

TIL: Granly Boligutvikling AS  
v/Maren Jensen

Kopi:

Fra: GrunnTeknikk AS

Dato: 02.01.24  
Dokumentnr: 116870n1\_rev3  
Prosjekt:  
Utarbeidet av: Rebecca Halvarsson  
Kontrollert av: Knut Erik Lier

---

## Sandefjord. Granlytunet Vurdering av områdestabilitet

### Sammendrag:

GrunnTeknikk AS er engasjert av Granly Boligutvikling AS for geoteknisk bistand i forbindelse med utviklingen av Granlytunet i Sandefjord kommune. Det planlegges utbygging av flerfamiliehus på en tomt nord for Melsomvikveien 327 og øst Melsomvikveien 335.

GrunnTeknikk utførte i 2021 innledende vurdering av områdestabilitet for området, som delvis ligger i en eksisterende kvikkleirefaresone. Det ble konkludert med at det måtte utføres supplerende grunnundersøkelser i nordre del av området for å kunne dokumentere tilstrekkelig sikkerhet iht. NVEs veileder nr. 1/2019.

GrunnTeknikk AS utførte i den forbindelse grunnundersøkelser på den nordre delen av tomten. Grunnundersøkelsene viste ikke mistanke om kvikkleire eller sprøbruddmateriale, og kvikkleirefaresonen kan derfor revideres. I januar 2023 ble det også utført grunnundersøkelser på den vestre delen av tomta, som også hovedsakelig avdekket faste grunnforhold.

Foreliggende notat inneholder en oppdatert vurdering av områdestabilitet med bakgrunn i utførte grunnundersøkelser.

Områdestabiliteten for det aktuelle tiltaket vurderes som tilfredsstillende. Lokalstabilitet i forbindelse med utbygging av planområdet (f.eks. utgraving, oppfylling etc.) er ikke vurdert her og må vurderes og ivaretas i detaljprosjektering. *Det er i revisjon 2 gjort noen små justeringer etter tilbakemelding fra uavhengig kontroll (UAK). Endringer i revisjon 2 er vist med kursiv. I revisjon 3 er det gjort en justering av avgrensningen av faresonen etter samtale med NVE.*

NVEs veileder krever at det utføres uavhengig kvalitetssikring av våre vurderinger for aktuell tiltakskategori.

## INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	3
2	Terreng og grunnforhold.....	4
2.1	Terreng.....	4
2.2	Grunnforhold .....	4
3	Stabilitetsforhold.....	5
3.1	Oppsummering av gjennomgang av prosedyre.....	5
3.2	Undersøke om det finnes registrerte faresoner i området.....	6
3.3	Avgrens områder med mulig marin leire.....	7
3.4	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred.....	7
3.5	Bestem tiltakskategori .....	8
3.6	Befaring.....	9
3.7	Gjennomfør grunnundersøkelser.....	9
3.8	Identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde .....	10
3.9	Kvalitetssikring av uavhengig foretak.....	11
4	Sluttkommentar .....	11

## TEGNINGER

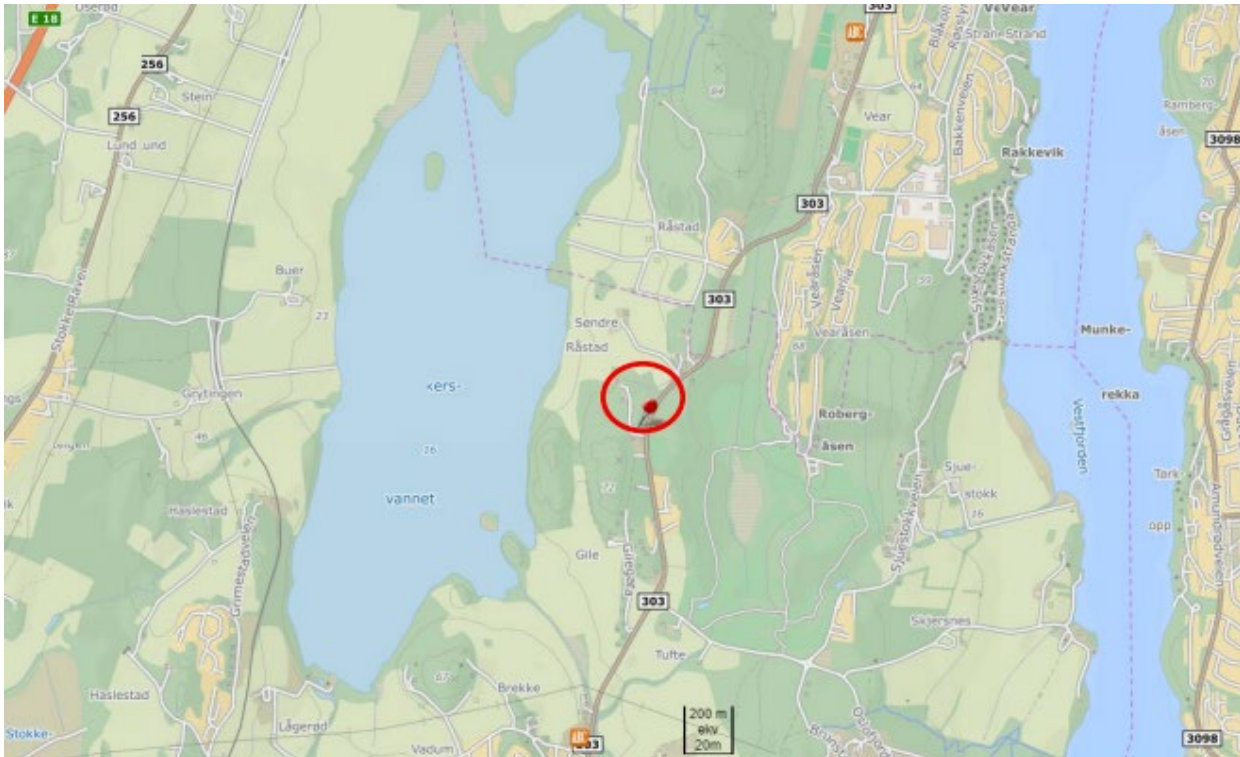
400 Borplan med ny avgrensning av faresone

