



# GEOTEKNISK NOTAT

Vurdering av områdestabilitet, lokalstabilitet og anbefalinger rundt fundamentering



## Dato

23.02.2026

## Oppdragsgiver

Romerike Bygg og Vedlikehold AS

## Prosjekt

Verkensvegen, gnr./bnr. 132/316 i  
Ullensaker kommune

## Dokumentnummer

50866-01-R

## Revisjon

0

<b>OPPDRAG</b>	Verkensvegen, gnr./bnr. 132/316 i Ullensaker kommune		
<b>EMNE</b>	Vurdering av områdestabilitet, lokalstabilitet og anbefalinger rundt fundamentering		
<b>DOKUMENTNR.:</b>	50866-01-R		
<b>REV.:</b>	0	23.02.2026	
<b>TILTAKSKATEGORI NVE</b>	K4		
<b>OPPDRAGSGIVER</b>	Romerike Bygg og Vedlikehold AS	<b>SIGN.</b>	
<b>UTARBEIDET AV</b>	Maiken Eriksen	Geotekniker / M.Sc.	MÆ
<b>KONTROLLERT AV</b>	Marco Wendt	Senior geotekniker / Siv.ing.	MW

## SAMMENDRAG

Foreliggende notat gjengir utredning av områdestabilitet iht. [1] ifm. planlagt etablering av flere boliger, på eiendom med gnr./bnr. 132/316 i Verkensvegen på Jessheim i Ullensaker kommune. Det er også utført vurdering av terrengstabilitet i skråningene på/rundt eiendommen samt anbefalinger rundt fundamentering.

Eiendommene er regulert for boligbebyggelse og er tenkt bebygd med 3 stk. 2-manns boliger som lett trekonstruksjon. Eiendommen omfatter et areal på ca. 2200m<sup>2</sup>.

Tidligere på og rundt eiendom utførte grunnundersøkelser [2] viste ca. 10m marine (leir)avsetninger, over sandavsetninger med mektighet > 10m i de høyere liggende områdene. Dybde til berggrunn er ukjent.

Sikkerhet mot områdeskred er **tilstrekkelig ivaretatt** ifm. planlagt tiltak.

For tiltakskategori K4 stilles det krav til kvalitetssikring av uavhengig foretak.

Området er bebyggbart mht. kap. 7 og kap. 8 med beskrevne generelle prinsipper og forholdsregler. Dimensjoner for støttemur og fundamenter må vurderes nærmere i detaljprosjekteringsfasen. Videre må også lokalstabilitet vurderes i detaljprosjekteringsfasen. Dette gjelder for utgravinger generelt, og ved etablering av støttemur.



Figur 0: Topografi og bebyggelse rundt tiltaksområdet, gnr./bnr. 132/316 i Ullensaker kommune. Tiltaksområdet er vist innenfor rød ramme. Kilde: norgeskart.no

## Innholdsfortegnelse

1.	Innledning/orientering .....	3
2.	Områdebeskrivelse .....	4
3.	Foreliggende informasjon om grunnforhold .....	7
3.1	Generelt.....	7
3.2	Tidligere utførte undersøkelser.....	7
3.3	NADAG.....	9
3.4	GRANADA .....	11
3.5	Oppsummering grunnforhold .....	11
4.	Krav til sikkerhet for områdestabilitet.....	12
4.1	Generelt.....	12
4.2	Tiltakskategori .....	12
4.3	Faregradsklasse .....	13
4.1	Krav til sikkerhet.....	13
5.	Vurdering av områdestabilitet iht. NVE-veileder 1/2019.....	14
5.1	Generelt.....	14
5.2	Vurdering av tiltaket ift. områdestabilitet.....	15
5.3	Stabilitetsberening .....	16
5.4	Oppsummering områdestabilitet.....	18
6.	Lokalstabilitet.....	19
7.	Fundamentering .....	21
8.	Anleggsgjennomføring.....	23
9.	Konklusjon .....	24
10.	Referanser .....	25

## Revisjonslogg

Rev. Nr.	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av	Beskrivelse
0	23.02.2026	ME	MW	Første utgave

## 1. Innledning/orientering

Romerike Geoteknikk AS (RGT) har fått i oppdrag av Romerike Bygg og Vedlikehold AS å utføre geotekniske vurderinger mtp. områdestabilitet ifm. oppføring av 3 stk. 2-mannsboliger i Verkensvegen, gnr./bnr. 132/316 i Ullensaker kommune, jf. Figur 0. Illustrasjon av prosjektet kan ses i Figur 1.



Figur 1: Illustrasjoner av prosjektet, utklipp fra situasjonsplan mottatt 26.01.2026.

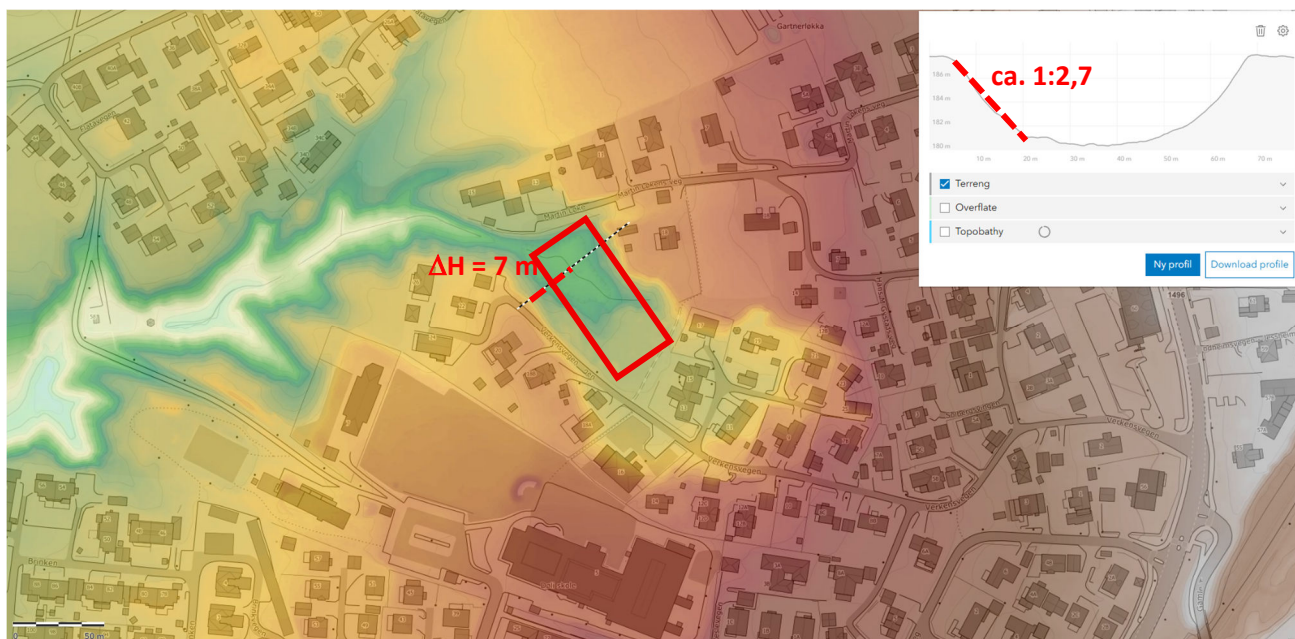
Målet med denne geotekniske vurderingen er å dokumentere tilstrekkelig sikkerhet mot områdeskred iht. TEK17 §7-3 *Sikkerhet mot skred*, dvs. en utredning av områdestabilitet iht. NVE-veileder 1/2019 [3], samt vurdering av stabilitet i nærliggende skråninger etter oppdaterte planer.

## 2. Områdebeskrivelse

Eiendommen befinner seg sørvest på Jessheim, omtrent 600 m unna jernbanestasjonen. Fra tomten går det en bekk i sørvest-retning, mot E6 (Figur 2). Eiendommen befinner seg i område med småhusbebyggelse, samt noe jordbruk og skogarealer i nærheten. Ravineskråningene rundt eiendommen har ca. helning 1:3, med en total høyde på 5-8 m (Figur 3). Terrenget på tomten varierer mellom kote +180 til +188.



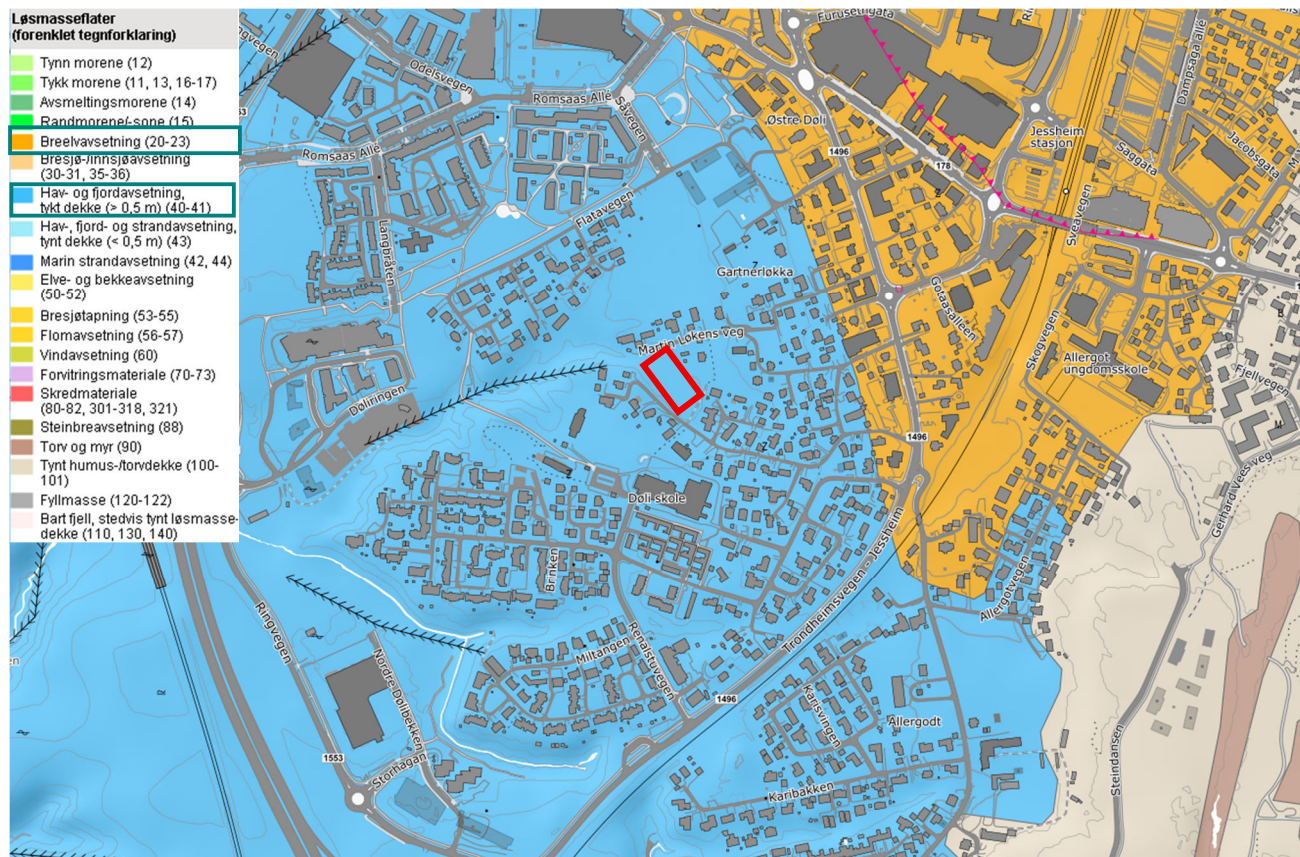
Figur 2: Flybilde av området rundt gnr./bnr. 132/316 i Ullensaker kommune. Tomta er vist innenfor rød ramme (kilde: Norgeskart).



