

LIERBAKKENE 1, LIER

NORWAY CHIN MISSION CHURCH



GEOTEKNISK NOTAT, OMRÅDESTABILITET

Geoteknisk notat, Områdestabilitet

Prosjektnummer: 24016		Rapportnummer: RIG-NOT-01			
Oppdragsgiver: Norway Chin Mission Church		Kontaktperson/til: Johnny Chan			
Prosjekt: Lierbakkene 1, Lier					
Sammendrag: Terraplan AS er engasjert av Norway Chin Mission Church for å utføre grunnundersøkelser og vurdering av områdestabilitet. Arbeidet gjøres i forbindelse med påbygging av en etasje ved eksisterende bygg ved Liebbakkene 1 i Lier kommune. Eiendommen har gnr/bnr 109/18. Dette notatet gir beskrivelse av grunnforhold og vurdering av områdestabilitet iht. NVE sin veileder 1/2019 og geotekniske forhold nødvendig for rammesøknad. Det gir videre anbefalinger tilknyttet videre geoteknisk arbeid for senere planfaser. Utførte grunnundersøkelser viser at det er fyllmasser fra 0 til 5,5 m under terreng. Videre er det middels sensitiv og overkonsolidert siltig leire til avsluttet dybde, ca. 2 m under terreng. Det er ikke mistanke om sprøbruddmateriale kvikkleire basert på foreliggende grunnundersøkelser. Områdestabilitet er vurdert i henhold til NVE sin veileder 1/2019. Da det ikke er påvist sprøbruddmateriale/kvikkleire vurderes områdestabilitet som tilfredsstillende iht. veilederen. I forbindelse med detaljprosjektering må tiltakshaver kunne dokumentere dybde og størrelse på eksisterende fundamenter fra tegninger eller utføre prøvegraving som viser de faktiske forhold. I forbindelse med videre detaljprosjektering må tilfredsstillende lokalstabilitet i skråningen ned mot Lierelva dokumenteres.					
01	Førsteutkast	07.03.2024	ABE	HT	ABE
Rev.:	Beskrivelse:	Dato:	Utarb. av:	Kontr. av:	Godkj. av

INNHold

1	INNLEDNING	3
1.1	TILTAK.....	3
1.2	GRUNNUNDERSØKELSER	5
1.2.1	KVARTÆRGEOLOGISK LØSMASSEKART	5
1.2.2	EKSISTERENDE GRUNNUNDERSØKELSER	5
1.2.3	UTFØRTE GRUNNUNDERSØKELSER	5
1.3	TOPOGRAFI	6
2	OMRÅDESTABILITETSVURDERING IHT. NVE 1/2019	7
2.1	UTREDNING AV OMRÅDESTABILITET JFR. NVE 1/2019	7
2.1.1	KVIKKLEIREFARESONER OG MULIGHET FOR MARIN LEIRE.....	8
3	INNLEDENDE ANBEFALINGER FOR VIDERE ARBEID	9
4	REFERANSER	10

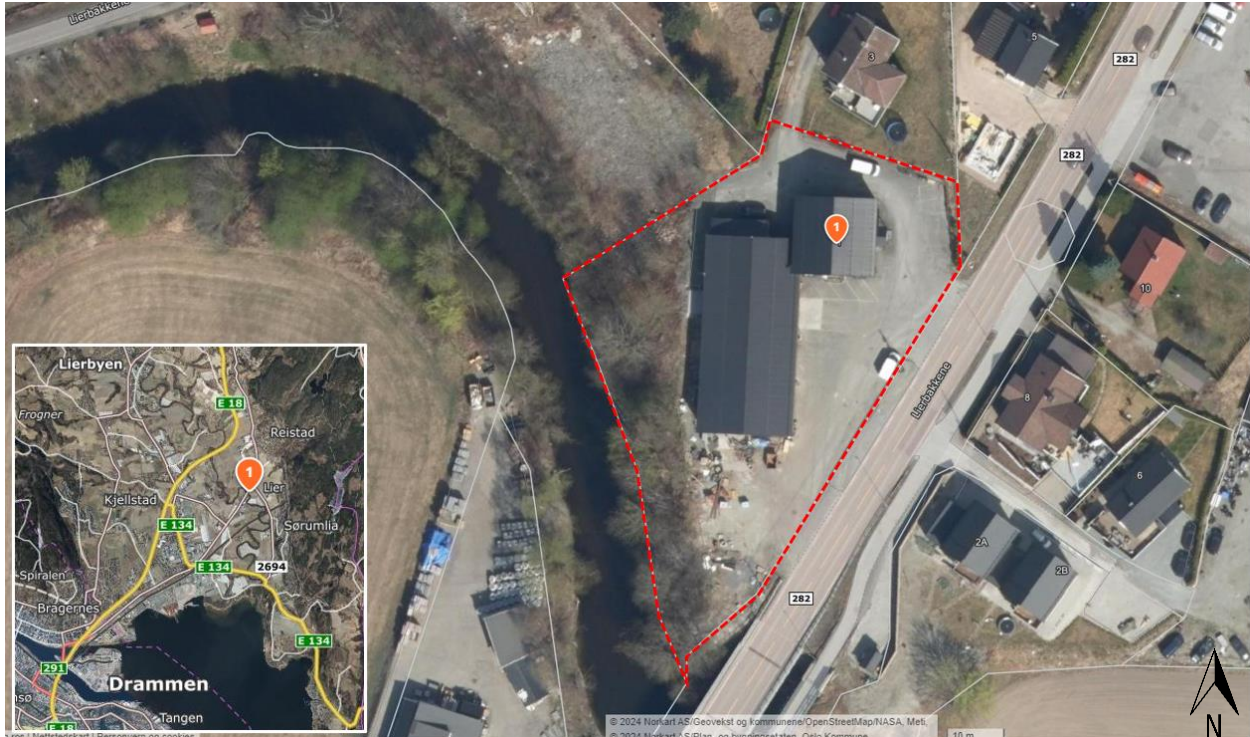
VEDLEGG

- 1 Borplan, totalsondering, CPTu-sondering, prøveserie og kornfordelingsanalyse.
- 2 Historiske bilder/flyfoto

1 INNLEDNING

Terraplan AS er engasjert av Norway Chin Mission Church for å utføre grunnundersøkelser og vurdering av områdestabilitet. Arbeidet gjøres i forbindelse med planlagt påbygging av en etasje ved eksisterende bygg ved Lierbakkene 1 i Lier kommune. Eiendommen har gnr/bnr 109/18. Tiltaksområdet vises i Figur 1.

Dette notatet gir beskrivelse av grunnforhold og vurdering av områdestabilitet iht. NVE sin veileder 1/2019 og geotekniske forhold nødvendig for rammesøknad. Notatet gir videre anbefalinger tilknyttet videre geoteknisk arbeid for senere planfase.



