



- 5192883-RIG10\_v02\_Gråbakken Hageby - Internt beregningsnotat skredfarevurdering [4]

I tillegg har Sweco benyttet følgende relevante grunnlagsmateriale oversendt fra Norconsult v/ Atle Berg og Kristian Aune:

Utarbeidet av	Rapport nr.	Tittel	År
Multiconsult	417991-RIG-RAP-001	Områderegulering Ler sentrum, Melhus kommune, skredfarevurdering	2016
Multiconsult	416746-RIG-RAP-010	E6 Røskaft – Skjerdingsstad, Vurdering av områdestabilitet for kvikkleiresonene Flå kirke, Ler og Losen	2016
Multiconsult	416746-RIG-RAP-003	E6 Røskaft – Skjerdingsstad, Datarapport grunnundersøkelser tverrforbindelse Losen - Ler	2015
NIFS Naturfare		Utstrekning og utløpsdistanse for kvikkleireskred basert på katalog over skredhendelser i Norge	2013
Rambøll / NGI	20051784-2	Program for økt sikkerhet mot leirskred. Risiko for kvikkleireskred Melhus kommune. Sone: Bortn, Flå kirke, Engan, Høyeggen	2007
Statens vegvesen	Ud199Cr01	Grunnundersøkelser F. 712 Kalvelldalen	1991

Den uavhengige kvalitetssikringen skal dokumentere at følgende utredninger i samsvar med NVE veilederen har tilstrekkelig kvalitet, og omfatte følgende vurderinger [1]:

- ✓ Om faresonen er korrekt avgrenset og klassifisert etter faregrad, og at rett tiltakskategori er valgt.
- ✓ Om utførte grunnundersøkelser gir tilstrekkelig grunnlag for de geotekniske vurderingene.
- ✓ Tolkingen av jordparametere basert på tilgjengelig informasjon.

2 (8)

NOTAT RIG-N01-A02  
14.02.2021

- ✓ Vurdering av utførte stabilitetsanalyser inklusiv benyttede lagdelinger/parametere og regnemodeller, med enkle overslagsbetraktninger for grov stikkprøvekontroll (uten egne detaljerte stabilitetsanalyser på terrengmodellen).
- ✓ Om valgte kritiske profiler for stabilitetsanalyser er dekkende, og vurdering av konklusjoner og begrunnelser ut fra situasjon og beregningsresultater.
- ✓ Vurdering av nødvendighet/effekt av foreslåtte og/eller planlagte stabiliserende tiltak og prinsipper for utførelse av disse.
- ✓ Gjennomført kvalitetssikring skal beskrives og dokumenteres.

#### 4. Gjennomgang av kontrollområder

Den uavhengige kvalitetssikringen er gjennomført ved gjennomgang av saker som er listet i Vedlegg 1, som er hentet fra NVE veileder 2014 [1].

#### 5. Merknader til kontrollområdet

Norconsult har vurdert at tomten som skal bygges ut, ikke ligger i et løsn- eller utløpsområde for kvikkleireskred.

Sweco vurderer at:

- ✓ Faresoner er korrekt avgrenset fra tidligere vurderinger på nabo område.
- ✓ Utførte grunnundersøkelser er tilstrekkelig for å vurdere områdestabilitet. Det er tre borpunkter (totalsonderinger) på tomten, med prøveserie i en av disse. Videre ned mot elva Gaula er det to totalsonderinger.
- ✓ Tolkingen av jordparametere anses fornuftig ut ifra tidligere undersøkelser.
- ✓ Utførte stabilitetsanalyser for skråningene i øst inklusiv benyttede lagdelinger/parametere og regnemodeller er funnet riktig vurdert.
- ✓ Valgte kritiske profiler for områdestabilitetsvurdering er dekkende for skråninger øst for tomten der det finnes hellene terreng og relativ stor høydeforskjell. Sweco har ingen kommentarer til konklusjoner og begrunnelser ut fra situasjon og beregningsresultater.
- ✓ Basert på topografi og avstand til elva Gaula, samt at leiren ligger under 5-6 m med grus på nivå med elvebunn, er Norconsults vurdering akseptabel. Profil gjennom tomten og ned til Gaula, som viser totalsonderinger og lagdeling, samt avstand mellom skråningen og tomten, er gitt som vedlegg i v02 [3].

