

HENT AS

► Leka Helsehus

Geotekniske grunnundersøkelser

Datarapport

Oppdragsnr.: 52306262 Dokumentnr.: 52306262-RIG-R01 Versjon: J01 Dato: 2023-10-31



Oppdragsgiver: HENT AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Isak Løvland
Rådgiver: Norconsult AS, Moafjæra 6 J, NO-7606 Levanger
Oppdragsleder: Rune Gjermo
Fagansvarlig: Kristian Aune
Saksbehandler: Aksel Lynum

Nøkkelinfo	Forklaring	
Emneord	Geotekniske grunnundersøkelser, Datarapport	
Fylke	Trøndelag	
Kommune	Leka	
Sted	Leka	
Koordinatsystem	EUREF89 UTM-33	
Høydesystem	NN2000	
Prosjektkoordinater	Nord: 7222370	Øst: 345535

J01	2023-10-31	Klar for bruk	Aksel Lynum	Kristian Aune	Rune Gjermo
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.

► Innhold

1	Innledning	4
1.1	Bakgrunn	4
1.2	Om bruk av rapporten og dataene	4
1.3	Aktuelt område	4
1.4	Løsmassekart	5
1.5	Grunnlag	5
2	Felt- og laboratoriearbeid	6
2.1	Generell informasjon om feltarbeidet	6
2.2	Generell informasjon om laboratoriearbeidet	7
3	Resultater grunnundersøkelser	8
3.1	Grunnforhold	9
3.1.1	Løsmasser	9
3.1.2	Dybder til berg	9
3.1.3	Grunnvannstand og poretrykk	9
4	Referanser	10

Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn.nr.
Borplan – utførte grunnundersøkelser	A1	1:1000	V100
Enkeltsonderinger	A3	1:200	V200

Vedlegg

Innhold	Vedlegg nr.
Generell beskrivelse felt og laboratoriearbeid	B
Forklaring geotekniske plan- og profiltegninger	C
Tegnforklaring – totalsondering	D
Tegnforklaring – trykksondering (CPTu)	E

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

I forbindelse med planlagt utbygging av nytt helsehus på Leka har Norconsult 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

1.2 Om bruk av rapporten og dataene

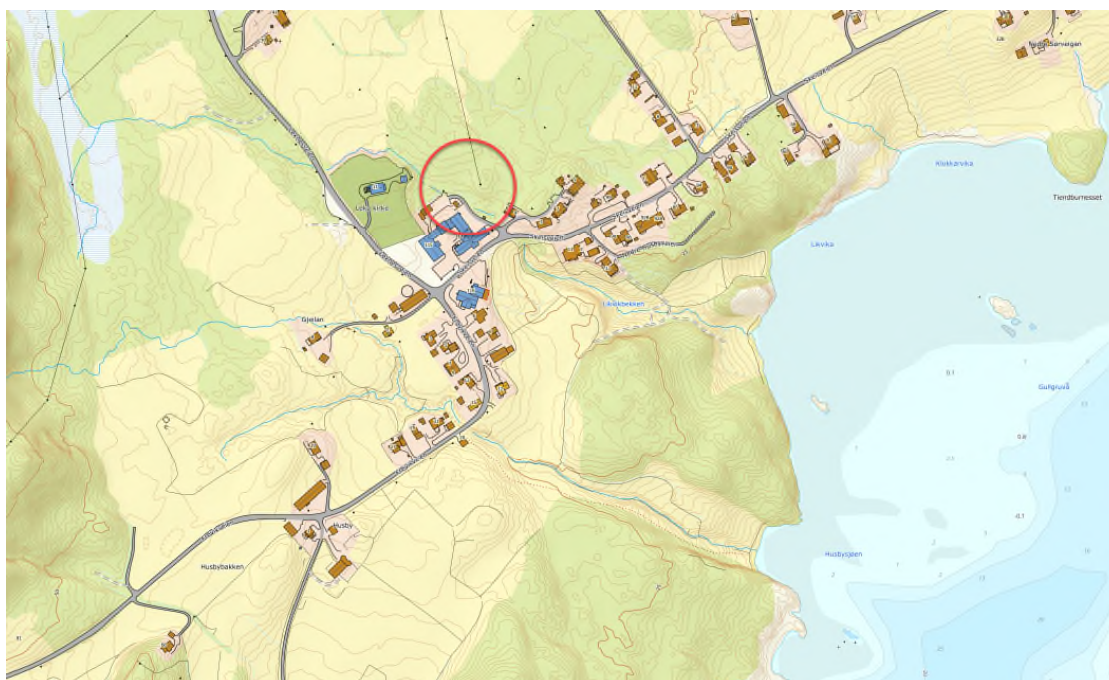
Rapporten er en ren datarapport som oppsummerer resultater fra geotekniske grunnundersøkelser. Geoteknisk tolkning, rådgiving eller prosjektering er ikke behandlet her.

Det må presiseres at resultatene fra felt- og laboratoriearbeidet er forbundet med en naturlig usikkerhet og strengt tatt bare 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.