Figur 1. Flyfoto med markering av eiendommen med gnr/bnr 109/18 ved Lierbakkene 1 i Lier kommune. [1]

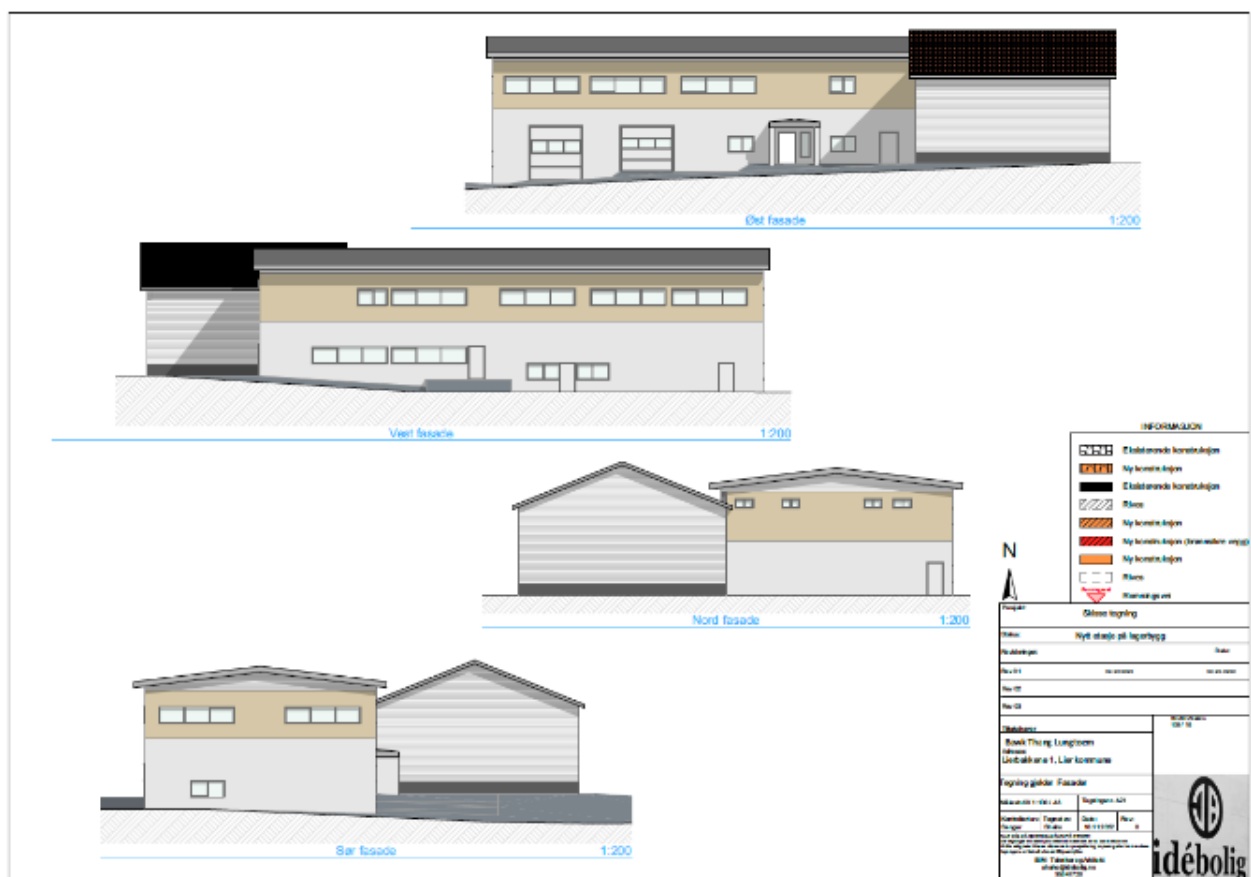
1.1 Tiltak

Planinitiativ for Lierbakkene 1, i epost 23.01.24, fra arkitekt Halvorsen og Reine AS [5] viser at det skal bygges en ekstra etasje på eksisterende lagerbygg. Vi har forstått det som at etasjen skal benyttes som forsamlingslokale for menigheten. Slik at det medfører økt personopphold fra dagens bruk. I planinitiativet står det at det opprinnelig er byggesøkt og godkjent med to etasjer i 1999. Ut ifra tegninger av eksisterende bygg er det å anta at bygget er direkte fundamentert. Størrelse og dybde på fundamenter fremkommer ikke av tegning.

Basert på rådende grunnforhold er det å anta at bygget er delvis eller fullt kompensert med fundamenter direkte på grunn.



Figur 2: Utsnitt av figur 2, skissert snitt i Planinitiativ for Lierbakkene 1, 109/18. [5]



Figur 3: Skisse av nye fasader. Fra Planinitiativ Lierbakkene 1, 109/18. [5]

1.2 Grunnundersøkelser

1.2.1 Kvartærgeologisk løsmassekart

Iht. kvartærgeologisk løsmassekart fra NGU er det å forvente elve- og bekkeavsetninger i øvre lag i planområdet. Kartet sier ikke noe om løsmasser i dybden. Det kan derfor ikke utelukke at det er marine avsetninger med kvikkleire i planområdet basert på dette kartet.



Figur 4: Kvartærgeologisk løsmassekart fra NGU viser at det kan forventes elve- og bekkeavsetninger i øvre lag. Det kan ikke utelukkes at det er marine avsetninger med mulighet for kvikkleire i dybden. Fra www.ngu.no [2]

1.2.2 Eksisterende grunnundersøkelser

Søk på nasjonal database grunnundersøkelser (NADAG) [4] viser at det er utført grunnundersøkelser i forbindelse med bru og togsporet over Lierelva. Rapporten med grunnundersøkelser for brua er uleselig. Mens plassering av borehull for togsporet er noe usikkert. Terraplan har tidligere utført grunnundersøkelser ved eiendommen i Humleskauen 31, på sørsiden av Sørums bru, ca. 200 m sørvest for tiltaket.

1.2.3 Utførte grunnundersøkelser

Terraplan har utført 1 totalsondering til 20 m og CPTU-sondering til ca. 17 m. Videre er det tatt opp 5 poseprøver og 3 stk. 54 mm sylindere med uomrørt prøvemateriale. Grunnundersøkelsene viser at det er fyllmasser til ca. 2 m under terreng. Videre er det leirig, siltig, sandig fyllmasse til 5,5 m. Derunder overkonsolidert siltig leire til avsluttet dybde. Sonderingen er avsluttet i løsmasser ca. 20 m under terreng uten å påtreffe berg.

