

TIL: Lorentz Kielland
v/
Kopi:
Fra: GrunnTeknikk AS
Dato: 03.07.2020
Dokumentnr: 114909n1
Prosjekt: 112806
Utarbeidet av: Olav Frydenberg
Kontrollert av: Runar Larsen

**Grimstad. Fjæreveien 13, Boligfelt
Geotekniske vurderinger vedr. områdestabilitet, samt innledende vurderinger av grave- og
fundamenteringsforholdene**

Sammendrag:

Lorentz Kielland planlegger utbygging av boliger på Fjæreveien 13 i Grimstad kommune. Den aktuelle eiendommen har g/bnr 7/43, 46. GrunnTeknikk AS (vi) er engasjert for innledende geotekniske vurderinger for planene, inkl. vurderinger av områdestabilitetsforholdene for reguleringsplan.

Foreliggende notat inneholder geotekniske vurderinger av områdestabilitet, samt innledende vurderinger vedr. grave- og fundamenteringsforholdene for mottatte planer.

Da det hverken er et løсне- eller utløpsområde som vurderes som kritisk for området så er det ingen kvikkleirefaresone. Det er heller ingen bratte skrenter etc. som vurderes som kritisk for planene.

Områdestabilitetsforholdene vurderes som tilfredsstillende.

Lokalstabilitet av utgravinger og oppfyllinger må vurderes av geoteknisk sakkyndig.

Generelt bør planene tilpasses dagens terreng. Bygg bør heller planlegges med beskjeden skjæring i bakkant fremfor oppfylling i fremkant. Vi anbefaler at tomta måles inn detaljert.

Vi anbefaler at geoteknisk sakkyndig er med ved innledende vurderinger, samt detaljprosjektering når mer detaljerte planer foreligger.

En mer detaljert vurdering fremgår i notatet.

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	3
2	Terreng og grunnforhold.....	3
2.1	Terreng.....	4
2.2	Grunnforhold	5
3	Planer.....	5
4	Områdestabilitetsforhold, Oppsummering av gjennomgang av prosedyre i NVE 7/2014	6
4.1	Kartlagte kvikkleirefaresoner i området (skrednett.no).....	7
4.2	Avgrense kvikkleirefaresonen	8
5	Grave- og fundamenteringsforhold.....	9
5.1	Gravearbeider	9
5.2	Fundamenteringsforhold	9
6	Sluttkommentar	10