Antatt dybde til berg er vist på plott for totalsonderinger. Vær oppmerksom på at tolkningen er forbundet med usikkerhet. Forhold som faste løsmasser ved overgang til berg, blokk, dårlig bergkvalitet eller oppsprukket berg, samt bratt eller overhengende berg, kan gjøre at tolket bergnivå avviker fra faktiske forhold. Antatt bergnivå må derfor ikke anvendes ukritisk.

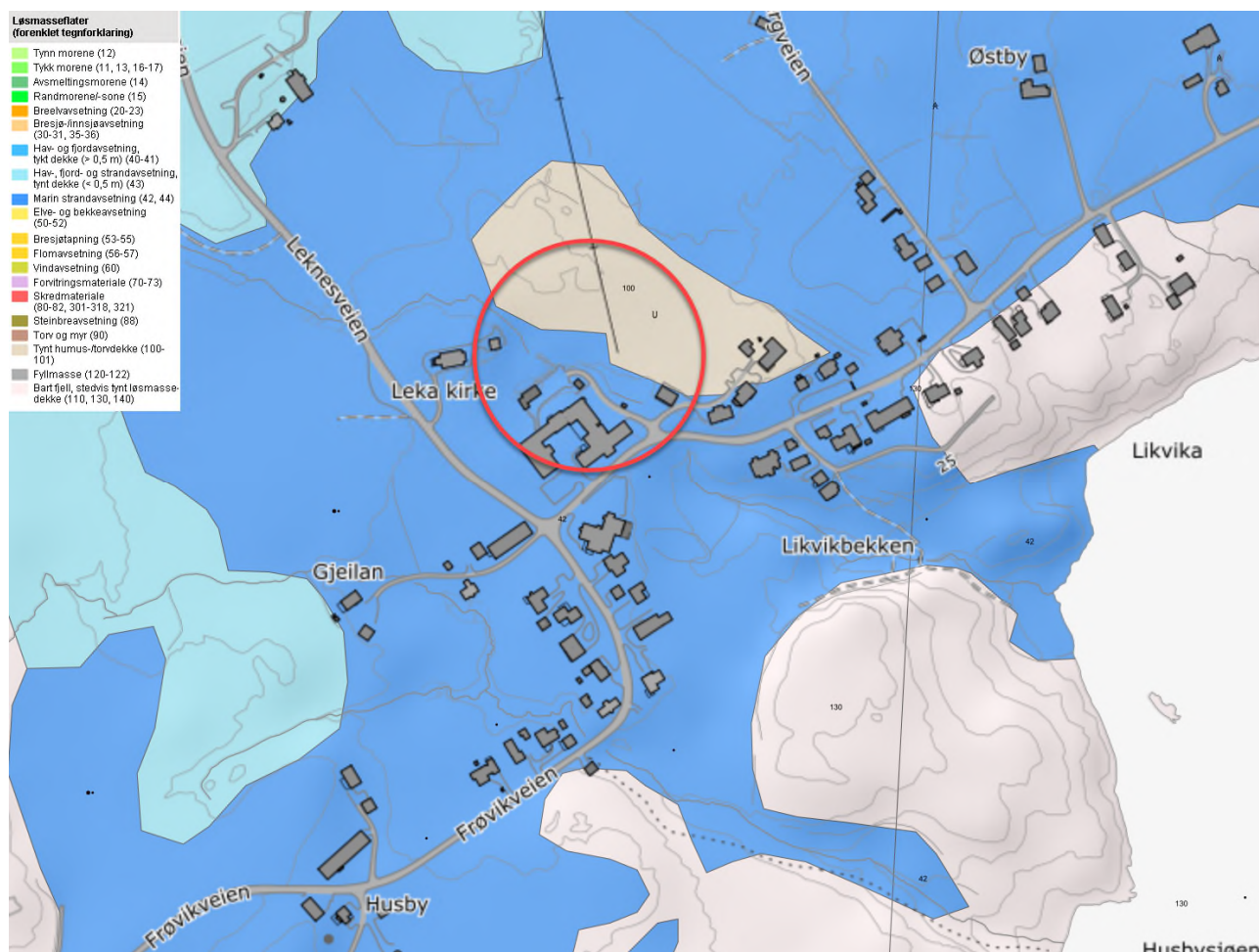
1.3 Aktuelt område

Det aktuelle området ligger ved Leka kirke, og dagens Leka helsehus, se Figur 1. Området ligger omkring kote +30 (NN2000) og oppover. Mot sør heller terrenget ned mot en bekkedal som faller av mot sjøen.



Figur 1 Utsnitt fra www.norgeskart.no som viser aktuelt område.

1.4 Løsmassekart



Figur 2 Utsnitt fra NGUs løsmassekart som viser løsmassesammensetningen i det aktuelle området.

Figur 2 viser løsmassesammensetningen i det aktuelle området. Løsmassekartet indikerer at det undersøkte området er preget av marine strandavsetninger og tynt løsmassedekke over berg.

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

Hele det aktuelle området ligger under marin grense, slik at forekomster av sensitive materiale ikke kan utelukkes.

1.5 Grunnlag

Norconsult er ikke kjent med tidligere undersøkelser i det aktuelle området.

