


**Oppfølging geologisk
vurdering for
byggeprosjekt
Lonsåsen, Alver
kommune**



Sunnfjord Geo Center



Prosjektinformasjon og status		
Dokumentnr.:	Dokumenttittel:	
2018-10-158C	Oppfølging geologisk vurdering for byggeprosjekt Lonsåsen, Alver kommune	
Revisjon:	Skildring:	Leveransedato:
0	Godkjent notat	30.08.2021
Kontraktør:		
 Sunnfjord Geo Center	Kontaktinformasjon:	
	Sunnfjord Geo Center AS Småbakkane 19 6984 Stongfjorden Tlf: 577 31 900 E-post: post@sunnfjordgeocenter.no Organisasjonsnummer: 998 899 834 MVA	
Kundeinformasjon:		
Langheiane Utvikling AS		
Fagområde:	Dokumenttype:	Lokalitet:
Skredfare	Notat	Langheiane, Alver
HMS-risikovurdering før feltarbeid:	Dato for risikovurdering	Hending/avvik meldt:
Risikogruppe 1	22.04.2021	Nei
Synfaring utført av:	Dato for synfaring:	
Torkjell Ljone	22.04.2021 23.08.2021	
Notat utarbeidd av:	Dato for ferdigstilling:	Signatur:
Rev 0: Torkjell Ljone	30.08.2021	Torkjell Ljone (sign.)
Notat kvalitetssikra av:	Godkjend, dato:	Signatur:
Rev 0: Einar Alsaker	30.08.2021	Einar Alsaker (sign.)

Innholdsliste

1. Geologisk vurdering	4
1.1 Bakgrunn og formål	4
1.2 Vurdering av skjering ved bustadblokk AB.....	5
1.3 Vurdering av skjering ved bustadblokk CD.....	7
1.4 Konklusjon og presisering	10
2. Referansar	11

1. Geologisk vurdering

1.1 Bakgrunn og formål

Langheiane Utvikling AS har på eigedom med gbnr. 188/776 i Knarvik i Alver kommune to bustadblokker under utbygging i prosjektet Lonsåsen; A og B i nord og C og D i sør på eigedomen, der C og D no nærmar seg innflytting (Figur 1). Oppdragsgjevar har engasjert Sunnfjord Geo Center AS (SGC) for å vurdere berggrunn og skjeringar med omsyn til utrasingar mot bustadblokker og uteområde.

