

## Bruket 2 Utvikling AS

### Bruket 2, Gressvik

21412 Rapport nr. 3 Vurdering av områdestabilitet

Prosjektnr: 21412	Dato: 05.07.2022	Saksbehandler: Karsten Engdal Mykleset
Kundenr: 12516	Dato: 07.07.2022	Kollegakontroll: Magnus Woxholt-Jensen

Fylke: Viken	Kommune: Fredrikstad	Sted: Gressvik
Adresse: Bruket 2	Gnr./bnr.: 48/235 og 48/58	

Tiltakshaver: Bruket 2 Utvikling AS  
Oppdragsgiver: Bruket 2 Utvikling AS v/ Tine Rognlien  
Rapport: 21412 Rapport nr. 3 Vurdering av områdestabilitet  
Rapporttype: Geoteknisk rådgivning  
Stikkord: Områdestabilitet  
Euref UTM: Sone 32V – Ø608900, N6565500

Revisjon	Grunnlag	Dato
00	Første utgave	08.07.2022
01	Revisjon etter utført uavhengig kvalitetssikring iht. 1/2019	12.10.2022

### **Sammendrag**

Bruket 2 Utvikling AS planlegger utbygging av ca. 35 boenheter fordelt på to bygg med felles parkeringskjeller på Bruket 2, gnr./bnr. 48/235 og 48/58, på Gressvik i Fredrikstad kommune.

Utførte grunnundersøkelser viser at det er forekomster av kvikkleire og sprøbruddmateriale der utbyggingen planlegges og i nærliggende skråning. Planlagte tiltak faller inn under *tiltakskategori K4*.

Faren for områdeskred er i denne rapporten utredet iht. NVEs veileder nr. 1/2019 [1]. Utredningen viser at et eventuelt områdeskred i skråningen sørvest for tiltaksområdet vil arte seg som rotasjons-/flaskred, og at planlagt utbygging ligger utenfor utløpsområdet for faresonen.

Utløpsområdet for den vurderte faresonen ligger delvis innenfor eiendom 48/58, og det anbefales derfor at denne delen av eiendommen ikke bebygges. Dersom området innenfor løsneområdet skal bebygges må stabiliteten i skråningen dokumenteres. Eventuelt må det utføres supplerende grunnundersøkelser for potensielt å avgrense faresonen og utløpsområdet.

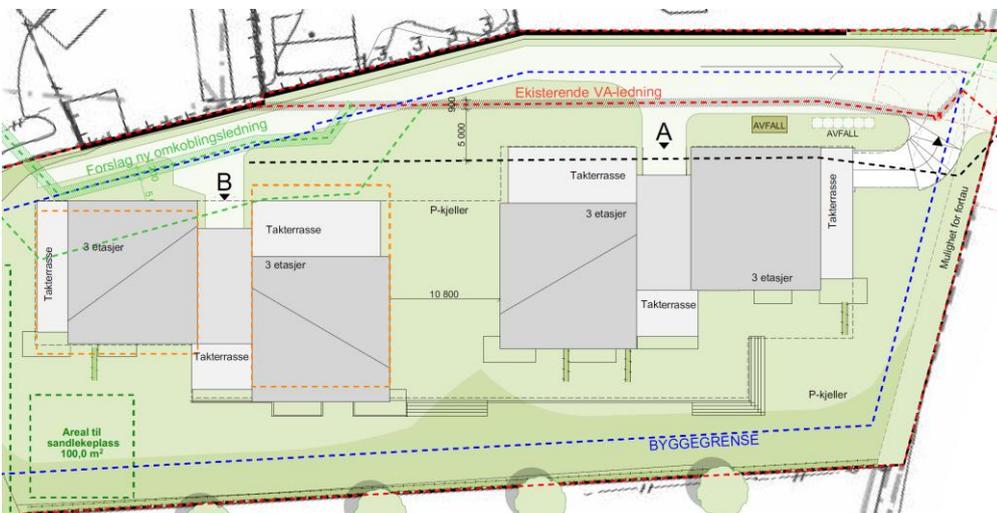
Klassifisering av faresonen er vist i tillegg 1.3. Faresonen og utløpsområde er vist i tegning R03A02.

Foreliggende utredning må kvalitetssikres av uavhengig foretak iht. NVEs veileder 1/2019 [1].

## Oversiktskart



Figur 0.1: Oversiktskart [2]



Figur 0.2: Foreløpig utomhusplan, datert 17.06.2022

## Tegninger

<u>Beskrivelse</u>	<u>Tegn. nr.</u>
Situasjonsplan med boringer og beregningsprofiler	R03A01
Situasjonsplan med faresone og utløpsområde	R03A02
Profil A og B. Lagdeling og vurdering av løsneområde	R03D01
Profil C og D. Lagdeling og vurdering av løsneområde	R03D02

## Tillegg

- 1.1 Tolkning av udrenert skjærfasthet fra CPTU iht. NIFS 126/2015, inkl. anvendelsesklasse
- 1.2 Tolkning av OCR fra CPTU
- 1.3 Skjema for faregrads- og risikoklasse

## Innholdsfortegnelse

Oversiktskart .....	2
1 Innledning.....	4
1.1 Bakgrunn .....	4
1.2 Myndighetskrav .....	4
1.3 Rapportens innhold.....	4
2 Eksisterende faresoner.....	4
3 Avgrens områder under marin grense .....	5
4 Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred .....	5
5 Tiltakskategori.....	5
6 Identifikasjon av kritiske skrånninger og mulig løsneområde.....	5
6.1 Berg i dagen.....	5
6.2 Utførte grunnundersøkelser .....	5
6.3 Tidligere grunnundersøkelser i området.....	6
6.4 Mulige løsne- og utløpsområder .....	6
7 Befaring .....	6
8 Gjennomfør grunnundersøkelser .....	7
8.1 Grunnforhold .....	8
8.1.1 Kartlegging av kvikkleire og sprøbruddmateriale .....	9
8.2 Kvalitet på grunnundersøkelser .....	10
8.3 Poretrykksforhold .....	10
9 Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder .....	10
9.1 Skredmekanisme.....	10
9.2 Avgrensning av faresone .....	12
9.3 Avgrensning av utløpsområde .....	12
10 Klassifiser faresoner .....	12
11 Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet.....	13
12 Konklusjoner og videre arbeid .....	13
13 Referanser.....	14

## 1 Innledning

### 1.1 Bakgrunn

Bruket 2 Utvikling AS planlegger utbygging av ca. 35 boenheter fordelt på to bygg med felles parkeringskjeller på Bruket 2, gnr./bnr. 48/235 og 48/58, på Gressvik i Fredrikstad kommune. Overkant kjeller er planlagt på kote +0,6. Det legges til grunn utgraving til kote 0 i foreliggende vurderinger. Prosjektets beliggenhet er vist på oversiktskart i figur 0.1. Planlagte tiltak er vist i foreløpig utomhusplan i Figur 0.2.

Løvlien Georåd AS har fått i oppdrag å bistå med geotekniske grunnundersøkelser, vurdering av områdestabilitet og innledende geotekniske vurderinger i forbindelse med detaljregulering for prosjektet.

### 1.2 Myndighetskrav

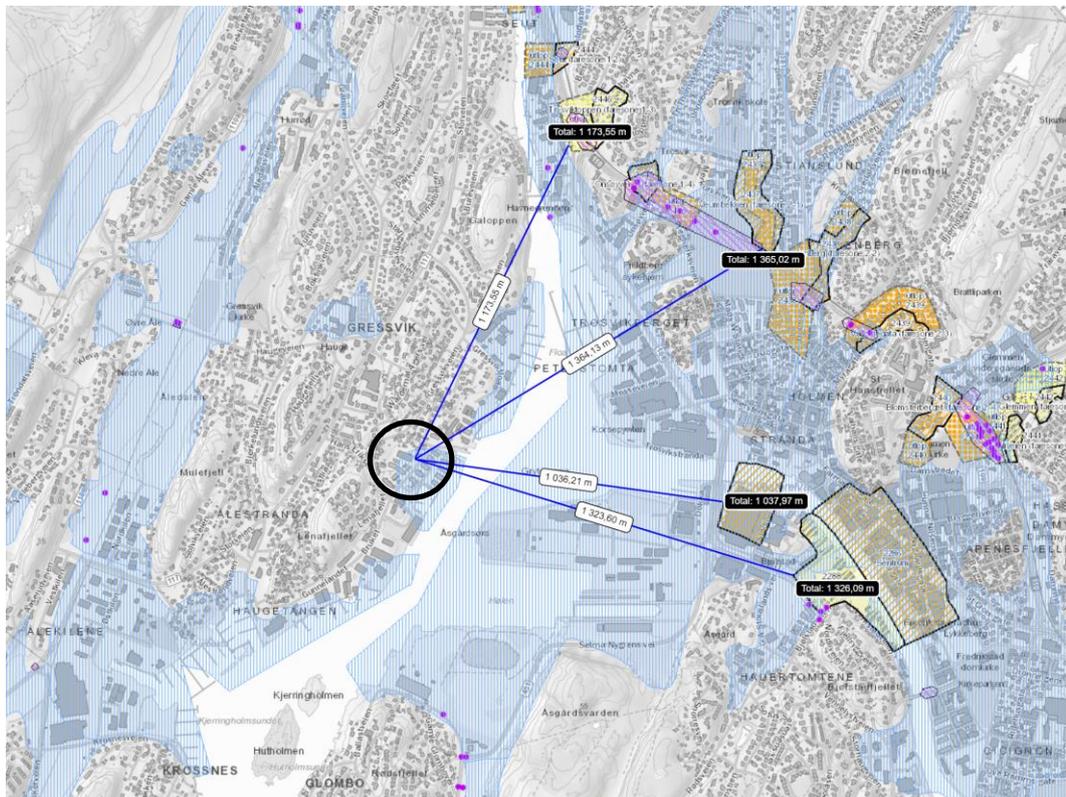
Foreliggende rapport omhandler utredning av områdestabilitet iht. TEK17 §7-3 og NVEs veileder nr. 1/2019 *Sikkerhet mot kvikkleireskred* [1]. Ved å følge anvisninger i veileder nr. 1/2019 oppfylles krav til sikker byggegrunn som gitt i plan- og bygningsloven (pbl) §28-1 [3].

### 1.3 Rapportens innhold

Rapporten bruker geotekniske definisjoner som krever faglig geoteknisk kompetanse. Kapittelinnholdet i rapporten følger den stegvise prosedyren for utredning av områdeskredfare iht. NVEs veiledning. Øvrige geotekniske vurderinger presenteres i eget notat.

## 2 Eksisterende faresoner

Det er ikke tidligere kartlagt faresoner for kvikkleireskred i nærheten av tiltaksområdet ifølge NVE Atlas [4], se figur 2.1. Nærmeste registrerte kvikkleiresone er 2287 *Stadion* ca. 1 km øst for tiltaksområdet. Det er også kartlagt flere soner ca. 1,1–1,4 km nordøst for tiltaket.



Figur 2.1 Kartlagte faresoner og aktsomhet marin leire fra NVE Atlas [4]

### 3 Avgrens områder under marin grense

Deler av området ligger i aktsomhetsområde for marin leire, se blå skravur i figur 2.1.

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

Størsteparten av tiltaksområdet er tilnærmet flatt mellom kote +2 – +3. Mot vest/nordvest er det en skråning som stiger opp til ca. kote +17 med helning ca. 1:5. Mot nord stiger terrenget med helning ca. 1:8 til ca. kote +17. Mot sørvest er terrenget flatt før det stiger slakt til øst for Hans Eriksens vei 13, 15 og 17. Videre mot vest stiger terrenget med helning ca. 1:3 til kote +11 i Hans Eriksens vei. Mot øst faller terrenget slakt ut mot sjøen, som ligger ca. 120 meter fra tiltaksområdet.

#### a) Mulig løsneområde

Ifølge NVEs veileder [1] kan følgende terreng inngå i løsneområdet for et skred:

- Total skråningshøyde over 5 meter, *eller*
- Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 meter

Det vurderes at tiltaksområdet kan inngå i et mulig løsneområde ut mot sjøen.

#### b) Mulig utløpsområde

Ifølge NVEs veileder vil følgende terreng kunne ligge i utløpsområdet for et skred:

- 3 x lengden til løsneområdets lengde. Løsneområdet er enten eksisterende faresone (steg 1) eller et aktsomhetsområde (steg 3a) *eller*
- Utløpsområde som allerede er kartlagt.

Det er høyere liggende terreng mot vest, sørvest, nord og nordøst. Tiltaksområdet kan dermed ligge innenfor ett eller flere mulige utløpsområder.

### 5 Tiltakskategori

Planlagte tiltak faller inn under *tiltakskategori K4*, med bakgrunn i at tiltaket medfører større tilflytting/personopphold.

### 6 Identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde

#### 6.1 Berg i dagen

Områdene nord og sørvest for tiltaksområdet er preget av berg i dagen. Det er utført befaring med registrering av blotninger, samt benyttet flyfoto for å kartlegge berg [5]. Under befaring ble blotninger registrert manuelt i kart av geotekniker. Det ble tatt et begrenset antall bilder ettersom omfanget av berg er stort, og mye av berget er synlig i flyfoto. Registreringer er vist i situasjonsplan på tegning R03A01.

#### 6.2 Utførte grunnundersøkelser

Generelt består de registrerte løsmassene innenfor tiltaksområdet av et topplag på ca. 1–2,5 meter bestående av varierte fyllmasser. Videre i dybden består løsmassene av leire med innslag av sand-, gruskorn og skjellrester. Leira klassifiseres som sprøbruddmateriale fra ca. 6 meters dybde i punkt 4. Det er påvist kvikkleire fra 12 meters dybde i punkt 7. Grunnvannstand er målt ca. 1 – 1,5 meter under terreng, tilsvarende ca. kote +1. For ytterligere beskrivelse av grunnforholdene innenfor tiltaksområdet, se *21412 Rapport nr. 1* [6]. Plassering av grunnundersøkelsene er vist i situasjonsplan på tegning R03A01.

### 6.3 Tidligere grunnundersøkelser i området

Det er tidligere utført grunnundersøkelser i flere omganger på eiendom 48/238, Bruket Brygge, sørøst for tiltaksområdet. Beskrivelse av grunnundersøkelser og plassering av disse er vist i *19391 Rapport nr. 1* [7]. Plassering av punktene er også vist på tegning R03A01.

Grunnundersøkelsene for Bruket Brygge indikerer at grunnen består av 0–4 meter fyllmasser av varierende sammensetning over normalkonsolidert leire. Leira er *bløt* til *middels fast, lite* til *middels* sensitiv og *middels* til *meget plastisk*. Dybde til berg varierer mellom ca. 18 og 51 meter på tomte sørøst for tiltaksområdet. Det er ikke påvist sprøbruddmateriale i undersøkelsene utført for Bruket brygge, med unntak av et lag på ca. 1 meter i borpunkt 105. Prøvetaking i dette laget viser at laget består av kalk og treverk med omrørt skjærfasthet lavere enn 1,27 kPa. Dette laget er tydelig også i totalsonderingen, og forekommer kun i borpunkt 105. Laget vurderes å være lokalt ved borpunkt 105, og det vurderes derfor ikke å ha påvirkning på utredning av områdestabiliteten.

Det er tidligere utført grunnundersøkelser av Multiconsult i forbindelse med rehabilitering av Gressvik ferjested, [8]. Undersøkelsene viser at løsmassene generelt består av bløt leire. Totalsonderingene viser generelt økende motstand mot dybden og det er påvist at leira ikke er sprøbruddmateriale i prøveserie i borpunkt MC3. Se plassering av borpunkt MC1–MC7 i situasjonsplan på tegning R03A01.

### 6.4 Mulige løsne- og utløpsområder

Ved Bruket Brygge er det med prøveserier i punkt MC4, 101, 103, 105, 109 og 111 påvist at det ikke er sprøbruddmateriale ut mot sjøen [7] [8], og tiltaket ligger dermed ikke innenfor et mulig løsneområde mot sørøst. Se plassering av borpunktene og tolkning av sprøbruddmateriale i situasjonsplan på tegning R03A01.

Berg i dagen nordøst, nord og nordvest for tiltaksområdet utelater mulige løsenområder i disse retningene.

1:15-linja fra bunn av utgraving for kjeller (kote 0) slår ut i det flate terrenget før man treffer skråningen mot sørvest, se profiler på tegning R03D01 – R03D02. Utgraving for kjeller vurderes dermed ikke å ha påvirkning på stabiliteten av skråningen sørvest for tiltaksområdet.

Basert på utførte grunnundersøkelser, terrenghelning og berg i dagen vurderes det at tiltaket ligger innenfor et mulig utløpsområde for skråningen sørvest for tiltaksområdet, fra vest for Bruket 4 opp til O. A. Hauges-/Hans Eriksens vei. Utredning av områdestabilitet må dermed følge den videre prosedyren iht. veileder 1/2019.

## 7 Befaring

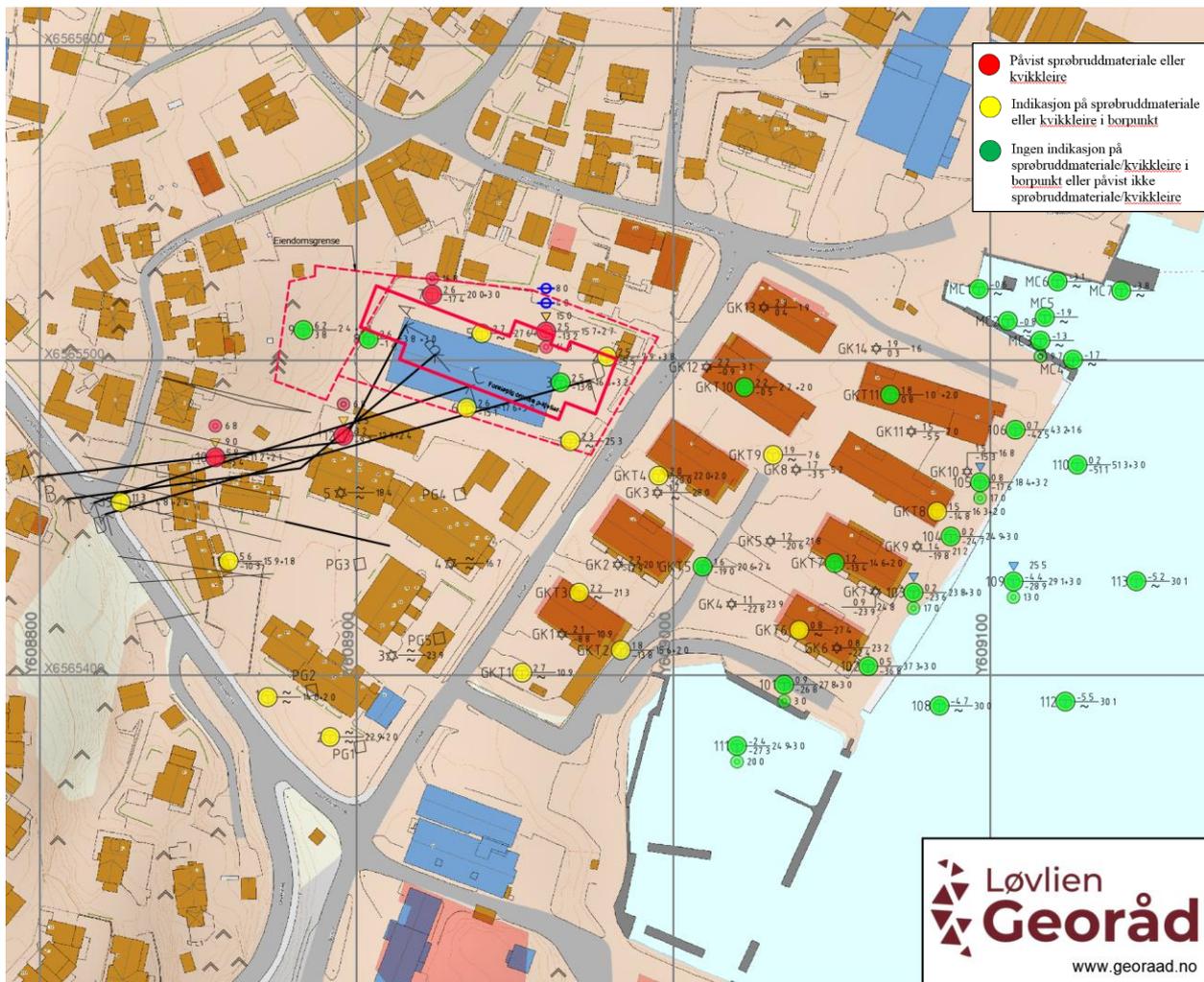
Det ble gjennomført befaring av geotekniker Karsten Engdal Mykleset i området 26.10.2021, for å kartlegge berg i dagen. Mot nord, vest og sørvest er det stort omfang av berg i dagen. Registrert berg i dagen er markert i situasjonsplan på tegning R03A01. Fra befaring kan det ikke utelukkes fare for områdeskred. Det er ikke bekker eller vassdrag med erosjon som kan påvirke områdestabiliteten.

## 8 Gjennomfør grunnundersøkelser

På grunn av funn av sprøbruddmateriale på tiltaksområdet er det utført supplerende grunnundersøkelser i skråningen sørvest for tiltaksområdet, se *21412 Rapport nr. 2* [9]. De supplerende grunnundersøkelsene er vist som punkt 10–13 i situasjonsplan på tegning R03A01.

