

NOTAT

OPPDRAG	Åsmundvatnet boligfelt - Uavhengig kvalitetssikring NVE	DOKUMENTKODE	10218912-RIG-NOT-001
EMNE	Uavhengig kvalitetssikring NVE	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Åfjord kommune	OPPDRAGSLEDER	Ann Kristin Selmer
KONTAKTPERSON	Lars Helge Kolmannskog	SAKSBEHANDLER	Ann Kristin Selmer
KOPI	Sverre Fjellheim	ANSVARLIG ENHET	10234011 Geoteknikk Midt

1 Orientering

GeoMidt AS har utført stabilitetsberegninger og vurdering i forbindelse med planlagt utbygging av boliger ved Åsmundvatnet boligfelt i Åfjord. Tiltaket klassifiseres i tiltaksklasse K4 og derfor har Multiconsult AS utført uavhengig kvalitetssikring (3. partskontroll) av denne vurderinger.

Vurderingen baserer seg på NVEs retningslinjer 2/2011 «Flaum og skredfare i arealplanar», vedlegg 1: NVE veileder 7/2014, «Vurdering av områdestabilitet ved utbygging på kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper» [1].

Foreliggende notat presenterer resultatene av kontrollen.

2 Dokumenter underlagt kontroll

Følgende dokumenter er kontrollert:

- Notat nr. 20180418G, rev00 Geoteknisk datarapport, skredfarevurdering. Reguleringsplan Åsmundvatnet boligområde, Gnr/bnr 57/1, Åfjord kommune. [2]

Multiconsult har kontrollert tolkning av grunnundersøkelser, beregningsforutsetninger og vurderinger gitt i det mottatte grunnlaget. Det er ikke utført egne beregninger for verifikasjon av selve beregningsresultatene presentert i GeoMidt's utredning.

3 Vurderinger og konklusjoner

Vi har noen spørsmål/kommentarer knyttet til den geotekniske vurderingen gitt i GeoMidt's notat. Dette gjelder blant annet vurdering av løsne- og utløpsområde samt faregradsevaluering av kvikkleiresone, utførte stabilitetsberegninger og stabilitetsvurderinger.

Før vi gir endelig anbefaling om godkjenning av notat med geotekniske vurderinger ber vi om at punktene i vedlagte verifikasjonsskjema besvares/kommenteres.

			<i>Ann Kristin Selmer</i>	<i>arv</i>	<i>arv</i>
00	13.05.2020	Uavhengig kvalitetssikring NVE	Ann Kristin Selmer	Arne Vik	Arne Vik
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

4 Referanser

- [1] NVE Retningslinjer 2/2011: «Flaum- og skredfare i arealplanar» revisjon datert 22.mai 2014, med vedlegg 1: NVE Veileder 7/2014: «Vurdering av områdestabilitet ved utbygging på kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper».
- [2] GeoMidt AS (2019) Notat nr. 20180418G, rev00 Geoteknisk datarapport, skredfarevurdering. Reguleringsplan Åsmundvatnet boligområde, datert 07.05.2019.