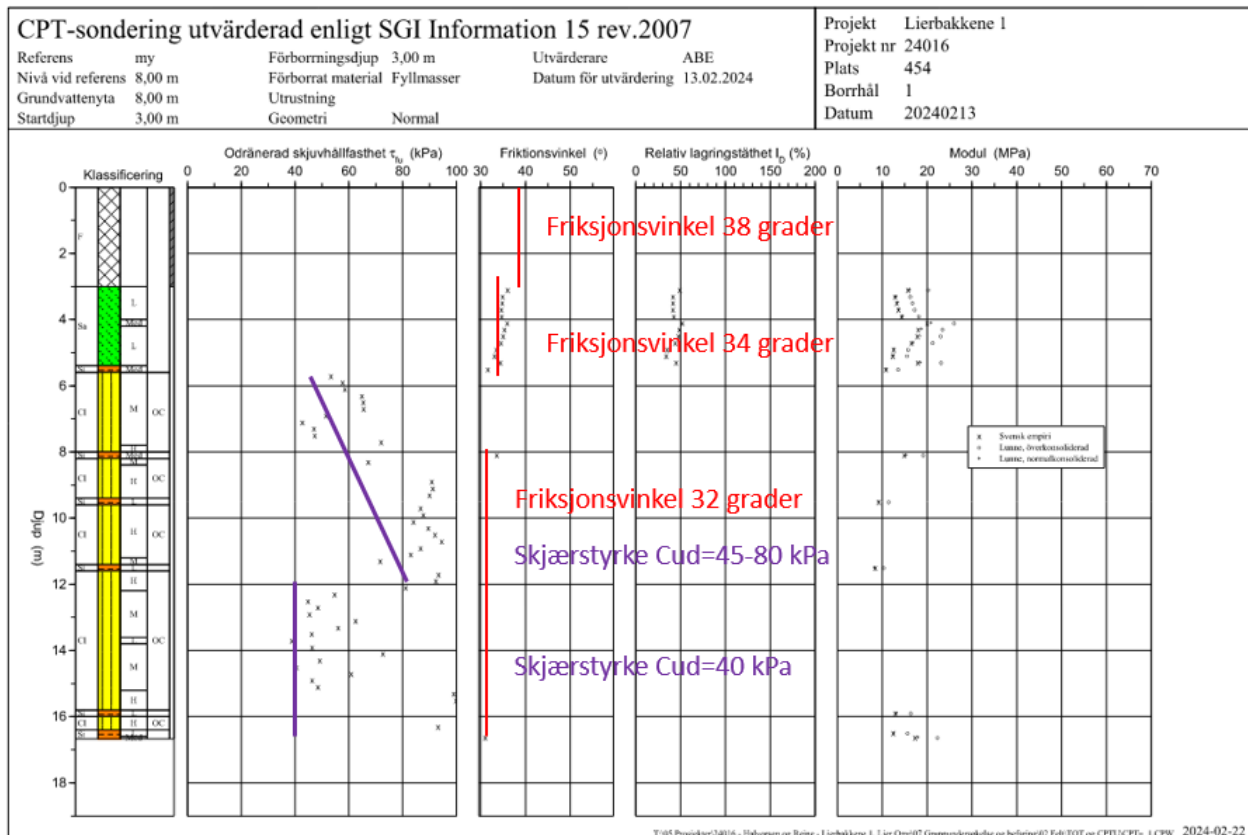
Analysen utført i geoteknisk laboratorium viser (vedlegg 1):

Fyllmasser av sand og grus til ca. 2 m. Videre er det fyllmasser av mer leirig, siltig og sandig materiale til ca. 5,5 m under terreng. Derunder siltig leire med ca. 30% vanninnhold. Leira er fast og middels sensitiv til ca. 9,8 m. Omrørt konus varierer fra 4-7 kPa som tilsier at det ikke er sprøbruddmateriale/kvikkleire.

De er utført 1 kornfordelingsanalyse i borpunkt en på poseprøve fra 2,8-3 m under terreng. Kornfordelingen viser leirig, siltig, sandig materiale i telefarlighetsklasse T3 (middels telefarlig).

CPTU-sonderingen har anvendelsesklasse 1 og vurderes å være av god kvalitet. Tolkning i Conrad viser løst lagret sand fra 3 til 5,5 m med gjennomsnittlig friksjonsvinkel lik 34 grader. Videre er det overkonsolidert

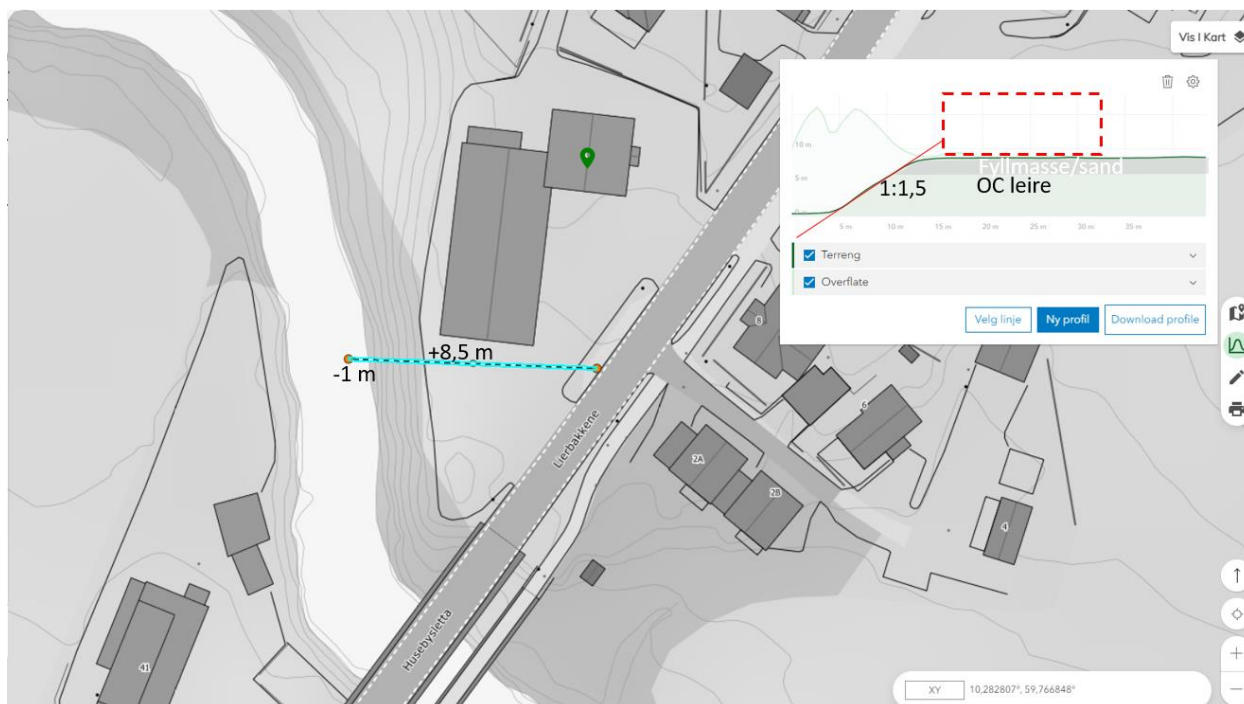
leire med sjikt av silt. Tolket skjærstyrke varierer fra 40 til 80 kPa som ansees som konservativt. Se Figur 5 og vedlegg 2.



Figur 5: CPTU-sondering 1 tolket i Conrad 3.1. Strykeparametere (drenert og udrenert). Se vedlegg 1.

