

12. mai 2021

21306

Distribusjon

Per-Atle Strand <Per-Atle.Strand@eidsvoll.kommune.no>

Laget av

GÖB

Godkjent

FJ

Prosjekt

Vilberg Barnehage, Eidsvoll kommune

Geoteknisk vurdering/kontroll av utført grunnlag

1 Innledning**1.1 Kart og tegninger**

VSO Consulting har på oppdrag for Eidsvoll kommune (kontaktperson Per-Atle Strand) laget geoteknisk notat, som er tredjepartskontroll/vurdering av utførte undersøkelser og prosjekteringsgrunnlag av Vilberg Barnehage.

Dette notat kommer ikke i stedet for kontroll ifølge Sak10/Tek17 eller NVE regelverket.

Det planlegges å utvide eksisterende barnehage med bygning på to etasjer, adressen er Vilbergvegen 15, Eidsvoll.

1.2 Tilgjengelige geotekniske undersøkelser og vurderinger, grunnlag

VSO Consulting har fått oversendt følgende dokumenter.

- [1] Eidsvoll kommune, Vilberg Barnehage, Grunnundersøkelser Datarapport nr 001. Dato 10.02.2020.. Utarbeidet av Rambøll, Divisjon Geo.
- [2] Notat Geoteknisk Vurdering, Vilberg Barnehage, Dato 02.03.2020. Utarbeidet av Rambøll, Divisjon Geo.

Til referanse henviser VSO Consulting også til Rambølls vurderinger fra Vilberg Ungdomsskole som vurderer samme skråning cirka 250m nord for Vilberg Barnehage.

- [3] Notat Geoteknisk Vurdering, Vilberg Ungdomsskole, G-not-001, foreløpig utgave. Dato 04.29.2016. Utarbeidet av Rambøll.

2 Krav til sikkerhet**2.1 Generelt**

Pålitelighetsklasse settes til klasse 2 (case: «Skoler»), og tiltaksklasse 2 i samsvar med SAK10.

Prosjektet faller i Geoteknisk Kategori 2, ifølge EC7

Prosjektet ble utført etter gjeldende NVE standard 1/2019.

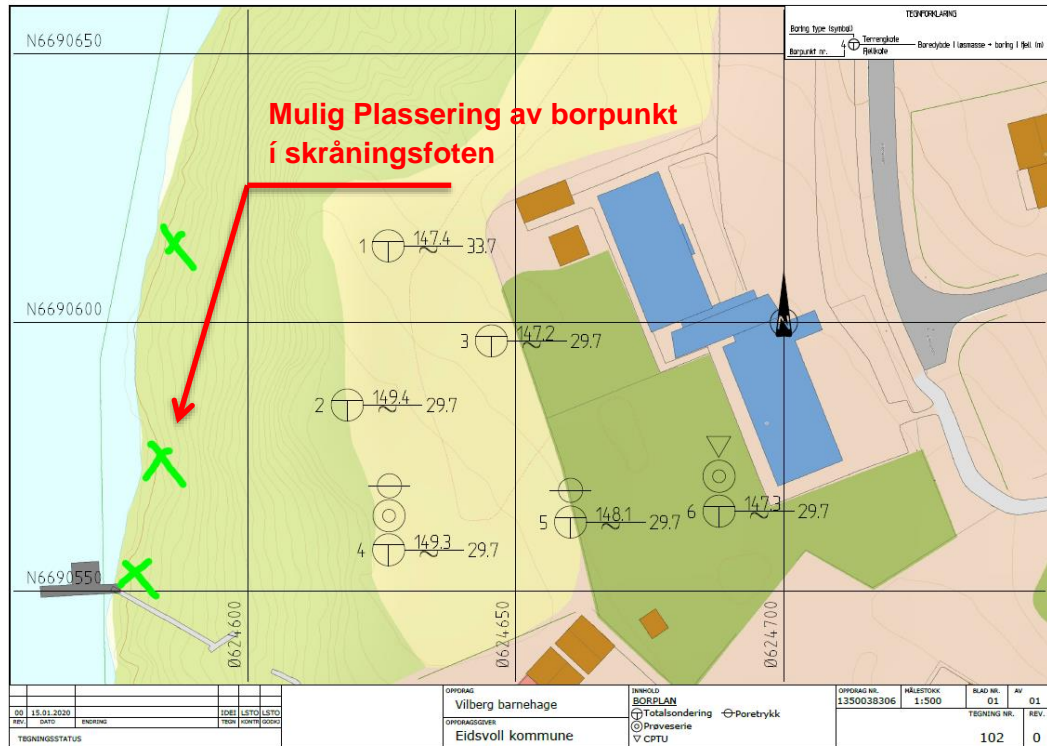
VSO Consulting er enig med valg av ovennevnt klasser.

