

TIL: Brunlanes Eiendom AS
v/Vegard Skårdal

Kopi:

Fra: GrunnTeknikk AS

Dato: 04.08.2021
Dokumentnr: 114835n1 Rev. A
Prosjekt: 112952
Utarbeidet av: Olav Frydenberg
Kontrollert av: Sivert Skoga Johansen

Larvik. Holmejordetveien 11

Geotekniske vurderinger vedr. områdestabilitetsforhold, samt grave- og fundamenteringsforhold

Sammendrag:

Det planlegges utbygging på Holmejordetveien 11 i Larvik kommune. GrunnTeknikk AS er engasjert av Brunlanes Eiendom AS v/Vegard Skårdal for å utføre grunnundersøkelser og geoteknisk bistand.

Foreliggende notat gir en vurdering av områdestabilitetsforholdene i henhold til NVEs retningslinjer og veiledere. Videre er det gitt overordnede geotekniske innspill/vurderinger vedr. grave- og fundamenteringsforholdene.

I første utgave av notatet var områdestabilitetsvurderingene basert på tidligere kvikkleireveileder 7/2014 [3] i revisjon (Rev. A) er dette supplert opp med vurderinger ift. ny kvikkleireveileder 1/2019 [6]. Videre er det mottatt noe mer detaljerte planer og vurderingene i revidert notat er tilpasset disse.

Det er kartlagt en ny kvikkleirefaresone ved vurdering av områdestabilitetsforholdene som omfavner deler av planområdet. Stabilitetsberegninger viser imidlertid at sikkerheten mot et områdeskred i kvikkleire er tilfredsstillende med $F \geq 1,4$ for aktuelle glideflater i dagens situasjon. Planene kan ikke tilføre laster av betydning på grunnen.

Mer detaljer fremgår i notatet.

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	3
2	Planer.....	3
3	Terreng og grunnforhold.....	4
3.1	Terreng.....	4
3.2	Grunnforhold	5
4	Stabilitetsforhold, områdestabilitet og rasfare.....	5
4.1	Utredning av områdestabilitet iht. NVE's veileder 1/2019.....	5
4.2	Kartlagte kvikkleirefaresoner i området (skrednett.no).....	6
4.3	Avgrense kvikkleirefaresonen.....	6
4.4	Faregradsklassifisering for faresonen	8
4.5	Stabilitetsberegninger	9
4.6	Krav til kvalitetssikring	10
5	Grave- og fundamenteringsforhold.....	10
5.1	Gravearbeider	10
5.2	Fundamenteringsforhold	12
6	Sluttkommentar	12

TEGNINGER

Tegn nr.	Tittel	Målestokk
114835-1	Borplan med plassering av beregningsprofil	1:1000
-100	Profil A-A	1:200

VEDLEGG

1	Mottatt tegningsunderlag
---	--------------------------

REFERANSER

[1]	GrunnTeknikk AS datarapport 114677r1, datert 01.04.2020
[2]	NVEs retningslinjer 2011_02 «Flom- og skredfare i arealplanar»
[3]	NVEs veileder 2014_07 «Sikkerhet mot kvikkleireskred»
[4]	GrunnTeknikk AS beregningshefte 114835tb1, datert 27.04.2020
[5]	Plan og bygningsloven (PBL), Byggeteknisk forskrift TEK17
[6]	NVEs veileder 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred, datert desember 2020

1 Innledning

Det planlegges utbygging på Holmejordetveien 11 i Larvik kommune. GrunnTeknikk AS er engasjert av Brunlanes Eiendom AS v/Vegard Skårdal for å utføre grunnundersøkelser og geoteknisk bistand.

Foreliggende notat gir en vurdering av områdestabilitetsforholdene i henhold til NVEs retningslinjer og veiledere. Videre er det gitt overordnede geotekniske innspill/vurderinger vedr. grave- og fundamenteringsforholdene.

I første utgave av notatet var områdestabilitetsvurderingene basert på tidligere kvikkleireveileder 7/2014 [3] i denne revisjon (Rev. A) er dette supplert opp med vurderinger ift. ny kvikkleireveileder 1/2019 [6]. Videre er det mottatt noe mer detaljerte planer og vurderingene i revidert notat er tilpasset disse.

