

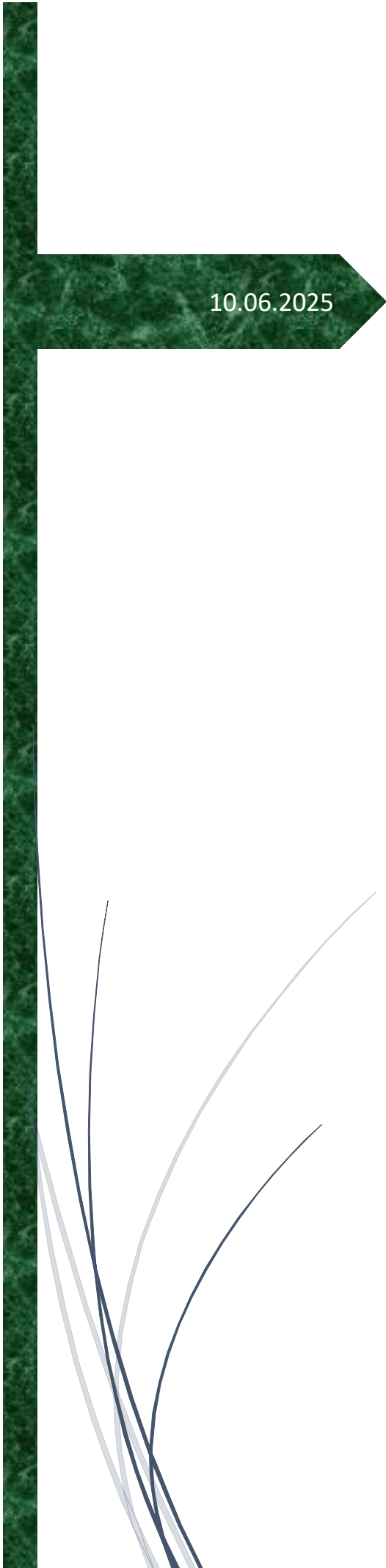


10.06.2025

GEO TEKNIKK

Geoteknisk datarapport

Iddefjordsveien 907 (Bakke camping), 1765 Halden
Halden kommune



I forbindelse med planlagt tiltak på Bakke kamping i Halden kommune (figur 2), har Norsk Grunnboring AS, i regi av Geoteknikk AS, gjennomført 9 stk. totalsonderinger og 2 stk. CPTu-sonderinger på området.

Løsmassene består generelt av et øvre lag med jord- og sandholdige materialer ned til cirka 1 m under terreng, etterfulgt av grus- og sandige masser med høy bormotstand. Dette indikerer et godt drenert materiale med varierende mektighet. I enkelte borepunkter, særlig punkt 2, 7 og 8, er det registrert bløte, siltige leirmasser i dybdeintervallet fra ca. 1 til 6m.

Grunnundersøkelsen viser at fjell er truffet i de fleste borpunktene, med unntak av borpunkt 7 og 9 hvor det ikke ble påvist fjell ned til henholdsvis 6,93 og 11,25m under terreng. Dybden til fjell varierer betydelig innenfor undersøkelsesområdet, fra cirka 1,9 til 26,9m, og det må forventes naturlige variasjoner i fjelltopografien mellom sonderingspunktene.

Grunnvannstanden på tomta antas generelt å ligge mellom 1,0 og 1,5m under terreng, tilnærmet på nivå med nærliggende vannforekomster.

For å få en mer detaljert vurdering av grunnforholdene ble det gjennomført CPTu-sonderinger ved borpunkt 2 og 8 i dybdeintervallet 1 til 5m. Resultatene viser at grunnen i borpunkt 2 består av friksjonsmasser (trolig sand og grus) ned til ca. 2m, etterfulgt av bløt, sensitiv leire til ca. 5,3m. Leiren vurderes som overkonsolidert, lite til middels sensitiv, med forbedrede styrkeegenskaper og en udrenert skjærstyrke på 20–40kPa.

I borpunkt 8 består grunnen hovedsakelig av bløt, sensitiv finkornet leire ned til ca. 5m, med antatt fastere friksjonsmasser under. Leiren vurderes som overkonsolidert og lite til meget sensitiv, med estimert udrenert skjærstyrke på 16–20kPa. Friksjonsvinklene i begge punktene ligger i området 20°–35°, avhengig av overgang mellom friksjons- og finkornete masser.

Avhengig av det planlagte prosjektet, som foreløpig ikke er detaljert, må de bløte og sensitive leirmassene gis særlig oppmerksomhet med tanke på stabilitet og setninger. Det anbefales videre grundig vurdering og tilpasning av løsninger i henhold til prosjektets krav, samt detaljert prosjektering og overvåking under byggefasen for å sikre forsvarlig håndtering av grunnforholdene.

