

Til: NVE region vest
v/ Anders Jarle Muldsvor
Kopi til:
Dato: 2021-02-11
Rev.nr. / Rev.dato: 0 /
Dokumentnr.: 20200842-01-TN
Prosjekt: Revisjon av faresoner Årset
Prosjektleder: Øyvind A Høydal
Utarbeidet av: Øyvind A Høydal, Peter Gauer, Frode Sandersen
Kontrollert av: Heidi Hefre

Faresoner

Innhold

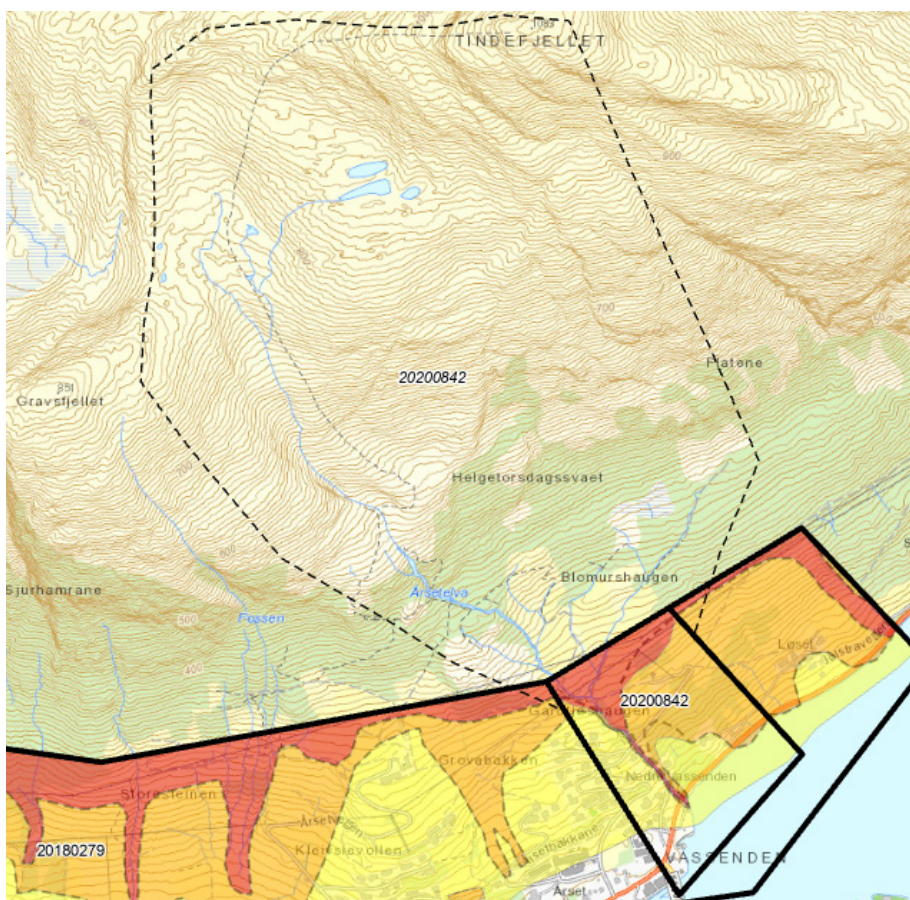
1	Innledning	2
2	Sikringstiltak	5
3	Befaringer	7
4	Vurdering av skredfare	8
	4.1 Skredhendelse 30/7 2019	8
	4.2 Vurdert område Årset	13
5	Referanser	23

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

På oppdrag fra NVE gjennomførte NGI skredkartlegging i Jølster kommune i 2018 /ref1/. Dette arbeidet omfattet 19 delområder, deriblant delområdet Vassenden som den 30.07.2019 ble truffet av intens nedbør med påfølgende skredhendelse. Ved Vassenden var det særlig området rundt Årsetelva som ble berørt. Flom og skred fulgte etter hvert elveløpet, erosjon senket elva og gjorde det utrygt for hus langs elva. Nedre del av Årsetelva som går gjennom boligfeltet i Årsetbakkane var steinsatt før hendelsen av NVE omkring 2015.

Etter skredhendelsen i 2019 har NVE på ny utført sikring av Årsetelva. Nedre del av elva er nå betydelig bedre sikret sammenlignet med før hendelsen, og faresoner fra 2018 kan derfor være påvirket. Denne rapporten omhandler en vurdering av hvordan sikringen påvirker faresonene i området, og omfatter en revisjon av faresonene i lys av dagens tilstand for et begrenset område (se Figur 1), på oppdrag fra NVE. NGI-rapport fra 2018, publisert av NVE i 2019 /ref1/, er hovedreferansen og generelle kapitler og relevante vedlegg vil ikke gjentas i denne rapporten. Foto før og etter skredhendelsen er vist i Figur 2 og Figur 3.



Figur 1 Kartlagt område (tykk strek) og påvirkningsområdet (stiplet linje) for denne vurderingen



Figur 2 Foto av området fra 2018 (NGI).



Figur 3 Foto av området etter skredet (NGI). Det brune renska svaet i overgangen til skogbeltet er kalt Helgetorsdagsvaet, mens det som framkommer som en jordhaug nedenfor granskogen er kalt Blomurshaugen. NVE er her i gang med sikringsarbeid.

2 Sikringstiltak

NVE startet arbeidet med midlertidig sikring av elva raskt etter skredhendelsen, og fortsatte etter hvert med endelig utforming av sikringsanlegget. Nedenfor er det bilder av anlegget med utfyllende tekster. I et parti ovenfor gult hus i Figur 4 er hele elvekanalen lagt noe mer mot øst. Dette flytter fareområdet noe bort fra boligene. Kanalen er nå mye mer skarpkantet som gjør at strømningsveg for både flom og skred har bedre kapasitet og bedre sikkerhet mot overtopping. Murer og forbygninger er nå betydelig mer stabile i forhold til erosjon og skade fra flom.