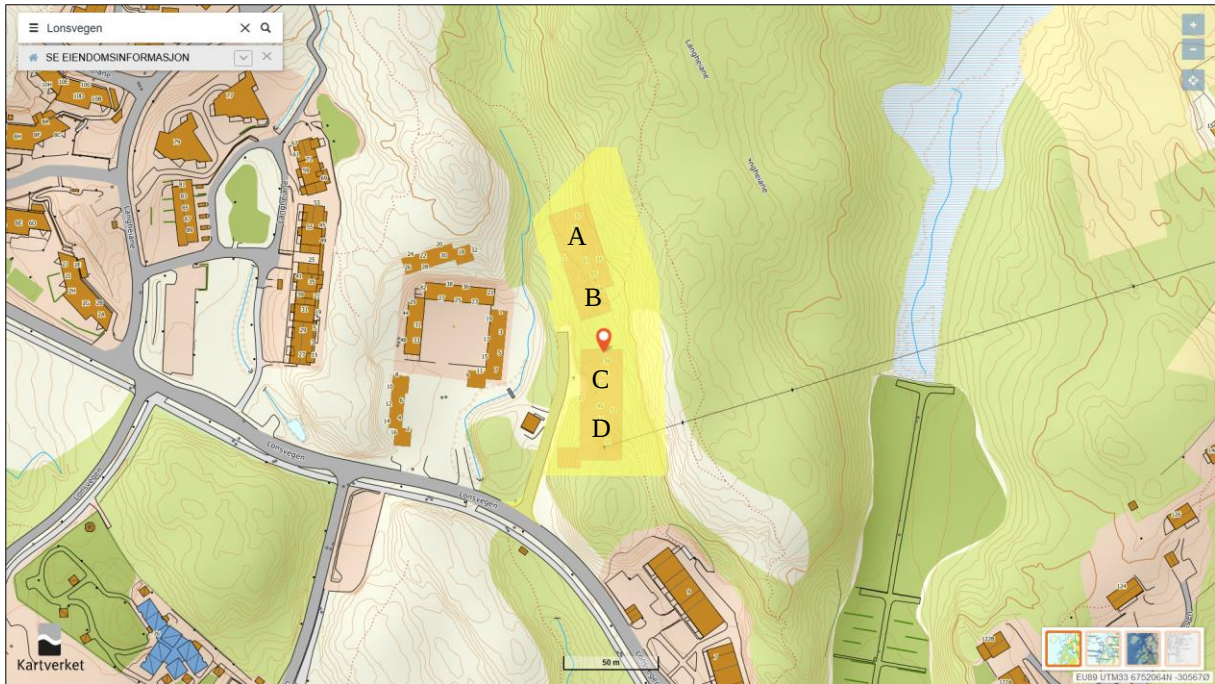
I førre leveranse (SGC, 2020) var mesteparten av grunnarbeidet utført og det låg mykje fyllmassar i området. Det vart opplyst at det skulle nyttast fyllmassar inntil skjeringar for å laga skråningar, og at det kom til å vera 2-3 meter synleg skjering over fyllmassane. Leveransen vurderte difor i hovudsak det synlege fjellet som bestod av mindre skjeringar og den urørte berggrunnen. Dei urørte fjellpartia vart vurdert som stabile. Dei synlege delane av skjeringane viste oppsprekking etter sprenginga og det vart anbefala reinsking av fleire parti, både med omsyn til utrasing mot bustadblokker/uteområde og tryggleik på arbeidsplassen. Det vart avtala at SGC skulle utføra ny synfaring i neste fase (fase 2) av byggeprosjektet.

SGC gjennomførte nye synfaringar 22.04.2021 og 23.08.2021. Sidan førre leveranse (SGC, 2020) var det no utført vidare grunnarbeid og fyllmassane var fjerna. Både ved bustadblokk AB og CD var det eksponerte skjeringar med høgde opp mot kring 7 m. Denne endringa har ikkje vore kjent for SGC, og det er no behov for større sikringstiltak enn det som er skildra i tidlegare leveranse (SGC, 2020). Formålet med synfaringane var ny vurdering av steinsprangfare frå skjeringane mot bustadblokkene og uteområdet. Synfaringa 22.04.2021 gjaldt vurdering av eit parti med overheng i skjeringa ved bustadblokk AB, og her vart det anbefala å pigga ned dette området, og at SGC skulle komma tilbake for ny vurdering når dette var utført. Dette notatet omtalar skjeringane slik dei var på synfaringa 23.08.2021.

Tiltaka som er to bustadblokker med fleir enn 10 bueiningar i kvar fell inn under tryggleiksklasse S3 med største nominelle årlege sannsyn for skred på 1/5000. Sjølv om det no er høgare skjeringar på eigedomen enn ved tidlegare synfaringar gjer avstanden og den flate topografien mellom skjering og tiltak at utrasingar frå skjeringane ikkje kan nå tiltaka. Krava til tryggleiksklasse S3 er difor framleis oppfylt for byggverka. Slik terrenget er per 23.08.2021 vil utrasingar berre kunne råka uteområde. Sidan ein forventar personopphald i desse områda, kan sjølv små utfal av stein føra til store skadar.

For bygg som inngår i tryggleiksklasse S3 kan kravet til tryggleik i uteområde reduserast til tryggleiksnivået som er angitt for tryggleiksklasse S2, som har største nominelle årlege sannsyn for skred på 1/1000. Utbyggjar har ynskje om å sikre ved å gjerda inn områda direkte under skjeringane, og gjera dei utilgjengelege for personopphald.

