

Geoteknisk skisseprosjekteringsrapport

Ytteren, 8614 Mo i Rana



Rekvirent: Pir2
Saksnummer: 24-0093
Dokument: GEORAP01 – Geoteknisk rapport nr. 1
Dato: 26. februar 2025



DMR MILJØ OG GEOTEKNIKK AS

Maridalsveien 163, 0461 Oslo
Havnegata 9, 7010 Trondheim

oslo@dmr.as
trondheim@dmr.as

Tlf. 22 12 02 03

www.dmr.as

Skisseprosjekteringsrapport – Ytteren, 8614 Mo i Rana

INNHOLD

1. Registreringsblad	2
2. Innledning	3
2.1 Bakgrunn	3
3. Terreng og grunnforhold	4
3.1 Terreng	4
3.2 Løsmasser	5
3.3 Grunnvannstand	7
3.4 Regelverk	7
3.5 Prosjektforutsetninger	8
3.6 Dimensjoneringsmetode	8
3.7 Kvalitetssystem	9
3.8 Kvalitetssikring og uavhengig kontroll	9
4. Vurdering av naturfare	10
4.1 Sikkerhet mot flom og skred	10
4.2 Vurdering av områdestabilitet	10
5. Geoteknisk skisseprosjektering	14
5.1 Byggegrøp	14
5.2 Fundamentering	14
5.3 Skråningsstabilitet	16
6. Referanser	16

SAMMENDRAG

Det er utført innledende vurderinger i forbindelse med Ytteren i en skisseprosjektfase. Det er gitt anbefalinger på fundamenteringsmetode og det er vurdert stabilitet i skrånningen som går ned mot sør ved området.

Det er også vurdert områdestabilitet, og tiltaket ligger verken i et potensielt løsneområde eller utløpsområde. Det er utført grunnundersøkelser i forbindelse med prosjektet. Utredningen av områdestabiliteten må gjennom uavhengig kontroll av et uavhengig rådgivningsselskap med geoteknisk kompetanse. Dette må innhentes av tiltakshaver.

1. Registreringsblad

Rekvirent	PIR2 AS				
Kontaktperson	Ørjan Nyheim				
Tiltakshaver	Rana kommune				
Lokalitet	Rana kommune				
Gnr./bnr.	131/1				
Konsulent	DMR Miljø og Geoteknikk AS				
Oppdragsnavn	Ytteren				
Saksnummer	24-0093				
Dokument	GEORAP01 – Geoteknisk rapport nr. 1				
Saksbehandler	Ole Petter Vimo				
Kvalitetskontroll	Bjarke Gregers-Jensen				
Rådgiver geoteknikk, RIG	DMR Miljø og Geoteknikk AS				
Boreentreprenør	Head Energy AS				
Prøvelaboratorium	Multiconsult ASA				
Revisjonslogg					
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
0	19.12.2024	Førstegangsleveranse	OPV	BGJ	BGJ
1	26.02.2025	Revidert etter mottatt datarapport for Heibakkan	OPV	BGJ	BGJ

Egenkontroll


Ole Petter Vimo
Geotekniker

Sidemannskontroll


Bjarke Gregers-Jensen
Geotekniker

Kvalitetskontroll


Bjarke Gregers-Jensen
Geotekniker

2. Innledning

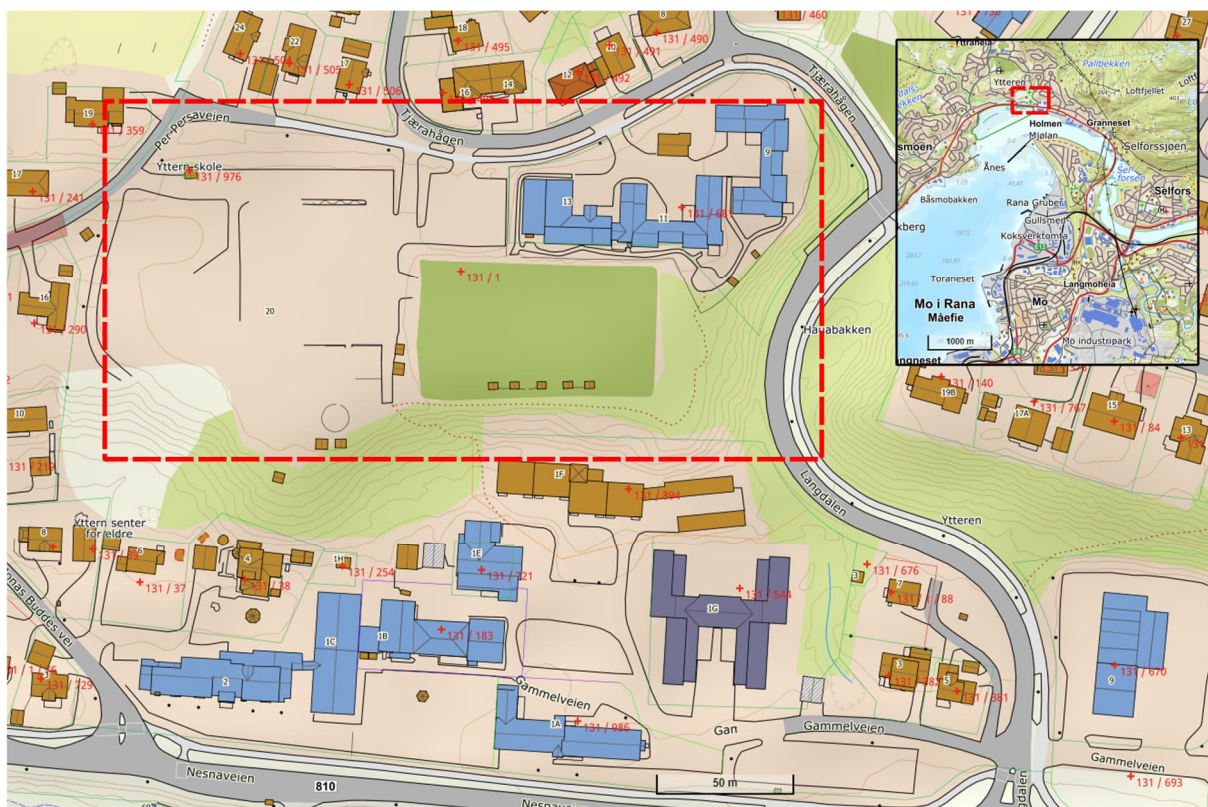
DMR miljø og Geoteknikk er engasjert av Pir2 Arkitekter for Rana kommune, som rådgivende geotekniker (RIG) i forbindelse med etablering av «Ytteren Helse og Omsorgspark». Denne rapporten omtaler hovedsakelig grunnforhold, geotekniske prosjekteringsforutsetninger samt geotekniske aspekter. Dette er en skisseprosjekteringsrapport som vil belyse problemstillinger som må detaljprosjekteres i senere fase. Rapporten er basert på kartstudier og geotekniske undersøkelser utført på planområdet. De vurderingene som er gjort i skisseprosjektet danner et grunnlag for videre arbeid i forprosjektfasen og detaljprosjekteringen. Det er viktig å påpeke at forslagene i notatet ikke utgjør endelige eller bindende løsninger, men fungerer som fleksible anbefalinger som må justeres i tråd med prosjektets utvikling, spesifikasjoner og eventuelle endringer i behovene underveis.