Vedlegg

Vedlegg 1: Verifikasjonsskjema for utført kvalitetssikring NVE

Verifikasjonsskjema for utført 3. partskontroll				Multiconsult	
Oppdragsgiver:		Åfjord kommune			
Oppdrag:		Åsmundvatnet boligfelt – Uavhengig kvalitetssikring NVE			
Oppdragsnummer:		10218912			
Dato 3. partskontroll:		13.05.2020			
Revisjonsnr. 3. partskontroll:		00			
Totalt sider skjema:		5 sider			
	Dok. nr.	Tittel	Dato	Firma	
Dok. underlagt kontroll:	20180418G, rev00	Geoteknisk datarapport, Skredfarevurdering Reguleringsplan Åsmundvatnet boligområde, Gnr/bnr 57/1, Åfjord kommune.	07.05.2019	GeoMidt AS	
Utført av:		Ann Kristin Selmer	<i>Ann Kristin Selmer</i>		
Kontrollert av:		Arne Vik	<i>Arne Vik</i>		
Godkjent av:		Arne Vik	<i>Arne Vik</i>		
Kommentar	Beskrivelse	Kategori ¹⁾	Status ²⁾		
Generelt	Multiconsult er engasjert til å utføre uavhengig kvalitetssikring av geoteknisk vurderingsrapport for planlagt utbygging av boligfelt ved Åsmundvatnet i Åfjord. Utført geoteknisk vurdering og uavhengig kvalitetssikring baseres på NVEs retningslinjer 2/2011 rev 22. mai 2014 og veileder 7/2014.	-	-		
Geotekniske utredninger i arealplaner og byggesaker:					
1	Løsne- og utløpsområde: Iht. NVEs retningslinjer 7/14 er det krav om kartlegging av løsne- og utløpsområde for kvikkleiresonen for reguleringsplaner. Det er ikke registrert kvikkleiresoner i området nært utbyggingsområdet tidligere, men det er påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale i flere borpunkt i området. Det er utført en faregradsevaluering av en mulig kvikkleiresone, men sonen er ikke vist på tegning. Vi ber om at kvikkleiresonen, dvs. løsne og utløpssonen for et evt. skred, markeres/inntegnes på tegning.	R	Å		
2	Faregradsevaluering:				

¹⁾ MS - Manglende samsvar
 TS - Teknisk spørsmål
 R - Råd

²⁾ Å - Åpen
 L - Lukket

	Det er beskrevet i GeoMidt's vurdering at «det kun tatt utgangspunkt i området som skal bebygges for profil B-B i faregradsevalueringen og at nedre del av profilet der det er påvist kvikkleire er ikke tatt med i evalueringen, da det ikke skal bygges her.» Vi vurderer at dersom det skal gjøre en faregradsevaluering så må det utføres for sonen i seg selv og ikke kun i området hvor det skal bygges. Vi ber derfor om at faregradsevalueringen utføres for hele sonen og ikke kun for skråningen det planlegges utbygging. Det er i tillegg påtruffet forekomster av kvikkleire/sprøbruddmateriale flere steder langs Åsmundvatnet, men det er ikke nevnt hvorfor disse områdene ikke er inkludert i faregradsevalueringen eller i en eventuell kvikkleiresone. Vi ber om at dette vurderes. Dersom det vurderes at forekomster av kvikkleire/sprøbruddmateriale ligger slik til at det ikke er potensial for skred/initialskred og at det ikke er noen grunnlag for å opprette en sone eller, bør dette i så fall beskrives/vurderes i notatet. Dersom det skal opprettes en kvikkleiresone bør det også utføres en risikoklassevurdering både for før og etter tiltak med utbygging.	R	Å
	Oppnåelse av tilstrekkelig sikkerhet mot områdestabilitet:		
3	Tiltakskategori og klassifisering av sikkerhetskrav: Det er ikke utført klassifisering av tiltakskategori og bestemmelse av sikkerhetsnivå for tiltaket. Sikkerhetskravet avhenger av tiltakskategori for tiltaket og faregraden til kvikkleiresonen, se punkt 2 ang. oppdatering av faregrad. MC vurderer at tiltaket faller innenfor tiltakskategori K4 som omfatter tiltak med større tilflytting/personopphold. Dersom kvikkleiresona klassifiseres med faregrad lav og tiltaket klassifiseres som K4, er det krav om stabilitetsanalyser som dokumenterer: a) Sikkerhetsfaktor for områdestabilitet $F \geq 1,4$, eller b) Forbedring hvis $F < 1,4$ Vi ber om at dette redegjøres nærmere i notatet.	R	Å
4	Beregnet sikkerhetsfaktor: I snitt B-B og C-C er det ikke oppnådd tilstrekkelig sikkerhet ved stabilitetsberegninger. Beregningene viser lav sikkerhet for ADP-analyse. Det er beskrevet at «flere undersøkelser med nye beregninger i dette snittet vil kunne gi større sikkerhetsfaktor». Videre er det beskrevet at «Øvre del av KB3-1 ligger på fjell eller tynt dekke over fjell og vurderes som sikkert.»	TS	Å