1.3 Topografi

Terrenget heller overordnet fra Reistadlia i NØ mot SV. Lokalt heller terrenget svakt mot SV. Terrenget varierer fra kote +10 i nord til kote 8 i sør. Mot vest står skråningen fra planområdet ned mot Lierelva med gjennomsnittlig helning 1:1,5. Total skråningshøyde er ca. 10 m. Se Figur 6 nedenfor.



Figur 6: Topografisk kart med terrengprofil fra Lierelva og inn i planområdet. Fra www.høydedata.no

2 OMRÅDESTABILITETSVURDERING IHT. NVE 1/2019

2.1 Utredning av områdestabilitet jfr. NVE 1/2019

Utredning av fare for områdeskred i henhold til prosedyren beskrevet i NVE 1/2019 er vist i Tabell 1.

Tabell 1. Utredning i henhold til NVE veileder 1/2019 Tabell 3.1 [1][6]

	Prosedyre for utredning av områdeskredfare
Del 1: Aktsomhetsområder	1 Undersøk om det finnes registrerte faresoner i området: Det finnes ingen kartlagte faresoner for kvikkleireskred hos NVE [2] i nærheten til planområdet. Det er av SVV markert funn av kvikkleire i områder langs med E18, ca. 900 m nordvest for planområdet. Se figur 4 i kapittel 2.2.
	2 Avgrens områder med mulig marin leire Hele området ligger under marin grense og det kan derfor finnes marin leire på tiltaksområdet. Løsmassekart viser elve- og bekkeavsetninger (gul). Nordøst og sørvest er det markert hav- og fjordavsetninger (blå). Det kan ikke utelukkes at det finnes marine avsetninger med mulighet for sprøbruddmateriale/kvikkleire i dybden. Se figur 4 i kapittel 2.2
	3 Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred Kritisk skråning er fra planområdet i øst, ned mot bunnen av Lierelva i vest. Total skråningshøyde er ca. 10 m og gjennomsnittlig helning er 1:1,5. Et brudd i skråningen vil kunne føre til områdeskred inn i planområdet dersom det er sprøbruddmateriale/kvikkleire i grunnen.
Del 2: Utredning av faresoner	4 Bestem tiltakskategori Bruksendring fra lager til forsamlingslokale anses som tiltakskategori K4 basert på at det medfører en økning i personopphold.
	5 Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulige løsnedområder Planområdet ligger helt inntil skråning ned mot Lierelva, dvs. at planområdet ligger innenfor et aktsomhetsområde for skred.

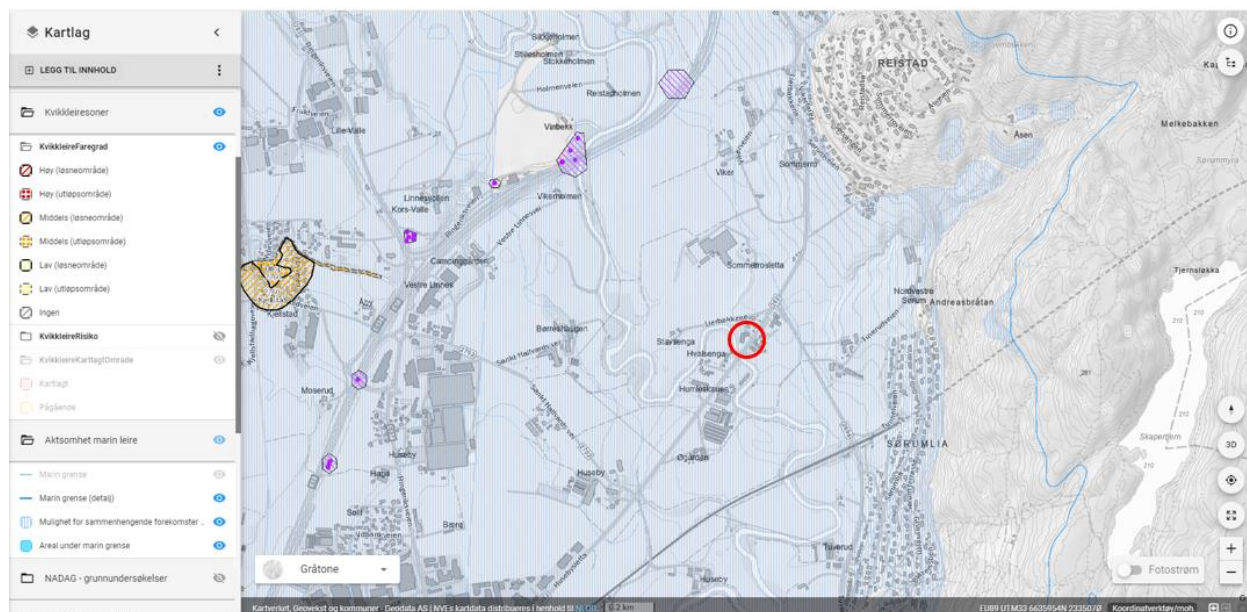
6	Befaring Befaring av skråningen viser at det ikke er pågående erosjon i skråningen. I foten av skråningen er det store steiner/blokker for å motvirke erosjon. I skråningen er store trær og vegetasjon. Deler av skråningen i planområdet og videre mot nord er erosjonssikret rundt 2003. Se historiske flyfoto vedlegg 2.
7	Gjennomfør grunnundersøkelser Utførte grunnundersøkelser viser at løsmassene ikke har sprøbruddsegenskaper/kvikkleire. Utredningen avsluttes derfor her, da det ikke er fare for områdeskred etter utredningsprosedyre i NVE 1/2019

Konklusjon
Fare for kvikkleireskred i Lierbakkene 1 (gnr./bnr. 109/18) kan utelukkes da det ikke er funnet tegn til sprøbruddmateriale/kvikkleire på eiendommen. Det finnes heller ingen andre skråninger med antatt kvikkleire som kan utgjøre fare for det planlagte tiltaket. Utredningene avsluttes derfor i prosedyrens punkt 7.

Krav til uavhengig kvalitetssikring
Det vurderes å ikke være behov for uavhengig kvalitetssikring av utført utredning, jfr. NVEs «Spørsmål og svar om kvikkleireveiledningen»[7]. Dette som følge av at det vurderes å ikke være tvil om vår konklusjon.

2.1.1 Kvikkleirefaresoner og mulighet for marin leire.

Det finnes ingen kartlagte faresoner for kvikkleireskred hos NVE [2] i nærheten til planområdet. Det er av Statens vegvesen markert funn av kvikkleire i områder langs med E18, ca. 900 m nordvest for planområdet. Se Figur 7 nedenfor.



Figur 7: Utsnitt fra NVE sitt tematisk kart med registrerte kvikkleirefaresoner og område med marin leire. Planområdet er omtrentlig markert med rød sirkel. www.nve.no [3]

3 INNLEDENDE ANBEFALINGER FOR VIDERE ARBEID

Det er å anta at eksisterende bygg er direkte fundamentert på stripefundamenter. I mottatt planinitiativ er det beskrevet at bygget er byggesøkt med 2 etasjer. Størrelse og kapasitet av faktiske fundamenter fremkommer ikke av tegningene. For å kunne vurdere, restkapasitet mht. den ekstra belastning en ny etasje medfører, må eksisterende fundamenter dokumenteres. Det anbefales at tiltakshaver skaffer til veie tegninger som dokumenterer dette og/eller utfører prøvegraving som grunnlag for å kunne vurdere bæreevnen til fundamentene og om disse tåler økt belastning fra det planlagte påbygget.