Skredfarevurderingen fra Norconsult [2] baserer seg i stor grad på tidligere utførte grunnundersøkelser (2015 og 1991) og stabilitetsvurderinger. Den opprinnelige rapporten fra Norconsult [2] er lite omfattende, men rapporten anses tilstrekkelig nok med den siste avklaringen. I de fleste tilfellene er det referert til ulike rapporter, noe som gjør det tidkrevende å kontrollere at alle punkter er gjennomført. Det kunne med fordel vært kopiert over en del

relevante figurer og kart fra tidligere rapporter, og hovedkonklusjonene fra tidligere rapporter burde vært bedre begrunnet, dokumentert, forklart og oppsummert. Ved fremtidige skredfarevurderinger anbefales det at mal fra NVE-veileder [5] følges. Skredfarevurdering fra Multiconsult [6] oppsummerer tidligere stabilitetsvurderinger godt. De har vurdert at planområdet «har tilfredsstillende sikkerhet i dagens situasjon. Nye utbyggingstiltak krever separat vurdering».

Vurderingene gjort av Norconsult [3] er funnet tilfredsstillende.

For detaljprosjektering anbefales supplerende grunnundersøkelser som dekker hele tomten, samt noen punkter sør for tomten, og flere prøveserier.

## Referanser

- [1] NVE, «Veileder 07/2014 - Sikkerhet mot kvikkleireskred,» 2014.
- [2] Norconsult, «Ler, Melhus Skredfarevurdering,» 2020.
- [3] Norconsult, «Ler, Melhus, Skredfarevurdering v02,» 2021.
- [4] Norconsult, «Gråbakken Hageby - Internt beregningsnotat skredfarevurdering,» 2021.
- [5] NVE, «Veileder 01/2019 - Sikkerhet mot kvikkleireskred,» 2020.
- [6] Multiconsult, «Områderegulering Ler sentrum, Melhus kommune, skredfarevurdering,» 2016.
- [7] Multiconsult, «E6 Røskaft - Skjerdingsstad, Vurdering av områdestabilitet for kvikkleiresonene Flå kireke, Ler og Losen,» 2016.
- [8] Multiconsult, «E6 Røskaft - Skjerdingsstad, Datarapport grunnundersøkelser tverrforbindelse Losen - Ler,» 2015.
- [9] NIFS Naturfare, «Utstrekning og utløpsdistanse for kvikkleireskred basert på katalog over skredhendelser i Norge,» 2013.
- [10] Rambøll/NGI, «Program for økt sikkerhet mot leirskred. Risiko for kvikkleireskred Melhus kommune. Sone: Bortn, Flå kirke, Engan, Høyeggen,» 2007.

## Vedlegg 1

Tabell 1: Kontrolltabell for uavhengig kvalitetssikring etter NVE veileder 07/2014 [1]. Tabellen fortsetter på neste sider.