Figur 4 viser nedre del av elva, som nå har blitt rensket ned til berg og sidene er strammet opp med murer av betong og stein. Det sto et uthus som ble direkte truffet av skred mellom det nedre hvite huset og kanalen. Det lå også jordmasser på hjørnet og i bakveggen på det hvite huset etter skredhendelsen. En ledevoll er nå anlagt overfor det hvite huset for å avskjære masser og vann og føre dette inn i elveløpet fra øst. Kanalen har bedre kapasitet og sidene er betydelig mer stabile.



Figur 4 Nedre del av sikret elv. Elva er rensket ned på berg i et lengre parti. Ovenfor det hvite huset er det nå anlagt en slak ledevoll. På motsatt side av kanalen var rødt hus utsatt for erosjon. Denne delen av elva hadde lite synlig berg i elvekanalen før hendelsen.

Figur 5 viser en trapesformet kanal plastret med grov stein i bunn og sider. Brua, som stod gjennom hendelsen, snevrer brått inn elveløpet og det kan føre til blokkering ved at trær og masser legger seg opp. Faresone 1/1000 er her justert ut av kanalen.



Figur 5 Brua med brukar står igjen. Her ser vi en innsnevring mellom kanal og bru som kan presse vann og masse til høyre opp på veg.

Figur 6 viser øvre del av anlegget. I dette området hadde elva senket seg kraftig etter hendelsen og sto med nær vertikale sider. Her har berg kommet til syne og side-skråningene er nå sikret dels med tørrmur og dels med grov plastring.



Figur 6 Høyere opp i elveløpet er det også partier med berg. Avhengig av grunnforhold og plass er elva plastret med stor stein eller bygd opp av tørrmur.

3 Befaringer

Delområdet Vassenden ble befart av NGI sommeren 2018, før skredhendelsen, i forbindelse med farekartlegging for utvalgte områder i Førde og Jølster kommuner på oppdrag fra NVE. Skredområdet ble befart 15. august 2019 av Frode Sandersen og Øyvind Høydal, og igjen av Frode Sandersen og Heidi Hefre 15. oktober 2019 sammen med personer fra NVE og NGU. NGI har også hatt internprosjekt i Jølster med både helikopterbefaring og overflyvninger med drone. Området ble siste gang besøkt 2. august 2020 av Øyvind Høydal. Da var anlegget i praksis ferdigstilt. Gjengitte bilder er fra alle de 3 årene.

4 Vurdering av skredfare

Det er to forhold som har påvirket skredfaren i etterkant av skredhendelsen 30.07.2019:

- 1) Sikringstiltaket i Årsetelva med utvidelse og forsterkning av elvekanalen
- 2) Endring av skog i skredområdet og forflytning av masser.

I tillegg må en ved en revisjon ta inn over seg lærdom av skredhendelsen og gjøre en ny vurdering av skredfaren.

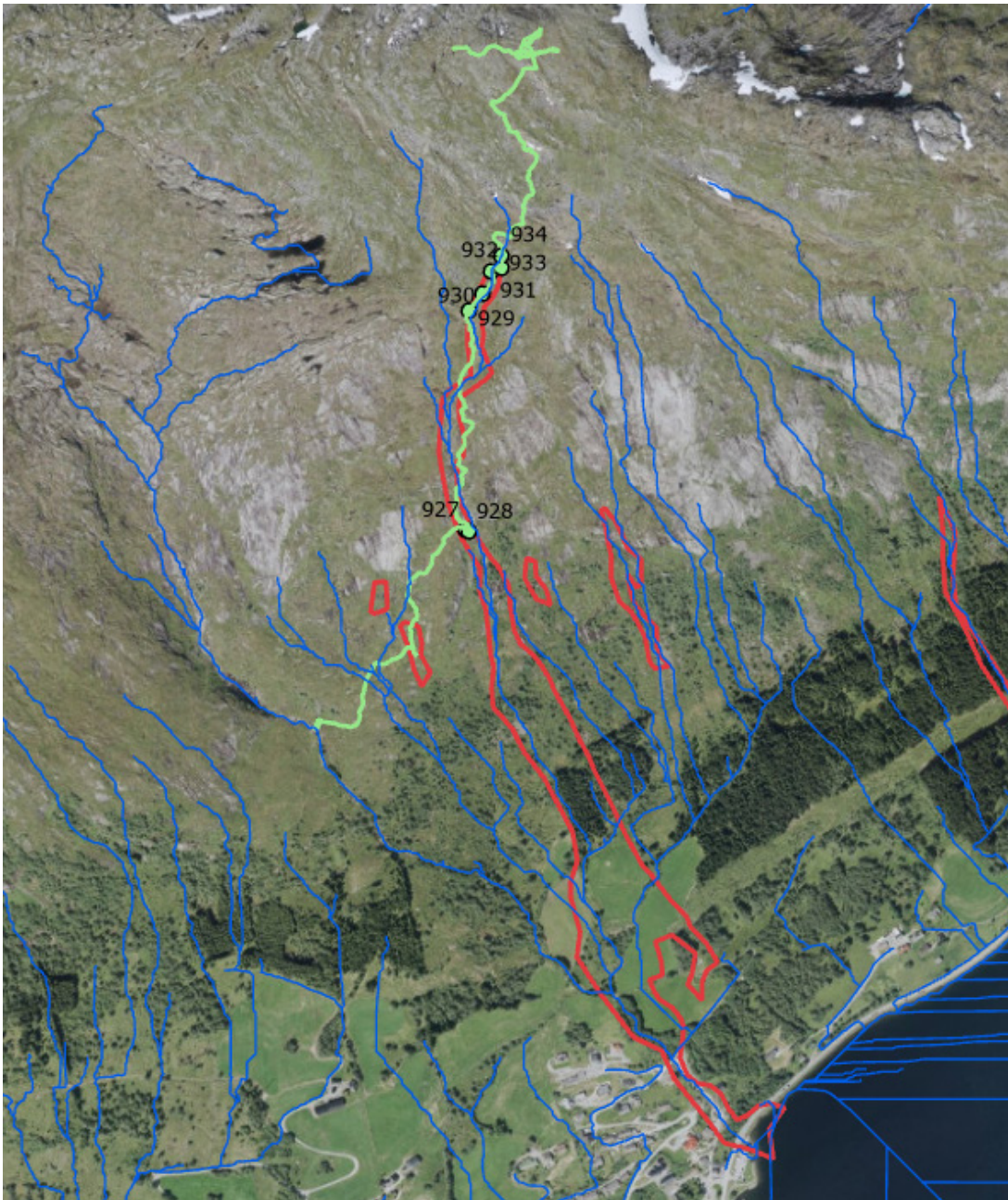
4.1 Skredhendelse 30/7 2019

Skredhendelsen ettermiddag og kveld 30. juli 2019 skyltes kraftig bygenedbør og skybrudd over få timer. MET registrerte flere tusen lynnedslag i Sogn og Fjordane (Ref. 2). Hendelsene var likevel lokale og det var trolig store forskjeller over 1-2 km avstand. Det var relativt tørt i terrenget før hendelsen, og i Førde ble det samme dag slukket en skogbrann i Havstadlia.

