

Til: Notodden kommune
v/ Olav Berge

Kopi:

Fra: GrunnTeknikk AS

Dato: 01.04.2025
Dokumentnr.: 118521n1
Prosjektnr.: 115131
Utarbeidet av: Åmund Skjørshammer Hognestad
Kontrollert av: Sivert Skoga Johansen

**Notodden. Fridtjof Nansens gate 41, tilbygg Sætre skole
Vurdering av fare for kvikkleireskred og stabilitet i skråning**

Sammendrag:

Ifm. planlegging av nytt tilbygg/ombygging av tilbygg for Sætre skole er Grunnteknikk AS engasjert av Notodden kommune v/Olav Berge for å utføre geoteknisk utredning av stabilitetsforholdene.

Foreliggende notat oppsummerer utredning av faren for områdeskred iht. prosedyre i NVE veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» for skoletomta, samt vurdering av bratt skråning på nordøstsiden.

Grunnforholdene innenfor planområdet og i området rundt er kartlagt gjennom flere utførte grunnundersøkelser. Generelt består grunnforholdene i område av lagdelte masser av sand, silt og leire. Det er stedvis påvist sjikt av sprøbruddmateriale.

På bakgrunn av utførte grunnundersøkelser og terrengforhold er det ikke identifisert et mulig løснеområde eller utløpsområde for kvikkleireskred som kan true skoletomta. Områdestabiliteten vurderes dermed som tilfredsstillende.

Det er også utført en beregning av lokalstabilitet i skråning øst for skolen. Denne viser god sikkerhet mot brudd.

Evt. byggetiltak på planområdet må detaljprosjekteres. Stabilitet i evt. graveskråninger ivaretas gjennom å prosjektere iht. byggteknisk forskrift, TEK17, spesielt kapittel § 10-2. Konstruksjonssikkerhet.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	3
2	Planer	3
3	Terreng- og grunnforhold.....	3
3.1	Grunnundersøkelser på skoleområdet	4
3.2	Tidligere undersøkelser	4
4	Områdestabilitet.....	6
4.1	Oppsummering og gjennomgang av prosedyre	7
4.2	Krav til uavhengig kontroll	10
5	Lokalstabilitet i skråning øst for Sætre skole	10
6	Oppsummering	12

Tegninger

<i>Tegningsnr.</i>	<i>Beskrivelse</i>	<i>Målestokk / format</i>
100	Borplan m/profiler og tidl. grunnundersøkelser	1:3000 / A3
101-103	Profiler	1:1000 / A3

Vedlegg

- 1 Stabilitetsberegning, lokalstabilitet i skråning øst for skolebygget.

Referanser

- [1] Grunnteknikk AS, rapport 118521r1.rev.A. Datarapport, datert 28.03.25
- [2] RIGeo Rapport 23217 RIG-01 «Notodden Idrettshall» datert 26.09.2023
- [3] RIGeo Rapport 23217 RIG-02 «Notodden Idrettshall» datert 08.11.23
- [4] NVEs veileder 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred, datert desember 2020.
- [5] NVEs retningslinjer 2/2011 Flaum- og skredfare i arealplanar, revidert 22. mai 2014.
- [6] NOTEBY rapport 8641. Datert 1973
- [7] Multiconsult. Datarapport. Datert 2012
- [8] RIGeo rapport RIG-03 «Notodden Idrettshall» datert 15.11.23
- [9] N-V220 Geoteknikk i vegbygging. Håndbok, utgitt 10.02.25
- [10] N200 2024. Håndbok, utgitt des. 2024.

