

Uavhengig kvalitetssikring

Prosjektnummer: 24122		Rapportnummer: RIG-NOT-01		Dato: 10.12.2024	
Oppdragsgiver: Asplan Viak AS		Kontaktperson/til: Sissel Mjølåsnes		Kopi: Grunnteknikk AS	
Prosjekt: Områderegulering Lierbyen – Soneutredning «Frogner»					
Sammendrag: Terraplan AS er engasjert som underleverandør av Asplan Viak AS, for å utføre en uavhengig kvalitetssikring i forbindelse med en områderegulering i Lier kommune. Grunnteknikk AS er geoteknisk prosjekterende for Lier kommune, og har i den anledning utredet en områdestabilitetsvurdering. Foreliggende rapport dokumenterer <u>uavhengig kvalitetssikring</u> av utredning av faresone «Frogner», i henhold til NVEs kvikkleireveileder 1/2019. Terraplan har kontrollert grunnlag, forutsetninger og vurderinger. Det er i tillegg kontrollert Grunnteknikks interne kontrolldokumentasjon ifm. aktuelt tiltak. Det foreligger ingen åpne kommentarer og Terraplan anser kontrollen som avsluttet. Det vises til Vedlegg A for fullstendig oversikt i verifikasjonsskjema.					
00	Kontrollnotat for slutføring av uavhengig kvalitetssikring	10.12.24	MGR	AB	MGR
Rev.:	Beskrivelse:	Dato:	Utarb. av:	Kontr. av:	Godkj. av

INNHOOLD

1	INNLEDNING	2
1.1	OVERORDNET OM KRAV TIL KONTROLL AV GEOTEKNISK PROSJEKTERING	2
1.2	FORMÅL	2
1.3	PROSJEKTINFO	2
2	KONTROLLDOKUMENTASJON	3
3	VURDERINGER	3
4	KONKLUSJON	4
5	KONTROLLSIDE.....	5

VEDLEGG

- Vedlegg A - Verifikasjonsskjema

1 INNLEDNING

Terraplan AS er engasjert som underleverandør av Asplan Viak AS, for å utføre en uavhengig kvalitetssikring i forbindelse med en områderegulering i Lier kommune.

Grunnteknikk AS er geoteknisk prosjekterende for Lier kommune, og har i den anledning utført en soneutredning.

Foreliggende rapport dokumenterer uavhengig kvalitetssikring av utredning av faresone «Frogner», i henhold til NVEs kvikkleireveileder 1/2019.

1.1 Overordnet om krav til kontroll av geoteknisk prosjektering

De ulike regelverkene stiller forskjellige krav til kontroll av geoteknisk prosjektering utført av uavhengig foretak.

Utvidet kontroll: Begrep som benyttes for kontroll utført i henhold til Eurokode 0. For prosjekterings- og utførelseskontroll benytter Eurokode 0 (Ref. 9) begrepet utvidet kontroll om kontrollen som utføres i PKK2 og PKK3, samt UKK2 og UKK3. For tiltak i PKK2/UKK2 begrenses kontrollen til kontroll av at interne systemer for kvalitetssikring er fulgt. I PKK3/UKK3 innebærer kontrollen en faglig gjennomgang og vurdering. Statens vegvesen Håndbok N200, kapittel 1.17 – 1.22, stiller videre egne krav til omfanget av utvidet kontroll for tiltak i PKK3.

Uavhengig kontroll: Begrep som benyttes for kontroll utført i forbindelse med byggesaksbehandling. Dette er en type kontroll offentlig veg er unntatt fra i henhold til Byggesaksforskriftens (SAK 10) § 4-3 bokstav a. Sammenlignet med utvidet kontroll er denne kontrollen mer en systemkontroll.

Uavhengig kvalitetssikring: Begrep som benyttes for kontroll utført etter NVE veileder 1/2019. Behov for utredning av områdestabilitet i terreng med kvikkleire eller sprøbruddmateriale er omtalt i TEK17 med tilhørende veiledninger. Omfanget av utredning, kvalitetssikring og sikkerhetsnivå er gitt i NVEs veileder.