3 Grunnundersøkelser;

3.1 Utførte grunnundersøkelser.

Det ble utført grunnundersøkelser som er i tråd med antatt grunnforhold og valgt tiltaksklasser.

Det ble utført 6 totalsonderinger, 1 CPTU, det tatt opp prøveserier i 2 borpunkt og satt ned 2 hydrauliske piezometere.



Bilde 3.1 Tegning som viser plassering av utført undersøkelser/grunnboringer [1].

Det eneste kommentar er at en av borpunktene kunne blitt plassert i skråningsfoten, se evt plassering med grønne krysser på bilde 3.1. Det henvises f.eks. til resultatene fra ungdomsskolen [3], hvor det ble utført boringer i skråningsfoten for videre info om lagdelingen.

Hensikten med boring i skråningsfoten er at få bedre info om lagdelingen i selve skråningen.

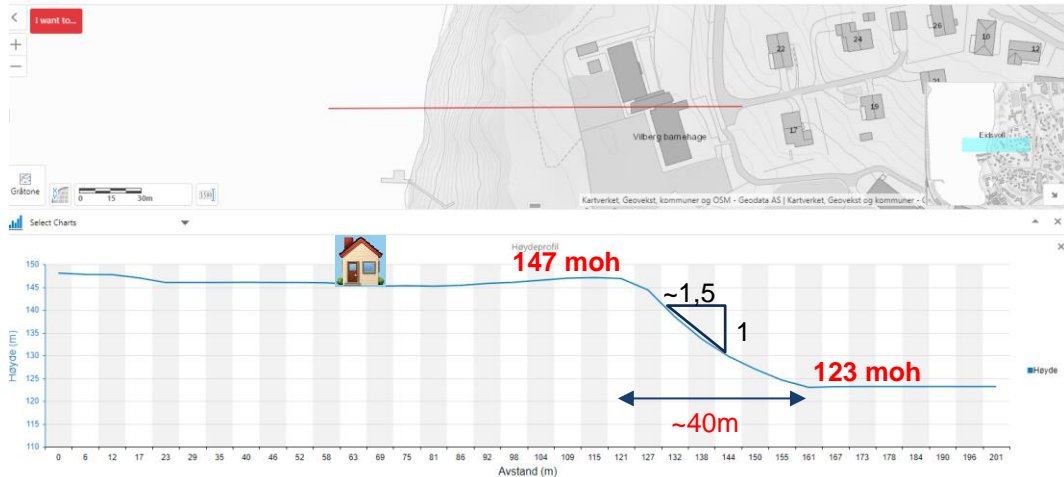
Grunnforholdene består av tørrskorpeleire eller sand i toppen (2-5m tykk). Under topplaget finnes middels til fast leire til 10-15m dybde. Videre fra ca 10-15m dybde finnes fastere masser (økt rotasjon, nedpressingskraft mellom 20-30 KN). Dybde til fjell ble ikke bekreftet (grunnundersøkelser fra 1989 borede til 40m uten å treffe fjell). Det kan bemerkes at i undersøkelsene fra Vilborg ungdomsskole ble disse faste masser klassifisert som «Morene» [3], undertegnet er ikke helt bevist om det er morene eller veldig fast leire, men i hvert fall kunne dette faste lag inkluderes i tversnittet/lagdelingen som er brukt i stabilitetsberegningene. Som stabilitetsberegningene fra Ungdomsskolen inkluderer i rapporten fra 2016 [3].

