

Verifikasjonsskjema for utført 3. partskontroll				Multiconsult	
Oppdragsgiver:		Åfjord kommune			
Oppdrag:		Åsmundvatnet boligfelt – Uavhengig kvalitetssikring NVE			
Oppdragsnummer:		10218912			
Dato 3. partskontroll:		27.11.2020			
Revisjonsnr. 3. partskontroll:		01			
Totalt sider skjema:		8 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	
	20180418G, rev01	Geoteknisk datarapport, Skredfarevurdering Reguleringsplan Åsmundvatnet boligområde, Gnr/bnr 57/1, Åfjord kommune.	23.10.2020	GeoMidt AS	
	20180418G, rev02	Geoteknisk datarapport, Skredfarevurdering Reguleringsplan Åsmundvatnet boligområde, Gnr/bnr 57/1, Åfjord kommune.	16.11.2020	GeoMidt AS	
Utført av:		Ann Kristin Selmer	Ann Kristin Selmer		
Kontrollert av:		Arne Vik	Arne Vik		
Godkjent av:		Arne Vik	Arne Vik		
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. <i>Rev01:</i> Revisjonstekst ser skrevet i kursiv. Endring mellom rev01 og rev02 i GeoMidts rapport er at det er utført en oppdatering av stabilitetsberegning i snitt B-B.	-	-		

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

²⁾ Å - Åpen
L - Lukket

	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. <i>Kommentar GeoMidt AS:</i> <i>Geomidt har lagt inn tenkt løsneområde for kvikkleiren. Området strekker seg ikke lenger en opptil ny gang og sykkelveg. Boringer i området tider på at kvikkleireforekomsten finnes ikke ovenfor gangstien. Løsneområdet er marker med gulskravur på vedlegg 1 i rapport REV 01</i> <i>Svar MC:</i> <i>Kvikkleiresonen er inntegnet på kart i rapporten, vurderes som ok.</i>	R	L
2	Faregradsevaluering: 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. <i>Kommentar GeoMidt AS:</i> <i>Geomidt har revurdert kvikkleiresonen. Se rapport.</i>	R	L

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

²⁾ Å - Åpen
L - Lukket

	Svar MC: Ok.		
	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. <i>Kommentar GeoMidt AS:</i> <i>Geomidt har beregnet snittene på nytt. I snitt B-B og snitt C-C er det laget beregning for tiltak til å øke stabiliteten.</i> <i>I Snitt B-B vil akseptabel stabilitet oppnås ved å fjerne løsmasser ned til antatt berg. mektigheten av løsmassene er usikker mellom BP4 og BP9. Ved å fjerne løsmassene i byggefelt KB 3-1 ned til fjell og senke terrenget i byggefelt KB 2-1 vil akseptabel stabilitet oppnås.</i> <i>For snitt C-C er det beregnet snitt for mulig tiltak for området. Der har terrenget senket med 1 meter i KB -2-1. den terreng endringen vil medføre til vesentlig forbedring av stabiliteten i hht.</i> <i>Kvikkleireveilederen. Det anbefales videre å senk terrenget ytterligere dersom at det skal bygges veg øverst i det snittet.</i> <i>Se vedlegg 13-16.</i> Svar MC: Ok.	R	L
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.» Vil det si at utbygging i områdene KB2-1 og østre del av KB3-1 ikke tilrås?	TS	L

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

²⁾ Å - Åpen
L - Lukket

	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. <i>Kommentar GeoMidt:</i> <i>Det har blitt noen endringer i reguleringsplanen siden rapporten ble skrevet. Område KB3-1 har blitt redusert i øst og vegsystemet har blitt endret. Området KB3-1 ligger mest sannsynlig på område med tynt løsmassedekke over fjell, og anser vi det som sikkert område. Det er fordelaktig å fjerne løsmasse ned til fjell for fundamentering. KB2-1 ligger i antatt kvilt i berget, sonderinger i BP 7 og BP 9 viser tynt dekke med løsmasse på øst og nordvest siden mens sondering i BP 8 viser borstopp på 9 m dybde i antatt berg. Denne skålfformasjonen i berget har retning nord øst mot Åsmundvatnet. Reviderte stabilitetsberegninger i snitt C-C viser sikkerhet på 1,2 på Su basis for glidesirkel og for plane glideflater på 1,8. etter å planere ned terrenget 1 meter øker disse verdiene til Su =1,44 for glidesirkel og plane flater til 2,17, se vedlegg 13-16.</i> <i>Svar MC:</i> <i>Ok.</i>		
	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. <i>Kommentar GeoMidt:</i> <i>Området hvor snitt A-A ligger har blitt fjernet fra reguleringsplanen. Og er ikke relevant lenger.</i> <i>Svar MC:</i> <i>Ok.</i> 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	L
6	Tilstrekkelig grunnlag for soneinndeling: Grunnundersøkelsene er utført med relativt spredt og det tilrås å være konservativ ved en eventuell soneinndeling.	R	L