I forbindelse med videre detaljprosjektering må tilfredsstillende lokalstabilitet i skråningen ned mot Lierelva dokumenteres. Skråninger langs med Lierelva har generelt lav sikkerhet og det må derfor påregnes behov for tiltak, som utslaking/avlastning av skråning, motfylling eller en kombinasjon av disse for å sikre tilfredsstillende lokalstabilitet.

4 REFERANSER

- [1] Kart/flyfoto, www.1881.no
- [2] NGUs kvartærgeologiske kart, [Lосmasser \(ngu.no\)](http://lосmasser.ngu.no)
- [3] NVEs Temakart – [NVE Temakart](#)
- [4] NGUs Nasjonal database for grunnundersøkelser Geotekniske undersøkelser, [NADAG - Nasjonal Database for Grunnundersøkelser \(ngu.no\)](#)
- [5] Planinitiativ Liebakkene 1, 109/18 mottatt i epost fra Halvorsen og Reine 23.01.2024
- [6] NVE, «Veileder nr. 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred,» 2020.
- [7] NVE, <https://www.nve.no/om-nve/spoer-nve/om-kvikkleire/spoersmaal-og-svar-om-kvikkleireveilederen/>

Vedlegg 1: Borplan, totalsondering, CPTu-sondering, prøveserie og kornfordelingsanalyse.



LOCATIONS

All locations (1)