## REFERANSER

- [1] GrunnTeknikk AS rapport 117047r1, grunnundersøkelser. Datert 10.02.2023
- [2] NVEs retningslinjer 2011\_02 «Flom- og skredfare i arealplanar»
- [3] NVEs veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred»
- [4] Plan og bygningsloven (PBL), Byggeteknisk forskrift TEK17, sist revidert 30.08.17
- [5] GrunnTeknikk AS Rapport 115489r1. Sandefjord. Råstad boligområde. Geoteknisk datarapport. Datert 11.03.21.
- [6] GrunnTeknikk AS Notat 115267n1. Tønsberg. Melsomvikveien 365 Råstad. Innledende vurdering områdestabilitet. Datert 19.1.2021.
- [7] Mailkorrespondanse NVE og GrunnTeknikk AS. Siste data 20.12.23.

# 1 Innledning

GrunnTeknikk AS er engasjert av Granly Boligutvikling AS for geoteknisk detaljprosjektering i forbindelse med utviklingen av Granlytunet i Sandefjord kommune, se Figur 1.



Figur 1: Granlytunet markert med rød ring. Utsnitt av kart fra kart.finn.no.

Det planlegges utbygging av flerfamiliehus på en tomt nord for Melsomvikveien 327 og øst Melsomvikveien 335. Byggene er planlagt uten kjeller.

GrunnTeknikk utførte i 2021 en innledende områdestabilitetsvurdering for området som delvis ligger i en eksisterende kvikkleirefaresone ref. [6]. Det ble her konkludert med at det måtte utføres supplerende grunnundersøkelser i nordre del av området for å kunne dokumentere tilstrekkelig sikkerhet iht. NVEs veileder nr. 1/2019.

GrunnTeknikk AS utførte i den forbindelse grunnundersøkelser på nordre del av tomten, oppsummert i ref. [5]. Grunnundersøkelsene viste ikke mistanke om kvikkleire eller sprøbruddmateriale, og kvikkleirefaresonen kan derfor revideres. I januar 2023 ble det også utført grunnundersøkelser for byggene i, ref. [1], som også hovedsakelig viser faste grunnforhold.

Foreliggende notat inneholder en oppdatert vurdering av områdestabilitet med bakgrunn i utførte grunnundersøkelser.

*Det er i revisjon 2 gjort noen små justeringer etter tilbakemelding fra uavhengig kontroll (UAK). Endringer i revisjon 2 er vist med kursiv.*

*I revisjon 3 er det gjort en justering av avgrensningen av faresonen etter samtale med NVE. Avgrensningen fulgte tidligere plangrensen, denne er nå justert slik at et evt. skred ikke vil påvirke planområdet. Det er ikke nødvendig med ny uavhengig kvalitetssikring, siden utførte*

*grunnundersøkelser og fjell i dagen tilsier at det nye området som inngår i justeringen heller ikke er utsatt for kvikkleireskredfare (dette er avklart med NVE).*

## 2 Terreng og grunnforhold

### 2.1 Terreng

Området består av et skogsområde og noe boligbebyggelse, og grenser til dyrket mark i nord, Melsomvikveien i øst, skogsområde i vest og et tidligere verksted i syd. Det går en gruset adkomstvei tilnærmet nord-syd gjennom området.

I syd ligger terrenget på ca. kote 50. Terrenget faller generelt av mot nord og nordvest (ned mot Akersvannet som ligger på ca. kote 14).

Fra det høyeste terrenget i syd, ved hus A, faller terrenget ned mot Melsomvikveien i øst. Melsomvikveien ligger i søndre del på ca. kote 44 og faller av til ca. kote 41 i nordre del av tomten.

### 2.2 Grunnforhold

Generelt viser utførte grunnundersøkelser dybder til fjell varierende mellom ca. 1 m og 11 m. Totalsonderingene viser generelt høy og økende bormotstand i faste masser av antatt tørrskorpeleire og fast, sandig, grusig leire. Den dypeste boringen (punkt 4 i nord) kan tyde på faste masser av morene over fjell [5].

Ingen av borepunktene i nord tyder på bløte, sensitive masser eller kvikkleire. Imidlertid er det stedvis observert konstant og avtagende bormotstand i antatte leirmasser i sørvest [1], noe som kan indikere kvikkleire/sprøbruddmateriale

Befaring har avdekket fjell i dagen i flere punkter. Se nærmere beskrivelse avsnitt 3.6.

### 3 Stabilitetsforhold

Gjeldende regelverk stiller krav til trygghet mot naturpåkjenninger (skred, flom, stormflo.). Vår vurdering av områdestabilitet er basert på utførte grunnundersøkelser, terrengkriterier, befaring med observasjoner og tilgjengelige kartverk. For våre vurderinger ligger NVEs retningslinjer og veileder ref. [2] og [3] til grunn. Disse oppfylder krav om sikker byggegrunn i forhold til PBL og Teknisk forskrift, TEK17, ref. [4].

NVE har utarbeidet prosedyre gitt i veileder 1/2019, ref. [3] som gjelder ved fare for kvikkleireskred og skred i løsmasser med sprøbruddegenskaper. Prosedyren er lagt til grunn for våre vurderinger.