Figur 8.1 viser en oversikt over utførte borpunkt med markering av hvor det er påvist- eller indikasjon på kvikkleire/sprøbruddmateriale (røde og gule sirkler), samt hvilke borpunkt det ikke er påvist, eller ikke indikasjon på, kvikkleire eller sprøbruddmateriale (grønne sirkler). En mer detaljert fremstilling er vist i situasjonsplanen på tegning R03A01. Lagdeling med tolkning av kvikkleireforekomster i de ulike borpunktene er vist i profilene i tegning R03D01 til R03D02. Følgende rapporter er benyttet som grunnlag for vurdering av områdeskredfaren:

1. **Løvlien Georåd AS** [6]  
*Bruket 2, Gressvik*  
*Geoteknisk datarapport 21412 Rapport nr. 1, 04.11.2021*  
*Borpunkt 1 – 9*
2. **Løvlien Georåd AS** [9]  
*Bruket 2, Gressvik*  
*Geoteknisk datarapport 21412 Rapport nr. 2, 08.04.2022*  
*Borpunkt 10 – 13*
3. **Multiconsult AS** [8]  
*Gressvik ferjested - rehabilitering*  
*Geoteknisk datarapport 10209425-RIG-RAP-001, 11.03.2019*  
*Borpunkt MC1 – MC7*
4. **Brødrene Myhre** [10]  
*Bruket-Gressvik, Fredrikstad*  
*Totalsonderinger vedlegg E2, 05.01.2018*  
*Borpunkt GK1 – GK14, 27.11.2017*
5. **Brødrene Myhre** [11]  
*Bruket-Gressvik, Fredrikstad*  
*Totalsonderinger vedlegg E3, 05.01.2018*  
*Borpunkt GKT1 – GKT11*



Figur 8.1 Utførte grunnundersøkelser fra [6], [7] og [9] med markering av punkter hvor det er påvist eller antatt forekomst av kvikkleire eller sprøbruddmateriale, samt punkter hvor det ikke er indikasjon på dette.

### 8.1 Grunnforhold

Supplerende grunnundersøkelser indikerer at løsmassene i skråningen opp mot O. A. Hauges vei og Hans Eriksens vei består av et topplag av friksjonsmasser med varierende mektighet over leire [9]. Leira klassifiseres som *bløt* til *middels fast* og *lite* til *meget sensitiv*. Målt vanninnhold ( $w$ ) varierer i all hovedsak mellom 40 % og 50 %, noe høyere vanninnhold er målt i én prøve i dybde 6 meter i borpunkt 12. Målt vanninnhold ved planlagt tiltak er generelt høyere.

Det er påvist kvikkleire fra 5 meters dybde i borpunkt 10 og fra ca. 4,5 meters dybde i borpunkt 12. Totalsonderinger i borpunkt 10 og 12 indikerer mulig sprøbruddmateriale fra 3 meters dybde, og det er derfor lagt til grunn kvikkleire fra 3 meter i den videre utredningen. Prøveserie mellom 2 og 3 meter i borpunkt 10 viser at leira ikke klassifiseres som sprøbruddmateriale i denne dybden.

Det er i den videre utredning antatt sprøbruddmateriale fra ca. 2,5 – 3 meter under terreng inne på tiltaksområdet, siden sonderingene generelt viser fallende eller konstant motstand fra denne dybden. Prøveserier i borpunkt 4 og 7 indikerer at sprøbruddmaterialet ligger dypere enn 5 – 6 meter, og antagelsen om sprøbrudd fra grunnere dybder i øvrige punkter anses dermed som konservativ.



### 8.1.1 Kartlegging av kvikkleire og sprøbruddmateriale

**Kvikkleire:** Leire som i omrørt tilstand har skjærfasthet mindre enn 0,5 kPa etter gammel konus-standard (NS8015, tilbaketrukket i 2017). Etter ny konus-standard (ISO 17892-6:2017 [12]) tilsvarer dette omrørt skjærfasthet på 0,33 kPa.

**Sprøbruddmateriale:** Leire som i omrørt tilstand har skjærfasthet mindre enn 2,0 kPa etter gammel konus-standard (NS8015, tilbaketrukket i 2017). Etter ny konus-standard (ISO 17892-6:2017 [12]) tilsvarer dette omrørt skjærfasthet på 1,27 kPa.

Kartlegging av forekomster av kvikkleire og sprøbruddmateriale er basert på opptatte prøver og sonderingsresultat fra CPTU-sonderinger og totalsonderinger. Det er i enkelte borpunkt tegn på sprøbruddmateriale/kvikkleire i sonderinger, mens prøvetaking viser at det ikke er sprøbruddmateriale/kvikkleire. Dette er spesielt tilfelle i borpunkt 111 ved Bruket Brygge i sørøst.

#### 8.1.1.1 Måling av omrørt skjærfasthet fra laboratorieundersøkelser

Løvlien Georåd sitt laboratorium tok i bruk den nye konus-standard fra august 2017. Kartlegging av kvikkleire og sprøbruddmateriale fra laboratorieundersøkelsene som er utført i forbindelse med våre datarapporter *19391 Rapport nr. 1* [7], *21412 Rapport nr. 1* [6] og *21412 Rapport nr. 2* [9] er dermed basert på den nye standarden.

Det er lagt til grunn gammel standard (NS8015) ved tolkning av kvikkleire og sprøbruddmateriale fra *10209425 RIG-RAP-001* [8]. I undersøkelsene utført av Brødrene Myhre i 2017 [10] [11] er det ikke utført prøvetaking eller laboratorieanalyser.

Fra laboratorieundersøkelser er det kartlagt forekomster av kvikkleire og/eller sprøbruddmateriale i borpunkt 4, 7, 10 og 12. Alle disse punktene ligger på tomte Bruket 2 eller i skråningen vest for denne. Det er også påvist kalk og treverk med omrørt skjærfasthet lavere enn 1,27 kPa i borpunkt 105. Dette laget er vurdert å ha begrenset utbredelse.

#### 8.1.1.2 Prekonsolidering (OCR)

Det er utført til sammen 4 ødometerforsøk i borpunkt 4 og 7 [6]. OCR fra ødometerforsøkene er vektlagt ved tolkning av OCR mot dybden i CPTU i borpunkt 4, 10 og 12. I punkt 103, 105 og 109 er det antatt OCR i størrelsesorden 1,2–1,4, se tillegg 1.2. Tolket OCR benyttes for vurdering av poretrykksparmeteren  $B_{q1}$  og revidert spissmotstandstall  $N_{mc}$ , samt vurdering av faregrad. Se tolkning av OCR for beregning av  $B_{q1}$  og  $N_{mc}$  i tillegg 1.2.

#### 8.1.1.3 CPTU-sonderinger

Fra CPTU-sonderingene er poretrykksforholdet,  $B_{q1}$ , sammen med revidert spissmotstandstall,  $N_{mc}$ , benyttet som en indikasjon på kvikkleire/sprøbruddmateriale. Iht. NIFS 126/2015 [13] er følgende kriterier satt for *mulig sprøbruddmateriale* og *sannsynlig kvikkleire* for  $B_{q1}$  og  $N_{mc}$ :

- $N_{mc} \leq 3,5$  og  $B_{q1} \geq 0,75$ : *Mulig sprøbruddmateriale*
- $N_{mc} \leq 2,5$  og  $B_{q1} \geq 1,00$ : *Sannsynlig kvikkleire*

Tolkning av sprøbruddmateriale fra iht. NIFS 126/2015 [13] er vist i tillegg 1.1.

CPTU-sondering i borpunkt 4 indikerer *mulig sprøbruddmateriale* fra ca. 7–15 meter. Sonderingen indikerer ikke *sannsynlig kvikkleire*. Prøveserie i punktet viser sprøbruddmateriale fra ca. 6–15 meter. Det er ikke påvist kvikkleire i prøveserien.

CPTU-sonderinger i borpunkt 10 og 12 indikerer *mulig sprøbruddmateriale* fra hhv. 3,5 og 4 meter, og *sannsynlig kvikkleire* fra 5,5 og 5 meter. Prøveserier viser kvikkleire i dybde 5–7 meter i borpunkt 10 og kvikkleire fra ca. 4,5 meters dybde i borpunkt 12.

CPTU-sonderinger i borpunkt 103, 105 og 109 viser generelt  $N_{mc} > 3,5$ , som indikerer at det ikke er sprøbruddmateriale i punktene. Prøveserier i punktene viser at det ikke er sprøbruddmateriale.

#### 8.1.1.4 Totalsonderinger og dreietrykksonderinger

Fra totalsonderinger og dreietrykksonderinger er det generelt antatt forekomster av kvikkleire/sprøbruddmateriale i dybdeintervall der sonderingene viser konstant eller avtakende sonderingsmotstand mot dybden. Prøveserier ved Bruket Brygge viser at enkelte totalsonderinger med konstant eller avtakende sonderingsmotstand ikke inneholder sprøbruddmateriale (f.eks. punkt 111 dybde 19–20 m). Ved tvil ved tolkning av sonderinger er det lagt til grunn sprøbruddmateriale i borpunktet.

### 8.2 Kvalitet på grunnundersøkelser

Grunnundersøkelser i punkt 10–13 vurderes å være styrende for utredning av områdestabiliteten.

CPTU-sondering i punkt 10 har anvendelsesklasse 2 for spissmotstand, og anvendelsesklasse 1 for sidefriksjon og poretrykk [14]. I punkt 12 har CPTU-sondering anvendelsesklasse 1 for spissmotstand, sidefriksjon og poretrykk.

Det er ikke opplyst om prøveforstyrrelser i borpunkt 10–13. Enaksialforsøk i dybde 2,5–2,6 meter i punkt 10 indikerer prøveforstyrrelse pga. stor tøyning ved brudd ( $> 5\%$ ) [15].

Kvaliteten på grunnundersøkelsene i øvrige punkter som er relevante for utredning av områdestabiliteten, hovedsakelig borpunktene ved Bruket brygge, er ikke vurdert nærmere. Kvaliteten i disse punktene vurderes som ikke relevant, ettersom det kun er lagt til grunn resultater fra omrørte konusforsøk i vurderingene. Eventuelle prøveforstyrrelser vil ikke påvirke disse verdiene.

### 8.3 Poretrykksforhold

Det er installert to poretrykksmålere til dybde 4 og 8 meter i borpunkt 4 inne på tiltaksområdet. Målt poretrykk ved spiss i oktober 2021 var 29,5 og 68 kPa. Dette antyder et svakt undertrykk ved tiltaksområdet.

## 9 **Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder**

### 9.1 Skredmekanisme

Terrenget i skråningen sørvest for tiltaksområdet består av to mindre skråninger, adskilt av et flatt platå øst for Hans Eriksens vei 13 og 15. Det er trukket opp fire terrengprofiler fra krysset mellom Hans Eriksens vei og O. A. Hauges vei, og videre østover til tiltaksområdet for planlagt utbygging. Se terrengprofiler på tegning R03D01 – R03D02.

Skråningen vest for det flate området har høyde på ca. 6 meter og bratteste helning ca. 1:3. Platået ligger på ca. kote +5,2 – +5,8. Øst for platået faller terrenget ned til kote +2 – +3. Fra dette området er terrenget tilnærmet flatt fram til tiltaksområdet. Den øvre skråningen mot vest har størst skråningshøyde og brattest helning, og det vurderes derfor at denne skråningen er mest kritisk. Skråningen øst for platået har generelt helning på ca. 1:6, og med skråningshøyde på 2–3 meter vurderes denne å være mindre kritisk.

Eventuelle skjærflater som inkluderer begge skråningene, og platået mellom skråningene, vurderes å være mindre kritiske enn den øvre skråningen, ettersom platået mellom skråningene er tilnærmet flatt og har bredde på ca. 20 meter. Dersom bruddmekanismen inkluderer begge skråningene, og platået mellom, vil et eventuelt skred være et rotasjons-/flakskred. Det er berg i dagen vest for Hans Eriksens vei, og ved krysset mellom Hans Eriksens vei og O. A. Hauges vei, som gjør at retrogressiv bruddutvikling ikke er mulig. Det samme vil være tilfelle dersom kun den øvre skråningen løsner.

Den eneste muligheten for at det skal oppstå et retrogressivt skred er at det oppstår et initialscred i skråningen øst for det flate platået. Denne har slakere helning og lavere skråningshøyde enn skråningen vest for platået, og dette vurderes derfor som lite sannsynlig. Aktuell bruddmekanisme vurderes derfor å være rotasjons-/flakskred.

Det er påvist kvikkleire i både borpunkt 10 og 12. Dette tilsier at et retrogressivt skred potensielt kan oppstå ( $c_{u,r} \leq 0,69$  kPa) iht. veileder 1/2019 kapittel 4.5.1 [1]. For at et retrogressivt skred skal kunne oppstå må andel sprøbruddmateriale over mest kritiske bruddflate,  $b/D$ , være større enn 40 %.

For å videre vurdere bruddmekanismen er det gjort vurderinger av andel sprøbruddmateriale over antatt kritisk glideflate. Siden det ikke er utført stabilitetsberegninger skal andelen sprøbruddmateriale ( $b/D$ ) bestemmes som andel sprøbruddmateriale over 1:15-linja som starter  $0,25 \cdot H$  under foten av skråningen.

Mesteparten av skråningshøyden, og det bratteste terrenget, ligger i skråningen vest for Hans Eriksens vei 13 og 15, og terrenget betraktes derfor som et platåterreng. Andel sprøbruddmateriale ( $b/D$ ) skal dermed bestemmes under toppen av skråningen iht. veileder 1/2019 kapittel 4.5.1 [1]. Andel sprøbruddmateriale er oppsummert i Tabell 9.1.

I tillegg til vurdering av  $b/D$  ved topp skråning er det vurdert  $b/D$  der 1:15-linja for hhv. den øvre- og hele skråningen treffer morenelaget, se profiler på tegning R03D01 – R03D02. Ved utslaget av 1:15-linja for hele skråningen er  $b/D$  42,8–44,4 % i profil A, C og D. Dette indikerer at retrogressiv bruddmekanisme kan være relevant iht. NIFS veileder 14/2016 figur 6.1 [16], men pga. begrenset mektighet av løsmasser videre opp i skråningen, og berg i dagen i bakkant av profilene, anses dette som en lite sannsynlig bruddmekanisme. Dette underbygges av at alle  $b/D$ -forhold som er lest av ved topp skråning, og som dermed er gjeldende for platåterreng, er mindre enn 20%.

Med rotasjons-/flakskred som aktuell skredmekanisme vil lengden av utløpsområdet være begrenset til 0,5 ganger lengden av løsneområdet,  $L_u = 0,5 \cdot L$ , iht. veileder 1/2019 kapittel 4.6 [1].

Flakskred kan generelt ha svært store løsnedistanser, men på grunn av berg i dagen på vestsiden av Hans Eriksens vei vil et eventuelt flakskred være begrenset til utbredelsen av faresonen som er skissert. Dermed antas løsne- og utløpsdistansen å være lik for hhv. flak- og rotasjonsskred.

**Tabell 9.1 Oppsummering b/D-forhold**

Tegningsnr.	Profil	b/D-forhold	Kommentar
R03D01	A	22,4 16,2 <b>42,8</b>	Ved utslag av 1:15-linje før den øvre skråningen Ved topp skråning (øst for borpunkt 13) Ved utslag av 1:15-linje for hele skråningen
R03D01	B	23,3 19,5 38,4	Ved utslag av 1:15-linje før den øvre skråningen Ved topp skråning (øst for borpunkt 13) Ved utslag av 1:15-linje for hele skråningen
R03D02	C	20,2 12,7 <b>44,4</b>	Ved utslag av 1:15-linje før den øvre skråningen Ved topp skråning (øst for borpunkt 13) Ved utslag av 1:15-linje for hele skråningen
R03D02	D	22,0 18,3 <b>44,3</b>	Ved utslag av 1:15-linje før den øvre skråningen Ved topp skråning (øst for borpunkt 13) Ved utslag av 1:15-linje for hele skråningen

## 9.2 Avgrensning av faresone

Situasjonsplan med faresone og utløpsområde er vist på tegning R03A02.

Faresonen er avgrenset i sørvest og sør der høydeforskjellen ned til det flate området ved Bruket 4, 6 og 8 er mindre enn 5 meter. Dette området ligger på ca. kote +3,1 – +3,5 og faresonen avgrenses dermed på kote +8,1.

Mot vest avgrenses faresonen av berg i dagen på vestsiden av Hans Eriksen vei.

Mot nord avgrenses faresonen av berg i dagen utenfor garasje/uthus ved O. A. Hauges vei 7. Dette berget er sett på flyfoto [5], og er ikke observert i felt, da det ligger på privat eiendom. Det er observert og målt inn berg i dagen i skråningen øst for O. A. Hauges vei i forbindelse med utførelse av grunnundersøkelser.

Mot øst er faresonen avgrenset ved bunn av skråningen.

## 9.3 Avgrensning av utløpsområde

For rotasjons-/flakskred er utløpsdistansen  $L_u = 0,5 \cdot L$  iht. NVE 1/2019, hvor L er løsnedistansen. Utløpsdistansen vil potensielt kunne begrenses av eksisterende bebyggelse ved Bruket 4. Dette er ikke hensyntatt ved opptegning av utløpsområdet.

Iht. 1/2019 er bredden av utløpsområdet tilnærmet lik bredden av løsneområdet,  $B_u \approx B$ . Dette er lagt til grunn ved opptegning av utløpsområdet.

Løsne- og utløpsområde for faresonen er vist på tegning R03A02.

## 10 Klassifiser faresoner

Klassifisering av faresonen er vist i tillegg 1.3. Klassifisering av faresonen er gjort iht. NVE Ekstern rapport 9/2020 [17]. Det er oppnådd følgende resultat:

- Risikoklasse: 3
- Konsekvensklasse: Alvorlig
- Faregrad lav

## 11 Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet

Planlagt utbygging ligger utenfor potensielle løsne- og utløpsområder, og det er dermed ikke krav til dokumentasjon av tilfredsstillende sikkerhet. Dersom det planlegges for utbygging på den delen av eiendom 48/58 som ligger innenfor utløpsområdet, må tilfredsstillende sikkerhet i skråningen dokumenteres og vurderingene kvalitetssikres av uavhengig foretak iht. NVEs veileder nr. 1/2019 [1].

For tiltakskategori K4 vil kravet til sikkerhet være  $F_{cu} \geq 1,40$  og  $F_{c\phi} \geq 1,25$  dersom tiltaket ikke forverrer stabiliteten. Dersom tiltaket forverrer stabiliteten kreves det absolutt sikkerhetsfaktor  $F_{cu} \geq 1,40 * f_s$  og  $F_{c\phi} \geq 1,25$ , hvor  $f_s$  er sprøhetsforholdet lik 1,15. Ved lavere sikkerhet enn angitt over må  $F_{cu}$  og  $F_{c\phi}$  økes prosentvis iht. Figur 3.3 i veileder nr. 1/2019 [1].

## 12 Konklusjoner og videre arbeid

Utførte grunnundersøkelser viser at det er forekomster av kvikkleire og sprøbruddmateriale innenfor tiltaksområdet og i nærheten av planlagt utbygging. Faren for områdeskred er utredet iht. NVEs veileder nr. 1/2019. Utredningen viser at et eventuelt områdeskred vil arte seg som rotasjons-/flakskred, som følge av de topografiske forholdene og begrenset mektighet av kvikkleire/sprøbruddmateriale i kritisk skråning. Planlagt utbygging ligger utenfor løsne- og utløpsområdet for den vurderte faresonen.

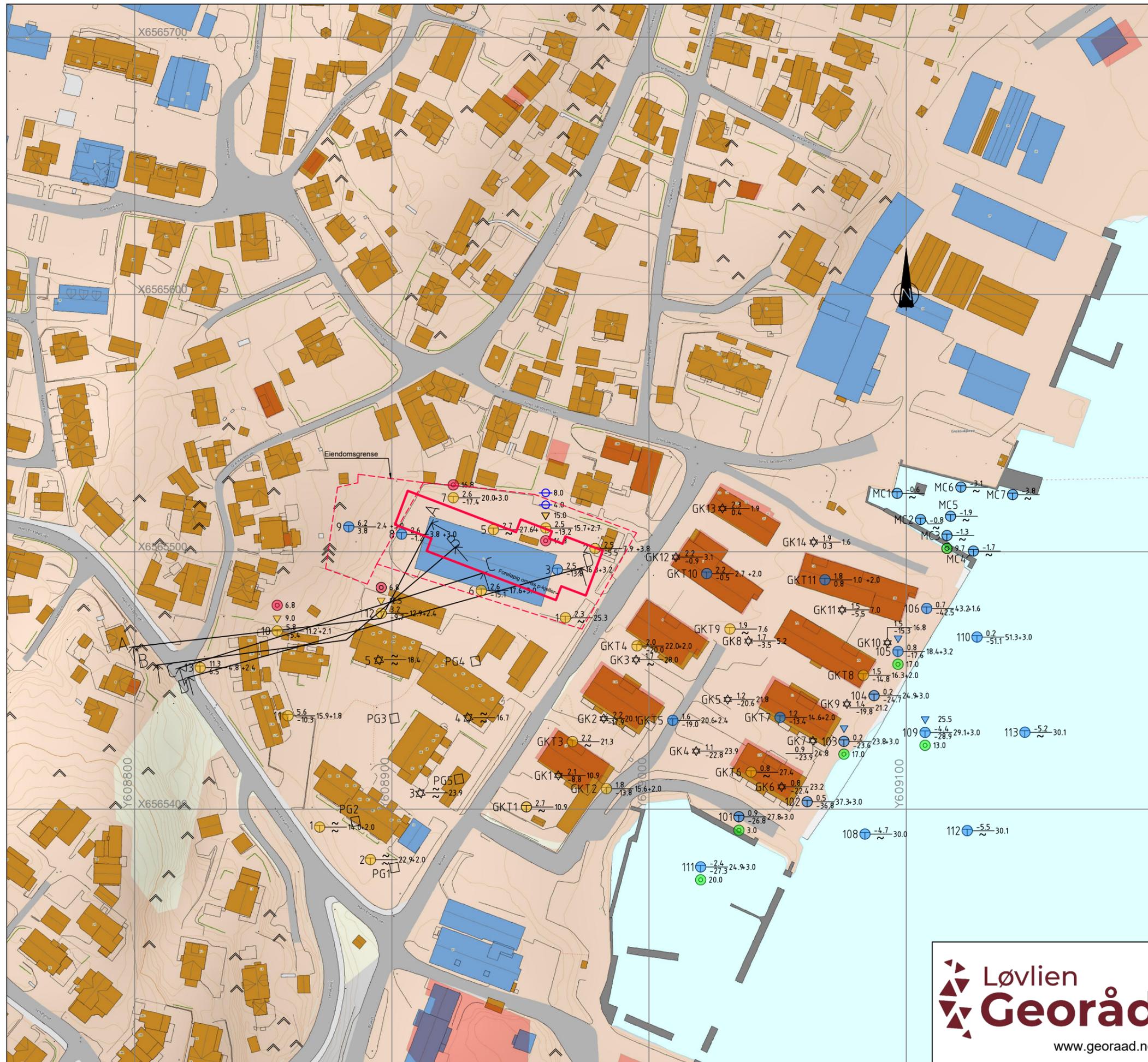
Utløpsområdet for den vurderte faresonen ligger delvis innenfor eiendom 48/58, og det anbefales derfor at denne delen av eiendommen ikke bebygges. Dersom området innenfor løsneområdet skal bebygges må stabiliteten i faresonen dokumenteres. Eventuelt må det utføres supplerende grunnundersøkelser for potensielt å avgrense faresonen og dermed også utløpsområdet.

