



KONTROLL- RAPPORT

Kvalitetssikring iht. NVE-veileder 1/2019:
Stabilitetsberegninger for faresonen «Helgeby»



Dato

18.08.2025

Oppdragsgiver

Borregaard AS v/Dag Nyborg

Prosjekt

Borregaard, gnr./bnr. 1/3000 i Sarpsborg
kommune

Dokumentnummer

50310-02-R

Revisjon

2

OPPDRA	Borregaard, gnr./bnr. 1/3000 i Sarpsborg kommune
EMNE	Kvalitetssikring iht. NVE-veileder 1/2019: Stabilitetsberegninger for faresonen «Helgeby»
DOKUMENTNR.:	50310-02-R
REV.:	2 18.08.2025
TILTAKSKATEGORI NVE	K0 til K4 (det er utført en generell vurdering av dagens stabilitet)
OPPDRA	Borregaard AS v/Dag Nyborg

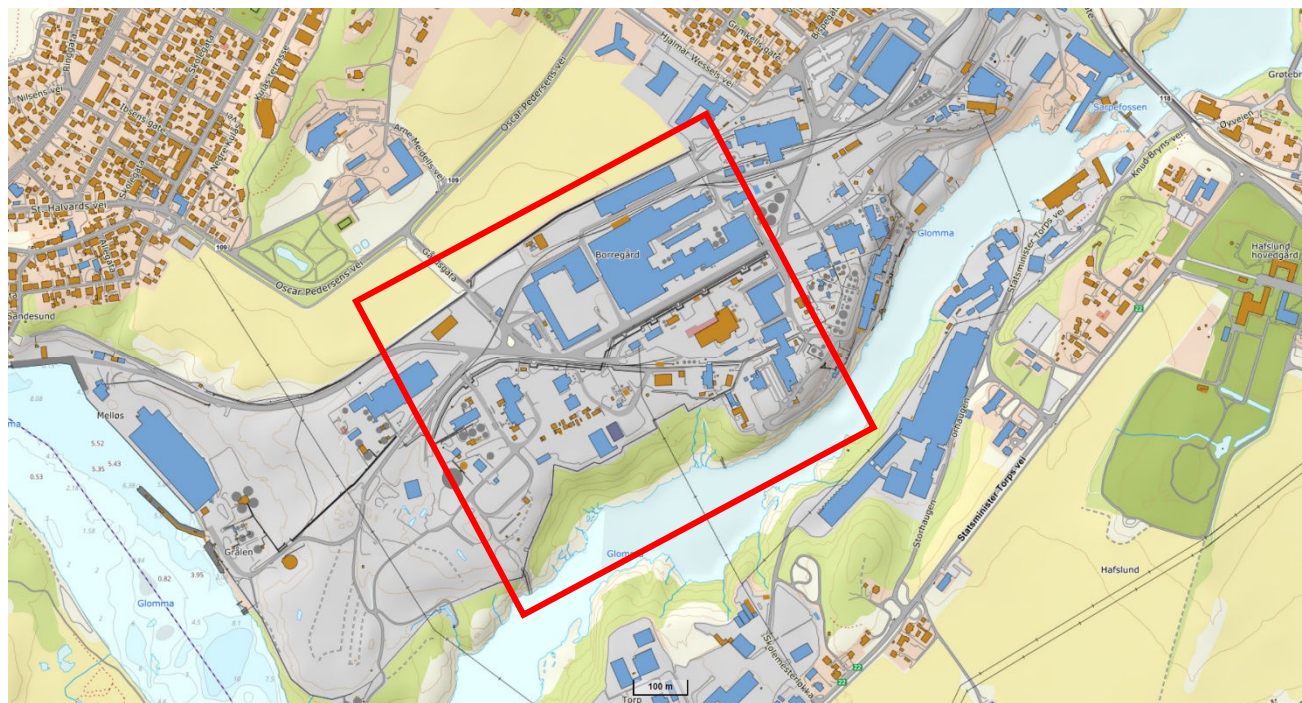
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV
0	11.08.2025	Første kommentarer RGT	Carsten Hauser	Marco Wendt
1	11.08.2025	Kommentarer/svar Geovita	Amund Augland	Maria Kristiansen
2	18.08.2025	Anbefales godkjent	Carsten Hauser	Marco Wendt

SAMMENDRAG

Romerike Geoteknikk AS (RGT) har fått i oppdrag av Borregaard AS v/Dag Nyborg å utføre uavhengig kontroll / kvalitetssikring av områdestabilitetsvurderinger utført av Geovita AS (Geovita) ifm. utredning av faresonen «Helgeby» på industriområdet til Borregaard, gnr./bnr. 1/3000 i Sarpsborg kommune, jf. Figur 0.

Foreliggende kontrollrapport inneholder resultater fra RGT sin kvalitetssikring av stabilitetsberegningene for faresonen «Helgeby», iht. NVE-veileder 1/2019 [1].

Rev. 2: Ifm. **utført kvalitetssikring** av utførte stabilitetsberegninger hadde RGT noen kommentarer / anmerkninger som ble gitt i rev. 0 av kontrollrapporten. Kommentarene er nå svart ut / innarbeidet i revidert notat [2], slik at alle anmerkingene nå har fått status «OK». Notatet anbefales godkjent.