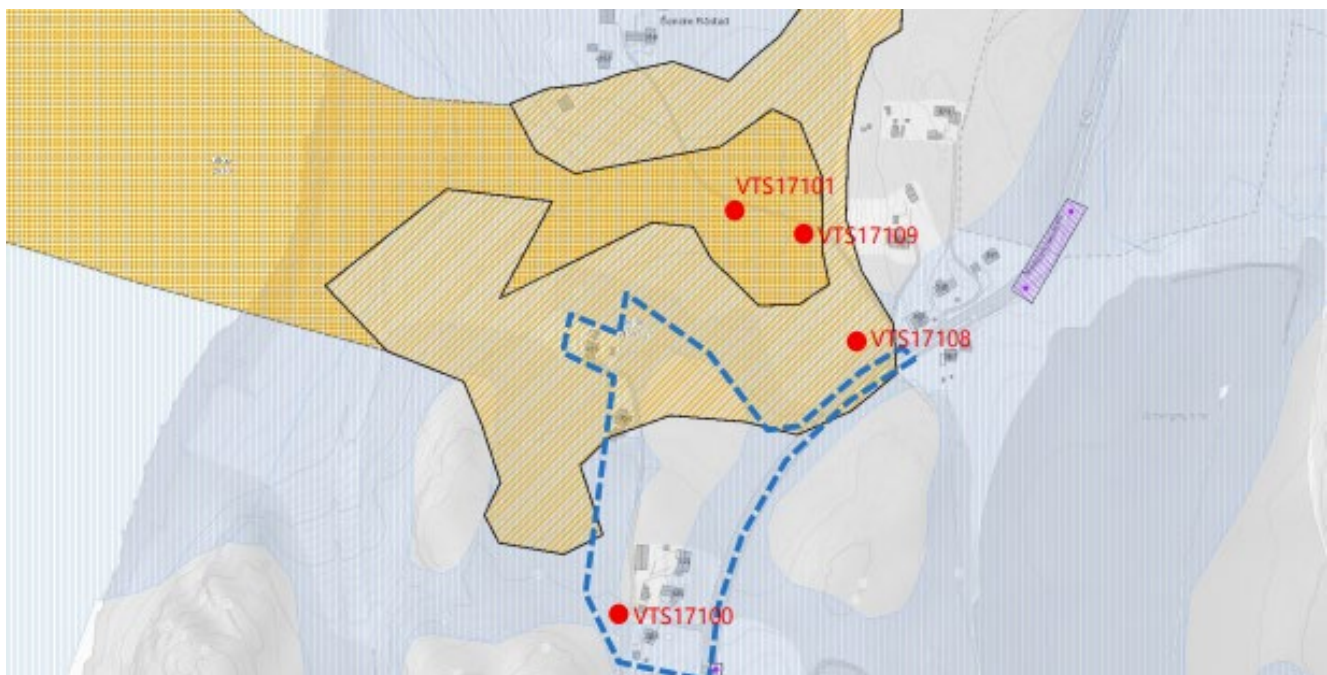
#### 3.1 Oppsummering av gjennomgang av prosedyre

Pkt.	Arbeidsoverskrift	Kommentar
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleirefaresoner) i området.	Planområdet ligger delvis innenfor en eksisterende faresone. <b>Utført</b>
2	Avgrens områder med marin leire	Hele området ligger under marin grense. <b>Utført</b>
3	Avgrens aktsomhetsområder til terreng som tilsier mulig fare for områdeskred. Kriterier: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Terrenghelning brattere enn 1:20</li> <li>- Større høydeforskjell enn 5 m</li> </ul>	Terrenget faller generelt av mot nord og nordvest (ned mot Akersvannet som ligger på ca. kote 14) med helninger fra 1:7 til 1:17. Se oversikt i Figur 5.  Terrengkriteriet for å definere aktsomhetszone for løsne-/utløpsområde er dermed til stede her. <b>Utført</b>
4	Bestem tiltakskategori	Det planlegges for boligbebyggelse. Iht. NVEs veileder legges dermed tiltakskategori K4 til grunn. <b>Utført</b>
5	Befaring	Befaring er utført. Det ble observert fjell i dagen i flere punkter, se avsnitt 3.6. <b>Utført</b>
6	Gjennomfør grunnundersøkelser	Det er utført grunnundersøkelser på eiendommen i to omganger, se ref. [1] og [5]. Utførte grunnundersøkelser viser generelt faste grunnforhold og små dybder til fjell. <b>Utført</b>
7	Gjennomgang av grunnlag - identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde.	Dette er nærmere beskrevet i avsnitt 3.8.  Utførte grunnundersøkelser viser at det hovedsakelig er grunt til fjell og faste grunnforhold på området.  I borpunkt 7 i sørvest er det imidlertid påvist et meget tynt lag med sprøbruddmateriale like over antatt fjell. <i>Fjelloverflaten ligger grunt i nærliggende borepunkter, i tillegg til at disse ikke indikerer sprøbruddmateriale/ kvikkleire. Det er derfor grunn til å tro at dette er en lokal/liten forekomst.</i>

Pkt.	Arbeidsoverskrift	Kommentar
		<p>Iht. NVEs veileder er en forutsetning for områdeskred <i>sammenhengende</i> forekomst av sprøbruddmateriale eller kvikkleire, og forekomsten i borpunkt 7 utgjør etter vår vurdering <i>følgelig</i> ingen fare for områdeskred. Et eventuelt kvikkleireskred i sonen nordvest for planområdet vil ikke utvikle seg inn mot planområdet.</p> <p>Faresonen er følgelig avgrenset langs planområdet da det er innenfor her det er utført grunnundersøkelser.</p> <p><i>Høyereliggende terreng øst og sør for planområdet består av fjell i dagen, og utgjør derfor ikke mulige utløpsområder over planområdet. Se Figur 5.</i></p> <p>Det gjenstår etter dette ingen kritiske skråninger, og utredningen stopper derfor her.</p> <p><b>Utført</b></p>

### 3.2 Undersøke om det finnes registrerte faresoner i området

Som beskrevet innledningsvis, ligger reguleringsområdet delvis innenfor en eksisterende faresone for kvikkleire – «2030 VTS 17-2», se Figur 2. Sonen er registrert av Norconsult på vegne av BaneNOR i forbindelse med kommunedelplan/teknisk hovedplan for InterCity Tønsberg-Larvik i 2019.



