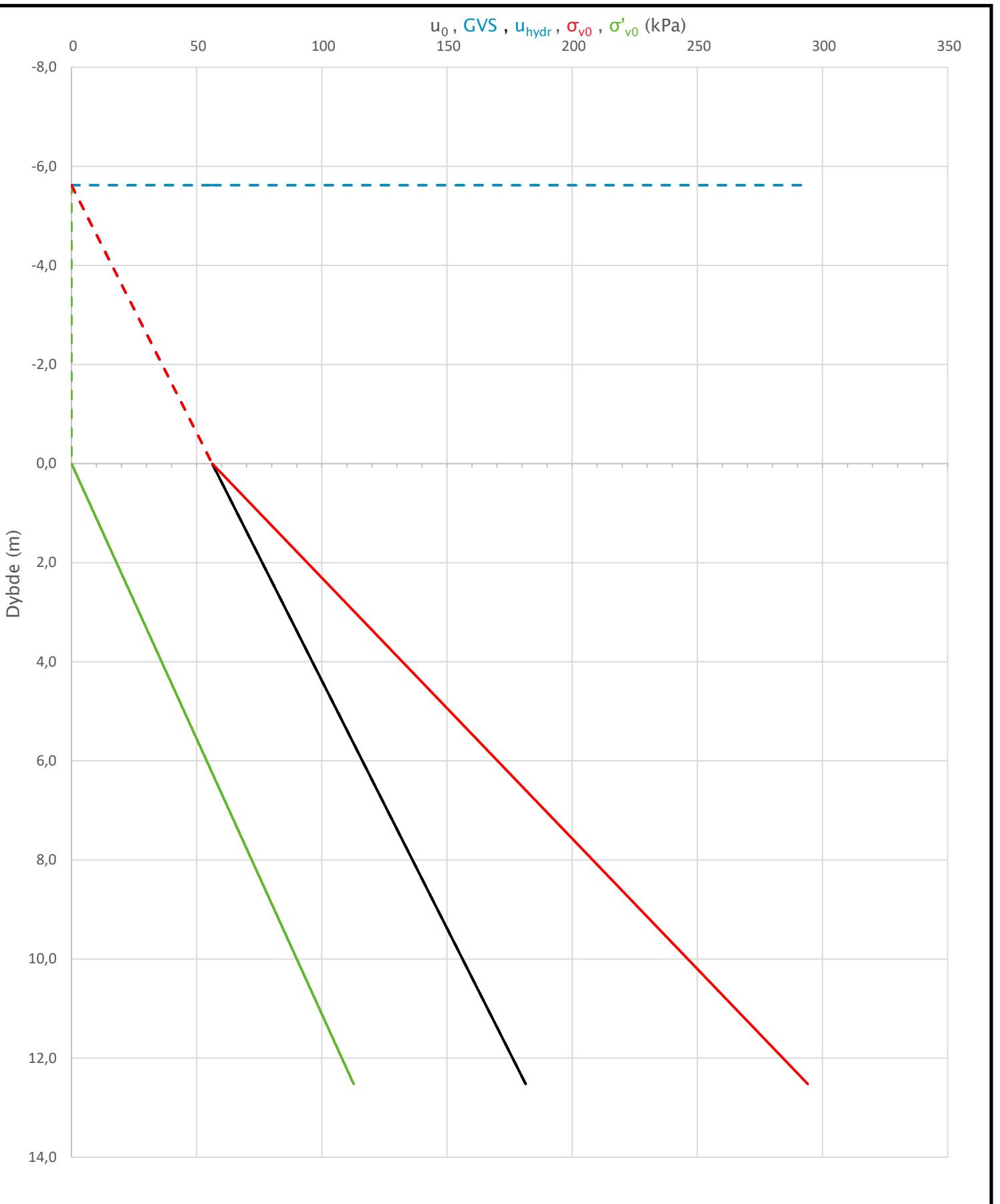
Måleverdier under kapasitet/krav

Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	-

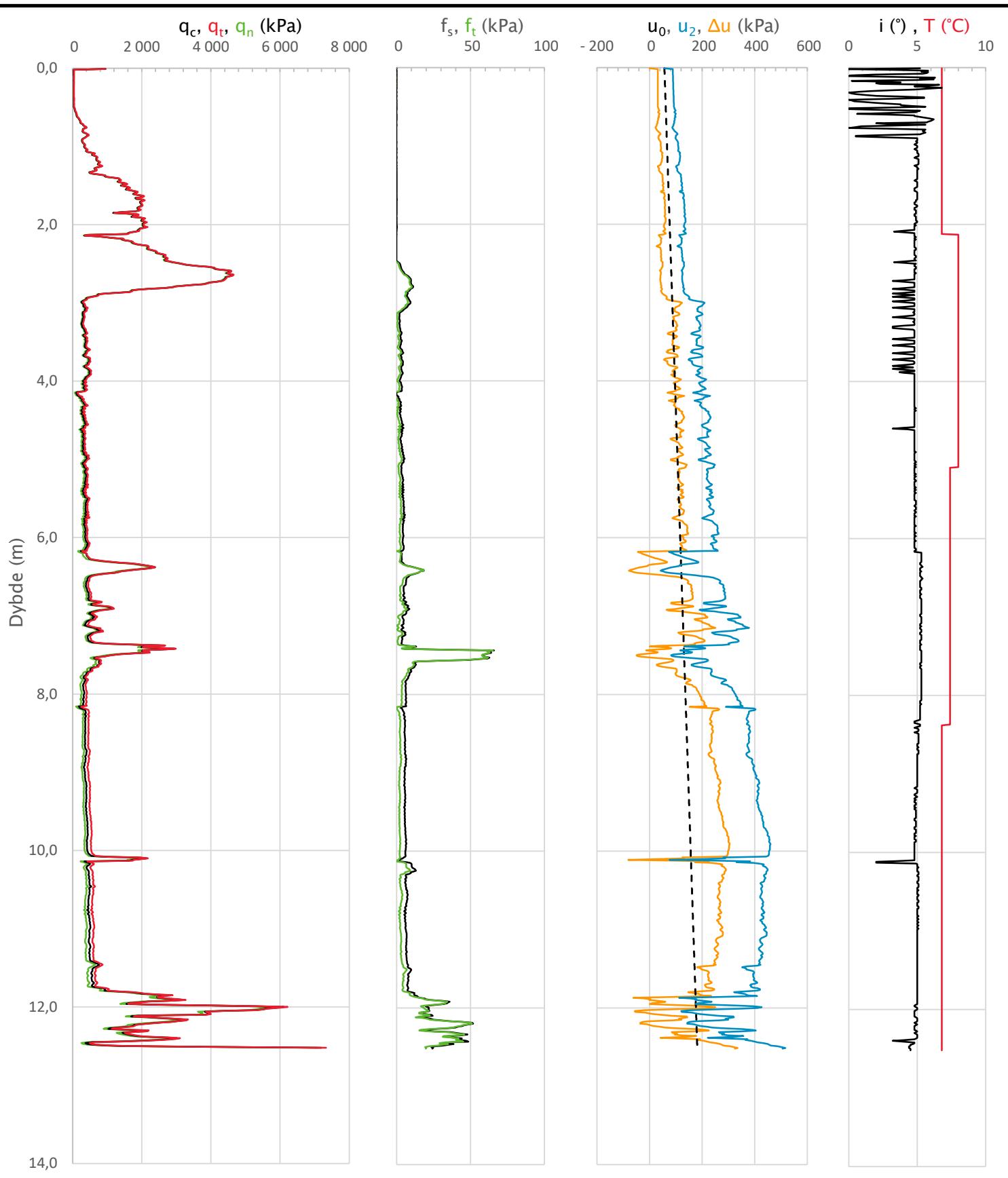
Kommentarer:

Prosjekt Tomasjord . Ny PA12	Prosjektnummer: 52203126 Rapportnummer: RIG-R01	Borhull	Kote -5,62
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet		Sondenummer	N206

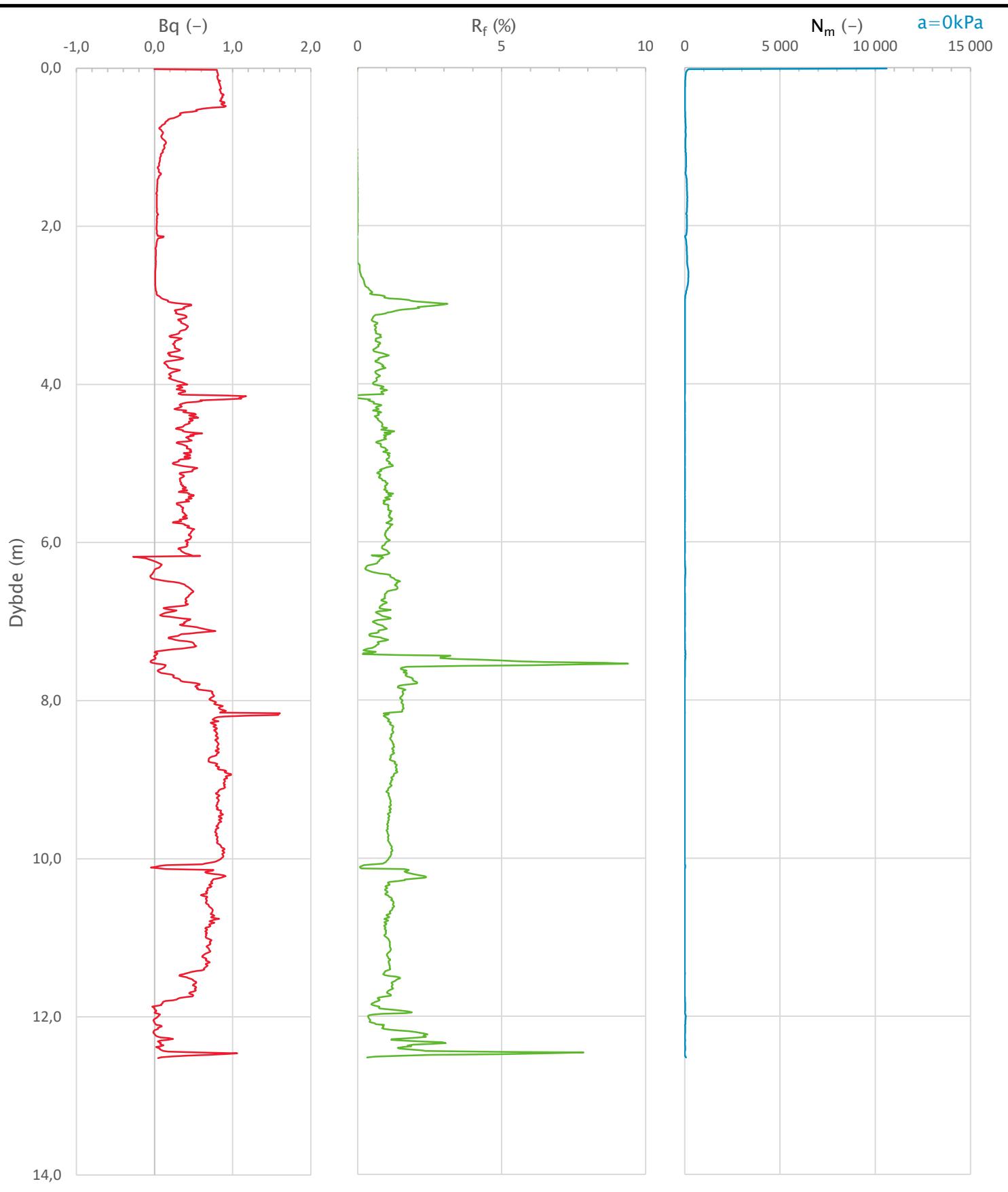
	Utført RiRos	Kontrollert GreWia	Godkjent YnJoh	Anvend.klasse
	Oppdragsgiver Tromsø kommune	Dato sondering 2023-11-15	Revisjon Rev. dato	Figur



Prosjekt Tomasjord . Ny PA12	Prosjektnummer: 52203126 Rapportnummer: RIG-R01	Borhull Kote -5,62 N206
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		Sondenummer 41906
Norconsult	Utført RiRos Oppdragsgiver Tromsø kommune	Kontrollert GreWia Dato sondering 2023-11-15
	Godkjent YnJoh	Anvend.klasse 1
	Revisjon Rev. dato	Figur 2