Sampler som ble tatt opp i punkter 4 og 6, viser uforstyrret skjærestyrke fra ~60-120 kPa (økt skjærestyrke med dybde). Forstyrret skjærestyrke varierer fra 10-20 kPa, og sensitivitet tolkes gjennomsnittlig som lite sensitiv.

Det mangler evt tolkning av skjærestyrke utfra CPTU, fra punkt 6, den gir mulig supplerende info om lagdeling og styrkeparametere.

Grunnvann ble målt på ca 4m dybde fra overflaten i punkt 5 og på ca 9m dybde i punkt 4, det er antatt å grunnvannstanden falles mot Vorma

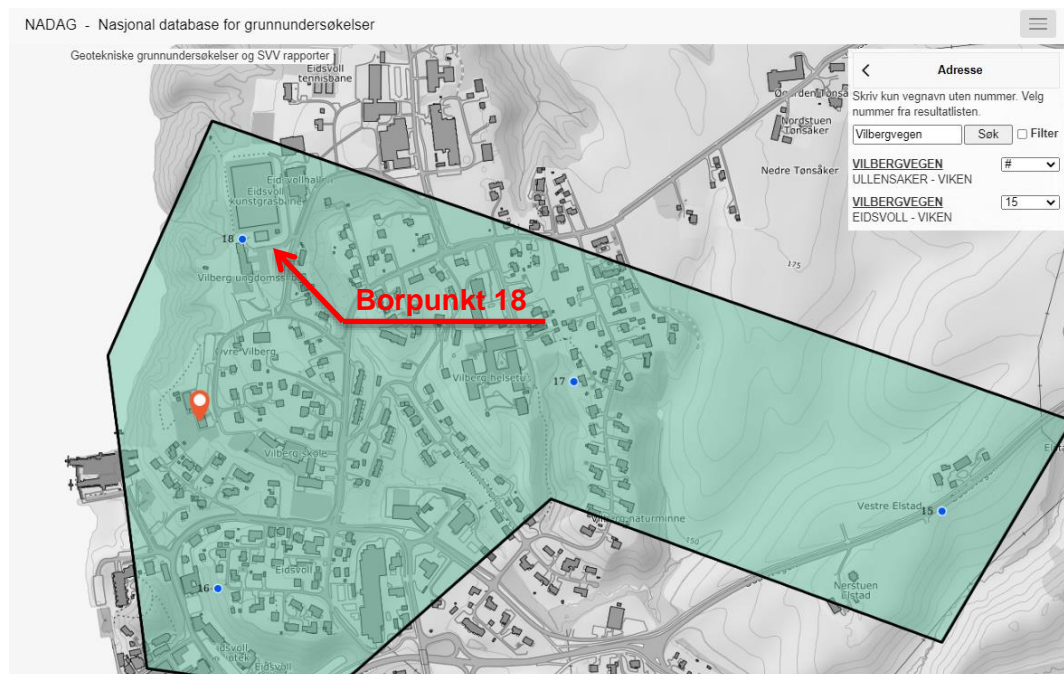
Tomten er relativt flatt i kote 148-149 moh, men mot Vorma er skråningen relativt bratt ca 1:1,5, området rund Vorma er dokumentert omtrentlig i kote 123 moh, høydeforskjell rundt 24m. Se snitt på bilde 3.2.