2 Felt- og laboratoriearbeid

Det ble utført totalsonderinger i 7 punkter, samt trykksondering (CPTu) i 2 posisjoner. Det ble også tatt opp representative prøver fra ett punkt, samt miljøprøver i 4 punkter. Det ble også utført prøvegraving i området 25.10.2023 i to posisjoner ned mot Likvikbekken.

Laboratorieundersøkelsene innebar rutineundersøkelser av poseprøver for 5 poseprøver.

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 V100 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 UTM-33, NN2000			Metode	Boredybde (TOT)	
	X (Nord)	Y (Øst)	Z (Høyde)		Løsm. [m]	Berg [m]
1-NO23	7222265,6	345517,6	31,8	TOT	0,9	3,1
2-NO23	7222307,5	345573,2	30,3	TOT, CPTU	7,45	3,2
3-NO23	7222319,4	345652,4	30,2	TOT	2,8	3,0
4-NO23	7222369,4	345537,6	29,6	TOT	4,2	3,2
5-NO23	7222409,7	345577,5	31,6	TOT	0,8	3,6
6-NO23	7222353,3	345565,1	28,6	TOT, CPTU, PRV	3,95	3,2
6-2023_1	7222353,4	34556536	28,6	TOT	7,53	-
6-NO23-2	7222353,3	345565,1	28,6	TOT	5,0	-
7-NO23	7222454,5	345741,0	27,4	TOT	1,3	3,2
8-NO23	7222379,9	345590,4	31,6	PRV (miljø)	0,9	-
PG1	7222285,0	345605,0	25,0	PRV	4,0	-
PG2	7222270,0	345610,0	24,0	PRV	3,7	-

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

2.1 Generell informasjon om feltarbeidet

Tabell 2 Generell informasjon feltarbeid

Feltarbeid	
Dato for utførelse	Uke 36 2023
Boreleder	Tommy Ljungqvist
Type borerigg	Geotech 607
Relevante standarder	Ref. [1], [2], [3], [4], og [5]

Resultater	Tegninger V100 og V200
------------	------------------------

2.2 Generell informasjon om laboratoriearbeidet

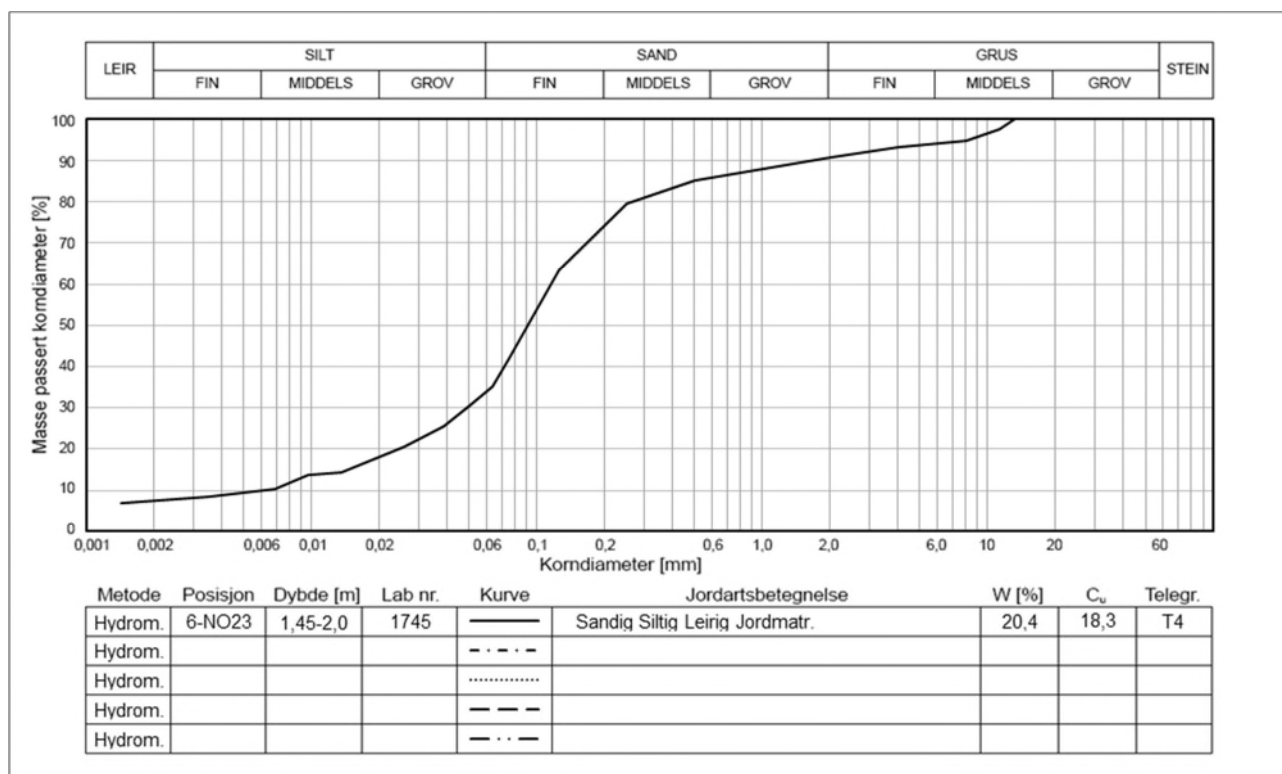
Tabell 3 Generell informasjon laboratoriearbeid

Laboratoriearbeid	
Dato for utførelse	Uke 38 2023
Laborant	Hilde Risung og Vibeke Silseth Aspen
Relevante standarder	Ref. [6]
Resultater	Tegninger V100 og V200, vedlegg A

3 Resultater grunnundersøkelser

Resultater fra feltundersøkelser er vist på tegning V200. Resultater fra laboratorieundersøkelser er vist i tabellen nedenfor.

Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	TG [-]	GI [%]	C _{urfc} [kPa]
6-NO23	P	0,0-0,2	Sandig torv, von-Post: H9				
6-NO23	P	0,2-1,0	Humusholdig siltig sand				
6-NO23	P	1,0-1,45	Humusholdig siltig sand med små røtter			3,6	
6-NO23	P	1,45-2,0	Sandig Siltig Leirig Jordmatr.	20,4	T4		
6-NO23	P	2,0-3,0	Sprøbr.matr. , Siltig sandig leire med gruskorn				0,7



Vedlegg B gir en generell beskrivelse av felt og laboratoriearbeider. Vedlegg C gir forklaring til geotekniske plan- og profilttegninger. Vedlegg D og E gir forklaring til opptegning av total- og trykksønderinger.

3.1 Grunnforhold

3.1.1 Løsmasser

Løsmassene i området består i stor grad av et tynt topplag av matjord/myr og torv. I punkt 2-NO23 indikerer totalsonderingen sand, med et tynt lag med veldig lite motstand ved 6-7 meters dybde, og i punkt 6-NO23 viser laboratorieundersøkelsene sand med organisk materiale i de øvre 1,5 meter, over sandig, siltig, leirig jordmateriale fra 1,5 meter ned til 3,5 meters dybde. Ved 2,0-3,0 meter viser omrørt skjærfasthet sprøbruddmateriale. Totalsonderingene indikerer et tynt sammenhengende lag med sensitive materialer.

Prøvegravingen i PG1 viser et tynt lag med bløt leire fra 2 meters dybde, og ned til avslutting ved ca. 4 meters dybde. I PG2 ble det observert den samme lagdelingen, og berg ble påtruffet ved ca. 3,7 meters dybde.

3.1.2 Dybder til berg

Dybder til berg varierer fra 0,8 meter til 7,45 meter.

3.1.3 Grunnvannstand og poretrykk

Det ble ikke registrert grunnvannstand ved disse grunnundersøkelsene.

4 Referanser

- [1] Statens vegvesen, Håndbok R211 Feltundersøkelser, Statens vegvesen, 1997.
- [2] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 9 - Veiledning for utførelse av totalsondering. Revisjon 1, 2018., Norsk geoteknisk forening, 1994.
- [3] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 5 - Veiledning for utførelse av trykksondering. Revisjon 3, 2010, Norsk geoteknisk forening, 1982.
- [4] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 6 - Veiledning for måling av grunnvannstand og poretrykk. Revisjon 2, 2017., Norsk geoteknisk forening, 1989.
- [5] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 11 - Veiledning for utførelse av prøvetaking, Norsk geoteknisk forening, 2013.
- [6] Statens vegvesen, Håndbok R210 Laboratorieundersøkelser, Statens vegvesen, 2016.

X:\noroppdrag\Steinkjer\62306262\BIM\Geoteknik\Kart\fil62306262_V100.dwg - AkLyn - Plottet: 2023-10-31, 14:08:33 - LAYOUT = V100 - XREF = Borpunkter_uttørt



- ENKEL SONDERING

●

DREIESONDERING

▼

RAMSONDERING

○

BORHULL ID.

○

KOTE TERRENG ELLER SJØBUNN
EVT. KOTE ANTATT FJELL
- ☆

FJELLKONTROLLBORING

⊕

TOTALSONDERING

⬇

DREI TRYKKSONDERING

⊕

FJELLKONTROLLBORING

⊕

TOTALSONDERING

⬇

DREI TRYKKSONDERING
- ⊖

PORETRYKKMÅLING

+

VINGEBORING

▽

TRYKKSONDERING

⊖

PORETRYKKMÅLING

+

VINGEBORING

▽

TRYKKSONDERING
- ⊙

PRØVESERIE

□

PRØVEGROP

⊙

PRØVEGROP MED PRØVESERIE

⊙

PRØVESERIE

□

PRØVEGROP

⊙

PRØVEGROP MED PRØVESERIE
- ▲

MILJØPRØVER

▲

GRAVEGR. M/MILJ.PR.

⬤

GRUNNVANNSBRØNN

▲

MILJØPRØVER

▲

GRAVEGR. M/MILJ.PR.