2.1 Bakgrunn

Rana kommune skal etablere en helse og omsorgspark på Ytteren som skal romme rundt 200 boplasser, og bebyggelse som skal gi et godt fritidstilbud for beboerne. Det ble utført en mulighetsstudie, våren 2024. Se utklipp fra utomhusplanen på Figur 2.1



Figur 2.1: Utklipp fra uteomhusplanen fra arkitekt, datert 27.11.24.



Figur 2.2: Kart over plassering av planområdet for hele tiltaket omringet med røde stiplede linjer.

3. Terreng og grunnforhold

3.1 Terreng

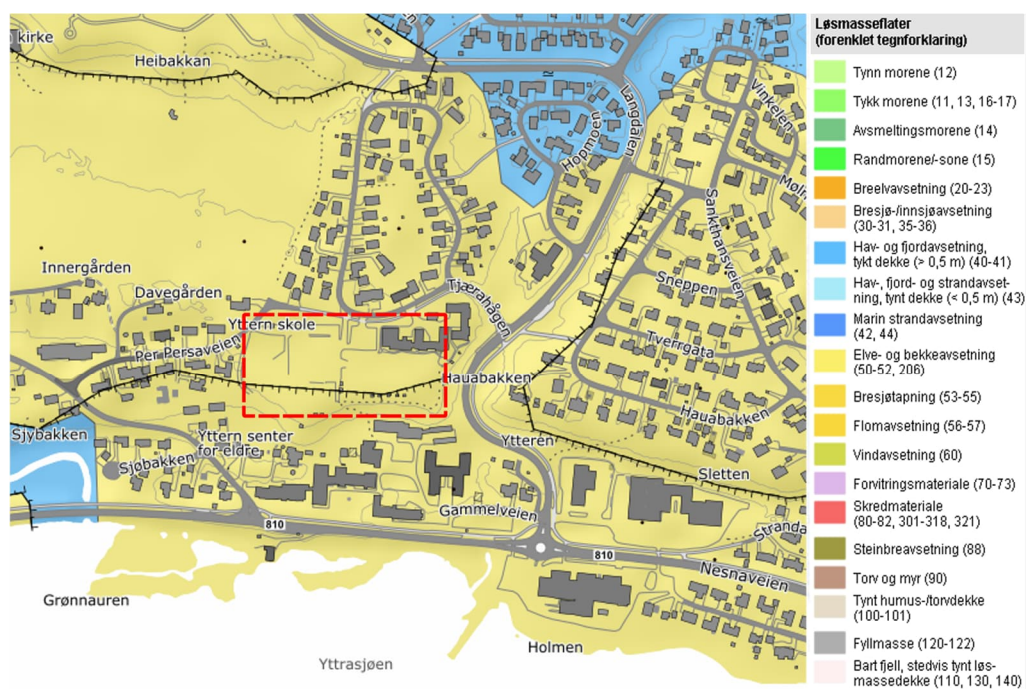
Tiltaksområdet ligger på toppen av en skråning. Det har tidligere vært en skole på planområdet, og tomte er derav plan og opparbeidet og ligger på kotehøyde rundt +16 moh. Skråningen ned fra planområdet, mot sør, har en høydeforskjell på ca. 10-12 meter og en helning på 1:5. Se Figur 3.1 for skråningens høydeprofil og plassering.



Figur 3.1: Høydeprofil av skråning ned fra planområdet, ref. /2/

3.2 Løsmasser

NGUs løsmassekart ref. /4/ angir at løsmassene på planområdet består av elve- og bekkeavsetninger. I området rundt er det også noe innslag av hav- og fjordavsetninger. Kartet viser også flere linjer som markerer elve/bekkenedskjæringer som er dannet tidligere når havnivået var høyere, se Figur 2.1. Løsmassekartet viser kun sedimentener i overflaten og omtrentlige grenser. Det må derfor betraktes sammen med grunnundersøkelser og/eller befaring.



Figur 3.2: Utklipp fra NGUs løsmassekart. Planområdet er markert med røde stiplede linjer, ref /4/

Grunnundersøkelsene som ble utført på tomten sommeren 2024, påviste store variasjoner på dybde til berg. Helt i vest for tomten viser boringene kun 0,5 m ned til berg på det grunneste og opptil 28 m på det dypeste helt i øst. Bergoverflaten har et klart fall ned mot nordøst. Løsmassene består stort sett av siltig leire, med et innslag av sandlag enkelte steder. Løsmassene har lav sensitivitet og det er ikke registrert sprøbruddmateriale.



Figur 3.3: Borplan klippet ut fra datarapport ref. /10/

3.3 Grunnvannstand

Det ble utført målinger av grunnvannstand i form av 2 stk. elektriske piezometere. De elektriske piezometerne ble installert ved HE2401 og HE2408, med en dybde på henholdsvis 8 m og 12 m under terreng. Resultatene fra målingene viser grunnvannstand på henholdsvis kote +10,0-+10,6 ved punkt HE2401 og kote +9,5-+10,3 ved punkt HE2408, gitt hydrostatisk trykk. Siden Terrenget i disse punktene ligger på kote +15.8 og +12.2.