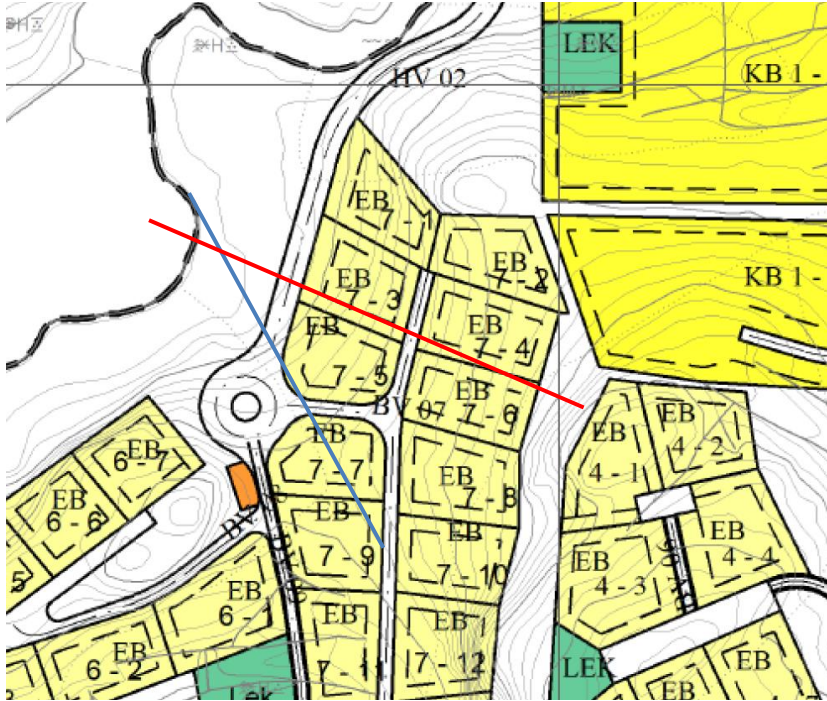
¹⁾ MS - Manglende samsvar
TS - Teknisk spørsmål
R - Råd

²⁾ Å - Åpen
L - Lukket

	Vil det si at utbygging i områdene KB2-1 og østre del av KB3-1 ikke tilrås? MC tilrår at det foreslås tiltak som kan være aktuelle for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet eller forbedring av sikkerheten. For eksempel ved å utføre terrengmessige tiltak eller ved evt. kompensert fundamentering/bruk av lette masser under bygg/veger, etc. Tilstrekkelig sikkerhet for de foreslåtte tiltakene bør dokumenteres.		
	Grunnundersøkelser		
5	Tolking av kvikkleire/sprøbruddmateriale: I snitt A-A ved BP.1B er det registrert sprøbruddmateriale. Dette fremkommer ikke i beregningsprofilen. Løsmassene er tolket som bløt, siltig leire og det er ikke utført beregninger på totalspenningsbasis, se punkt 10. Tolking av lagdeling/dybde til berg: Det er kun utført dreietrykksonderinger ved grunnundersøkelsene. Dreietrykksonderinger er en metode som ikke kan påvise berg og dermed er dybden til berg usikker. I flere profiler er det tolket berg der hvor dreietrykksonderingene er avsluttet. Vi ber om at bergoverflaten vurderes konservativt.	R	Å
6	Tilstrekkelig grunnlag for soneinndeling: Grunnundersøkelsene er utført med relativt spredt og det tilrås å være konservativ ved en eventuell soneinndeling.	R	Å
	Stabilitetsvurderinger		
7	Vurdering av glideflater/skredtype: Det er kun utført stabilitetsberegninger med sirkulære glideflater. Det bør utføres ytterligere beregninger med andre flater enn sirkulære, for eksempel plane/sammensatte glideflater, som starter i skråningen, går gjennom laget med kvikkleire og har utløp nær eller i Åsmundvatnet. Dette gjelder generelt for alle beregningsprofiler. Det er vurdert at et mulig initialskred langs Åsmundvatnet ikke vil grave seg oppover i skråningen. Beregninger viser labil sikkerhet i snitt B-B og C-C og glidesirkelen går ned i laget med kvikkleire/sprøbruddmateriale. Kan det oppstå et skred som følge av pålastning av boliger i området og som igjen kan forårsake et større områdeskred? Kan det oppstå initialskred i andre områder hvor det er påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale som kan påvirke planlagt utbygging andre steder enn i snitt B-B og C-C?	TS	Å
8	Grunnlag for parametervalg: Det er valgt å benytte effektivspenningsparametre for bløt leire ($\varphi = 32^\circ$) som er mye høyere enn parametre anbefalt av SVV og erfaringsparametre for trønderske leirer. Hvordan er dette bestemt?	TS	Å