1.2 Formål

Foreliggende rapport dokumenterer uavhengig kvalitetssikring av geoteknisk utredning av områdestabilitet etter prosedyrer iht. NVEs kvikkleireveileder 1/2019.

1.3 Prosjektinfo

Oppdrag	Områderegulering Lierbyen – soneutredning «320 Frogner»
Tiltakshaver	Lier kommune
Prosjekterende foretak	Grunnteknikk AS
Tiltakskategori definert av geoteknisk rådgiver	IR

2 KONTROLLOKUMENTASJON

Tabell 1 viser en oversikt over dokumentasjon mottatt fra prosjekterende foretak som grunnlag for uavhengig kontroll.

Tabell 1. Mottatte grunnlagsdokumenter.

Dokumentnr.	Tittel	Dokument- dato/Rev.
116043r1 Rev_B	Lierbyen områderegulering – geoteknisk datarapport	30.04.24
118258n1	Lierbyen områderegulering – områderegulering, faresone Frogner	12.09.24
118258tb1	Lierbyen områderegulering – Stabilitet, faresone Frogner	11.09.24

3 VURDERINGER

Det vises til Vedlegg A for fullstendig oversikt for utfyllende kommentarer/innspill til rådgivende foretak og utført kvalitetssikring.

Tabell 2 nedenfor viser en innledende sammenstilling av kontrollerte utredning av områdeskredfare.

Tabell 2. NVEs prosedyre for utredning av områdeskredfare.

	PUNKT I VEILEDER	BESKRIVELSE	STATUS	KOMMENTAR
DEL 1: AKTSOMHETSOMRÅDER	1.	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	OK	Det er foretatt kartlegging og vurdering av eksisterende soner i og rundt området.
	2.	Avgrens områder med mulig marin leire	OK	Hele området definert under marin grense.
	3.	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	OK	Det er foretatt vurdering og analyse for avgrensning av utsatte områder.
DEL 2: UTREDNING AV FARESONER	4.	Bestem tiltakskategori	IR	Ikke utredning av tiltak, men soneutredning.
	5.	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulige løsneområder	OK	Det er foretatt vurdering av kritiske skråninger.
	6.	Befaring	OK	Det er utført flere befaringer.

			Det stilles likevel spørsmål om erosjon i ravinebekken er godt nok vurdert.
7.	Gjennomfør grunnundersøkelser	OK	Det er utført grunnundersøkelser i flere omganger i og rundt sonen. Grunnteknikk påpeker at vurderinger er utført på generelt tynt grunnlag. Terraplan er enig i at grunnlaget er tynt, og avstanden mellom undersøkelsespunkter stedvis er meget stor.
8.	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder	OK	Akutelle skredmekanismer er vurdert. Usikkerhet knyttet til utløpssonen utstrekning grunnet Ringeriksveiens påvirkning som skredvoll.
9.	Klassifiser faresoner	OK	Faresonen har fått oppdatert klassifisering. Terraplan er enig i klassifiseringen.
10.	Dokumentér tilfredsstillende sikkerhet	OK	Det er utført stabilitetsberegninger i tre profiler.
11.	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	OK	Terraplan antar dette utføres etter at kontroll foreligger.

4 KONKLUSJON

Grunnteknikk AS dokumentert intern egen- og sidemannskontroll, samt at foretaket oppfyller krav til geoteknisk kompetanse angitt i kap. 3.1 i NVEs veileder 1/2019.

Det gjenstår ingen åpne avvik eller kommentarer i verifikasjonsskjemaet i Vedlegg A. Den uavhengige kvalitetssikringen ansees dermed som avsluttet.


Terraplan tilrår soneutredningen utført av GrunnTeknikk AS som godkjent.

Utført kvalitetssikring begrenser seg til kontroll av oversendte dokumenter. Ved vesentlige endringer i forutsetninger eller vurderinger, forventes dette oversendt for ny gjennomgang.