Figur 7 viser omtrentlige skredpolygoner tegnet basert på satellittdata. Det største skredet som kom ned langs Årsetelva startet høyt oppe i Tindefjellet ved ca. 900 moh med utglidning av jord og minst en stor stein. Det er ingen bekk i løseområdene, men normalt litt sikling av vann. Skredet hadde i øvre del karakter som flomskred som tok opp mye stein, før det bredte seg ut på Helgetorsdagssvaet ovenfor skogen. I skogen tok det opp jord, stein og trær, slik at skredet vokste (Figur 8). Dette indikerer at jorddekket i nivå med skogen var allerede labilt på grunn av nedbøren, og skredlasten ovenfra løste ut jorddekket. Trolig var det mange andre steder i bratt skog der grunnen hadde samme forhold i denne delen av Jølster, men skred ble ikke utløst. En stor del av massene stoppet før (Blomurshaugen) og oppe på jordene ovenfor bebyggelsen (Figur 16), mens flere løber gikk videre, og lengst i Årsetelva som samtidig gikk flomstor. Blomurshaugen er Figur 8. Det store volum av masser kom med i nedre del der skredet tok skog. Rett nedenfor skogen stiger det en brun haug fram (Blomurshaugen). Denne haugen heller litt mot vest, og bremser og leder skredet mot vest (mot venstre i bildet). Haugen er viktig for flere skredtyper i området.

Det er mange lignende steder i fjellsiden over Vassenden hvor lignende skred kunne utløses. Lavere ned i fjellsiden er det flere steder hvor utglidninger startet og masse forflyttet seg et stykke nedover, men disse stoppet og vokste ikke til større skred.

Skredhendelsen er beskrevet mer i detalj med tekst og foto under.



Figur 7 Grove skredpolygoner (rødt) registrert fra satellittdata etter hendelsen 30. juli 2019. Blå linjer viser topografiske strømningsveier, grønn linje en av befaringsrutene med observasjoner.



Figur 8 Det store volum av masser kom med i nedre del der skredet tok skog. Rett nedenfor skogen stiger det en brun haug fram (Blomurshaugen). Denne haugen heller litt mot vest, og bremser og leder skredet mot vest (mot venstre i bildet). Haugen er viktig for flere skredtyper i området.



Figur 9. I midtre del av skredbanen er det også lagt ut torv og stein til siden for hovedstrømmen. Omtrent midt i bildet ses vollen langs Årsetelva som er bygd for å lede sørpeskred.



Figur 10 Øverste løsneområde. Den store grønne steinen midt i bildet ligger over stein som har flyttet seg. Allerede rett etter starten har skredet rensket ned til berg og lagt seg opp léveer.



Figur 11 Rett ovenfor øvre utløsningsområde er det sikle av vann. Vannet går delvis i torv og under stein. Analyse av vannveger basert på topografiske modeller vil ikke identifisere slike vannveger som av betydning, da de er små. Det er mange tilsvarende og også større vannveger i fjellsiden hvor det ikke gikk skred.



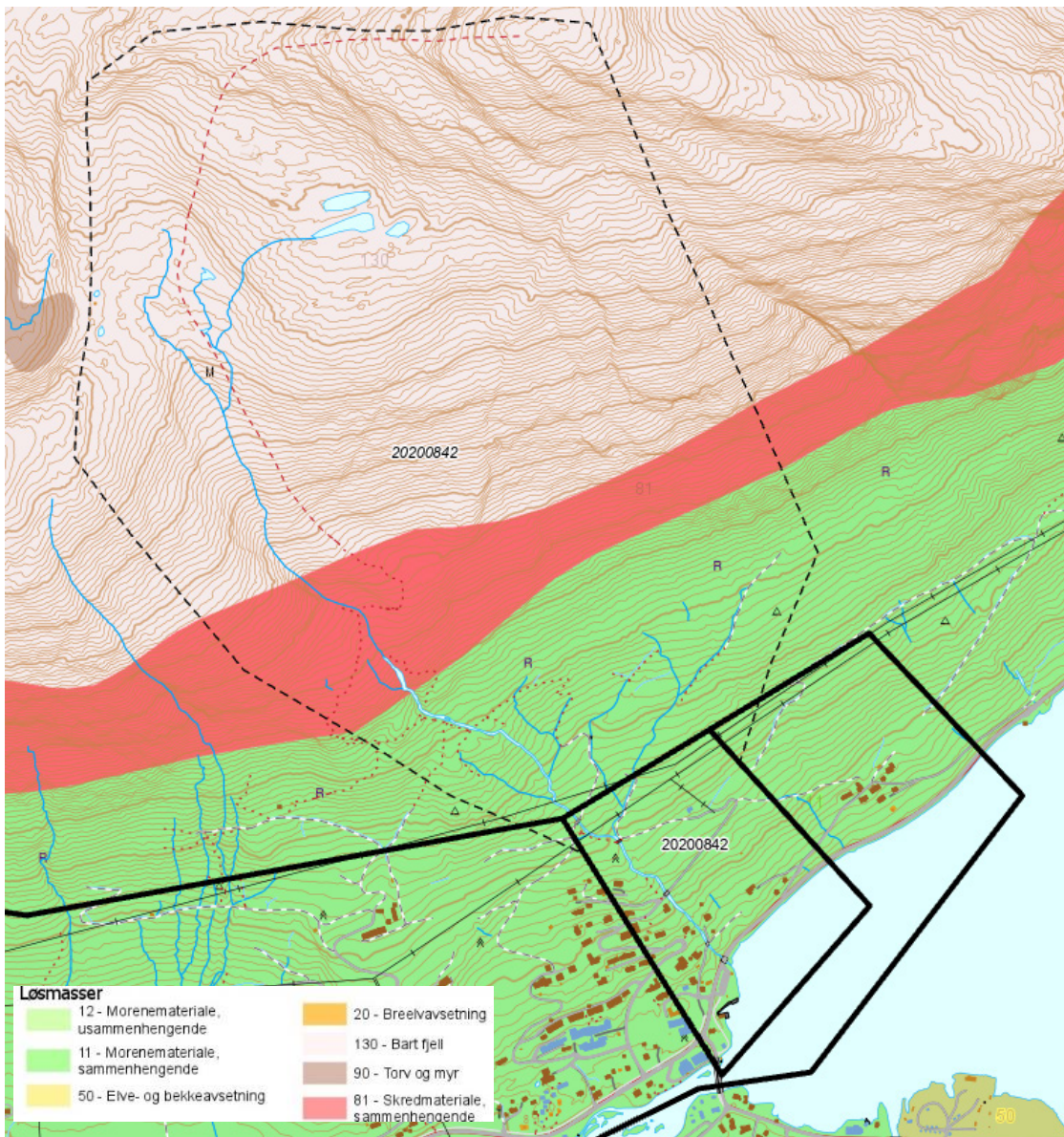
Figur 12 Ledevoll for å hindre at Årsetelva går til høyre mot boligfelt. Etter hendelsen lå det mye masser i foten av vollen. Nå er denne massen fjernet, trolig dels lagt opp på vollen og på ytterside. Løpet er plastret videre nedover.