Innholdsfortegnelse

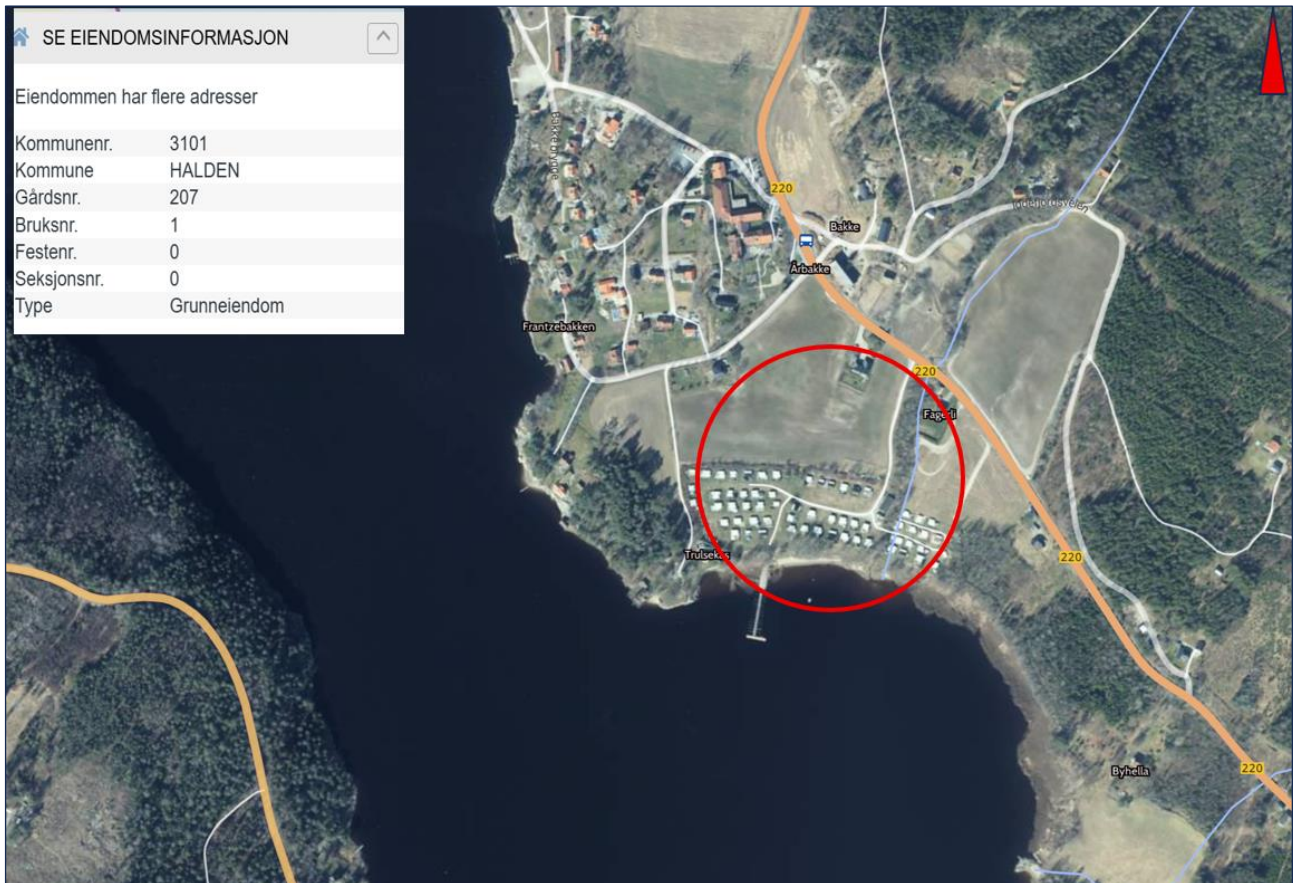
1	Innledning.....	1
1.1	Formål og bakgrunn	1
1.2	Utførelse	1
1.3	Kvalitetssikring og standardkrav.....	1
1.4	Innhold og bruk av rapporten	2
2	Topografi og områdebeskrivelse	3
2.1	Topografi.....	3
2.2	Kvartærgeologi	4
2.3	NVEs kvikkleirekart.....	5
3	Geotekniske grunnundersøkelser.....	6
3.1	Utførte feltundersøkelser	6
3.2	Laboratorieundersøkelser	6
4	Beskrivelse av grunnforhold	7
4.1	Generelt	7
4.2	Dybder til fjell	7
4.3	Totalsonderinger	7
4.4	Poretrykk og grunnvannstand	7
4.5	CPTu-sonderinger	7
4.6	Laboratorieundersøkelser	8
5	Geoteknisk evaluering av resultater.....	9
5.1	Avvik fra standard utførelsesmetode	9
5.2	Viktige forutsetninger	9
5.3	Undersøkelles- og prøve kvalitet	9
5.4	Generell påvisning av grunnfjellsnivå.....	9
6	Behov for supplerende grunnundersøkelser.....	9
7	Referanser	10
	Vedlegg.....	11

