

PROSJEKT	Engelsrudhagen BKS2. Uavhengig kontroll
FASE	Prosjektering
TITTEL	Uavhengig kvalitetssikring iht. NVE veileder 1/2019
KUNDE	Weenbo AS
KONTAKTPERSON	Pål Christian Wethal
DOKUMENTKODE	25086-GEO-TN01
SAMMENDRAG Envidan AS har utført en vurdering av områdestabilitet i forbindelse med planlagt utbygging av boligområdet Engelsrudhagen i Nannestad kommune. Geoteknia AS er engasjert av Weenbo AS bl.a. for å gjennomføre en uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitetsvurderingen som er utført i henhold til NVE veileder nr. 1/2019. Geoteknia er enig i valg av sikkerhetsprinsipper for planlagt tiltak, og tilrår godkjenning av områdestabilitetsutredningen.	

INNHold

1	INNLEDNING	2
1.1	BAKGRUNN	2
1.2	FORMÅL	2
1.3	KRAV TIL KOMPETANSE	2
2	DOKUMENTER UNDERLAGT UAVHENGIG KVALITETSSIKRING	2
3	KVALITETSSIKRING	3
4	KONKLUSJON	3
5	REFERANSER	3

Vedlegg A - Verifikasjonsskjema for uavhengig kvalitetssikring iht. NVE veileder 1/2019

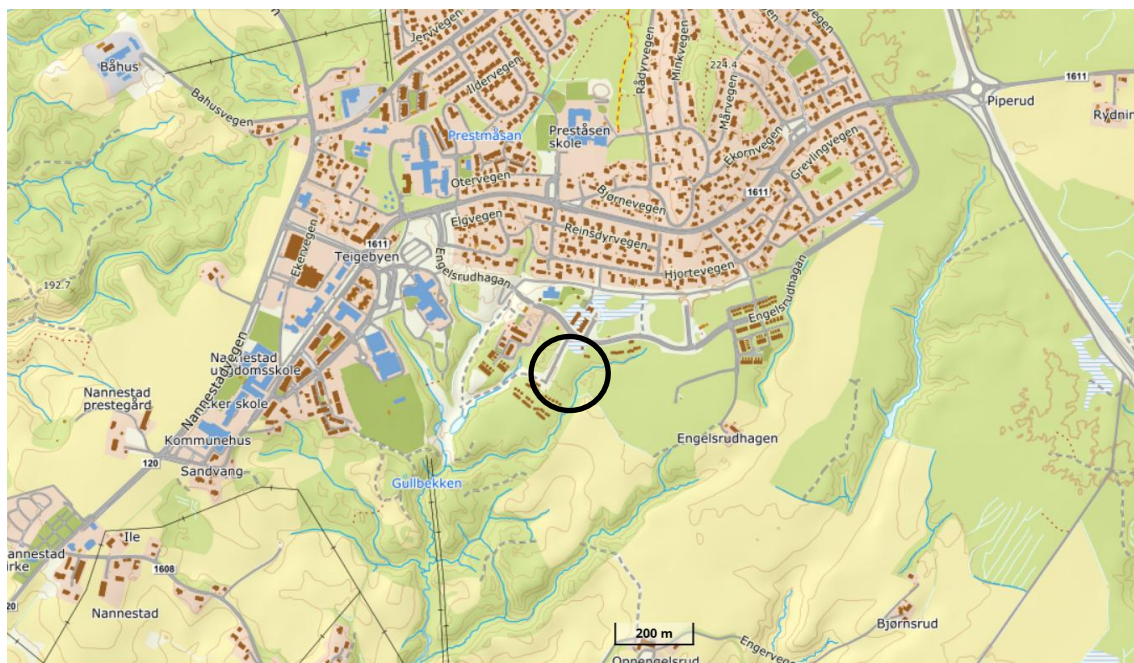
00	12.08.25	Uavhengig kvalitetssikring	KK	JK	JK
REVISJON	DATO	BESKRIVELSE	UTFØRT	KONTROLLERT	GODKJENT

1 INNLEDNING

1.1 BAKGRUNN

Envidan AS har utført en vurdering av områdestabilitet i forbindelse med planlagt utbygging av boligområdet Engelsrudhagen i Nannestad kommune. Tiltaksområdet er vist i Figur 1.

Geoteknia AS er engasjert av Weenbo AS bl.a. for å gjennomføre en uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitetsvurderingen som er utført i henhold til NVE veileder nr. 1/2019 /1/. Vi har ikke kvalitetssikret dokumentasjon, som ikke har sammenheng med områdestabilitetsvurdering iht. NVE veileder 1/2019.