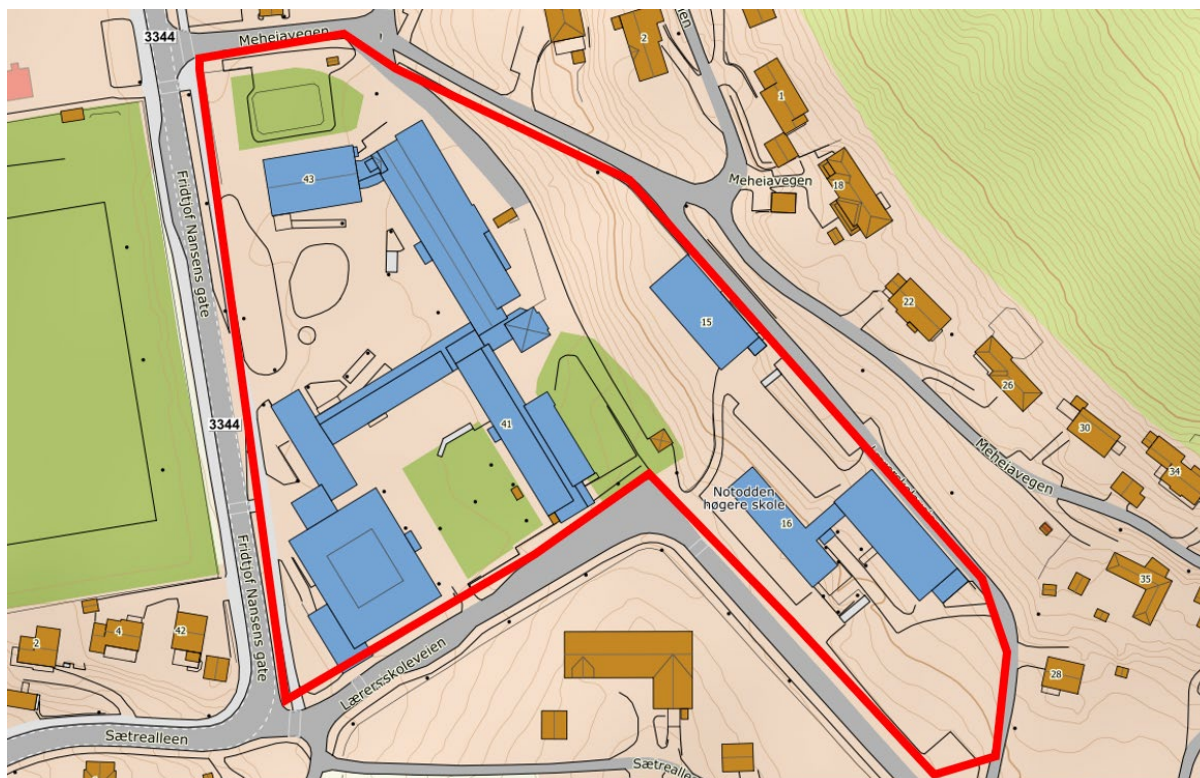
1 Innledning

Ifm. planlegging av nytt tilbygg/ombygging av tilbygg for Sætre skole er Grunnteknikk AS engasjert av Notodden kommune v/Olav Berge for å utføre geoteknisk utredning av stabilitetsforholdene.

Foreliggende notat oppsummerer utredning av faren for områdeskred iht. prosedyre i NVE veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» for skoletomta, samt vurdering av bratt skråning på nordøstsiden.

2 Planer

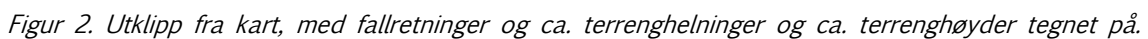
Utredning gjøres for et planområde som omfatter dagens Sætre skole i Notodden kommune. Slik vi har oppfattet det er evt. nybygg og ombygging tenkt oppført innenfor dagens arealer.



Figur 1. Utklipp fra kart med omtrentlig avgrensing av område til Sætra skole.

3 Terreng- og grunnforhold

Skoleområdet ligger på et platå, med fallende terreng sør og vest for eiendommen. Mot øst stiger terrenget bratt opp til Setreåsen. Figur 2 viser et utklipp fra norgeskart med ca. terrenghøyder og terrenghelning påtegnet, samt fallretninger. Se tegninger og profiler i tegningsvedlegg.