3.4 Regelverk

Geoteknisk prosjektering utføres etter Plan- og bygningsloven (PBL) med bakgrunn i gjeldende regelverk, herunder standarder, retningslinjer og håndbøker samt andre relevante veiledninger og publikasjoner.

Lovverk og forskrifter:

- Byggteknisk forskrift (TEK17), «Forskrift om tekniske krav til byggverk» med tilhørende veiledning «Veiledning til tekniske krav til byggverk»
- Byggesaksforskriften (SAK10), «Forskrift om byggesak» med tilhørende veiledning «Veiledning om byggesak»

Prosjekteringsstandarder:

- Eurokode 0, NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016, «Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner»
- Eurokode 1-1-1, NS-EN 1991-1-1:2002+NA:2019, «Laster på konstruksjoner. Del 1-1: Allmenne laster – Tetthet, egenvekt og nyttelaster i bygninger»
- Eurokode 7-1, NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020, «Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler»

- Eurokode 7-2, NS-EN 1997-2:2007+NA:2008, «Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver»

Områdeskredfare:

- NVE veileder 1/2019, «Sikkerhet mot kvikkleireskred: vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper». Norges vassdrags- og energidirektorat, utgitt desember 2020

Offentlig veg/gate

- SVV vegnormal N400, «Bruprosjektering». Statens vegvesen, 01.01.2023
- SVV veileder V220, «Geoteknikk i vegbygging». Statens vegvesen, 18.08.2023

3.5 Prosjektforutsetninger

Tiltaksklasse

SAK10 §9-3 stiller krav om at tiltak inndeles i tiltaksklasser basert på kompleksitet, vanskelighetsgrad og mulige konsekvenser ved feil og mangler.

Tiltaket innebærer lite kompleksitet og vil i stor grad kunne utføres med kjente metoder. Feil eller mangler kan imidlertid føre til middels til store konsekvenser, og planlagte tiltak er derfor vurdert til å ligge i tiltaksklasse 2.

Geoteknisk kategori

Eurokode 7-1 stiller krav til omfang av prosjektering ut fra geoteknisk kategori, som bestemmes ut fra standardens punkt 2.1.

I prosjektets tilfelle vil det benyttes konvensjonelle gravemetoder i dybder opp til 3-4 meter, i enkle og kjente grunnforhold. Basert på dette er tiltaket plassert i geoteknisk kategori 2.

Konsekvens-, pålitelighets-, utførelses- og prosjekteringskontrollklasse

Eurokode 0 og Eurokode 7 stiller krav til prosjektering ut fra geoteknisk kategori, prosjekteringskontrollklasse og utførelseskontrollklasse. Fastsettelse av geoteknisk kategori og pålitelighetsklasse gir krav om kontrollklasse for prosjektering.

Følgende er gjeldende for prosjektet:

- Konsekvens- og pålitelighetsklasse: CC/RC2
- Utførelses- og prosjekteringskontrollklasse: UKK2 og PKK2

3.6 Dimensjoneringsmetode

Ifølge Eurokode 7 brukes det dimensjoneringsmetode 3 til geoteknisk prosjektering i Norge, med unntak av peledimensjonering som bruker dimensjoneringsmetode 2. Dimensjoneringsmetode gir føringer for hvilke lastkombinasjoner og lastfaktorer som skal brukes i gjeldende prosjektering. Ifølge Eurokode 0 skal følgende kombinasjon av partialfaktorer brukes i prosjektets tilfelle:

(A1 eller A2) + M2 + R3 (A1 til konstruksjonslaster og A2 til geotekniske laster)

Dimensjonerende motstand, $R_3=1,0$, mens A1 og A2 er gitt i tabell 5.1 og M2 er gitt i tabell 5.2.

Tabell 5.1: Partialfaktorer for lastvirkinger

Påvirkning		symbol	Sett	
			A1	A2
Permanent	Ugunstig	γ_G	1,35	1,0
	Gunstig		1,0	1,0
Variabel	Ugunstig	γ_Q	1,5	1,3
	Gunstig		-	-

Tabell 5.2: Partialfaktorer for jordparametere.

Jordparameter	Symbol	Sett ^{b,c,d}	
		M1	M2
Friksjonsvinkel ^a	γ_{φ}	1,0	1,25
Effektiv kohesjon	γ_c	1,0	1,25
Udrenert skjærfasthet	γ_{cu}	1,0	1,4
Enaksial fasthet	γ_{qu}	1,0	1,4
Tyngdetetthet	γ_γ	1,0	1,0

^a Denne faktoren gjelder for $\tan \varphi'$

^b Hvor det er mer ugunstig skal karakteristisk fasthet av jord multipliseres med partialfaktoren.

^c Partialfaktoren økes ut over ovenstående verdier når faren for progressiv bruddutvikling i sprøbruddsmaterialer ansees å være tilstede og når det kreves for å bringe den i overensstemmelse med anerkjent praksis for den anvendte analysemetoden og den forliggende problemstilling.

^d Ved analyse av områdestabilitet slik forholdende framstår uten prosjekterte tiltak kan det hende at en vil finne en lavere partialfaktor enn ovenstående krav. Slike tilfeller vurderes i forhold til skredfare og områdestabilitet. Det vil normalt forutsettes at det prosjekterte tiltak gjennomføres på en måte som gir uendret eller økt partialfaktor og slik at faktorer som kan utløse brudd eller skred unngås.

3.7 Kvalitetssystem

Iht. SAK10 §10 er det for prosjektering, utførelse og kontroll krav om kvalitetssikringsrutiner, som skal sikre at krav gitt i eller i medhold av Plan- og bygningsloven ivaretas.

Eurokode 0 krever at det ved prosjektering og utførelse, med tilhørende kontroll, av konstruksjoner i pålitelighetsklasse 2, 3 og 4 skal anvendes et kvalitetssystem, som ved pålitelighetsklasse 4 skal tilfredsstillende NS-EN ISO 9000-serien.