2 Planer

Vi viser til epost datert 08.07.2021 med tegningsunderlag for prosjektet, tegningsunderlaget er vist i vedlegg 1. Vi har forstått at det planlegges 3 bygg i 2 etasjer med 4 leiligheter over felles p-kjeller (totalt ca. 12 boenheter).

Figur 1, nedenfor viser mottatt situasjonsplan:



Figur 1. Mottatt situasjonsplan (foreløpig)

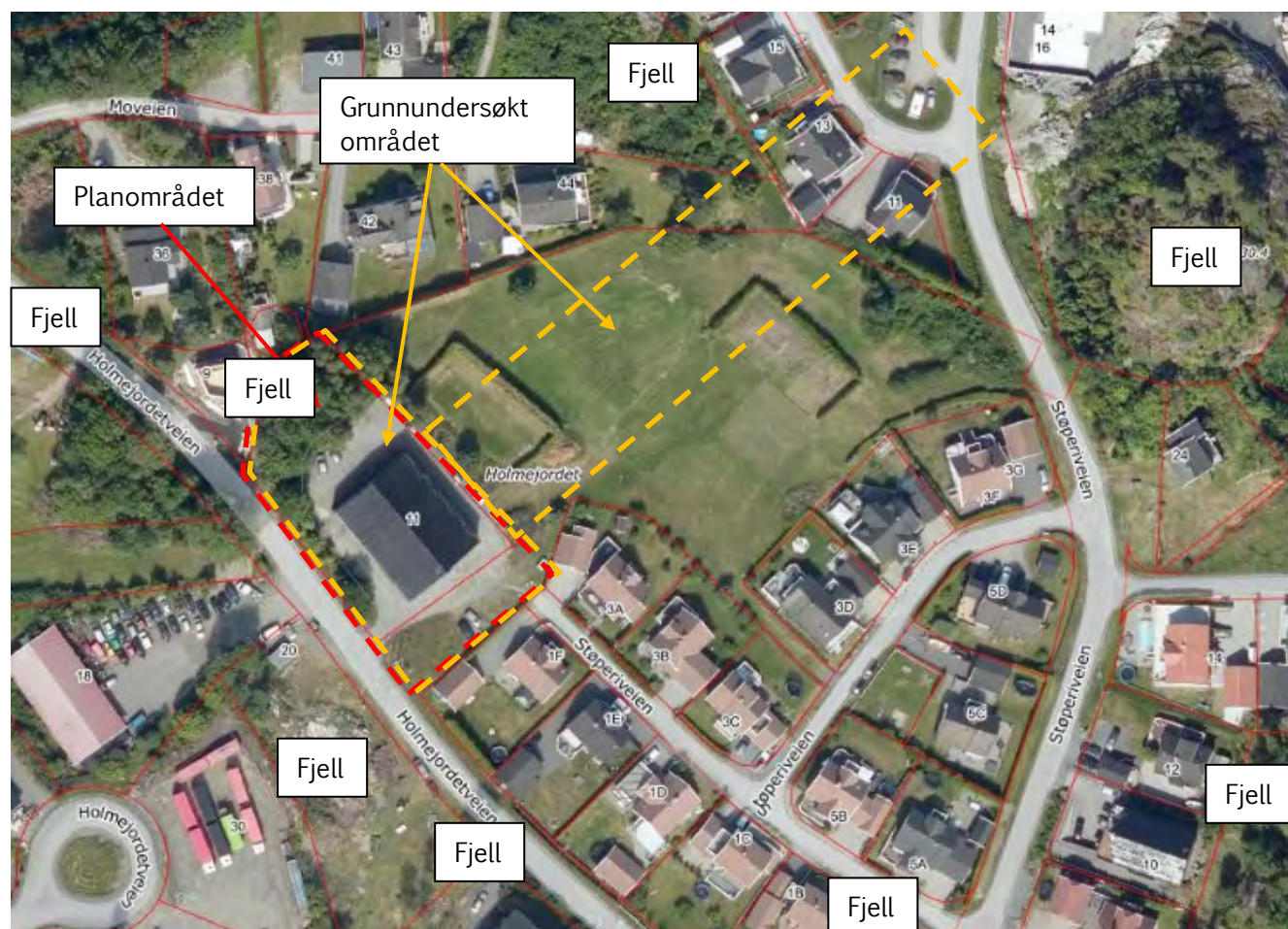
3 Terreng og grunnforhold

GrunnTeknikk AS har i sammenheng med planene utført grunnundersøkelser på tomta og i det skrånede terrenget øst for tomta. Resultat fra grunnundersøkelsene er sammenstilt i datarapport 114677r1, datert 01.04.2020, ref. [1].