Figur 1 Oversiktskart med tiltaksområde markert i svart sirkel. Kilde: <https://www.norgeskart.no/>

1.2 FORMÅL

Formålet med foreliggende rapport er å sikre tilstrekkelig faglig kvalitet på vurdering av områdestabilitet og at alle relevante problemstillinger er håndtert og dokumenterer at utredningen er i samsvar NVE veileder 1/2019. Det gjøres oppmerksom at krav som er gitt i denne veilederen erstatter ikke kravene som er gitt i Plan- og bygningsloven (PBL) og Byggesaksforskriften (SAK10).

1.3 KRAV TIL KOMPETANSE

NVE Veileder 1/2019, avsnitt 3.1, stiller krav til geoteknisk kompetanse for foretak som gjennomfører utredning og kvalitetssikring. Geoteknia AS oppfyller disse kravene for foreliggende kvalitetssikring.

2 DOKUMENTER UNDERLAGT UAVHENGIG KVALITETSSIKRING

Følgende dokumenter er underlagt uavhengig kvalitetssikring:

- Geoteknisk notat nr. NOT_7242584-04-01 Engelsrudhagen BKS2. Geoteknisk notat, utført av Envidan AS og datert 27.06.2025 /2/
- Geoteknisk notat nr. NOT_7242584-01-01 Engelsrudhagen BKS2. Geoteknisk notat, utført av Envidan AS og datert 09.12.2024 /3/

Det planlegges oppført ni bolighus i to etasjer i området BKS2, samt fire garasjer/carporter med tilhørende boder. I tillegg inngår lekeplasser, kjøreveger og fortau som en del av utbyggingsområdet, se Figur 2.

Mottatt prosjekteringsnotat oppsummerer resultatene fra gjennomførte felt- og laboratorieundersøkelser, og gir en beskrivelse av grunnforholdene innenfor det undersøkte området. Videre defineres relevante prosjekteringsforutsetninger og det gis anbefalinger og krav knyttet til utgraving, fundamenteringsforhold og eventuelle sikringstiltak for bygninger og tilhørende VA-infrastruktur (lokalstabilitet). I tillegg er områdestabilitetsforhold vurdert iht. NVEs regelverk.



Verifikasjonsskjema for uavhengig kvalitetssikring iht. NVE veileder 1/2019

PROSJEKT	Engelsrudhagen BKS2. Uavhengig kontroll
NOTAT	25086-GEO-TN01 Uavhengig kvalitetssikring iht. NVE veileder 1/2019
KUNDE	Weenbo AS
DATO	22.07.2025
RAPPORT ID	25086-GEO-TN01 – Vedlegg A

Foreliggende verifikasjonsskjema inneholder kommentarer på grunnlagsmateriale underlagt kvalitetssikring i henhold til NVE veileder 1/2019.

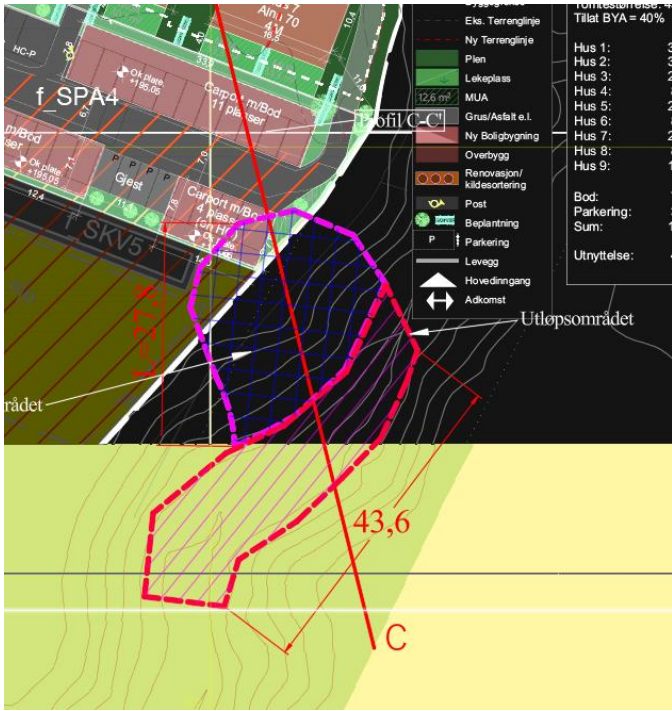
Kvalitetssikringen er foretatt iht. krav gitt i NVE i veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred», datert desember 2020. Veilederen utdyper byggeteknisk forskrift (TEK17 §7-3) med tilhørende veiledning og NVEs retningslinjer 2/2011 «Flaum- og skredfare i arealplanar».