4.2 Vurdert område Årset

Vurdert område Årset er en revurdering av en mindre del av område 7 Vassenden i Ref. 1. Området er vist i Figur 1.

4.2.1 Topografi og grunnforhold

Nedre del av området er dels bebygd tidligere dyrket mark og dels skogkledd område med noe planteskog av gran. Innenfor kartleggingsområdet er det tykke moreneavsetninger, med skredavsetninger i øvre del (Figur 13). Urer fra steinsprang har i hovedsak stoppet høyere oppe, mens tungeformede avsetninger fra snø- flom- og sørpeskred langs de mer markerte skredløpene i fjellsiden når inn på dyrket mark i øvre del av området.



Figur 13 Løsmassekart for vurdert område ved Vassenden. Område er kartlagt som sammenhengende morenedekke med ovenforliggende sammenhengende skredmateriale. Symbolikken R betyr registrert skredmateriale, trekant: høyt blokkinnhold og dobbelt hake: berg i dagen.

4.2.2 Tidligere utredninger/kartlegginger i områdene

For tidligere utredninger viser vi til Ref. 1 som er den utfyllende utredningen for utvalgte områder i Jølster.

4.2.3 Skredhistorikk

Vi har opplysninger om tidligere skred innenfor kartleggingsområdet fra Nasjonal skred-database og fra tidligere skredrapporter omtalt ovenfor. Her er hendelsen fra 2019 lagt inn. Hendelsene er listet i Tabell 1.

Tabell 1. Oversikt over kjente skredhendelser i eller i nærheten av området.

Steds- navn	Skredtype	Tids- punkt	Kilde	Beskrivelse
Løset (Reg. ved Dvergs- dal)	Snøskred, uspesifisert, antatt sørpeskred	1689	NGU	Jølster. I Dvergsdal, (Duisdal?) ved Orka på sør- sida av Jølstravatnet, den 7.2.1689, dvs. same natt som på Strand, gjekk fem hus, to fjøs, ei bod og ei masstove og eit eldhus, samt naust og båt, og der døde ein soldat. Andreas Andersson Myklebust av snøfonna, etter å ha levd 9 dagar. På same tid kom skade også på andre gardar, særleg på Flaten der gjekk kvernhuset, og våningshuset stod i stor fare. Også skade på gården Løset.
Løset	Sørpeskred	Ukjent	NGI, 1977	Bosatte på gården Løset forteller at det 30-40 m øst for tunet på Løset har blitt ødelagt en bygning to ganger av sørpeskred som fløt utover jordene og like til sjøen.
Årset	Jord og flomskred	30 juli 2020	NVE	Stort jordskred, utløst ved flomskred. Store mengder masse la seg opp i øvre deler, men tunger og flomskred gikk ned til hus på østsiden av elva. Kraftig senking av elva med erosjon av sidekanter. Flere mindre skred i øvre området til side for det store skredet.

Vollen oppe i Årsetelva ble bygd på tidlig 2000 tallet. Den detaljerte historiske bakgrun-
nen med hendelser kjenner vi ikke. Lokalkjent Bjørn Støfring forteller at Årsetelva er
forbygd og sikra i tre runder; anslagsvis på 1960-tallet, 1990-tallet og den nedre delen
gjennom bebyggelsen sto ferdig for to år siden. Det har vært tilfeller med sørpeskred
langs elva, slik som da det var en større skredhendelse i Gjesdalselva på motsatt side, og
tiltakene har fungert bra.

I rapport fra NGI (1977) står det videre om gården Løset:

*"Ellers skal det fra gammelt være antydnet rasfare 150 m vestover fra gardstunet på
Løset, og dette kan skyldes eldre skred. Forøvrig blir det opplyst at gardsfolkene på
Løset ikke føler seg trygge for skred, og at et mindre vass-skred (sørpeskred) skal ha
gått ned mellom husene. Det er bygd en renne over hyllepartiet opp mot tregrensen.
Dette skal være gjort for å drenere området og minske faren for vass-skred (sørpeskred)*

og flomskred. Dreneringsrenna bekrefter således antydningen om at gardsfolkene på Løset ikke alltid føler seg trygge for skred."

Samtale med lokalkjent Bjørn Støfring bekrefter at det har kommet ned sørpeskred i området ved Løset før han ble født, for omtrent 70 år siden.