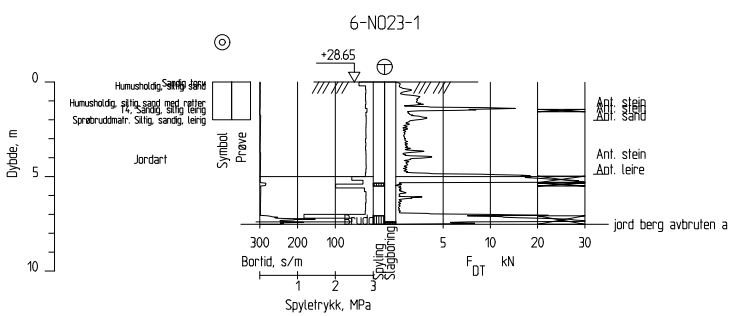
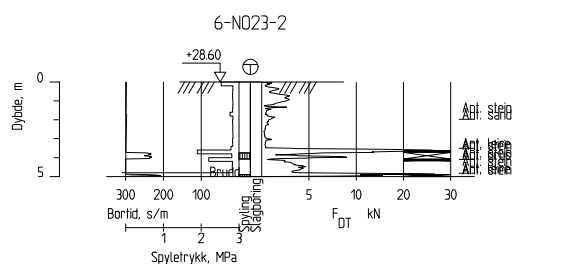
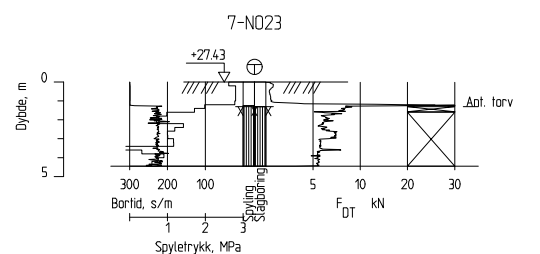
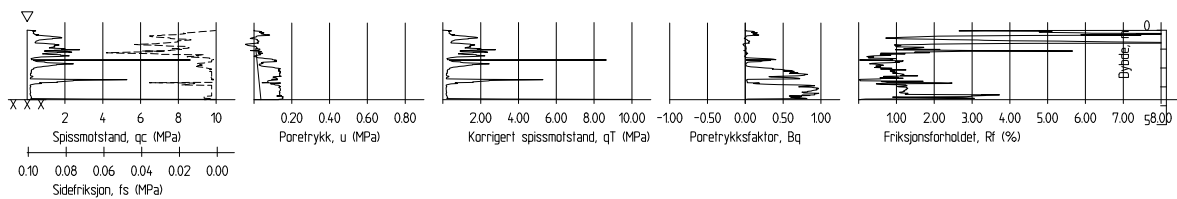
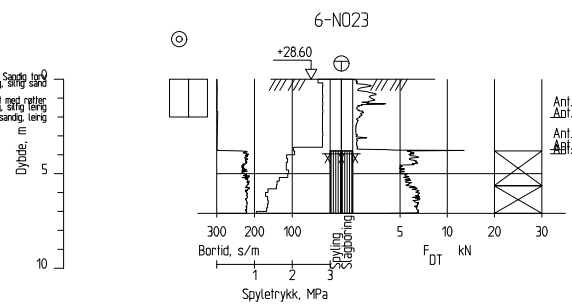
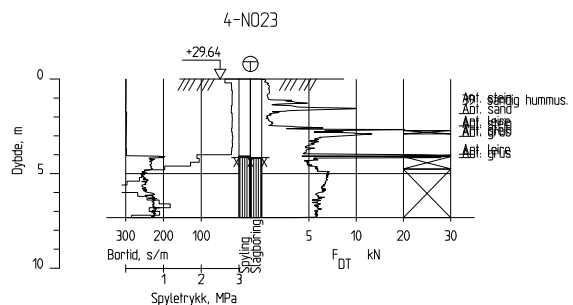
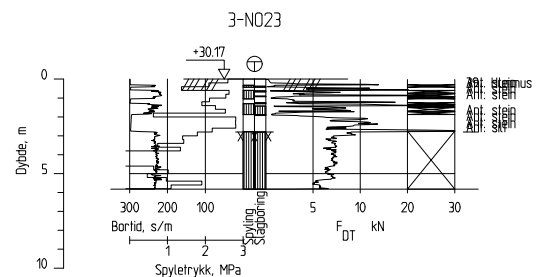
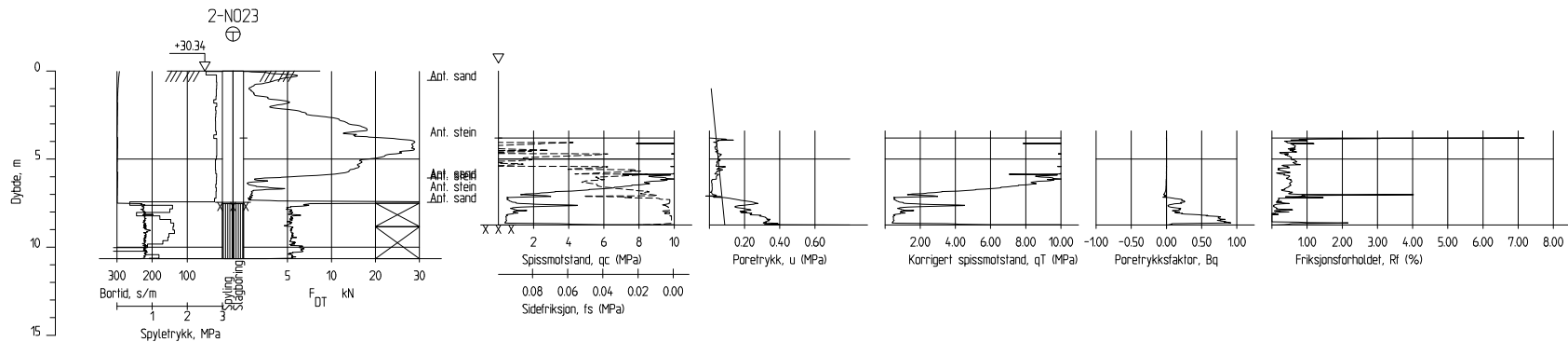
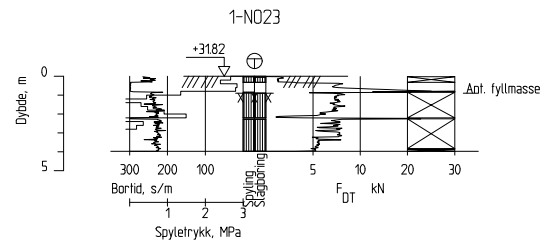
⬤