3.1 Terreng

Vest for den aktuelle eiendommen ligger Holmejordetveien, i sør og nord er det boligområde og mot øst er det jordbruksarealer/eng. I tillegg til grunnundersøkelser på eiendommen er det utført grunnundersøkelser nedover jordet i øst og ved Støperiveien på østsiden av bolig rekka. Terrenget faller slakt fra eiendommen nedover jordbruksarealene, med helning ca. 1:8-1:10, terrenget på selve eiendommen er terrenget relativt flatt. Det ligger et næringsbygg på eiendommen. Innmålte terrenghøyder i borpunktene varierer fra kote + 11,4 til +31,6. Det er observert fjell i dagen langs Støperiveien og ned mot sjøen der Støperiveien treffer bekken i nordøst. Videre er det stedvis observert fjell i dagen langs Holmejordetveien i vest og Moveien nord for tomta.

Figur 2, på nedenfor, viser flyfoto av området hentet fra kart.finn.no:



Figur 2. Flyfoto hentet fra kart.finn.no. Omtrentlig omriss av aktuelt/undersøkt område er markert.

3.2 Grunnforhold

Grunnundersøkelsene viser generelt et ca. 1,5-2 m tykt fastere topplag av ant. fyllmasser, sand og tørrskorpeleire. Derunder bløt og meget sensitiv leire/kvikkleire med lag og sjikt av ant. mer sandig og grusig masser.

Totalsonderingene indikerer fjell i dybder varierende fra 2,0 m til 21,5 m under terreng i borpunktene.

Måling av grunnvannstanden er utført i et punkt og ved å anta hydrostatisk fordeling mot grunnen tyder avlesningen på at grunnvannsstanden er ca. 0,5 m under terreng. Grunnvannsnivået vil generelt kunne variere noe med årstid og nedbørsforhold.

4 Stabilitetsforhold, områdestabilitet og rasfare

Gjeldende regelverk stiller krav til trygghet mot naturpåkjenninger (skred, flom, etc.). Da grunnundersøkelsene har påvist sprøbruddmasser/kvikkleire, har vi vurdert områdestabiliteten for eiendommen. For våre vurderinger ligger NVEs retningslinjer og veileder ref. [2] og [6] til grunn. Disse oppfyller krav om sikker byggegrunn i forhold til PBL og Teknisk forskrift, TEK17 [5].

4.1 Utredning av områdestabilitet iht. NVE's veileder 1/2019

I NVEs veileder 1/2019 [6] kap. 3.2 er det angitt prosedyre for identifisering og avgrensning av sprøbrudd/kvikkleireområder. En oppsummering av resultatene presenteres i tabell 1 nedenfor:

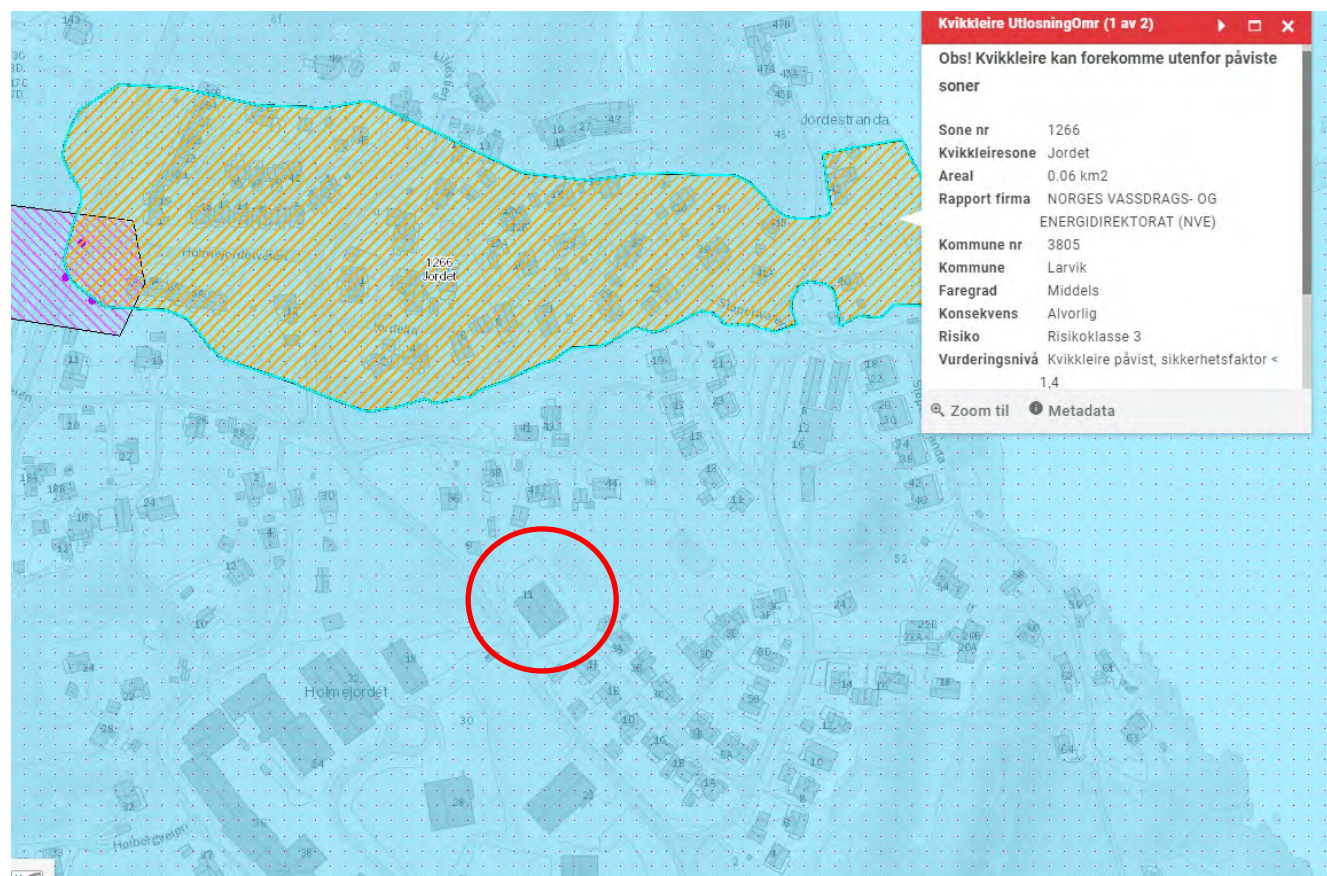
Tabell 1. Oppsummering av gjennomgått prosedyre iht. NVEs veileder 1/2019

Pkt.	Arbeidsoversikt	Kommentar/status
1	<i>Undersøk om det finnes registrerte faresoner/kvikkleirefaresoner i området.</i>	Det er kartlagt en kvikkleirefaresoner nord for planområdet, men ikke akkurat ved det planlagte tiltaket. Figur 3 vist i kapittel 4.1 viser utklipp av sonen
2	<i>Avgrens område med mulig marin leire</i>	Det er mulig marin leire ved tiltaket der det ikke er fjell i dagen i omkringliggende område.
3	<i>Avgrens aktsomhetsområder til terreng som tilsier mulig fare for områdeskred</i> <i>Angitte kriterier i NVEs veileder:</i> <i>- Terrenghelning brattere enn 1:20</i> <i>- og større høydeforskjell enn 5 m</i>	Basert på terrengkriterier ligger hele planområdet innenfor et «aktsomhetsområde» Mer detaljert geotekniske vurdering vedr. en eventuell kvikkleirefaresone gjøres ved punkt 8, og det vektlegges derfor ikke å tegne et aktsomhetsområdekart.
4	<i>Bestem tiltakskategori og hvor nøyaktig utredningen skal være.</i>	Detaljreguleringsplan/byggesak og tiltakskategori K4.
5	<i>Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde</i>	Dette er vist i detalj i kapittel 4.3 nedenfor.
6	<i>Befaring</i>	Vi har vært på befaring i området tidligere i sammenheng med denne og andre byggesaker.
7	<i>Gjennomfør grunnundersøkelser</i>	Dette er utført, ref. [1].
8	<i>Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder</i>	Dette er vist i detalj i kapittel 4.3 nedenfor.