Bilde 3.2 Vurdering helningsforhold mot Vorma. Kilde: www.skrednett.no

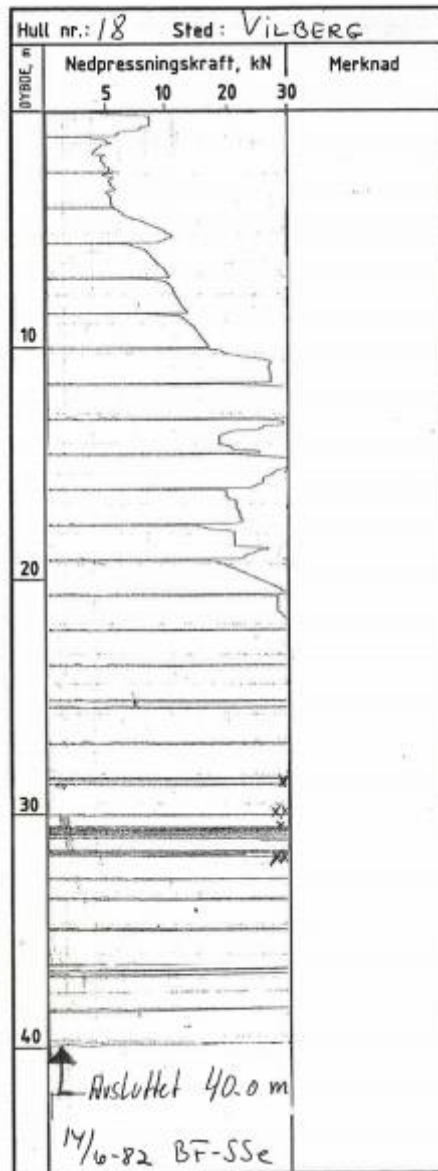
Det finnes flere undersøkelser i nærheten, NGI har utført boringer i forbindelse med kartlegging av fare for kvikkleirskred i 1989¹.

Borpunkt 18 ligger ca 200m nord for Vilberg barnehage. Borpunktet viser leire med jevnt økende motstand til ca 20m hvor det finnes fast lag (fast leire/morene), det ble boret til ca 40m dybde uten å treffe fjell. Sondringen er vist på bilde 3.4.



Bilde 3.3 Tegning som viser plassering borpunkt 18, fra 198, NGI

¹ http://nadagdata.ngu.no/1C2342D6-71B9-49ED-A4CE-9677DC74298B/Rapport/eidsvollkartblad_nga_81073-2_10081989-borerresultater.pdf



Bilde 3.4 Sondring utført i borpunkt 18 fra NGI; leire med jevnt økende motstand til ca 20m hvor det finnes fast lag (fast leire/morene), fjell ble ikke truffet.