VEDLEGG

1	Borplan fra ref. [1]
2	Mottatt tegningsunderlag

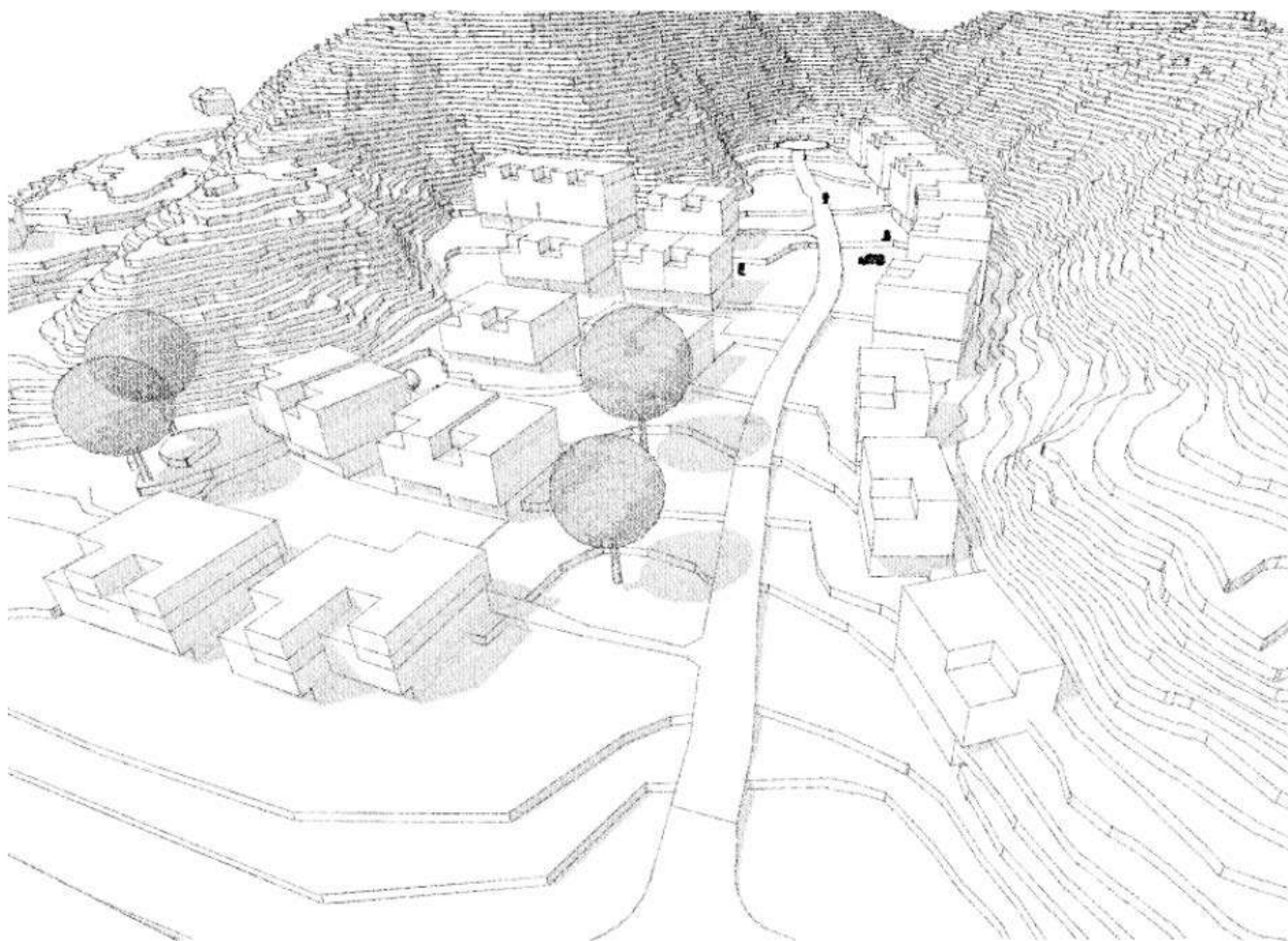
REFERANSER

[1]	GrunnTeknikk AS notat 114563n1, datert 25.05.2020
[2]	GrunnTeknikk AS datarapport 114355r1, datert 06.11.2019.
[3]	Rambøll AS oppdrag 1350028221 Rapport n1. 1, datert 24.04.2019
[4]	NVEs retningslinjer 2011_02 «Flom- og skredfare i arealplanar»
[5]	NVEs veileder 2014_07 «Sikkerhet mot kvikkleireskred»

1 Innledning

Lorentz Kielland planlegger utbygging av boliger på Fjæreveien 13 i Grimstad kommune. Den aktuelle eiendommen har g/bnr 7/43, 46. GrunnTeknikk AS (vi) er engasjert for innledende geotekniske vurderinger for planene, inkl. vurderinger av områdestabilitetsforholdene for reguleringsplan.

Figur 1. viser mottatt 3D-skisse.



Figur 1. Utklipp av mottatt 3D-skisse.

Foreliggende notat inneholder geotekniske vurderinger av områdestabiliteten, samt innledende vurderinger vedr. grave- og fundamenteringsforholdene for mottatte planer.

Vi har tidligere prosjektert gravetiltak for ny vannledning som kommunen planlegger på tomta. Disse vurderingene er beskrevet nærmere i ref. [1].

2 Terreng og grunnforhold

GrunnTeknikk AS (vi) har i sammenheng med den planlagte VA-traseen og den planlagte utbyggingen utført grunnundersøkelser. Resultat fra grunnundersøkelsene er sammenstilt i geoteknisk datarapport 114355r1, datert 06.11.2019, ref. [2].

Rambøll AS har også utført grunnundersøkelser innenfor planområdet. Resultat fra disse grunnundersøkelsene er vist i ref. [3].

Videre har vi i sammenheng med vurdering av graveforholdene for VA-ledningene til kommunen utført prøvegravinger. Resultat fra disse er sammenstilt i ref. [1].

Borplan fra ref. [1], vist i vedlegg 1 viser plassering av de utføret undersøkelsene (fra ref. [2] og [3] – plassering av prøvegravingspunktene er vist i ref. [1]).