Foreliggende verifikasjonsskjema er et levende dokument som fylles ut i første runde av den som utfører kvalitetssikringen. Deretter, og dersom det foreligger åpne kommentarer, oversendes skjemaet i Word-format til oppdragsgiver og firmaet som utførte områdestabilitetsvurderingen, slik at det kan gis tilsvar til kommentarene som har "Åpen (Å)" status. Tilsvar gjennomgås og lukkes før Geoteknia AS kan tilrå godkjenning av områdestabilitetsutredningen.

Følgende koder benyttes for å angi status for kommentarer i foreliggende skjema:

- Å = åpen status
- L = lukket status
- TI = til info

02	12.08.25	Lukking av kommentarer	Geoteknia AS		JK
01	31.07.25	Tilbakemelding	Envidan AS	Håvard Berget	
00	22.07.25	Første utgave	Geoteknia AS	KK	JK
REVISJON	DATO	BESKRIVELSE	FIRMA	UTFØRT	KONTROLLERT

Skjema for kommentarer – «NOT_7242584-04-01 Engelsrudhagen BKS2. Geoteknisk notat»			
Nr.	Ref.	Kommentar	Status
1	Avsnitt 3.3 m.fl.	Begrepet «silt, leirig silt» forveksles med «tørreskorpeleire» i både tekst og tegninger når topplaget beskrives. Vi ber at beskrivelse av grunnforhold og materialparametere gjøres mer entydig. I revidert notat er det henvisningene til tørreskorpeleire fjernet. Toppmassene er beskrevet som leire, silt, leirig silt eller siltig sand, som beskrevet i labrapporten utarbeidet av Romerike GeoLab.	L
2	Avsnitt 4.9	Hvordan er trafikk- og anleggslast hensyntatt i stabilitetsberegningene som er utført? For profil C-C' er det en carport på toppen av skråningen, se figur under. Lasten fra carporten (10 kPa) for en etasje er tatt med i beregningen for ny situasjon med motfylling og erosjonstiltak. Det var i opprinnelig beregning for profil C-C' ikke lagt inn noen trafikklast for det asfalterte området bak carporten. Med en test av en last her i beregningsprofilen er sikkerheten fortsatt tilstrekkelig stor nok. 	L
3	Tabell 5, punkt 3	Merk at avgrensning av kartlagte aktsomhetsområder for kvikkleireskred vist på NVE atlas er noe unøyaktig.	TI
4	Tabell 5, punkt 6	Kartlegging av erosjon som det stilles krav til i NVE veileder 1/2019 er ikke utført. Det er imidlertid foreslått erosjonssikring av bekken i forbindelse med etablering av motfylling.	TI
5	Figur 15 og 16, tegning V03-1	Profil C-C' er ikke tegnet vinkelrett på terrengkotene, og vurderes dermed som ikke konservativt. Profil C-C' er tegnet slik fordi ravinen blir dypere mot syd, og høydeforskjellen blir der større enn 5 m. Hvis profil C-C' hadde blitt tegnet vinkelrett på terrengkotene, innenfor tiltaksområdet, ville	L