ETRS89 / UTM zone 32N | NN2000



IMPORT



Name



Methods



1



RESET MAP VIEW

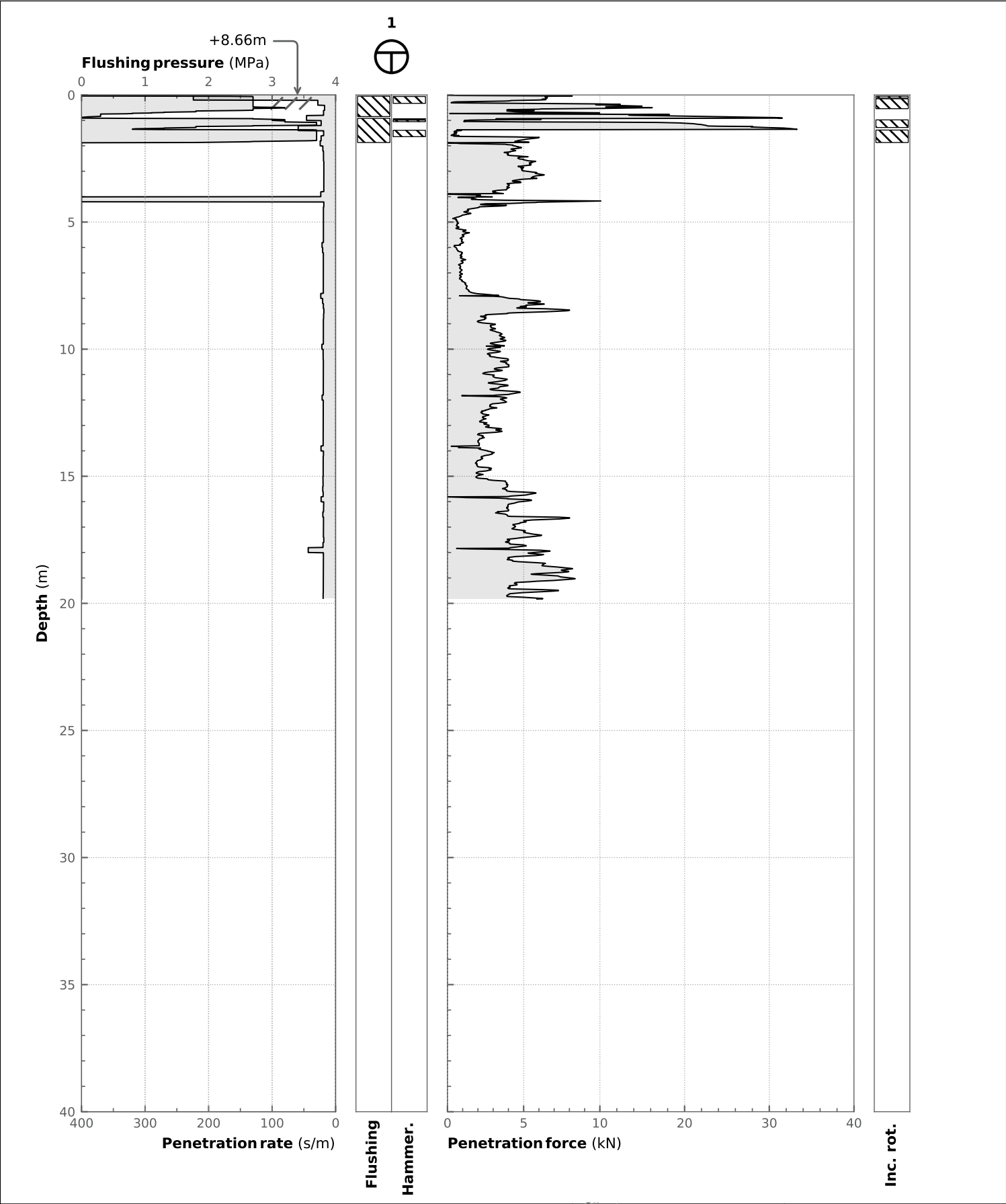


Show status

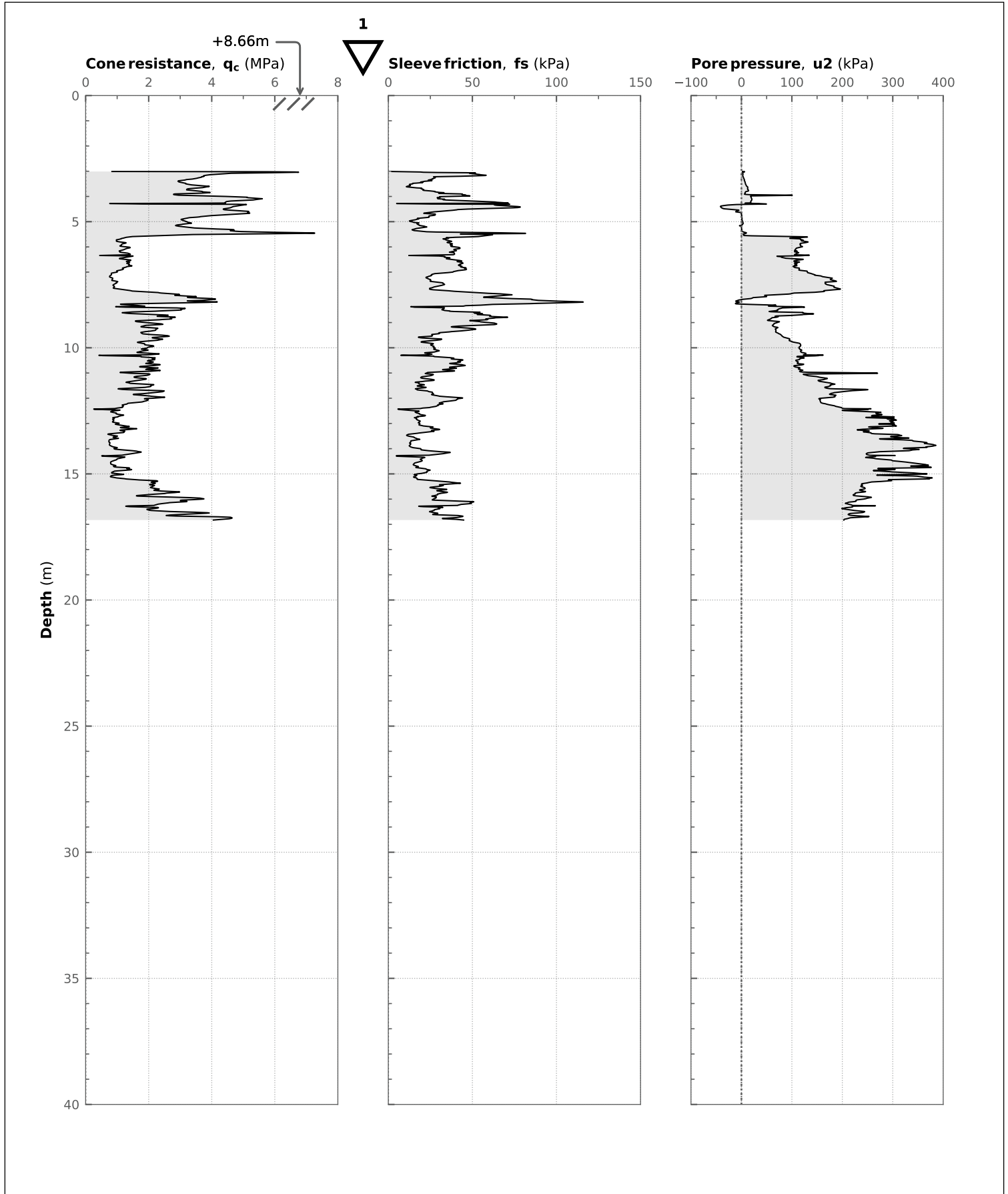
Hide details

20 m





2024027 Lierbakkene 1		Client: Norway Chin Mission Church		Report num.: 24016	
Borehole / Method: 1 / TOT		Figure num.: 1-1	Revision: 0		Date: 2024-03-05
Coordinates (m): E = 571919.5, N = 6626080.0, Z = +8.662		Drawn by: ABE	Controlled by: ABE		Approved by: HT
Coordinate system: ETRS89 / UTM zone 32N					
Date conducted: 2024-02-13					
Format / Scale: A4 / 1:200		Terraplan			



2024027 | Lierbakkene 1

Borehole / Method: 1 / CPT
Coordinates (m): E = 571919.5, N = 6626080.0, Z = +8.662
Coordinate system: ETRS89 / UTM zone 32N
Date conducted: 2024-02-13
Format / Scale: A4 / 1:200
Cone reference: 52315
Application class: 1

Client:
Norway Chin Mission
Church

Report num.:
24016

Figure num.:
1-2

Revision:
0

Date:
2024-03-05

Drawn by:
ABE

Controlled by:
ABE

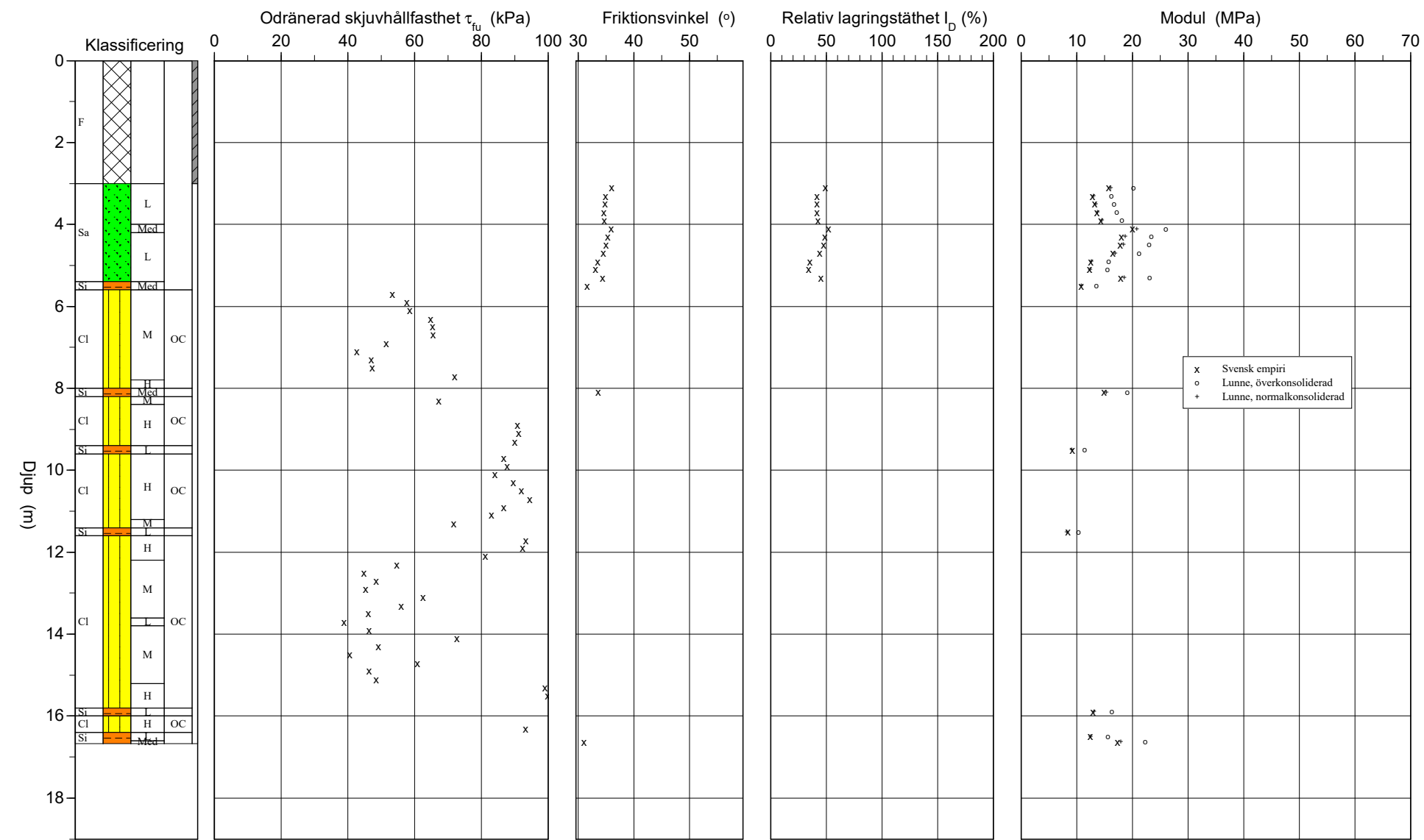
Approved by:
HT

Terraplan

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	3,00 m	Utvärderare	ABE
Nivå vid referens	8,00 m	Förborrat material	Fyllmasser	Datum för utvärdering	13.02.2024
Grundvattenyta	8,00 m	Utrustning			
Startdjup	3,00 m	Geometri	Normal		