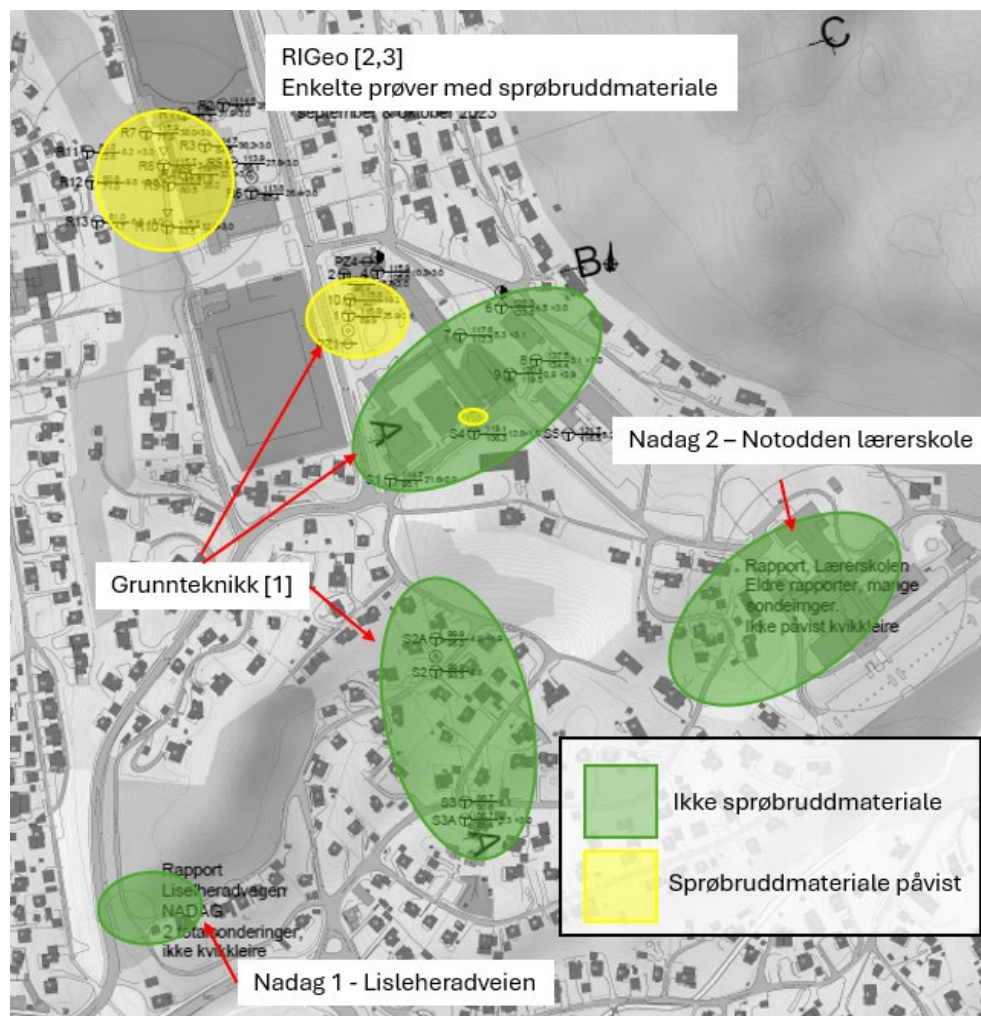
3.1 Grunnundersøkelser på skoleområdet

Grunnundersøkelser i sydenden av skoleområdet viser overordnet varierende bormotstand som stedvis er lav. Opptatte prøver viser middels sensitiv, bløt til middels fast leire. Det er ikke påvist kvikkleire i prøver herfra, men en enkelt prøve i pkt. S4 er klassifisert som sprøbruddmateriale.

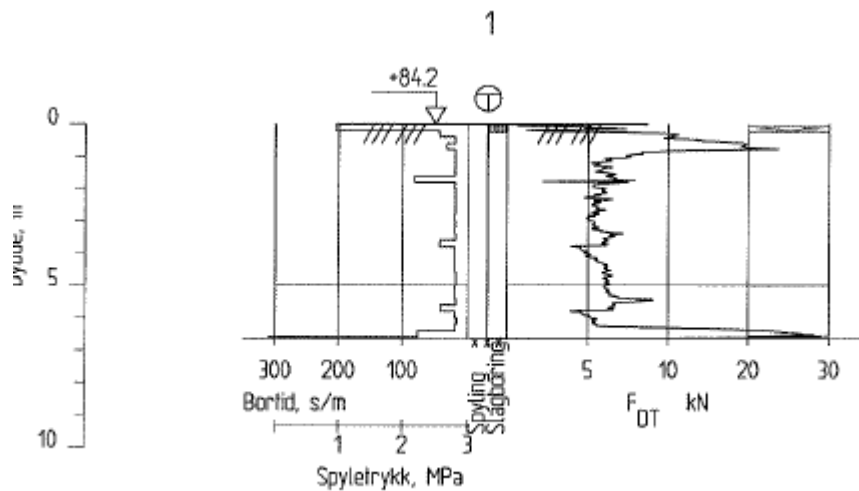
3.2 Tidligere undersøkelser

Det er utført grunnundersøkelser for Notodden idrettshall sørvest for Sætre skole. Grunnundersøkelsene er utført av RIGeo høsten 2023 [2,3]. Grunnforholdene er lagdelte, og består i hovedsak av sand/grus, silt og leir. Det er påvist enkelte prøver med sprøbruddmateriale (men ikke kvikkleire) i dybden.

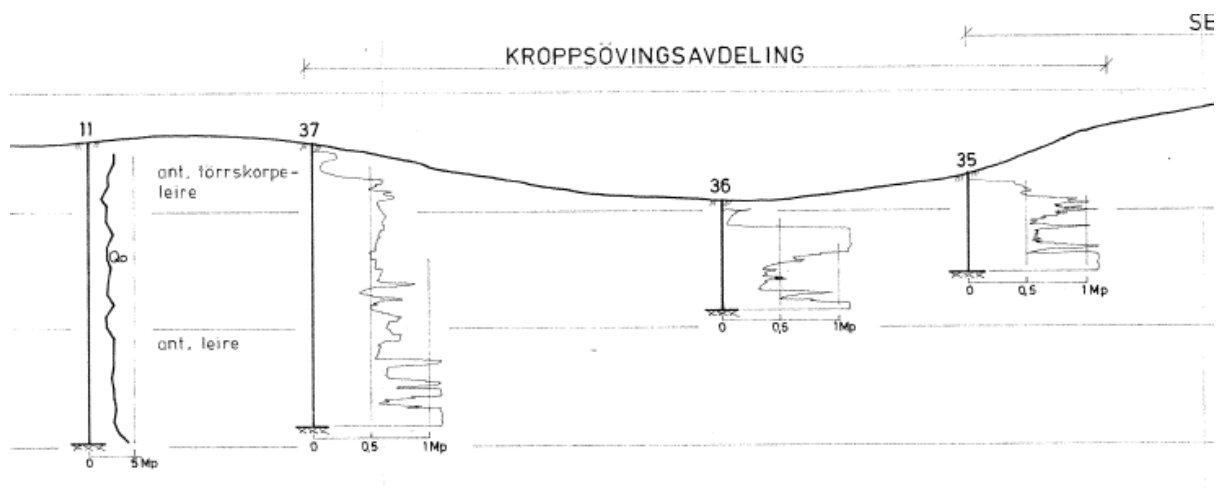
Det foreligger også kjente grunnundersøkelser fra Nasjonal database for grunnundersøkelser (NADAG). Plassering av utvalgte undersøkelser er vist på Figur 3. Her er det også angitt med farger hvor det er påvist sprøbruddmateriale i prøver. Merk at områder er markert som gult indikerer prøver med sprøbrudd, men det er generelt kun påvist enkelte prøver, og av disse er ingen klassifisert som kvikkleire iht. ISO 17892-6:2017 [4].



Figur 3. Utklipp fra borplan i tegning -100, med angivelse av områder med grunnundersøkelser hvor det er påvist sprøbruddmateriale.