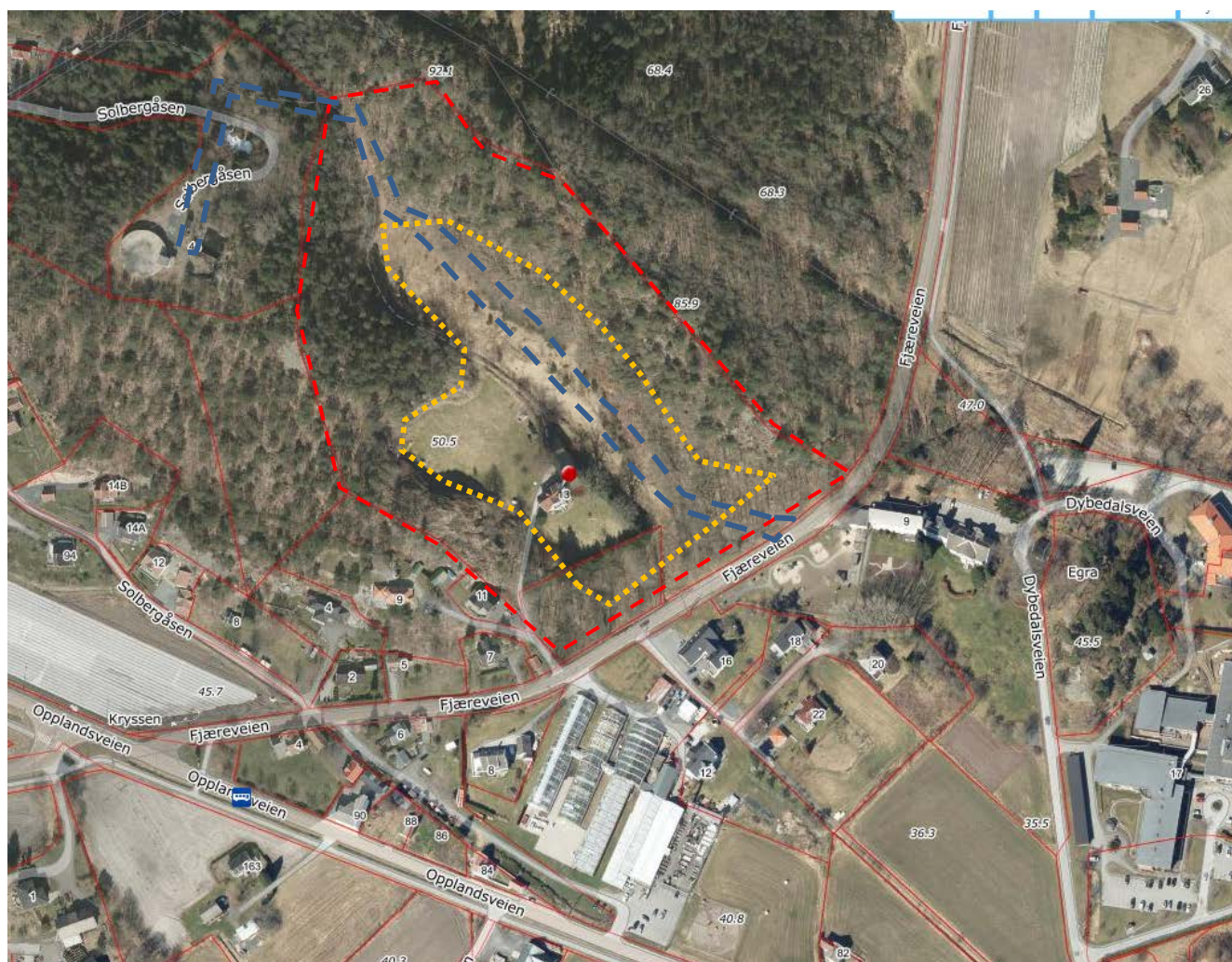
2.1 Terreng

Planområdet ligger mellom to fjellåser i vest og øst. Fjellåsene møter hverandre i nord. I sør går Fjæreveien og videre sørover er det bolig-/næringsområde, samt jordbruk. På tomte (Fjæreveien 13) ligger det et gårdstun, ellers er det gress, eng og skogsarealer.

Terrenget i planområdet stiger generelt slakt fra sør mot nord ca. 1:15. Og brattere helt i nord der det er fjell i dagen. Sør for området er terrenget tilnærmet flatt/meget slakt fall mot sør.