Projekt	Lierbakkene 1
Projekt nr	24016
Plats	454
Borrhål	1
Datum	20240213



Dybde (m)	Klassifisering	Beskrivelse	Prøve	Vanninnhold (%) Konsistensgrenser					G kN/m²	Skjærstyrke (kPa)					S _t				
				10	20	30	40	50		10	20	30	40	50					
2	Fyllmasser: sand og grus	Gråbrun, noe silt, ett grovt gruskorn	p1																
	Fyllmasser: Leirig, siltig, sandig	Gråbrun	/K p2																
4	Fyllmasser: leire, silt, sand, grus	Grå, oksiderte flekker	p3																
	Fyllmasser: leire, silt, sand, grus	Grå, rester av keramikk	p4																
6	Leire, siltig	Grå, sand, humus	p5																
	Leire, siltig	Grå, finsand, humus, finkornet glimmer	s1						18,8						8				
	Leire, siltig	Grå, noe finsand, noe humus	s2						18,8						13				
8															10				
	Silt, leirig, sandig	Mørk grå, finsand, glimmer, humus, lag med trerester på ca 9,2m dyp	s3						19,3						9				
10	Skjærvisi udenom prøver samt tekst i kursiv er basert på beskrivelser i felt														8				
VANNINNHOOLD/ KONSISTENSGRENSER				KONUS, OMRØRT				ØDOMETERFORSØK				LEIRE SILT SAND GRUS FYLLMASSER ORGANISK TØRRSKORPELEIRE							
Prøveserie				Hull 1				Målt vannstand				Opptak							
				Terreng				X-koord				Y-koord							
Lierbakkene 1				Prosj.nr. 3860				Lab RS				Kontr ØK							
GeoStrøm AS www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal tlf.: 33 33 33 77				Dato 28.02.24 08:22				TEGN NR.											

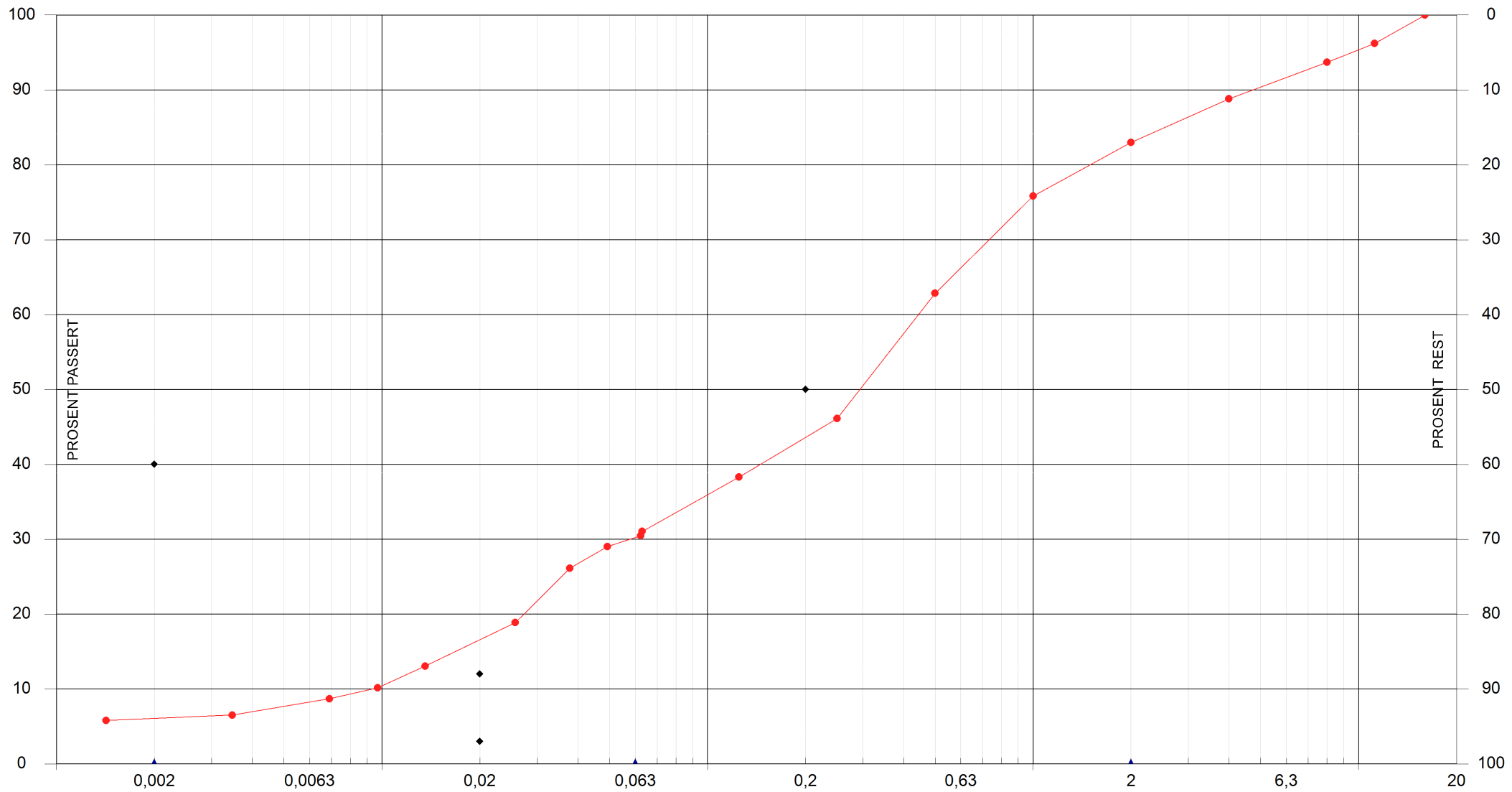
			Konus			Enaks			Plastisitet		
Klassifisering	Dybde	Vanninnhold	Uforstyrret	Omrørt	Sensitivitet	Skjærstyrke	Tøyning	Tyngdetetthet	Plastisitetsgrense	Konusflytegrense	Glødetap
	z	w	cufc	curfc	St	cuuc	ε	γ	wp	wl	Ogl
	m	%	kN/m ²	kN/m ²		kN/m ²	%	kN/m ³	%	%	%
Fyllmasser: sand og grus	1.8	11.5									
Fyllmasser: Leirig, siltig, sandig	2.8	12.8									
Fyllmasser: leire, silt, sand, grus	3.8	14.3									
Fyllmasser: leire, silt, sand, grus	4.8	12.9									
Leire, siltig	5.8	26.4									
	6.1	27.7	55.79	7.12	8						
Leire, siltig	6.3	30.5				50.8	8.5	18.8			
	6.5	27.8	60.53	4.13	15						
	7.1	31.4	84.34	6.48	13						
Leire, siltig	7.3	32.4				70.7	13.1	18.8			
	7.5	32.2	60.53	6.11	10						
	9.2	26.8	55.79	6.48	9						
Silt, leirig, sandig	9.4	28.3				18.4	3.9	19.3			
	9.5	27.9	49.03	6.48	8						
	9.6	31.2									