9	<i>Klassifiser faresoner</i>	Kvikkleirefaresonen har faregrad: «Lav», se kapittel 4.4 for nærmere vurderinger.
10	<i>Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet</i>	Det er utført stabilitetsberegninger for dagens situasjon. Beregningene er vist i beregningshefte 114835tb1, ref. [4]. Beregningene viser at området har tilstrekkelig sikkerhet mot et områdeskred i kvikkleire. Detaljer vedr. stabilitetsberegninger er vist i kapittel 4.5.
11	<i>Innmelding av faresone og grunnundersøkelser til nasjonal database</i>	Det er ønskelig at grunnundersøkelser og nye faresoner meldes inn i nasjonal database, men ikke påkrevd. Vi ber om å bli varslet dersom vi skal utføre dette.

4.2 Kartlagte kvikkleirefaresoner i området (skrednett.no)

Figur 3. nedenfor viser utklipp av skrednett.no (hentet 27.04.2020 – kontrollert 03.08.2021, ingen endringer). Kvikkleirefaresonen «Jordet» ligger like nord for planområdet. Faresonen har faregrad: middels, konsekvens: alvorlig og Risikoklasse: 3. Beregnet sikkerhetsfaktor i faresonen er mindre enn 1,4. Det er ingen registrerte faresoner som omfatter planområdet.



Figur 3. utklipp av skrednett.no (27.04.2020 – kontrollert 03.08.2021, ingen endringer). Omtrentlig plassering av aktuelt planområde er vist i rødt.

4.3 Avgrense kvikkleirefaresonen

Løsneområde

Empirisk data tyder på at de aller fleste løснеområder i sprøbruddmasser begrenser seg til en terrenghelning større enn 1:15 for jevnt helende terreng og til en maksimal utstrekning for et bakovergrepande skred lik 15 ganger skråningshøyden [3]. Dette er lagt til grunn i den nasjonale kartlegging og brukes videre i vår vurdering. Videre må det være tilnærmet sammenhengende lag med sprøbruddmaterialer for at et større områdeskred skal oppstå.

Terrenget fra planområdet og østover faller generelt 1:8-1:10 og har en høydeforskjell på 10-15 m og er å regne som et mulig løснеområde. Vest, nord og nordøst samt i sør for tomte er det stedvis fjell i dagen. Figur 2 (kapittel 3.1) viser flyfoto av området der fjell i dagen er vist. Grunnundersøkelsen helt i øst pkt. 10 [1] viser ikke kvikkleire og et løснеområde vil stoppe der.

Utløpsområdet.

Normalt vil et utløpsområde variere fra 0,5 til 3 x lengden av løснеområdet avhengig av bl. annet, massenes omrørte skjærfasthet og hvordan topografien i utløpsområdet er (langstrakt, bredt, kanalisert etc.).

Et evt. kvikkleireskred fra jordbruksarealene/enga øst for planområdet vurderes å ha utløp ut mot/i sjøen.

Figur 4 viser skissert kvikkleirefaresone. Kvikkleirefaresonen er summen av løсне- og utløpsområdet.



Figur 4. Skissert omriss av ny kvikkleirefaresone.

4.4 Faregradsklassifisering for faresonen

Iht. NVEs veileder skal faregraden til kvikkleirefaresonen vist på figur 4 vurderes.

Faregrad vurderes på grunnlag av topografiske, geotekniske og hydrologiske kriterier.

Tabell 2: Kriterier for evaluering av faregrad [3].