Det er et lavereliggende område i nord-sør gående retning ca. midt i det undersøkte området. Hvor det renner en mindre bekk/flombekk. Den planlagte vannledningen og veitraseen (vurdert i ref. [1]) planlegges langs østsiden av bekkeleiet.

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



Figur 2. Flyfoto hentet fra kart.finn.no. Omtrentlig omriss av undersøkt område er markert i rødt, VA-ledningene i blått og omtrentlig omriss av planlagt boligområde i oransje.

2.2 Grunnforhold

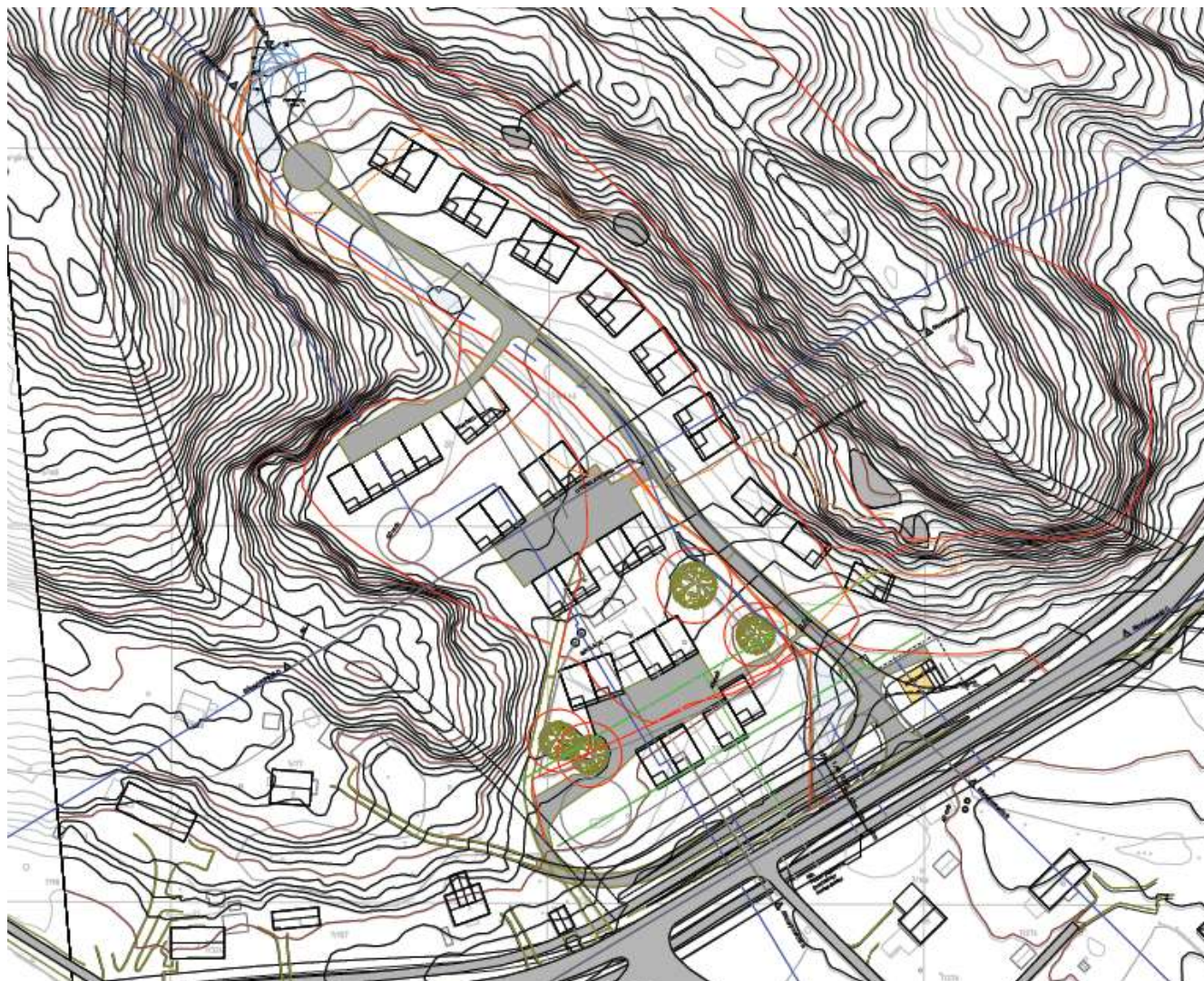
Grunnundersøkelser viser generelt et fastere topplag av ant. sand/grus og tørrskorpepreget leire/silt med stedvis noe innhold av organiske masser. Derunder indikerer boringene bløt til middels fast leire/kvikkleire med innhold og sjikt av sand og organisk masse. Dybder til antatt fjell varierer mellom fjell i dagen og 18,1 m i de undersøkte punktene. Det er som tidligere nevnt fjell i dagen omkring hele området for utenom mot sør.