1 Innledning

1.1 Formål og bakgrunn

I forbindelse med planlagt tiltak på Gnr./Bnr. 207/1 benevnt Bakke kamping i Halden kommune (figur 1 og 2), har Geoteknikk AS blitt engasjert av tiltakshaver til å utføre en geoteknisk grunnundersøkelse og utarbeidet tilhørende datarapport.

Datarapporten vil danne grunnlag for en generell vurdering av grunn- og stabilitetsforholdene for det planlagte prosjektet. Figuren under viser stedet hvor feltundersøkelsen ble utført.



Figur 2: Oversiktskart over tiltaksstedet og området hvor feltundersøkelsene ble utført vist med en rød sirkel [2].

1.2 Utførelse

Boringens utførelse er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 1, mens oversikt over metodestandarder for utførelse er gitt i geoteknisk bilag 3.

Metodikk/prosedyre for utførelse av felg og laboratorieundersøkelsene er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 2. Feltundersøkelsene ble utført 16.04.2025 av Norsk grunnboring AS med hydraulisk borerigg av borleder Ørjan. Alle kote høyder referer til NN 2000 og borpunktene er målt inn i koordinatsystem Euref89 UTM, sone 32.

1.3 Kvalitetssikring og standardkrav

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Geoteknikk AS styringssystem. Systemet omfatter prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2015 [3]. Feltundersøkelsene er utført iht. NS 8020-1:2016 [4] og tilgjengelige metodestandarder fra Norsk Geoteknisk Forening.

Datarapporten er utarbeidet i henhold til NGF-melding nr. 2 [5] og krav i NS-EN-1997 (Eurokode 7) – Del 2 [6]. Oversikt over utvalgte metodestandarder er vist i geoteknisk bilag 3.

1.4 Innhold og bruk av rapporten

Geoteknisk datarapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser i geotekniske termer og krever geoteknisk kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekteringssammenheng. Rapporten inneholder i så måte ingen vurderinger av bygg barhet, metoder eller tiltak, og vi anbefaler at det engasjeres geoteknisk kompetanse i det videre arbeidet med prosjektet.

Geoteknisk datarapport omhandler ikke data eller vurderinger knyttet til tilstedeværelse av forurenset grunn i det undersøkte området.