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

²⁾ Å - Åpen
L - Lukket

	<i>Kommentar GeoMidt:</i> <i>Vurdert</i> <i>Svar MC:</i> <i>Ok</i>		
	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. <i>Kommentar GeoMidt:</i> <i>Utført.</i> <i>Svar MC:</i> <i>Ok.</i> 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? <i>Kommentar GeoMidt:</i> <i>Det er beregnet snitt med terrengsenking i snitt B-B og snitt C-C. ved å senke terrenget vil en oppnå tilstrekkelig sikkerhet i nevnte snitter. Det er videre beskrevet i rapporten at det anbefales at konstruksjonene vil være bygd med kjeller til å avlaste terrenget ytterligere.</i> <i>Svar MC:</i> <i>Ok.</i> 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? <i>Kommentar MC:</i> <i>Inntegnet kvikkleiresone, vurderes som ok.</i>	TS	L
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? Det bes om at det gjøres rede for bakgrunnen av parametervalg.	TS	L

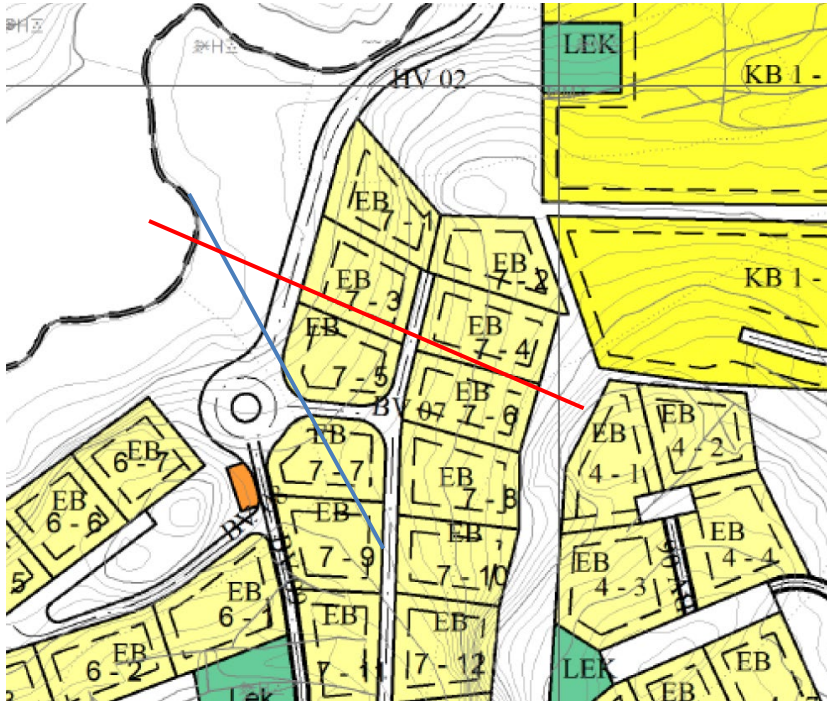
¹⁾ MS - Manglende samsvar
TS - Teknisk spørsmål
R - Råd

²⁾ Å - Åpen
L - Lukket

	<i>Kommentar GeoMidt:</i> Verdier er endret og redusert. <i>Svar MC:</i> OK		
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. <i>Kommentar GeoMidt:</i> CU-profilene er tolket ut ifra verdier fra laboratorium. Det er resultater fra enaksialprøver. Styrkeprofilen er revurdert og økt i hht. Veiledning fra MC. Samt har Geomidt benyttet rapport fra MC siden 2017 som var utarbeidet ifb. Gang og sykkelvegen. <i>Svar MC:</i> Ok.	TS	L
10	Plassering av beregningsprofil: Det knyttes usikkerhet til plassering av beregningsprofilet 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 plataet 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? <i>Kommentar GeoMidt:</i> Ja det er registrert fjell i dagen i kanten ved område EB 7-5 og lengre nord og sør-vest <i>Svar MC:</i> Ok. Dersom det ikke er påvist/registrert berg i dette området, vurderer MC at et profil som er plassert mer vinkelrett på terrengkotene, slik som f.eks. rød strek vist i figuren under, er mer kritisk og representativt for området. <i>Kommentar GeoMidt:</i> ett snitt som forslått av MC vil ha samme resultat som snitt E-E dersom at det er registrert fjell i dagen i kanten langs Hubekken.	TS	L

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

²⁾ Å - Åpen
L - Lukket

	Terrenget var tørt i området og indikerer det at massene er drenerende. Svar MC: Ok. 		
11	Stabilitetsberegninger: 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. <i>Kommentar GeoMidt:</i> Utført. Snitt A-A er ikke relevant lenger og har blitt fjernet, men plasseringen fremkommer på oversiktstegningen. Svar MC: Ok.	TS	L
	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	TS	L

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

2)
Å - Åpen
L - Lukket

	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? <i>Kommentar GeoMidt:</i> <i>Se pkt 4 for svar</i> <i>Svar MC:</i> <i>Ok.</i> Aktuelle tiltak må dokumenteres ved beregninger. <i>Kommentar GeoMidt:</i> <i>Ett aktuelt tiltak er beregnet og det er terreng avlastning. Det gjelder snitt B-B og C-C. se vedlegg 13-16 i revidert rapport.</i> <i>Svar MC:</i> <i>Ok.</i> 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? <i>Kommentar GeoMidt:</i> <i>Det er beskrevet forutsetninger i rapporten for aktuelle soner, KB 2-1 og kb 3-1. hvor det anbefales å benytte lette fyllmasser i veg for oppfylling igjennom det området.</i> <i>Svar MC:</i> <i>Ok.</i>		
--	--	--	--

¹⁾

MS -	Manglende samsvar
TS -	Teknisk spørsmål
R -	Råd

²⁾

Å -	Åpen
L -	Lukket