4.2.4 Modeller og oppsett

For å undersøke effekt av utført anlegg hydraulisk i terrengmodell, fikk NGI rådatafil basert på dronedata fra NVE. Disse dataene ble rensket og justert ved bruer, samt at områder med skog ble tatt ut. Kun områder der det var terrengendringer, enten fra anlegget eller synbare endringer som følge av skredhendelen, ble tatt ut av disse dataene, og satt sammen med laserdata fra 2017. Den ferdige modellen syntes å ha glatte overganger mellom datasettene og vurderes tilfredsstillende for dette studiet. I presentasjoner er ikke tema bekk oppdatert i FKB data. Karttema bekk er dermed dels utenfor kanalen i terrengmodellen.

Snøskred samt sørpeskred langs dreneringsveiene var i Ref. 1 antatt å være dimensjonerende for faresonene. I denne vurderingen er det også trukket inn jord- og flomskred og hvordan denne typen skred påvirker sannsynlighet og utforming av faresoner. For presentasjon av snø- og steinsprangberegninger henvises det til beskrivelser om forutsetninger, beregninger og resultat i Ref. 1. Deler av snøskredsimuleringen er gjengitt i Figur 17.

Vi har benyttet RAMMS til å simulere utbredelsen av sørpeskred og jord-flomskred langs Årsetelva. Følgende inputverdier er benyttet i simuleringene:

- RAMMS::DEBRIS-FLOW – Sørpeskredsimuleringer
 - Utløsningsvolum 17 000 og 34 000 m³
 - $\mu = 0.05$ og $\xi = 600$
 - 2 m terrengmodell
- RAMMS::DEBRIS-FLOW – Flomskredsimuleringer
 - Utløsningsvolum 1000 m³
 - Erosjon er inkludert i modellen.
 - $\mu = 0.1 - 0.2$ og $\xi = 300-600$
 - 2 m terrengmodell

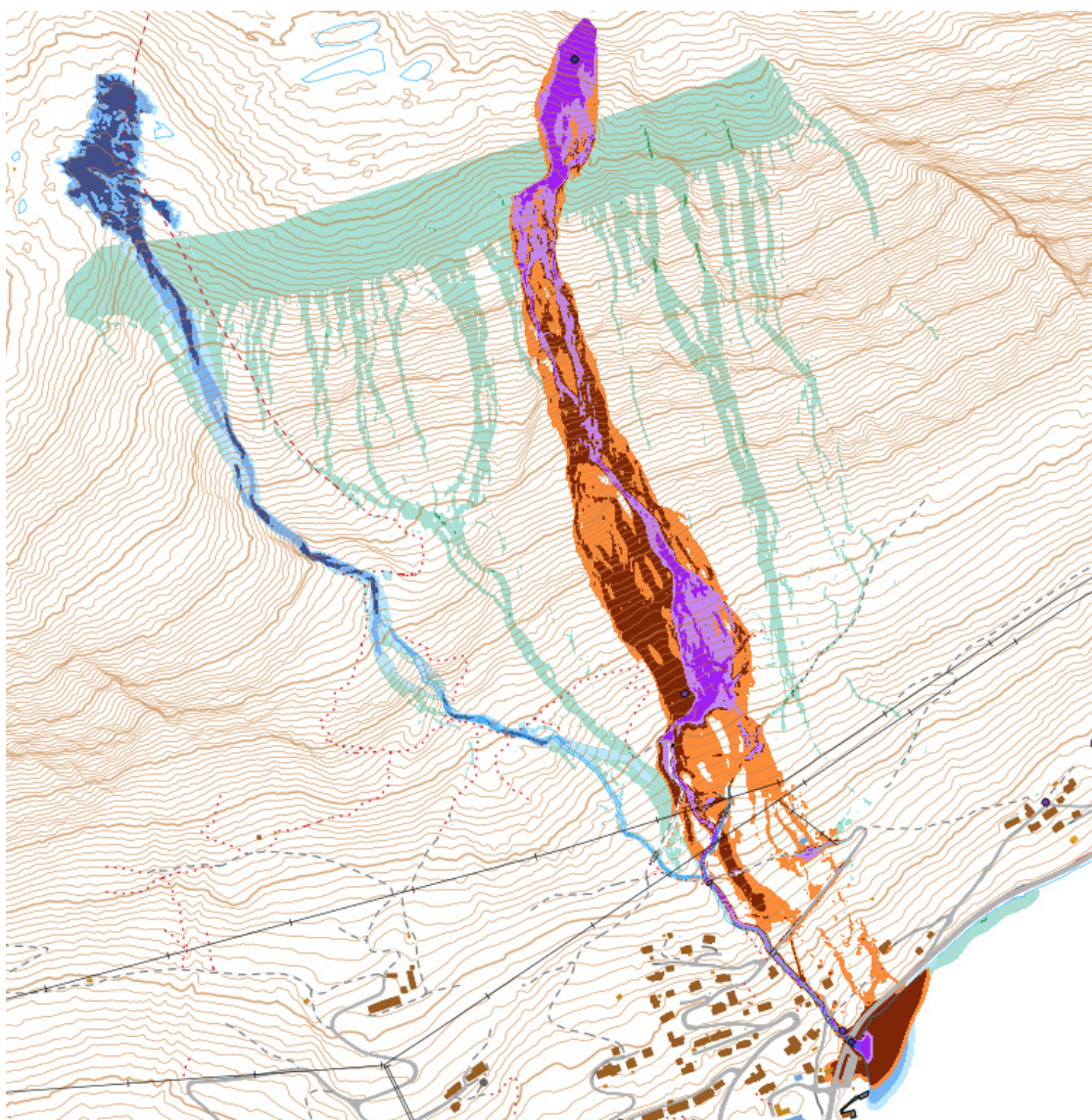
Figur 14 viser simuleringer både av flomskred og sørpeskred. For flomskred er det vist to ulike simuleringer, der volum er justert både ved erosjon (masse tas opp av skredet) og utløst volum. Det miste skredet (lilla) går i den definerte renna øst for Helgetorsdagsvaet, men det største skredet går over svaet og blir et bredere skred som nedenfor svaene påvirker eller tar med seg ytterligere masse.