4 Revurdering av stabilitetsberegninger

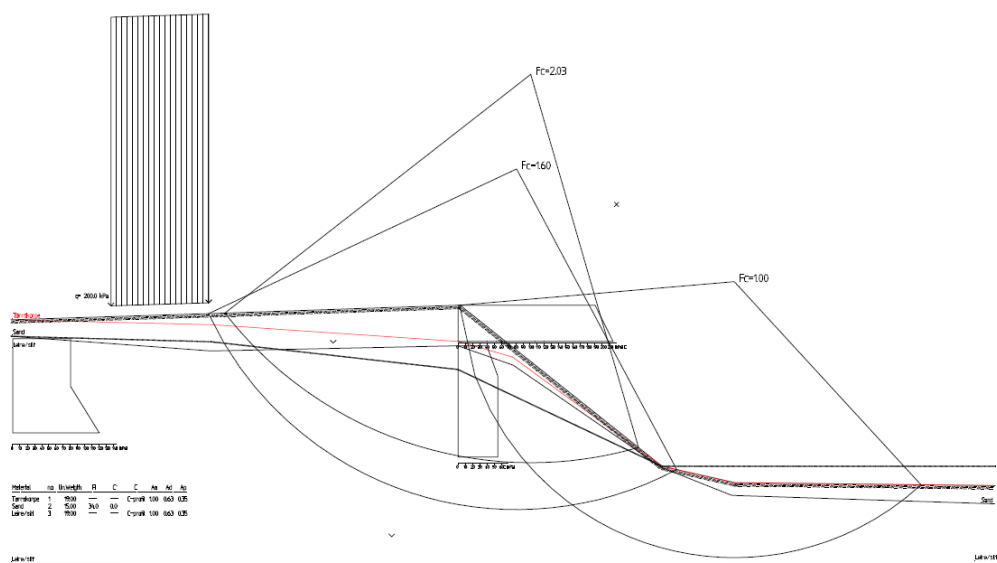
4.1 Utførte beregninger

I rapport fra mars 2020 [2], er stabilitetsberegninger dokumentert.

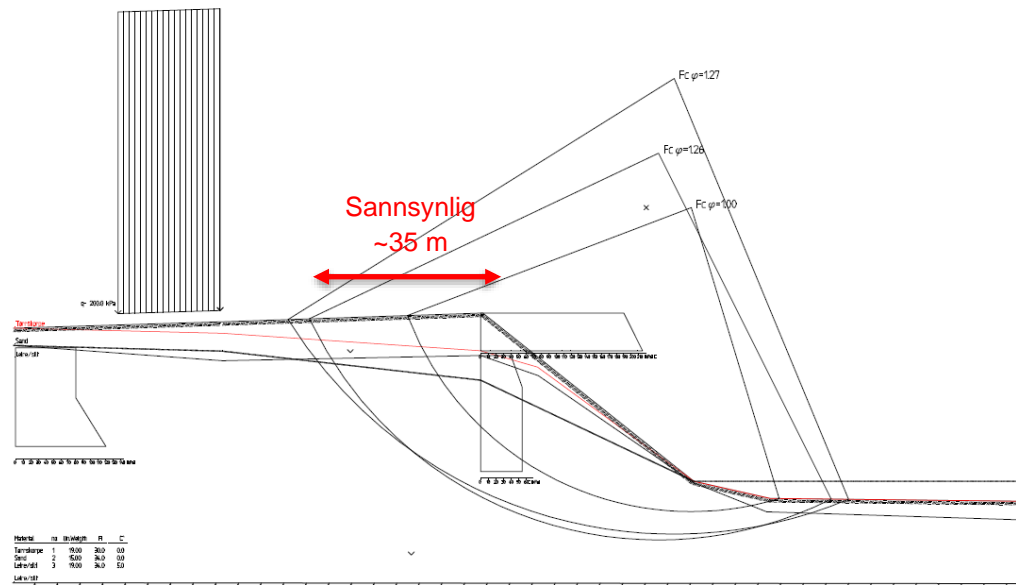
Resultatene konkluderer at sikkerhetsfaktoren ble dokumentert til 1,0 begge for effektivspenningsanalyse og totalspenningsanalyse, men kravet ifølge regelverket er 1,25 for effektivspenningsanalysen og 1,4 for totalspenningsanalysen. Se resultater fra Rambøll på bilder 4.1 og 4.2.

VSO Consulting er enig med konklusjonen om at sikkerhetsfaktoren for skråningen er ikke tilfredsstillende, men her følgende kommentar:

- Det mangler oversiktstegning som viser hvor beregning snittene er vist
 - Det mangler omtrentlig plassering av borehuller på snittene, til hvilke styrkeparametere er henvist.
- Det mangler skala på vertikal/horisontal aksene.
- Lagdeling i skråningen kommer til med å være veldig viktig. Styrkeprofilen kommer sannsynlig fra borehull 4 som viser skjærstyrke fra 40-50 kPa (og så konstant 50 kPa med økt dybde er sannsynligvis avgjørende for resultatene). Det mangler bedre oversikt over lagdelingen.
 - Sannsynligvis mangler den faste leir (Morene ifølge [3]) som finnes på 10-20m dybde, den har trolig avgjørende påvirkning på sikkerhetsfaktoren
- Grunnvannstanden ser riktig ut, ~4m dybde oppe på skråningen og faller ned mot Vorma.
- Antakelsen at nye barnehagen belaster grunnen om 200 kPa må dokumenteres, (mulig eksisterende bygning, men neppe er det 200 kPa under hele fotavtrykket mulig lokalisert under fundamentene).
- Hvis resultatene er riktig, og det finnes ~ 25m høy skråning, med sikkerhetsfaktor ~1,0 da mangler diskusjon om evt forbedring/sikringstiltak.