Eventuelle gravearbeider, eller andre arbeider i bunnen av dagens skråning som forverrer stabiliteten kan endre på vurderingene tilknyttet områdestabiliteten, og potensielt bruddmekanismen. Ved innmelding av faresone til NVE legges det inn beskrivelse av at påvirkning på faresonen må vurderes ved arbeider i bunn av skråningen.

Foreliggende utredning må kvalitetssikres av uavhengig foretak iht. NVEs veileder 1/2019 [1].

### 13 Referanser

- [1] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Veileder nr.1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper,» 2020.
- [2] Kartverket, Geovekst og kommuner, «Norgeskart,» [Internett]. Available: <https://norgeskart.no/>.
- [3] Kommunal- og distriktsdepartementet, «Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven),» 15.06.2022. [Internett]. Available: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71>.
- [4] NVE, «NVE Atlas,» [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no>. [Funnet 2022].
- [5] «FINN kart,» 2022. [Internett]. Available: <https://kart.finn.no/>.
- [6] Løvlien Georåd AS, «21412 Rapport nr. 1. Bruket 2, Gressvik. Geoteknisk datarapport.»
- [7] Løvlien Georåd AS, «19391 Rapport nr. 1. Bruket Gressvik. Geoteknisk datarapport,» 22.01.2020.
- [8] Multiconsult, «10209425-RIG-RAP-001 Geoteknisk datarapport. Gressvik ferjested rehabilitering,» 11.03.2019.
- [9] Løvlien Georåd AS, «21412 Rapport nr. 2. Bruket 2, Gressvik. Geoteknisk datarapport,» 08.04.2022.
- [10] Brødrene Myhre, «Fredrikstad, Bruket-Gressvik Vedlegg E2,» 27.11.2017.
- [11] Brødrene Myhre, «Fredrikstad, Bruket-Gressvik Vedlegg E3,» 05.01.2018.
- [12] Standard Norge, «NS-EN ISO 17892-6:2017 Geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser. Laboratorieprøving av jord. Del 6: Konusprøving.»
- [13] NIFS, «Rapport 125/2015 Detektering av kvikkleire-Sluttrapport.,» 2015.
- [14] Norsk Geoteknisk Forening (NGF), «Melding nr. 5 - Veiledning for utførelse av trykksondering (rev.3),» 2010.
- [15] Statens vegvesen, «Håndbok R210 Laboratorieundersøkelser,» Juni 2014.
- [16] NIFS, «14/2016 Metode for vurdering av løsne- og utløpsområder for områdeskred,» 2016.
- [17] Norges vassdrag- og energidirektorat (NVE), «Ekstern rapport nr. 9/2020. Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred.,» 2020.



**MERKNADER:**

Koordinatsystem: UTM 32V. Høydereferanse: NN2000

**FORKLARINGER:**

- Borpunkt 1 - 9: Grunnundersøkelser utført av Løvlien Georåd i 2022, 21412 Rapport nr. 1
- Borpunkt 10 - 13: Grunnundersøkelser utført av Løvlien Georåd i 2021, 21412 Rapport nr. 2
- Borpunkt 101 - 113: Grunnundersøkelser utført av Løvlien Georåd i 2019, 19391 Rapport nr. 1
- Borpunkt MC1 - MC7: Grunnundersøkelser utført av Multiconsult i 2019, 10209425 RIG-RAP-001
- Borpunkt GKT1 - GKT11: Totalsonderinger utført av Brødrene Myhre i 2017
- Borpunkt GK1 - GK14: Bergkontrollboringer utført av Brødrene Myhre i 2017

- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- CPTU
- VANNSTANDSRØR
- BERGKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

IKKE PÅVIST SPRØBRUDDMATERIALE/KVIKKLEIRE NED TIL ANGITT PRØVEDYBDE

SONDERING GIR IKKE INDIKASJON PÅ KVIKKLEIRE ELLER SPRØBRUDDMATERIALE

SONDERING INDIKERER FOREKOMST AV KVIKKLEIRE ELLER SPRØBRUDDMATERIALE

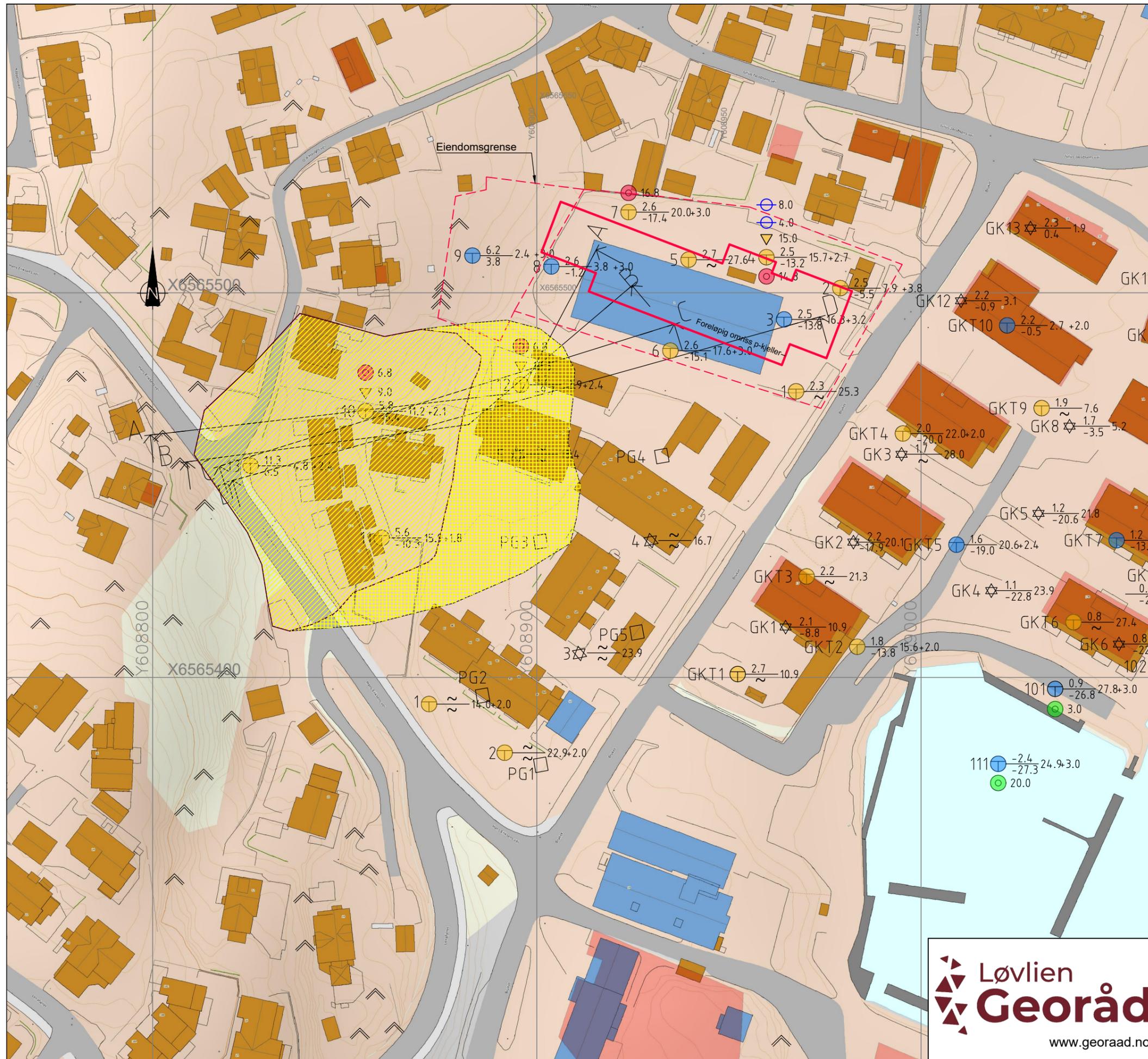
PÅVIST KVIKKLEIRE ELLER SPRØBRUDDMATERIALE FRA PRØVESERIE

FORELØPIG OMRIS AV KJELLER

EIENDOM 48/58 og 48/235

00	Original	08.07.2022	KEM	MWJ
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
Tiltakshaver Bruket 2 Utvikling AS			Tegning nr. R03A01	
Oppdragsgiver Bruket 2 Utvikling AS			Prosjekt nr. 21412	
Prosjekt Bruket 2, Gressvik			Format / Målestokk A3 / 1:1500	
Tegningsstittel Situasjonsplan			Status	





**MERKNADER:**

Koordinatsystem: UTM 32V. Høydereferanse: NN2000

**FORKLARINGER:**

- Borpunkt 1 - 9: Grunnundersøkelser utført av Løvlien Georåd i 2022, 21412 Rapport nr. 1
- Borpunkt 10 - 13: Grunnundersøkelser utført av Løvlien Georåd i 2021, 21412 Rapport nr. 2
- Borpunkt 101 - 113: Grunnundersøkelser utført av Løvlien Georåd i 2019, 19391 Rapport nr. 1
- Borpunkt MC1 - MC7: Grunnundersøkelser utført av Multiconsult i 2019, 10209425 RIG-RAP-001
- Borpunkt GKT1 - GKT11: Totalsonderinger utført av Brødrene Myhre i 2017
- Borpunkt GK1 - GK14: Bergkontrollboringer utført av Brødrene Myhre i 2017

- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- CPTU
- VANNSTANDSRØR
- BERGKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

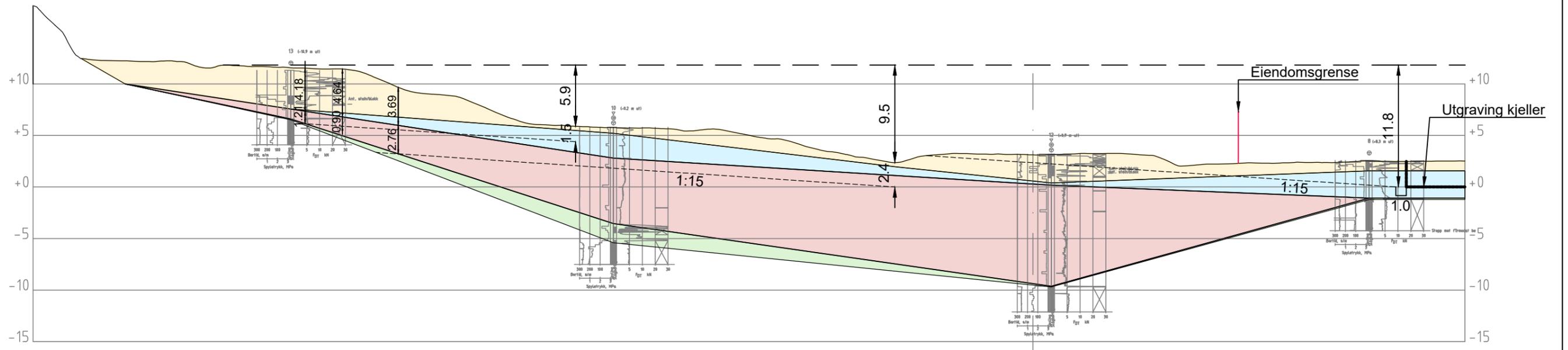
- IKKE PÅVIST SPRØBRUDDMATERIALE/KVIKKLEIRE NED TIL ANGITT PRØVEDYBDE
- SONDERING GIR IKKE INDIKASJON PÅ KVIKKLEIRE ELLER SPRØBRUDDMATERIALE
- SONDERING INDIKERER FOREKOMST AV KVIKKLEIRE ELLER SPRØBRUDDMATERIALE
- PÅVIST KVIKKLEIRE ELLER SPRØBRUDDMATERIALE FRA PRØVESERIE

- FORELØPIG OMRISS AV KJELLER
- EIENDOM 48/58 og 48/235
- LØSNEOMRADE
- UTLØPSOMRADE

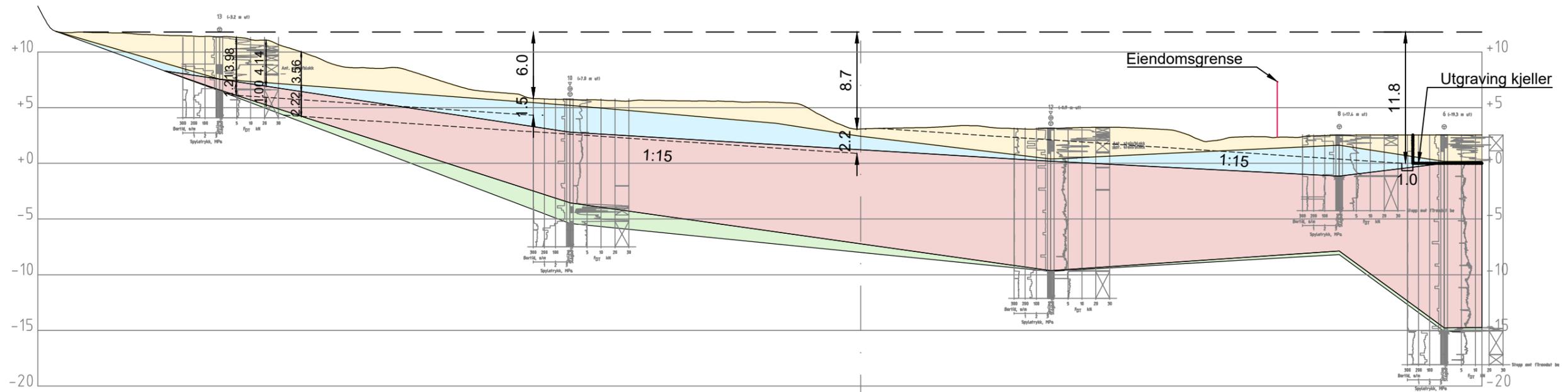
00	Original	08.07.2022	KEM	MWJ
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
	Tiltakshaver		Tegning nr.	
	Bruket 2 Utvikling AS		R03A02	
	Oppdragsgiver		Prosjekt nr.	
	Bruket 2 Utvikling AS		21412	
	Prosjekt		Format / Målestokk	
	Bruket 2, Gressvik		A3 / 1:1000	
	Tegningstittel		Status	
	Situasjonsplan med faresone og utløpsområde			







Profil A-A



Profil B-B

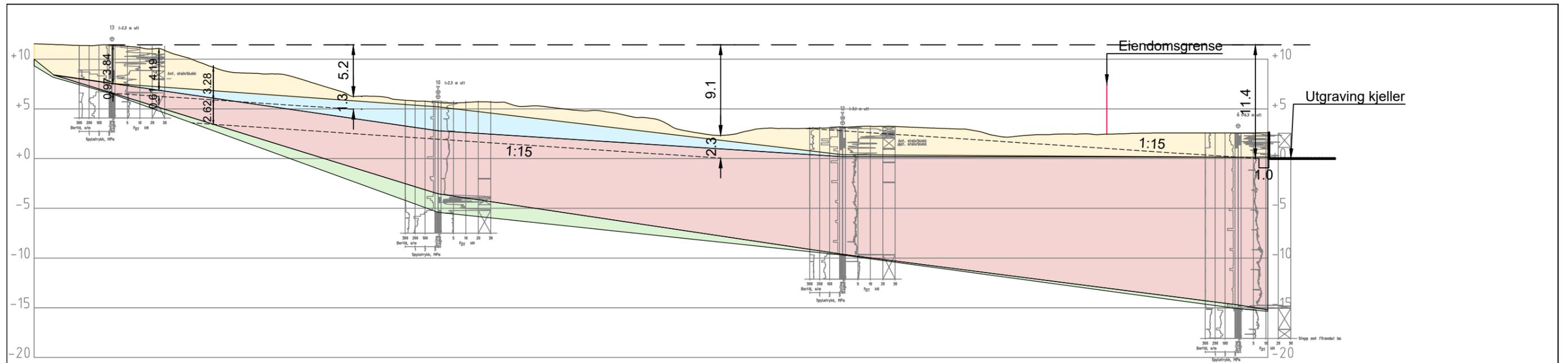
**FORKLARINGER:**

- TOTALSONDERING ⊕
- PRØVESERIE ⊙
- CPTU ▽
- VANNSTANDSRØR ⊕
- BERG I DAGEN ⚓

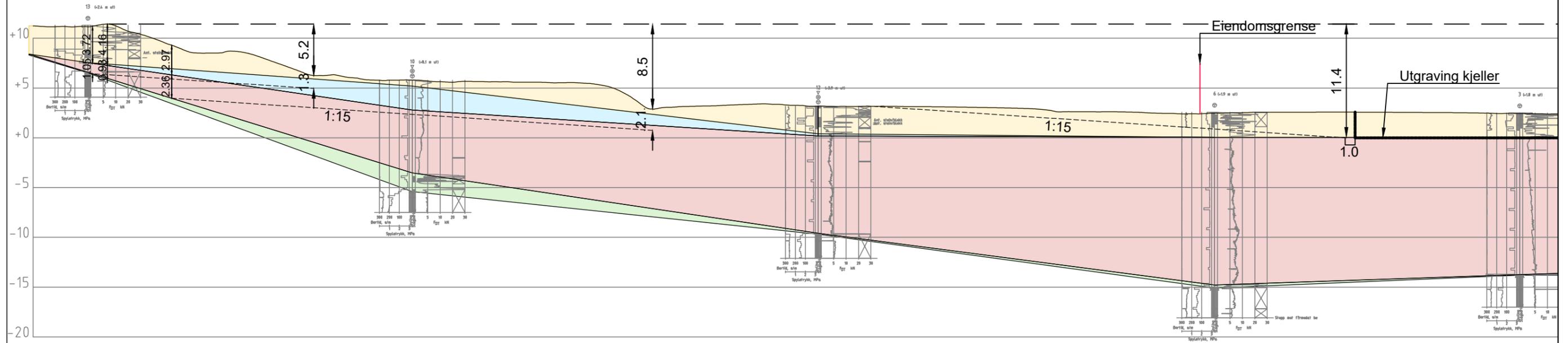
- Grusig, sandig materiale, tørrskorpe og leire, samt fyllmasser
- Leire
- Morene
- Kvikkleire/sprøbruddmateriale



00	Original	08.07.2022	KEM	MWJ
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
Tiltakshaver Bruket 2 Utvikling AS			Tegning nr. R03D01	
Oppdragsgiver Bruket 2 Utvikling AS			Prosjekt nr. 21412	
Prosjekt Bruket 2, Gressvik			Format / Målestokk A3 / 1:400	
Tegningsstittel Profil A&B. Lagdeling og vurdering løseområde			Status	



Profil C-C



Profil D-D

**FORKLARINGER:**

- TOTALSONDERING ⊕
- PRØVESERIE ⊙
- CPTU ▽
- VANNSTANDSRØR ⊕
- BERG I DAGEN ⚓

- Grusig, sandig materiale, tørrskorpe og leire, samt fyllmasser
- Leire
- Morene
- Kvikkleire/sprøbruddmateriale

00	Original	08.07.2022	KEM	MWJ
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
Tiltakshaver Bruket 2 Utvikling AS			Tegning nr. R03D02	
Oppdragsgiver Bruket 2 Utvikling AS			Prosjekt nr. 21412	
Prosjekt Bruket 2, Gressvik			Format / Målestokk A3 / 1:400	
Tegningstittel Profil C&D. Lagdeling og vurdering løsrneområde			Status	