Figur 2: Faresone 2030 VTS 17-2, fra [www.skrednett.no](http://www.skrednett.no) (reguleringsområdet tilnærmet skissert nederst)

### 3.3 Avgrens områder med mulig marin leire

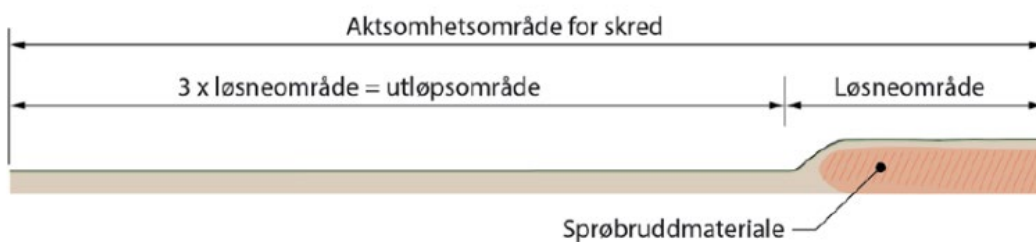
Hele planområdet ligger under marin grense, hvilket tilsier mulig avsetning av marin leire, iht. Figur 2 over (blå skravor).

### 3.4 Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

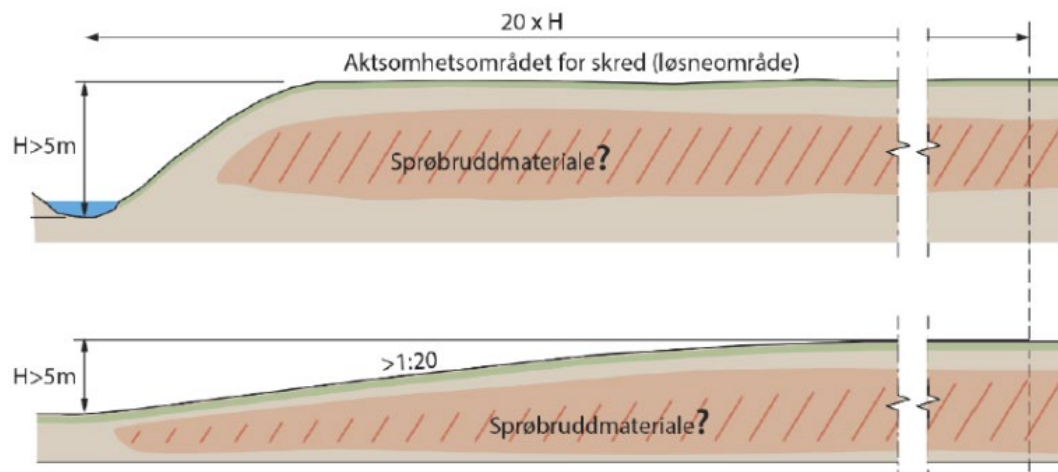
Empiriske data viser at de fleste løsneområder for kvikkleireskred begrenses seg til en helning større enn 1:20, ref. [3], og som illustrert på Figur 3 og Figur 4. For at det skal kunne oppstå et områdeskred i sprøbruddmasser må det også være tilnærmet sammenhengende lag av sprøbruddmateriale/kvikkleire i grunnen.

Følgende kriterier er lagt til grunn for vurdering av områder der det kan gå områdeskred:

- Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og total skråningshøyde > 5 m.
- I platåterreng: Høydeforskjell på 5 m og mer, inkl. dybde til elvebunn/for marbakke
- Maksimal bakovergrepene skredutbredelse = 20 x skråningshøyde, målt fra for skråning/marbakke/bunn ravine



Figur 3: Typiske kriterier for vurdering av aktsomhetsområde, ref. [3].