Prosjekt Tomasjord . Ny PA12	Prosjektnummer: 52203126	Rapportnummer: RIG-R01	Borhull	Kote -5,62
Innhold			Sondenummer	N206
Måledata og korrigerte måleverdier				41906
Norconsult	Utført RiRos	Kontrollert GreWia	Godkjent YnJoh	Anvend.klasse 1
	Oppdragsgiver Tromsø kommune	Dato sondering 2023-11-15	Revisjon Rev. dato	Figur 3



Prosjekt Tomasjord . Ny PA12	Prosjektnummer: 52203126	Rapportnummer: RIG-R01	Borhull	Kote -5,62
Innhold Avleddede dimensjonsløse forhold			Sondenummer	N206
Norconsult	Utført RiRos	Kontrollert GreWia	Godkjent YnJoh	Anvend.klasse 1
	Oppdragsgiver Tromsø kommune	Dato sondering 2023-11-15	Revisjon Rev. dato	Figur 4

Generell beskrivelse felt og laboratoriearbeid

Generell beskrivelse av sonderboring og grunnvannsmåling

Totalsondering gir grunnlag for å bestemme løsmassetykkelse og dybder til fast grunn eller antatt berg. Sonderingen gir såkalt sikker bergpåvisning ved 3 m innboring i berg. Tolkning av resultatene kan gi en indikasjon på lagdeling og aktuelle jordarter.

Trykksondring (CPTU) utføres ved nedpressing av en sonde som måler spissmotstanden jorda gir på sondens spiss, samt friksjon og poretrykk på sondens overflate. Resultatet blir brukt til å vurdere lagdeling, jordart og spenningsforholdene i grunnen (in-situ spenning). Mekaniske jordparametere som fasthetsegenskaper og deformasjonsegenskaper kan også bestemmes.

Piezometre installeres for måling av porevantrykket i grunnen. Piezometre presses ned i grunnen sammen med et stålør som vil stikke opp over terrenget. Røret må stå urørt i måleperioden.

Vanntrykket ved filteret i piezometer-spissen registreres enten hydraulisk som stigehøyde i en plastslange inne i røret eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret.

Porevantrykket måles manuelt i felt. Alternativt kan et piezometer installeres med dataminne for automatisk logging og registrering av naturlige eller menneskeskapte variasjoner over en valgt periode. Hensikten med å måle poretrykket i grunnen er å bestemme spenningsforholdene i bakken (in-situ spenning).

Grunnvannsbrønner installeres normalt for måling av grunnvannstanden i det øvre jordlaget. Ofte består grunnvannsbrønnen av et perforert PVC-rør som er installert i en gitt dybde. Vann i grunnen vil trenge inn i røret og innstille seg på nivået for det naturlige grunnvannsspeilet, i den gitte sonen som røret er installert i. Grunnvannstanden måles manuelt i felt. Alternativt kan brønnen installeres med dataminne for automatisk logging og registrering av naturlige eller menneskeskapte variasjoner over en valgt periode.

Vedlegg D og E viser tegnforklaring for plan- og profiltegning og totalsondering.

Generell beskrivelse av prøvetaking og laboratoriearbeid

Naverboring og ramprøvetaking benyttes for opptak av omrørte prøver i leire, silt, sand og grus. Omrørte prøver egner seg kun til en grov identifisering og klassifisering av jordartene. Prøvene overføres til plastposer i felten før de fraktes til laboratoriet.

I laboratoriet kan det foretas en visuell klassifisering og beskrivelse av massene. I tillegg er det mulig å utføre en grov identifisering av jordartene ved kornfordelingsanalyser, og måling av vanninnhold og humusinnhold. Både naver- og ramprøver kan brukes til å identifisere laggrenser ved overgang mellom ulike jordartstyper.

Stempelprøvetaker benyttes til opptak av uforstyrrede sylinderprøver i leire, silt, løst lagret sand og organiske jordarter. Uforstyrrede prøver skal ha materialstruktur og vanninnhold så lik som mulig det jordarten har i sin naturlige lagring i grunnen. Uforstyrrede prøver egner seg til en generell identifisering og klassifisering av jordartene. I tillegg kan fysiske/mekaniske egenskaper bestemmes for jordarten. Det gjelder bestemmelse av materialstyrke, deformasjonsegenskaper og permeabilitet.

Sylinderprøver skyves ut av sylinderen i laboratoriet og det foretas visuell klassifisering og beskrivelse av massene. Vanninnhold, densitet og enkle styrkedata bestemmes ved rutineundersøkelser. I tillegg kan det utføres kornfordelingsanalyser, plastositetsanalyser og måling av humusinnhold.

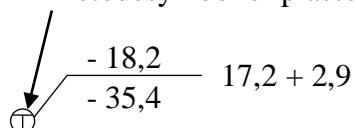
Ødometerforsøk i laboratorium benyttes til å bestemme jordens forkonsolideringsspenning og deformasjonsegenskaper. Ødometeret gir en endimensjonal deformasjonstilstand som er en forenkling av virkeligheten, men som samtidig er godt tilpasset de vanligste beregningsmodeller for setninger. Beregningsmodeller for setninger er som regel basert på endimensjonal konsolideringsteori.

Treaksialforsøk i laboratorium benyttes for å bestemme jordens styrkeegenskaper. For en uforstyrret prøve av leire/silt forsøker en å ta utgangspunkt i den opprinnelige spenningstilstanden prøven hadde i grunnen og deretter teste prøven til brudd ved et skjærforsøk. Skjærforsøket kan utføres med ulike hovedspenningsretninger avhengig av hvilken belastningssituasjon en ønsker å teste for. For testing av en prøve av sand må prøven bygges inn i apparaturen med ulik grad av komprimering. Fordi naturlig lagringsfasthet i grunnen oftest er ukjent, vil det være ønskelig å kjøre flere forsøk der prøvene bygges inn med ulik grad av komprimering. Styrkeparametrene bestemmes deretter som en funksjon av lagringstetthet.