¹⁾ MS - Manglende samsvar
TS - Teknisk spørsmål
R - Råd

²⁾ Å - Åpen
L - Lukket

	Det bes om at det gjøres rede for bakgrunnen av parametervalg.		
9	Tolking av udrenert skjærfasthet: Hvordan er det kommet fram til Cu-profil benyttet i beregningene? Er skjærprofilene justert i forhold til terreng? Mange forskjellige tolkede Cu-profil, hvorfor? Det etterlyses en redegjørelse for tolking og valg av Cu-profil for beregningene.	TS	Å
10	Plassering av beregningsprofil: Det knyttes usikkerhet til plassering av beregningsprofilen i snitt E-E, se figur under. Omtrentlig plassering av beregningssnitt E-E er vist med blå strek. Iht. tolking av lagdeling i snittet er det berg i dagen ganske langt ned mot vannkanten rett vest for område EB7-5. Videre er det i notatet beskrevet at på bakgrunn av bergets formasjon og løsmasser registrert på platået at det vurderes som skredsikkert. Er det registrert berg i dagen langs hele vannkanten ned mot Hubekken, dvs. vest for område EB7-1, EB7-3 og EB7-5, ved befaring eller er det tolket ut i fra sonderinger? Dersom det ikke er påvist/registrert berg i dette området, vurderer MC at et profil som er plassert mer vinkelrett på terrengekotene, slik som f.eks. rød strek vist i figuren under, er mer kritisk og representativt for området. 	TS	Å
11	Stabilitetsberegninger:	TS	Å

1)
MS - Manglende samsvar
TS - Teknisk spørsmål
R - Råd

2)
Å - Åpen
L - Lukket

	Ved flere av stabilitetsberegningene er kun vist/beregnet effektivspenningsanalyse (Aφ). Det ønskes at totalspenningsanalyse (ADP), slik som beskrevet i tittel på tegning, også inkluderes i beregningen. I tillegg, vis flere mulige glidesirkler på tegningene, spesielt langs vannkanten ved Åsmundvatnet. Det tilrås i tillegg å inkludere flere Cu-profil nedover i skråningen der hvor terrenget flater ut, spesielt i snitt A-A, slik at styrkeprofilen blir «riktig» i forhold til terreng.		
	Stabiliserende tiltak		
12	Behov for tiltak: Generelt der sikkerheten ikke er tilstrekkelig: Hva er forslag på tiltak for å bedre sikkerheten i området? Er det vurdert restriksjoner på at det ikke er mulig å bygge ut enkelte områder, eller eventuelt hva må til av mulige tiltak for at utbyggingen skal være gjennomførbar, se punkt 4? Aktuelle tiltak må dokumenteres ved beregninger. Det er ved tidligere grunnundersøkelser påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale ca. 2-3 m under terreng i området ved planlagt veg nord for utbyggingsområde KB1-1. I geoteknisk vurderingsrapport 418359-RIG-RAP-002 for adkomstveg til Frøneset, er det beskrevet at det generelt bør legges begrensninger til pålastning av masser på bløt grunn, spesielt nær/langs vannkanten. Er dette også vurdert for opparbeidelse av veger, bygg og evt. utomhusareal i området?	TS	Å

¹⁾ MS - Manglende samsvar
TS - Teknisk spørsmål
R - Råd

²⁾ Å - Åpen
L - Lukket