GRUNNVANNSBRØNN
- ⬆

FJELL I DAGEN

J012023-10-31For bruk			AkLyn	Kraun	RuGje
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder A1)
HENT AS					1:1000
Leka Helsehus					
Borplan					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52306262	V100	J01	

"X:\nor\oppdrag\Steinkjer\623\06\52306262\BIM\Geoteknik\Kalkfil\62306262-V200.dwg - AkLyn - Plottet: 2023-10-02, 15:25:13 - LAYOUT = V200 - XREF = Sonderinger_uftent"



J01	2023-09-27	For bruk	AkLyn	KrAun	RuGje
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder A1)
HENT AS					1:200
Leka Helsehus					
Sonderingsprofiler 1-NO23, 2-NO23, 3-NO23, 4-NO23, 5-NO23, 6-NO23, og 7-NO23					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52306262	V200	J01	

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.

Trykksondering (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 porevanntrykket i grunnen. Piezometre presses ned i grunnen sammen med et stålrør som vil stikke opp over terreng. Røret må stå urørt i måleperioden. Vanntrykket ved filteret i piezometer-spissen registreres enten hydraulisk som stighøyde i en plastslange inne i røret eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret. Porevanntrykket 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 C, D og E viser tegnforklaring for plan- og profiltegning, totalsondering og CPTU.

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 laggrensene 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 sylindren 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, plastisitetanalyser og måling av humusinnhold.

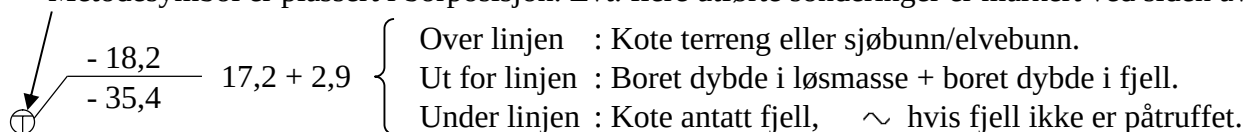
Ødometerforsøk i laboratorium benyttes til å bestemme jordens forkonsolideringsspenning og deformasjonsegenskaper. Ødometeret gir en endimensjonal deformasjonstilstand som er en forenkling av virkeligheten, men som samtidig er godt tilpasset de vanligste beregningsmodeller for setninger. Beregningsmodeller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

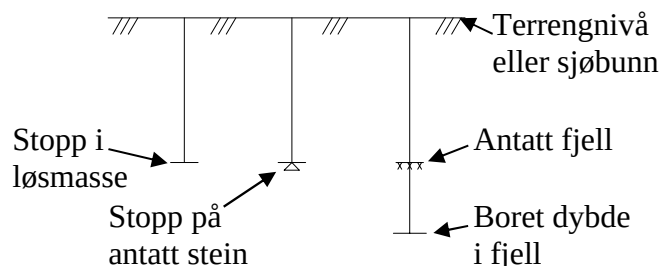
○ Enkel sondering	● Dreiesondering	▼ Dreietrykksondering
⊗ Fjellkontrollboring	⊕ Totalsondering	▽ Trykksondering
+ Vinge-boring	▼ Ramsondering	⊗ Standard Penetration Test (SPT)
□ Prøvegrop	⊙ Prøveserie	⊗ Prøvegrop med prøveserie
☪ Vannprøver	⊖ Vannstandsmåling	⊖ Poretrykksmåling
⊗ Permeabilitetsmåling	⊗ Prøvebelastning	■ Setningsmåling
⊖ Elektrisk sondering	^^ Fjell i dagen	