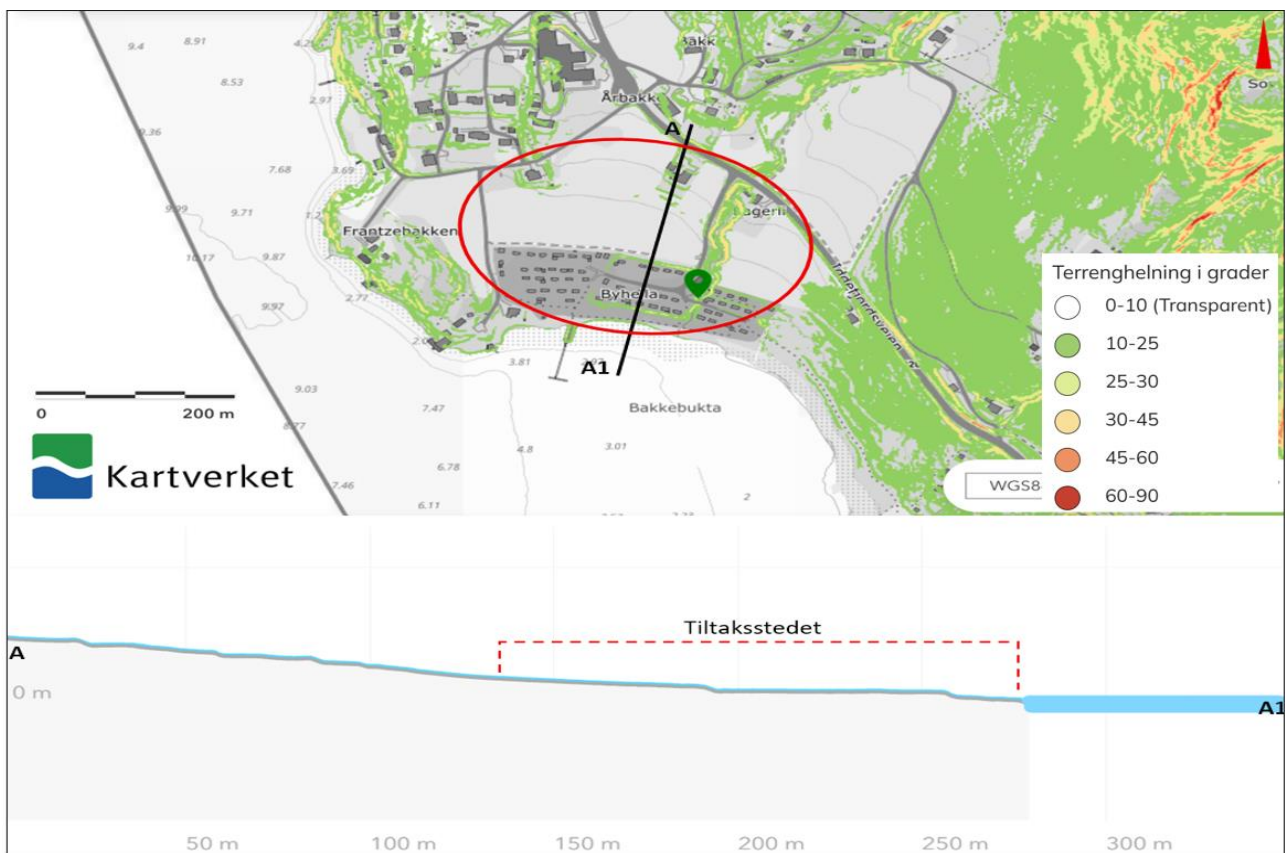
2 Topografi og områdebeskrivelse

2.1 Topografi

Ifølge kart hentet fra høydedata [7] ligger tiltaksområdet og de omkringliggende områdene generelt i et svakt skrånende terreng som heller mot sør, fra kote 24 ned til kote 0 moh. Dette gir en samlet høydeforskjell på omtrent 24 m og en gjennomsnittlig helning på ca. 1:11. Vannstandens dybde, som er om lag 3m langs kystlinjen, er ikke inkludert i beregningen av helningen.

Området nord og øst for tiltaket er mer kupert og preget av naturlig terreng, sannsynligvis med skogkledde høyder, mens terrenget mot sør flater ut og går over i lavtliggende, kystnære områder ved Bakkebukta. Høydesnittet (A–A1) viser en jevn helning mot sør, med økende høydeforskjell nær tiltaksstedet. Dette indikerer at området ved A1 ligger lavt, trolig innenfor marine avsetninger. Både terrengform og beliggenhet tilsier at det kan være marine leirer i grunnen, spesielt i de flate, lavtliggende partiene nær kystlinjen.

Se figuren nedenfor for en oversikt over området og dets omgivelser.



Figur 3: Oversikt over tiltaksområdet og terreng profil gjennom området. Eiendommen avgrenset med en rød sirkel [7].