Figur 0: Topografi og bebyggelse rundt vurderingsområdet, gnr./bnr. 1/3000 i Sarpsborg kommune. Det aktuelle området er vist med rød firkant. Kilde: norgeskart.no

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning/orientering	3
2.	Grunnlag	4
3.	Krav til kvalitetssikring iht. NVE-veileder	5
4.	Kvalitetssikring iht. NVE-veileder 1/2019	6
4.1	Gjennomføring av kontrollen	6
4.2	Generelt.....	6
4.3	Resultater fra utført kvalitetssikring	7
4.4	Konklusjon	12
5.	Referanser.....	13

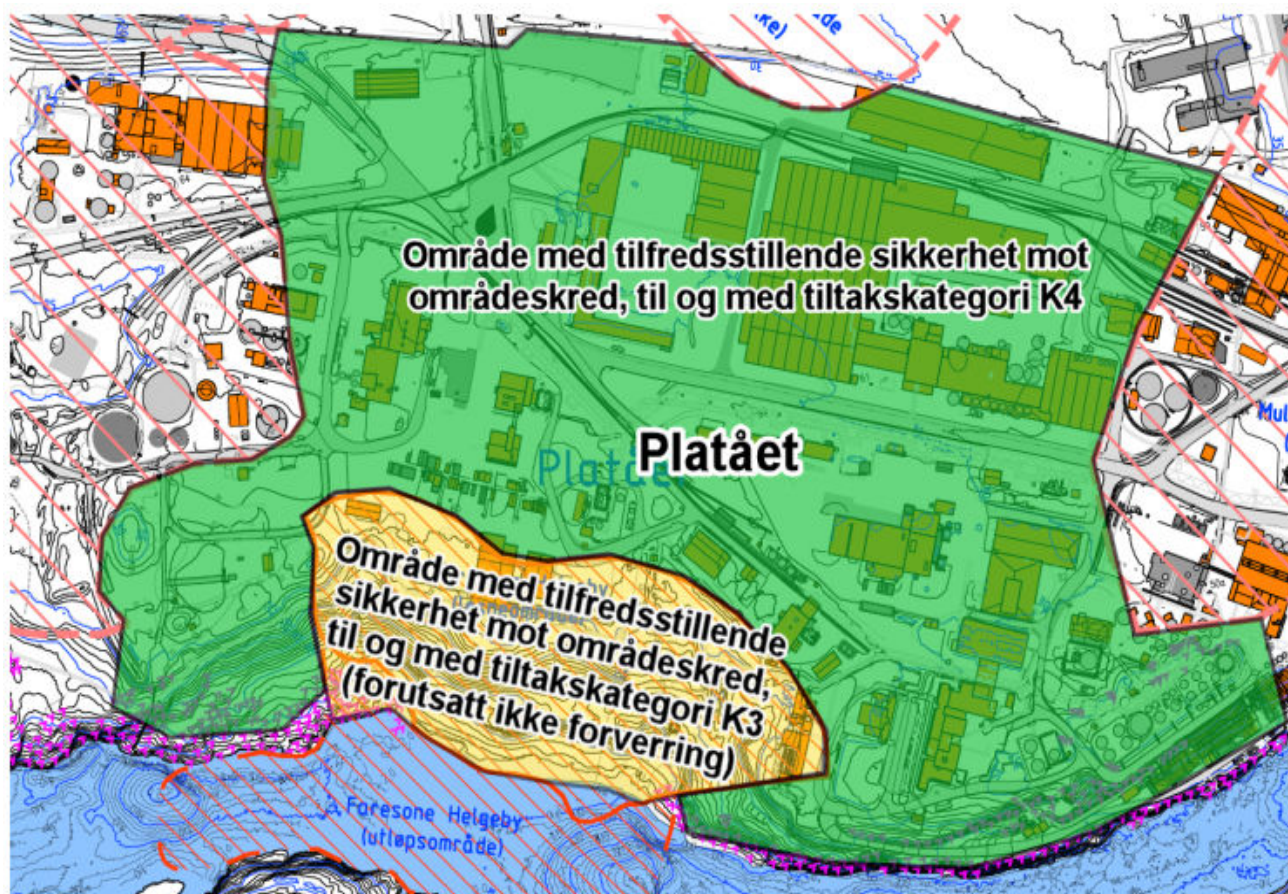
1. Innledning/orientering

Romerike Geoteknikk AS (RGT) har fått i oppdrag av Borregaard AS v/Dag Nyborg å utføre uavhengig kontroll / kvalitetssikring av områdestabilitetsvurderinger utført av Geovita AS (Geovita) ifm. utredning av faresonen «Helgeby» på industriområdet til Borregaard, gnr./bnr. 1/3000 i Sarpsborg kommune, jf. Figur 0.