KONTROLLSIDE

Dokument	
Dokumenttittel: 24122-RIG-NOT-01	Dokument nr: 24122-RIG-NOT-01
Oppdragsgiver: Asplan Viak AS	Dato: 10.12.24

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign.	dato	sign.
00	Oppsett av dokument/maler	28.11.24	MGR	09.12.24	AB
00	Korrekt oppdragsnavn og emne	28.11.24	MGR	09.12.24	AB
00	Korrekt oppdragsinformasjon	28.11.24	MGR	09.12.24	AB
00	Distribusjon av dokument	28.11.24	MGR	09.12.24	AB
00	Laget av, kontrollert av og dato	28.11.24	MGR	09.12.24	AB
00	Faglig innhold og beregninger	28.11.24	MGR	09.12.24	AB

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 10.12.24	Sign.: 

VEDLEGG A

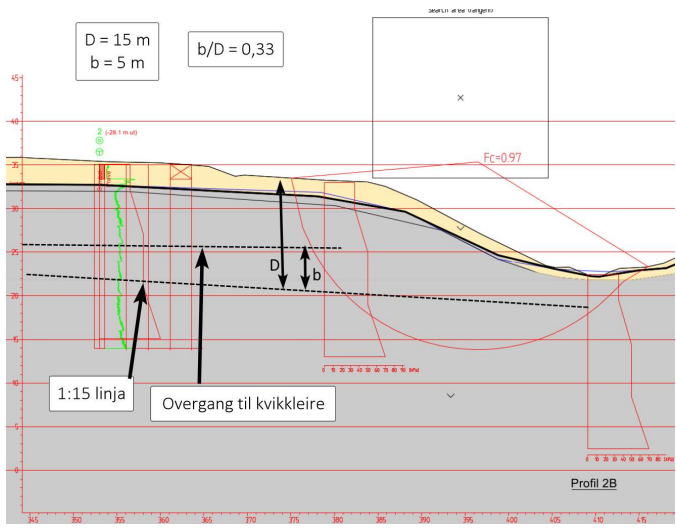
Verifikasjonsskjema for uavhengig kvalitetssikring iht. NVEs kvikkleireveileder 1/2019					
Oppdrag	Områderegulering Lierbyen				
Oppdragsgiver	Asplan Viak				
Revisjonshistorikk uavhengig kvalitetssikring					
Revisjon	Dato	Foretak	Utarbeidet av	Kontrollert av	Kommentar til revisjon
00	05.11.2024	Terraplan AS	MGR	AB	Førstegangs utkast for gjennomgang med Grunnteknikk
01	27.11.2024	GrunnTeknikk AS	EH	JR	Svar fra GrunnTeknikk (i rødt)
02	28.11.2024	Terraplan AS	MGR	AB	Tilsvar Terraplan etter svar fra GrunnTeknikk.

Forklaring til kommentarer:		
Forkortelse	Kategorinavn	Forklaring
MS	Manglende samsvar	Må rettes revidert rapport eller prosjekterende foretak må besvare punkt før godkjenning kan foreligge
R	Råd	Prosjekterende kan vurdere å innlemme/inkludere angitt råd i revidert rapport.
T/S	Tolkning/Spørsmål	Tolkning eller spørsmål fra kontrollør. Det forutsettes at prosjekterende foretak svarer ut dersom vår tolkning ikke korresponderer med prosjekterendes vurdering.
Forklaring til status:		
Forkortelse	Kategorinavn	Forklaring
Å	Åpen	Åpent avvik. Krever svar/revidert rapport.
L	Lukket	Lukket kommentar/avvik/avklaring. Behøver ikke svar eller revidert rapport.