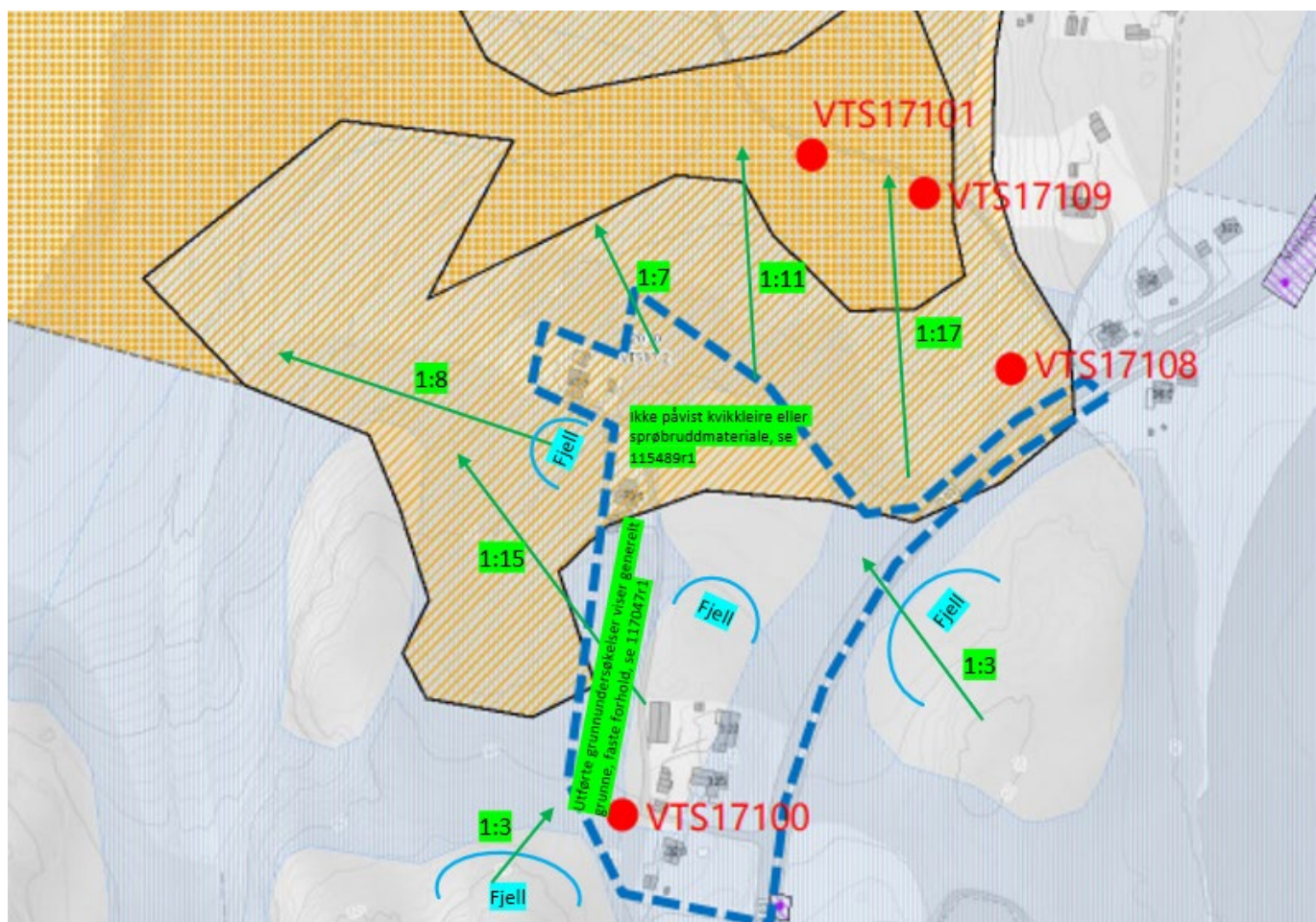


Figur 4: Typiske kriterier for vurdering av aktsomhetsområde, ref. [3].

Det aktuelle planområdet er noe kupert, og terrenget heller generelt mot nord og vest, ned mot Akersvannet. Dette gjelder særlig fra den nordre delen av planområdet. I tillegg er det høyereliggende terreng i øst og sør med helning ned mot planområdet. Det er i flere punkter registrert brattere helninger enn 1:15. En oversikt er vist i Figur 5.

Terrengkriteriet for å definere aktsomhetssone for løsne-/utløpsområde er dermed til stede her.





Figur 5: Kart fra skrednett.no med relevant informasjon om grunnforhold og terreng

### 3.5 Bestem tiltakskategori

Det planlegges for boligbebyggelse (flerfamiliehus). Iht. kap. 3.3 i NVEs veileder legges dermed tiltakskategori K4 til grunn (tiltak som medfører større tilflytting og viktige samfunnsfunksjoner).

Tiltaks-kategori	Type tiltak
K0	<b>Små tiltak som medfører svært begrensede terrenginngrep. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer</b> Garasjer, naust, tilbygg/påbygg til eksisterende bebyggelse, frittstående uthus, redskapsbod, landbruk- og skogsveger
K1	<b>Tiltak av begrenset størrelse. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer</b> Mindre driftsbygninger i landbruket, lagerbygg av begrenset verdi, lokale VA-anlegg, private og kommunale veger, mindre parkeringsanlegg og trafikksikkerhetstiltak (G/S-veg, midtdeler)
K2	<b>Tiltak som kun innebærer terrengendring; utgraving, opp- og utfylling og masseflytting</b> Massedeponier, komposteringsanlegg, bakkeplanering/nydyrking, massetak, andre masseflyttinger
K3	<b>Tiltak som medfører tilflytting av personer med inntil to boenheter, større byggverk med begrenset personopphold eller tiltak med stor verdi</b> Bolighus/fritidsbolig med inntil to boenheter, større driftsbygninger i landbruket, lagerbygg med større verdi, mindre nærings- og industribygg, mindre utendørs publikumsanlegg, større VA-anlegg
K4	<b>Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold, samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner</b> Bolighus/fritidsboliger med mer enn to boenheter, sykehjem, sykehus, skoler, barnehager, idrettshaller, utendørs publikumsanlegg og nærings- og industribygg

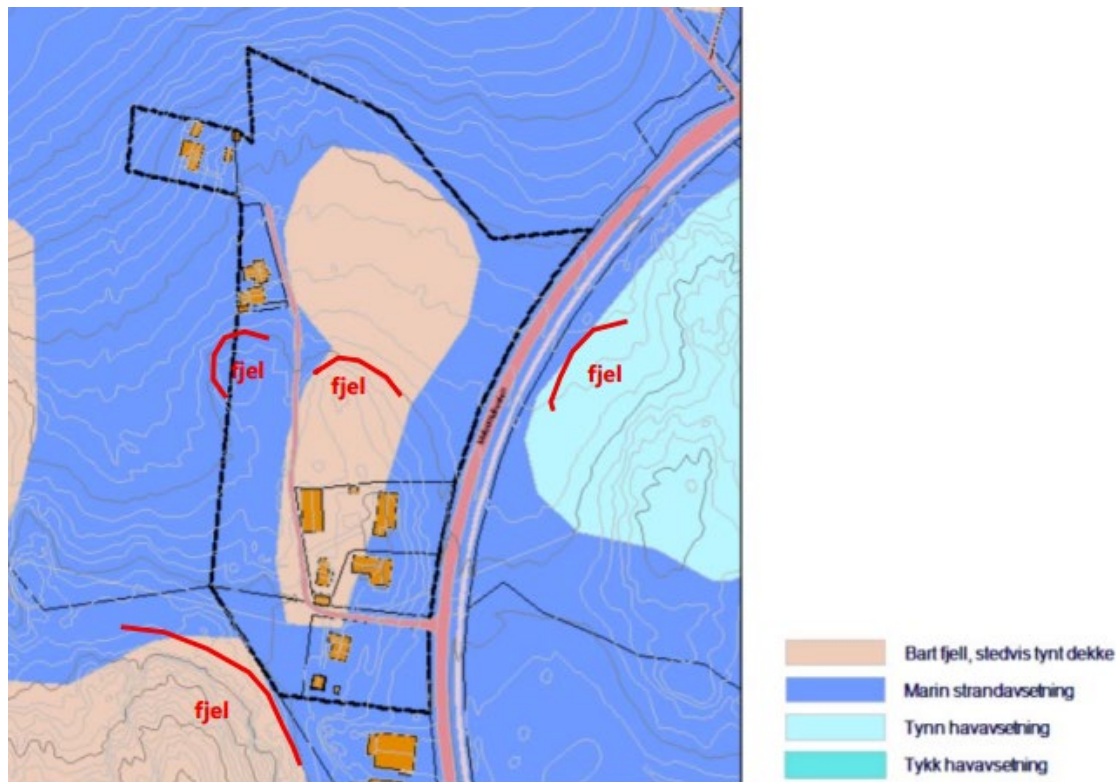
Figur 6: Tiltakskategorier i NVEs veileder 1/2019. [3]



### 3.6 Befaring

GrunnTeknikk utførte befaring på aktuell eiendom i desember 2020. Hensikten var å kartlegge evt. bart, synlig fjell innenfor reguleringsområdet. På NGU's løsmassekart er sentrale deler av reguleringsområdet avmerket som «bart fjell, stedvis tynt dekke» (lyserosa farge). Det ble avdekket fjell i dagen i flere punkter, men ikke i alle punkter hvor NGUs løsmassekart indikerer dette.