Sørpeskredsimuleringene viser både simulering som følger Årsetelva, og en simulering med et bredt tynt utløsningsområde som har til hensikt å vise hvordan terrenget styrer

vann og skredmasser i et større område. Sørpeskred langs Årsetelva er også simulert for å se nærmere på effekt av forbygning og etablert kanal for å lede skred mot øst forbi Gardfjøshaugen. Resultat viser at de simulerte skredene i stor grad følger ny etablert kanal, og noe overløp ved øvre forbygning er mulig ved store sørpeskred.

Modellsimuleringer av sørpeskred ned Årsetelva indikerer at massene hovedsakelig holder seg i løpet. Ved største utløsningsvolum lekker den øvre ledevollen noe og sender mindre skredmasser ned Grovabakken. Dagens bebyggelse på Gardfjøshaugen vurderes å ligge trygt. Ovenfor Løset er det gjort dreneringstiltak for å lede vann bort fra dyrka mark og føre det mot Årsetelva. Tiltaket vil ha en effekt på utløsning av sørpeskred nedenfor tiltaket.

Simuleringene gir ikke noe absolutt svar om hvor skred stopper eller starter, men viser ulike scenarier. Simuleringene viser at kanalen har kapasitet til å ta unna de skredene som her er beregnet. I en ekstrem skredsituasjon kan det komme flere skred med ukjent rekkefølge. Et skred kan teoretisk legge igjen masse og endre terrenget for neste skred.



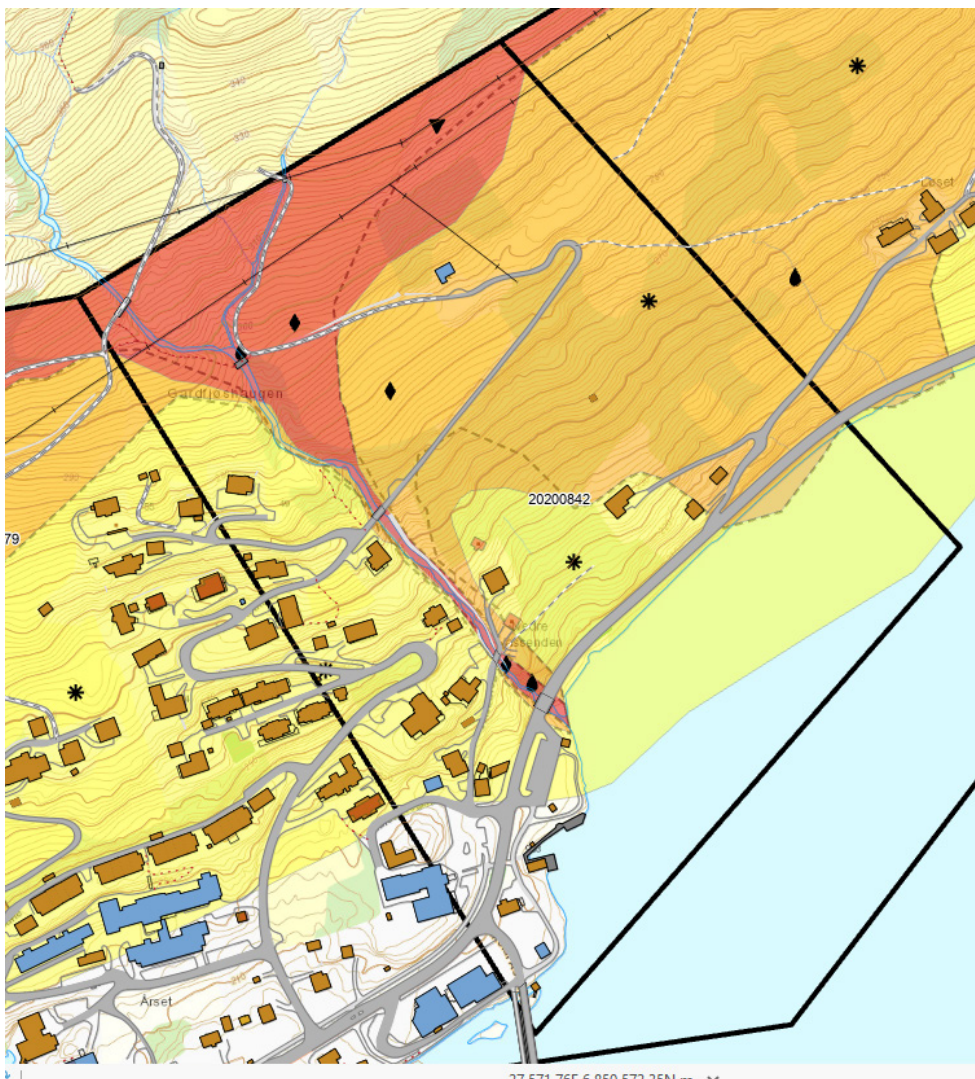
Figur 14 RAMMS simuleringer sørpe og flom jordskred. Blått og lyse grønt er "sørpe", brunt (stort volum) og lilla (lite volum) er flomskred. Skredene endrer retning ved Blomurshaugen.

4.2.5 Skredfarevurdering

I Ref. 1 er dimensjonerende faretype beskrevet for hele område 7 Vassenden. Reviderte faresoner for vurdert område er vist i Figur 15. Sørpeskred sammen med flomskred er vurdert som hyppigst forekommende skredtype innenfor området i nedre del av kanalen og er dimensjonerende for store deler av området. I øvre deler av vurderingsområdet er jordskred gitt en større betydning i farevurderingen Snøskred er dimensjonerende faretype i østligste del av området og generelt for faresone 1/5000.

Faresonene følger nå bedre løpet til Årestelva, som nå er forsterket i nytt sikringsanlegg. Faresoner fra 2018 var lagt noe ut over kanten. Faresonene fra 2018 tok ikke for seg dybder til berg, som nå er blottlagt, og inkluderte derfor ikke erosjonspotensialet. Sikkerheten i nedre del av området er nå betydelig bedre med betongmur og solide tørrmurer fundamentert, og dels til boltet, i berg. På vestsiden av elva er faresone 1/1000 trukket litt lengre ned og øst enn tidligere. Tiltakene ovenfor vil nå virke slik at massene i større grad styres om Årestelva. Sone 1/100 er trukket lavere ned i øvre del øst for Årestelva.