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

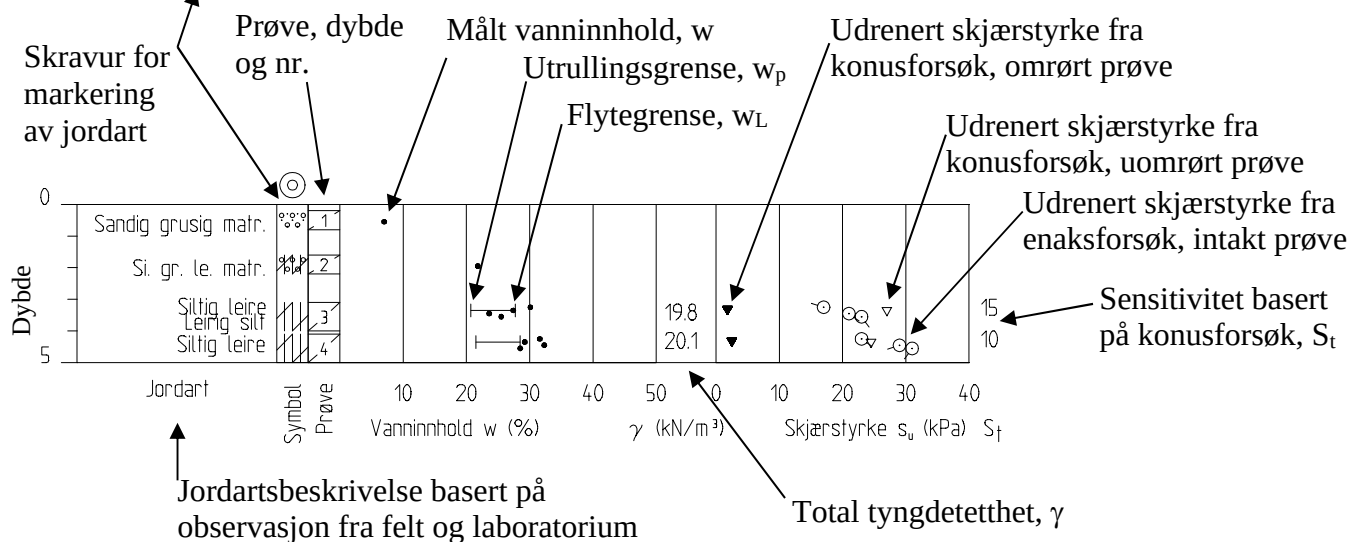


PROFILER

Enaksialt trykksforsøk	(S_u)	(15) (5) (10) = aksial deformasjon ved brudd
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

M =

DATO

RAPPORT

VEDLEGG

C

UTFØRT
Arne Kavli

KONTROLLERT
Torgeir Døssland

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

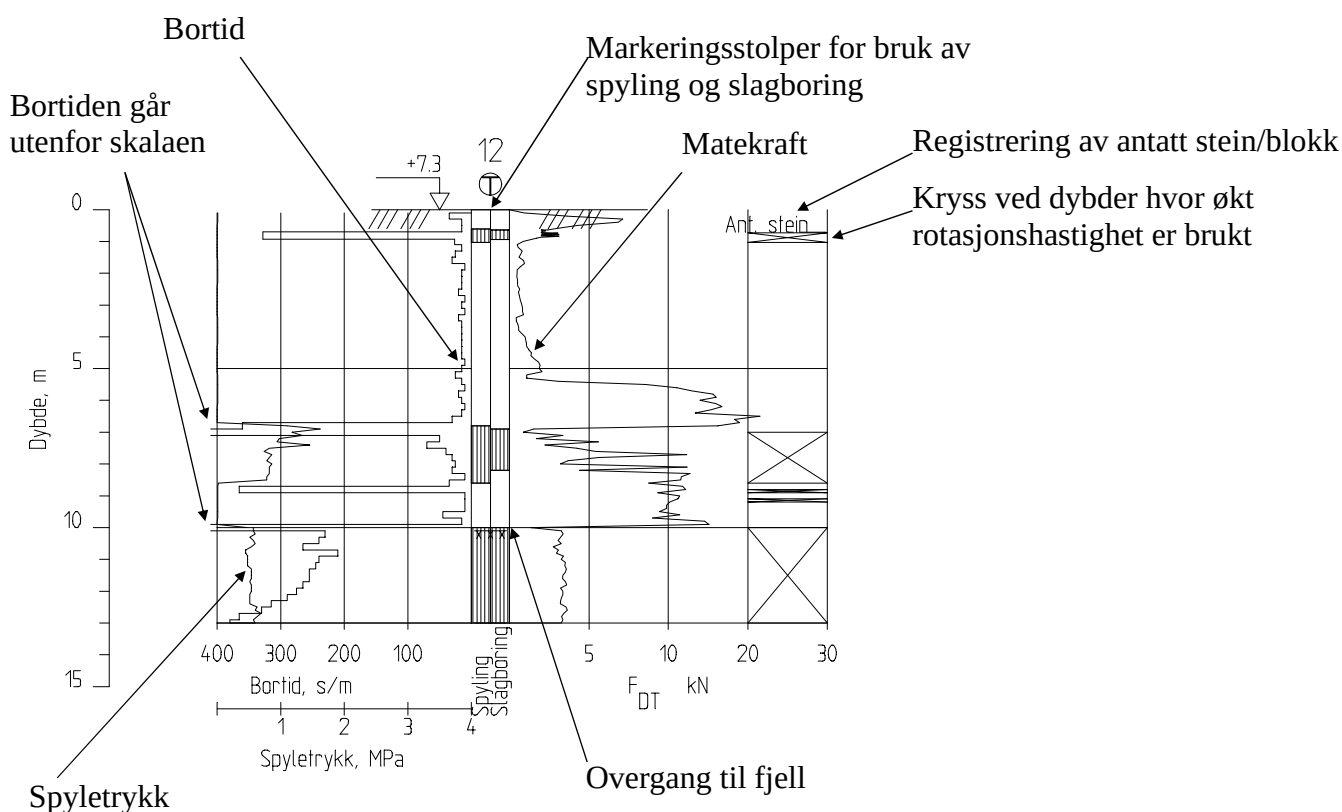
Som dreietrykksondering: Konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.
Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m).