DMR Miljø og Geoteknikk AS har prosedyrebeskrivelser for HMS, personalpolitikk og kvalitetsstyring. Kvalitetsstyringsystemet er sertifisert iht. ISO 9001:2015.

3.8 Kvalitetssikring og uavhengig kontroll

DMR Miljø og Geoteknikk AS utfører egenkontroll og sidemannskontroll på sine leveranser som del av kvalitetssikringsprosedyre iht. vårt kvalitetssystem.

I prosjektets tilfelle i tiltaksklasse 2 vil det i tillegg være behov for uavhengig kontroll av prosjekteringen og utførelsen.

Uavhengig kontroll iht. SAK10 skal utføres av foretak som er uavhengig av det prosjekterende/utførende foretaket. Det er tiltakshavers ansvar å engasjere uavhengig part for kontrollen og tilse at denne blir gjennomført.

4. Vurdering av naturfare

Byggteknisk forskrift (TEK17) stiller krav som omfatter sikkerhet mot naturpåkjenninger, herunder sikkerhet mot flom, stormflo og skred. Reglene angir hvilke sikkerhetsnivåer som skal legges til grunn ved regulering og bygging i fareområder.

For gjeldende planområde er risiko for flom (§ 7-2) og skred (§ 7-3) vurdert.

4.1 Sikkerhet mot flom og skred

Faresone eller aktsomhetsområde for steinskred, steinsprang, jordskred, flomskred, snøskred og sørpeskred registreres på NVE og det er ikke registrert at tomten ligger i et aktsomhetsområde eller faresone for noen av disse naturfarene.



Figur 4.1: Utklipp fra NVE Atlas. Området ligger ikke i registrert aktsomhetsområde eller faresone for nevnte skredtyper eller er flomutsatt.

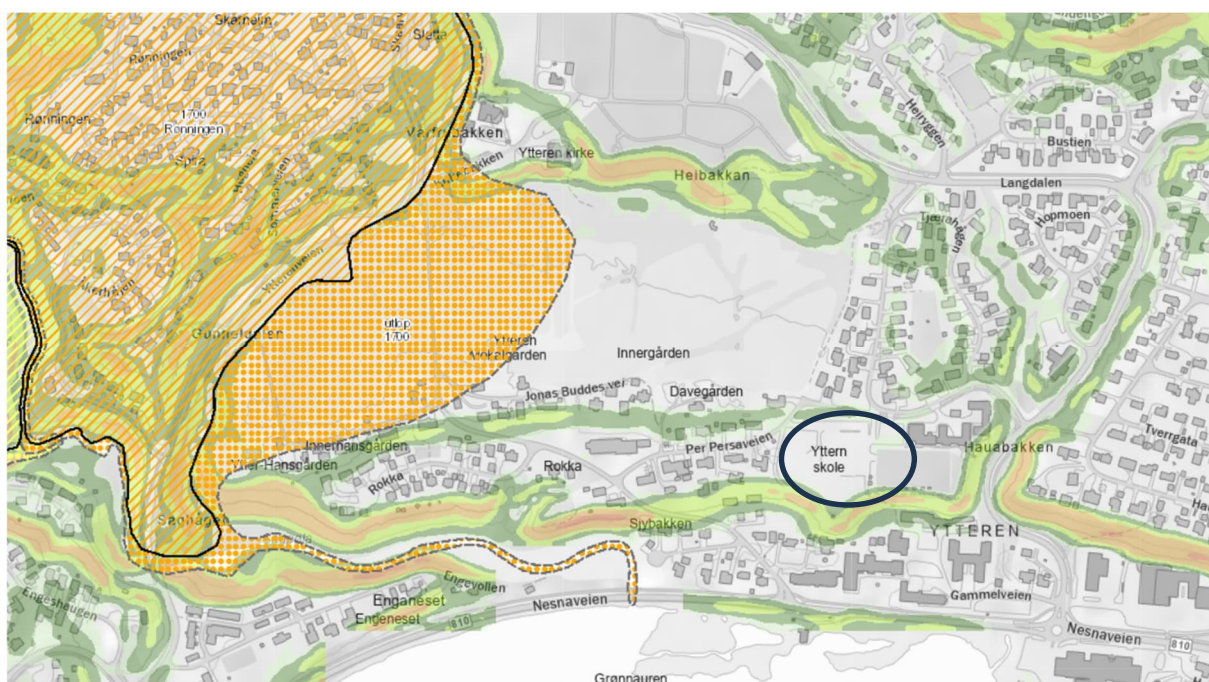
4.2 Vurdering av områdestabilitet

Tiltaksområdet ligger under marin grense og området må derfor vurderes etter de krav som settes i Byggteknisk forskrift TEK17 §7-3. Risiko for områdeskred er vurdert iht. NVE sin

veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred», ref. /3/. Prosedyre for utredning av områdeस्कredfare er beskrevet i nevnte NVE veileder og baserer seg på 11 steg, men kan avsluttes tidligere dersom forhold tilsier at det ikke er fare for områdeस्कred eller områdeस्कredfaren er tilfredsstillende.

Steg 1: Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området

Tiltaket befinner seg ikke i en registrert faresone, men ligger i et aktsomhetsområde for kvikkleire i henhold til NVEs temakart for kvikkleire, ref. /3/. Det ligger en registrert faresone (1700 Rønningen) med middels faregrad, ca. 430 m unna tiltaket, se figur 4.2 for plassering i forhold til tiltaket. Faresonen (løsnedområdet med utløpsområde) ble oppdatert av Multiconsult i 2023. Vårt tiltak inngår ikke i denne faresonen.



Figur 4.2: Utklipp fra NVEs temakart for kvikkleire, ref. /3/. Tiltaksområde markert med svart ring.

Steg 2: Avgrens områder med mulig marin leire

I henhold til NGUs temakart «mulighet for marin leire», ref. /4/, ligger tiltaket i et område som er under marin grense, og områder der det ofte kan finnes marin leire.



Figur 4.3: Figur som viser mulighet for marin grense med tiltaket ringet rundt.