Formålet med dette notatet er å vurdere steinsprangfaren frå skjeringane, og om det er tilstrekkeleg å sperra av eit område inntil skjeringane for å unngå utrasing i uteområde der det kan vera personopphald. SGC går ut i frå at tryggleiken i uteområde med personopphald må oppfylla krava til S2 med høgste nominelle årlege sannsyn for skred på 1/1000. Notatet har òg forslag til sikringstiltak utover avsperring der det er vurdert som naudsynt. SGC har ikkje utført projektering av sikringstiltak.



Figur 1: Eigedom med gbnr. 188/776 er markert på kartet. Bustadblokk AB er i nordlege del og CD i sørlege del.

1.2 Vurdering av skjering ved bustadblokk AB

Figur 2 viser oversiktsbilete av skjeringa. Skjeringa er opp mot 7 m høg på det høgste. Det er mura ein ca. 1 m høg betongmur nedanfor skjeringa, og det er planlagt eit flettverksgjerde på 1,1 m oppå denne for å sperra av området nedanfor skjeringa for ferdsel. Betongmuren har ein avstand på ca. 2 m frå foten av skjeringa i nordlegaste del. 15 meter lenger sør svingar skjeringa austover og avstanden til betongmuren vert større og skjeringa lågare (til høgre i Figur 2). Mellom betongmur og skjering er det fylt igjen med fyllmassar og jord øvst.

Som skildra i tidlegare notat (SGC, 2020) er bergarten granittisk gneis der foliasjonen har eitt fall på kring 60° mot aust. Dette gjer at det etter sprenging og reinsk framleis er område med overheng, og overflata til skjeringa er ujamn. Skjeringa er mest oppsprokka i nordlegaste del, der det er eit kaotisk og tett sprekkemønster som vil gje utfall av hovudsakleg stein og små blokker. Mot sør er overflata til skjeringa meir prega av fleire område med overheng, og blant fleire av desse er det observert vertikale sprekkar (Figur 3). Større avstand mellom sprekkene gjer at sannsynet for utrasing her er lågare enn i nordlege del, men ein må forventa at det kan losna blokker med lengste akse opp mot ca. 0,5 meter i dette området, og det er òg fare for hyppigare utfall av mindre blokker og stein. Sprekkene er hovudsakleg ein konsekvens av sprenginga og dominerande sprekkplan er vertikalt og langs foliasjonsplanet. Ut i frå overflata til skjeringa er det forventa at det vil losna smått materiale jamleg, og sannsynet for utrasing av større blokker med lengste akse opp mot 0,5 m er vurdert som større enn 1/100 per år.

Avstanden frå betongmur og til skjeringsfot er ca. 2 m . Flettverksgjerdet på 1,1 m ovanfor her kan stoppa mindre steinar/steinsprut, men for å unngå at utfall frå skjeringa når forbi gjerdet er ein avhengig av at dei landar i området mellom skjering og betongmur. Relativt låg fallhøgde, eit dempane underlag og relativt små blokker, gjer at energien då vil verte absorbert i underlaget. Sidan overflata til skjeringa har ei ujamn overflate vil utfall frå øvre del kunna treffa utstikkande parti i skjeringa lenger nede og dermed skifta retning utover og nå over eller eventuelt gjennom flettverksgjerdet avhengig av energinivå. Det vil vera ca. 5 m frå topp av flettverksgjerde til topp av skjering og SGC vurderer at særleg stein og mindre blokker som får

1-2 meter fritt fall før dei treff eit utstikkande parti kan endra retning nok til å nå over gjerdet og ut i uteområdet. Sannsynet for at dette skjer vert vurdert som større enn 1/1000 per år langs skjeringa frå nord til der den svingar austover. SGC vurderer difor at planlagt sikringstiltak ikkje er nok til at uteområdet oppfyller krava til tryggleiksklasse S2 i dette området. I denne delen av skjeringa anbefalar SGC at det vert sikra med steinsprangnett.

Der skjeringa svingar austover er fallhøgda lågare og det er mindre sannsyn for at utfall endrar retning. Her vil det vera tilstrekkeleg å sperra av området, men dersom ein sikrar med nett vil ein kunne frigjera større areal under, til for eksempel blomebed/ferdsel.