Grunnen til at det er små endringer i sonene til tross for store skred, er at kapasitet til elvekanalen nå er bedre og sikrere, samt at jord- flomskredet og nedbørhendelsen i 2019 betraktes som en sjelden hendelse og at snøskred fortsatt dominerer 1/5000 sonen.



Figur 15 Faresoner for samtlige aktuelle skredtyper i område ved Årestelva (mørkest farge er 100-årsskred, middels farge er 1000-årsskred, lysest farge er 5000-årsskred. Stiplede linjer viser historiske faresoner.

4.2.5.1 Steinsprang og steinskred

Det er synlige skrenter i fjellsiden over Vassenden som kan gi opphav til steinsprang. Disse ligger i hovedsak helt i øvre del av fjellsidene. I østlig del under Tindefjellet er fjellsiden preget av sva og utfallsansynligheten vurdert som lavere enn i vest. Steinsprang vurderes å stoppe før de kommer ned i kartleggingsområdet. Skredet på Årset flyttet store mengder stein fra partiet som på det kvartærgeologiske kartet (Figur 13) er markert som sammenhengende skredavsetninger ned på moreneområdet. Disse reaktiverte steinene ligger dels nedenfor sannsynlige utløpsområde for steinsprang fra bergskrenter. Denne typen blokker kan feilklassifiseres hvis blokker kun kartlegges som flyttblokker eller steinsprangblokker.

4.2.5.2 Jord -og flomskred

Jordskred kan løses ut i bratte løsmasseskråninger eller ved at stein eller flomskred går inn i jorddekt område. Mange av disse skredene er løst ut der det er grunt til berg, dels bare organisk materiale, og dels en blanding av morene og torv. Observasjoner av skredene som gikk i 2019 viste at disse skredene ikke bare flyttet jord og torv, men også store mengder med stor stein. I ettertid er mye av jorda vasket vekk mens steinen ligger igjen. Skredtypen er ofte vanskelig å vurdere, men henger sammen med helning, tilgang til vann og mulighet for erosjon.

Både flom- og sørpeskred er vurdert som sannsynlig langs bekker og elver i området. Hendelser antyder at begge skredtypene har sannsynlig utløp via Årsetelva.



Figur 16 Stein spredt ut av jord- og flomskred, ikke direkte avsatt som morene eller steinsprang. Foto fra Årset, Jølster, etter skredene i 2019.

4.2.5.3 Sørpeskred

Denne skredtypen vurderes å være den dimensjonerende sammen med flomskred for selve Årsetelva. Sørpeskred er kjent langs flere løp i området ved Løset og i Årsetelva. Lokalkjent Støfning anslår også at sørpeskred er en hovedutfordring i området.

Sørpeskred vil følge dreneringsveier og forsenkninger, og kan utløses også i slake hellinger hvor vann kan demmes opp i snødekket. Sannsynlighet og utbredelse av disse skredtypene er vurdert ut fra historiske opplysninger, observasjoner i felt og dreneringsveier utledet fra GIS-analyse. Eksempelvis kan dette forekomme i myrområder og på dyrka mark. Mens snø- og våtsnøskred har kortere rekkevidde, vil sørpeskred kunne følge forsenkningene helt ned til flatmark. Faresonene reflekterer fare for flom- og sørpeskred, og faresone 1/100 er en kombinasjon av de to prosessene i elvekanalen.

Faresone 1/1000 er inkludert langs større dreneringsveier, mens faresone 1/5000 er inkludert også på dyrket mark og mindre dreneringsveier hvor skred med skadepotensiale vurderes å ha lavere sannsynlighet. Faresoner 1/100 er inkludert hvor det er kjente skredhendelser samt langs markerte renner som er nederoderte og har større vannføring.

4.2.5.4 Snøskred

Tindefjellet har bratte områder uten skog som kan fungere som utløsningsområder for snøskred. Store snøskred er ikke kjent i området, men utglidning av snø på svaene med kortere rekkevidde forekommer hyppig. Utløsningsområdene ligger i le for vind fra nord-nordvest. Klimaanalysene indikerer at nedbør som snø kan komme med vind fra nordlig sektor, og at 100 cm nysnø vil forekomme i gjennomsnitt ca. hvert 100 år eller noe oftere i løpet av ett eller tre døgn. Mindre snøskred og overganger mot sørpeskred vurderes å forekomme hyppigst. Mindre snøskred vil stoppe i øvre del av kartleggingsområdet og er inkludert i faresone 1/100. Snøskred med større utbredelse tilsvarende modelleringsresultat er vurdert å kunne forekomme med en sannsynlighet som overstiger 1/1000 per år, og er inkludert i disse faresonene.