Det er foretatt måling av grunnvannstanden med hydrauliske poretrykksmåler (piezometere), Pz6 ved totalsondering 6. Målerne ble installert den 01.10.2019 med spiss ca. 5 m under terreng. Avlesning den 22.10.2019 viser et poretrykk som tilsvarer grunnvannstand ca. 0,3 m over terreng (artesiske poreovertrykk). Grunnvannsnivået vil generelt kunne variere noe med årstid og nedbørsforhold.

3 Planer

Vi viser til epost datert 20.05.2020 med foreløpig tegningsunderlag for den planlagt utbyggingen. Tegningene er vist i vedlegg 2.

Ut fra mottatt tegningsunderlag ser det ut til at området planlegges utbygd med 2-3 etasjes bygg i kjede/rekke uten kjeller med mulig grunn sokkel. Stedvis viser mottatte planer betydelig oppfylling, opp mot 3 m i sørøst. Figur 3 nedenfor viser utklipp av mottatt situasjonsplan.



Figur 3. Utklipp av mottatt situasjonsplan for området.

4 Områdestabilitetsforhold, Oppsummering av gjennomgang av prosedyre i NVE 7/2014

Gjeldende regelverk stiller krav til trygghet mot naturpåkjenninger (skred, flom, etc.). Da grunnundersøkelsene har påvist sprøbrudmasser/kvikkleire, har vi vurdert områdestabiliteten for eiendommen/tiltaket. For våre vurderinger ligger NVEs retningslinjer og veileder ref. [4] og [5] til grunn. Disse oppfyller krav om sikker byggegrunn i forhold til PBL og Teknisk forskrift, TEK17.

NVE har utarbeidet prosedyre gitt i veileder 2014/7 som gjelder ved fare for kvikkleireskred og skred i løsmasser med sprøbruddegenskaper. Prosedyren er lagt til grunn for våre vurderinger.

Tabell 1 oppsummerer gjennomgang av prosedyren i henhold til avsnitt 4.5 i NVEs veileder 7/2014 [5]. Vurderinger rundt punktene er nærmere beskrevet i påfølgende delkapitler.

Tabell 1. Oppsummering av gjennomgang av prosedyre i NVE 7/2014

Pkt.	Arbeidsoverskrift	Kommentar
1	Avklar hvor nøyaktig utredningen skal være	Detaljreguleringsplan/byggesak og tiltakskategori K4, utbygging av mer enn 2 boenheter. Utført
2	Undersøk om hele eller deler av områder ligger under marin grense.	Hele planområdet ligger under marin grense. Utført
3	Avgrens områder med marine avsetninger	Iht. NGUs løsmassekart (figur 2 i ref. [1]) er det forventet marin strandavsetning i stort sett hele planområdet.. Utført
4	Undersøk om det finnes kartlagte faresoner for kvikkleireskred i området	Det er ikke kartlagt kvikkleirefaresoner i nærheten av området. Ref. kart på skrednett.no datert 01.07.2020. Utklipp av kartet er vist på Figur 4 i kapittel 4.1. Utført
5	Avgrens aktsomhetsområder til terreng som tilsier mulig fare for områdekred Angitte kriterier i NVEs veileder: - Terrenghelning brattere enn 1:20 - og større høydeforskjell enn 5 m	Basert på terrengkriterier ligger deler av planområdet innenfor et «aktsomhetsområde» Mer detaljert geotekniske vurdering vedr. en eventuell kvikkleirefaresone gjøres ved punkt 7 og 8, og det vektlegges derfor ikke å tegne et aktsomhetsområdekart da dette blir overstyrt av et evt. faresonekart. Utført
6	Gjennomføring av befaring og grunnundersøkelser/vurdering av grunnlag	Grunnundersøkelser er utført. Videre er det registrert fjell i dagen omkring planområdet ref. [1], [2] og [3]. Utført
7	Avgrens løsneområder mer nøyaktig	Nærmere geoteknisk vurdering av terrenghelning og grunnforhold viser at det ikke er et løsneområde innenfor planområdet. Nærmere vurderinger er vist i kapittel 4.2. Utført
8	Vurder og avgrens sannsynlig utløpsområder for skredmasser	Området ligger ikke innenfor et utløpsområde, jf. vurderinger i kap. 4.2. Utført
9	Avgrens og faregradsklassifiser faresoner	Ikke aktuelt ingen kvikkleirefaresone, jf. kap. 4.2. Utført
10	Stabilitetsvurderinger. Dokumentasjon av tilfredsstillende sikkerhet	Ikke aktuelt ingen faresone. Lokalstabilitet for evt. utgravinger og oppfyllinger må ivaretas i samråd med geoteknisk sakkyndig. Utført