Figur 3: Snitt med terrenghelninger og høydeforskjeller (kilde: hoydedata.no). Tomten er vist innenfor rød ramme. NB: Ulik målestokk i x- og y-retning i terrengprofilen!

Iht. NGUs kvartærgeologiske kart er jordmassene i grunnen på og rundt eiendommen klassifisert som «Tykk havavsetning» («finkornet marin avsetning med mektighet opp til mange titalls meter»), se utsnitt i Figur 4. Nordvest for eiendommen er det kartlagt «Breehavsetning».

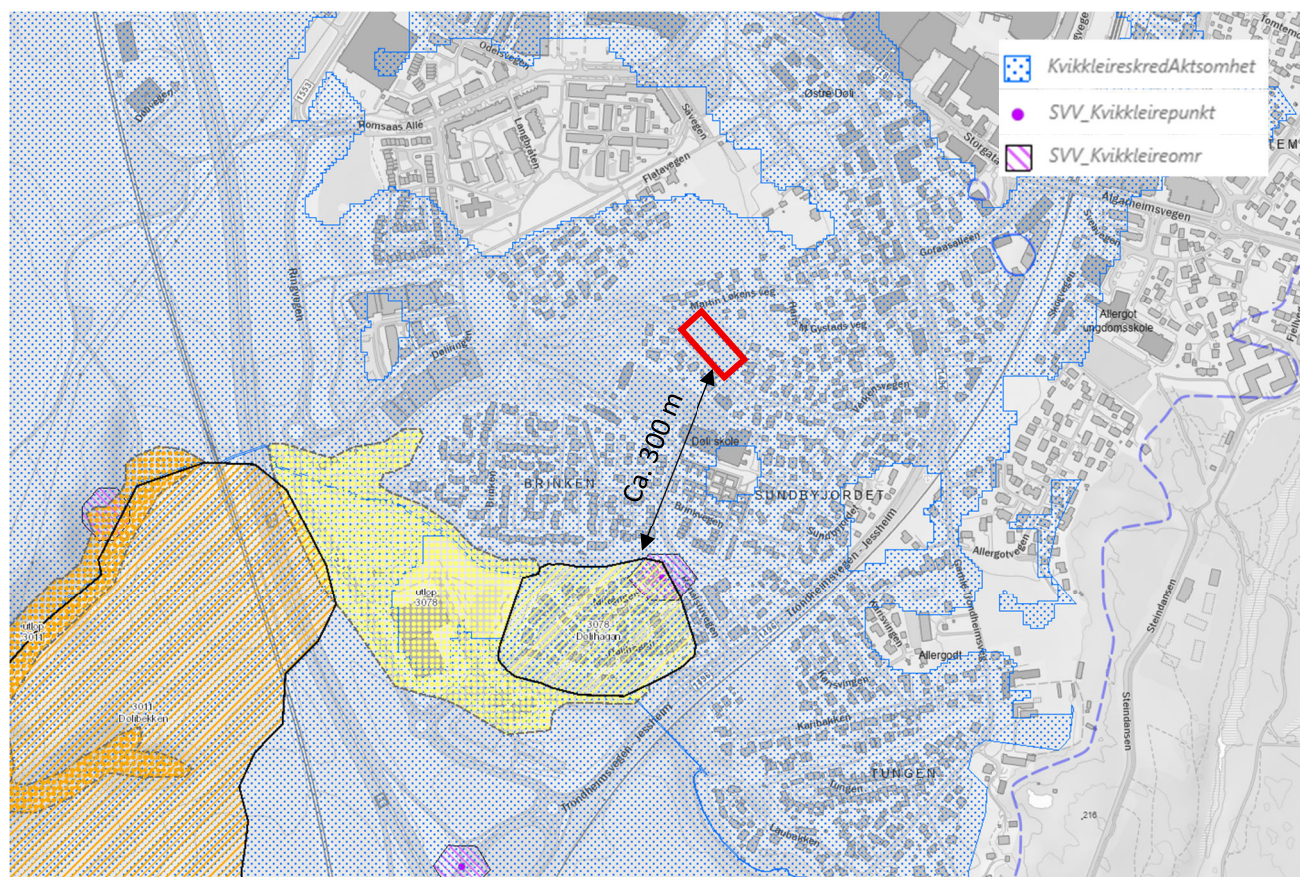
Tiltaket ligger **under marin grense** som er på rundt kote +210 i området, slik at det kan forekomme kvikkleire/sprøbruddmateriale i løsmassene.



Figur 4: Utsnitt kvartærgeologisk kart (kilde: NGU). Tomten er innenfor rød ramme.

Fra utført kartlegging av områder med potensiell skredfare (oversiktskartlegging av kvikkleiresoner) er det identifisert 2 kvikkleirefaresoner i området, se Figur 5. Nærmeste faresonen til tiltaket har faregradsklasse «lav» og konsekvensklasse «meget alvorlig», hvilket gir risikoklasse 3, ref. [4].

Det er også forekomster av kvikkleire som er registrert av Statens Vegvesen, se lilla skravur / punkter.



Figur 5: Utsnitt fra NVE-Atlas. Tiltaksområdet er markert med rødt rektangel. Marin grense er vist med blå stiplet linje. Nærmeste kvikkleiresoner er vist med gul og oransje skravur.

### 3. Foreliggende informasjon om grunnforhold

#### 3.1 Generelt

Informasjon om grunnforhold baserer seg på følgende kilder:

- ☞ **Tidligere utførte undersøkelser**
- ☞ **NADAG** (Nasjonal Database for grunnundersøkelser)
- ☞ **GRANADA** (Nasjonal grunnvannsdatabase)

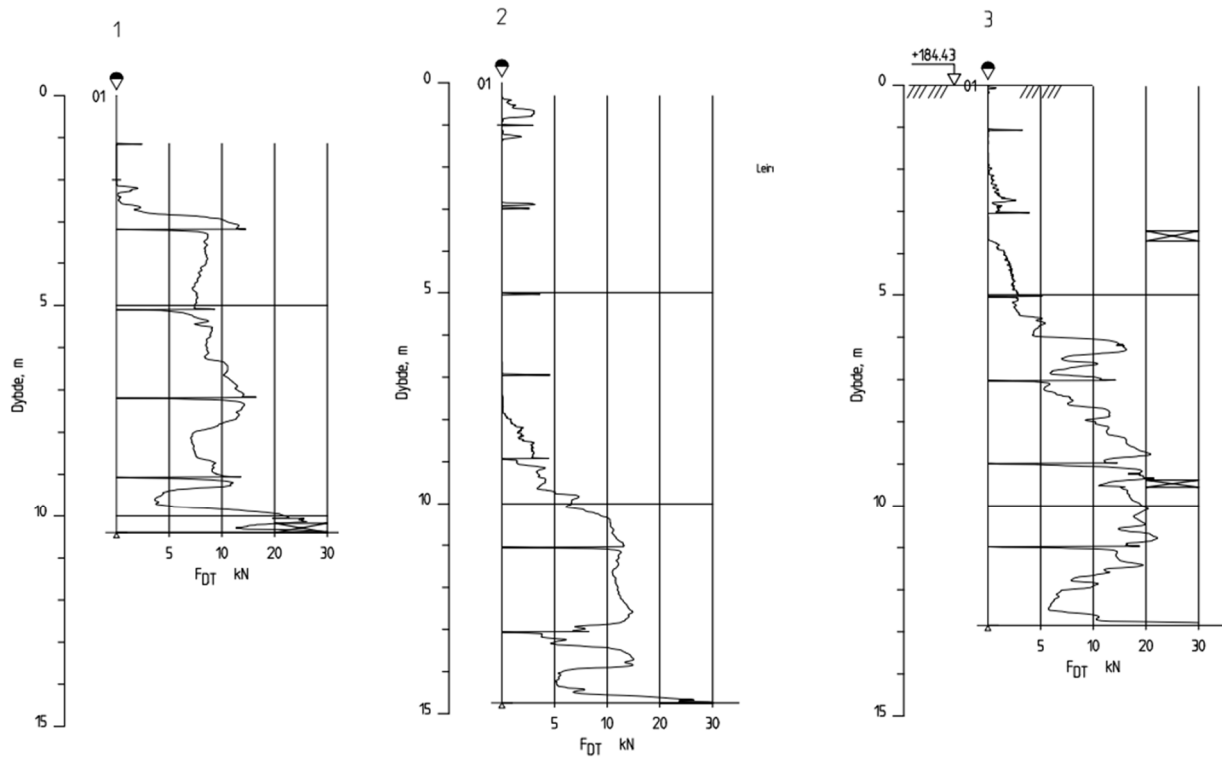
Resultatene er det redegjort for i de etterfølgende delkapitlene.