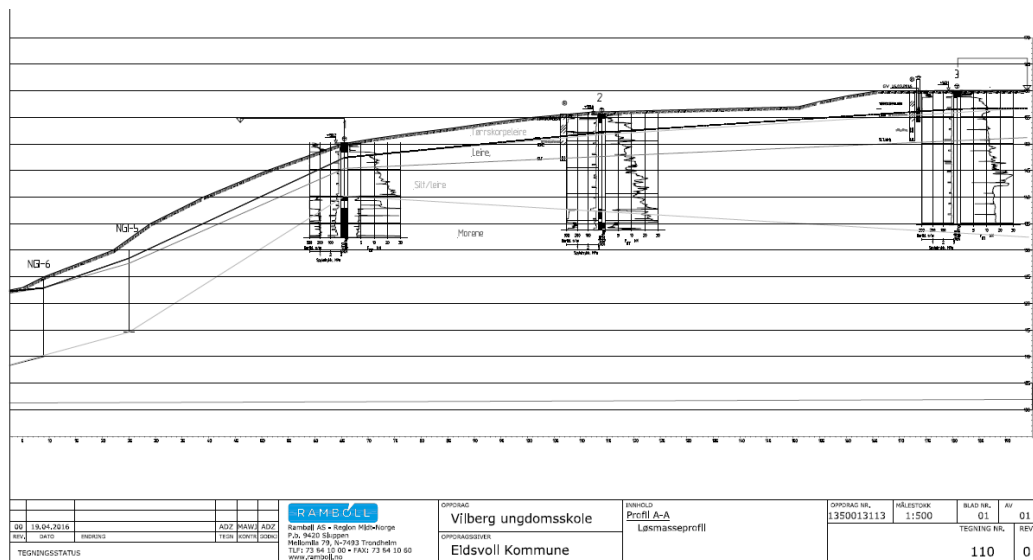


Bilde 4.1 Resultater fra [2] totalspenningsanalyse (Krav om sikkerhetsfaktor 1,4).