4.1 Kartlagte kvikkleirefaresoner i området (skrednett.no)

Figur 4, på neste side, viser utklipp fra skrednett.no (hentet 01.07.2020). Ingen tidligere kartlagt kvikkleirefaresoner er avdekket i nærheten av planområdet.



Figur 4. utklipp av skrednett.no (01.07.2020). Omtrentlig plassering av aktuelt planområde er vist i rødt.

4.2 Avgrense kvikkleirefaresonen

Løsneområde

Empirisk data tyder på at de aller fleste løsneområder i sprøbruddmasser begrenser seg til en terrenghelning større enn 1:15 for jevnt helende terreng og til en maksimal utstrekning for et bakovergrepene skred lik 15 ganger skråningshøyden [5]. 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 Fjæreveien og oppover dalen har stigning ca. 1:14-1:15 (høydedata.no) og har en høydeforskjell på inntil ca. 10 m, der det forventes stedvis kvikkleire (ikke medtatt der det er grunt til fjell og fjell i dagen mot nord). Grunnundersøkelsene viser et ca. 3 m topplag, varierende fjelldybde og skjærfasthet som tyder på en viss overkonsolidering. Videre er det kvikkleire i en relativt smal løsmasserenne. Sør for Fjæreveien faller terrenget slakere videre sørover. Ut ifra en helhetsvurdering anser vi ikke området til å være et løsneområde for kvikkleireskred.

Utløpsområdet.

Det er ingen overliggende områder som kan medføre ras som vil påvirke området. (steinsprang og fjellsikring må evt. vurderes av ingeniørgeolog).

Kvikkleirefaresone:

Da det hverken er et løsne- eller utløpsområde som vurderes som kritisk for området så er det ingen kvikkleirefarezone.

Det er heller ingen bratte skrenter etc. som vurderes som kritisk for planene.

Områdestabiliteten er tilfredsstillende.

Lokalstabilitet av utgravinger og oppfyllinger må vurderes av geoteknisk sakkyndig.

For evt. fremtidig bebyggelse helt inn mot fjellsidene som er vist på mottatte planer bør ingeniørgeolog vurdere sikring av fjellet.

5 Grave- og fundamenteringsforhold

5.1 Gravearbeider

Under topplaget viser grunnundersøkelsene kompressible leirmasser med varierende mektighet. Tilleggslaster fra f.eks. oppfylling, bygningslaster etc. på stedlige løsmasser vil føre til setninger i grunnen. Setningene kan stedvis pågå over «lang» tid der løsmassemektingen er størst. Størrelsen på setningene er avhengig av lasten, samt mektigheten av stedlige løsmasser.

Vi har forstått at det ikke planlegges dype utgravinger. Utgravinger inntil ca. 2-2,5 m bør kunne utføres med frie graveskråninger med helning 1:1,5-1:2 der plassforholdene tillater dette. Plassering og mellomlagring av gravemasser må vurderes av geoteknisk sakkyndig. Alternativt at gravemassene fjernes bort fra anlegget i takt med utgravningene.

Det må tas høyde for at skrån timer må sikres mot grunnvann og overvann med eks. støttefylling av velgradert maskinkult/finsprengt stein i nedre del.

Dypere utgravinger kan kreve sikringstiltak (eks. avstivet spunt, kalksement stabilisering av grunnen etc). Dette må vurderes av geoteknisk sakkyndig.

For å sikre stabiliteten og redusere setninger fra evt. større oppfyllinger vil det være aktuelt å fylle opp med lette masser under kompenserte forhold for å hindre setninger fra tilleggsbelastning på grunn. Forsterkning av grunnen med kalksementstabilisering kan også være aktuelt.