#### 3.2 Tidligere utførte undersøkelser

Det er utført sonderingen på og ved eiendommen. Undersøkelsene er hentet fra rapport skrevet av ØRP i 2015 [5]. Undersøkelser i punkt 2 og 3 viser tørrskorpeleire over delvis forvitret leire, over sand, ned til 15 m. Det ble ikke påtruffet berg i noen av sonderingene (Figur 7). Sondering i punkt 1 viser sand til 10,5 m dybde, der sonderingen er avsluttet. Det er ikke påvist kvikkleire eller sprøbruddmateriale i de utførte undersøkelsene.



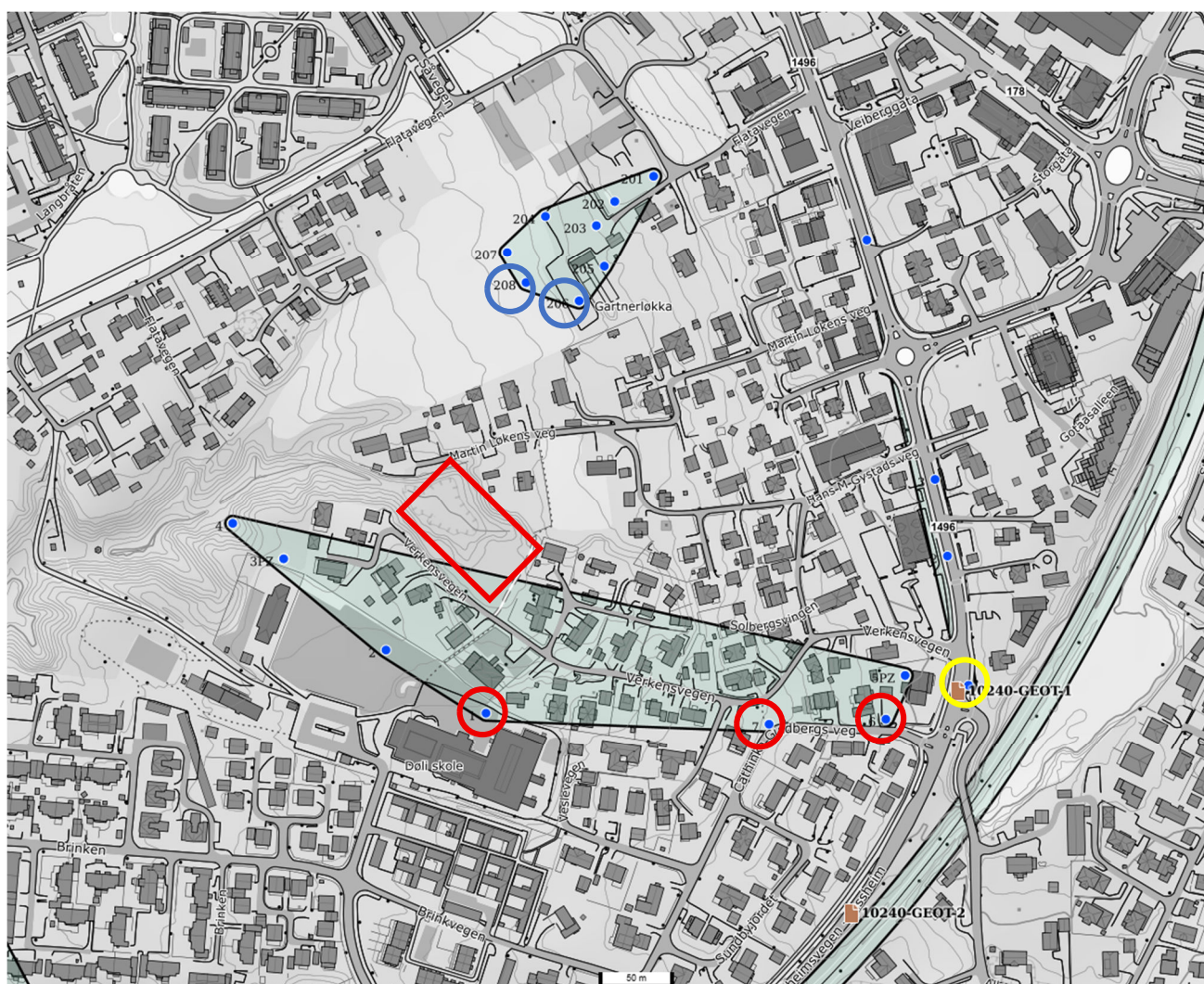
Figur 6: Utførte undersøkelser på/ved tiltaksområdet, som er vist innenfor rød stiptet ramme. Utklipp hentet fra [5].



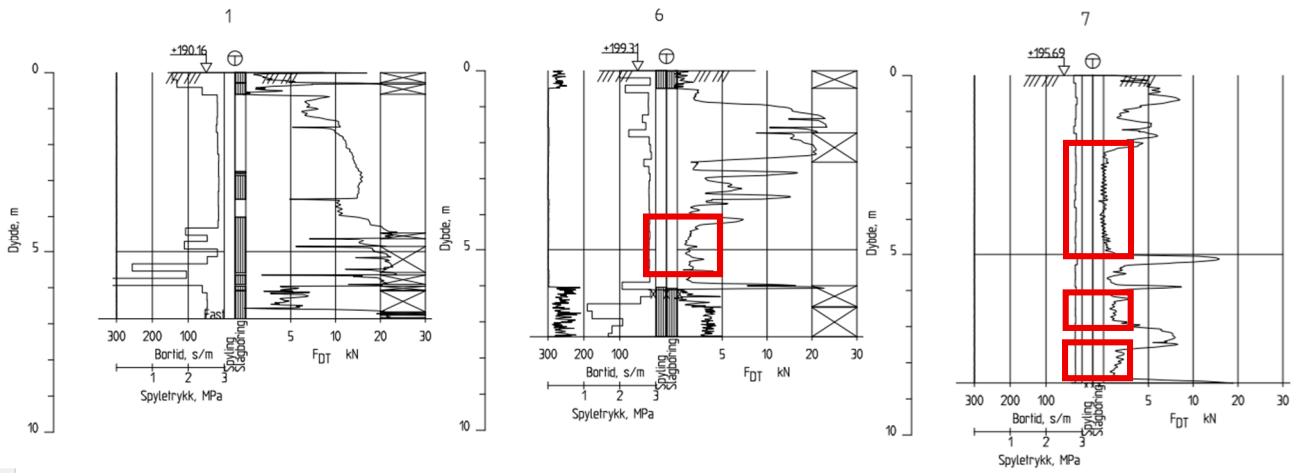
Figur 7: Utklipp fra utførte sonderinger [5]. Grunnet kalibreringsfeil på boreriggen i 2015 er sonderingsmotstand i diagrammene ca. 200 kg høyere enn det de viser i figuren. Det innebærer at sondermotstanden er 2 kN høyere enn det som fremkommer av plottene.

### 3.3 NADAG

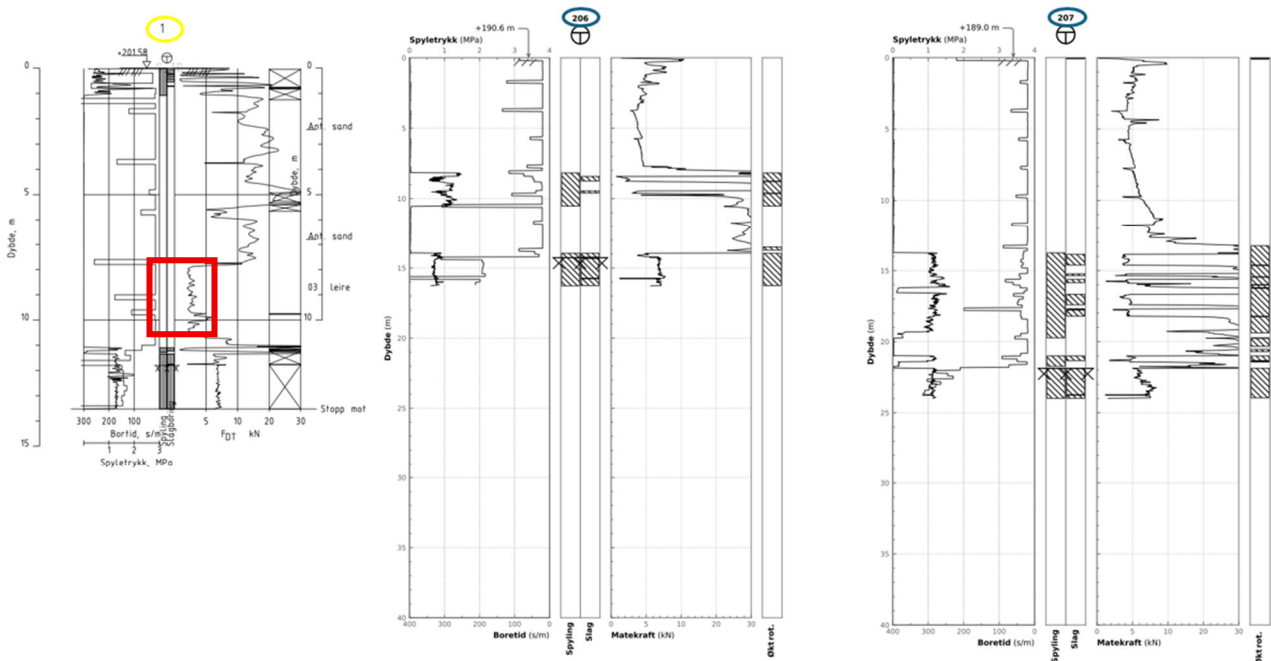
Registreringer av grunnundersøkelser i Nasjonal Database for grunnundersøkelser (NADAG) er vist i Figur 6. Det er utført undersøkelser ifm. VA-prosjektering ved Døli (sør, sørvest og sørøst for tiltaksområdet) [6]. Grunnundersøkelsene avdekker ikke kvikkleire eller sprøbruddmateriale, men det er ikke tatt prøver i alle totalsonderinger. Totalsondering 7 viser lav sondermotstand mellom 2 og 5 m dybde (Figur 9). Sondermotstanden er så lav at den indikerer kalibreringsfeil. Likevel er det slik at kurven ikke viser økende sondermotstand i dette intervallet, slik at kvikkleire ikke kan utelukkes mellom 2 og 5 m dybde. Sondering 1 og 6 viser derimot ikke tilsvarende sammenhengende svake lag. Sondering 1, 6 og 7 er merket med rød sirkel i Figur 8. Videre er det utført sonderinger nord for tiltaket ifm. Gartnerløkka, felt B [7]. Sonderingene indikerer leire, uten kvikkegenskaper, da sondermotstanden øker med dyppet (Figur 10). Et utvalg av sonderingene er markert med blå sirkel i Figur 8. Videre er det utført totalsonderinger ifm. Fv. 1496 Trondheimsvegen, der relevant sondering er markert med gul sirkel i Figur 8 [8]. Sonderingen indikerer leire fra ca. 8 til 10 m dyp (Figur 11).