Områder hvor det er observert bart fjell er vist i Figur 7.



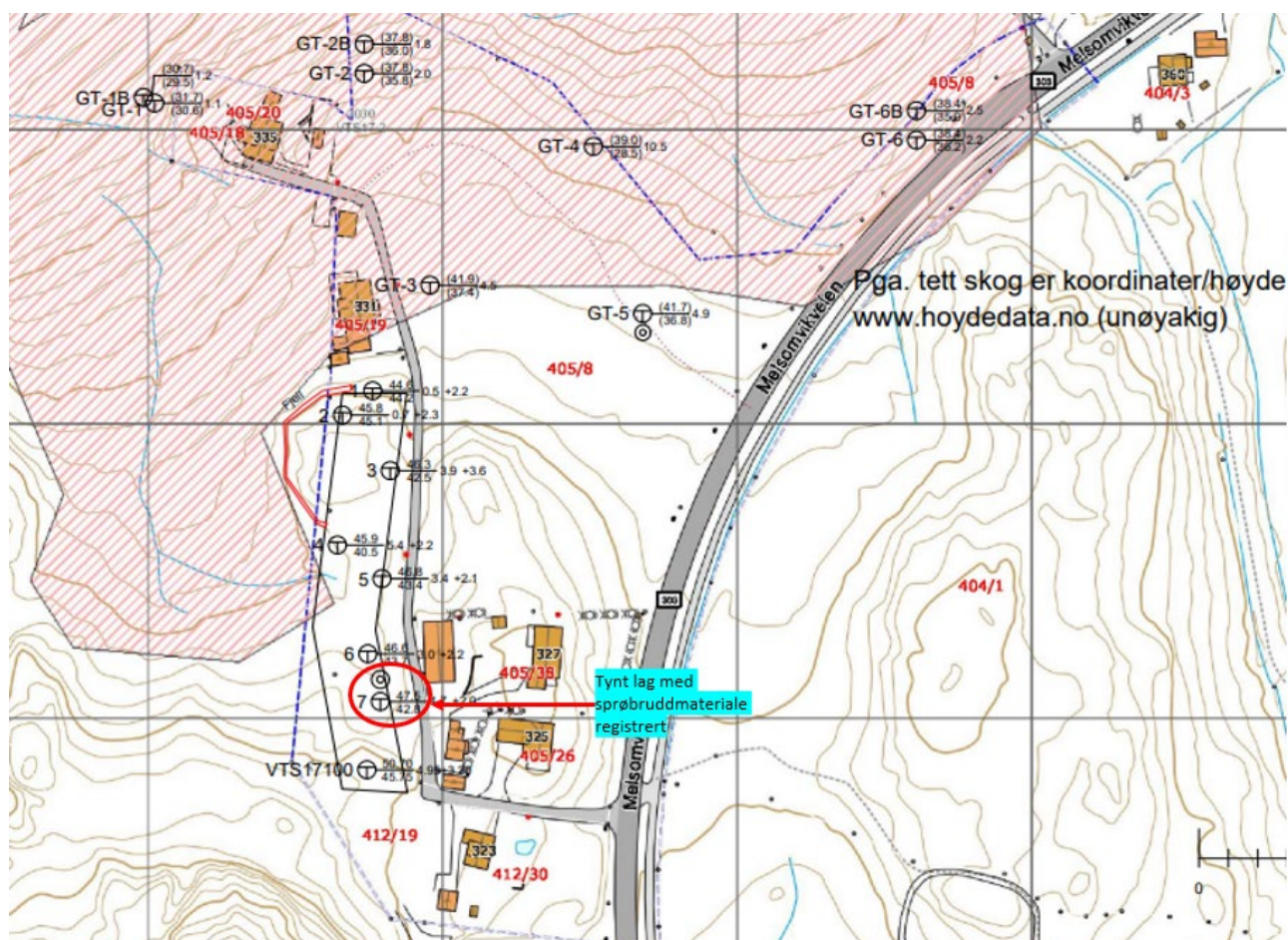
Figur 7: Utsnitt fra NGUs løsmassekart. Områder med observert berg i dagen er vist med røde streker.

### 3.7 Gjennomfør grunnundersøkelser

Det er utført grunnundersøkelser på området i to omganger. Først i nordre del av området i 2021 [5] i forbindelse med den innledende vurderingen av områdestabilitet [6]. I januar 2023 ble det også utført grunnundersøkelser på den vestre delen av planområdet [1]. Utklipp fra borplan som viser borpunkter fra begge grunnundersøkelsene er vist i Figur 8.

Generelt viser utførte grunnundersøkelser relativt faste grunnforhold og små dybder til fjell. Ingen av borepunktene i nord tyder på bløte, sensitive masser eller kvikkleire. Også i vest viser utførte grunnundersøkelser generelt faste forhold, men det er stedvis observert konstant og avtagende bormotstand i antatte leirmasser [7], noe som kan indikere kvikkleire/sprøbruddmateriale.

Opptak av prøveserie i sørvest viser et topplag av sand med innhold av grus til ca. 1,6 m dybde. Videre i dybden er det registrert leire ned til avsluttet prøvetaking ved ca. 4,8 m dybde. Det er registrert et tynt lag med sprøbruddmateriale ved ca. 4,6 m dybde, like over fjell.