Bakgrunnen for utredningen er at Borregaards industriområde har generelt stor løsmassemektighet, en del kjente forekomster av sprøbruddmateriale / kvikkleire, og store skråningshøyder / bratte skråninger ned mot Glomma. I første omgang ble det utført en faresoneutredning av denne sonen, for å kunne avgrense hvor det måtte tas hensyn til områdestabilitet ved eventuelle fremtidige tiltak. Faresonen «Helgeby» ble klassifisert med faregrad «lav», og har blitt meldt inn til NVE. Geovita sine vurderinger er dokumentert i [3], og kontrollen er dokumentert i [4].

I nevnt rapport var det satt en forutsetning om at det ikke skulle utføres K4-tiltak innenfor denne faresonen, slik at krav til sikkerhet mot områdeskred kunne oppfylles ved at et tiltak (K0 til K3) ikke forverrer stabiliteten. Figur 1 viser området som ble vurdert som maksimalt løснеområde i utgangspunktet (grønt), og hva som ble faresonen etter utført utredning (vist med oransje).

Geovita har nå i etterkant utført en rekke stabilitetsberegninger innenfor faresonen «Helgeby». Stabilitetsberegningene er ikke utført for et konkret tiltak, men for å vurdere / dokumentere dagens sikkerhetsnivå. Disse er dokumentert i geoteknisk notat 2330-28, jf. [5].



Figur 1: Oversikt over byggbarhet for faresone «Helgeby», fra [3]

Foreliggende kontrollrapport inneholder resultater fra RGT sin kvalitetssikring av stabilitetsberegningene for faresonen «Helgeby», iht. NVE-veileder 1/2019 [1].

2. Grunnlag

Dokumentene som er gjenstand for den uavhengige kontrollen, er listet opp i Tabell 2-1. Øvrig dokumentasjon som har blitt sendt over til RGT og som er relevant for oppdraget, fremkommer av Tabell 2-2.

Tabell 2-1: Dokumenter som er gjenstand for kvalitetssikringen

Dokumenteier	Tittel	Dato	Ref.
Geovita AS	Faresone Helgeby. Stabilitetsberegninger. Notat 2330-28.	16.04.2025	[5]
Geovita AS	KS-dokumentasjon	22.04.2025	[6]
Geovita AS	Faresone Helgeby. Stabilitetsberegninger. Notat 2330-28 rev 1.	11.08.2025	[2]

Tabell 2-2: Øvrig grunnlag

Dokumenteier	Tittel	Dato	Ref.
Geovita AS	Utredning av områdeskredfare. Del 1- Platået på Borregaard, rev. 01	21.05.2024	[3]
Romerike Geoteknikk AS	Kontrollrapport: Faresoneutredning «Helgeby», rev. 2	27.05.2024	[4]

3. Krav til kvalitetssikring iht. NVE-veileder

Kravene til kvalitetssikring av utførte områdestabilitetsutredninger er gitt i kap. 4.9 i NVE-veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» [1]. Kvalitetssikringen skal sikre tilstrekkelig faglig kvalitet på vurdering av områdestabilitet. Kvalitetssikringen skal også sikre at alle relevante problemstillinger er håndtert og dokumentere at utredninger er i samsvar med veilederen. Kvalitetssikringen benytter seg av *Vedlegg 1: Innhold i rapport for vurdering av områdestabilitet* som et utgangspunkt for hva som skal kvalitetssikres.

Kvalitetssikringen omfatter blant annet følgende vurderingene:

- “ 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.
- “ Vurdering av utførte stabilitetsanalyser inklusiv benyttede lagdelinger/parametere og regnemodeller (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 prinsipp for utførelse av disse (dersom aktuelt).

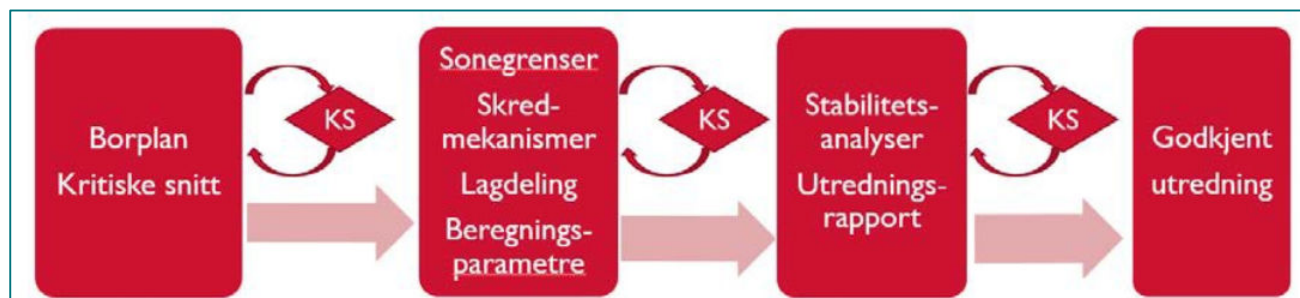
Kontrollen er utført ved å gå gjennom tilgjengelig grunnlag med hensyn på disse punktene, og resultatene er presentert i kap. 4.