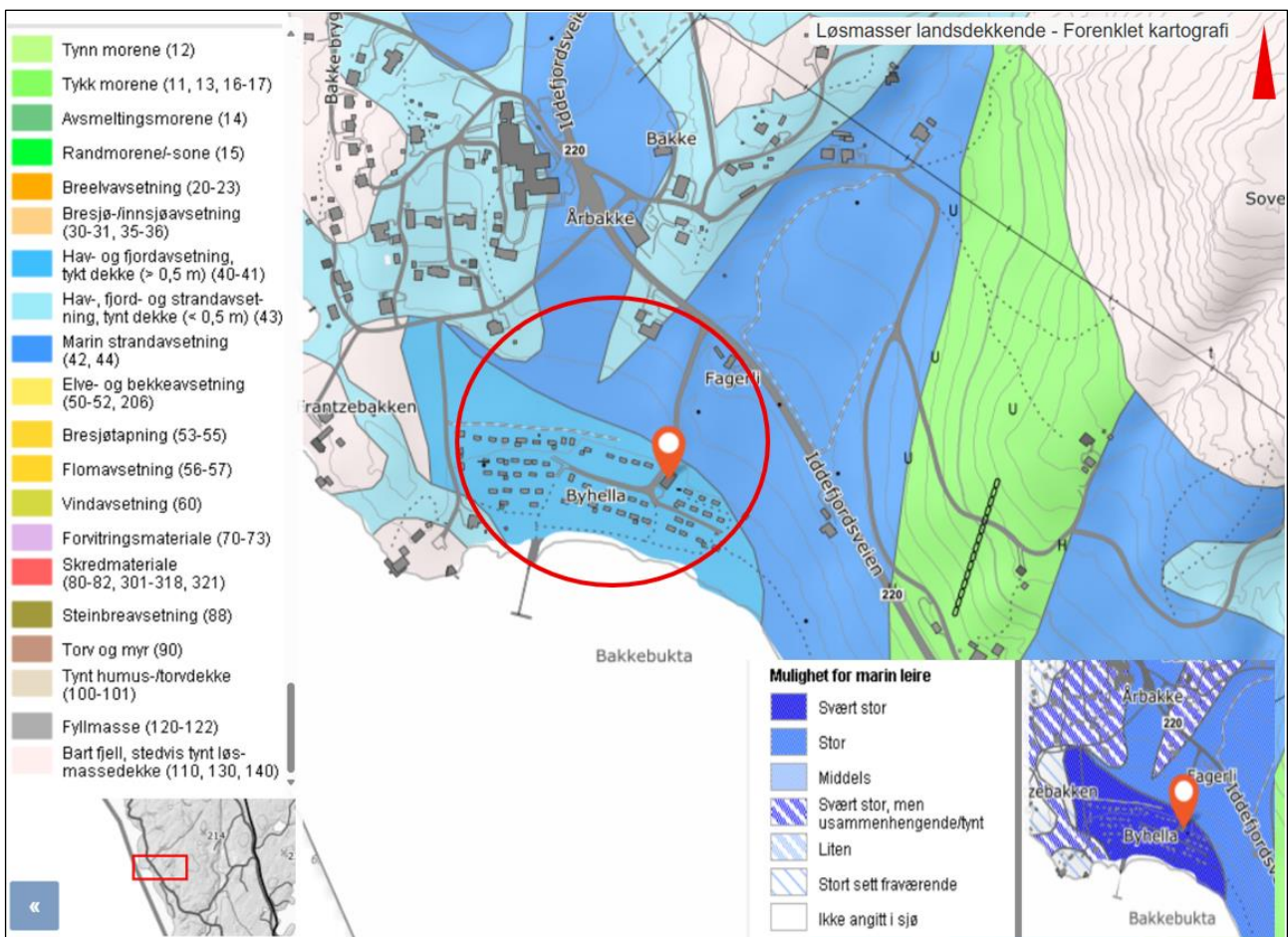
2.2 Kvartærgeologi

NGUs kvartærgeologiske kart [8] viser at tiltaksområdet i hovedsak består av hav- og fjordavsetninger samt marine strandavsetninger. Hav- og fjordavsetninger omfatter blant annet skredmasser fra kvikkleireskred, noe som ofte markeres med egne tilleggssymboler.

De marine strandavsetningene er dannet gjennom bølge- og strømkraft i strandsonen, og danner ofte tydelige strandvoller. Materialet i disse avsetningene er vanligvis godt sortert og avrundet, med dominerende kornstørrelser i form av sand, grus og stein, selv om større fraksjoner som blokk også kan forekomme.

Ifølge NGUs løsmassekart ligger området under marin grense, og det er vurdert som stor til svært stor sannsynlighet for forekomst av marin leire i grunnen. Se figuren under for en oversikt over området.

Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun begrenset omfang av fysiske undersøkelser. For mer informasjon vises det til: www.ngu.no. Se figuren nedenfor for oversikt over området.