Faktorer	Vekt-tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidl. skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	> 30	20 - 30	15 - 20	< 15
Tidligere/ nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 - 1,2	1,2 - 1,5	1,5 - 2,0	> 2,0
Poretrykk Overtrykk, kPa	+3	> + 30	10 - 30	0 - 10	Hydrostatisk
Undertrykk, kPa	-3	> -50	- (20 - 50)	- (0 - 20)	
Kvikkleiremektighet	2	> H/2	H/2 - H/4	< H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	> 100	30 - 100	20 - 30	< 20
Erosjon	3	Aktiv/ glidning	Noe	Lite	Ingen
Inngrep Forverring	+3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	
Sum poeng		51	34	16	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %

Faregradsevaluering for det aktuelle området er vist i tabell på neste side.

Tabell 3. faregradsevaluering for sonen som omfatter prosjektet.

Faktorer	Vektt all	Score	Produkt	Merknad/vurdering
Tidl. skred	1	0	0	Det er ikke kjennskap til ras i umiddelbar nærhet (skredatlas.no/skrednett.no).
Skrånings- høyde	2	0	0	Høydeforskjellen er 15 m eller mindre
OCR	2	2	4	Grunnen er betydelig overkonsolidert mot toppen og beskjedent overkonsolidert i dybden basert på tolking av CPTU-sonderinger. Det legges til grunn beskjedent overkonsolidert i vurderingene.
Poretrykk	3/-3	1	3	Det er ikke målt store poreovertrykk i grunnen. Med målt GVS tilsvarende 0,5 m under terreng er det kanskje beskjedent overtrykk.
Kvikkleire- mektighet	2	3	6	Kvikkleiremektigheten er relativt stor sammenlignet med total mektighet av løsmasser.
Sensitivitet	1	3	3	Målt høy sensitivitet i kvikkleira.
Erosjon	3	0	0	Det er ikke tegn til vesentlig erosjon i området/ikke relevant
Inngrep	3/-3	0	0	Det forutsettes at ikke tiltaket forverrer, evt. forbedrer områdestabilitetsforholdene
Poengverdi (F_i)			16	Gir faregradsklasse "lav"

Resultatet av faregradsevalueringen er 16 poeng og faresonen havner i faregrad «lav».

4.5 Stabilitetsberegninger

Tiltaket kommer innenfor avgrenset kvikkleirefaresone. For å vurdere stabilitetsforholdene er det utført stabilitetsberegninger i et kritisk/karakteristisk profil A-A. Terrengprofilen er vist på tegning -100 og plassering av profilet er vist på tegning -1. Stabilitetsberegningene er utført ved bruk av beregningsprogrammet GeoSuite stabilitet.

Beregningsforutsetninger, parametervalg og lagdeling er beskrevet i teknisk beregningshefte 114835tb1, datert 27.04.2020, ref. [4].

TEK17 § 7.3 viser til NVEs retningslinjer og veiledere for å vurdere områdestabilitetsforholdene i kvikkleire og områdestabilitet. Iht. NVEs retningslinjer/veileder havner byggeprosjektet i tiltakskategori K4 (gjelder begge planforslagene). Dette gir krav om sikkerhet (partialfaktor), $F_c(\gamma_M) \geq 1,4$ alternativt,

alternativt %-vis forbedring for områdestabilitet ved lav sikkerhet. Dersom tiltaket forverrer stabiliteten kreves $F \geq 1,61$, ref. [6].

Det er utført beregninger for dagens situasjon med ulike glideflater.

Beregningene viser sikkerhet $F \geq 1,4$ for utenom de aller lengste glideflatene. Sannsynligheten for at udrenert materialoppgjør langs de aller lengste glideflatene skal oppstå anses som svært liten. Videre så har grunnundersøkelsene vist relativt stor variasjon i dybde til ant. fjell/fastere masser noe som ikke er hensyntatt i beregningene. Styrkeprofilen i beregningene er valgt konservativt.

Sikkerheten for skråningen er tilfredsstillende med sikkerhet $F=1,4$ eller «noe» høyere for aktuelle glideflater. Dvs. områdestabilitetsforholdene vurderes som tilfredsstillende.

Planene kan ikke medføre tilleggslaster på eiendommen/planområdet da dette vil forverre stabiliteten. Detaljprosjektering i samråd med geoteknisk sakkyndig er nødvendig.