Tittel	Innhold	Gjennomført	Kommentarer	Avvik (se merkn. kap. 5)
Sammendrag		Ja	Oppsummerer viktigste funn i vurderingen	
Innledning	Bakgrunn for prosjektet (hva planen eller søknaden gjelder)	Ja		
	Tiltakskategorier som planen eller søknaden omfatter	IR	Ikke angitt tiltakskategori, angitt K4 i NVE innsigelse	Nei
Regelverk	Oppsummert relevante regelverk for prosjektet	Ja		
Grunnlag	Beskrivelse av ev. eksisterende, kartlagt kvikkleiresone (avgrensning og klassifisering)	Delvis	Nevnt i kap. 3.3. Noe mangelfullt, viser ikke til relevante rapporter. Multiconsults rapport: "2015002_Skredfarevurdering Ler" oppsummerer alle grunnundersøkelser og vurderinger godt.	Nei
	Oppsummering av utførte grunnundersøkelser (med referanser)	Delvis	Kap. 3. Lister opp relevante GU i området og refererer til rapporter. Burde fått alle relevante borpunkt inn på samme kart, og vist et profil fra tomten ned til Gaula.	Norconsult har oversendt revidert rapport med profil, avvik lukket
	Feltbefaringer inkl. vurdering av erosjon	Nei/IR	Befaring trolig ikke gjennomført. Befaring er nødvendig for å få oversikt over lokale forhold som har betydning for avgrensning av mulige løснеområder og for planlegging av GU. I dette tilfellet trolig ikke nødvendig basert på tidligere arbeider, men bør begrunnes.	Nei
Terreng og grunnforhold	Kart	Ja	Kapittel 3.2	
	marin grense			
	kvartærgeologiske kart			
	Beskrivelse av topografi og grunn- og poretrykksforhold	Ja	I kap. 3.2 (topografi og grunnforhold) og i «5192883-RIG10_v02_Gråbakken Hageby - Internt beregningsnotat skredfarevurdering»	

6 (8)

Sweco  
Fantoftvegen 14P

NO-5072 Bergen, Norge  
Telefon +47 55 27 50 00

www.sweco.no

Sweco Norge AS  
Organisasjonsnr. 967032271  
Hovedkontor: Oslo

Siri Tørresen

Mobil +47 918 03 286  
siri.torresen@sweco.no

Tittel	Innhold	Gjennomført	Kommentarer	Avvik (se merkn. kap. 5)
Soneavgrensning og klassifisering	Avgrenset faresone (maksimalt antatt løснеområde) iht. utbredelse av kvikkleire, topografi, fjellforløp o.l.) Begrunnelse	Ja	<p>Terrengforhold, kap. 3.1.</p> <p>Utbyggingsområdet vurderes å ikke være i løснеområde basert på avstands- og helningskriterier samt at leirlaget starter under eller ca. v/ elvebunnkote (7 m under terreng). Høyde på skråning opp fra Gaula er 5 m, tomten ligger 245 m unna (20 x H = 100 m &lt;245 m OK). Total høydeforskjell fra elvebunn opp til tomt er ca. 8 m (ca.helning 1:30).</p> <p>Det er kun utført prøvetaking fra ett borpunkt i kanten av tomten (1059), dette viser sensitiv leire 10 m u/terreng. Prøveserier fra BP1059 og 1056 indikerer laveste Su = 60 kPa (konusforsøk), dvs. middels til fast leire.</p> <p>Stabilitetsvurderinger er kun utført for skråninger øst for planområdet (løснеområde, snitt B-B). Konklusjoner fra kap. 3.1, 3.2 og 4.1.2 i rapport [2] må dokumenteres/begrunnes med et profil gjennom tomten og ned til Gaula.</p>	Norconsult har oversendt revidert rapport med profil, Avvik er lukket
	Faregradsklassifisering	Nei/IR	<p>Områder øst for tomten er tidligere utredet (sone Bortn og Flå kirke).</p> <p>Tomten ligger på et område som ikke er faregradsklassifisert.</p>	Nei
Sikkerhetskrav for planlagte tiltak	Sikkerhetskrav for planlagte tiltak i sonen, avhengig av tiltakskategorier og sonens faregrad	Nei/IR	Ikke angitt. Sonen er i tiltakskategori K4, krav angitt i kap. 3.3.6 NVE-veiledning 2019.	Nei
Grunnlag for stabilitetsvurderinger	Kritiske snitt og vurdering av mulige skredmekanismer	Ja	Viser til tidligere rapporter fra profil A-A i rapport "NGI/Rambøll 20051784-2 Risiko for kvikkleireskred Melhus kommune Sone: Bortn, Flå kirke, Egan, Høyeggen". Egen beregning profil B-B dokumentert i notat RIG-10_v02_Gråbakken Hageby.	