Figur 2: Oversiktsbilde av nordlege skjering ved bustadblokk AB. Biletet er tatt mot nord.



Figur 3: Skjeringa frå nordlege del og til der den svingar austover. Overflata er mest oppsprokke i nordlege del, men det er fare for utfall av større blokker i sørlege del. Biletet er tatt mot nord.

1.3 Vurdering av skjering ved bustadblokk CD

Skjeringa i dette området går frå området aust for bustadblokk B og sørover mot bustadblokk D der den går over i urørt fjell. I området aust for bustadblokk B er skjeringa langs ein tursti som går svakt mot nordaust opp mot plataået aust for bustadblokkene. Skjeringa vert gradvis høgare mot sør og opp mot ca. 7 m i dette området òg. Overflata til skjeringa i nordlege del hallar svakt bakover i skråninga og øvre del består av urørt berggrunn. Overflata er lite oppsprokke, og det er vurdert at det ikkje er fare for utrasingar med skadepotensiale i dette området (Figur 4). Vidare mot sørvest vert skråninga høgare og kjem tettare på betongmuren som her er mellom 1,0 – 1,5 m høg (Figur 5). Overflata til skjeringa er generelt mindre oppsprokke enn skjeringa ved AB, og det er ei glattare overflate og fallet til foliasjonsplanet har her berre eit svakt fall innover i skjeringa, noko som fører til mindre overheng og utstikkande parti.

Frå der skjeringa har nok høgde, og er oppsprokke nok til å få utfall, er avstanden til betongmuren kring 5 m i nordlegaste del. Sørover vert denne avstanden redusert til ca. 1,5 – 2 m på det smalaste i det opne området mellom blokk B og C, der skjeringa er kring 7 m høg. Flettverksgjerdet på 1,1 m er planlagt brukt over betongmuren langs denne delen av skjeringa òg, for å gjera området under skjeringa utilgjengeleg for ferdsel. For å unngå utfall over eller gjennom flettverksgjerdet er ein difor avhengig av at utfalla fell direkte ned ved skjeringsfot utan å endre retning utover. Sjølv om det generelt er mindre oppsprokke i dette området, er det observert både vertikale og horisontale sprekkeplan (langs foliasjonsplan) i dette området. Skjeringa har fleire delvis avløyste blokker, på grunn av vertikale sprekkeplan som resultat av sprenginga, både i nedre del og i øvre del (Figur 6 og Figur 7). Den jamne overflata til fjellskjeringa gjer at sannsynet for at utfall skal treffa utstikkande parti og endra retning utover over eller eventuelt gjennom flettverksgjerdet er lågare her enn for skjeringa ved bustadblokk AB. Sidan det er delvis avløyste blokker i øvre del av skjeringa i området der avstanden til betongmur/flettverksgjerde er under 2 m, kan det ikkje utelukkast at utfall kan nå uteområdet.

Slik overflata til skjeringa er på synfaringstidspunkt vurderer SGC at sannsynet for at dette skjer er større enn 1/1000 per år, og at krava til tryggleiksklasse S2 difor ikkje er oppfylt for uteområdet her. Dei delvis avløyste blokkene som har potensiale til å nå uteområde er flak som kan reinskast enten ved spett eller lett piggarm. Ved å fjerna desse ustabile partia kan ein redusera sannsynet for utrasing til eit nivå som gjer at sannsynet for utrasing som når uteområdet vert mindre enn 1/1000 per år. Dersom det er område som ikkje lar seg reinska, eller ein under arbeidet avdekkjer djupare sprekkeplan må dette vurderast av geolog. Under reinsking må det òg fjernast laust materiale (restar frå fyllmassar) som ligg langs skjeringstopp. Det må utførast ny inspeksjon av skjeringa når reinsking er utført. Sprekker i skjeringar kan utvikle seg med tida, og dersom ein går for løysing med reinsking må det vera krav om jamleg ettersyn av skjeringa for å vurderer om det har oppstått nye ustabile område i øvre del av skjeringa som kan nå uteområdet. Sikringstiltak som krev jamleg ettersyn vert vurdert som dårlegare enn meir permanente sikringstiltak. Avsperring med flettverksgjerde er heller ingen garanti for at ingen oppheld seg under skjeringa. SGC anbefalar at skjeringa her vert sikra direkte med steinsprangnett.