4.6 Krav til kvalitetssikring

Iht. ref. [6] er det krav om at våre vurderinger kvalitetssikres av uavhengig foretak.

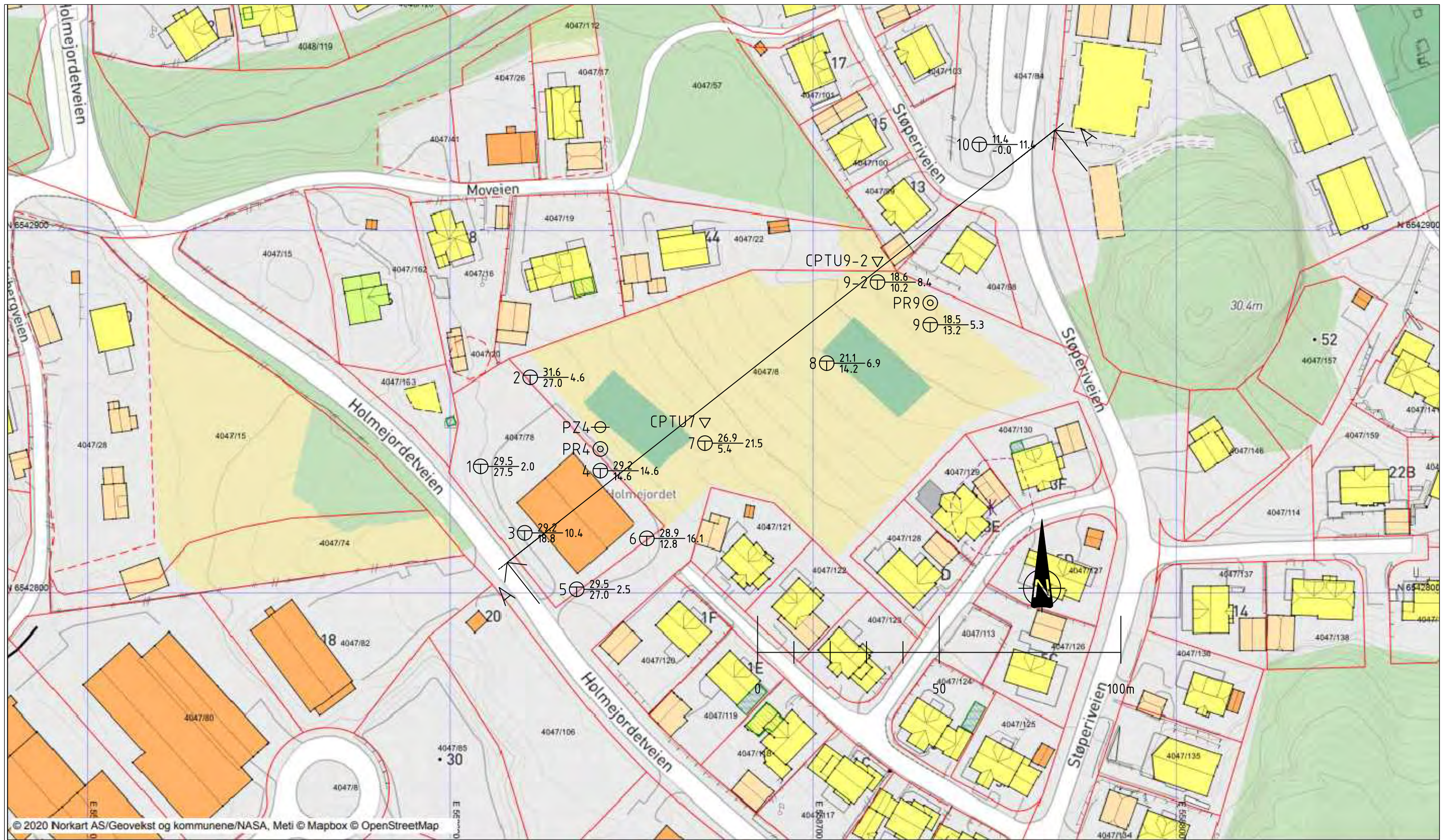
Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Larvik. Holmejordetveien 11, Geotekniske vurderinger vedr. områdestabilitetsforhold, samt grave- og fundamenteringsforhold	Dokument nr: 114835n1 Rev. A
Oppdragsgiver: Brunlanes Eiendom AS	Dato: 04.08.2021
Emne/Tema: Områdestabilitet, samt grave- og fundamenteringsforhold	