Figur 8: Registreringer i NADAG (tiltaksområdet er vist innenfor rød stiplet ramme). Utklipp hentet fra [5]. Tiltaksområdet er vist innenfor rød firkant.



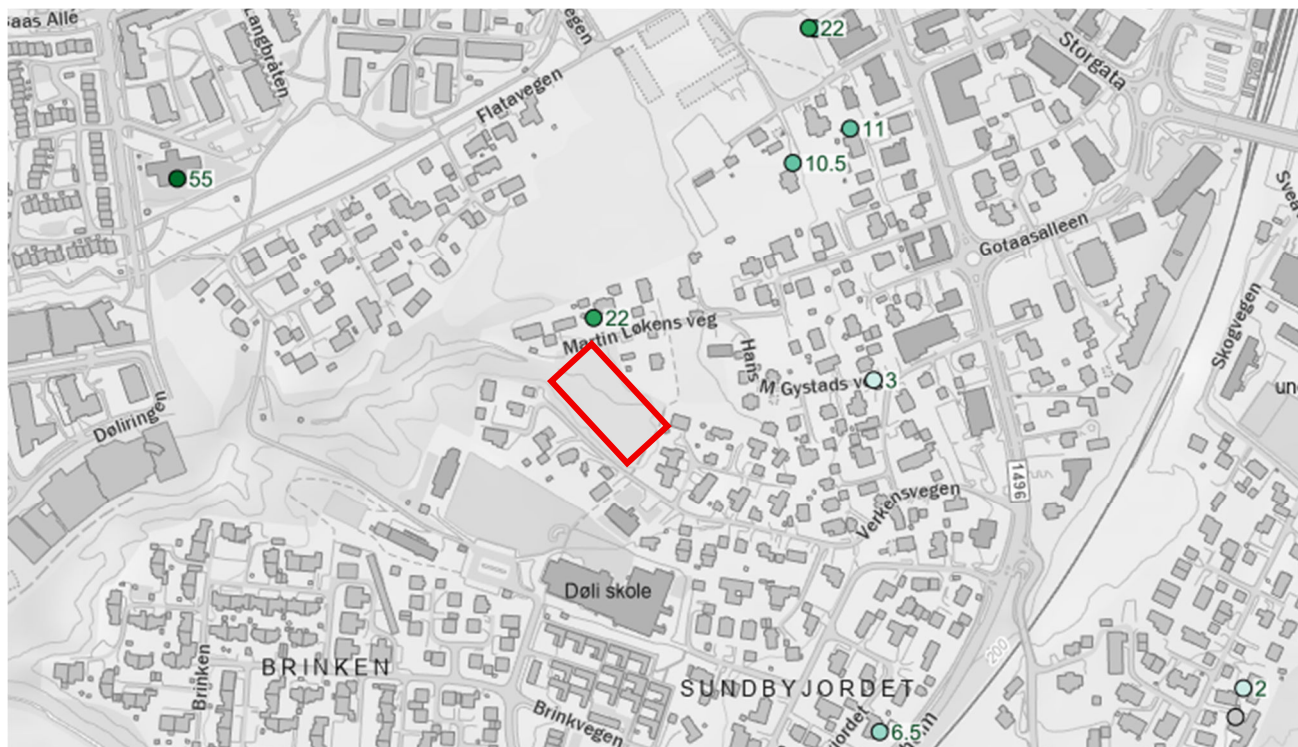
Figur 9: Utklipp fra utførelse sonderinger hentet i NADAG ifm. VA prosjektering på Døli [6]. Dybdeintervaller med lav/avtakende sondermotstand er vist innenfor rød ramme.



Figur 10: Utklipp fra sonderinger hentet i NADAG [8] [7]. Dybdeintervaller med lav/avtakende sondermotstand er vist innenfor rød ramme.

### 3.4 GRANADA

Nasjonal grunnvannsdatabase (GRANADA) viser at det er noen grunnvannsbrønner i området som gir informasjon om dybden til berg, se Figur 11. Målte bergdybder ligger mellom 3 og 22 m nær tiltaksområdet. Vest for tiltaksområdet er det registrert 55 m til berg, i større avstand fra tiltaket.



Figur 11: Registreringer i GRANADA (dybde til berg angitt ved siden av symbolet, der det foreligger informasjon), tiltaksområdet er vist innenfor rød ramme.

### 3.5 Oppsummering grunnforhold

Oppsummeringen av grunnforholdene gjelder i hovedsak for tiltaksområdet:

- ↳ Grunnen består av middels plastisk, lav til middels sensitiv leire, over sand. Stedvis kun sand.
- ↳ Det er ikke påvist kvikkleire eller sprøbruddmateriale i grunnen på eller rundt eiendommen. I noe avstand fra tiltaket kan det ikke utelukkes lokale lommer (Figur 9 og Figur 10).
- ↳ Dybden til berg antas å være stor, nærmeste GRANADA registrering viser 22 m til berg.

## 4. Krav til sikkerhet for områdestabilitet

### 4.1 Generelt

Sikkerhetskravet for områdestabilitet er avhengig av type tiltak (tiltakskategori) og faregradsklasse (skredsannsynlighet). Kravene er gitt av NVE-veileder 1/2019 [3].

### 4.2 Tiltakskategori

Planlagt tiltak innebærer etablering av mer enn to boenheter. Derfor er **tiltakskategori K4** iht. NVE-veileder 1/2019 [3] gjeldende, jf. Figur 12.

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> Massedepotier, komposteringsanlegg, bakkeplanering/nydyrking, massetak, andre massefyllinger
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 12: Valg av tiltakskategori iht. [3]

For tiltakskategori K4 stilles det krav til kvalitetssikring av uavhengig foretak (uavhengig kontroll iht. [3], kap. 4.9). Byggherre er ansvarlig for å engasjere et firma med riktig kompetanse for uavhengig kontroll av områdestabilitetsvurderinger.

### 4.3 Faregradsklasse

En faregradsevaluering av området rundt planlagte tiltak baserer seg på en del overordnede kriterier slik som skråningshøyde, tidligere skredaktivitet, erosjonsforhold mm. Prosedyren for dette er beskrevet i [9]. Der det ikke foreligger data, utføres denne vurderingen basert på konservative antakelser.

Vurderingen er utført av RGT og kommer frem til en poengsum på 13, hvilket gir en **faregrad «lav»** (0-17 poeng iht. [9]), jf.

Faktorer	Vekttall	Vurdering	Score	Faregrad, score				Kommentar (jf. kriterier i NVE-ekstern rapport nr. 9/2020)
				3	2	1	0	
Tidligere skredaktivitet	1	1	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Registrert ett leirskred i Dølibekken (vest for E6 og Gardermobanen)
Skråningshøyde, meter	2	1	2	>30	20-30	15-20	<15	Fra kote +186 til kote +201
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	3	6	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2,0	>2,0	Foreligger ingen avanserte forsøk som muliggjør bestemmelse av forkonsolidering. Antar konservativt 1,0-1,2
Poretrykk								
Overtrykk, kPa	3	0	0	> +30	10-30	0-10	Hydro-	Foreligger ingen målinger i nærområdet. Baster på faktaark fra 3078 Dølihagan
Undertrykk, kPa	-3	0	0	> -50	-(20-50)	-(0-20)	statisk	
Kvikkleiremektighet	2	1	2	> H/2	H/2-H/4	<H/4	Tynt lag	Høydeforskjell på ca. 15 m, mulig kvikkleire / sprøbruddlag er ca. 3 m.
Sensitivitet	1	2	2	>100	30-100	20-30	<20	Foreligger ingen data for tiltaksområdet. Antar konservativt "30-100".
Erosjon	3	0	0	Kraftig	Noe	Litt	Ingen	Ingen kjente vassdrag ifm. skråningen
Inngrep								(Gjelder tidligere inngrep som f.eks. bakkedekking, bakkopbeining mm.)
Forverring	3	0	0	Stor	Noe	Liten	Ingen	
Forbedring	-3	0	0	Stor	Noe	Liten	Ingen	
<b>SUM</b>			<b>13</b>					

Figur 13: Sammendrag av faregradevaluering utført av RGT for tiltak på eiendommen gnr./bnr. 132/316 i Ullensaker kommune

### 4.1 Krav til sikkerhet

For **tiltakskategori K4** og **faregrad «lav»** oppfylles krav til sikkerhet gitt i NVE-veileder [3] på følgende måte:

- ☞ Dersom tiltaket ikke forverrer stabiliteten, er krav til sikkerhet  $F_{cu} \geq 1.40$  og  $F_{c\phi} \geq 1.25$ . Ved lavere sikkerhetsfaktor må  $F_{cu}$  og  $F_{c\phi}$  økes prosentvis (**vesentlig %-vis forbedring** iht. figur 3.3 i [3]).
- ☞ Dersom tiltaket forverrer stabiliteten, kreves det **absolutt sikkerhetsfaktor**  $F_{cu} \geq 1.40 \cdot fs = 1.40 \cdot 1.15 \approx 1.6$  og  $F_{c\phi} \geq 1.25$ .
- ☞ For skråninger i faresonen som ligger utenfor influensområdet til tiltaket (men hvor tiltaket ligger innenfor aktsomhetsområdet), gjelder krav til sikkerhet  $F_{c\phi} \geq 1.25$  og **krav til robusthet**  $F_{cu} \geq 1.20$ . Dette vil for eksempel gjelde for skråninger der tiltaket ligger i et potensielt utløpsområde for skred. Ved lavere sikkerhetsfaktor må  $F_{cu}$  og  $F_{c\phi}$  økes prosentvis (**vesentlig %-vis forbedring** iht. figur 3.3 i [3]).
- ☞ Det skal utføres en vurdering av alle relevante løsne- og utløpsområder.
- ☞ Erosjon som kan utløse skred som kan ramme tiltaket må forebygges.