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, hvorefter ny stopp i nedtrenging 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

M =

DATO

UTFØRT

Arne Kavli

KONTROLLERT

Torgeir Døssland

PROSJEKT

VEDLEGG

D

Trykksondering – "Cone Penetration Tests" (CPT)

Utstyr:

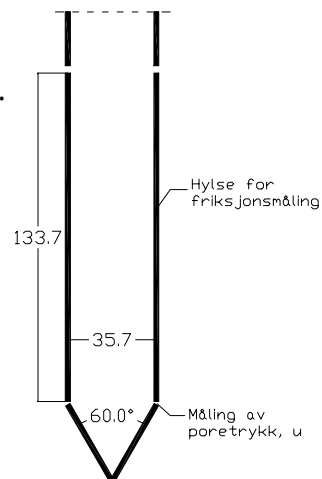
Ø 36 mm borstenger.
Sonde med konisk spiss og automatisk logging av spissmotstand, poretrykk og friksjon, se figur.

Prosedyre:

Konstant nedpressingshastighet; 20 mm/sek.

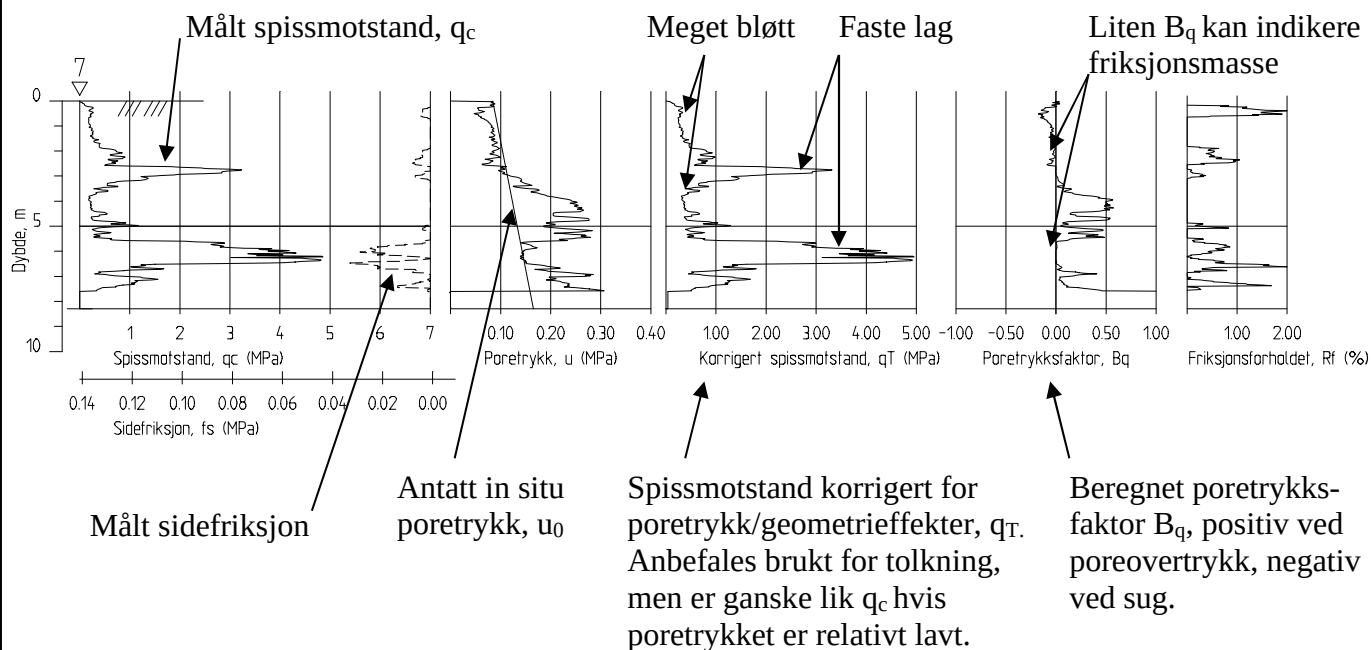
Presentasjon:

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/beregnete verdier
(presenteres ikke alltid)



Prosedyrer og presentasjon

Borprofil – Trykksondering (CPT)



Norconsult

MÅLESTOKK

M =

DATO

UTFØRT

Arne Kavli

KONTROLLERT

Torgeir Døssland

PROSJEKT

VEDLEGG

E