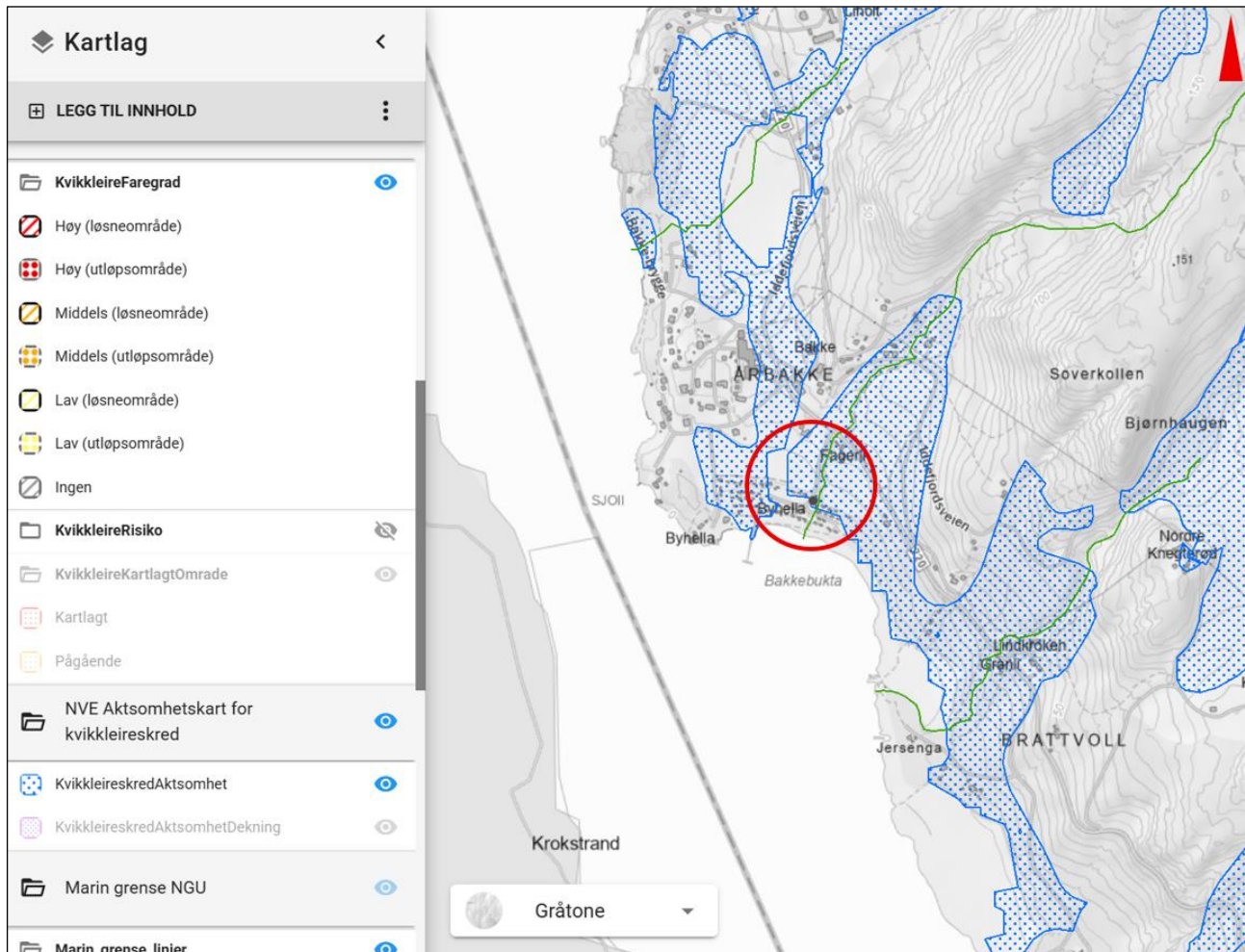
Figur 4: Oversikt over løsmasser på og rundt tiltaksstedet, markert med rød sirkel [8].

2.3 NVEs kvikkleirekart

NVEs kvikkleirekart [9] (figur 5) viser at det planlagte tiltaksområdet ikke ligger innenfor en kartlagt kvikkleirefarezone. Det heller ingen områder i umiddelbar nærhet hvor det tidligere er påvist kvikkleire.

Ifølge kartet ligger området innenfor et aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Dette innebærer at det er terreng- og grunnforhold til stede som krever nærmere vurdering, særlig med tanke på stabilitet og behovet for eventuelle tiltak for å redusere risikoen ved utgraving.

Se figuren under for en oversikt over området og dets omgivelser.



Figur 5: NVEs faresonekart. Tiltaksstedet er markert med rød sirkel [9].

3 Geotekniske grunnundersøkelser










3.1 Utførte feltundersøkelser

Feltarbeidene bestod av:

- 9 stk. totalsonderinger (TOT) for å finne dybde til fjell, samt gi informasjon om massenes relative lagringsfasthet.
- 2 stk. CPTu-sonderinger for å bedømme lagdeling, jordart, materialets fasthet *in-situ* og massenes deformasjonsegenskaper.

En oversikt over de gjennomførte feltundersøkelsene er vist i tabell 1 og i vedlegg 1.

Tabell 1: Oversikt over utførte grunnundersøkelser på området.