Steg 3: Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

Følgende terrengkriterier legges til grunn for å definere aktsomhetsområder:

- a) Terreng som kan inngå i løснеområde for et skred
 - Total skråningshøyde (i løsmasser) over 5 meter, eller
 - Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 meter
 - Aktsomhetsområder ligger innenfor 20 x skråningshøyden, målt fra bunn av skråning.
- b) Terreng som kan inngå i utløpsområdet for et skred
 - 3 x lengden til løснеområdet lengde. Løsnakeområdet er enten en eksisterende faresone eller et aktsomhetsområde, *eller*
 - Utløpsområder som allerede er kartlagt.

Planområdet ligger etter det nye aktsomhetskartet til NVE i terreng som innehar kriteriene for et løsnakeområde (del a).

Tiltaket ligger også i terreng som kan inngå i et utløpsområde, på grunn av skråningen (Heibakken) ca. 270 m unna. Løsnake- og utløpsområde blir vurdert nærmere i steg 5.

Steg 4: Bestem tiltakskategori

Iht. NVE 1/2019 (ref. /6/) skal tiltak plasseres i en tiltakskategori (K0-K4) avhengig av konsekvens for tiltaket ved et eventuelt kvikkleireskred. K4 er høyeste kategori og omfatter tiltak som medfører større personopphold, blant annet næring- og industribygg, og sykehjem vil falle inn under her. Tiltaket settes i tiltakskategori K4.

Tiltaket ligger ikke innenfor influensområdet til noen skråninger, dvs. tiltaket påvirker ikke stabilitet i skråningene rundt. Det stilles i tillegg krav til at K4-tiltak ikke skal kunne rammes av et eventuelt skred utløst i overliggende terreng (utløpsområde). Det stilles også krav til at erosjon som kan ramme K4-tiltak må forhindres.

Steg 5: Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde

Det er ikke påvist sprøbruddmateriale på tomten. Basert på dette vurderes det til at tiltaket ikke ligger i et løснеområde. Det ligger en skråning ca. 270 m unna tiltaket vårt, kalt Heibakkan, som er ca. 15 m høy. Basert på terrengkriteriene nevnt i steg 3 ligger vårt tiltak i et utløpsområde for denne, se figur 4.2 for oversikt over skråninger som ligger i nærheten.

Multiconsult utførte grunnundersøkelser og innledende vurderinger av områdestabiliteten ved Heibakkan i forbindelse med utvidelsen av Ytteren kirkegård i 2023 /11/. Basert på disse grunnundersøkelsene som DMR har fått tilgang til er det påvist sprøbruddmateriale ved Heibakkan. Områdestabiliteten må dermed utredes videre etter steg 8, og det hoppes rett over til dette steget.

Steg 8: Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løсне- og utløpsområder

Det er utført grunnundersøkelser på tomten og det ble ikke registrert sprøbruddmateriale på tomten /10/. Det foreligger også tidligere utførte grunnundersøkelser i skråningen som ligger rett sør for tiltaket, og det ble heller ikke her registrert sprøbruddmateriale /12/. Dermed er tomten ikke i et løснеområde.

Det er som nevnt utført grunnundersøkelser av Multiconsult ved Heibakkan, som vårt tiltak ligger i et utløpsområde til. Det ble her avdekket sprøbruddmateriale, basert på prøveserie og dreietrykksonderinger. Det er blitt vurdert aktuelle skredmekanismer i Heibakkan i to utvalgte profil; profil B-B og profil D-D, se Figur 3.3 for plassering. Disse to profilene antas å være representative for skråningen. Det er vurdert b/D forholdet (andel sprøbruddmateriale ovenfor den mest kritiske skjærflate) med prinsipp som vist i figur 4.5 i NVEs kvikkleireveileder. Basert på at andelen sprøbruddmateriale ovenfor den mest kritiske skjærflate er mindre enn 40 % er aktuell skredmekanisme ved et eventuelt initialskred i Heibakkan; rotasjonsskred. Løsneområdets lengde (L) blir dermed $L = 5 \cdot H$, og utløpsområdets lengde (L_u) = $0,5 \cdot L$, målt fra bunnen av skråningsfoten. Siden avstanden til vårt tiltak er større enn L_u , vurderes det at vårt tiltak ikke vil bli påvirket av et eventuelt kvikkleireskred initiert i Heibakkan. Vårt tiltak ligger dermed ikke i et løсне- eller utløpsområde. Se vedlegg 1 og 2 for b/D-forholdet av nevnte profiler.



Figur 4.4: Borplan klippet ut fra ref. /11/. Utvalgte profiler er profil B-B og profil D-D

Vurderingen må gjennom uavhengig kontroll iht. NVEs veileder ref. /6/.

5. Geoteknisk skisseprosjektering

5.1 Byggegropp

Det planlegges P-kjeller og tilkoblede kulverter og det blir dermed nødvendig med utgravninger.

Basert på grunnundersøkelser kan det bli behov for noe sprengningsarbeid på deler av tomta dersom det skal etableres kjeller under bergnivå. Valg av metode for berguttak og sikring ved sprengningsarbeid må vurderes nærmere av ingeniørgeolog før utbygging.