Sted		
Land og fylke: Norge, Vestfold og Telemark	Kommune: Larvik	
Sted: Holmejordetveien 11		
UTM sone:	Nord:	Øst:

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	04.08.21	ofr	04.08.21	ssj
	Korrekt oppdragsnavn og emne	04.08.21	ofr	04.08.21	ssj
	Korrekt oppdragsinformasjon	04.08.21	ofr	04.08.21	ssj
	Distribusjon av dokument	04.08.21	ofr	04.08.21	ssj
	Laget av, kontrollert av og dato	04.08.21	ofr	04.08.21	ssj
	Faglig innhold	04.08.21	ofr	04.08.21	ssj

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 04.08.2021	Sign.: 



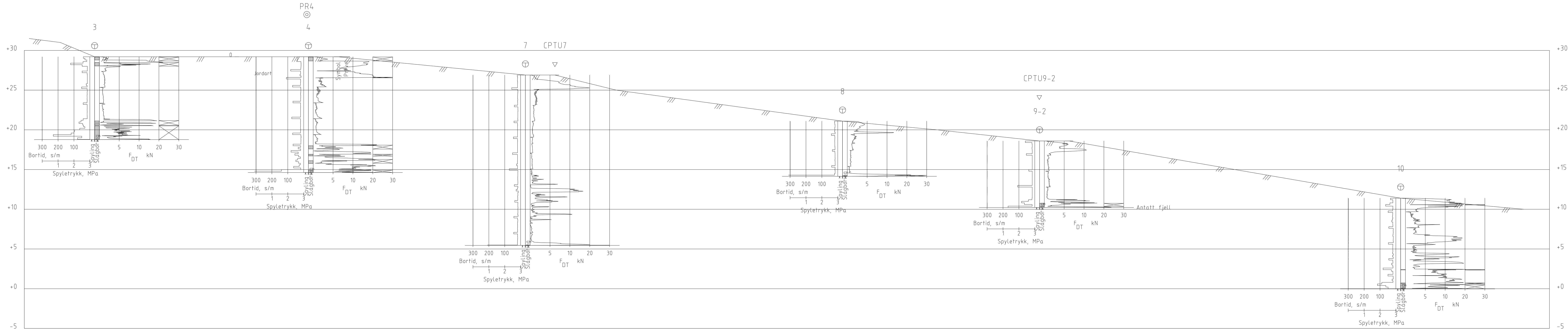
TEGNFORKLARING :

- | | | | |
|-------------------|-----------------------|----------------|--------------------|
| ● Dreiesondering | ☆ Fjellkontrollboring | □ Prøvegrop | ⊖ Poretrykksmåling |
| ○ Enkel sondering | ⬇ Dreietrykksondering | + Vingeborring | ^^ Fjell i dagen |
| ▽ CPT sondering | ⊕ Totalsondering | ⊙ Prøveserie | ● Naverboring |

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt bergkote}}$ Boret dybde + (boret i berg)

Kartgrunnlag: kommunens nettkart
Koordinatsystem og høydesystem: UTM32V og NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Brunlanes Eiendom AS	Dato 21.04.20	Tegn. ofr	Kontr. ssj
	Larvik. Holmejordetveien 11	Målestokk 1 : 1000	Originalformat A3	
	Borplan med profil	Status Tegning i rapport		
	GRUNNTEKNIKK AS  www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500	Tegningsnummer 114835 -1		Rev.



Profil A-A
1 : 200

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	
Brunlaneseiendom AS		Dato	Tegn.	Kontr.	
Larvik. Holmejordetveien 11		21.04.2020	OFR	SSJ	
		Målestokk	Originalformat		
		M = 1 : 200	A3XXL		
Profil A-A		Status			
		Tegning i rapport			
		Tegningsnummer		Rev.	
GRUNNTEKNIKK AS		114835 -100			
www.grunnteknikk.no					
Tlf.:45904500					