Generelt bør planene tilpasses dagens terreng. Bygg bør heller planlegges med beskjedne skjæring i bakkant fremfor oppfylling i fremkant.

Alle VA-grøfter (og evt. andre utgravinger) må planlegges slik at de ikke senker grunnvannsstanden i området. VA-teknisk sakkyndig må planlegge tetteplugg i grøfter sammen med geoteknisk rådgiver.

5.2 Fundamenteringsforhold

Lette bebyggelse (ant. 2 etasjer treverk):

Lett bebyggelse som kommer enten på løsmasser plassert i nivå med dagens terreng (eller noe lavere) bør kunne direkte fundamenteres på stive stripefundamenter og gulv på grunnen. Alternativt hel og stiv bunnplate som forsterkes under bærevegger.

Dersom bygg kommer delvis på fjell og delvis på løsmasser vil pelefundamentering kunne være aktuelt.

Bygg som kommer på oppfylling vil muligens kunne direktefundamenteres dersom oppfyllingen ikke er for mektig og kan utføres kompensert. Kompensert oppfylling vil si at deler av topplaget masseutskiftes med lette masser, og at oppfyllingen utføres med lette masser slik at grunnen under fyllinga ikke merker tilleggsbelastning.

Ved mektige fyllinger vil pelefundamentering være mest aktuelt.

Dybde til berg må kontrolleres for byggene som vurderes direktefundamentert. Aktuelle metoder for å kontrollere dette vurderes i samråd med geoteknisk sakkyndig i senere fase

Bygg som kun kommer på fjell kan direktefundamenteres.

Tyngre bebyggelse:

Tyngre bebyggelse bør planlegges fundamentert frittstående til fjell, enten direkte på fjell/korte pilarer eller peler der dybde til berg er over ca. 1,5 m.

Da det er relativt stor variasjon i fjelldybder vil sannsynligvis borede peler (RD-peler eller stålkjernepeler) være mest aktuelt.

Massene i området er telefarlige og grunne fundamenter og gulv må isoleres.

6 Sluttkommentar

Generelt bør planene tilpasses dagens terreng. Bygg bør heller planlegges med beskjeden skjæring i bakkant fremfor oppfylling i fremkant.

Tomta bør måles inn detaljert i profiler før videre planlegging, slik at byggene kan tilpasses eksisterende terreng best mulig.

Vi anbefaler at geoteknisk sakkyndig blir engasjert for innledende vurderinger, samt detaljprosjektering når mer detaljerte planer foreligger.