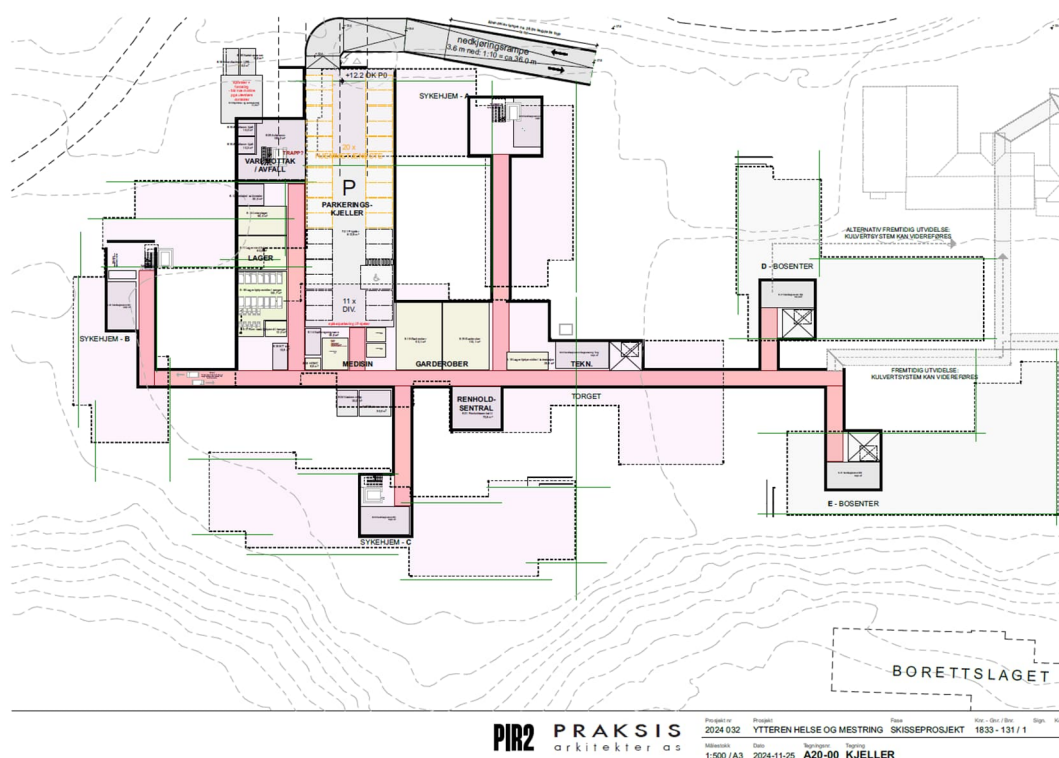
Det vurderes basert på foreliggende tegninger og grunnundersøkelser at byggegrop for kjellere og kulvert kan utføres med åpen graveskråning. Helning på byggegropen må vurderes nærmere ved forprosjektfasen.

5.2 Fundamentering

Fundamenteringsløsning vil variere basert på grunnforhold under de forskjellige byggene, se Figur 5.2 for de forskjellige byggene. Der det er kort til berg kan det fundamenteres direkte på undersprengt berg eller på komprimerte sprengsteinsfyllinger på rensket berg. Det er generelt større variasjon i både dybde til berg og løsmassetypene. Det er i skisseprosjektet foreslått fundamenteringsmetoder som følger:

- Sykehjem A med Torget og tekniske bygg: Her er det planlagt for det meste kjeller og det antas at bygget kan fundamenteres på såler på sprengsteinfylling over undersprengt berg. Ut fra arkitekttegningene ser det ut til at deler av bygget ikke får kjeller, og det blir dermed noe av bygget som blir fundamenterert rett på berg, mens noe blir fundamenterert på løsmasser. Siden det uansett skal graves ut for kjeller for størstedelen av bygget, anbefales det full utskiftning av stedlige masser med sprengstein. Delene av bygget som fundamenteres på løsmasser kan få mindre setninger og det kan bli aktuelt med bevegelsefuge mellom byggene for å unngå tvangskrefter.

- Sykehjem B: Det er her store variasjoner i løsmassemektighet der det er registrert 0,5 m til berg på nordsiden og 8,9 m til berg på sørsiden. På grunn av denne store variasjonen anbefales det at hele bygget fundamenteres på berg. Det blir dermed behov for peler på sørsiden av bygget. Peler kan erstattes med piler når dybden til berg blir grunnere enn 2-3 m.
- Sykehjem C: Det er her stort sett planlagt bygg uten kjeller med unntak av en kulvert midt i bygget som er forbundet med kjelleren til sykehjem B. Det anbefales her fundamentering på bunnplate. På bygget som blir fundamentert rett på terrenget er det beregnet setninger på ca. 2-3 cm. Siden kulverten blir fundamentert kompensert, forventes det ikke setninger på denne. Det blir dermed behov med en fugeløsning mellom kulverten og resten av bygget. Alternativt kan området forbelastes slik at differensialsetningene blir neglisjerbare.
- Bosenter A og B: Disse byggene er planlagt uten kjeller, men skal ha kulverter som er koblet til kjelleren fra sykehjem A. Det anbefales at byggene fundamenteres på stedlige masser med bunnplate. Der det fundamenteres på terreng må det forventes setninger i størrelsesorden 4-5 cm. Det blir på disse byggene også som nevnt kulverter som er forbundet med kjelleren fra sykehjem A, og dette må løses med en fugeløsning. Alternativt kan området forbelastes slik at differensialsetningene blir neglisjerbare.



Figur 5.1: Utklipp av kjellerplan med tilhørende kulverter for skisseprosjektet, ARK