Figur 4. Utklipp fra sondering fra nadag 1 - Lisleheradvegen. [7]



Figur 5. Utklipp fra nadag 2, Notodden lærerskole. Viser dreietrykksonderinger. [6]

4 Områdestabilitet

Plan- og bygningsloven (PBL) §28-1 angir at «Grunn kan bare bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, «dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold».

Forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK17) §7-1 angir at «Byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger». Krav til sikkerhet mot skred er videre beskrevet i TEK17 §7-3.

I foreliggende notat er sikkerhet mot områdeskred vurdert. Områdeskred brukes som samlebegrep for skred i kvikkleire (kvikkleireskred) og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.

For våre vurderinger ligger NVEs retningslinjer og veileder ref. [4] og [5] til grunn. Disse oppfyller krav om sikker byggegrunn i forhold til plan- og bygningsloven (PBL) og forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK17).

Vurderingene i dette notatet gjelder nåværende forhold, terreng og for mottatte planer.

4.1 Oppsummering og gjennomgang av prosedyre

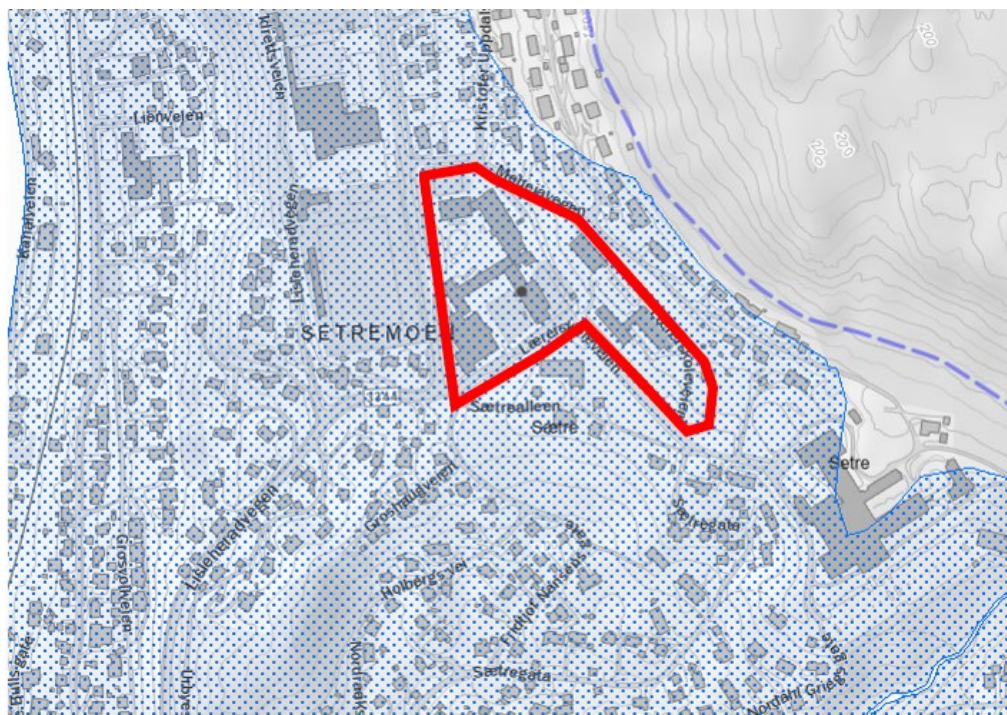
I NVEs veileder 1/2019, ref. [4], kap. 3.2 er det angitt prosedyre for identifisering og avgrensning av sprøbrudd/kvikkleireområder.

En oppsummering av resultatene presenteres i tabell 1:

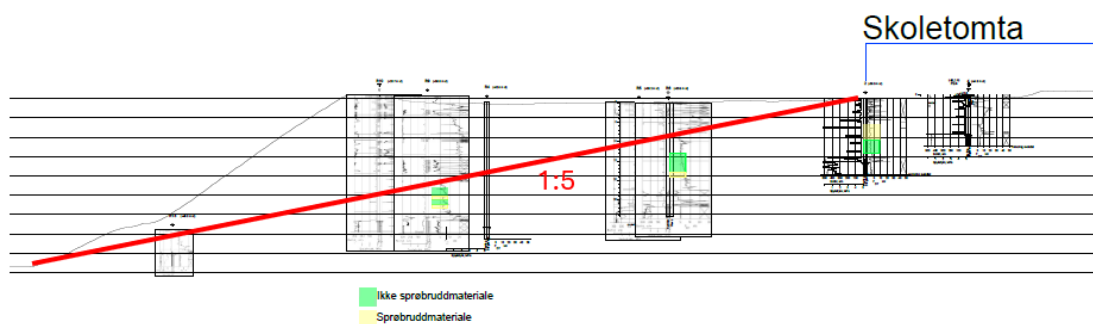
Tabell 1. Utredning av områdestabiliteten med utgangspunkt i prosedyre i NVEs veileder 1/2019 [1].