Kontrollskjema uavhengig kvalitetssikring				
Dokumentnr. for kontroll		118258n1		
#	Referanse	Kommentar	Kategori	Status
1	Generelt	Vedrørende kompetansekrav angitt i NVEs veileder 1/2019 kap. 3.1; Det er ikke forelagt dokumentasjon på referanseprosjekter som dokumenterer formell kompetanse eller erfaring. Terraplan antar at et firma som Grunnteknikk AS oppfyller samtlige krav angitt av NVE for en slik soneutredning.	T/S	L
2	Sammendrag	I tredje avsnitt omtales profil 2 i to omganger. Først «Sikkerheten er tilnærmet 1,0 i ravinen (profil 2), ...» og så videre «I profil 1 og 2 er sikkerhetsfaktor større enn 1,2.» Vi antar at det menes: «I profil 1 og 3 er ...», og at det endres i neste revisjon. Stemmer. Dette er rettet opp i revisjon 1.	T/S	L
3	Generelt	Grunnteknikk påpeker at foreliggende utredning er basert på et nokså tynt grunnlag av grunnundersøkelser. Avstanden mellom borpunkter er store, noe som medfører store usikkerheter i blant annet utstrekning løsn- og utløpsområde og beregnet skråningsstabilitet. Dette er påpekt av Grunnteknikk flere steder i deres utredning. Usikkerhetene, grunnet manglende grunnlag, gir direkte føringer for pågående områdereguleringen for Lier kommune. Flere steg i prosedyrens utredning er basert på antagelser, og Terraplan er av den oppfatning at foreliggende grunnlag er helt i grenseland på hva som er et akseptabelt nivå. Eksempelvis for en soneutredning anbefales det, som et minimum, to s_u -profiler for en stabilitetsberegning i et profil; ett i skråningstopp og ett i bunn skråning (ref. NVE 1/2019 og NIFS 77/2014). For stabilitetsberegninger i foreliggende faresone er det utført stabilitetsberegninger i tre profiler, hvorav ingen har grunnlag for s_u -profil i fot av skråning. Vi er enige i Terraplans kommentar. Det begrensede underlaget er en følge av oppdragsrammene og beslutninger tatt i samråd med tidligere uavhengig kontrollør. Vår anbefaling videre vil være at det utføres supplerende grunnundersøkelser ifm. tiltak i faresonen.	R	L

4	Figur 4.6 TEG-118258-100	<p>Kvikkleira er tolket i 9 m dybde (ref. TEG-116043-12). I TEG-118258-100 virker det som at overgangen til lagdelingen «mulig kvikkleire» er satt i 7-8 m. Ettersom terrenget er såpass slakt ovenfor i løснеområdet vil en justering av lagdelingen ha stor betydning for omfanget av løsne- og utløpsområdet.</p> <p>Videre ber vi om forklaring på valgt H for profil 1 (vist i TEG-118258-100). $H/4 = 7,5$ m og $15 \times H = 260$ m gir skråningshøyder hhv. 30 m og 17,3 m.</p> <p>Vi har justert lagdeling i profil 1, og gjort noen presiseringer i notatet. Vi har også lagt inn NGIs boring 68 i profilet og brukt den til å tolke lagdelingen. Det er nå valgt en H som er den maksimale skråningshøyden opp til der det mest sannsynlig er fjell i dagen (ca. 40 m). Dette resulterer i et mye lengre løsneområde iht. NGI-metoden. Løsneområdet i denne retningen begrenses derimot av kriteriet «maks. 15 ganger skråningshøyden». Dette er forstått som der en 1:15-linje lagt fra foten av kritisk skråning treffer terreng. Dette er bakgrunnen for $H = 17,3$ m.</p> <p>Terraplan: Terraplan er enig i en avgrensning av løsneområdet lik $15 \times H$. Punkt lukkes.</p>	MS	L
5	Kap. 4.5	<p>Vurdering av utløpsområde: Terraplan er enige i at det er utfordrende å avgrense utløpsområdet, og vurdere i hvor stor grad Ringeriksveien fungerer som en skredvoll. Terraplan er enige i den betraktningen og mener dette med fordel kan belyses i notatets sammendrag.</p> <p>Dette er tydeliggjort i konklusjon/sammendrag.</p>	R	L
6	Sammendrag	<p>I sammendraget står det at profil 1 og 3 har en beregnet sikkerhetsfaktor $> 1,20$. Profil 2 har en sikkerhetsfaktor $< 1,20$.</p> <p>Avsnittet i sammendraget avsluttes med følgende setning: «Det er dermed OK i forhold til tiltak utenfor influensområdet til skråningene (dvs. i utløpsområdet)».</p> <p>Tolket vi deres konklusjon riktig i det følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tiltak i utløpssonen til profil 2 (antatt vestsiden av Ringeriksveien) er ikke OK, grunnet for lav skråningsstabilitet Tiltak i utløpssonene for profil 1 og 3 (antatt øst for Ringeriksveien) er OK da skråningsstabilitet er tilstrekkelig og oppnår krav til robusthet (kap. 3.3.6.) 	T/S	L