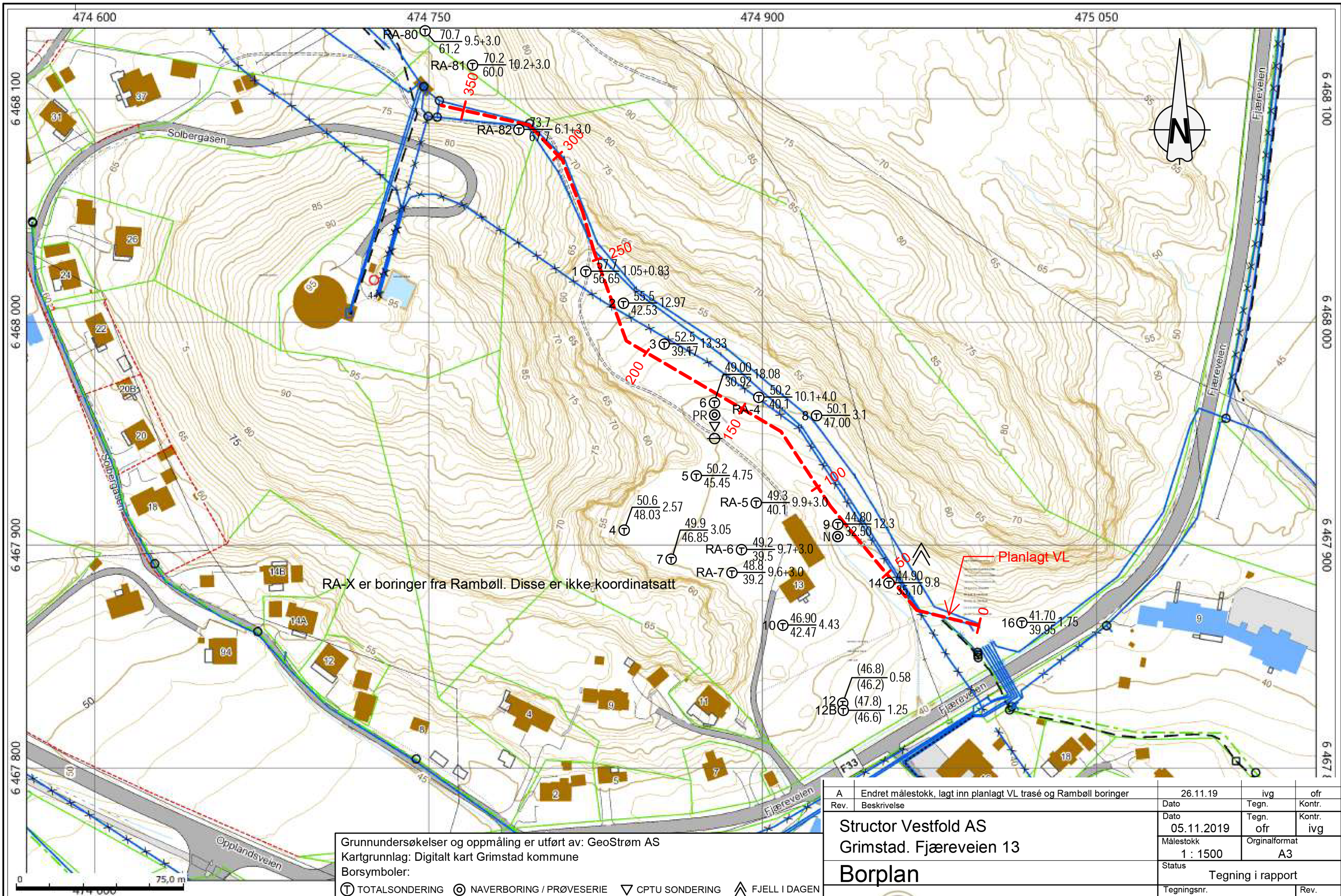
Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Grimstad. Fjæreveien 13, Boligfelt, Geotekniske vurderinger vedr. områdestabilitet, samt innledende vurderinger av grave- og fundamenteringsforholdene	Dokument nr: 114909n1
Oppdragsgiver: Lorentz Kielland	Dato: 03.07.2020
Emne/Tema: Geotekniske vurderinger vedr. områdestabilitet, samt innledende vurderinger av grave- og fundamenteringsforholdene	

Sted		
Land og fylke: Norge, Agder	Kommune: Grimstad	
Sted: Fjæreveien 13		
UTM sone:	Nord:	Øst:

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	02.07.20	ofr	03.07.20	Rula
	Korrekt oppdragsnavn og emne	02.07.20	ofr	03.07.20	Rula
	Korrekt oppdragsinformasjon	02.07.20	ofr	03.07.20	Rula
	Distribusjon av dokument	02.07.20	ofr	03.07.20	Rula
	Laget av, kontrollert av og dato	02.07.20	ofr	03.07.20	Rula
	Faglig innhold	02.07.20	ofr	03.07.20	Rula

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 03.07.20	Sign.: <i>Olav Frydenberg</i>



RA-X er boringer fra Rambøll. Disse er ikke koordinatsatt

Grunnundersøkelser og oppmåling er utført av: GeoStrøm AS
 Kartgrunnlag: Digitalt kart Grimstad kommune
 Borsymboler:

⊕ TOTALSONDERING ⊙ NAVERBORING / PRØVESERIE ▽ CPTU SONDERING ▲ FJELL I DAGEN

Presentasjon grunnboring:

BORHULL NR. $\frac{\text{TERRENG (BUNN) KOTE}}{\text{ANTATT FJELLKOTE}}$ BORET DYBDE + (BORET I FJELL)

A	Endret målestokk, lagt inn planlagt VL trasé og Rambøll boringer	26.11.19	ivg	ofr
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
		05.11.2019	ofr	ivg
		Målestokk	Originalformat	
		1 : 1500	A3	
		Status	Tegning i rapport	
		Tegningsnr.	Rev.	

Structor Vestfold AS
 Grimstad, Fjæreveien 13

Borplan

GRUNNTEKNIKK AS www.grunnteknikk.no
 Sentralbord: 45 90 45 00

114355-1 A