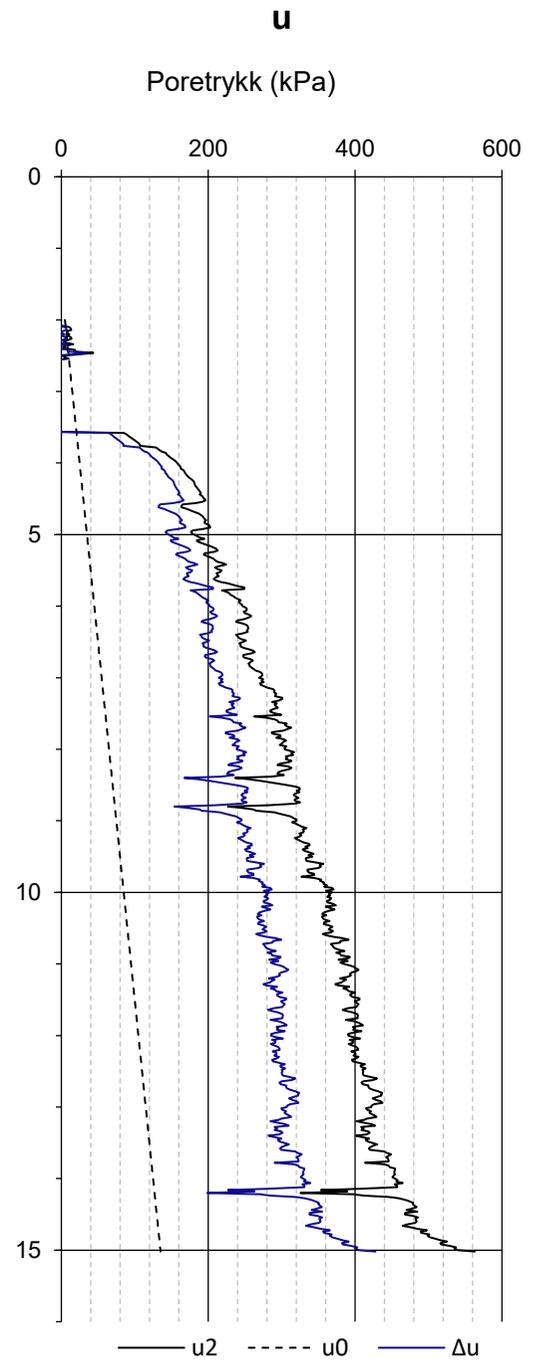
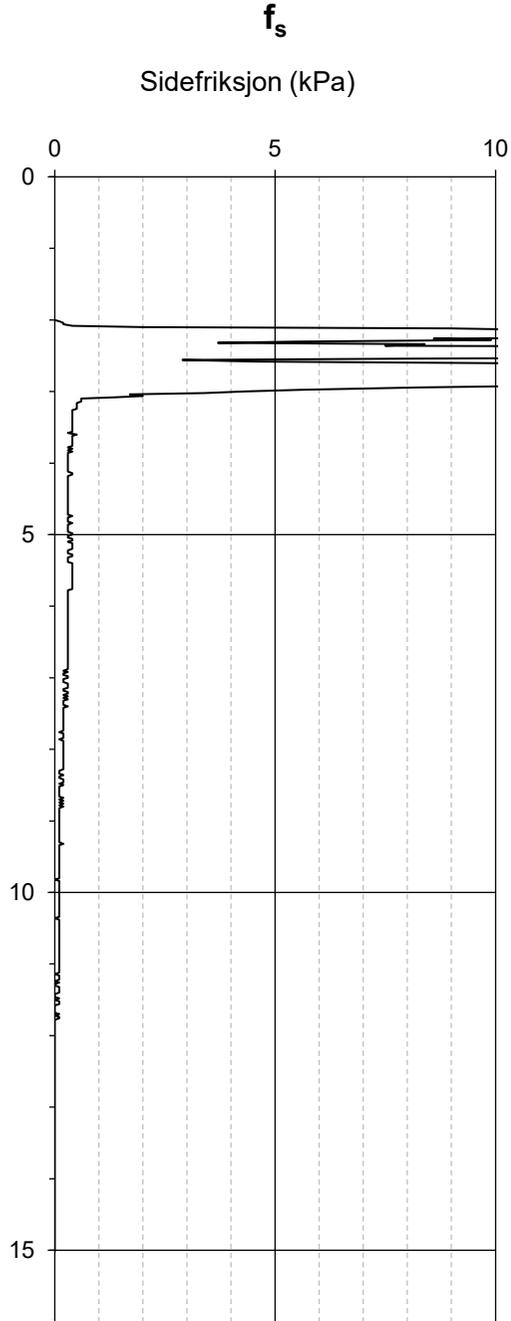
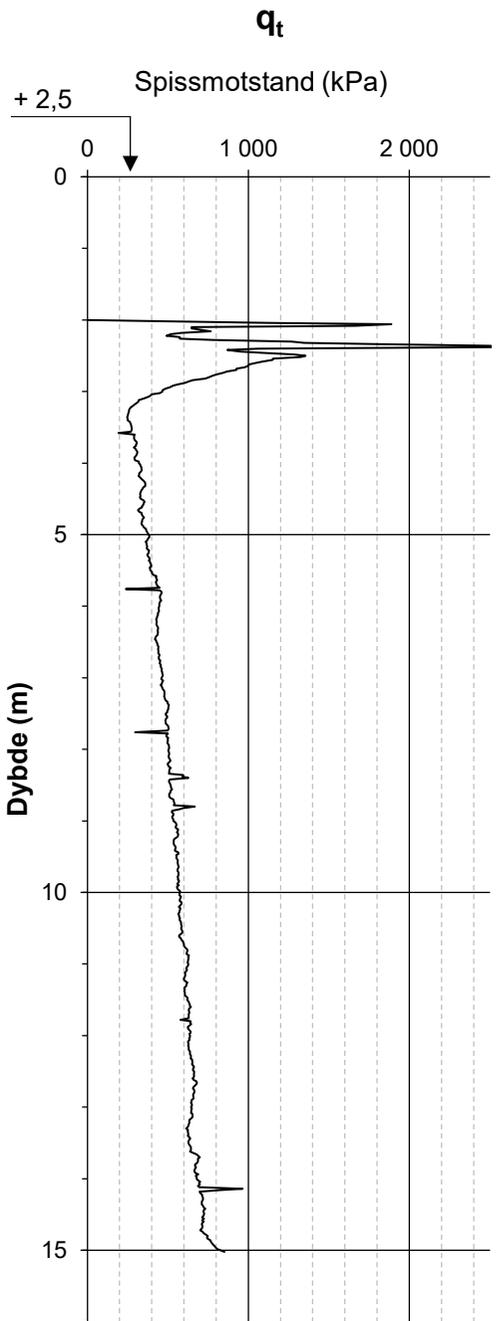


# Tillegg 1.1

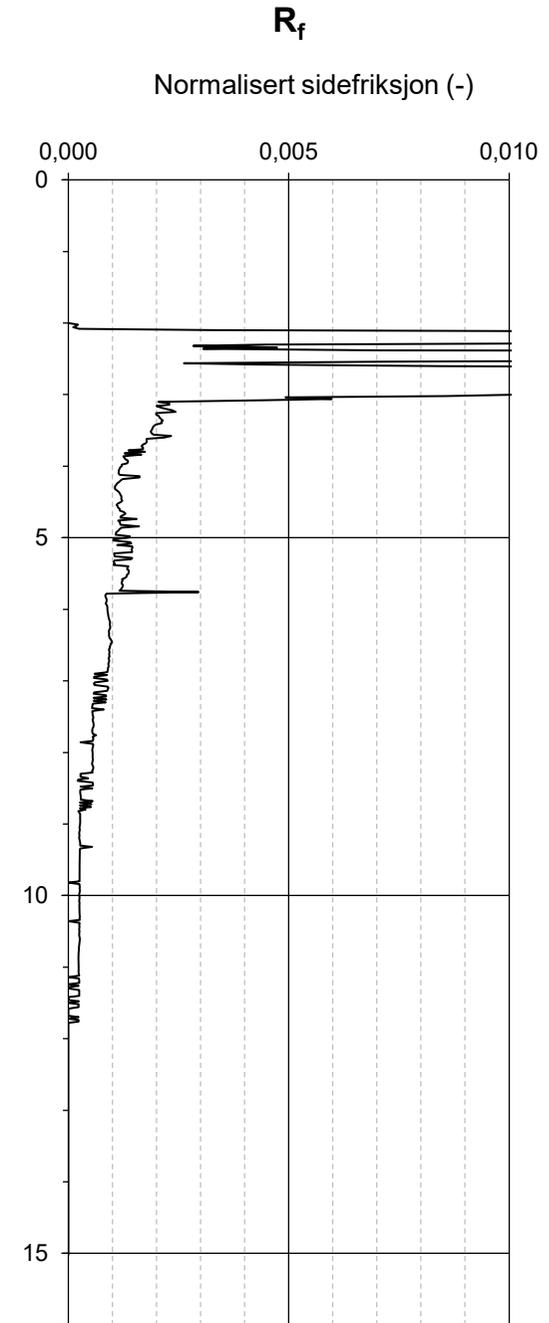
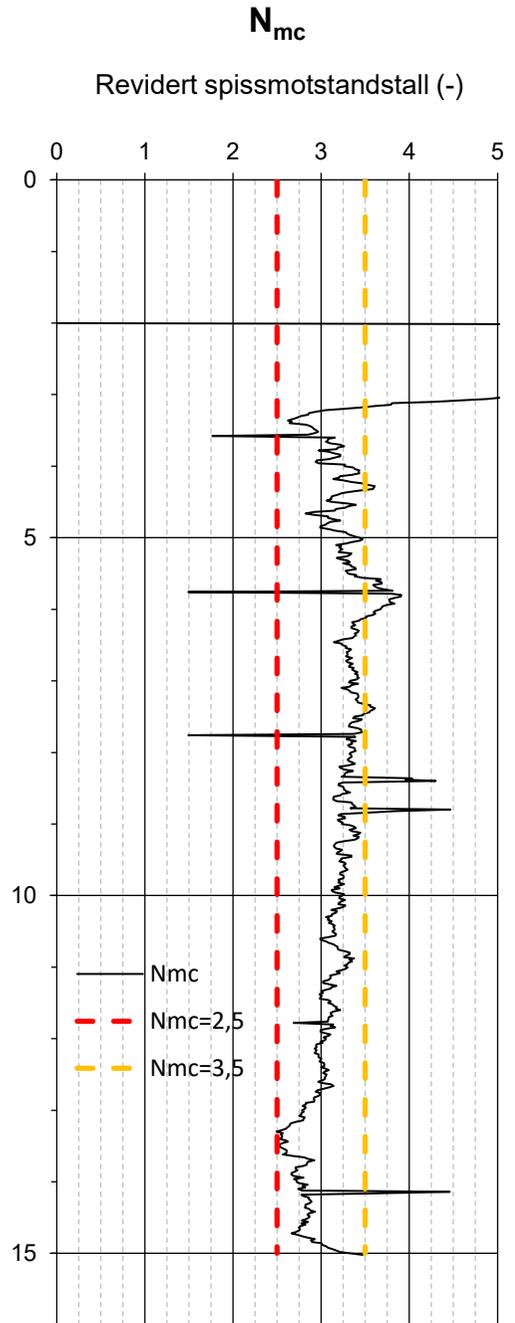
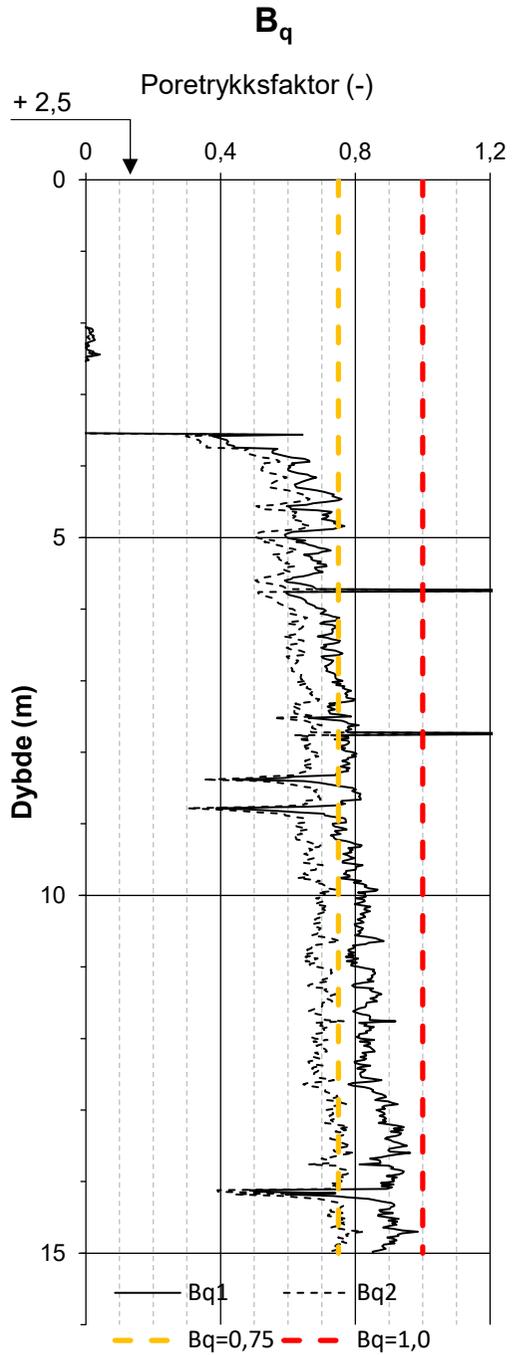
## Tolkning av sprøbruddmateriale fra CPTU-sonderinger iht. NIFS 126/2015

 Løvlien <b>Georåd</b>	Oppdragsgiver Bruket 2 Utvikling AS	Prosjekt nr. 21412	Tillegg nr. 1.1
	Prosjekt Bruket 2, Gressvik	Dato 08.07.2022	Revisjon 00
	Tittel Tolkning av sprøbruddmateriale fra CPTU-sonderinger	Ansvarlig KEM	Kontrollert MWJ

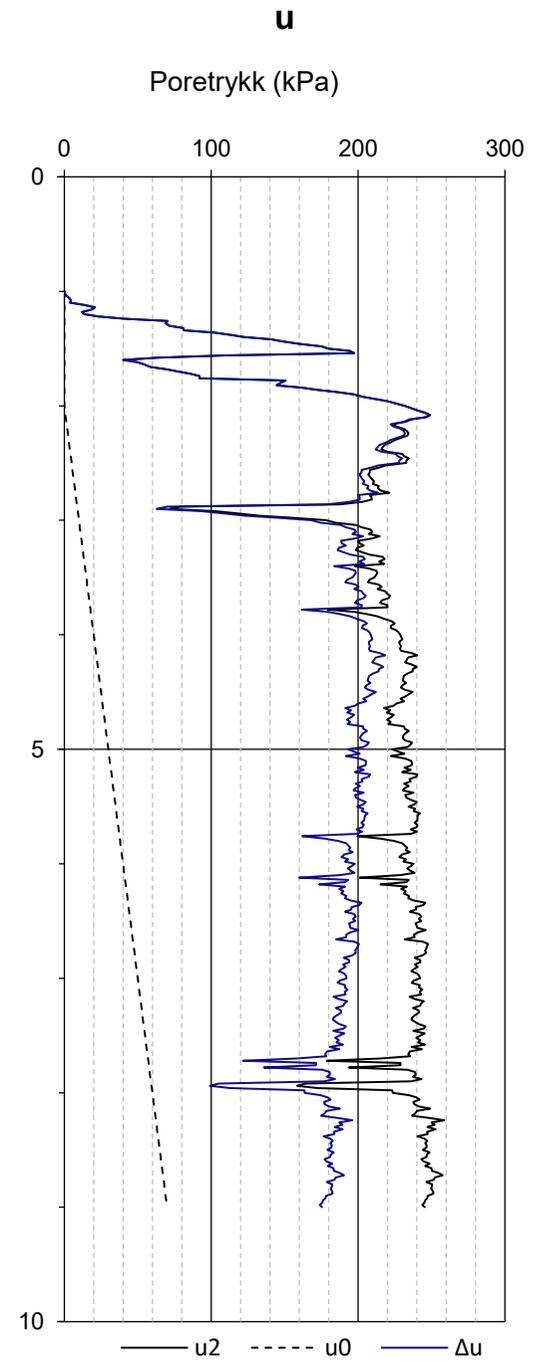
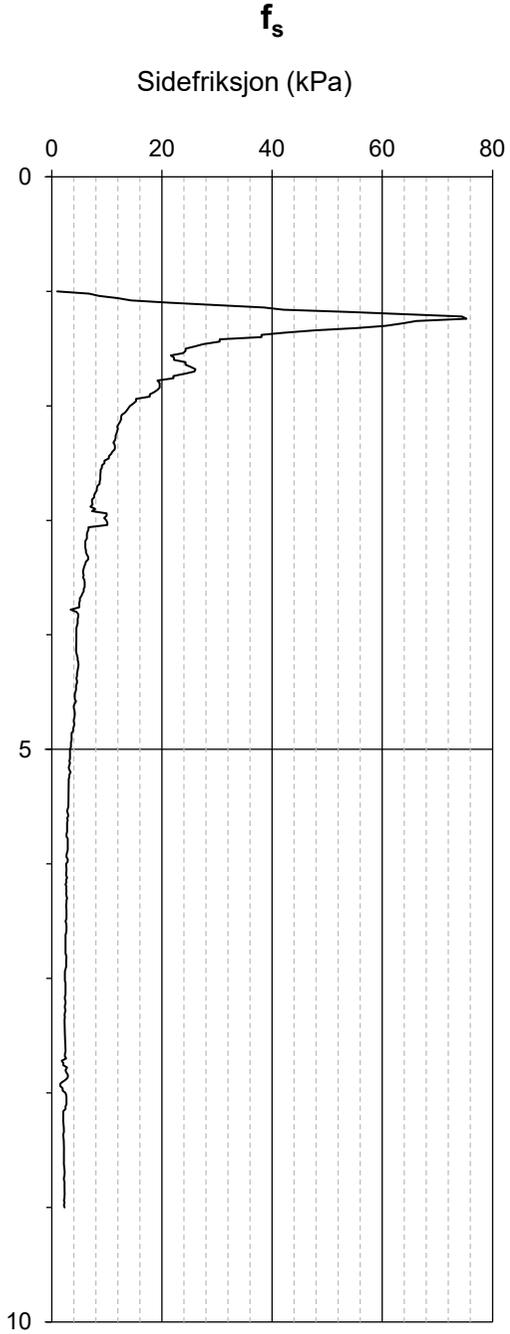
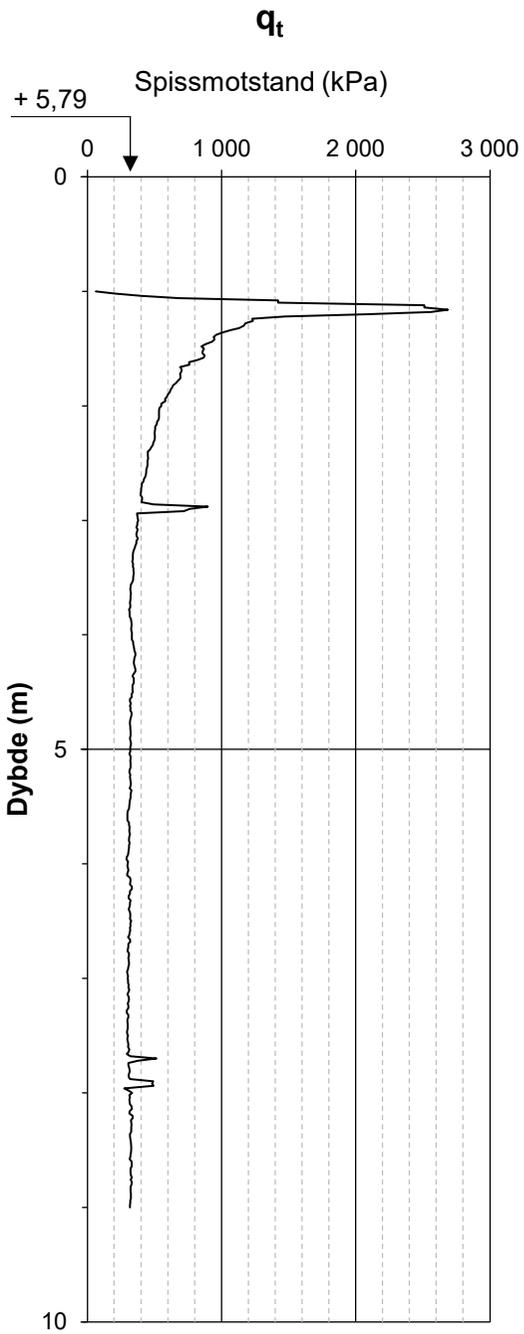
Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
Bruket 2 Utvikling AS	21412	
Prosjekt	Dato	Borpunkt
Bruket 2, Gressvik	04.07.2022	4
Forklaring	Ansvarlig	Kontrollert
CPTU-sondering - resultat (side 1/2)	KEM	MWJ