Skjeringa vidare mot sør frå enden av bustadblokk C og sørover vert gradvis lågare med større avstand til betongmur og her vurderer SGC at det ikkje er fare for utfall som kan nå over eller gjennom flettverksgjerde på grunn av låg fallhøgde og generelt stabil overflate. Ovanfor bustadblokk D er det urørt berggrunn som i tidlegare vurderingar er vurdert som stabilt utan fare for utfall med skadepotensiale.



Figur 4: Nordlege del av skjeringa som startar vest frå sørenden av bustadblokk B og går sørover mot bustadblokk D. Biletet er tatt mot aust.



Figur 5: Oversiktsbilde av skjeringa frå området mellom bustadblokk B og C (fremste synlege bustadblokk i biletet). Biletet er tatt mot sør.



Figur 6: Skjeringa i området mellom bustadblokk B og C er kring 7 m høg, og avstanden til betongmuren er ca. 1,5 – 2,0 m. Det er identifisert delvis avløyste blokker i både nedre og øvre del av skjeringa i dette området (blått omriss).



Figur 7: Same området som Figur 6 sett ovanfor. Vertikale sprekker i øvre del gjer at det er fare for utrasing av blokker som har potensiale til å endre retning og nå over gjerdet. Blått omriss markerer ei delvis avløyst blokk.

1.4 Konklusjon og presisering

SGC konkluderer med at det er fare for utrasing av stein og blokker frå skjeringane ved bustadblokkene på gbnr. 188/776. Det er planlagt å sperra av område nedanfor skjeringane for fri ferdsel, og SGC har vurdert at det i to område er naudsynt med sikringstiltak utover dette for at uteområde med ferdsel skal oppfylla krava til tryggleiksklasse S2. I nordlege del av skjeringa ved bustadblokk A er det anbefalt å sikra med steinsprangnett, sidan det er tett sprekkeemønster og vanskeleg å reinska dette området tilstrekkeleg til å unngå utrasingar som kan nå over flettverksgjerde. I området mellom bustadblokk B og C har skjeringa ei jammare overflate og er mindre oppsprokke. Her er det vurdert at reinsk av det ustabile materialet kan vera tilstrekkeleg til å hindra utfall i å nå forbi avsperra område. Ved å gå for denne løysinga må det gjennomførast inspeksjon etter utført reinsk, og inspeksjon og vedlikehaldsreinsk på årleg basis for å sjå om det har oppstått nye ustabile parti. Dersom det er ustabil materiale som ikkje lar seg reinske vekk må det sikrast med andre metodar, til dømes steinsprangnett i dette området òg. Sikringstiltak som krev årleg ettersyn vert vurdert som mindre gunstig enn meir permanente sikringstiltak. Samtidig er avsperring med gjerde ingen garanti for at ingen oppheld seg bak gjerdet, særleg i område som er tett på leikeareal. SGC anbefaler difor at ein sikrar med steinsprangnett direkte i denne skjeringa òg.

Uavhengig av avsperring eller sikringstiltak er det ikkje fare for at utrasingar når bustadblokkene. Utfall som er vurdert til å kunne nå uteområdet, vil vera i storleiksorden stein og små blokker. Sidan dette er i området med personopphald kan utfall av sjølv små stein frå øvre del av skjeringane føra til stor skade.

Dei anbefalte sikringstiltaka er forslag frå SGC som vil redusera faren for steinsprang slik at uteområda oppfyller krava til tryggleiksklasse S2. SGC har ikkje prosjektert sikringstiltaka og meiner at ut i frå høgda og plasseringa til skjeringane, bør sikringstiltaka i begge skjeringane prosjekterast.

2. Referansar

SGC, 2020. *Geologisk vurdering ved byggeprosjekt Lonsåsen, Alver kommune*. Rapport 2018
10-158B datert 20.02.2020