Figur 8: Utklipp fra borplan i ref. [1] som viser boringer utført i 2021 og 2023.

### 3.8 Identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde

Høyreliggende terreng øst og sør for planområdet består av fjell i dagen, og utgjør derfor ikke mulige utløpsområder over planområdet. Se Figur 5.

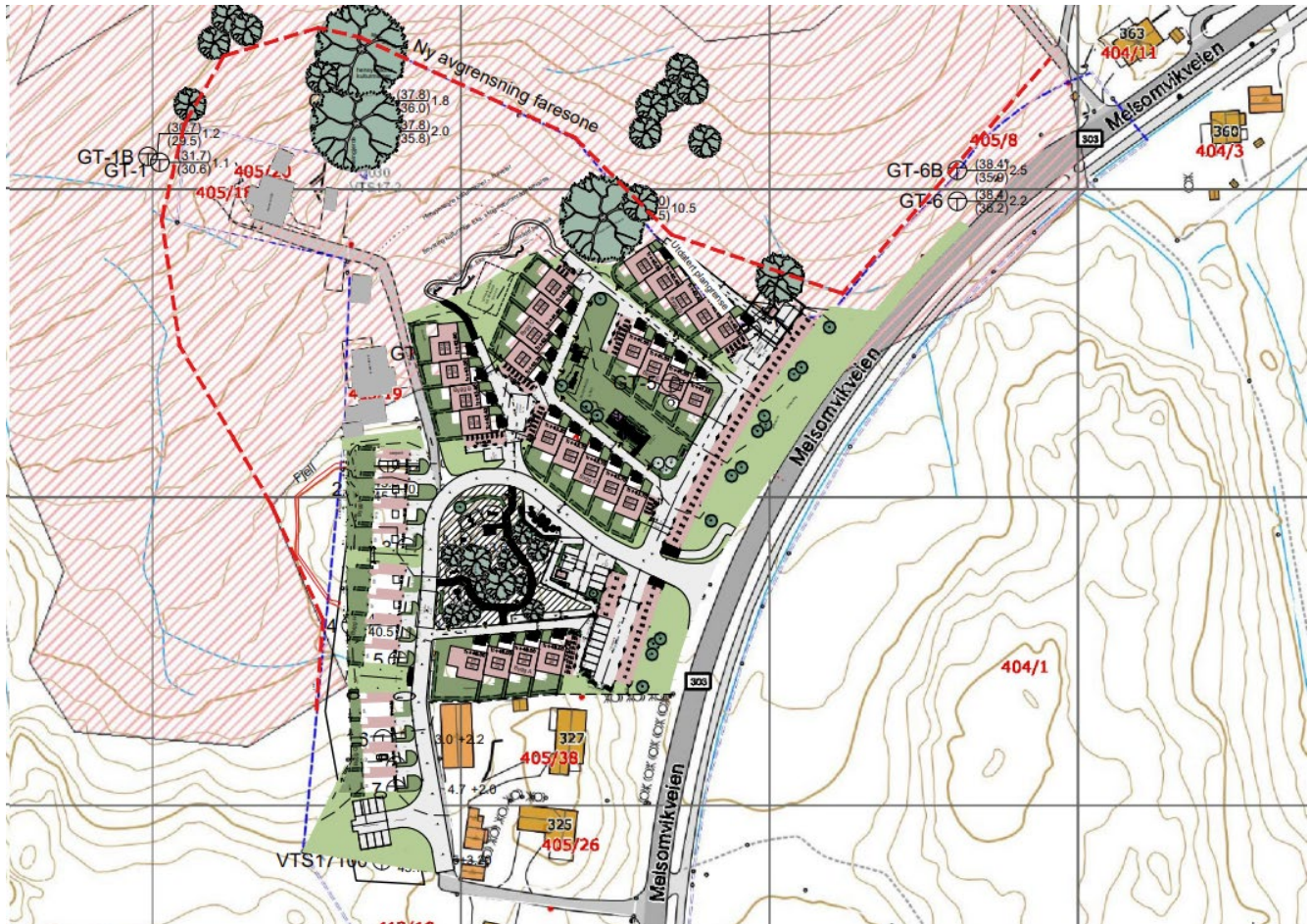
Som beskrevet i avsnitt 3.7, viser ingen av boringene i nord mistanke om kvikkleire eller sprøbruddmateriale. Følgelig kan eksisterende faresone «2030 VTS 17-2» begrenses til utenfor utførte boringer her.

Det samme gjelder i vest, hvor samtlige boringer er grunne (maksimalt 5,5 meter løsmasser), i tillegg til at de fleste viser faste masser. I punkt 7 er det imidlertid påvist et meget tynt lag med sprøbruddmateriale like over antatt fjell. Da fjelloverflaten ligger grunt i nærliggende borepunkter, i tillegg til at disse ikke indikerer sprøbruddmateriale/kvikkleire, bekrefter dette at det er en lokal/liten forekomst. Det påpekes også at løsmassene i punkt 7 hovedsakelig består av sand og leire uten sprøbruddegenskaper.

Iht. NVEs veileder er en forutsetning for områdeskred sammenhengende forekomst av sprøbruddmateriale eller kvikkleire, og det tynne laget med sprøbruddmateriale i borpunkt 7 utgjør etter vår vurdering derfor ingen fare for områdeskred. Et eventuelt kvikkleireskred i sonen nordvest for planområdet vil ikke utvikle seg inn mot planområdet.



Med bakgrunn i ovenstående kan eksisterende faresone «2030 VTS 17-2» revideres som skissert i Figur 9 på neste side. Det er valgt å avgrense faresonen slik at et evt. skred ikke vil påvirke planområdet (rød, stiplet linje).



Figur 9: Utklipp fra tegning 116870-400 som viser ny avgrensning av faresone (rød, stiplet linje)

### 3.9 Kvalitetssikring av uavhengig foretak

NVEs veileder [3] krever at det utføres uavhengig kvalitetssikring av våre vurderinger for aktuell tiltakskategori.