Borhull	X	Y	Z	Metode	Stopp	Løsm	Fjell
 1	6544352.028	640622.237	15.784	Total Tolk	94	1.92	3.08
 2	6544229.986	640635.210	5.778	Total CPTu	93	8.10	0.00
 3	6544126.129	640628.757	0.695	Total	93	26.92	0.00
 4	6544296.106	640733.841	14.158	Total Tolk	94	4.15	2.95
 5	6544127.461	640694.060	0.506	Total Tolk	94	16.85	2.92
 6	6544245.194	640830.217	12.305	Total	91	11.75	
 7	6544183.538	640789.169	6.057	Total	91	11.25	
 8	6544110.452	640758.860	0.386	Total CPTu	93	25.75	0.00
 9	6544246.439	640745.689	10.377	Total	90	6.93	

3.2 Laboratorieundersøkelser

Det ble ikke tatt prøver for laboratorieundersøkelser i forbindelse med det planlagt tiltak.

4 Beskrivelse av grunnforhold

4.1 Generelt

Følgende lagdelinger er grovt tolket basert på visuelle vurderinger av utførte totalsonderinger og CPTu på området, (se vedlegg 2, vedlegg 3).

Vær oppmerksom på at det den geoteknisk prosjekterende som har ansvar for å utføre detaljtolkning av de utførte feltundersøkelsene i området.

4.2 Dybder til fjell

Ifølge utførte totalsonderinger i området er fjell påtruffet i samtlige sonderinger, med unntak av borpunkt 7 og 9. Dybden til fjell varierer fra ca. 1,92 til 26,92m under terreng. I borpunkt 7 og 9 er fjell ikke påtruffet ned til henholdsvis 6,93 og 11,25m under terreng. Det er i tillegg gjennomført fjellkontrollboringer med innboring på omtrent 3m i fjell.

Generelt må det antas at det kan forekomme uregistrerte variasjoner i fjelltopografien utover det som kan forventes basert på en rettlinjert interpolasjon mellom borpunktene.

4.3 Totalsonderinger

Basert på de utførte totalsonderingene antas løsmassene i området å bestå av et øvre lag med jord- og sandholdige masser ned til ca. 1m under terreng. Under dette følger grus- og sandig masser med generelt høy bormotstand, med varierende mektighet fra ca. 1,92 til 26,92m under terreng. Dette laget består av en blanding av finere og grovere partikler, noe som kan tyde på viss grad av sortering og gir indikasjoner på gode drenerende egenskaper.

Ved borpunkt 2, 7 og 8 er det registrert bløte, siltige leirmasser i dybdeintervallet mellom ca. 1 og 6m under terreng. For en detaljert oversikt over de utførte totalsonderingene, se vedlegg 2.

4.4 Poretrykk og grunnvannstand

Basert på resultatene fra grunnundersøkelsen antas det at grunnvannstanden på tomta generelt ligger ca. 1,0 til 1,5m under terreng, eller omtrent på samme nivå som den nærliggende vannforekomsten. Grunnvannsnivået i området forventes å variere med årstider og nedbørsmengde.

4.5 CPTu-sonderinger

Det ble gjennomført to CPTu-sonderinger ved borpunkt 2 og 8 i dybdeintervallet 1–5m under terrengnivå, med hensikt å kartlegge grunnforholdene mer detaljert i det aktuelle området. Resultatene fra sonderingene oppsummeres som følger:

CPTu-2:

Basert på en foreløpig tolkning av CPTu-sonderingen utført ved punkt 2, indikerer resultatene at grunnen i området består av friksjonsmasser, trolig sand og grus, ned til ca. 2m under terrengnivå. Under dette nivået er det registrert et lag med bløt, sensitiv finkornet leire som strekker seg ned til ca. 5,3m under terreng. Leirmassene vurderes som lite til middels sensitive og anses å være overkonsoliderte (OC), noe som indikerer at de har vært utsatt for tidligere belastninger som har bidratt til en viss komprimering og konsolidering over tid. Dette gir indikasjoner på noe forbedrede styrkeegenskaper sammenlignet med normalt konsoliderte leirer.

Leiren klassifiseres som bløt til middels fast, med en estimert udrenert skjærstyrke i området 20–40kPa. Friksjonsvinkelen er beregnet å variere mellom 25° og 35°, hvilket er representativt for overgangssoner mellom friksjonsmasser og finkornete masser med kohesjonsbidrag.

CPTu-8:

Resultatene fra den utførte CPTu-sonderingen ved punkt 8 indikerer at grunnen i området hovedsakelig består av bløt, sensitiv finkornet leire ned til ca. 5m under terrengnivå. Under dette nivået antas det å forekomme fastere friksjonsmasser, trolig sand- og grusdominerte avsetninger.

Leirmassene vurderes å være lite til meget sensitive og tolkes som overkonsoliderte (OC), noe som antyder at de har vært utsatt for tidligere belastninger som har medført komprimering og konsolidering.