	Punkt	Overskrift i NVE veileder 1/2019	Vurdering	Status
Del 1: Aktsomhetsområder	1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	NVEs temakart viser at aktuelt område ikke ligger innenfor, eller i umiddelbar nærhet til, en registrert faresone.	Utført
	2	Avgrens områder med mulig marin leire	Iht. NVE temakart kvikkleire ligger deler av planområdet innenfor kartlagt aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Utsnitt av kartet er vist på figur 9. Aktsomhetsområde er tegnet opp på bakgrunn av terrenghelninger og marin grense.	Utført
	3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	Se over, inngår i NVEs aktsomhetskart for kvikkleireskred.	Utført
Del 2: Utredning av faresoner	4	Bestem tiltakskategori	Det planlegges skolebygg. Dette vurderes å være innenfor tiltakskategori K4 iht. tabell 3.2 i NVEs veileder [1].	Utført
	5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområder og utløpsområder	Høydeforskjeller i mulige løsneområder (basert på terrenghelning), og gjennomsnittlig terrenghelning er store nok til at evt. initialskred kan utløse områdeskred, men det forutsetter her sammenhengende forekomster av kvikkleire nært terreng. Grunnundersøkelser vest for skolen utført av RIGeo [1,2] viser enkelte prøver med sprøbruddmateriale, men undersøkelserne indikerer ikke sammenhengende lag med sprøbruddmateriale voer tomte og ut i skråningen. Vi er kjent med at deler av skråningen i vest er avlastet lokalt for å bedre lokalstabiliteten. På bakgrunn av dette vurderes ikke skråningen som et mulig løsneområde for skred. Dersom man legger til grunn en svært konservativ tolkning av grunnforhold kunne aktuell skredmekanisme vært rotasjonsskred, som har antatt største utbredelse av et evt. løsneområde på ca. $L=5 \times H$ (der H er skråningshøyden), se fig. 4.8 i NVE 1/2019 [4]. Ved en slik konservativ vurdering vurderes ikke et evt. løsneområde å kunne nå skoletomta (se figur 7 for opptegning av 1:5-linje i profil C-C fra tegning -103).	Utført

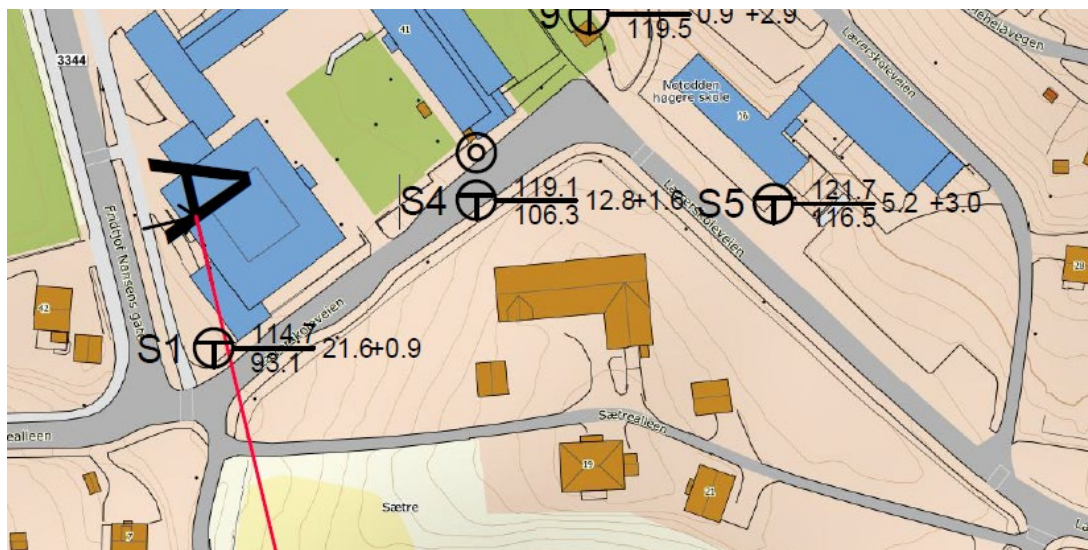
	<i>Punkt</i>	<i>Overskrift i NVE veileder 1/2019</i>	<i>Vurdering</i>	<i>Status</i>
			Grunnundersøkelser i områder sør for skoleeiendommen, samt grunnundersøkelser hentet fra nadag sørvest og sørøst for skolen [6,7] viser ikke sammenhengende lag sprøbruddmateriale. Det er påvist sprøbruddmateriale i én prøve fra pkt. S4 sør for skolen [1], men kun i 1 av 10 prøver (se figur 8 og figur 9). På bakgrunn av terrengforhold og de utførte grunnundersøkelsene nedover skråningen sør for skolen (ca. profil A-A fra tegning -101) vurderes ikke det området som et mulig løsneområde for skred. Skråningen over skolen mot nordøst ligger over marin grense, og vurderes ikke som et mulig løsneområdet som kan ha utløp inn på skoleområdet. På bakgrunn av vurderingene over konkluderes det med at planområdet for Sætre skole ikke ligger i en mulig faresone for kvikkleireskred.	
	6	<i>Befaring</i>	Ble utført grunnundersøkelser i området [1].	Utført
	7	<i>Gjennomfør grunnundersøkelser</i>	Utført supplerende boringer, se ref. [1]. Resultater omtalt under pkt. 5 over.	Utført
	8	<i>Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder</i>	Vurdert som ikke nødvendig	Ikke utført
	9	<i>Klassifiser faresoner</i>	Vurdert som ikke nødvendig	Ikke utført
	10	<i>Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet</i>	Vurdert som ikke nødvendig	Ikke utført
	11	<i>Meld inn faresoner og grunnundersøkelser</i>	Vurdert som ikke nødvendig.	Ikke utført