		<p>Vi er ikke helt sikre på hvor denne setningen kommer fra (står ikke i tilsvarende avsnitt i kap. 5). Setningen fjernes fra sammendraget, og det vises heller til sikkerhetskrav i NVE-veileder.</p> <p>Terraplan: Ok, lukkes.</p>		
--	--	--	--	--

7	Figur 4.6	<p>Det ville vært enklere å tolke/vurdere betraktninger dersom kritisk glideflate var inkludert i figuren, sammen med 1:15-linja og tolket andel sprøbruddsmaterialer. Tolket andel er riktignok opplyst i tidligere vurderingsnotat (116043n2 rev1, datert 05.01.24) i tabell 4.2. Figurer kunne med fordel komplementert tabell 4.2, og vært inkludert i notat 118258n1 da det er sistnevnte notat som vedlegges soneutredningen i NVE Atlas.</p> <p>Det er utført en enkel kontroll for skredmekanisme i profil 2. Etter grovt anslag finner vi at forholdet b/D er under 40 %, og det stilles da spørsmål om rotasjonskred bør utelukkes.</p> <p>Vi er videre enig at et bedre omfang av grunnundersøkelser er gunstig for å fastsette skredmekanismer i større nøyaktighet. Akkurat for profil 2 treffer kritisk skjærflate terreng i en avstand på 20 m, noe vi mener er en akseptabel avstand. I profil 1 er avstanden enda mindre.</p>  <p>Terraplan ber Grunnteknikk om å vurdere at profiltegninger som viser tolkning av andel sprøbruddsmaterialer inkluderes i revidert notat.</p> <p>Vi har oppdatert profiltegninger med kritisk glideflate og b/d-forhold i bakkant av glideflate. Som forklart i møtet har vi en konservativ tilnærming til tolkning av lagdeling/mulig sprøbruddmateriale, da grunnlaget er nokså tynt (som dere også påpeker). I vår tolkning er b/D-forholdet større enn 40 % i samtlige profiler.</p> <p>Terraplan: Terraplan er enig i «oppdatert» tolkning. Det er grunnlag for å velge retrogressiv skredmekanisme. Punktet lukkes.</p>	MS	L
---	-----------	---	----	---