PLAN

- | | | |
|------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| ○ Enkel sondering | ● Dreiesondering | ▽ Dreietrykksøndring |
| ◊ Fjellkontrollboring | ⊟ Totalsondering | ▽ Trykksøndring |
| + Vinge boring | ▼ Ramsondering | ⊖ Standard Penetration Test (SPT) |
| □ Prøvegrop | ○ Prøveserie | □ Prøvegrop med prøveserie |
| ■ Vannprøver | ● Vannstandsmåling | ○ Poretrykksmåling |
| ◐ Permeabilitetsmåling | ☒ Prøvebelastning | ■ Setningsmåling |
| ○ Elektrisk sondering | ^^ Fjell i dagen | |

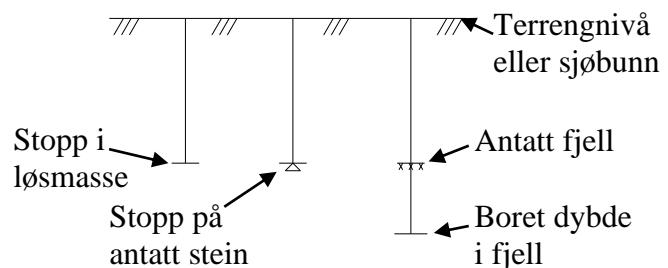
Metodesymbol er plassert i borposisjon. Evt. flere utførte sonderinger er markert ved siden av.



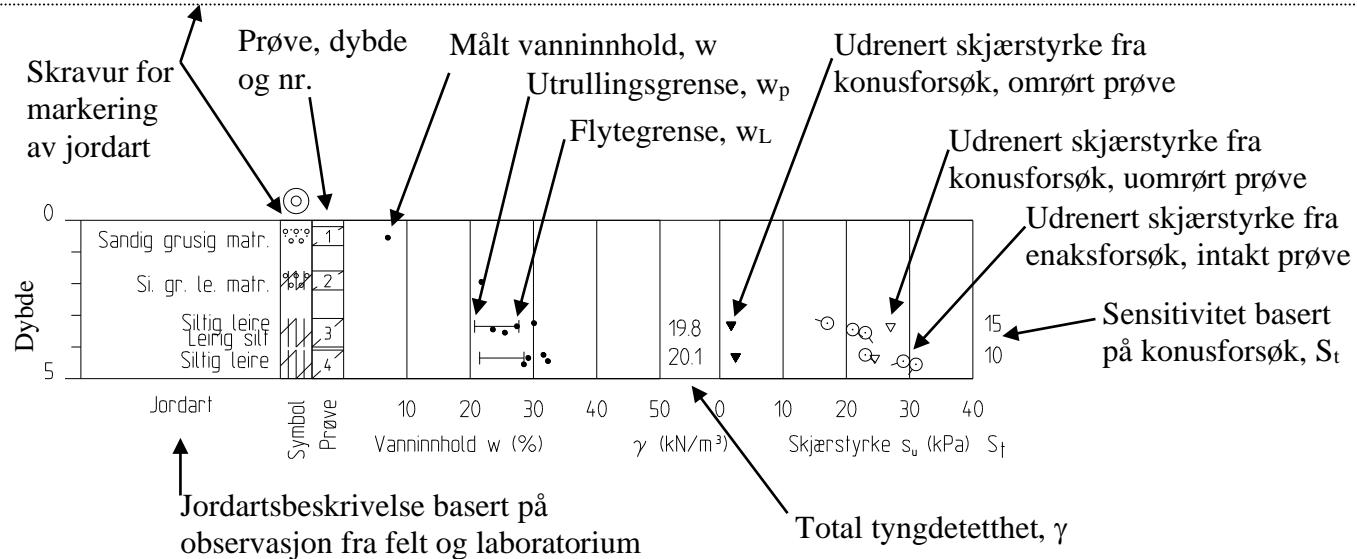
- { Over linjen : Kote terrenget eller sjøbunn/elvebunn.
Ut for linjen : Boret dybde i løsmasse + boret dybde i fjell.
Under linjen : Kote antatt fjell, ~ hvis fjell ikke er påtruffet.

PROFILER

Enaksialt trykkforsøk	(s_u)		<small>(15) (5) (10) = aksial deformasjon ved brudd</small>
Torsjonsvinge	(s_u)	*	
Penetrometer	(s_u)	□	



	Leire		Silt		Sand		Grus		Stein		Blokk		Moreneleire Grusig morene
	Fyllmasse		Fjell		Matjord		Torv/planterester		Trerester/sagflis		Skjell		Gytje/dye



Prosedyrer og presentasjon

Geotekniske tegninger, plan og profiler

Norconsult

MÅLESTOKK	DATO
M =	02.11.2023

UTFØRT	KONTROLLERT	RAPPORT	VEDLEGG
Arne Kavli	Torgeir Døssland	52307153-RIG-R01	D

Udstyr: Ø 57 mm butt borekrone med tilbakeslagsventil.
Ø 44 mm borestenger.