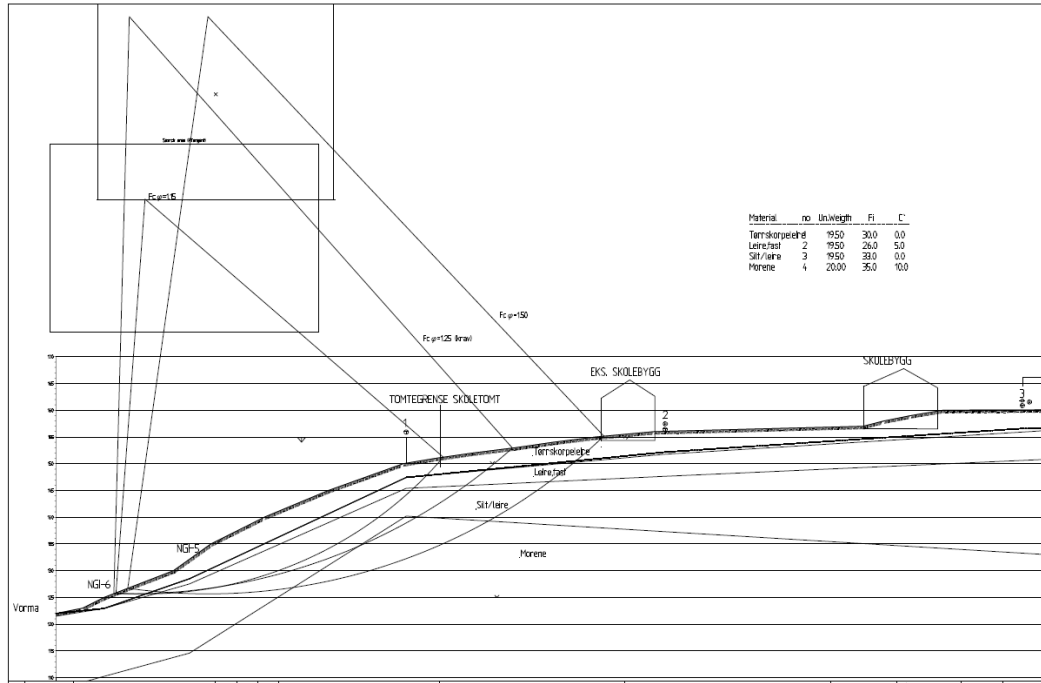


Bilde 4.2 Resultater fra [2] effektivspenningsanalyse (Krav om sikkerhetsfaktor 1,25), avstand til glideflate med tilstrekkelig sikkerhetsfaktor.

Som diskusjonsgrunnlag (og hvis det er behjelpelig/forklarende) er løsmasseprofil (bilde 4.3) og stabilitets beregningsresultater (bilde 4.4) fra [3] presentert her nedenfor; der vises tydelig lagdeling (morenen/faste leiren), borehull-profiler, vertikal/horisontal akser og annet diskutert her ovenfor.



Bilde 4.3 Løsmasseprofil fra Vilberg ungdomsskole fra rapport [3].



Bilde 4.4 Stabilitets beregningsresultater fra Vilberg ungdomsskole fra rapport [3].

4.2 Resultatene

I dette notat har stabilitetsberegninger for Vilberg Barnehage blitt vurdert. VSO Consulting er generelt enig med Rambølls konklusjon om at sikkerhetsfaktoren av skråningen mot Vorma er ikke tilfredsstillende, det er den viktigste konklusjon.

Beregningene er trolig på den konservativ side, dvs. det er mulig å bygge nærmere skråningskanten enn 35m.

Kritiske glideflater går veldig djupt (vanskelig å estimere hvo djupt, tegning er ikke i skala), men sannsynligvis går de ned i den faste leire/morene.

Det finnes muligheter til å presentere resultatene bedre, f.eks. med løsmasseprofil, plantegning osv.

Når skråning, som ligger i nærheten av barnehage har såpass lavt sikkerhetsfaktor. Da må prosjekterende anbefale noe tiltak, eller kommentere på saken. Skråningen ligger nærmere naturlig rasvinkel av løsmassene. Det er dokumentert noe mindre raser i nærheten i samme skråning mot Vorma².

Da er det f.eks. viktig å vegetasjonen i skråningen ikke berøres/fjernes. Mulig kan stabiliserende tiltaks presenteres, f.eks. avlastning av skråningskanten. Erosjonssikring kan mulig vurderes.

5 Bæreevne fundamenter

I Rambølls notat [2] er gitt generelle vurderinger om bæreevne og fundamentering.

Disse beregninger og vurderinger ble ikke vurdert særskilt, de kan mulig vurderes/kvalitetssirkels når fundamenteringstype og laster har blitt bestemt.

Kompensert fundamentering blir sannsynligvis den mest aktuelle fundamenteringsmetode. Kjeller kan være en fordel for geoteknisk prosjektering. Det er mulig å direkte fundamenterer, men da må laster/grunntrykk minimeres på grunn av setninger.

Med vennlig hilsen,

Guðjón Örn Björnsson.

Guðjón Örn Björnsson

VSO Consulting

² <https://www.rb.no/mindre-leirras-ved-eidsvoll-skole/s/5-43-1532847>