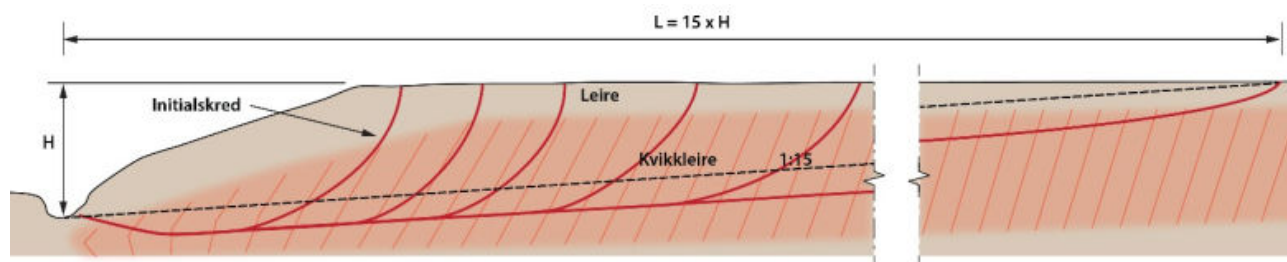
## 5. Vurdering av områdestabilitet iht. NVE-veileder 1/2019

### 5.1 Generelt

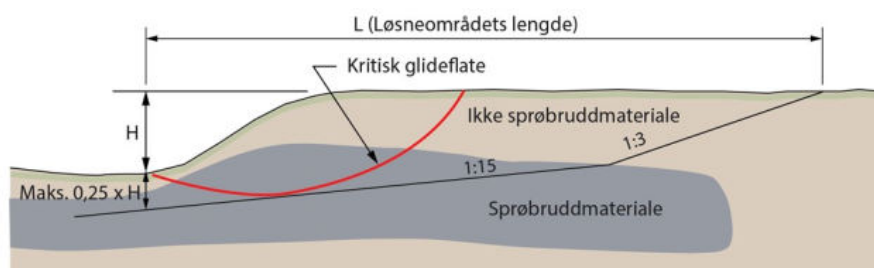
Dersom det ikke foreligger grunnundersøkelser som kan dokumentere at det ikke er kvikkleire / sprøbruddmateriale i løsmassene ved og rundt tiltaket, er det nødvendig med en terrengeanalyse for å se om eiendommen kan enten ligge innenfor løsne- eller utløpsområdet for et mulig skred.

Det forutsettes en **total høydeforskjell på  $H > 5$  m** for at det kan gå et områdeskred, enten det dreier seg om en skråning med skråningshøyde over 5 m, eller om det er et jevnt hellende terreng med helning brattere enn 1:20 og med en total høydeforskjell over 5 m. Ved påvist **berg i dagen eller grunt til berg ( $< 2$  m)**, er det ikke fare for at det vil utløses **områdeskred**.

Et **maksimalt løsneområde** for et retrogressivt skred vil kunne være  **$L = 15H$** , og defineres som vist i Figur 14 iht. NVE-veileder 1/2019 [3]. Det betyr at for en 20 m høy skråning vil løsneområdet kunne ha en lengde på opptil 300 m, forutsatt at det er et gjennomgående lag med kvikkleire med stor mektighet over hele området. Dersom en har informasjon om lagdelingen og tar hensyn til denne, kan lengden på løsneområdet også være en del mindre enn  $15H$ , jf. Figur 15.



Figur 14: Avgrensing av maksimalt løsneområde iht. [3], kap. 4.2



Figur 15: Vurdering av løsneområde for retrogressive skred som hensyntar lagdelingen iht. [3], kap. 4.5.2

Videre må det vurderes om tiltaket kan ligge innenfor et mulig **utløpsområde** for områdeskred, for eksempel dersom det er marin leire høyere opp i terrenget – slik at planområdet kan bli truffet av et skred som løsner herfra.

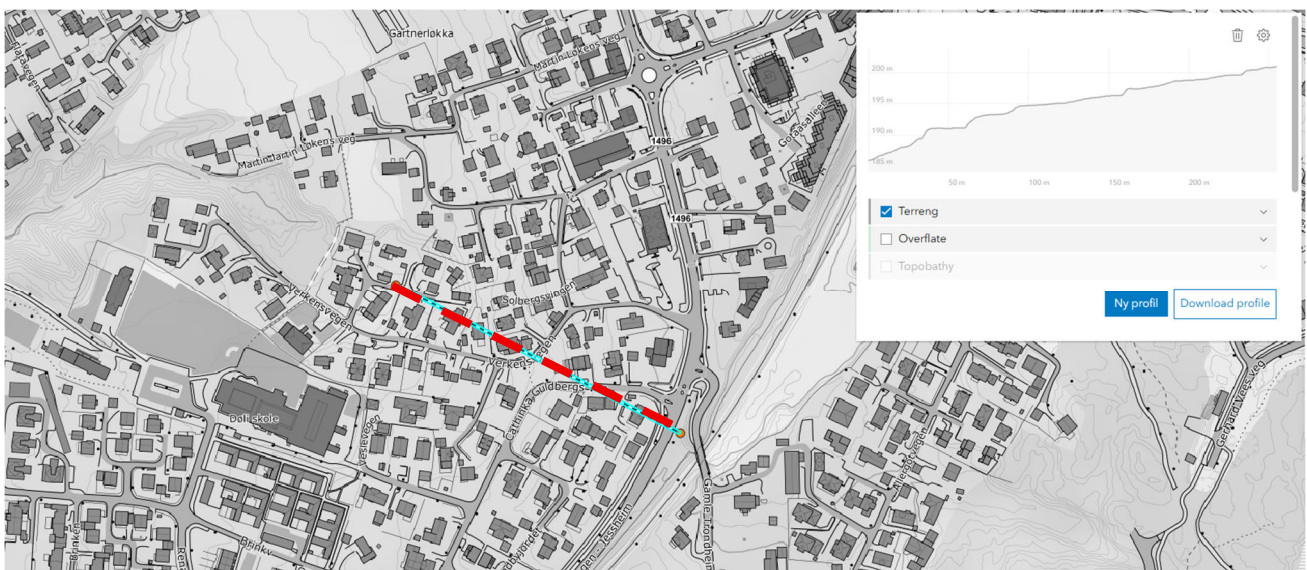
## 5.2 Vurdering av tiltaket ift. områdestabilitet

Utførte grunnundersøkelser viser at det ikke er påvist sprøbruddmateriale på tiltaksområdet. Det må likevel utredes for mulighet for å bli påvirket av skred, altså om tiltaket ligger i utløpsområde for skred fra høyreliggende terreng.

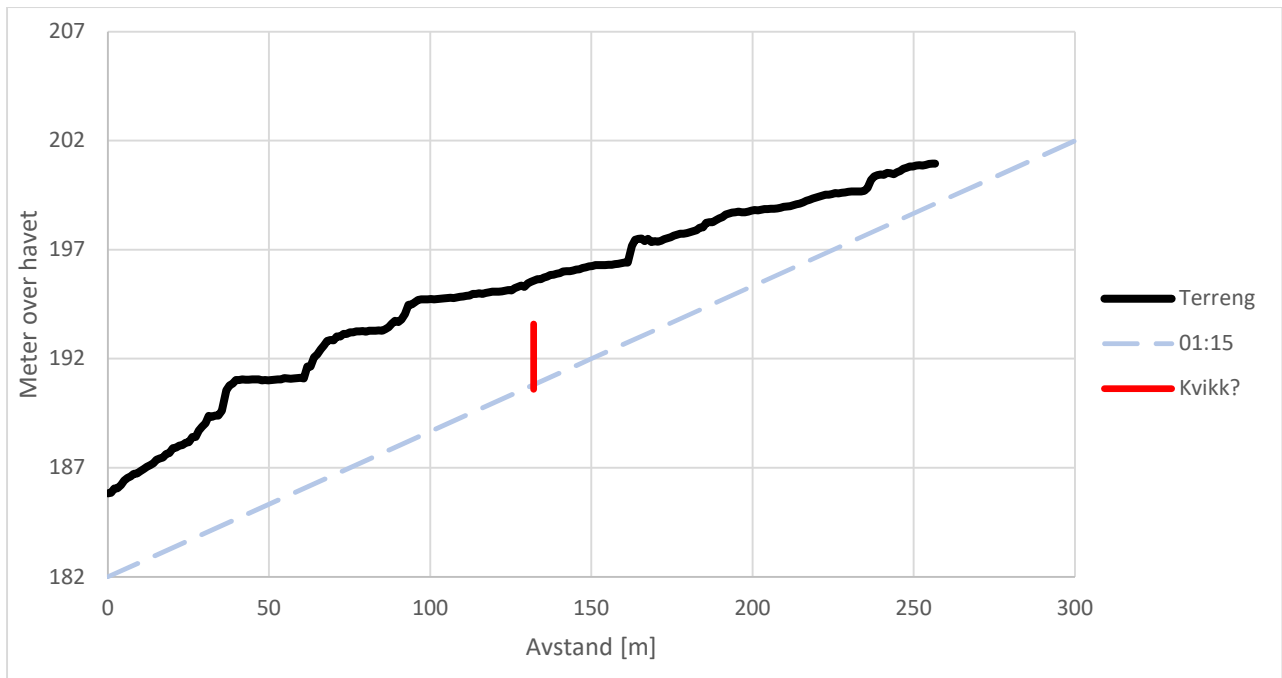
Tiltaket befinner seg i terreng som kan være et mulig løsneområde fra øst. Ettersom utført sondering 7, se kap. 3.3, viser lav sondermotstand, kan det ikke utelukkes forekomst av kvikkleire i dette punktet. Det er derfor nødvendig å utrede om tiltaksområdet befinner seg innenfor utløpsområdet til et mulig løsneområde fra dette området. Det er tegnet opp terrengsnitt vist i Figur 16.

b/D forholdet (altså tykkelse sprøbruddmateriale/total tykkelse av masser over 1:15-linjen), skal bestemmes basert på typen terreng, altså platå-/ravineterreng eller jevnt hellende terreng. I dette tilfellet kan det argumenteres for både platåterreng og jevnt hellende terreng. Likevel vet vi ikke utbredelsen på det mulige sensitive laget, og det er derfor valgt å bestemme d/D forholdet konservativt ved borpunkt 7, som fører til b/D forhold på ca. 57% (Figur 17). Det medfører retrogressiv skredmekanisme.