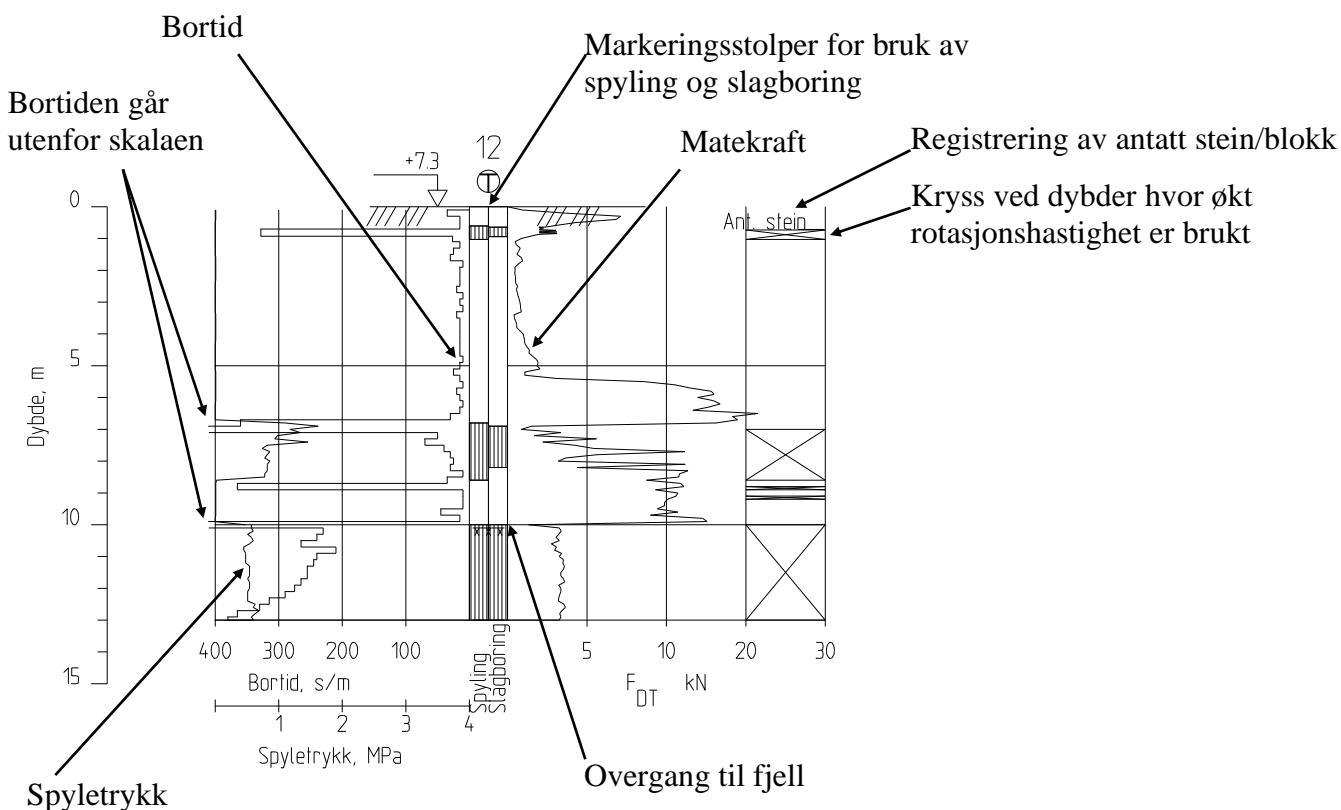
Som dreietrykksondring: Konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.
Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m).

Når normert nedtrengningshastighet ikke er mulig, økes rotasjonshastigheten til 75 omdreininger/min.

Som fjellkontrollboring: Dersom nedtrengingen igjen stopper opp, går en over til prosedyre som for fjellkontroll. Dvs. at en først setter på spyling, hvoretter ny stopp i nedtrengning fører til at en også setter på slaghammer.

Med denne prosedyren kan det bores gjennom steiner og ned i fjell. Ved påvisning av fjell, bør det bores 2-3 meter ned i antatt fjell.

Presentasjon: Skravur for vannspyling og slag i egne kolonner.
Kurver for nedpressingskraft, boretid og spyletrykk.
Kryss for markering av økt rotasjon.



Prosedyrer og presentasjon

Borprofil - Totalsondering 

Norconsult 

MÅLESTOKK	DATO
M =	06.11.2023
PROSJEKT	VEDLEGG
52307153	E

UTFØRT
Arne Kavli

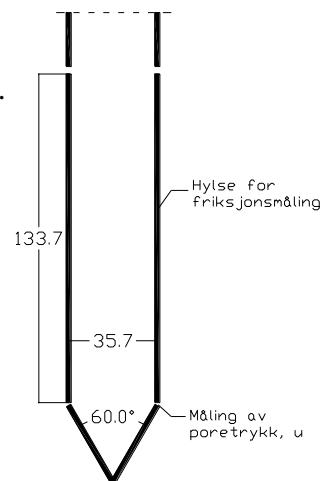
KONTROLLERT
Torgeir Døssland

Trykksondering – "Cone Penetration Tests" (CPT)

Utstyr:

$\varnothing 36$ mm børstenger.

Sonde med konisk spiss og automatisk logging av spissmotstand, poretrykk og friksjon, se figur.



Prosedyre:

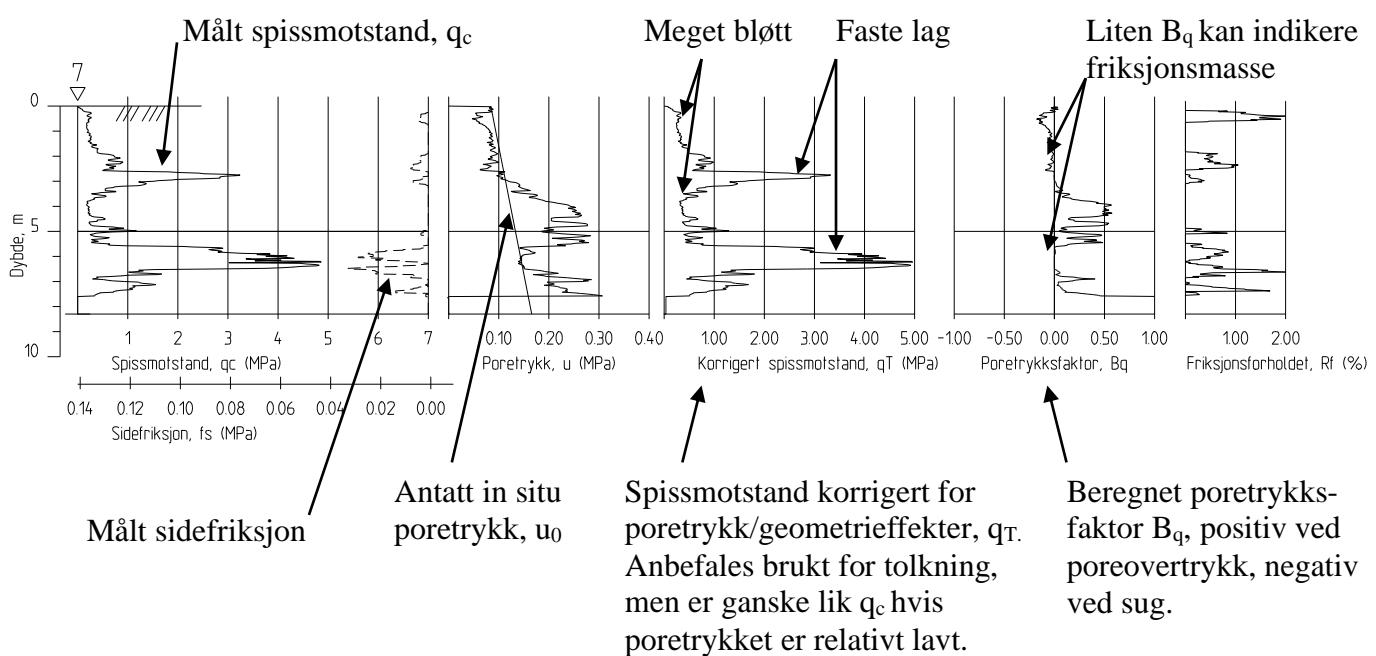
Konstant nedpressingshastighet; 20 mm/sek.