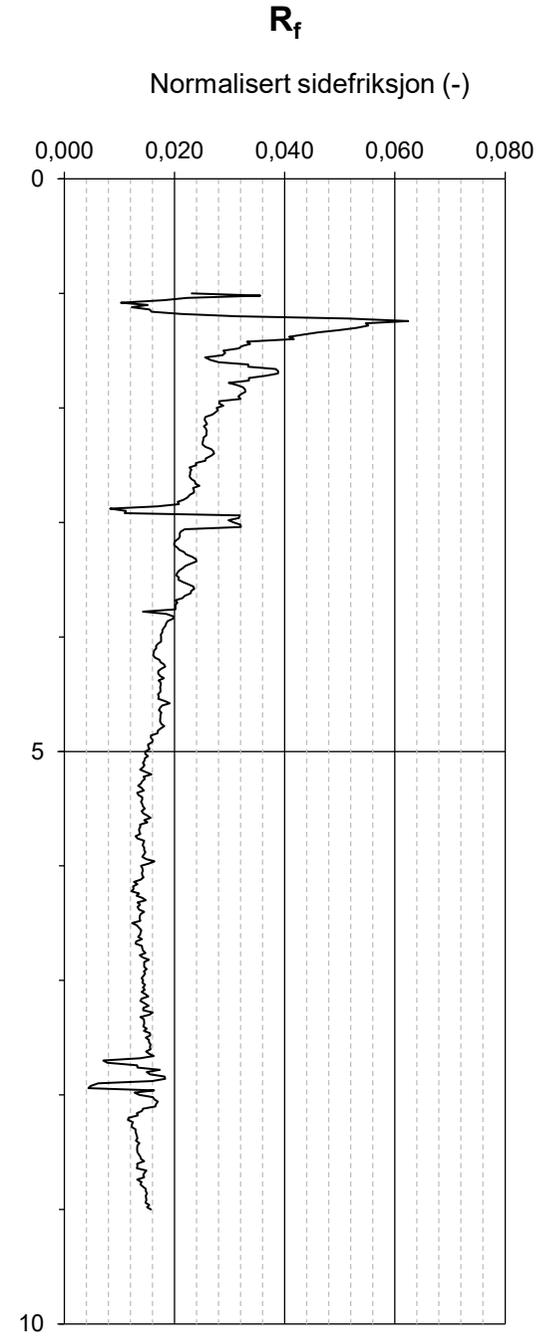
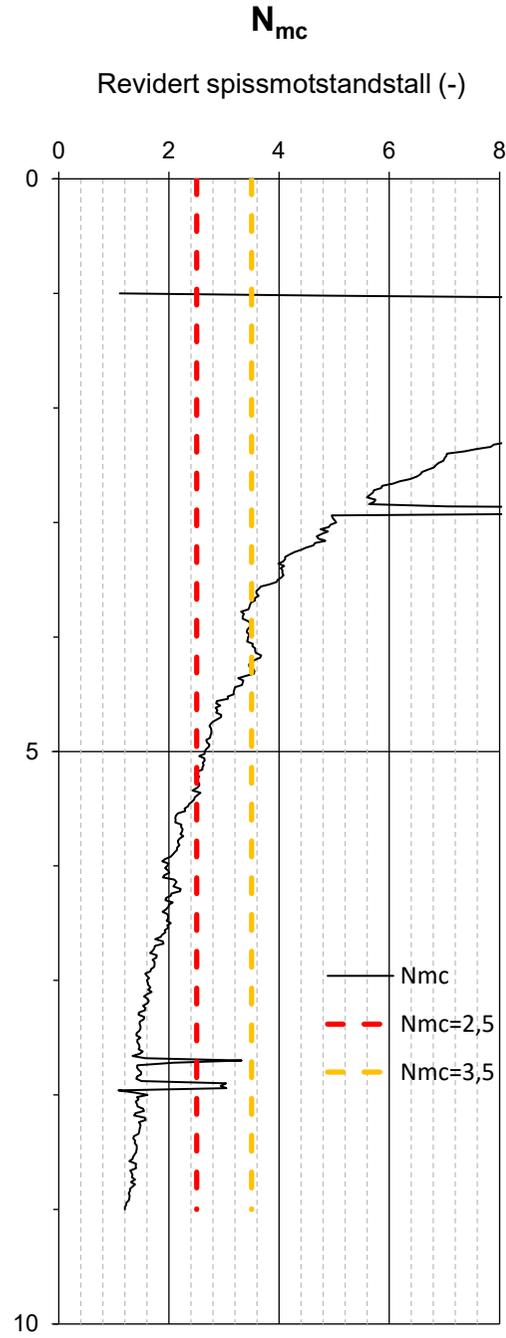
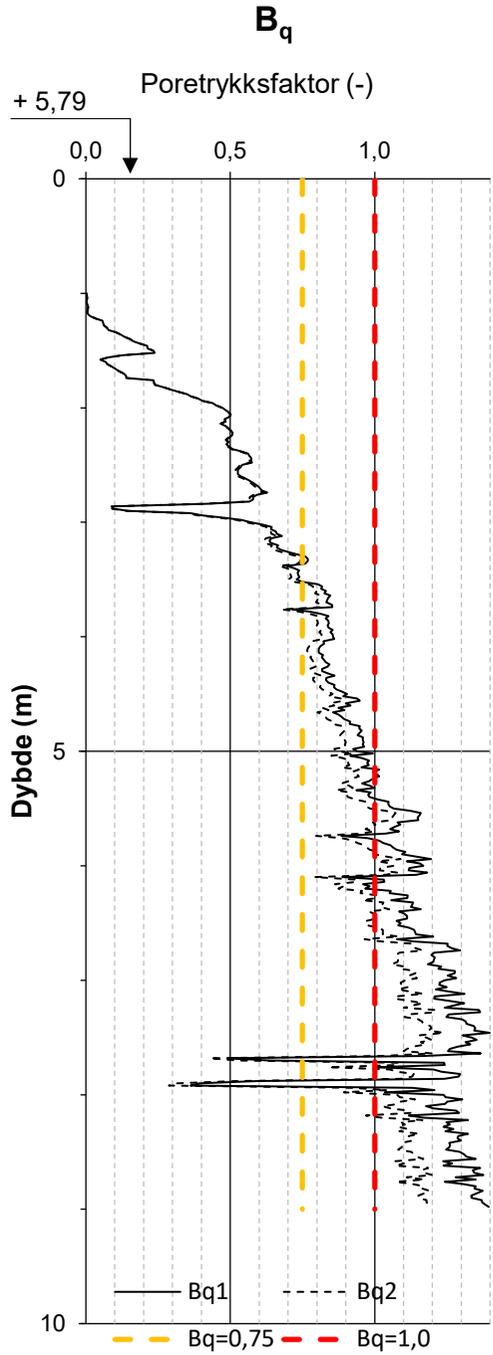
Oppdragsgiver	Prosjekt nr.:	Tegning nr.:
Bruket 2 Utvikling AS	21412	0
Prosjekt	Dato	Borpunkt
Bruket 2, Gressvik	04.07.2022	4
Forklaring	Ansvarlig	Kontrollert
CPTU-sondering - resultat (side 2/2)	KEM	MWJ



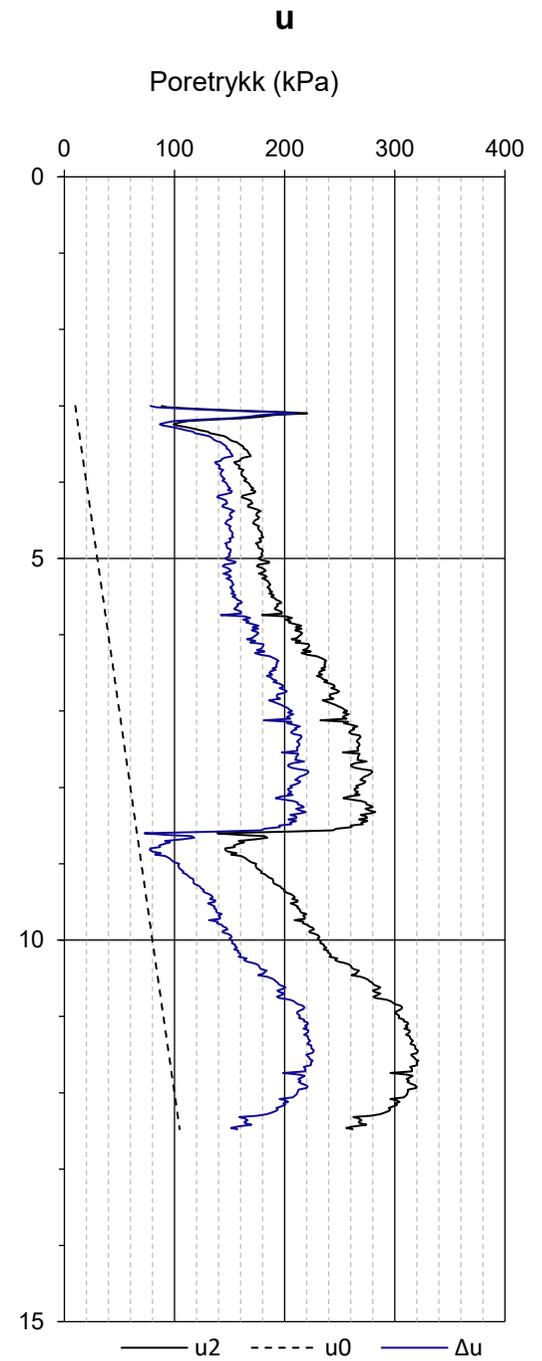
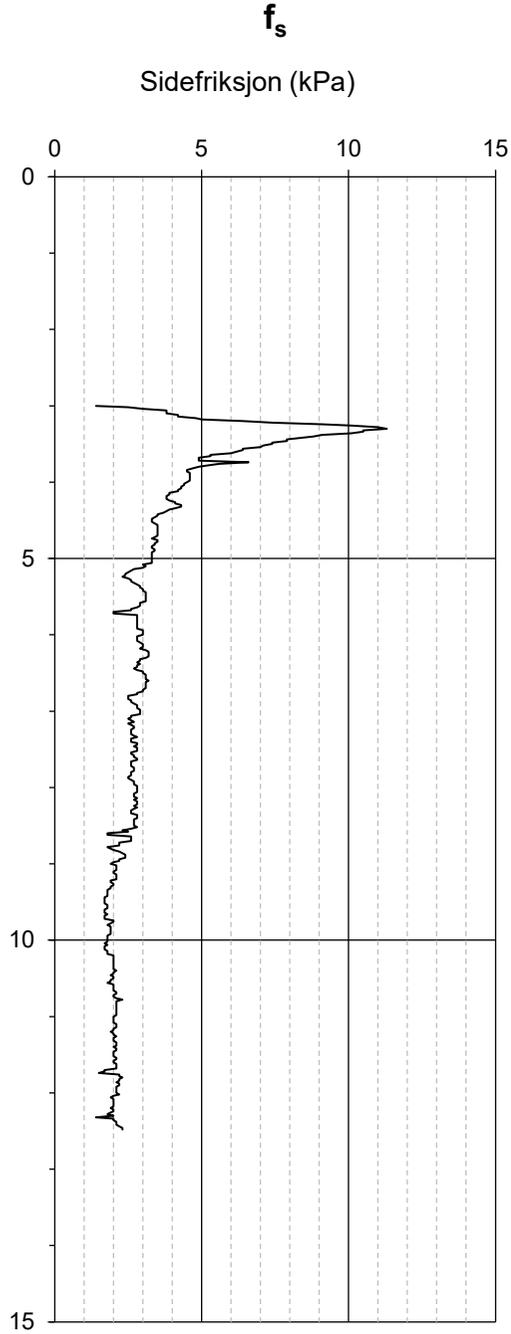
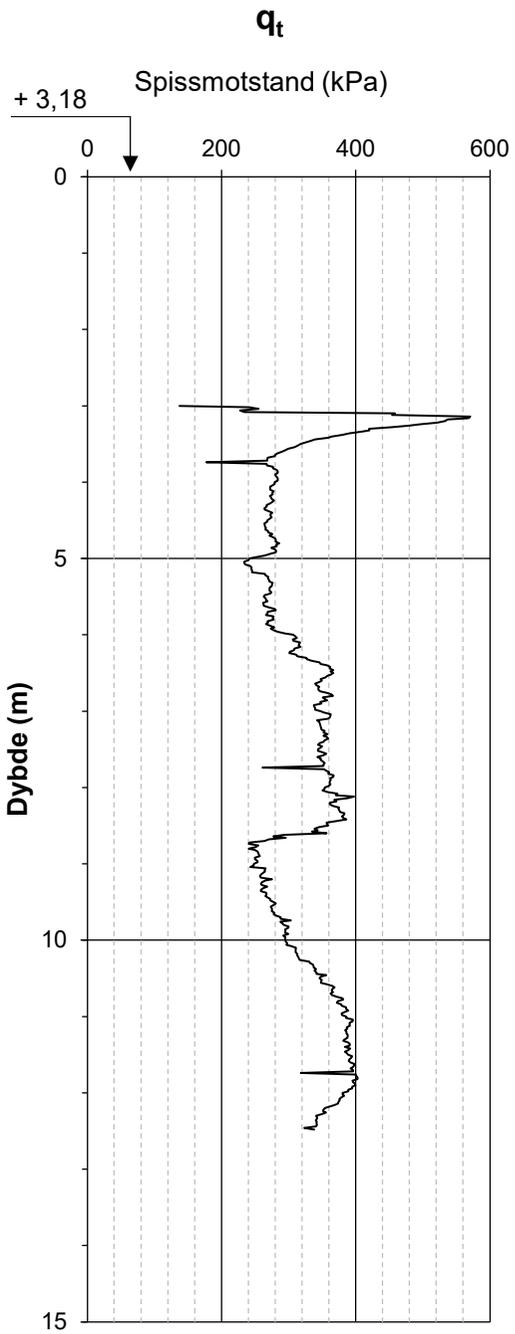
Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
Bruket 2 Utvikling AS	21412	
Prosjekt	Dato	Borpunkt
Bruket 2, Gressvik	04.07.2022	10
Forklaring	Ansvarlig	Kontrollert
CPTu-sondering - resultat (side 1/2)	KEM	MWJ



Oppdragsgiver	Prosjekt nr.:	Tegning nr.:
Bruket 2 Utvikling AS	21412	0
Prosjekt	Dato	Borpunkt
Bruket 2, Gressvik	04.07.2022	10
Forklaring	Ansvarlig	Kontrollert
CPTU-sondering - resultat (side 2/2)	KEM	MWJ

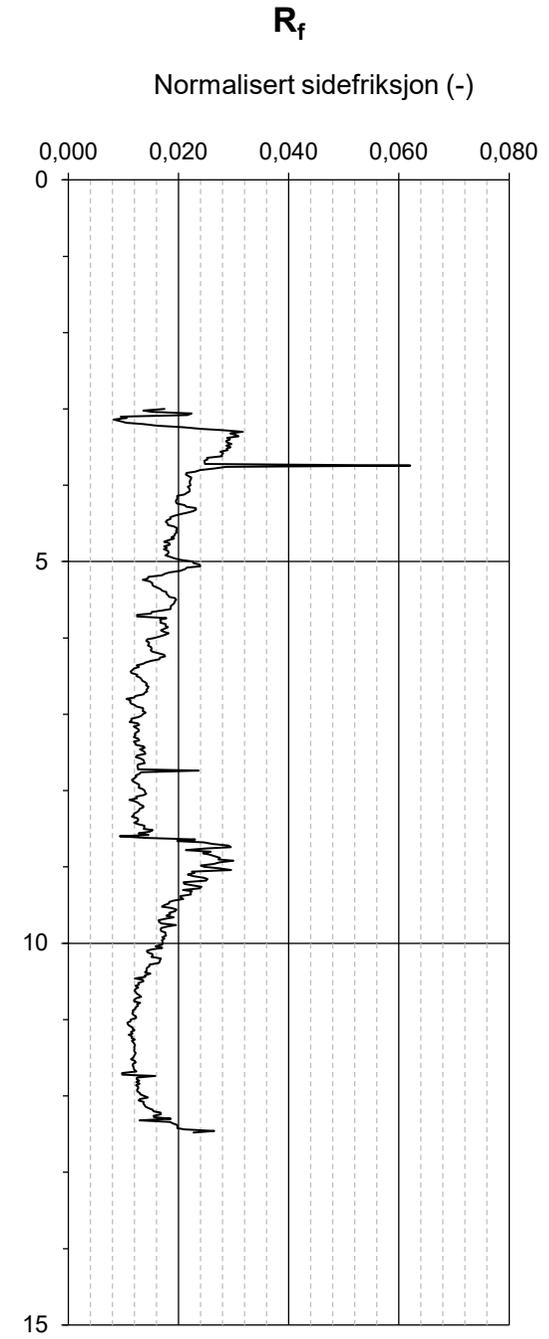
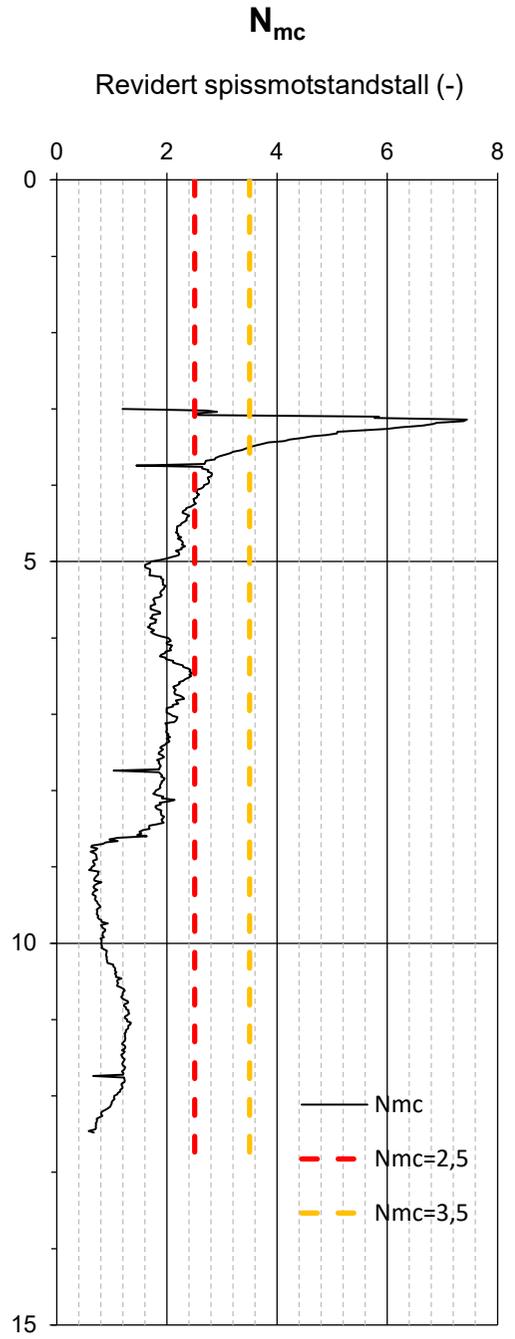
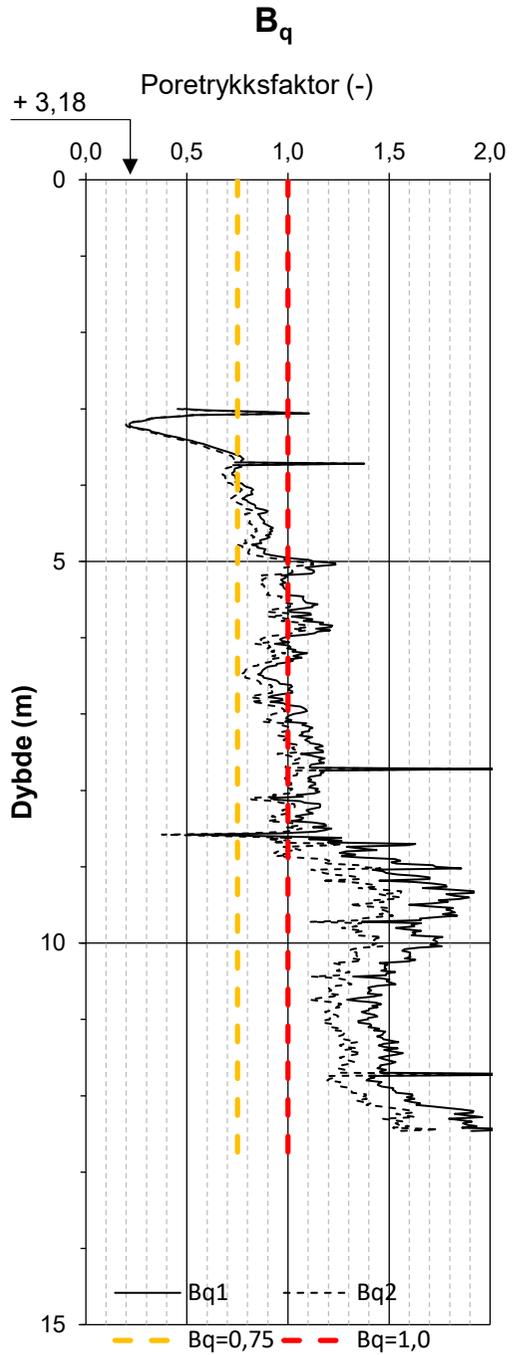


Oppdragsgiver	Prosjekt nr.:	Tegning nr.:
Bruket 2 Utvikling AS	21412	
Prosjekt	Dato	Borpunkt
Bruket 2, Gressvik	22.06.2022	12
Forklaring	Ansvarlig	Kontrollert
CPTU-sondering - resultat (side 1/2)	KEM	MWJ