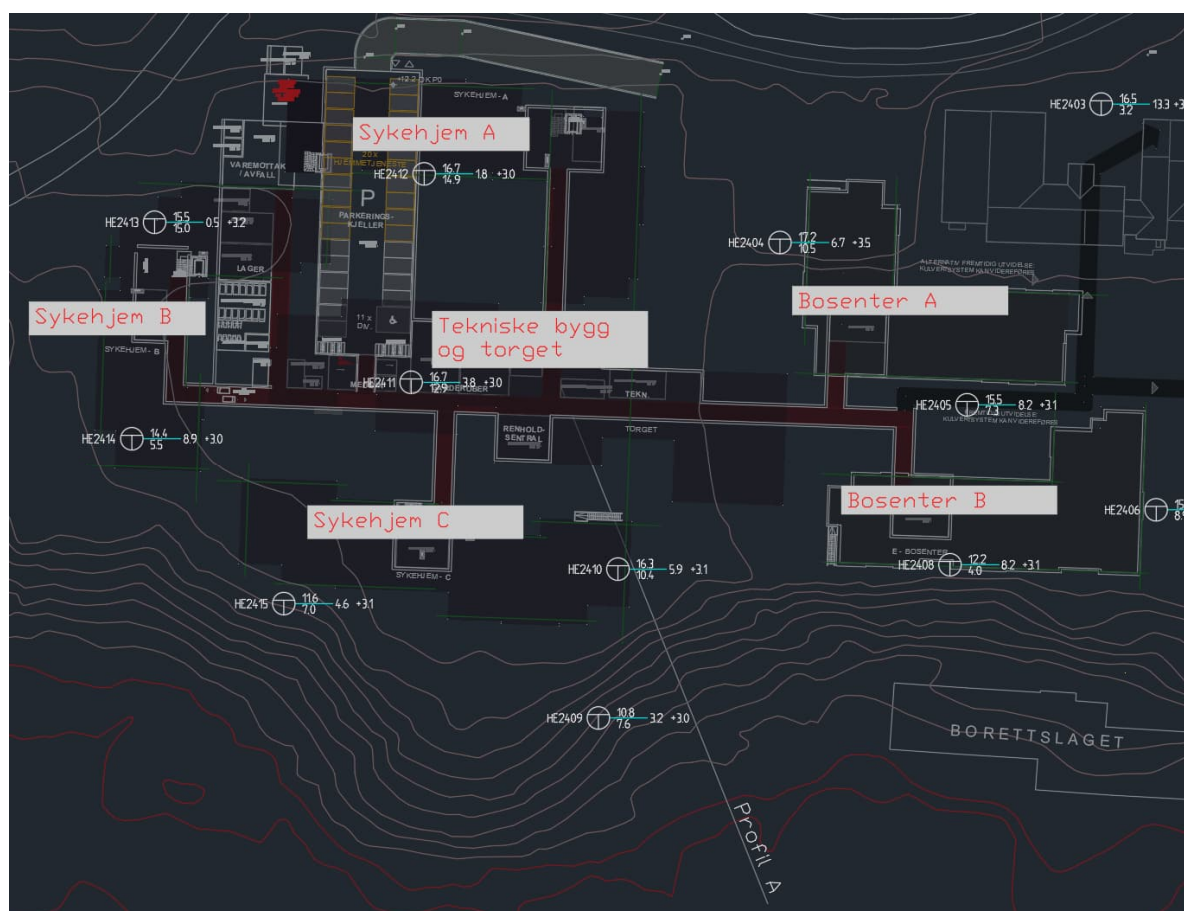
Endelig fundamenteringsløsninger må vurderes ved videre prosjektering. Det anbefales å gjøre hydrogeologiske vurderinger i forprosjektfasen for å undersøke om det lar seg gjøre å senke

grunnvannet på området. Dette må utføres i forbindelse med vurderingen om kjelleren med kulvert må bygges som en vanntett løsning eller ikke.

Differensialsetninger må adresseres nøye i prosjekteringen, dette gjelder særlig i overgangen mot kjellerne og kulvertene.

5.3 Skråningsstabilitet

Det går en skråning ned fra tiltaket ned mot sør. Her er det relativt bratt og nært boligene. Det er beregnet på kritisk snitt (profil A), for å undersøke om byggene ved denne skråningen kan direktefundamenteres. Ved antatt bruk av bunnplate og jevnt fordelt last på antatt 70 kPa er det beregnet tilstrekkelig sikkerhet, både med hensyn på bæreevne og stabilitet. Det antas med lastfordelende bunnplate at lasten fra planlagt bygg ikke overstiger dette. Endelig stabilitet på skråningen må beregnes på ny etter at endelige laster og fundamenteringsløsning fra RIB foreligger.



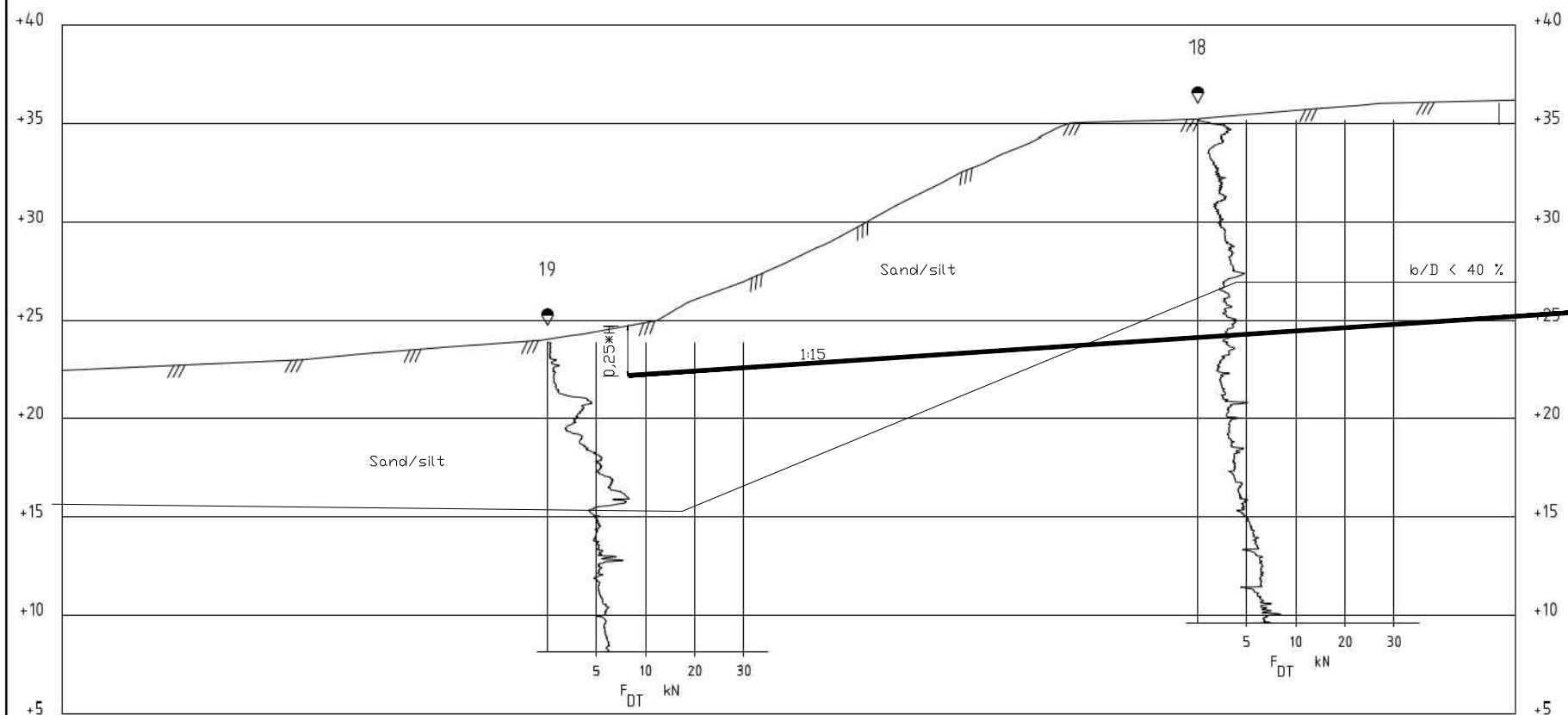
Figur 5.2: Situasjonsplan med nevnte bygg og utførte sonderinger.