VANNINNHOLD/ KONSISTENSGRENSER	KONUS, OMRØRT	ØDOMETERFORSØK	LEIRE SILT SAND GRUS FYLLMASSER ORGANISK TØRRSKORPELEIRE		
TRYKKFORSØK/ BRUDDIFORMASJON	TREAKS, AKTIV	I/K KORNFORDELING			
KONUS, UFORSTYRRET	TREAKS, PASSIV	S _v SENSITIVITET			

Prøveserie Lierbakkene 1	Hull	1	Målt vannstand	Opptak
	Terreng		X-koord	Y-koord
	Prosj.nr.	3860	Lab	Kontr
	Dato	28.02.24 08:22	RS	ØK

www.geostrom.no
Hengsrudveien 855
3176 Undrumsdal
tlf.: 33 33 33 77

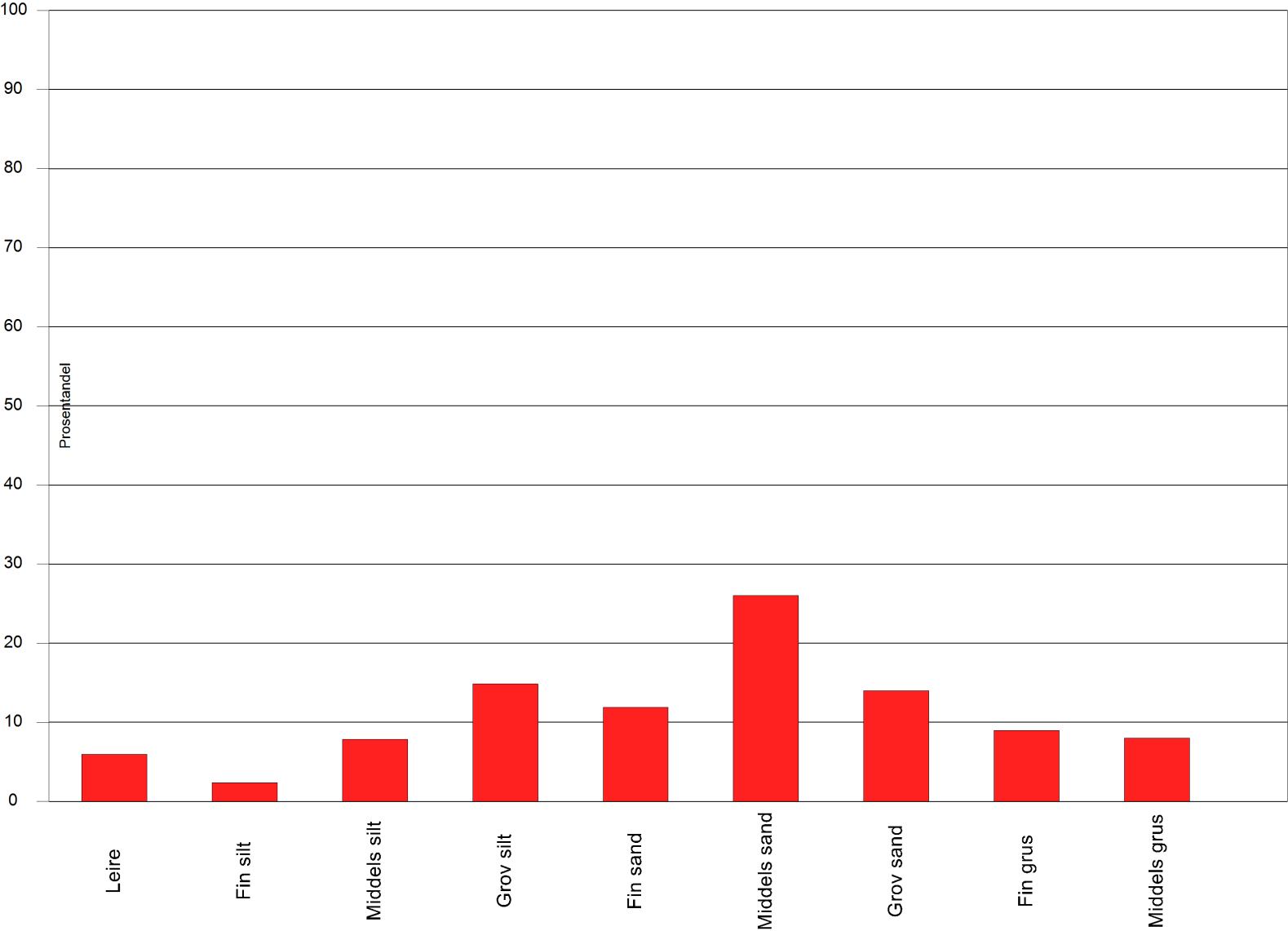


	Fin -	Mellom -	Grov -	Fin -	Mellom -	Grov -	Fin -	Mellom -
Leire	Silt			Sand			Grus	



Borpunkt	1	Prosjekt	
Dybde	2,9	Prosjektnr.	3860
Telefarlighet	♦ T3	Navn	Lierbakkene 1
D60 / D10	48,76	Dato	28.02.24
Klassifisering	Leirig, Siltig, Sandig	Tegningsnr.	

Kornfordelingsanalyse relative andeler



Prosentandeler	
Leire	6,0
<= 0.002 mm	
Silt	25,1
0.002 mm - 0.063 mm	
Fin silt	2,4
0.002 mm - 0.0063 mm	
Middels silt	7,8
0.0063 mm - 0.02 mm	
Grov silt	14,8
0.02 mm - 0.063 mm	
Sand	52,0
0.063 mm - 2.0 mm	
Fin sand	11,9
0.063 mm - 0.2 mm	
Middels sand	26,0
0.2 mm - 0.63 mm	
Grov sand	14,0
0.63 mm - 2.0 mm	
Grus	17,0
2.0 mm - 63.0 mm	
Fin grus	9,0
2.0 mm - 6.3 mm	
Middels grus	8,0
6.3 mm - 20.0 mm	

 GeoStrøm AS	Borpunkt	1	Prosjekt	
	Dybde	2,9	Prosjektnr.	3860
	Telefarlighet	♦ T3	Navn	Lierbakkene 1
	D60 / D10	48,76	Dato	28.02.24
	Klassifisering	Leirig, Siltig, Sandig	Tegningsnr.	

Vedlegg 2: Historiske foto

1991



2003



2005



2023