For å bestemme lengden på løsneområdet er det vurdert til at det teoretisk sett vil kunne strekke seg fra sondering 7 (markert med rødt i profilet i Figur 17), og helt til toppen av skråningen. Det resulterer i et løsneområde på minimum 120 m. Iht. NVE veileder 1/2019 tilsvarer dette et utløpesområde på 120 m x 3 = 360 m. Dette medfører at tiltaket befinner seg innenfor et mulig utløpsområde for kvikkleireskred fra høyreliggende områder. Det er derfor nødvendig å dokumentere tilstrekkelig sikkerhet.



Figur 16: Snitt med mulig løsne/utløpsområde som vurderes. Kilde: hoydedata.no.



Figur 17: Terreng i området, med illustrert 1:15-linje, samt rød linje, som indikerer mulig kvikkeleire i borpunkt 7.

### 5.3 Stabilitetsberøring

Ettersom tiltaket innebærer å påføre last i bunn av mulig løseområde vil det føre til en «ikke forverring» i skråningsstabiliteten. Det medfører krav til sikkerhet  $F_{cu} = 1,40$  og  $F_{c\phi} = 1,25$ .

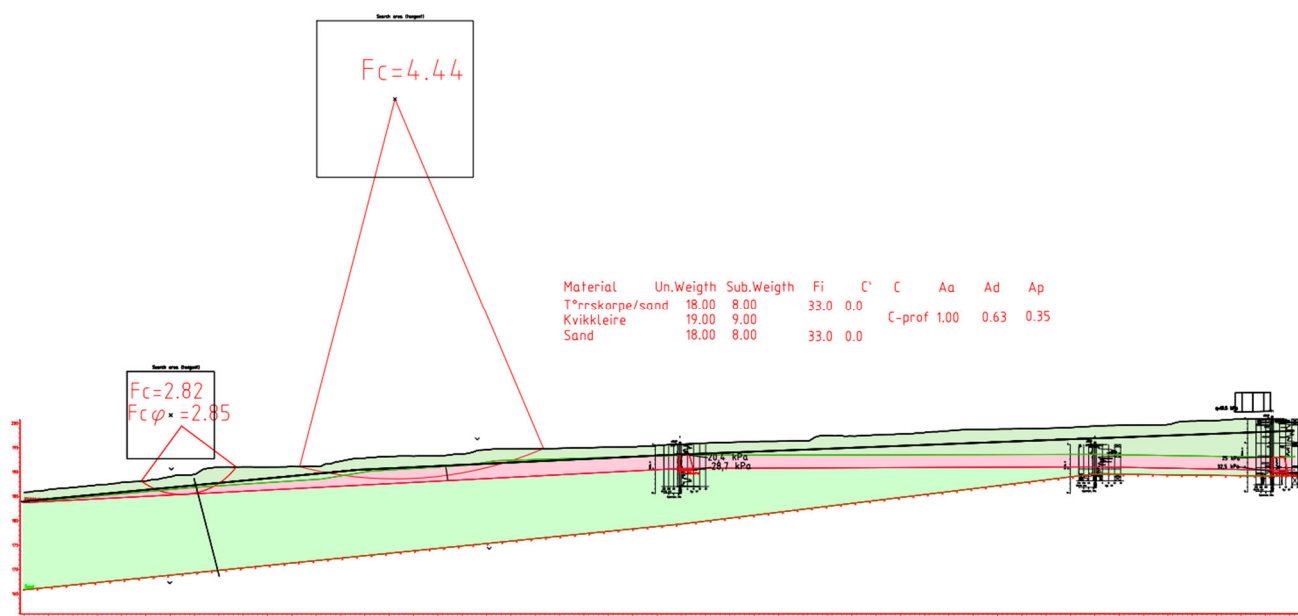
Benyttede materialparametere er listet opp i Tabell 1. Det er basert på verdier gitt fra SVV Håndbok V220 [10], sammen med SHANSEP ( $\alpha = 0,25$  og  $m = 0,65$ ).

Tabell 1: Oversikt over benyttede materialparametere. Hentet fra SVV V220 og SHANSEP beregning ( $\alpha = 0,25$  og  $m = 0,65$ ).

Materiale	Tyngdetetthet ( $\gamma/\gamma'$ ) [kN/m <sup>3</sup> ]	Friksjonsvinkel [grader]	Kohesjon [kPa]	Su [kPa]	Ad/AP
Tørrskorpeleire / sand	18/8	33	0	-	-
Leire / kvikkeleire	19/9	20	0	20,4-32,5 (se Figur 18)	0,63/0,35
Sand	18/8	33	0	-	-

Resultater fra beregning viser sikkerhetsfaktor på 2,82 i udrenert beregning og 2,85 i drenert beregning. Dette er tilstrekkelig sikkerhet ( $F_c > 1,61$ ) iht. NVE Veileder 1/2019 [3].

Utført stabilitetsberegning kan ses i Figur 18.



Figur 18: Stabilitetsberening av snitt opptegnet i Figur 16.

## 5.4 Oppsummering områdestabilitet

Vurderingen av områdestabilitet er utført iht. prosedyren som er gitt i NVE-veileder 1/2019 [3]. Vurderingene er sammenstilt i tabellen under.

Tabell 2: Prosedyre for utredning av områdeskredfare iht. NVE-veileder 1/2019 [3]. Del 1 – aktsomhetsområder (steg 1-3) og Del 2 – Utredning av faresoner (steg 4-11)

Steg Nr.	Emne / beskrivelse	Vurdering / kommentar RGT
1	Finnes det registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området?	Det er ikke registrert faresoner (kvikkleiresoner) i området. Det er ca. 300 m til nærmeste kvikkleiresone.
2	Avgrens områder med mulig marin leire	Tiltaksområdet befinner seg under marin grense.
3	Avgrens områder som kan være utsatt for områdeskred	Tiltaksområdet befinner seg innenfor område med aktsomhet for kvikkleireskred.
4	Bestem tiltakskategori	K4, for «bolighus/fritidsboliger med mer enn to boenheter».
5	Kritiske skråninger og mulig løснеområde	Terrenget stiger i sør, øst og nord for tiltaket, og synker i vest. Kritisk skråning er vurdering i øst, da terrenget stiger, og sondering gir indikasjon på mulig sprøbruddmateriale / kvikkleire, og tiltaksområdet befinner seg innenfor et mulig utløpsområdet. Tiltaket befinner seg ikke i løснеområde, da grunnundersøkelser på / ved eiendommen ikke indikerer kvikkleire / sprøbruddmateriale.
6	Befaring	-
7	Grunnundersøkelser	Utførte grunnundersøkelser påviser ikke kvikkleire på / ved eiendommen. Det er derimot antydninger til sprøbruddmateriale øst for eiendommen. Utredning for løснеområde kan avsluttes her, da det ikke er påvist kvikkleire på / ved eiendommen. For vurdering av om tiltaket befinner seg i utløpsområde fortsetter utredningen.
8	Skredmekanismer, løsne- / utløpsområder	Det er vurdert at aktuell skredmekanisme er retrogressivt skred ( $b/D > 40\%$ ) for løsneområde øst for tiltaket.
9	Klassifisering av faresoner	Løsneområde øst for tiltaket er klassifisert med «lav» faregrad.
10	Sikkerhet / stabilitet	Stabilitetsberening dokumenterer tilstrekkelig stabilitet for skråningen. Sikkerhet mot områdeskred er tilstrekkelig ivaretatt ifm. planlagt tiltak.
11	Innmelding av faresoner og grunnundersøkelser	NVE har tidligere presisert at det ikke er ønskelig å melde inn mindre soner uten tilknytning til vassdrag.

## 6. Lokalstabilitet

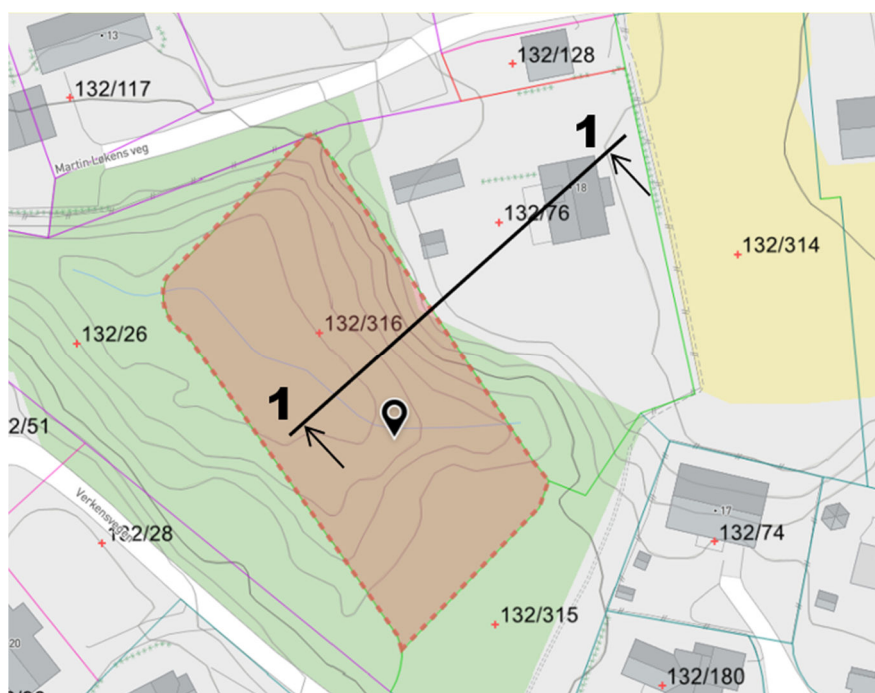
Iht. TEK17 [11] §7-3 skal et byggverk ikke plasseres i et område hvor det er skredfare, dvs. potensielt ustabil terreng. Ravineskråningene nordøst og sørvest på eiendom er opptil 8m høye samt helning på opptil 1:3 og dermed potensielt rasfarlige.