Kontrollerende foretak (RGT) skal ikke gjennomføre egen utredning, men være uavhengig rådgiver for tiltakshaver for å sikre at utredningen har tilstrekkelig kvalitet. Den geotekniske konsulenten som gjennomfører utredningen, har ansvar for å følge opp innspill fra den uavhengige kvalitetssikringen og står ansvarlig for det endelige produktet.

4. Kvalitetssikring iht. NVE-veileder 1/2019

4.1 Gjennomføring av kontrollen

For å ta hensyn til prosjektets størrelse og kompleksitet er det valgt en trinnvis gjennomføring av kvalitetssikringen, slik det er anbefalt i NVE-veileder 1/2019, jf. Figur 2. Dette både for å unngå krevende generelle diskusjoner etter at leveransedokumentene er utarbeidet, men også for å gjøre den store informasjonsmengden lettere å håndtere.



Figur 2: Flytdiagram som viser eksempel på trinnvis kvalitetssikring gjennom en soneutredning [1]

I likhet med første fase, dvs. faresoneutredningen for «Helgeby», ble det også gjennomført arbeidsmøter og avklaringer underveis, før det endelige notatet [5] ble utarbeidet av Geovita:

- 📅 *August 2024: Avklaringer vedr. poretrykk / inputparametere i stabilitetsberegninger*
Geovita ønsket diskutere valg av poretrykk i drenerte stabilitetsberegninger, samt for bestemmelse av inputparametere i udrenerte stabilitetsberegninger. Det siste gjaldt særlig ift. tolkning av CPTU og valg av konsolideringsspenninger i treaksialforsøk. Saken ble «diskutert» i en e-post korrespondanse mellom prosjekterende og kontrollerende i begynnelsen av august 2024.
- 📅 *Februar 2025: Drøfting av problemstilling rundt tilsynelatende «svakt» lag over berg*
Geovita tok opp problemstillingen at flere CPTU-sonderinger viser et markant fall i poretrykksrespons, i tillegg til fall i spissmotstand og sidefriksjon, over berg. Dette gjaldt flere sonderinger utført i skråningsbunn. Saken ble «diskutert» i en e-post korrespondanse mellom prosjekterende og 27./28.02.2025.
- 📅 *8. april 2025: Arbeidsmøte med gjennomgang av utførte stabilitetsberegninger*
I møtet ble foreløpige stabilitetsberegninger (Snitt A-G) presentert og gjennomgått, inkludert lagdeling, styrkeprofiler, lastantakelser mm.). Innholdet i dette møtet ble oppsummert til Borregaard i en e-post samme dag.

4.2 Generelt

I det etterfølgende er det oppsummert resultatene fra gjennomgang av fremlagt dokumentasjon. Kommentarer / anmerkninger kan ha forskjellig status iht. Tabell 4-1.

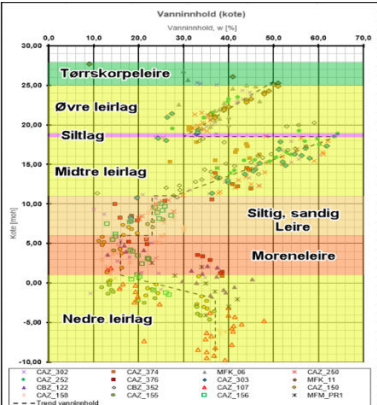
Tabell 4-1: Forklaring kontrollstatus

Kontrollstatus	Beskrivelse
OK	Kontrollert og godkjent (evt. med kommentar). Gjelder også for tidligere merknader eller kommentarer som har blitt svart ut
1	Kontrollert og godkjent med merknad som prosjekterende kan vurdere å innarbeide.
2	Merknad som må innarbeides eller svares ut.
3	Anbefales ikke godkjent. Merknaden må svares ut og som regel innarbeides i oppdatert dokumentasjon. Svaret / oppdatert dokumentasjon sendes inn på nytt før godkjenning kan gis.

4.3 Resultater fra utført kvalitetssikring

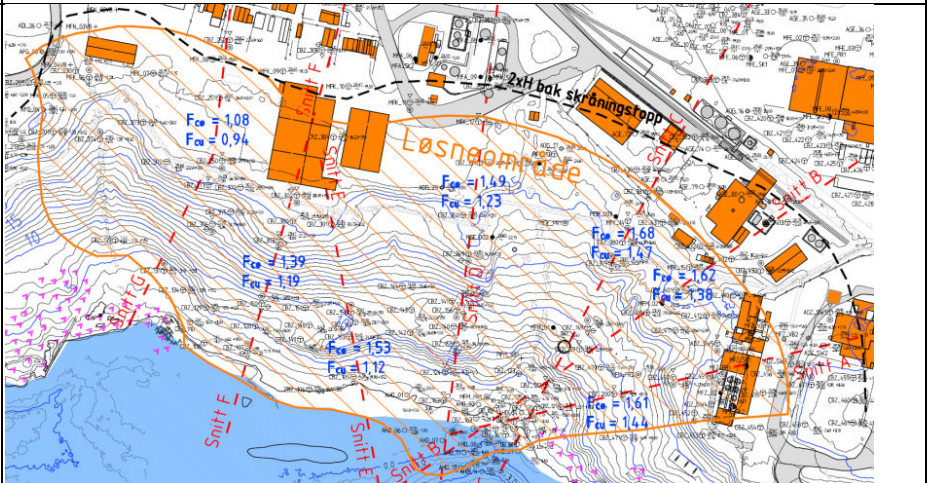
Resultater fra utført kvalitetssikring er presentert i Tabell 4-2. Oppsettet i tabellen følger vanligvis anbefalingene som er gitt i vedlegg 1 i NVE-veileder 1/2019 *Innhold i rapport for vurdering av områdestabilitet*. Dette ble gjort ved kontroll av faresoneutredningen, jf. tidligere kontrollrapport [4]. Foreliggende kontroll fokuserer utelukkende på utførte stabilitetsberegninger og konklusjoner derfra.