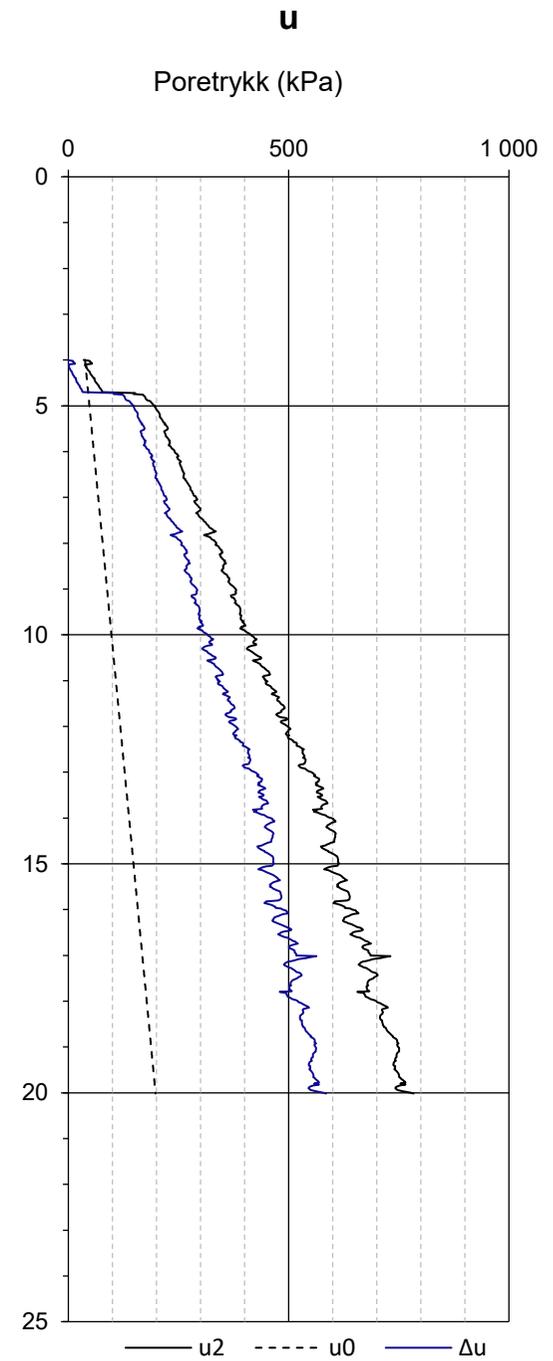
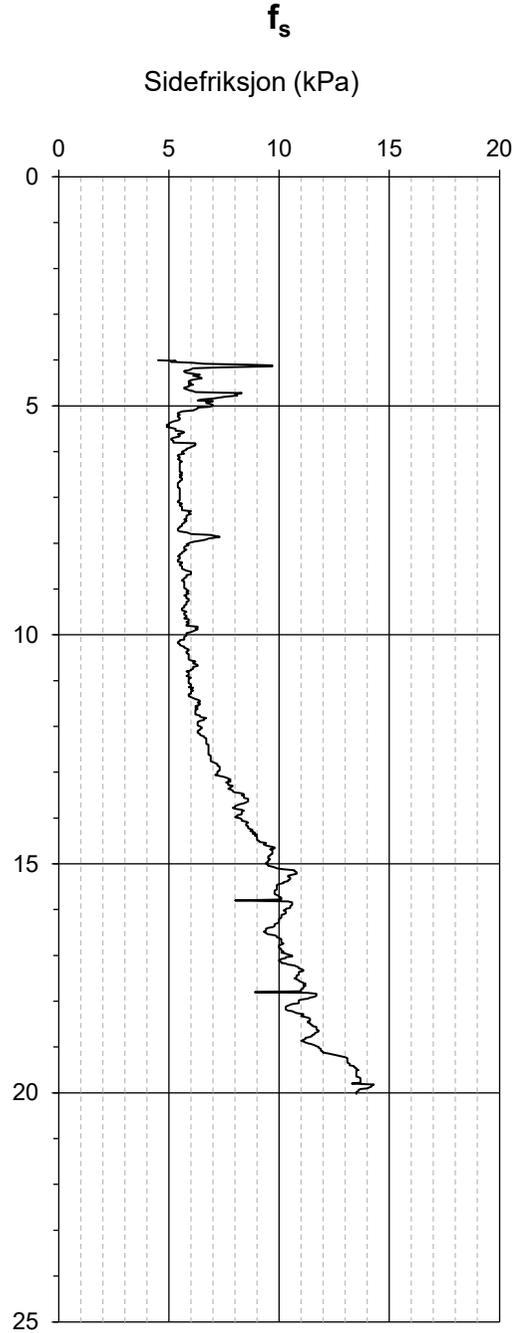
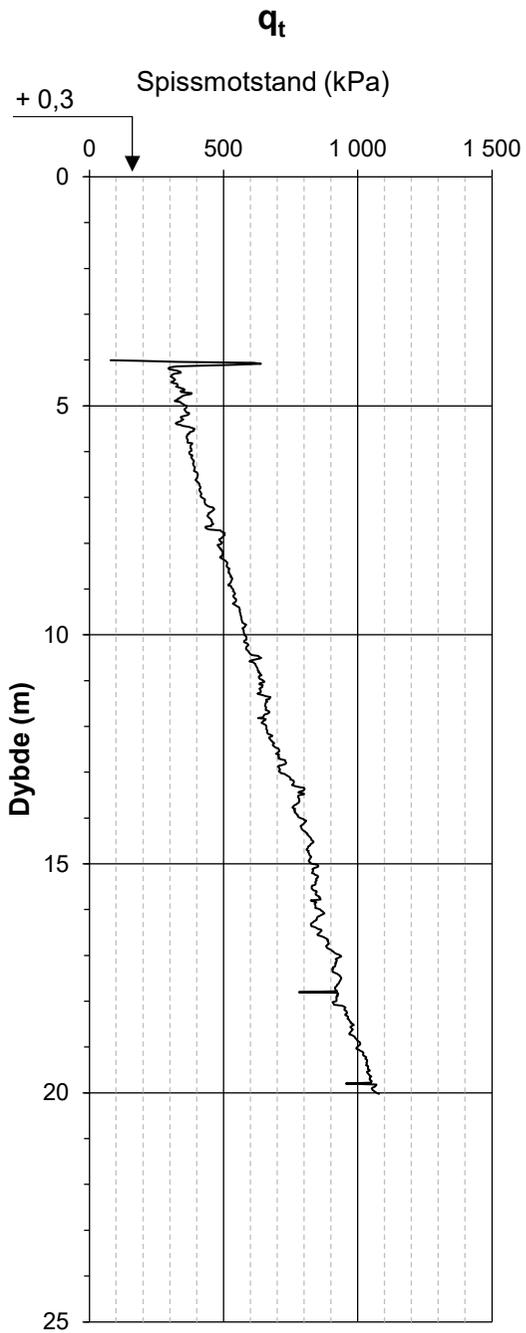




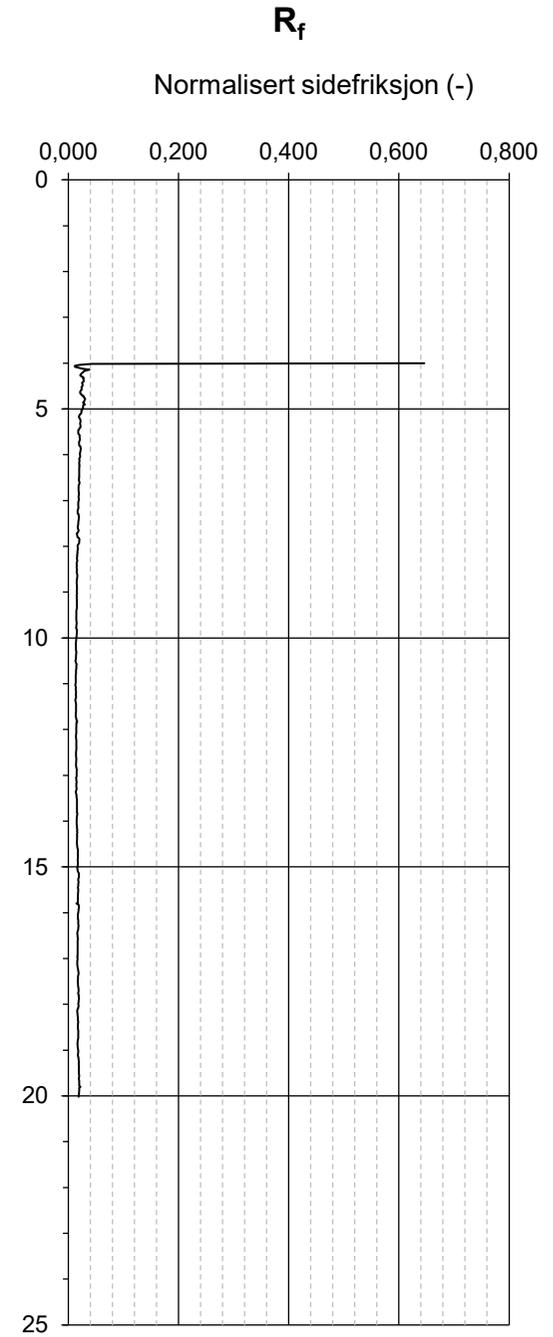
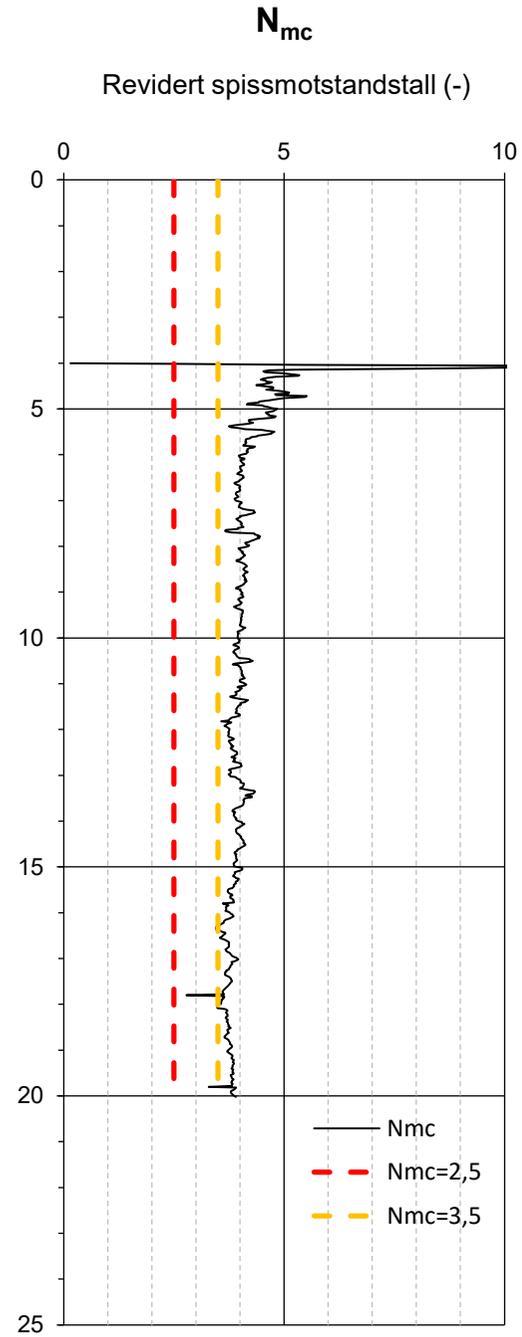
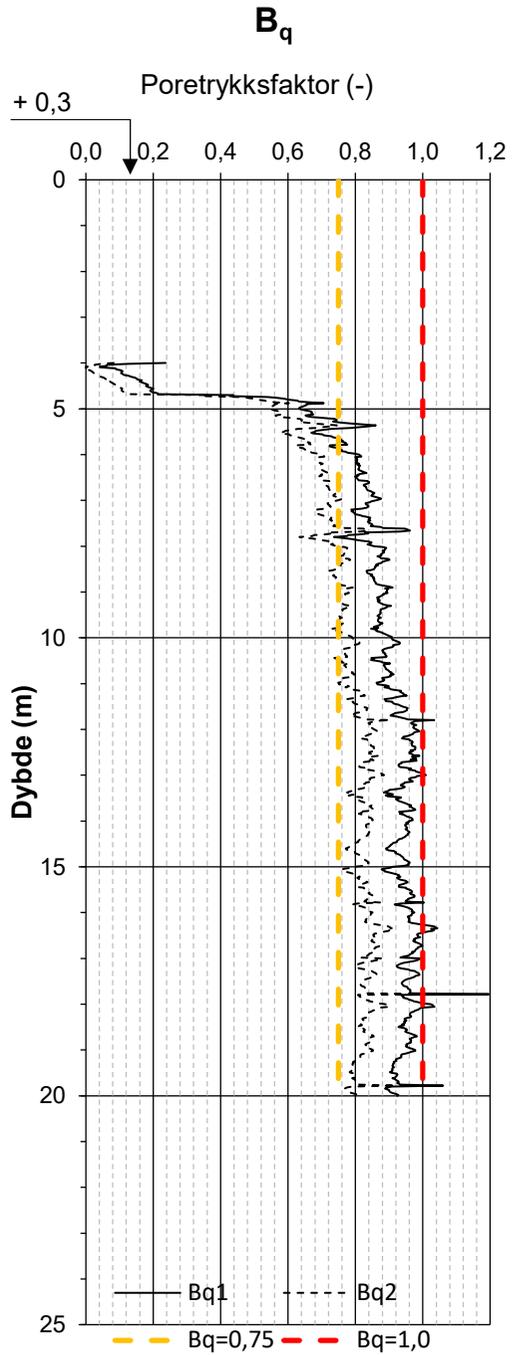
Oppdragsgiver	Prosjekt nr.:	Tegning nr.:
Bruket 2 Utvikling AS	21412	0
Prosjekt	Dato	Borpunkt
Bruket 2, Gressvik	22.06.2022	12
Forklaring	Ansvarlig	Kontrollert
CPTU-sondering - resultat (side 2/2)	KEM	MWJ



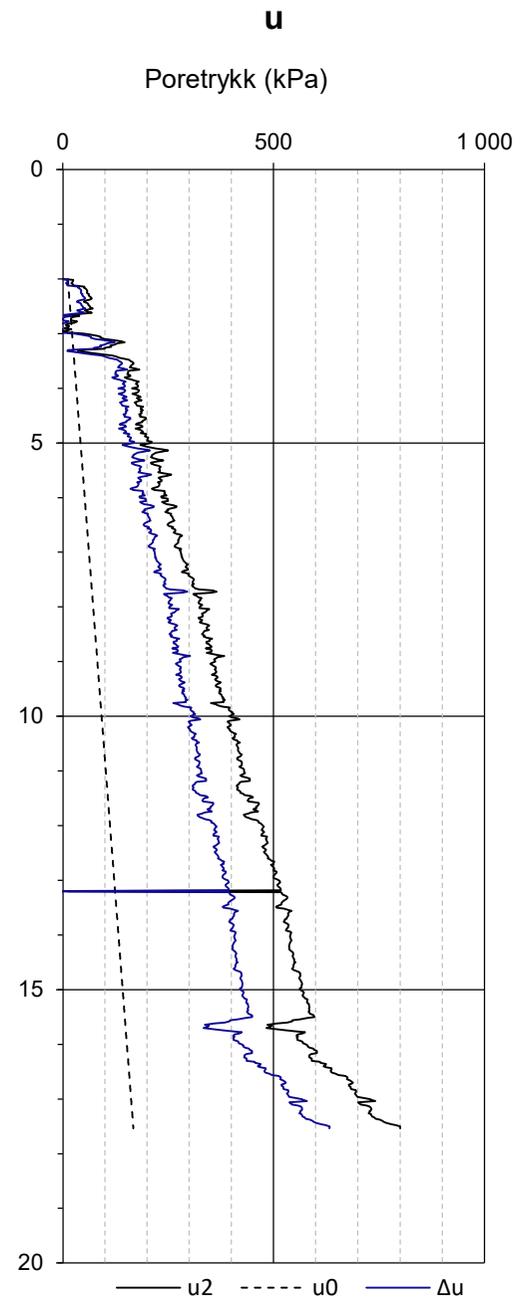
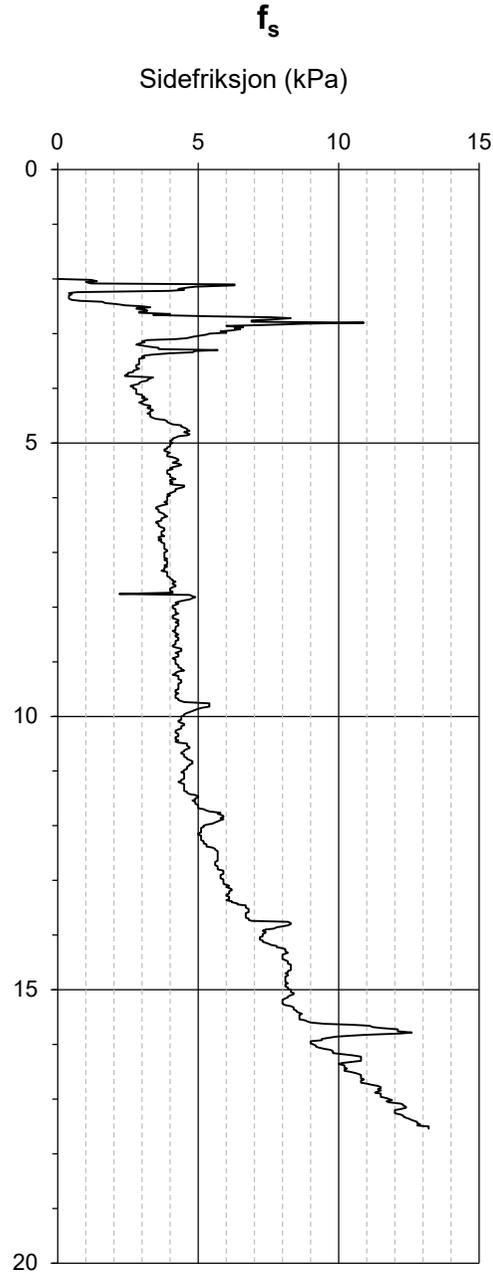
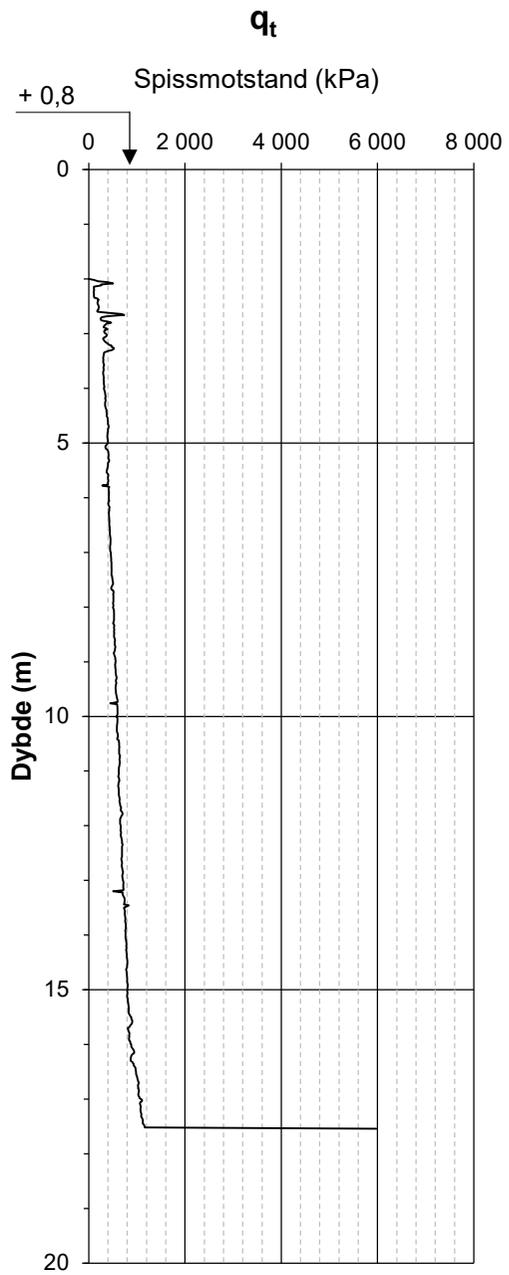
Oppdragsgiver	Prosjekt nr.:	Tegning nr.:
Bruket 2 Utvikling AS	21412	
Prosjekt	Dato	Borpunkt
Bruket 2, Gressvik	04.07.2022	103
Forklaring	Ansvarlig	Kontrollert
CPTU-sondering - resultat (side 1/2)	KEM	MWJ