Iflg. TEK17 §2-1, tredje ledd, anses kravene i TEK17 som oppfylt dersom kravene i tilsvarende Norsk Standard oppfylles. Derfor ble stabilitet i ravineskråningene undersøkt iht. kravene i NS-EN 1997-1 [12]. Iht. denne standarden anses terreng som tilstrekkelig stabilt hvis likevekt kan oppnås i stabilitetsberegning på grunnlag av bruk av materialfaktor for styrke i udrenerte jordmaterialer (leire, silt) på  $\gamma_M=1,40$ , og  $\gamma_M=1,25$  for drenerte jordmaterialer (sand, grus, stein). Vanlig prosjekteringspraksis i Norden er å erstatte materialfaktorene med tilsvarende sikkerhetsfaktorer samt beregning av stabilitet med ufaktoriserte jordstyrke. Dvs. en leirskråning anses som tilstrekkelig sikker hvis beregning gir en sikkerhetsfaktor mot terrengbrudd/skred på  $F_c \geq 1,40$ .

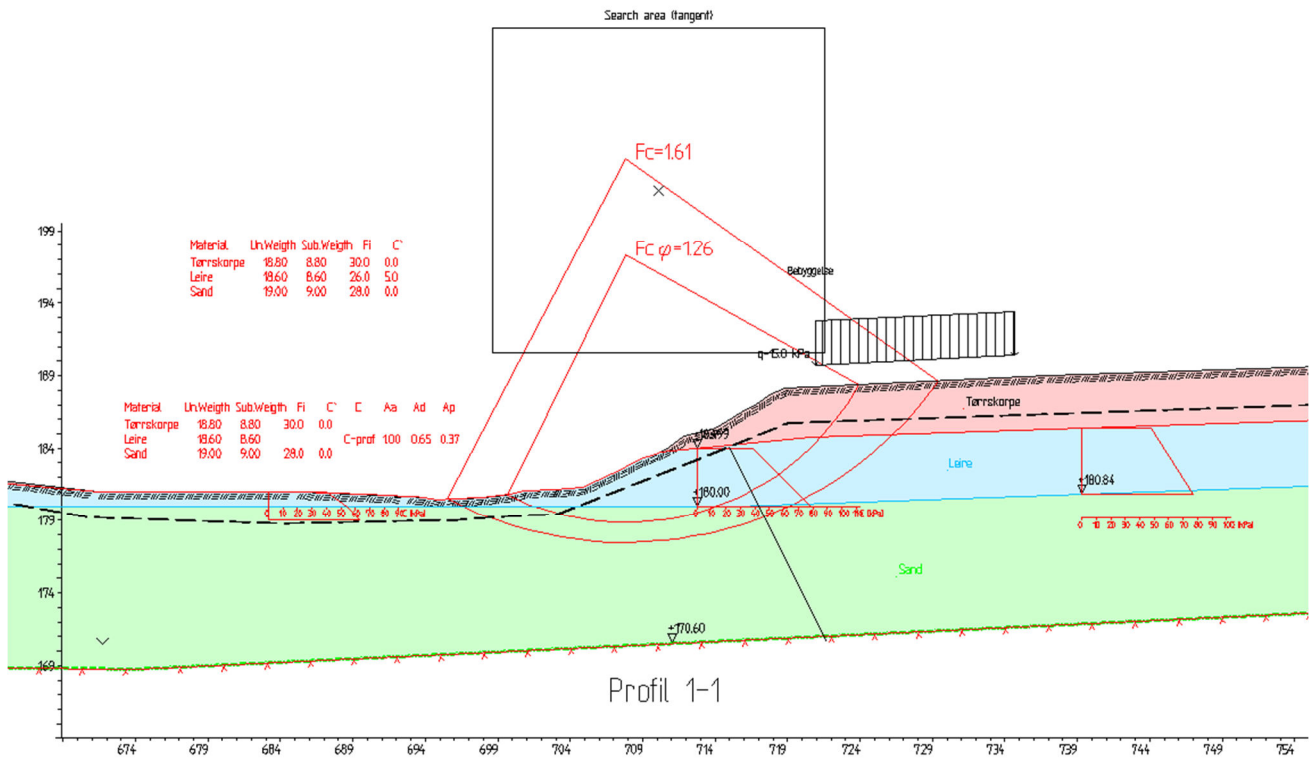
Det ble utført en stabilitetsberegning i terrengsnitt 1-1 (se fig. 6) vha. [13]. Snittet kan anses som den mest kritiske på og rundt eiendommen. Som det kommer frem av fig. 7 ble sikkerhet beregnet til  $F_c=1,61$ . Dermed er kravene fra [11] ift. skredfare oppfylt. Det bemerkes at det ikke ble brukt 3D-effekter i beregningen (konservativt). Terrenglast fra eksisterende bebyggelse ble konservativt antatt med en areallast på 15kPa rett bak skråningskanten. Valgte materialparametere kan ses i Tabell 3.

Tabell 3: Oversikt over benyttede materialparametere. Basert på SVV V220 [10], sammen med utførte grunnundersøkelser.

Materiale	Tyngdetetthet ( $\gamma/\gamma'$ ) [kN/m <sup>3</sup> ]	Friksjonsvinkel [grader]	Kohesjon [kPa]	Su [kPa]	Ad/Ap
Tørrskorpe	18/8	30	0	-	-
Leire	18,5/8,5	26	5	Se Figur 20 og Figur 21	0,63/0,35 0,65/0,37
Sand	19/9	28	0	-	-

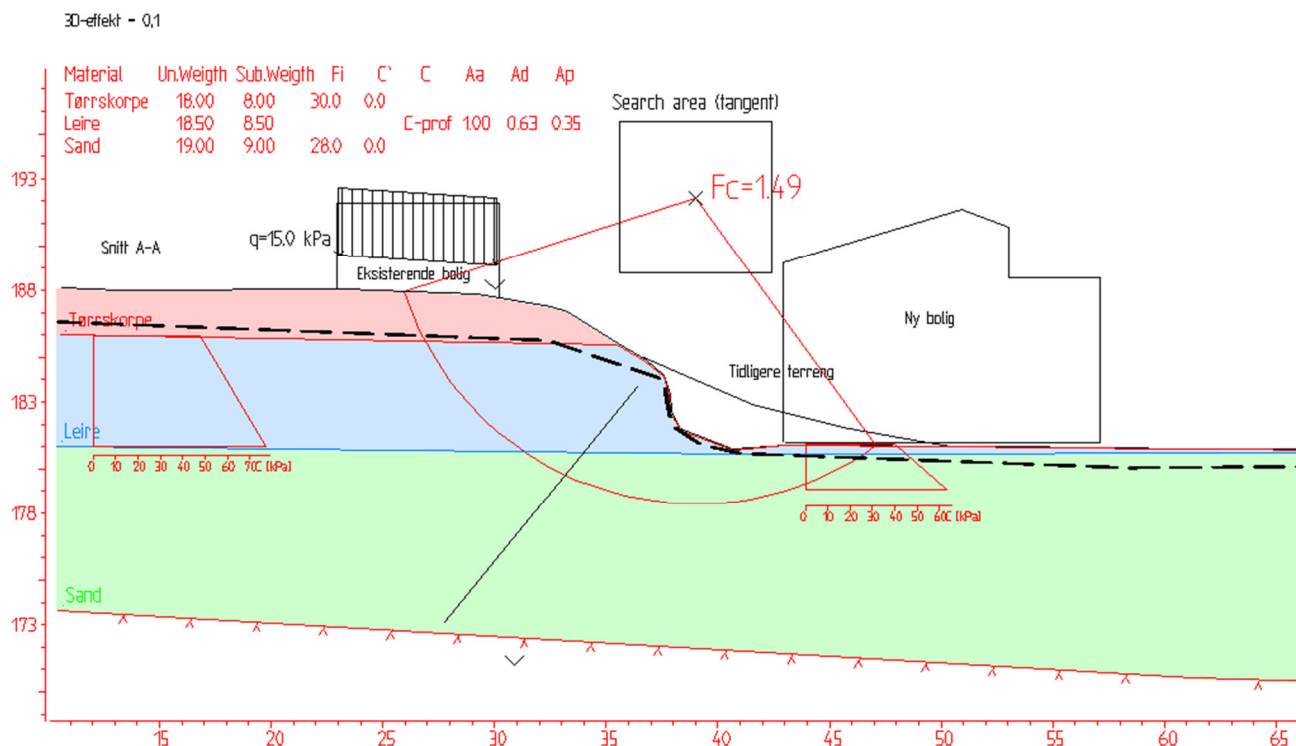


Figur 19: Plassering av kritisk beregningsnitt 1-1



Figur 20: Resultat fra stabilitetsberegning i terrengsnitt 1-1.

Videre er det utført stabilitetsberegning ifm. graving inn i skråningen. Det skal etableres støttemur, som må detaljprosjekteres i neste fase. Det er lagt til grunn tilsvarende parametere som beregningen i Figur 20. Det er derimot benyttet 3D-effekt i denne beregningen. Dette er nødvendig ettersom det er en midlertidig utgraving som vil være relativt bratt, maksimalt på 60 graders helning. Utgravingen må utføres med seksjonsvis utgraving, med maksimalt 5 m av gangen. Det er derfor tatt utgangspunkt i en 3D-effekt på 0,1, for å simulere en reell situasjon. Beregningen viser tilstrekkelig sikkerhet i udrenert beregning ( $F_c > 1,4$ ). Det er nødvendig å utføre drenert beregning ved prosjektering av støttemur, da denne beregningen vil gi en sikkerhet på et langtidsscenario. Drenert beregning viser ikke tilstrekkelig sikkerhet under utgraving, og det må derfor etableres støttemur. Denne kan beregnes når dimensjoner på en slik mur foreligger.