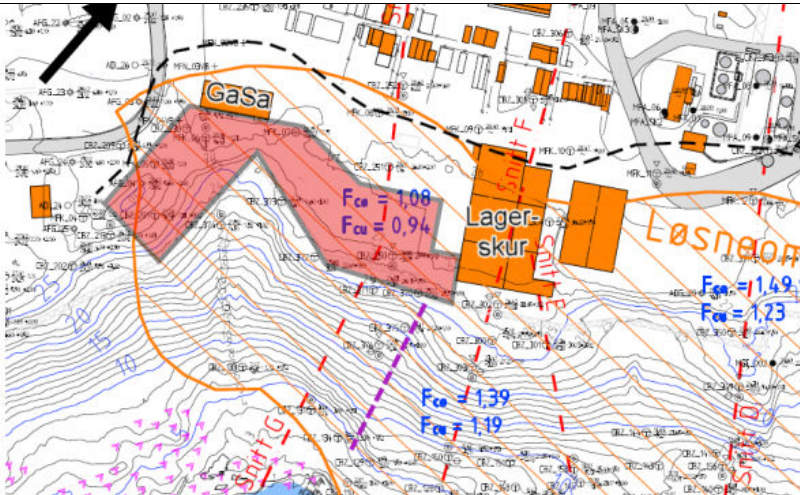
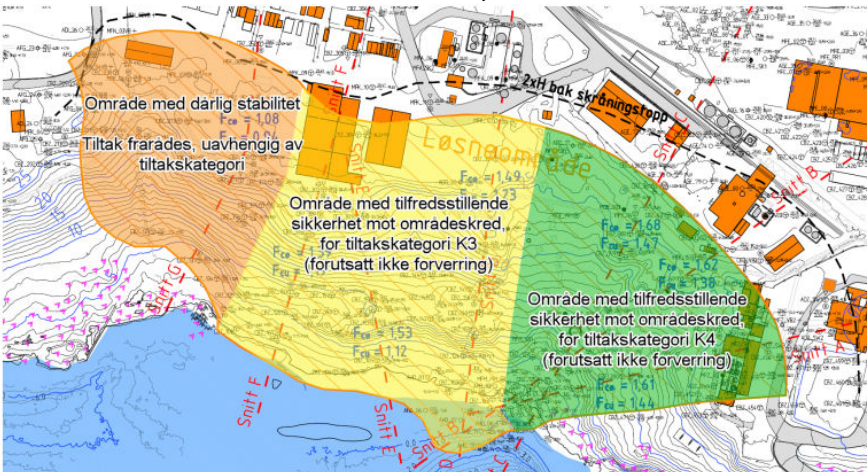
Tabell 4-2: Resultat fra utført kvalitetssikring av områdestabilitetsvurderinger

Nr.	Kontrollpunkt	Kommentar/beskrivelse	Status
1	Innledning	Geovita beskriver i kap. 1 i notatet [5] bakgrunnen for og formålet med beregningene. Det er ikke planlagt konkrete tiltak innfor faresonen, men beregningene skal kartlegge muligheter for fremtidige byggetiltak, samt behov for eventuelle stabiliserende tiltak. Dette ved å skaffe seg oversikt over dagens stabilitet i hele faresonen «Helgeby».	OK
2	Beregningsforutsetninger	I kap. 2 i [5] går Geovita grundig gjennom beregningsforutsetningene. Sentrale temaer i dette tilfellet er: - Modellering av jordlag drenert vs. udrenert (dette har senere betydning for modellering av morenelaget) - Trafikklast / terrenglast - Grunnvannstand / poretrykk, samt vannstand i Glomma (hvilke nivåer er riktige å legge til grunn i hvilke situasjoner). - Diskusjon av lokalstabilitet vs. områdestabilitet, mtp. om krav er iht. NVE-veileder eller Eurokode ved et tiltak. Det argumenteres godt, og RGT har ingen anmerkninger til disse vurderingene.	OK
3	Topografi / grunnundersøkelser	Kap. 3 inneholder et sammendrag av informasjon om bl.a. topografi (inkludert elvedybder og vannstand i Glomma), områdets historikk og utførte grunnundersøkelser. Noe av dette har allerede blitt presentert og gjennomgått ifm. tidligere utført kontroll av faresoneutredningen [4]. I foreliggende notat er det laget en kortfattet og oversiktlig sammenstilling av de viktigste aspektene. RGT har ingen anmerkninger.	OK
4	Grunnforhold, lagdeling og parametere	I kap. 4 går Geovita grundig gjennom bakgrunn for sine valg når det gjelder lagdeling og parametere. Den generelle tolkningen av lagene er for eksempel vist i Figur 4-3, se under. For morenelaget («moreneleire») argumenteres det også for at laget modelleres utelukkende med drenerte parametere i stabilitetsberegningene.  Generelt skilles det mellom snitt A (som ligger lengst mot øst) og de øvrige snittene (B til H) når det gjelder tolkning av parametere. Alle valgene fremstår	OK