Dokumentnr. For kontroll		118258tb1		
#	Referanse	Kommentar	Kategori	Status
8	Vedlegg 1	<p>Designlinje for udrenert skjærstyrke er i hovedsak basert på CPTU-sonderinger, hvor disse har anvendelsesklasse 1.</p> <p>Designlinjen er vel konservativ de steder den ligger under linja for $0,25 \times p_0'$ (SHANSEP), men fortsatt i tråd med føringer fra NIFS 77/2014 da grunnlaget fra grunnundersøkelser er såpass tynt. En konservativ tilnærming er forståelig.</p> <p>Beregnet sikkerhetsfaktor $< 1,0$ i profil 2 tyder på at tolket materialparametere/s_u-desinglinje er lavere en faktisk in-situ skjærstyrke. Dermed kunne materialparametere blitt oppjustert for å oppnå en mer realistisk situasjon for beregnet skråningsstabilitet.</p> <p>Vi har justert designprofilene noe, slik at de nå ikke ligger under nedre SHANSEP-grense. Om en stabilitetsberegning nødvendigvis må gi en sikkerhetsfaktor $> 1,0$ er en større diskusjon som omfatter spenningshistorie, variasjon i grunnforhold og topografi og 3D-effekter, men vi mener at 0,98 er OK i denne sammenhengen.</p>	R	L
9	Kap. 3.6.1	<p>I tabell 4.1 er leiras romvekt satt til 19 kN/m^3. For stabilitetsberegninger av faresone «Frogner» er det BP. 2 som i all hovedsak benyttes som tolkning av grunnforhold. Laboratorieundersøkelser, presentert i datarapport (116043r1_RevB, tegning 116043-14), viser at målt romvekt er nærmere 20 kN/m^3 enn 19 kN/m^3.</p> <p>Vi ber om en begrunnelse for hvorfor lavere romvekt er benyttet i stabilitetsberegningene og lurer på hvordan beregnet stabilitet endrer seg dersom det benyttes 20 kN/m^3 i beregninger. Likeledes om CPTU-tolkning endrer dersom romvekt endres.</p> <p>Vi har justert romvekt iht. deres observasjoner (20 kN/m^3 i profil 1 og 2, $19,5$ i profil 3). Sammen med små justeringer i c_u-profil gir beregningene tilnærmet samme resultater (høyere sikkerhet i noen tilfeller i effektivspenningsberegninger, pga. vel... høyere effektivspenninger). Den største endringen er i profil 2, hvis vi har justert GVS noe ned, da vi mener at den var lagt urealistisk høyt. Sikkerhetsfaktor er meget sensitiv til endring i GVS.</p> <p>Vi har ikke tolket CPTu-sonderinger på nytt med justert romvekt, da dette erfaringsvis har liten innflytelse på tolket skjærstyrke. Med høyere romvekt vil SHANSEP-linjene ligge</p>	MS	L

		<p>marginalt høyere pga. høyere effektivspenning, slik at vår tolkning er konservativ.</p> <p>Terraplan: Ok, punktet lukkes.</p>		
10	Figur 4.1 Figur 4.3	<p>I figur 3.1 er designlinje for udrenert skjærstyrke satt til ca. 35 kPa i 3 m dybde. Definert S_u-profil i GS Stability er satt til 35 kPa omtrent i 0 meters dybde.</p> <p>Dette medfører en høyere skjærstyrke (iht. tolket skjærstyrke) i leirlaget der hvor kritisk skjærflate befinner seg, da særlig i den drivende sonen. Vi mener dette bør rettes opp i, og helst ses i sammenheng med ovenstående punkter i dette skjema.</p> <p>I møtet kom det fram at dette var en misforståelse. Styrkeprofilen i GeoSuite er tegnet med en konstant styrke i toppen, men dette går gjennom topplaget (som er drenert), og har derfor ingen innvirkning på beregningene.</p> <p>Terraplan: Dette ble rettet opp i møtet mellom GrunnTeknikk og Terraplan. Punktet lukkes.</p>	MS	L
11	Figur 4.5 og 4.6	<p>Vi antar at enkeltsondering i topp av skråning i profilet er fra rapport F-278A-1 [5]. Vi kan ikke finne igjen sondering fra bunn av skråning skråning. Hvilken sondering vises her?</p> <p>En henvisning i tegninger ville gjort det mer oversiktlig for leseren av notatet.</p> <p>Det foreligger vingebor fra nevnte grunnundersøkelse [5]. Er disse vurdert i tolkning av den udrenerte skjærstyrken?</p> <p>Profiltegninger og borplan revideres med info om hvilke sonderinger som er benyttet og hvilke rapporter de er hentet fra.</p> <p>Sonderingene er hentet fra rapport FD-308A-1 [6]. Sonderingen på topp av skråning er fra profil 46290 og sonderingen lagt i bunn av skråningen er fra profil 46200. Vi har ikke brukt vingeboringen til å tolke c_u-profil, fordi vi er usikre på påliteligheten til vingeboringer generelt. En sammenligning med våre designprofiler viser en nokså grei overensstemmelse (antatt direkte styrke fra vingeboring).</p> <p>Terraplan: Ok, punktet lukkes.</p>	T/S	L