Mhp. justering av avgrensning i revisjon 3 må dette ikke sendes til ny uttalelse hos uavhengig kvalitetssikrer (avklart på mail med NVE, ref. [7]).

## 4 Sluttkommentar

Områdestabiliteten for det aktuelle tiltaket vurderes som tilfredsstillende.

Lokalstabilitet i forbindelse med utbygging av planområdet (f.eks. utgraving, oppfylling etc.) er ikke vurdert her, og må vurderes og ivaretas i detaljprosjektering.

## Kontrollside

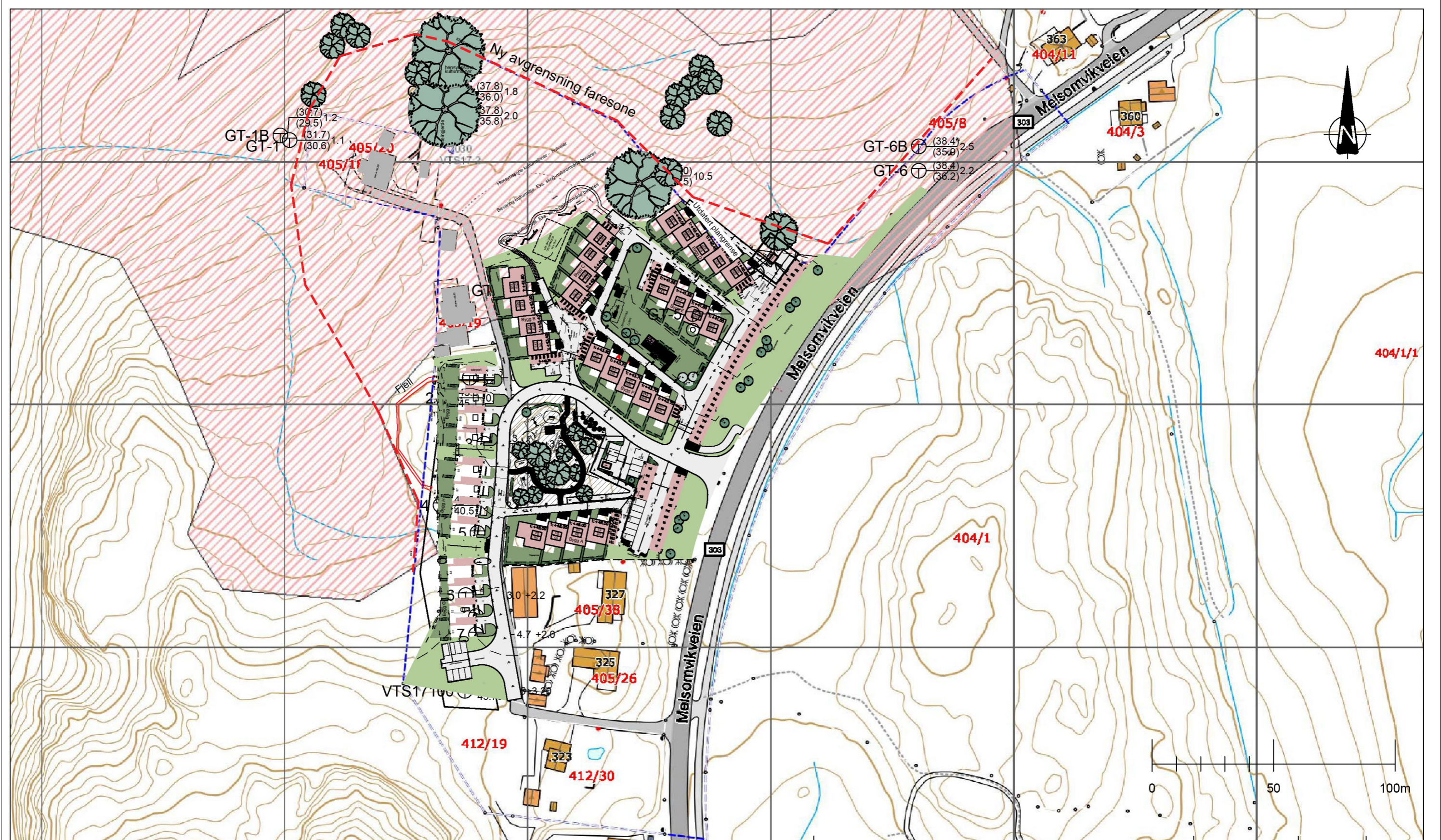
Dokument	
Dokumenttittel: Sandefjord. Granlytunet, Vurdering av områdestabilitet	Dokument nr: 116870n1_rev3
Oppdragsgiver: Granly Boligutvikling AS	Dato: 02.01.24
Emne/Tema: Områdestabilitet	

Sted		
Land og fylke: Norge. Vestfold og Telemark	Kommune: Sandefjord	
Sted: Melsomvikveien		
UTM sone: 32	Nord:	Øst:

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
3	Oppsett av dokument/maler	02.01.24	RH	02.01.24	KEL
3	Korrekt oppdragsnavn og emne	02.01.24	RH	02.01.24	KEL
3	Korrekt oppdragsinformasjon	02.01.24	RH	02.01.24	KEL
3	Distribusjon av dokument	02.01.24	RH	02.01.24	KEL
3	Laget av, kontrollert av og dato	02.01.24	RH	02.01.24	KEL
3	Faglig innhold	02.01.24	RH	02.01.24	KEL

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 02.01.24	Sign.: <i>Knut Erik Lie</i>





**TEGNFORKLARING :**

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

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

Kartgrunnlag: xxx  
Koordinatsystem og høydesystem: UTM32V og NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Granly Boligutvikling AS</b> <b>Sandefjord. Granlytunet</b>	Dato <b>02.01.24</b>	Tegn. <b>RH</b>	Kontr. <b>KEL</b>
	<b>Borplan med avgrensning faresone</b>	Målestokk <b>1:1500</b>	Originalformat <b>A3</b>	
		Status <b>Tegning i notat</b>		
		Tegningsnummer <b>116870-400</b>		Rev. <b>2</b>



www.grunnteknikk.no  
Tlf.:45904500