Nr.	Kontrollpunkt	Kommentar/beskrivelse	Status
		som godt begrunnet, og er underbygd med forsøksresultater, ev. gjennomgang av eksisterende litteratur. RGT har ingen anmerkninger her. Flere aspekter som har betydning for fastsettelse av udrenerte styrkeprofiler, vies spesiell oppmerksomhet, slik som: - Valg av konsolideringsspenninger i treaksialforsøk - Effekt av «feil» (for lave) konsolideringsspenninger i treaksialforsøk på tolkning av skjærstyrke. - Påvirkning fra skråning på konsolideringsspenninger / K0 (gjelder prøver tatt i bunnen, ned mot Glomma). - Tolkning av skjærstyrke fra CPTU-resultater - Identifisering av antatt «svakt lag» over berg i noen områder, og hvordan dette hensyntas i beregningene. - Anisotropiforhold (det etableres egne stedsspesifikke verdier, som ligger betydelig høyere enn verdiene gitt i relevant NIFS-rapport). Noen av disse aspektene har blitt diskutert mellom Geovita og RGT underveis, jf. kap. 4.1 i denne kontrollrapporten. Geovita viser til at dette kapitlet presenterer de generelle forutsetningene, og at det redegjøres nærmere for valg av forutsetninger for de enkelte beregningssnittene, i etterfølgende kapittel. RGT har ingen anmerkninger til de generelle valgene.	
5	Stabilitetsberegninger	Det er i kap. 5 i [5] gitt en grundig redegjørelse for valg av input i stabilitetsberegningene, for hvert enkelt snitt. Dette gjelder (i den grad det er relevant for det aktuelle snittet): - Last fra bygninger - Grunnvann / poretrykk - Totalspenningsparametere - Anisotropiforhold - Innvirkning av svakt lag Det er en oversiktlig måte å gjøre det på, og det argumenteres utfyllende for valgene i de etterfølgende delkapitler. Det er lett å følge argumentasjonene, og si seg enig i disse. Det som er av kommentarer / anmerkninger ift. de enkelte beregningssnitt er gitt i det etterfølgende.	OK
5.1	Snitt D, kap. 5.4	Antatte drenerte styrkeparametere for fyllmassene (ravinedal!) kan virke litt høyt, særlig attraksjonen (jf. kap. 5.4.1), basert på presentert informasjon om disse massene. Men det har minimalt å si for beregningsresultatene (bare en liten del av de største glideflatene går gjennom dette materialet), og trenger derfor ikke å endres. Svar Geovita 11.08.2025: Vi er enige i at det er benyttet litt «friske» verdier for disse massene, spesielt når det foreligger lite konkret informasjon om grunnforholdene. Benyttede parametere i stabilitetsberegningene er (oppsummert); Tyngdetetthet, $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$, friksjonsvinkel $\phi = 38^\circ$ og attraksjon, $a = 10 \text{ kPa}$ i beregningene. Vi har for ordens skyld gjort en rask kontroll av parameternes betydning, for å bekrefte/dokumentere Romerikes antagelse, om at disse parameterne har minimalt å si for beregningsresultatene.	± OK