Dette gir grunnlag for å anta noe forbedrede styrke- og deformasjonsegenskaper sammenlignet med normalt konsoliderte leirer.

Leiren klassifiseres som bløt, med estimert udrenert skjærstyrke i området 16–20kPa. Den beregnede friksjonsvinkelen varierer mellom 20° og 30°, hvilket reflekterer forholdene i overgangssonen mellom finkornete masser.

4.6 Laboratorieundersøkelser

Det ble ikke tatt prøver for laboratorieundersøkelser i forbindelse med det planlagt tiltak.

5 Geoteknisk evaluering av resultater

5.1 Avvik fra standard utførelsesmetode

Det var ingen avvik fra standard metoder og prosedyrer under utførelsen av grunnundersøkelsene.

5.2 Viktige forutsetninger

Det gjøres oppmerksom på at grunnundersøkelsene kun dekker lokale forhold i de respektive utførte borpunktene. Dette benyttes videre til å gi en generell beskrivelse av grunnforholdene i området. Grunnforholdene mellom punktene kan variere mer enn det som eventuelt kan interpoleres fra utførte grunnundersøkelser.

5.3 Undersøkelses- og prøve kvalitet

Det er ikke tatt prøver i forbindelse med det planlagte prosjektet.

5.4 Generell påvisning av grunnfjellsnivå

Spesielt for påvisning av overgang til antatt grunnfjell ved totalsondering anmerkes følgende:

1. Påvisning av overgang til antatt grunnfjell foregår normalt sett ved at det kontroll bores 2-3 meter ned i antatt fjell. Slik påvisning kan være utfordrende i tilfeller med fast morene over fjell. Dette på grunn av at sonderingsresultatet (responsen) fra fast morenemateriale i noen tilfeller er vanskelig å skille fra respons i fjell.
2. I områder med dårlig grunnfjells kvalitet i overgangssonen mellom løsmasser og fjell er det ofte meget vanskelig å skille ut berghorisonten, spesielt i overgangen mellom løsmasser (f. eks morene) og grunnfjell. Som utgangspunkt settes alltid antatt grunnfjellsnivå til tolket øvre berghorisont, uavhengig av kvaliteten på grunnfjellet. Antatt sone med dårlig bergkvalitet er evt. beskrevet i tekst i rapporten og/eller angitt på sonderingsutskriftene.
3. I tilfeller der det kan være blokk i grunnen med størrelse over 2-3 meter i diameter, vil det også være en mulighet for at det som antas som grunnfjellsnivå i virkeligheten er blokk dersom kontrollboringen avsluttes etter 2-3 meter boring.

I nevnte tilfeller kan virkelig grunnfjellsnivå/berghorisont avvike vesentlig fra antatte nivåer tolket fra undersøkelsene. Angitte kote nivåer for antatt bergoverflate må derfor benyttes med forsiktighet.

6 Behov for supplerende grunnundersøkelser

Iht. NS-EN-1997-2 skal grunnundersøkelser normalt utføres i minst 2 omganger:

- Forundersøkelser (Typisk skisse/forprosjekt)
- Prosjekteringsundersøkelser (typisk detaljprosjekt)

Det er geoteknisk prosjekterende som er ansvarlig for å bedømme nødvendig omfang for geotekniske grunnundersøkelser for aktuelt prosjekt og relevante problemstillinger. Tilsvarende er det også geoteknisk prosjekterende som må vurdere om det er behov for supplerende grunnundersøkelser, utover de undersøkelsene som er presentert i foreliggende rapport.

7 Referanser

- [1] Gulesider. "Gule Sider." <https://www.gulesider.no/>
- [2] Norgeskart. "Norgeskart." www.norgeskart.no
- [3] S. Norge. "Systemer for kvalitetssikring. Krav (ISO 9001:2015)."
- [4] S. Norge. "Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser – Del 1: Geotekniske feltundersøkelser (NS 8020-1:2016)."
- [5] NGF, Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk, identifisering og klassifisering av jord," Norsk Geoteknisk Forening, Oslo, Melding nr. 2, 2011,
- [6] S. Norge. "Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver (NS-EN 1997-2:2007)."
- [7] Høydedata. "Høydedata." www.hoydedata.no
- [8] NGU. "«Løsmasser - Nasjonal løsmasse database - kvartærgeologiske kart»." www.ngu.no
- [9] NVE, Norges Vassdrags- og energidirektorat. "http://www.atlas.nve.no

Vedlegg

VEDLEGG 1: Borplan

VEDLEGG 2: Totalsonderinger

VEDLEGG 3: CPTu-sonderinger