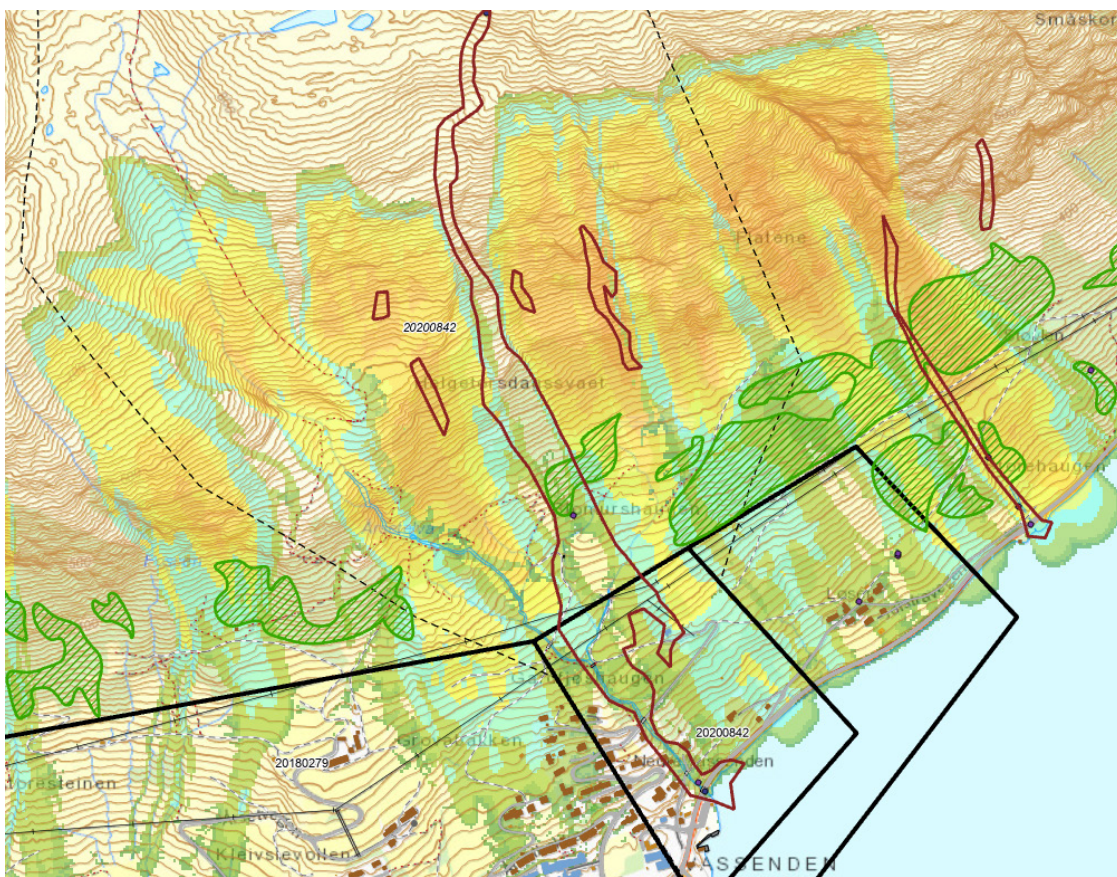
Særlig under Tindefjellet er det store sva hvor snø glir ut og vanligvis stopper mot gran-skogen. Snøskred har lengst rekkevidde i østlig del hvor det er relativt bratt helt ned til vannet, og 10°-punktet der snøskred starter å bremse opp for alvor ligger helt nede ved Jølstravatnet. Vår vurdering er at det i fjellsiden står store nok områder uten, eller med lite vegetasjon og som er bratte nok til å fungere som utløsningsområder for snøskred. Snøskredsimuleringer i RAMMS med 100 cm bruddhøyde indikerer skredutløp inn i kartleggingsområdet, og modelleringsresultat er hensyntatt i vår faresonevurdering.

4.2.6 Effekt av skog

Skog som vurderes å ha betydning for faresonene i 2018 er inkludert i vedlegg 7F i refl og gjengitt i Figur 17. Skogpolygonene viser hvor skogen er tykkest og tettest og vil ha best effekt for både å bremse mindre skred samt hindre utløsning av skred. Mindre/-

tynnere skog har også en virkning på sannsynlighet for utløsning av skred og flatehogst bør unngås også her. For jordskred er vegetasjon viktig for å binde dekket og bidra til vannopptak. Men i jordskred som er allerede i bevegelse, inngår skogen også som en del av skredmassene, og skogen kan da virke både positivt og negativt for utløp av skred. I skredhendelsen 2019 forsvant minst halvparten av denne skogen mellom Helgetorsdagssvaet og Blomurshaugen. Potensielt gir det skredfare for mindre snøskred fra området ved Helgetorsdagssvaet, men for de større løsneområdene for snøskred, har tap av denne skogen liten eller ingen påvirkning (Figur 17).

For mindre flomskred så kan en tenke seg at denne skogen har en betydning, men på den andre siden, så er det rensket opp såpass med masse akkurat her, at sannsynligheten for store jordskred nå er mindre enn før i denne åpningen.



Figur 17 Skog med betydning for skredvurdering i 2018, grønne polygoner, sammenstilt med skredpolygoner 2019 og snøskredsimuleringer fra store løsneområder.



Figur 18 Foto av aktuell skogteig.

5 Referanser

Ref. 1 Faresonekartlegging Jølster, eksternrapport NVE 2019

Ref. 2 Intense byger med store konsekvenser i Sogn og Fjordane 30.juli 2019, METinfo No. 25/2019

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Faresoner		Dokumentnr./Document no. 20200842-01-TN
Dokumenttype/Type of document Teknisk notat / Technical note	Oppdragsgiver/Client NVE region vest	Dato/Date 2021-02-11
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/Proprietary rights to the document according to contract NGI		Rev.nr. & dato/Rev.no. & date 0 /
Distribusjon/Distribution BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
Emneord/Keywords jordskred, sørpeskred, flomskred, snøskred, tiltak		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Vestland	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Førde	Felt navn/Field name
Sted/Location Vassenden	Sted/Location
Kartblad/Map	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: Øst: Nord:	Koordinater/Coordinates Projeksjon, datum: Øst: Nord:

Dokumentkontroll/Document control Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev/ Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egenkontroll av/ Self review by:	Sidemanns- kontroll av/ Colleague review by:	Uavhengig kontroll av/ Independent review by:	Tverrfaglig kontroll av/ Inter- disciplinary review by:
0	Originaldokument	2021-01-28 Øyvind A Høydal	2021-02-02 Heidi Hefre		

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 11. februar 2021	Prosjektleder/Project Manager Øyvind Armand Høydal
--	--------------------------------------	--

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg, og hvordan jord og berg kan benyttes som byggegrunn og byggemateriale.

Vi arbeider i følgende markeder: Offshore energi – Bygg, anlegg og samferdsel – Naturfare – Miljøteknologi.

NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskap i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

www.ngi.no

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting within the geosciences. NGI develops optimum solutions for society and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the following sectors: Offshore energy – Building, Construction and Transportation – Natural Hazards – Environmental Engineering.

NGI is a private foundation with office and laboratory in Oslo, branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

www.ngi.no

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemand uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.