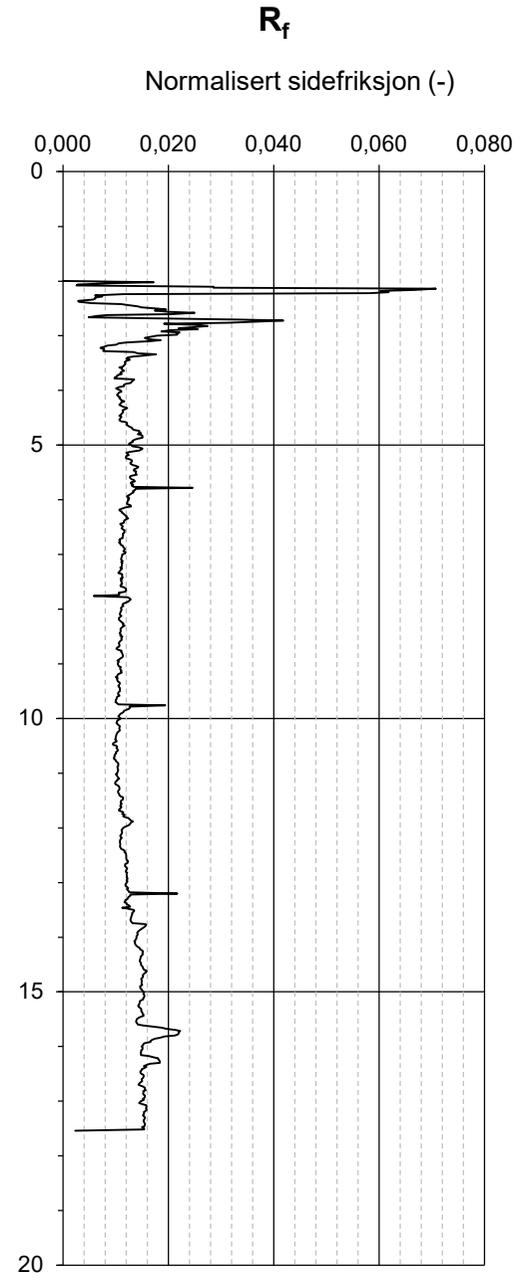
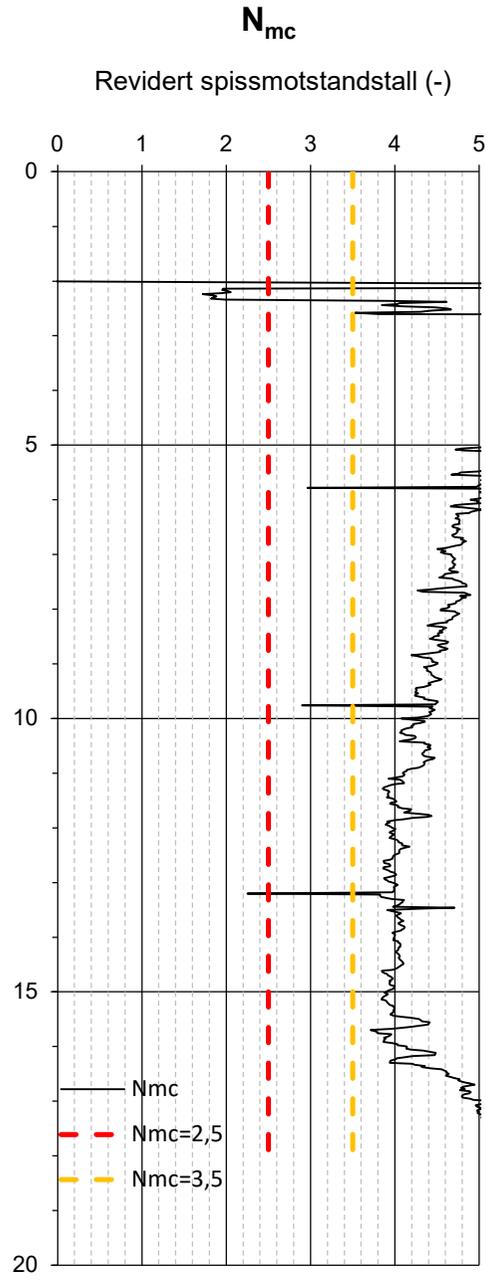
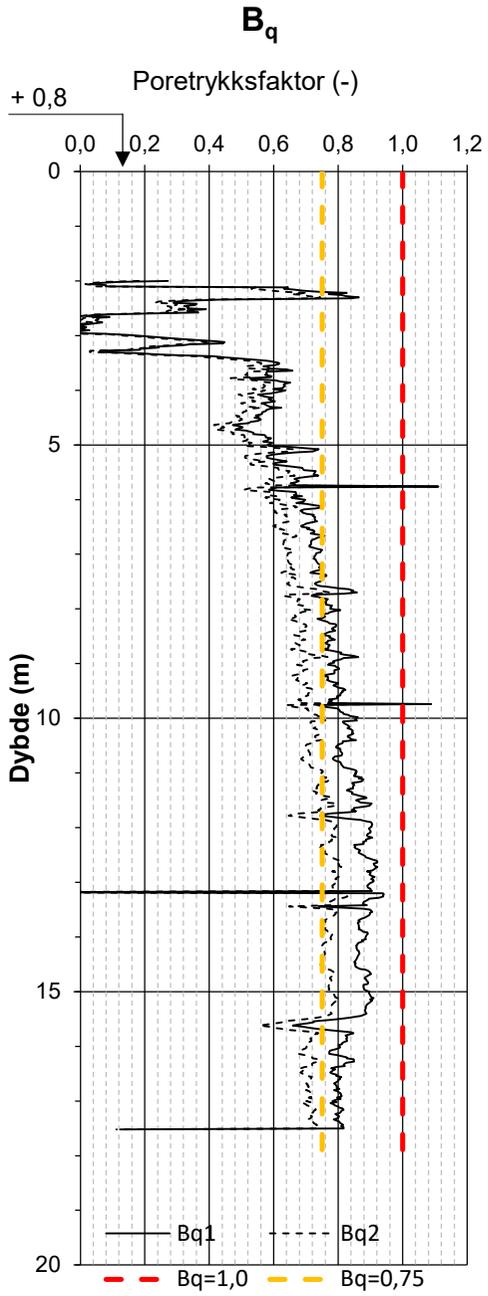
Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Tegning nr.
Bruket 2 Utvikling AS	21412	0
Prosjekt	Dato	Borpunkt
Bruket 2, Gressvik	04.07.2022	103
Forklaring	Ansvarlig	Kontrollert
CPTu-sondering - resultat (side 2/2)	KEM	MWJ



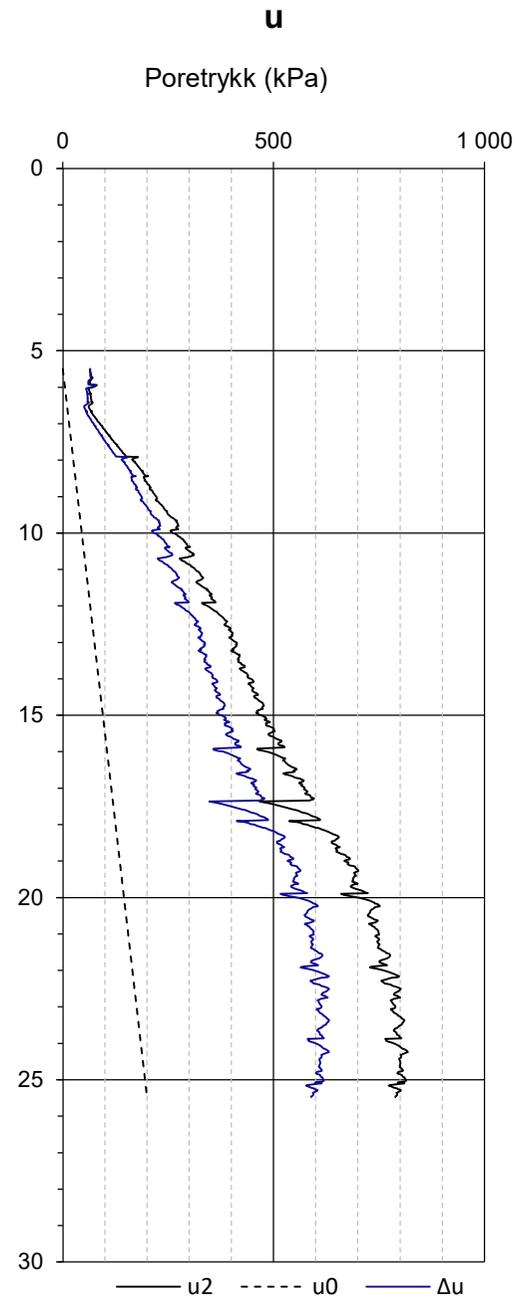
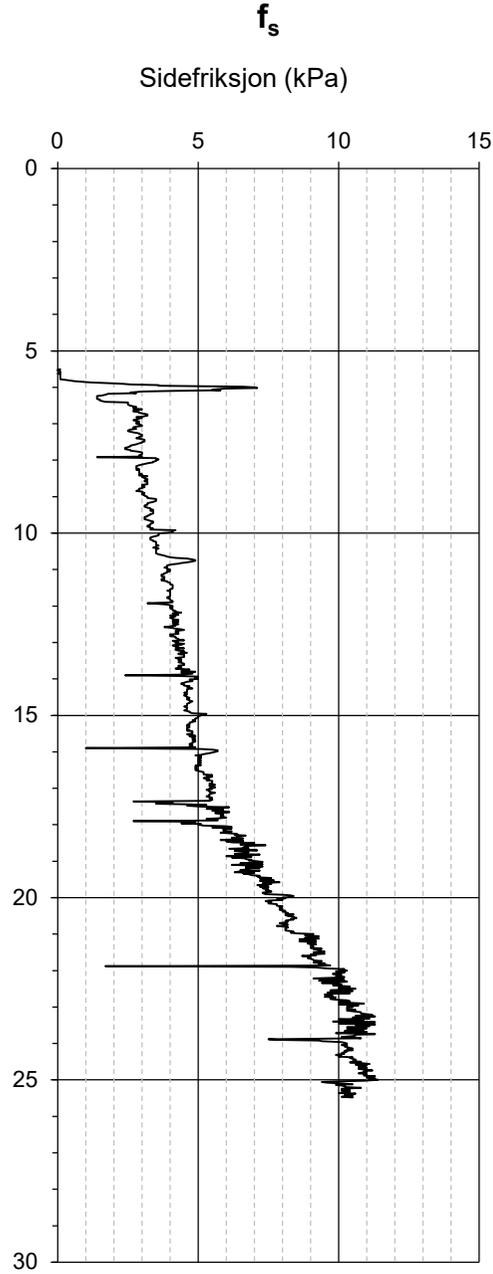
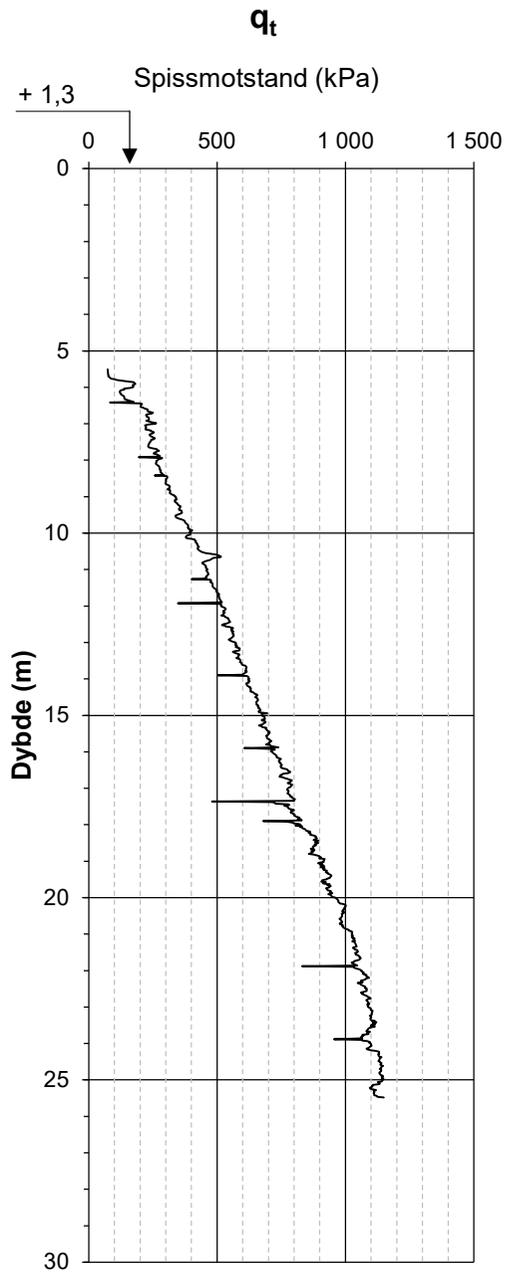
Oppdragsgiver Bruket 2 Utvikling AS	Prosjekt nr. 21412	Tegning nr.
Prosjekt Bruket 2, Gressvik	Dato 04.07.2022	Borpunkt 105
Forklaring CPTu-sondering - resultat (side 1/2)	Ansvarlig KEM	Kontrollert MWJ

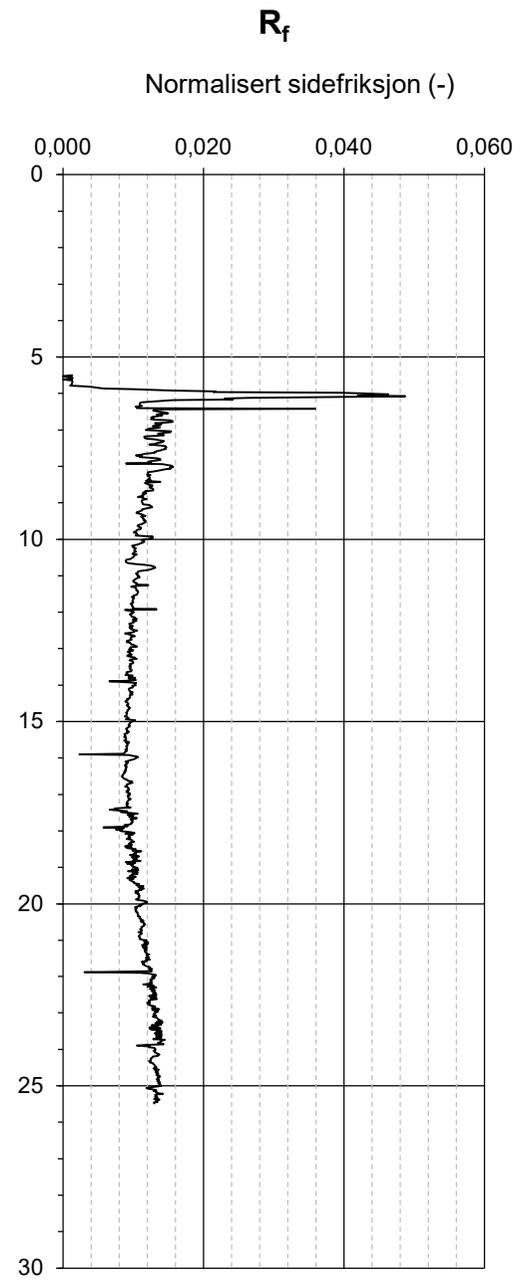
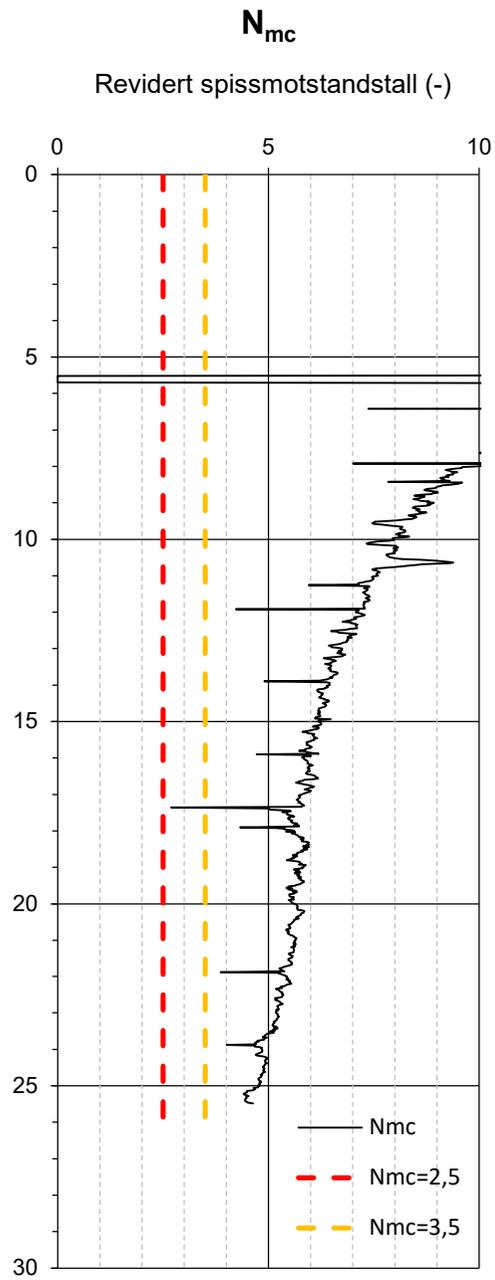
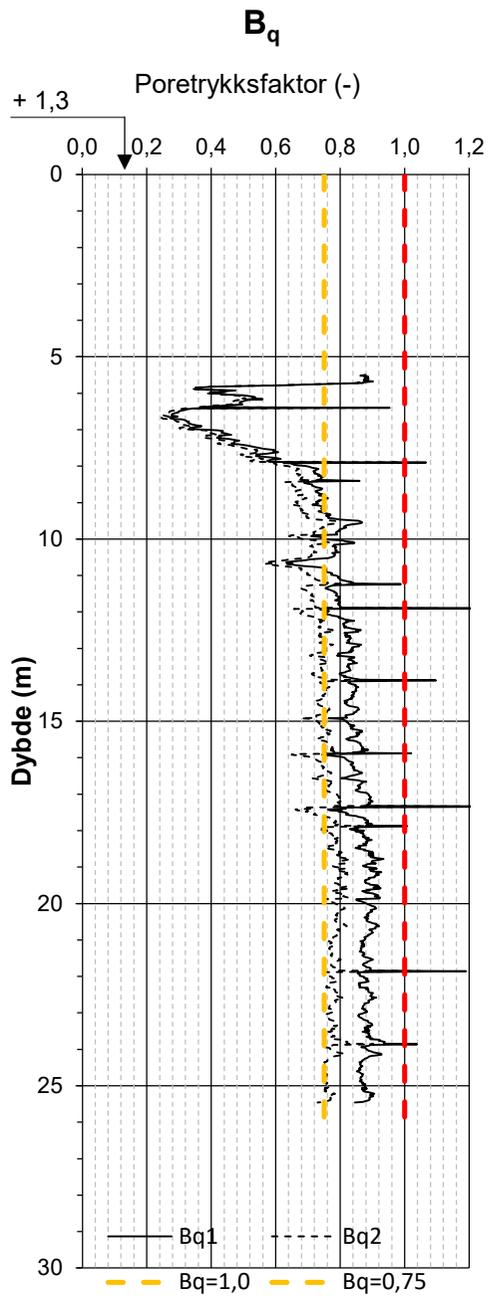


Oppdragsgiver Bruket 2 Utvikling AS	Prosjekt nr. 21412	Tegning nr. 0
Prosjekt Bruket 2, Gressvik	Dato 04.07.2022	Borpunkt 105
Forklaring CPTu-sondering - resultat (side 2/2)	Ansvarlig KEM	Kontrollert MWJ



Oppdragsgiver Bruket 2 Utvikling AS	Prosjekt nr. 21412	Tegning nr.
Prosjekt Bruket 2, Gressvik	Dato 04.07.2022	Borpunkt 109
Forklaring CPTu-sondering - resultat (side 1/2)	Ansvarlig KEM	Kontrollert MWJ