Presentasjon:

Kurver som viser målt spissmotstand, friksjon og poretrykk mot dybde.
Kan også inkludere antatt in situ poretrykk og beregnede forløp som vist nedenfor.

Direkte målte verdier
(untatt u_0)

Avledete/beregnde verdier
(presenteres ikke alltid)



Prosedyrer og presentasjon

Borprofil – Trykksondering (CPT)



Norconsult

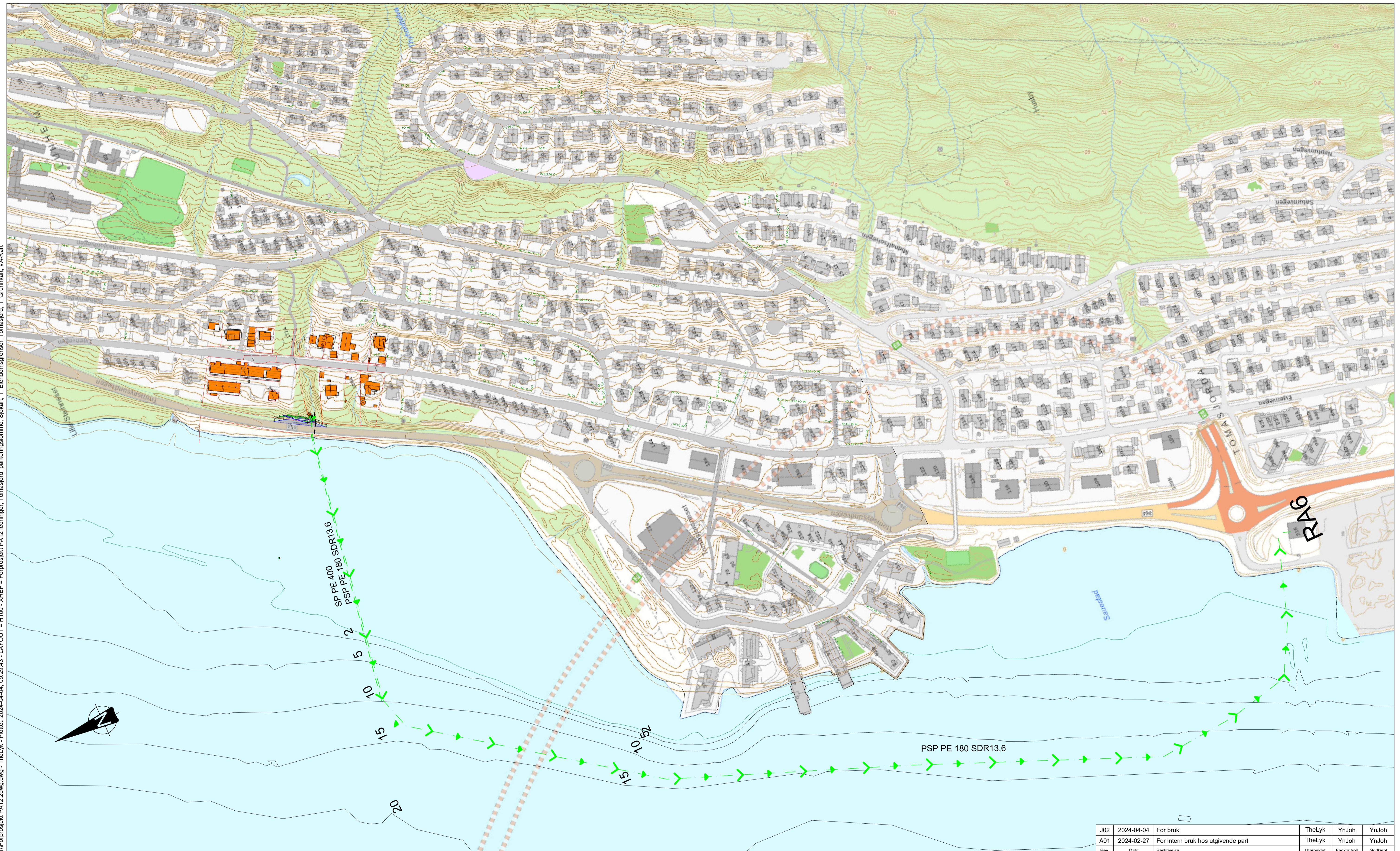
UTFØRT
Arne Kavli

KONTROLLERT
Torgeir Døssland

MÅLESTOKK M =	DATO 02.11.2023
PROSJEKT 52307153-RIG-R01	VEDLEGG F

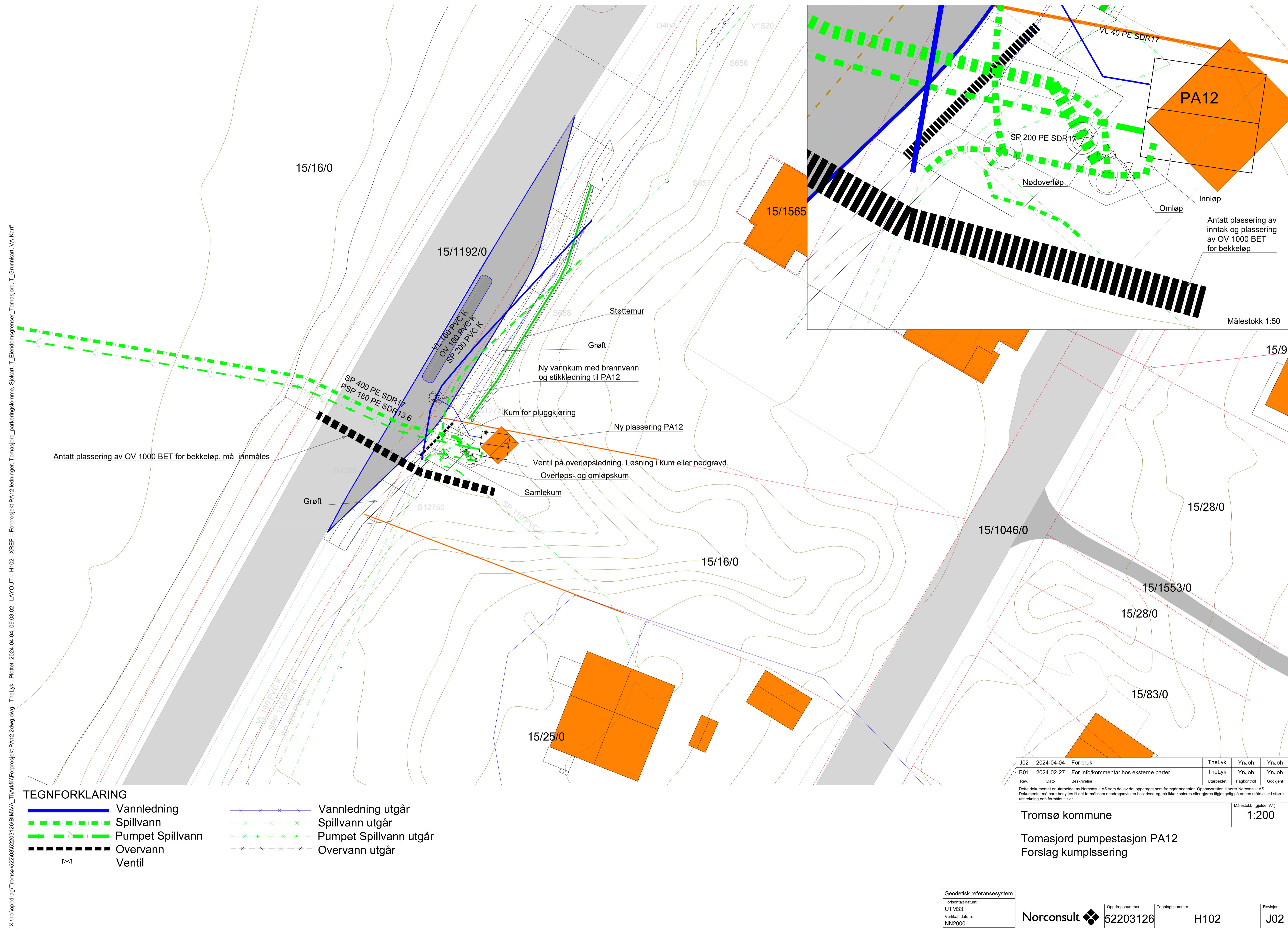
Tegningsbilag:

- H100 Oversiktstegning ledningstrase i sjø – overføringsledning og overløpsledning**
- H102 Plantegning ny plassering PA12, adkomst og parkeringslomme**
- H103 Prinsippsnitt pumpetasjon og overløpskum**