Tittel	Innhold	Gjennomført	Kommentarer	Avvik (se merkn. kap. 5)
	Tolkning av lagdeling	Ja	Nevnes at øverste lag består av grus/sandig grus ned til ca. 7 m, og at det videre er leire ned til ca. 55 m uten å påtreffe berg. Prøve mellom 7-19 m indikerer sensitiv leire. Lagdeling for kritisk snitt B-B beskrevet i eget notat (5192883-RIG10_v02_Gråbakken Hageby). Kritisk snitt i profil B-B basert på gamle grunnundersøkelser, men det vurderes ok.	
	Grunnvannstand og poretrykksforhold	Ja		
	Tolkning av materialparametere inkl. f.eks: kvalitet på undersøkelsene	Ja	Inngangsparametere og Su-profil ser fornuftig ut. Kvalitet på undersøkelsene er ikke kommentert. Undersøkelsene er fra 1991 (er ikke utført i det siste).	
	Tolkning av felt- og laboratorieforsøk	Ja		
	ADP-forhold og kompatibilitetsprinsipp	Ja		
Stabilitetsvurderinger	Stabilitetsberegninger av dagens sikkerhet og vurdering av disse (drenert og udrenert)	Ja	Viser til tidligere utførte stabilitetsberegninger, profil A-A, og egen beregning profil B-B. Det er ikke utført stabilitetsberegninger fra byggetomt og ned til Gaula.	
	Vurdering av sikringsbehov	Nei/IR	Tiltaket ligger utenfor faresoner	Nei
	Stabilitetsberegninger etter evt. sikringstiltak	IR		
	Volumoverslag av evt. sikringstiltak	IR		
Avgrensning av utløpsområde	Avgrensning av sannsynlig utløpsområde med grunnlag i løснеområdet utstrekning, vurdering av mulige skredmekanismer og topografi (markeres med ulike skravur fra løsnakeområdet)	Ja	Dokumentert beregning i 5192883-RIG10_v02_Gråbakken Hageby, markert med linjer på kart som viser at skredutløp ikke vil nå tomten. Beregnet etter NIFS-rapport.	
Konklusjon		Delvis	Konklusjonen oppsummerer ikke de viktigste funn i rapporten.	Nei

8 (8)



# 10222105\_RIG\_N01\_A02\_Uavhengig kvalitetssikring, Ler

Endelig revisjonsrapport

2021-03-12

Opprettet:	2021-03-12
Av:	Siri Tørresen (siri.torresen@sweco.no)
Status:	Signert
Transaksjons-ID:	CBJCHBCAABAAV2vM48PbrK0gsL1ReqHy8LTEOZaNiz4R

## "10222105\_RIG\_N01\_A02\_Uavhengig kvalitetssikring, Ler"-historikk

-  Dokument opprettet av Siri Tørresen (siri.torresen@sweco.no)  
2021-03-12 - 09:56:52 GMT - IP-adresse: 85.19.65.84
-  Dokument sendt via e-post til Krishna Prasad Aryal (krishna.aryal@sweco.no) for signering  
2021-03-12 - 09:57:49 GMT
-  E-postmelding vist av Krishna Prasad Aryal (krishna.aryal@sweco.no)  
2021-03-12 - 10:34:27 GMT - IP-adresse: 85.19.65.84
-  Dokument e-signert av Krishna Prasad Aryal (krishna.aryal@sweco.no)  
Signaturdato: 2021-03-12 - 10:37:05 GMT - Tidskilde: server- IP-adresse: 85.19.65.84
-  Dokument sendt via e-post til Siri Tørresen (siri.torresen@sweco.no) for signering  
2021-03-12 - 10:37:07 GMT
-  E-postmelding vist av Siri Tørresen (siri.torresen@sweco.no)  
2021-03-12 - 10:38:30 GMT - IP-adresse: 85.19.65.84
-  Dokument e-signert av Siri Tørresen (siri.torresen@sweco.no)  
Signaturdato: 2021-03-12 - 10:38:35 GMT - Tidskilde: server- IP-adresse: 85.19.65.84
-  Avtale fullført.  
2021-03-12 - 10:38:35 GMT