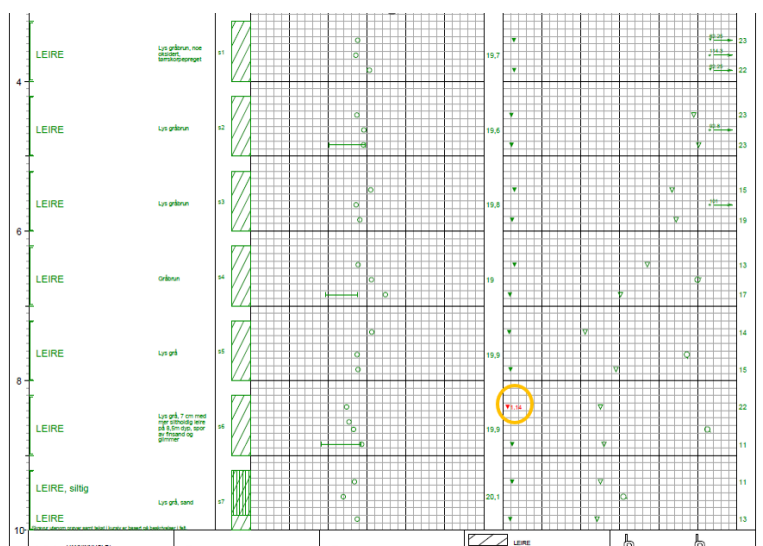
Figur 6. Utklipp fra NVEs aktsomhetskart for kvikkleireskred. Blå områder indikerer aktsomhetsområde på bakgrunn av terrenghelning og marin grense.



Figur 7. Utklipp fra profil C-C, med inntegnet 1:5-linje for vurdering av løseområde ved rotasjonsskred.



Figur 8. Utklipp fra borplan i tegning -100. Det er påvist sprøbruddmateriale i en enkelt prøve fra S4.



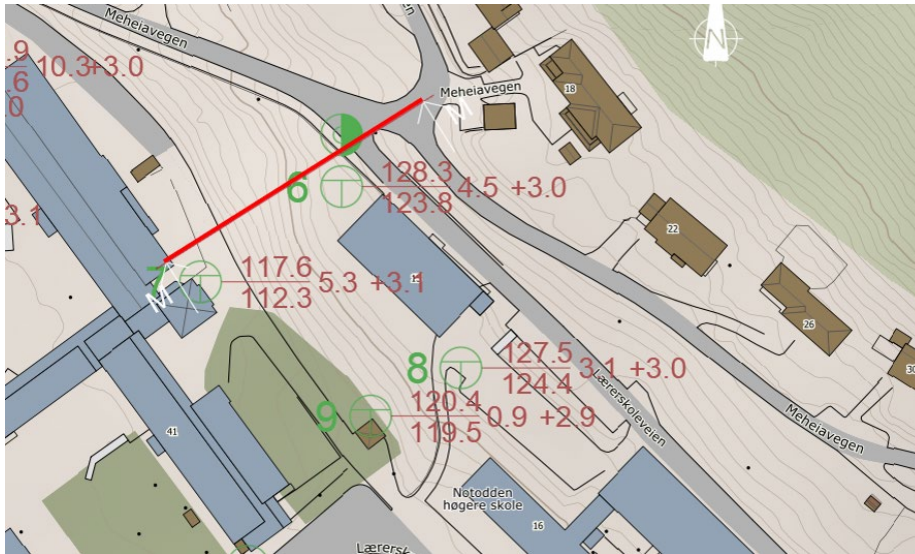
Figur 9. Utklipp fra prøveserie i S4. Gul ring angir prøven som er klassifisert som sprøbruddmateriale.

4.2 Krav til uavhengig kontroll

Det er ikke utredet en ny faresone for kvikkleireskred og det er ikke behov for uavhengig kvalitetssikring, ref. [2].

5 Lokalstabilitet i skråning øst for Sætre skole

Det er gjort en stabilitetsberegning av skråning øst for Sætre skole



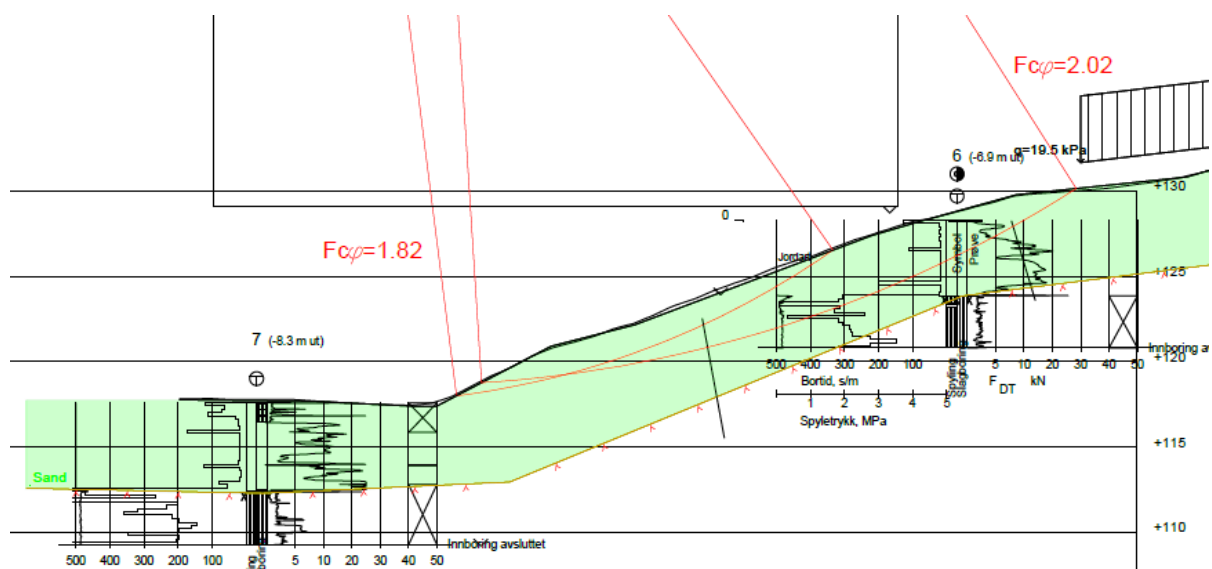
Figur 10. Beregningsprofil M-M.