Nr.	Kontrollpunkt	Kommentar/beskrivelse	Status
		Ved å benytte $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$, $\phi = 38^\circ$ og attraksjon, $a = 0 \text{ kPa}$, oppnås følgende resultater: - Totalspenningsanalyse (vedlegg 15.4): Uendret, med $F_{cu} = 1,32$. - Totalspenningsanalyse med svakt lag (vedlegg 15.4): Uendret, med $F_{cu} = 1,23$. Ved å benytte $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$, $\phi = 36^\circ$ og attraksjon, $a = 0 \text{ kPa}$, oppnås følgende resultater: - Totalspenningsanalyse (vedlegg 15.4): F_{cu} endres fra $F_{cu} = 1,32$ til $F_{cu} = 1,31$. - Totalspenningsanalyse med svakt lag (vedlegg 15.4): Uendret, med $F_{cu} = 1,23$. Det er altså riktig at disse parameterne har minimalt å si for beregnet stabiliteten av skråningen. Det skyldes, slik Romerike skriver, at kun en svært liten andel av den totale glideflaten skjærer gjennom dette materialet. Takk for grundig sjekk.	
5.2	Snitt G, kap. 5.7	Bare et innspill: Ved snitt G viser CPTU-korrelasjonen for CBZ_250 CBZ_371 lave verdier, ned mot NC-leire. Geovita skriver i kap. 5.7.2 at de ikke har funnet grunnlag for å betvile dette (avvikende) resultatet. Men det kan være en forklaring for hvorfor beregnet sikkerhet ligger såpass mye lavere sammenliknet med snitt F (samtidig har snitt G også mye mer ugunstig topografi, dvs. den slake delen i bunnen av skråningen mangler). Svar Geovita 11.08.2025: Takk for innspill. Som følger av innspill (mest for vår egen del), har vi gjort en kontroll av betydningen av skjærfastheten i dette profilet (CBZ_371). Ved å øke skjærfastheten opp til SHANSEP (ca 10 kPa økning i hele profilet), endres skråningssikkerheten fra $F_{cu} = 0,94$ til $F_{cu} = 0,97$ (sammensatt skjærflate). Tolkningen av CBZ_371 har dermed, naturligvis, noe betydning på stabiliteten, men betydningen er likevel begrenset. Usikkerheten i tolkningen av CBZ_371 kan derfor ikke alene forklare den spesielt lave sikkerheten i dette beregningssnittet. OK.	1 OK
6	Beregningsresultater, kap. 6	Geovita påpeker en gang til at stabilitetsberegningene ikke er utført for et konkret prosjekt eller tiltak, men for å kartlegge skråningsstabiliteten for dagens situasjon. Dette som grunnlag for mulige fremtidige K4-tiltak (tiltak opptil K3 er uansett mulig å gjennomføre, forutsatt at de ikke forverrer stabiliteten). Ved eventuell bygging nær skråningskant vil sikkerhetskravene gitt i Eurokoden også være særlig relevante. Etterfølgende figur gir et sammendrag av beregnede sikkerhetsfaktorer i alle snitt, for hhv. langtids- og korttidstilstand.	OK

Nr.	Kontrollpunkt	Kommentar/beskrivelse	Status
			
6.1	Snitt A til C	Geovita konkluderer med at sikkerheten for snitt A til C er god, også tatt hensyn til at beregnet sikkerhetsfaktor i snitt B for korttidsstabiliteten (og med svakt lag hensyntatt) er rett opp mot 1,4. Dermed konkluderes det med at også K4-tiltak (uten forverring) kan utføres i østre del av faresonen. RGT er enig i argumentasjonen og konklusjonen.	OK
6.2	Snitt D og F	Fra beregningssnitt D og vestover blir sikkerheten lavere, og ligger under kravet i totalspenningsanalysene, dog rundt robusthetskravet (1,2) for snitt D og F (med svakt lag). Geovita argumenterer for at dagens situasjon (dvs. uten tiltak) anses å ha akseptabelt sikkerhetsnivå. RGT er enig i denne vurderingen.	OK
6.3	Snitt E	I snitt E er beregnet korttidssikkerhet (med svakt lag) bare 1.12. Geovita resonnerer basert på nærmere vurdering av hvor rimelig det er å hensynta de svake laget i beregningene (uten dette er sikkerheten 1.23). Den aktuelle glideflaten er sammensatt og går langs den varierende bergoverflaten, og beregningen er utført som ren 2D analyse. Det anføres også at beregningene i snitt E er utført på forholdsvis lite grunnlag, sammenliknet med de andre profilene (det skulle i utgangspunktet ikke utføres stabilitetsberegninger her), og at beregnet sikkerhet mest sannsynlig er for lav. Basert på en helhetlig vurdering, dvs. også tatt hensyn til tilgrensende snitt, og fordi langtidsstabiliteten er god (og korttidsstabiliteten uten svakt lag er over robusthetskravet), argumenterer Geovita for at dagens situasjon kan betegnes som «akseptabel» også i snitt E, dvs. det er ikke umiddelbart behov for stabilitetsforbedrende tiltak. For å kunne utføre K4-tiltak i denne faresonen er sikkerheten uansett for lav. Basert på ovennevnte, kan RGT slutte seg til Geovita sin argumentasjon og konklusjon.	OK
6.4	Snitt G	I snitt G er stabiliteten for dårlig for både langtids- og korttidsstilstand. Ettersom arealene bak skråningstopp benyttes i noen grad til lagring og oppbevaring av materialer, anses det av Geovita ikke som forsvarlig å fortsette eksisterende bruk av området. Dette for å hindre utilsiktet overbelastning av skråningstopp i et område med beregningsmessig marginal stabilitet. Geovita skisserer en «restriksjonssone» bak skråningstoppen som strekker seg fra lagerskuret i øst til slutten av faresonen i vest, se rød skravur i figuren under.	OK