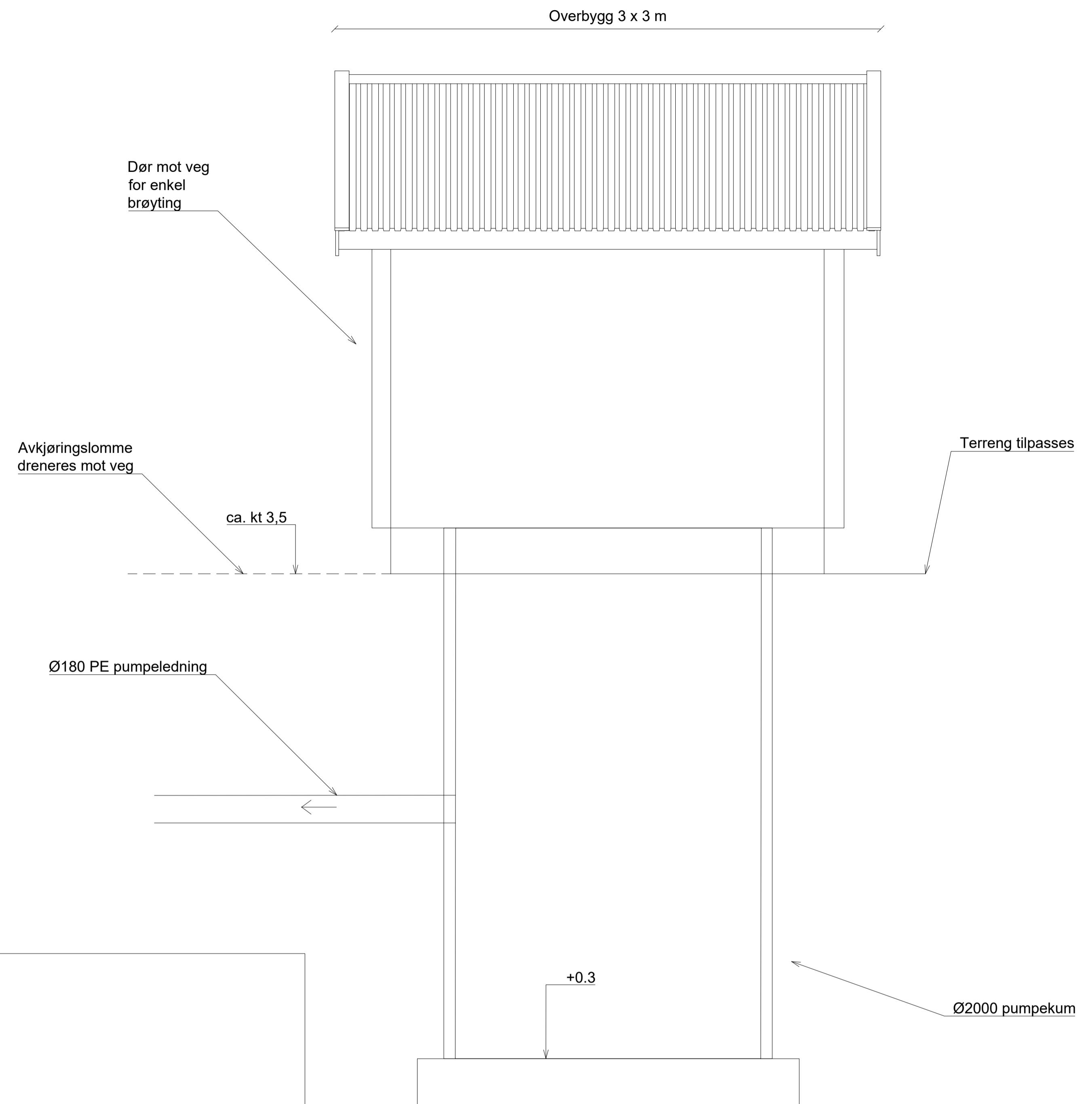


FORKLARINGER

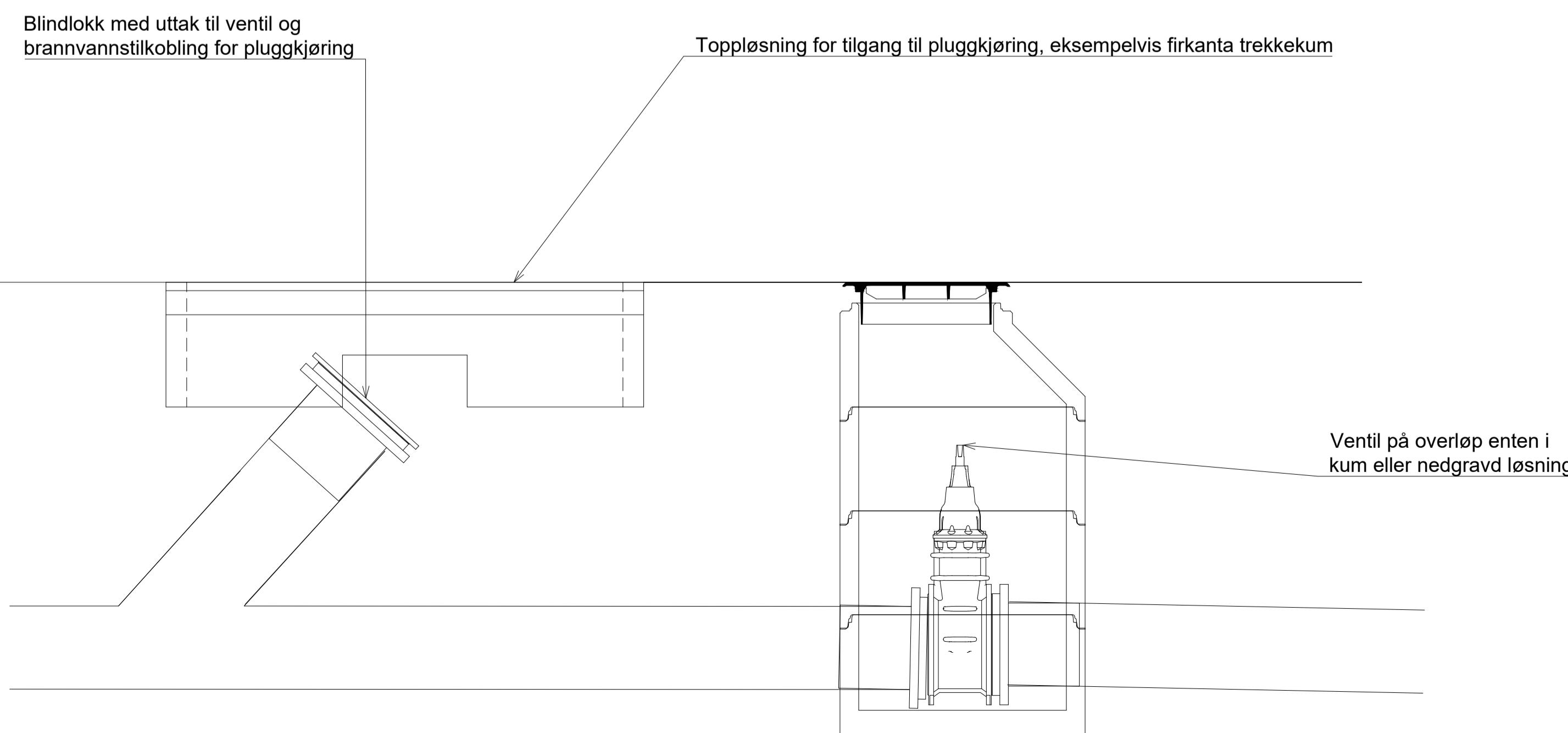
J02	2024-04-04	For bruk	TheLyk	YnJoh
A01	2024-02-27	For intern bruk hos utgivende part	TheLyk	YnJoh
Rev.	Date	Beskrivelse		
		Utarbeidet Fagkontroll Godkjent		
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Oppdragssettet tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragssavtales beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.				Malestokk (gjelder A1)
Tromsø kommune				1:2000
Tomasjord pumpestasjon Overføring fra PA12 til Tomasjord RA Ny pumpeledning i sjø og overløpsledning				
Geodetisk referansesystem Horisontalt datum: UTM33 Vertikalt datum: NN2000				
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
52203126		H100		J02



Prinsipløsning PA12



Prinsipløsning pluggkjøring av overløpsledning



Merk: Overløp i overløpskum på kt. 2,8
med overløpstrakt og skumskjerm

B01	2023-04-27	For info/kommentar hos eksterne parter	TheLyk	YnJoh	YnJoh												
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent												
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsmannen 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.																	
Tromsø kommune					1:20												
Tomasjord pumpestasjon PA12 Prinsipløsning pumpestasjon																	
<table border="1"> <tr> <td>Geodetisk referansesystem</td> <td>Oppdragsnummer</td> <td>Tegningsnummer</td> <td>Revisjon</td> </tr> <tr> <td>Horisontalt datum:</td> <td>UTM33</td> <td>NN2000</td> <td>D01</td> </tr> <tr> <td>Vertikalt datum:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						Geodetisk referansesystem	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	Horisontalt datum:	UTM33	NN2000	D01	Vertikalt datum:			
Geodetisk referansesystem	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon														
Horisontalt datum:	UTM33	NN2000	D01														
Vertikalt datum:																	
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer														
52203126		H103															