Beregning er utført i Geosuite Stability. Grunnundersøkelsene har indikert at grunnforholdene i dette området i hovedsak består av sand. Beregningene er utført med erfaringsparametere hentet fra Statens vegvesens håndbok N-V220 [9].

Krav til sikkerhet-/partialfaktor for lokalstabilitet (utgravinger/oppfyllinger) er angitt i Eurokode 7 og er $\gamma_M \geq 1,4$ for totalspenningsanalyse og $\gamma_M \geq 1,25$ for effektivspenningsanalyse. Basert på grunnforhold vurderes effektivspenningsanalyse som eneste aktuelle analysemetode.

Det er benyttet trafikklast på vegarealer i Meheivegen på $q_d = 19,5$ kN/m, iht. N200:2024 kap. 1.4.5 [10].

Beregningene viser god sikkerhet, $f_{c,\phi} \geq 1,8$. Figur 11 viser et utklipp fra stabilitetsberegning, se også vedlegg 1.



Figur 11. Utklipp stabilitetsberegning.

6 Oppsummering

På bakgrunn av utførte grunnundersøkelser og terrengforhold er det ikke identifisert et mulig løsneområde eller utløpsområde for kvikkleireskred som kan true skoletomta. Områdestabiliteten vurderes dermed som tilfredsstillende.

Det er også utført en beregning av lokalstabilitet i skråning øst for skolen. Denne viser god sikkerhet mot brudd.

Evt. byggetiltak på planområdet må detaljprosjekteres. Stabilitet i evt. graveskråninger ivaretas gjennom å prosjektere iht. byggteknisk forskrift, TEK17, spesielt kapittel § 10-2. Konstruksjonssikkerhet.

Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Notodden. Fridtjof Nansens gate 41, tilbygg Sætre skole - Vurdering av fare for kvikkleireskred og stabilitet i skråning	Dokumentnr.: 118521n1
Oppdragsgiver: Notodden kommune	Dato: 01.04.2025
Emne/Tema: Emner	

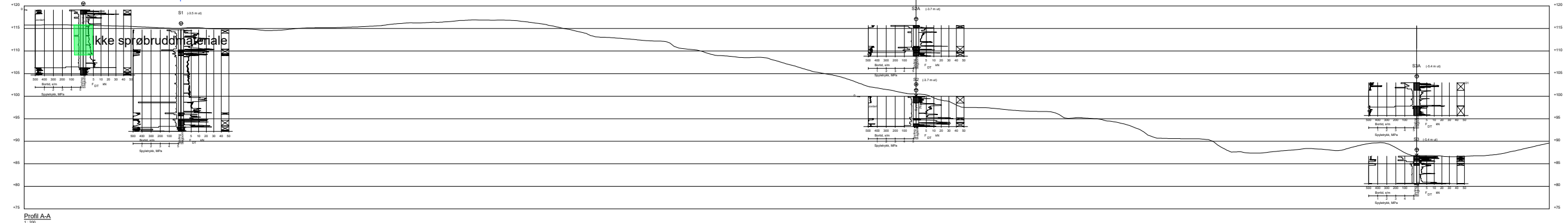
Sted		
Land og fylke: Norge, Telemark	Kommune: Notodden	
Sted: Fridtjof Nansens gate 41		
UTM sone: 32	Nord: 6603596	Øst: 515414

Kvalitetssikring og dokumentkontroll				
Rev.	Revisjonsgrunnlag	Egenkontroll:	Intern systematisk kontroll:	Godkjent:
00	Originaldokument	28.03.25 Åmund Hognestad	31.03.25 Sivert S Johansen	31.03.25 Sivert S Johansen