Nr.	Kontrollpunkt	Kommentar/beskrivelse	Status
		 RGT er enig i argumentasjonen og konklusjonen, og støtter «restriksjonssonen» som et nødvendig tiltak for å ivareta sikkerheten i dette området med beregningsmessig lav stabilitet. Det kan virke litt konservativt å dra denne sonen helt mot vest (det er gunstigere topografi der), men ettersom det ikke foreligger nok grunnlag til å regne på flere snitt her med god pålitelighet, anses det som riktig fremgangsmåte. Restriksjonene vil da kunne reduseres / oppheves, dersom en i fremtiden klarer å dokumentere bedre beregningsmessig stabilitet enn dokumentert for snitt G.	
6.5	Oppsummering stabilitetsforhold	Som følge av beregningsresultatene diskutert ovenfor, deler Geovita faresonen «Helgeby» inn i forskjellige soner, som har varierende «byggbarhet» (se figur under): - Grønt: Tilfredsstillende sikkerhet også for K4 tiltak (forutsatt ikke forverring) - Gult: Tilfredsstillende sikkerhet for K3 tiltak (forutsatt ikke forverring) - Oransje: Dårlig stabilitet – tiltak frarådes (uten at det utføres stabilitetsforbedrende tiltak først).  RGT er enig i inndelingen og konklusjonen. Ettersom RGT går ut ifra at denne figuren vil være ganske sentralt for Borregaard fremover, bør den også få med at det skal gjelde lastrestriksjoner (både lagring og trafikkering) på deler av det oransje området. Det er nok den figuren som vil brukes, og den andre informasjonen vil lett kunne bli glemt.	2 OK

Nr.	Kontrollpunkt	Kommentar/beskrivelse	Status
		Det skrives også i teksten på side 97 at «<i>bruken av område [bør] begrenses for å sikre mot unødig belastning bak skråningstopp, og for å sikre mot potensiell utilsiktet/uønsket lagring av masser eller tungt utstyr.</i>» Svar Geovita 11.08.2025: Vi er enige i Romerikes innspill; Denne figuren vil trolig være «det som fester seg» fra rapporten, og det er viktig at figuren viser slik vesentlig informasjon. Vi justerer teksten i denne figuren i revidert rapport. Det vil si, både figur 0-2 (sammendrag side 8), og figur 6-4 i oppsummeringen. OK.	
7	Stabilitetsforbedrende tiltak, kap. 7	Med bakgrunn i at beregnede sikkerhetsfaktorer delvis ikke oppfyller kravet som er gjeldene for tiltakskategori K4, undersøker Geovita aktuelle stabilitetsforbedrende tiltak. Dette er å anse som en innledende vurdering / mulighetsstudie, ikke som en fullverdig prosjektering. Innledende beregninger av stabilitet med stabilitetsforbedrende (geometriske) tiltak i form av motfylling/avlastning er utført for snitt G (område med oransje skravur) og snitt E (område med gul skravur), og resultatene er presentert i vedlegg 17. Geovita oppsummerer i kap. 7.3 potensialet for stabilitetsforbedrende tiltak, og omtaler mulig avgraving på toppen også i forhold til eksisterende infrastruktur, samt estimerer omfang / volum. Slike stabilitetsforbedrende tiltak vil måtte detaljprosjekteres. RGT har ingen anmerkninger til dette.	OK
8	Konklusjon	Geovita har kartlagt og dokumentert dagens stabilitet for hele faresonen «Helgeby». Det har kommet frem behov for tiltak (lastrestriksjoner) i vestlig del av faresonen, og disse tiltakene (avsperring / skilting av de relevante områdene) skal skje umiddelbart. RGT ønsker med dette å få bekreftet at dette er videreformidlet til og oppfattet av Borregaard. Videre må det sørges for at informasjon om disse restriksjonene gjøres lett tilgjengelig og lett forståelig for de som driver anlegget, jf. kommentaren lenger oppe. Svar Geovita 11.08.2025: Geovita kaller inn til avsluttende møte med Borregaard for faresoneutredningen ved Helgeby, der denne oppsummeringen vil gjennomgå. Videre har Geovita tegnet ut restriksjonsområdet i .dwg. Denne oversendes Borregaard, slik at denne kan legges inn i Borregaards digitale kartgrunnlag. OK.	2 OK

4.4 Konklusjon

Ifm. **utført kvalitetssikring** er det **noen kommentarer** / anmerkninger som prosjekterende bes om å ta stilling til før dokumentasjonen kan anbefales godkjent. Svarene kan gis direkte i Tabell 4-2, gjerne i en **annen skriftfarge**, samtidig som det lages en ny revisjon av kontrollrapporten.

5. Referanser

- [1] NVE (2020), *Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. Veileder 1/2019*, 2020.
- [2] Geovita AS (2025), *Borregaard. Faresone Helgeby. Stabilitetsberegninger. Notat 2330-28 rev. 01 datert 11.08.2025*.
- [3] Geovita AS (2024), *Borregaard. Utrening av områdeskredfare. Del 1 - Platået på Borregaard. Notat nr. 2330-10 rev. 01 datert 21.05.2024*.
- [4] Romerike Geoteknikk AS (2024), *Borregaard. Kvalitetssikring iht. NVE-veileder 1/2019: Faresoneutredning "Helgeby". Kontrollrapport 50310-01-R rev. 2 datert 27.05.2025*.
- [5] Geovita AS (2025), *Borregaard. Faresone Helgeby. Stabilitetsberegninger. Notat 2330-28 rev. 00 datert 16.04.2025*.
- [6] Geovita AS (2025), *Dokumentasjon på utført KS. Notat 2330-28 rev. 00. Dato: 18./22.04.2025*.