		høydeforskjellen for profilet vært mindre enn 5 m, og profilet ville ikke ha vært relevant for en områdestabilitetsvurdering.	
6	Avsnitt 5.2	Skredmekanisme er vurdert basert på figur 4.5 i NVE veileder 1/2019. Dersom figur 4.4 legges imidlertid til grunn for vurdering av skredmekanisme (ettersom at det er utført stabilitetsberegninger), vil utfallet ikke være det samme, og retrogressivt skred vil i så fall vurderes som aktuell skredmekanisme. Vi savner en redegjørelse for bruk av prinsippet i figur 4.5 i stedet for figur 4.4. Det bemerkes videre at løsneområdet utstrekning på 27,8 m som er vist for profil C-C' er mindre enn den viste kritiske bruddflaten i figur 10. Dypeste del av kritisk glideflate for profil C-C' er ca. 8 m dypere enn bunnen av ravinen. Det står for figur 4.5 i NVE veileder 1/2019 «I tilfeller hvor den beregnede kritiske glideflaten er dyp eller når det ikke er utført stabilitetsberegninger settes starten på 1:15-linjen til 0,25·H under foten av skråningen». Det anses at glideflaten er så dyp at det er figur 4.5 som er relevant å legges til grunn. Løsneområdets utstrekning er tilnærmet likt som kritisk glideflate på figur 10, det er kun 1-2 m som skiller, dette har liten praktisk betydning.	L
7	Avsnitt 5.2	Vurdering av utløpsområde må ta utgangspunkt i valgt skredmekanisme dersom kommentar nr. 6 fører til en endring. Ingen endring i punkt nr. 6 (etter Envidans kommentar).	L
8	Figur 15	Hvordan er løsneområdet avgrenset sideveis? Sideveis avgrensninger vanligvis langs bekkedaler og raviner, som utgjør naturlige avgrensninger for sideveis skredutvidelse, oppstikkende berg, eller grunnundersøkelser som eks. dokumenterer ikke tilstedeværelse av sprøbruddmateriale. Mot nordøst er løsneområdet avgrenset av der hvor det er mindre enn 5 m høydeforskjell i skråningen. Ved < 5 m høydeforskjell anses ikke områdeskred som aktuelt. Lokalstabilitet er vurdert for dette området. Sørvest for det inntegnede løsneområdet er det ikke utført grunnundersøkelser for dette prosjektet, og det er usikkerhet mtp. type masser og evt. sprøbruddsmateriale her. Dette området er også utenfor tiltaksområdet, og det er fokusert på faresone som har en påvirkning for den aktuelle utbyggingen som Envidan er engasjert for.	L
9	Avsnitt 5.3	Vi savner en klassifisering av faresonen ettersom at Skanskas klassifisering det henvises til gjelder en annen faresone. Selv om forholdene beskrives som sammenlignbare, kan det ikke utelukkes at det er forskjeller som påvirker klassifiseringen. Det er til slutt ryddig å presentere egen tabell med klassifisering av faregradsklasse, konsekvensklasse og risikoklasse når faresonene meldes inn til NVEs database. Dette er nå inkludert i kap. 5.3 og vedlegg 9.	L
10	Figur 17/18	Tørrskorpeleire har erfaringsmessig tyngdetetthet i størrelsesorden 20-21 kN/m³. Videre anbefaler NVE veileder 1/2019 bruk av friksjonsvinkel 30° og attraksjon 0 kPa om det ikke er foretatt avanserte forsøk for å bestemme disse. Dersom	L

		topplaget ikke består av tørrskorpeleire, må dette fremkomme tydelig i rapporten. Se også kommentar nr. 1. Det ble benyttet tyngdetetthet 19 kN/m³ fordi det var verdien angitt i lab for de øverste sylinderprøvene. Det er nå gjort noen forsøk i beregningsfilene med å bytte ut 19 kN/m³ med 20 kN/m³ i topplaget (tørrskorpa), og det gir enten ingen endring eller forbedring av sikkerhetsfaktor. Så det er konservativt å bruke 19 kN/m³ her. I notatet er det nå endret til at topplaget består av leire, silt, leirig silt eller siltig sand. I noen av stabilitetsberegningene er erfaringen vår at attraksjon på 0 kPa (og dermed 0 styrke helt i toppen) gir en svært grunn glideflate. Derfor er det benyttet $a = 5$ kPa, og det er valgt å være konsekvent og bruke dette i alle beregninger.	
11	Figur 17/18	Tyngdetetthet som er benyttet for bløt og kvikkleire stemmer ikke med resultatene fra laboratorieundersøkelsene. Er det en snittverdi? Labdataene viser tyngdetetthet mellom 18,7 kN/m³ og 20,2 kN/m³ i den bløte leira og kvikkleira. Vi har benyttet 19,3 kN/m³ for den bløte leira og 19,8 kN/m³ for kvikkleira, som gjennomsnittsverdier.	L
12	Figur 21 og vedlegg 7	Utstrekning av erosjonssikring av bekk henger ikke sammen med utbredelsen av det kartlagte løsneområdet. Vi savner en begrunnelse for det. Løsneområdet er kun der hvor det er mer enn 5 m høydeforskjell i ravinen. Men som stabilitetsberegningene i vedlegg 5 viser, er det også behov for motfylling for profil A-A' og B-B'. Men siden det her er mindre enn 5 m høydeforskjell regnes dette som lokalstabilitet, og har ikke direkte noe med områdestabiliteten å gjøre. I tillegg er det viktig med en jevn helning i bekken, og at motfyllingen ikke virker som en demning (se nederst på vedlegg 7). Også av den grunn er det gunstig å heve bekken lenger oppover i ravinen enn løsneområdet.	L
13	Tolkning av CPTU – figur 5	Tolkning av udrenert skjærfasthet med valgt designprofil ligger under teoretisk linje for normalkonsolidert leire. Dette gjelder fra ca. 12 m dybde. En evt. økning av design styrkeprofil opp til normalkonsolidert leire her antas å ha begrenset betydning for beregningsresultatene.	TI