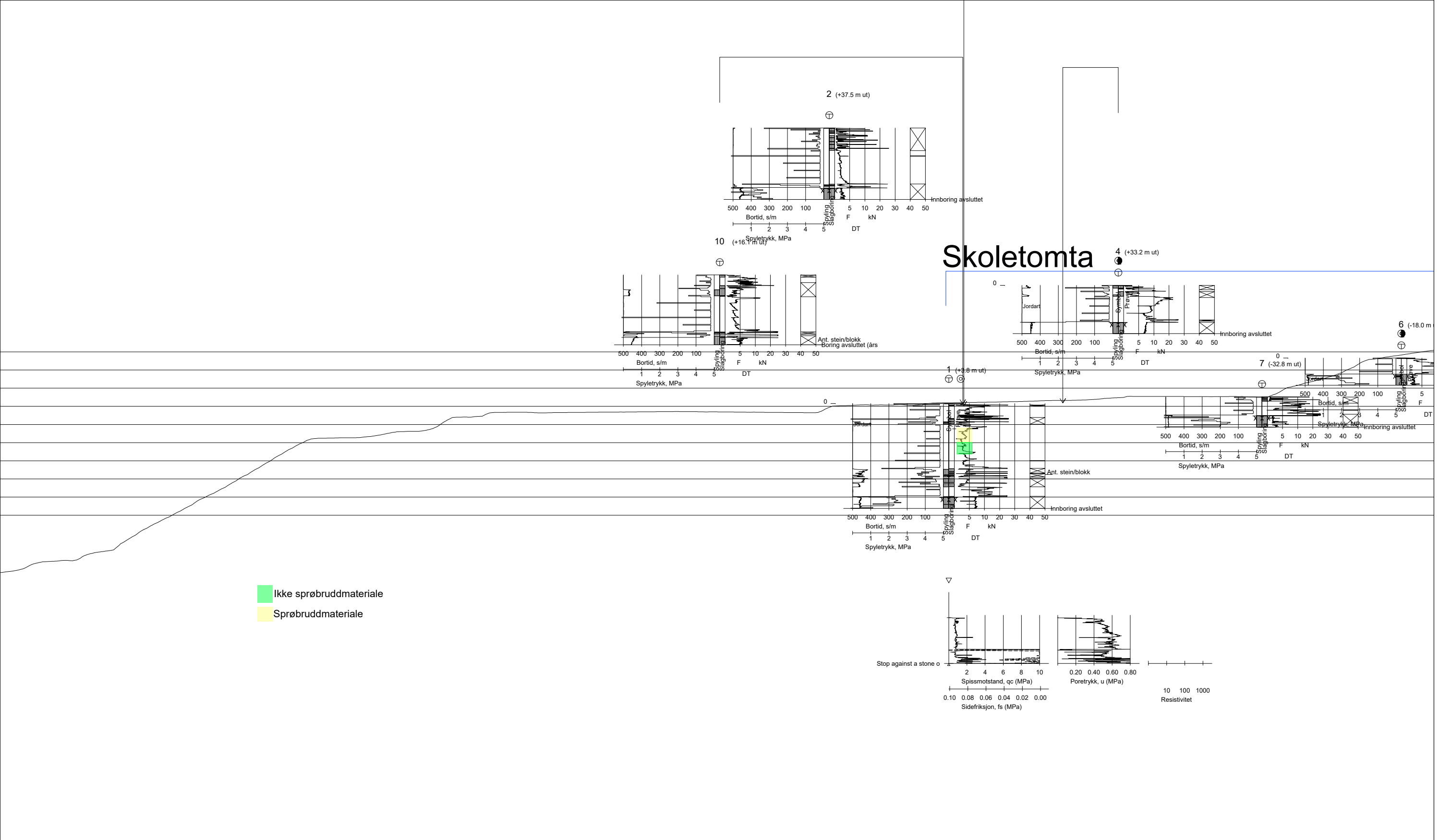
TEGNFORKLARING :			Beskrivelse		
● Dreiesondering	⚙ Fjellkontrollboring	□ Prøvegrop	Notodden kommune Notodden. Fridtjof Nansens gate 41		
○ Enkel sondering	⚙ Dreietrykkssondering	⊖ Poretrykksmåling			
▽ CPT sondering	⊕ Totalsondering	⚙ Fjell i dagen	Borplan		
⊙ Prøveserie	⚙ Naverboring	+ Vinge-boring			
Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)			Status		
Kartgrunnlag: Kartverket			Tegning i rapport		
Koordinatsystem og høydesystem: UTM32V og NN2000			Tegningsnummer		Rev.
GRUNNTEKNIKK			www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500		118521-100

S4 (p.72.5 in SI)



Profil A-A
Skoletomta angitt med blått
Prøver i S4 og S2 viser ikke kvikkleire eller materiale med sprøbruddegenskaper

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
Notodden kommune Notodden. Fridtjof Nansens gate 41		Dato 28.03.25	Tegn. ASH	Kontr. SSJ
		Målestokk 1 : 1000	Originalformat A3	
Profil A-A		Status Tegning i notat		
 www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500		Tegningsnummer 118521-101		Rev. -



Beskrivelse:

Profil B-B
Skoletomta angitt med blått
Grønn farge angir prøver som ikke er sprøbrudd
Gul farge angir prøver som er klassifisert som sprøbruddmateriale

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Notodden kommune	Dato	Tegn.	Kontr.
	Notodden. Fridtjof Nansens gate 41	28.03.25	ÅSH	SSJ
	Profil B-B	Målestokk	Originalformat	
		1 : 1000	A3	
		Status	Tegning i notat	
		Tegningsnummer	Rev.	
		118521-102	-	



Beskrivelse:
Profil C-C
Skoletomta angitt med blått
Grønn farge angir prøver som ikke er sprøbrudd
Gul farge angir prøver som er klassifisert som sprøbruddmateriale
Prøveresultater er i R9 hentet fra R8 (se borplan)

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Notodden kommune	Dato	Tegn.	Kontr.
	Notodden. Fridtjof Nansens gate 41	28.03.25	ÅSH	SSJ
	Profil C-C	Målestokk	Originalformat	
		1 : 1000	A3	
		Status	Tegning i notat	
		Tegningsnummer	Rev.	
		118521-103	-	

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`C	Aa	Ad	Ap
Sand	18.00	8.00	33.0	0.0			