6. Referanser

- /1/ Norgeskart, Kartverket. Internett: <https://www.norgeskart.no/>.
- /2/ Høydedata, Kartverket. Internett: <https://hoydedata.no/>.
- /3/ NVE Atlas, Norges vassdrags- og energidirektorat. Internett: <https://atlas.nve.no/>.

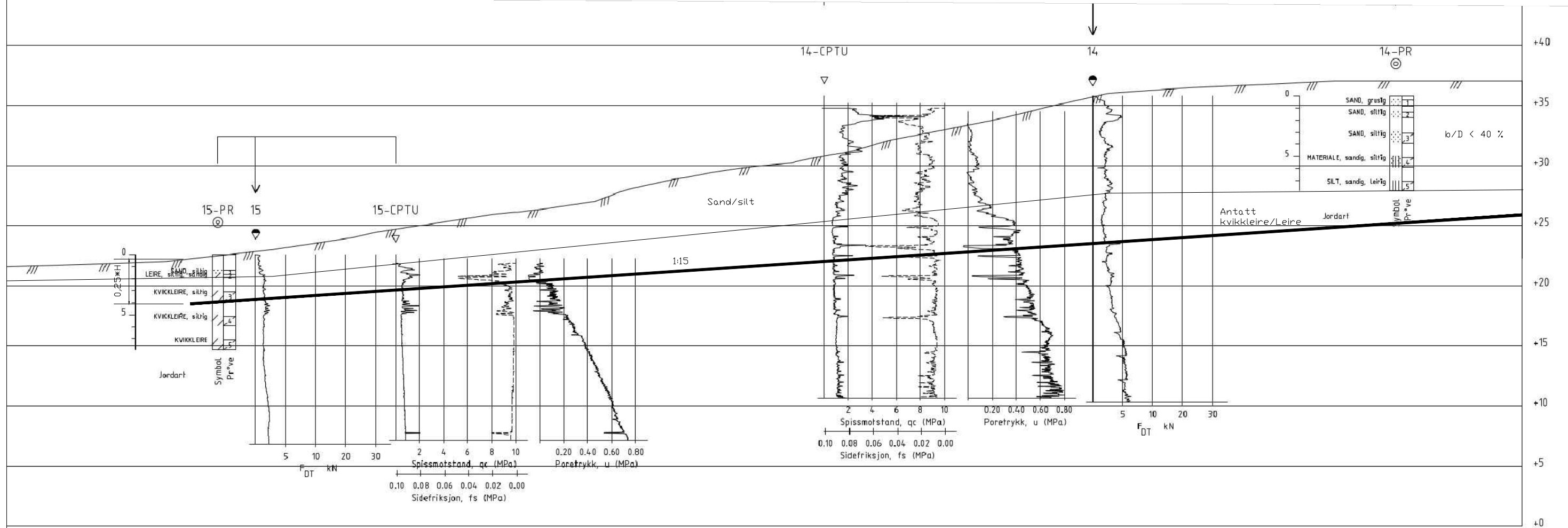
- /4/ Nasjonal løsmassedatabase, Norges Geologiske Undersøkelse (NGU). Internett: <https://geo.ngu.no/kart/losmasse/>.
- /5/ Nasjonal database for grunnundersøkelser (NADAG), Norges Geologiske Undersøkelse (NGU). Internett: <https://geo.ngu.no/kart/nadag/>.
- /6/ NVE veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred: vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper». Norges vassdrags- og energidirektorat, desember 2020.
- /7/ SVV veileder V220 «Geoteknikk i vegbygging». Statens vegvesen, 18.08.2023.
- /8/ SVV veileder V221 «Grunnforsterkning, fyllinger og skrånninger». Statens vegvesen, 2014.
- /9/ Siv. Ing. Ottar Kummeneje, Kirketomt på Ytteren. Grunnundersøkelser og vurdering, 19.12.1972
- /10/ Head Energy, Datarapport geotekniske grunnundersøkelser Mo i Rana, 20.09.2024
- /11/ Multiconsult, Ytteren kirkegård – Byggetrinn IV, 24.10.2023
- /12/ Geoteam, Utbyggingsområde Ytteren, Mo i Rana, 23.09.1986

01-02 ARBEIDSBRAUDET\10253587-01-04\TEGNINGER\10253587-RIG-TEG-601 Profil B-B.dwg - Layout: (600 A3) - Plottet av hess. Dato: 2023.09.28 kl 11:10



Rekvirent Pir2 AS	Emne Ytteren, Profil B-B (Se MC-rapport: 10253587-RIG-RAP-001)		
	Adresse Ytteren, 8614 Mo i Rana	Saksnummer 24-0093	Dato 17-02-2025
DMR Miljø og Geoteknikk AS	Gnr./bnr. 131/1	Utført av OPV	Vedlegg 1
	0 x x x x x m	Målestokk -	





Rekvirent Pir2 AS	Emne Ytteren, Profil D-D (Se MC-rapport: 10253587-RIG-RAP-001)		
	Adresse Ytteren, 8614 Mo i Rana	Saksnummer 24-0093	Dato 17-02-2025
DMR Miljø og Geoteknikk AS	Gnr./bnr. 131/1	Utført av OPV	Vedlegg 2
		Målestokk -	