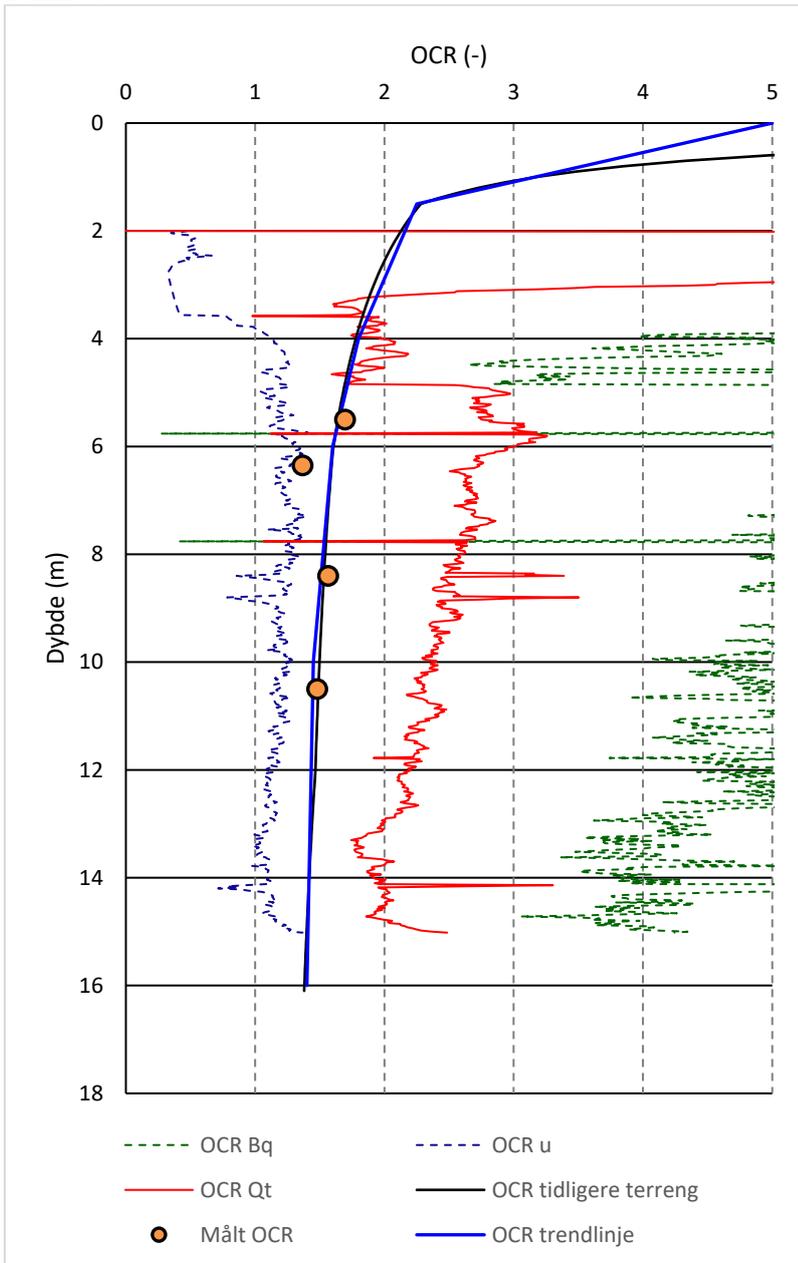
# Tillegg 1.2

## Tolkning av OCR fra CPTU-sonderinger

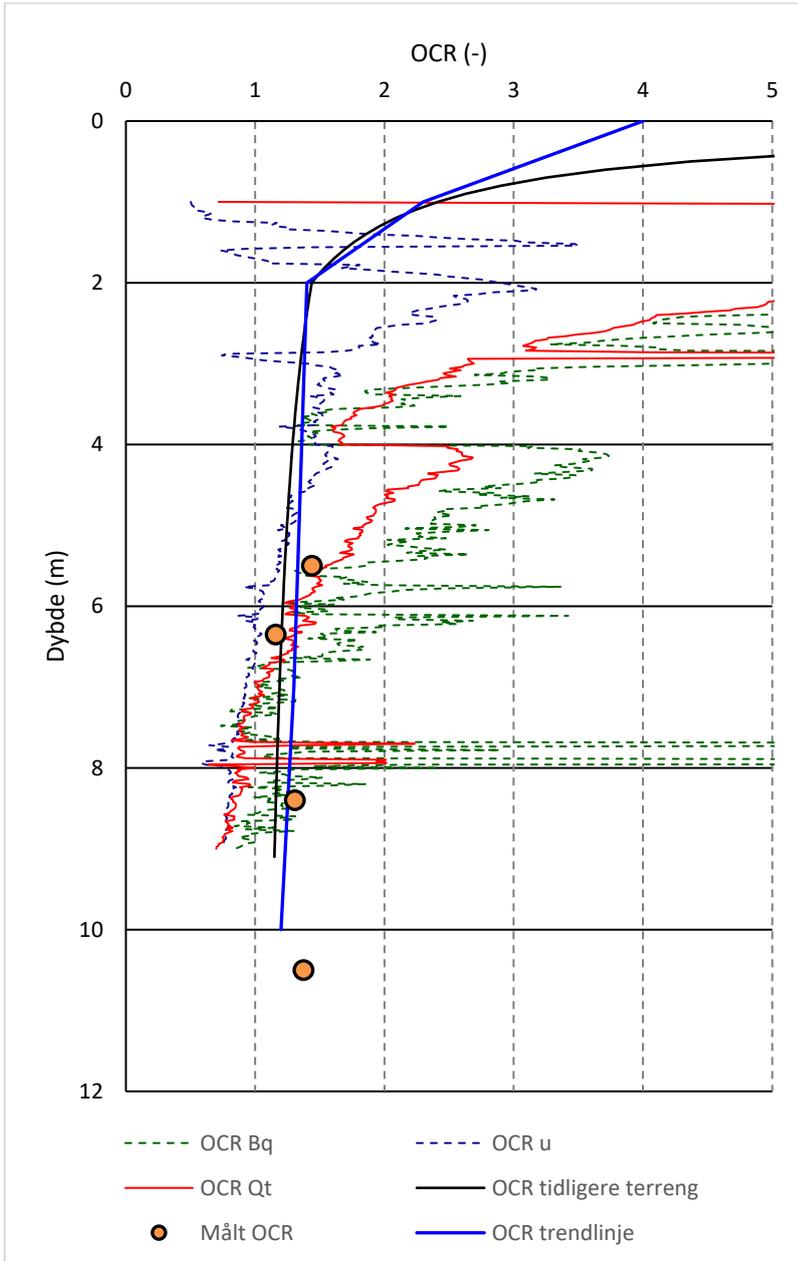
 Løvlien <b>Georåd</b>	Oppdragsgiver Bruket Utvikling AS	Prosjekt nr. 21412	Tillegg nr. 1.2
	Prosjekt Bruket 2, Gressvik	Dato 08.07.2022	Revisjon 00
	Tittel Tolkning av OCR fra CPTU- sonderinger	Ansvarlig KEM	Kontrollert MWJ



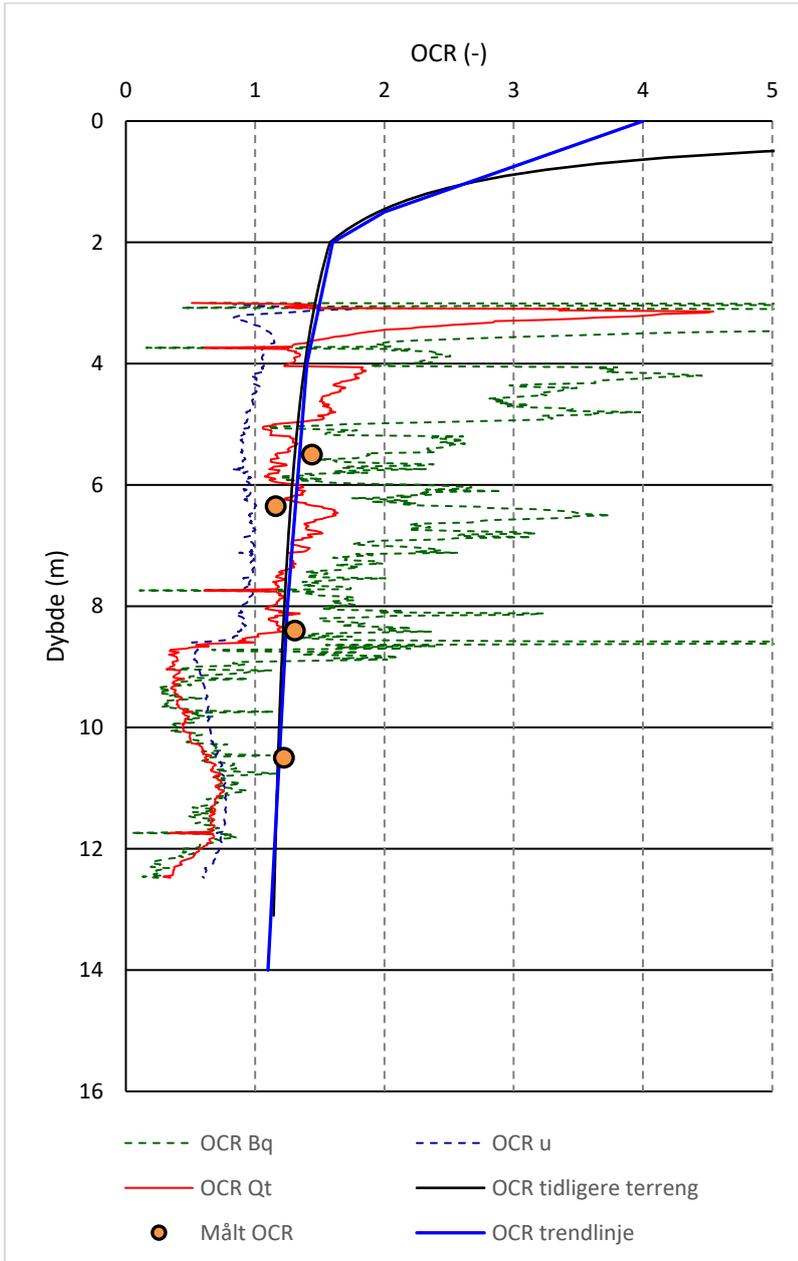
Punkt 4:



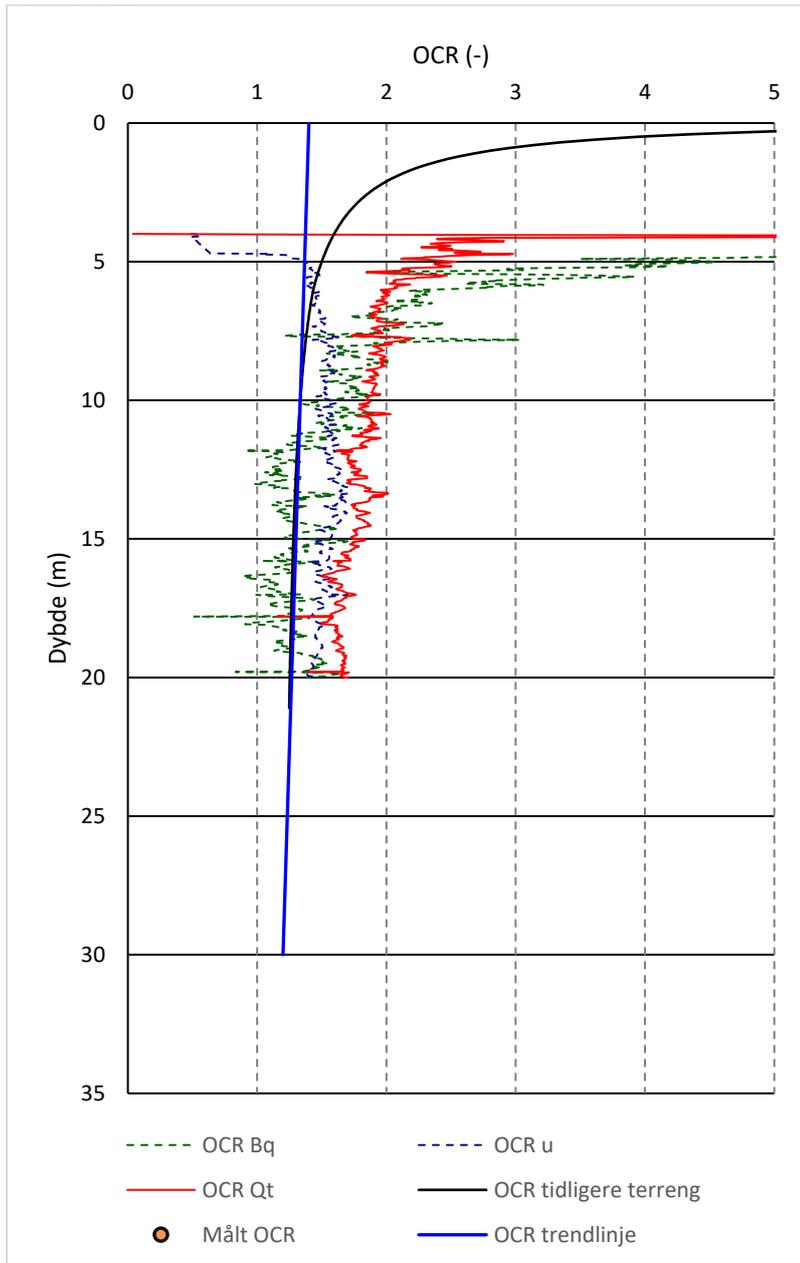
Punkt 10:



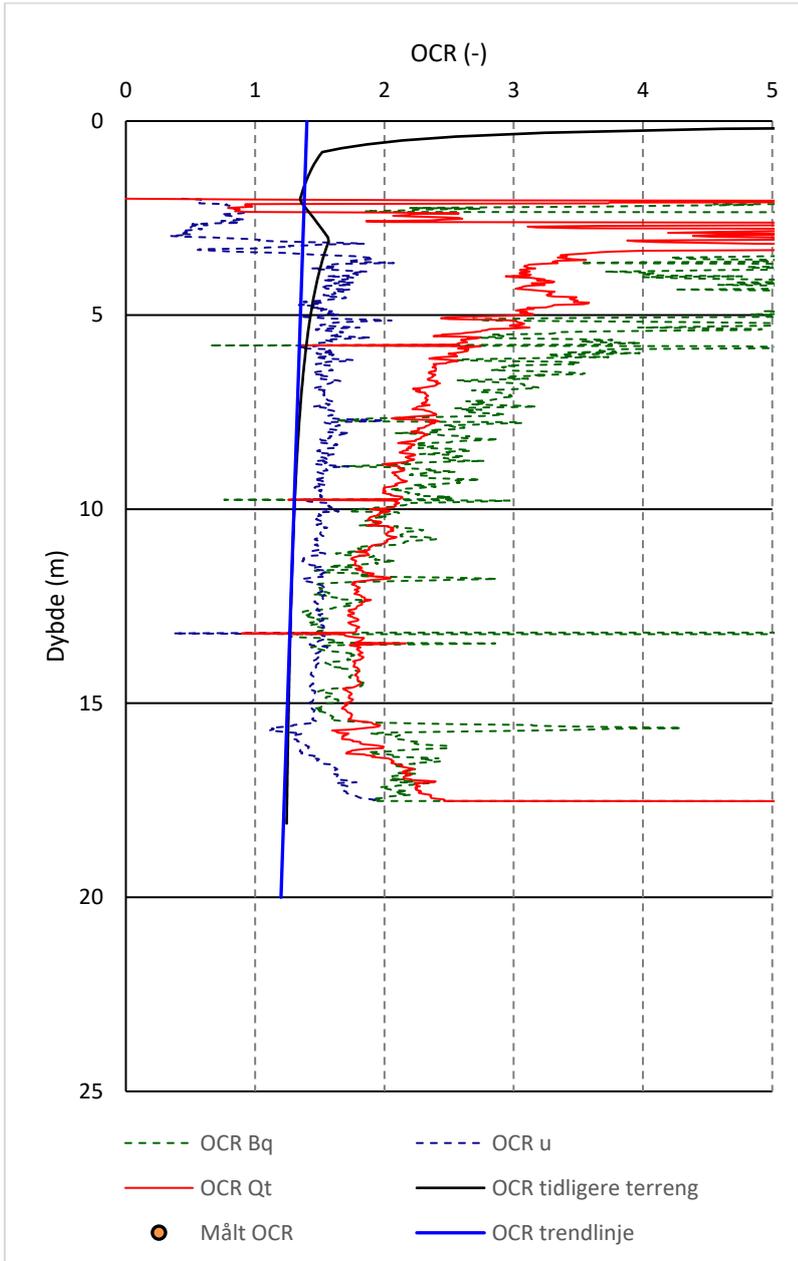
Punkt 12:



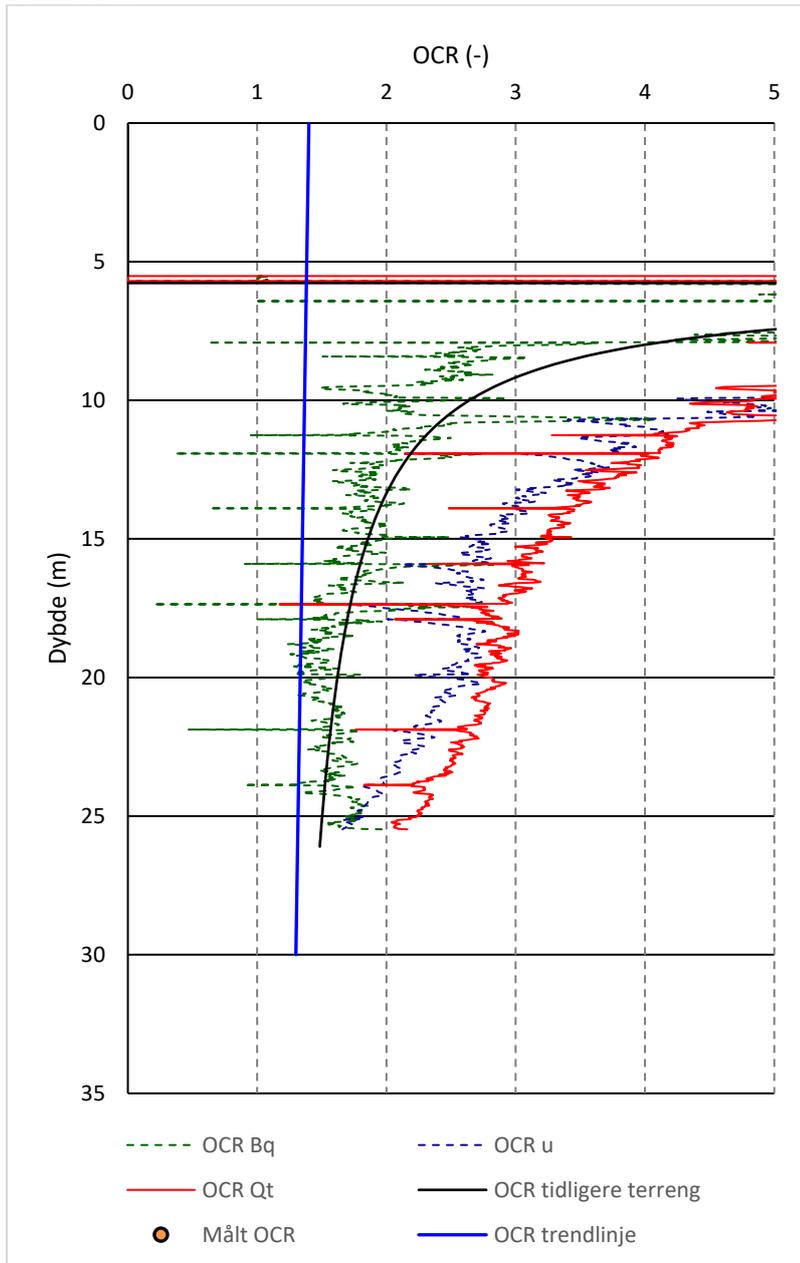
Punkt 103:



Punkt 105:



Punkt 109:



Evaluering av skadekonsekvens				Konsekvens, score			
Faktorer	Valgt verdi	Vekttall	Vektet verdi	3	2	1	0
Boligheter, antall	3	4	12	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen
Næringsbygg, personer	0	3	0	>50	10 - 50	< 10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	0	1	0	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	1	2	2	>5000	1001 - 5000	100 - 1000	Ingen
Toglinje, baneprioritet	0	2	0	1 - 2	3 - 4	5	Ingen
Kraftnett	1	1	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemning, flom	0	2	0	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen
<b>Sum</b>			<b>15</b>	45	30	15	0
% av maksimal poengsum:			33 %				
<b>Konsekvensklasse:</b>			<b>Alvorlig</b>				

Evaluering av faregrad				Faregrad, score			
Faktorer	Valgt verdi	Vekttall	Vektet verdi	3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	0	1	0	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	0	2	0	> 30	20 - 30	15 - 20	<15
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	2	4	1,0 - 1,2	1,2 - 1,5	1,5 - 2,0	>2,0
Poretrykk	1	3 -3	3	> +30 > -50	10 - 30 -(20 - 50)	0 - 10 -(0 - 20)	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	2	4	>H/2	H/2 - H/4	<H/4	Tynt lag
Sensitivitet	3	1	3	>100	30 - 100	20 - 30	<20
Erosjon	0	3	0	Aktiv/glidning	Noe	Lite	Ingen
Inngrep	1	3 -3	3	Stor Stor	Noe Noe	Liten Liten	Ingen
<b>Sum</b>			<b>17</b>	51	34	16	0
% av maksimal poengsum:			33 %				
<b>Faregrad:</b>			<b>Lav faregrad</b>				

<b>Risikoverdi (skadekons. x faregrad):</b>	<b>1 111</b>	<b>Risikoklasse: 3</b>
Risikoklasse 1	0	170
Risikoklasse 2	171	630
Risikoklasse 3	631	1900
Risikoklasse 4	1901	3200
Risikoklasse 5	3201	10000

Oppdragsgiver	Prosjekt	Prosjekt nr.
	Bruket 2 Utvikling AS	
Forklaring	Bruket 2, Gressvik	Dato
Klassifisering faresone Bruket (s. 1/2)	KEM	Ansvarlig
Kontrollert	MMWJ	Revisjon
Vedlegg nr.	Tillegg 1.3	Vedlegg nr.

Oppdragsgiver	Prosjekt	KEM
	Bruket 2, Gressvik	
Forklaring	Dato	KEM
	08.07.2022	
Klassifisering faresone Bruket (s. 2/2)	Prosjekt nr.	Kontrollert
	21412	
	Revisjon	MWJ
	00	
	Vedlegg nr.	
	Tillegg 1.3	

### Evaluering av skadekonsekvens

Faktorer	Valgt verdi	Kommentar:
Boligheter, antall	3	Tett bebyggelse med flere enn 5 boenheter
Næringsbygg, personer	0	Ingen næringsbygg innenfor løsne- eller utløpsområde
Annen bebyggelse, verdi	0	Ikke registrert annen bebyggelse av verdi
Vei, ÅDT	1	Ikke oppgitt i vegkart. Antatt lite trafikk.
Toglinje, baneprioritet	0	Ikke jernbane i området.
Kraftnett	1	Ikke angitt nettanlegg i NVE Atlas. Antatt distribusjon.
Oppdemning, flom	0	Ikke relevant innenfor løsne- eller utløpsområde.

### Evaluering av faregrad

Faktorer	Valgt verdi	Kommentar:
Tidligere skredaktivitet	0	Ikke registrert tidligere skredhendelser i NVE Atlas. Ikke tydelige skredgroper i Høydedata.
Skråningshøyde, meter	0	Største skråningshøyde er ca. 9,5 meter.
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	Noe OCR fra CPTU-sonderinger i punkt 4, 10 og 12, se tillegg 1.2.
Poretrykk	1	Noe undertrykk i målinger ved Bruket 2. Antar høyere i skråningen pga. berg i bakkant.
Kvikkleiremektighet	2	Generelt H/4 - H/2 over H/2 under fot skråning.
Sensitivitet	3	>100 i prøveserier i borpunkt 10 og 12.
Erosjon	0	Ikke erosjon i nærområdet.
Inngrep	1	Rekkehus øverst i skråningen etablert med skjæring mot vest, mulig forbedring. Mulig forverring i bunn av skråning som følge av etablering av boliger. Antatt noe forverring pga. inngrep.