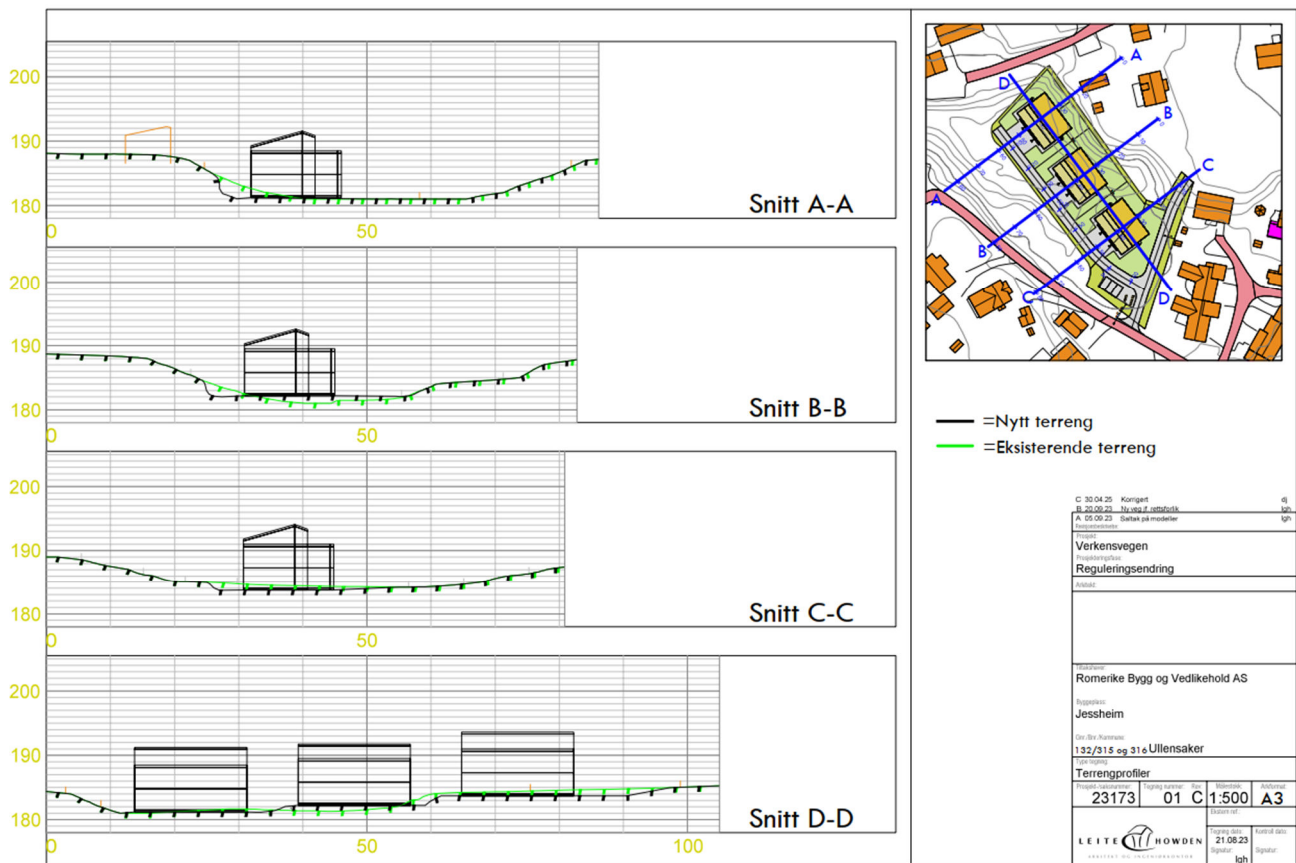
Figur 21: Resultater fra stabilitetsberegning i snitt A-A opptegnet fra Figur 22. Det presiseres at opptegnet skråning ikke skal graves brattere enn 60 grader, detaljer rundt lokalstabilitet ifm. etablering av støttemur må vurderes i en annen fase av prosjektet.

## 7. Fundamentering

Etterfølgende vurderinger gjelder for opprettelse av boliger som lettere konstruksjoner med etasjeskillere/dekker og vegger av tremateriale, maks 2-3 etasjer og uten etasje under terreng.

Boligene vil kunne opprettes enten i laveste liggende områder på eiendom, dvs. ravinebunn med koter rundt +181 moh., midt i skråningen eller på skråningstopper. Ved plassering i lavere områder og plassering i skjæringer i skråningene bør det generelt unngås å legge fundamenteringsnivå lavere enn dagens terreng. Dette for å utnytte høyere bæreevne i de øvre fastere jordlag samt unngå å grave i mulig bløtere masser. Boligene kan med fordel plasseres på en fylling av pukk- eller steinmasser på ca. 0,50m tykkelse i disse områdene.

Ved plassering av boligene på toppen av skråningene, bør fylling under fundamenteringsarealene unngås for å minimere terrengsetninger. Fundamenteringsarealene bør da ligge på nivå med dagens terreng, på maks 0,20m bære-/avrettingslag. Det bør overholdes en avstand mellom ytterste fundament og skråningskant på minst 2m. Det samme gjelder for plassering i skjæringer.



Figur 22: Mulige plasseringer av boligene. Til venstre vises snittegninger, som er opptegnet øverst til høyre. Tegning mottatt på e-post 21.01.2026, tegnet av Leite og Howden AS.

Konstruksjonslastene kan føres til grunnen via stripe- og punktfundamenter. Stripe-/ringmursfundamenter bør være minst 0,25m bredde. Underkant på fundamentsålene bør ligge minst 0,30-0,40m under ferdig terreng. Endelig valg av fundamentdimensjoner vil avhenge av størrelsen på fundamentlastene, men kan anslås ved at maks tillatt grunntrykk ikke bør overstige 150kN/m<sup>2</sup> (bruddlast). Dvs. ved bruk av 0,25m brede ringmurselementer (betongbredde uten isolasjon) kan maks linjelast oppå ringmuren være 37,5kN/m i bruddgrensetilstand. Ved større laster må fundamentbredden økes tilsvarende.

Det anbefales å tilstrebe en mest mulig jevn lastfordeling over boligenes fundamenteringsareal. Bruk av tyngre bygningslementer (f.eks. teglfasade, betongvegger etc.) bør avklares med geotekniker.

Ved tegn til bløtere masser på eller like under fundamenteringsnivå, eller fra beskrivelse i kap. 2 lokalt avvikende grunnforhold bør geotekniker kontaktes.

---

## 8. Anleggsgjennomføring

Utgravinger dypere enn 2m (f.eks. VA-grøfter) må prosjekteres av geotekniker. Dette gjelder spesielt utgravinger i de lavest liggende områder på eiendom pga. at her kan det foreligge fhv. bløte leirmasser fhv. grunt under terrengoverflate.

Terrenkskjæringer og evt. støttemurer ved evt. plassering av boliger i skråningene bør prosjekteres av geotekniker. Dette mtp. stabilitetskrav iht. TEK17/Norsk Standard. Det skal generelt sett ikke graves brattere enn maksimalt 60 graders helning ift. horisontalt terreng. Nødvendig skråningshelning og detaljer rundt utførelse vurderes i en senere fase av prosjektet.

Hvis eiendom ønskes fylt opp i større omfang, f.eks. for å heve generelt fundamenteringsnivå mer enn 1 m bør dette prosjekteres av geotekniker. Dette mtp. at leirgrunn generelt er setningsømfintlig og terrengfyllinger over større arealer kan føre til langvarige terrengsetninger.

---

## 9. Konklusjon

Sikkerhet mot områdeskred er **tilstrekkelig ivaretatt** ifm. planlagt tiltak.

For tiltakskategori K4 stilles det krav til kvalitetssikring av uavhengig foretak.

Området er bebyggbart mht. kap. 7 og kap. 8 med beskrevne generelle prinsipper og forholdsregler. Dimensjoner for støttemur og fundamenter må vurderes nærmere i detaljprosjekteringsfasen. Videre må også lokalstabilitet vurderes i detaljprosjekteringsfasen. Dette gjelder for utgravinger generelt, og ved etablering av støttemur.

---

## 10.Referanser

- [1] NVE, «Sikkerhet mot kvikkleireskred 1/2019,» 2020.
- [2] ØRP, *Geoteknisk rapport 999.11a - Regulering Jessheim 132/26, Ullensaker kommune-Geotekniske undersøkelser*, 4.3.2015.
- [3] NVE (2020), *Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. NVE-veileder 1/2019*, 2020.
- [4] NVE (2025), *3078: Dølihagan - Kommune: Ullensaker*.
- [5] Øvre Romerike Prosjektering AS (2015), *999.11a/mw Geoteknisk rapport Regulering Jessheim 132/26, Ullensaker kommune*.
- [6] Norconsult (2023), *5166592 Døli-Verkensvegen-Cathinka Gulbergs veg. Grunnundersøkelse for VA prosjektering. Datarapport..*
- [7] Rambøll (2025), *1350062711 001 Ø.M. Fjeld Utvikling Gartnerløkka Jessheim. Datarapport fra grunnundersøkelser..*
- [8] Statens vegvesen / Viken Fylkeskommune (2022), *GEOT-2022-033-A FV 1496 Trondheimsvegen Jessheim*.
- [9] NVE (2020), *Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred. Metodebeskrivelse NGI. NVE ekstern rapport nr. 9/2020*.
- [10] SVV (2025), «N-V220 Geoteknikk i vegbygging,» [Internett]. Available: <https://viewers.vegnorm.vegvesen.no/product/860018/nb#id-6712f3a4-94f7-45a2-9f80-8d1278f4c8ab>.
- [11] Direktoratet for byggkvalitet, *Byggteknisk forskrift: TEK 17*.
- [12] Standard Norge (2020), *Eurokode 7: Geoteknisk Prosjektering. Del 1: Allmenne regler. NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020*.
- [13] Trimble/Novapoint, *Beregningsprogram Geosuite Stability v22.0.4.0*, 2022.