

TIL: Asplan Viak AS Skien
v/Sissel Nybro

Kopi:

Fra: GrunnTeknikk AS

Dato: 30.11.2021
Dokumentnr: 115984n1_revA
Prosjekt: 115984 / 633077-01
Utarbeidet av: Stian Tovsen
Kontrollert av: Eelco van Raaij

Bamble. Frier - Tråk, detaljregulering Vurdering områdestabilitet

Sammendrag:

Områdestabiliteten for planområdet er tilfredsstillende, under forutsetning om at G/S-veg og avkjøringer etableres uten å forverre stabiliteten. Erosjon i bekkedaler som kan påvirke tiltaket må forebygges med erosjonssikring/bekkelukking. Dette gjelder primært innenfor aktsomhetsområde 1 og 2 som beskrevet i kapittel 4.2.2.

Dersom planlagt G/S-veg eller avkjøring medfører en forverring av dagens situasjon, må tiltaket detaljprosjekteres etter sikkerhetskrav iht. NVE's veileder 1/2019 [2].

Siden planområdet ikke ligger innenfor en kartlagt faresone for områdeskred, er det ikke behov for kvalitetssikring fra uavhengig foretak iht. NVE veileder 1/2019.

Detaljprosjektering av grave- og oppfyllingsforhold, samt fundamentering av planlagte bygg, må utføres i senere planfase av geoteknisk sakkyndig.

Nærmere gjennomgang fremgår av notatet.

INNHALDSFORTEGNELSE

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Innledning..... | 3 |
| 2 | Planer..... | 3 |
| 3 | Terreng og grunnforhold..... | 4 |
| 3.1 | Nordre del..... | 4 |
| 3.2 | Søndre del..... | 7 |
| 4 | Stabilitetsforhold..... | 9 |
| 4.1 | Gjeldende regelverk..... | 9 |
| 4.2 | Utredning av områdestabilitet iht. NVE's veileder 1/2019..... | 10 |
| 4.2.1 | Punkt 1 - Undersøk om det finnes registrerte faresoner i området..... | 12 |
| 4.2.2 | Punkt 2 - Avgrens områder med mulig marin leire | 12 |
| 4.2.3 | Punkt 3 - Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred | 13 |
| 5 | Sluttkommentarer..... | 19 |

TEGNINGER

| | |
|----------|--|
| 115858-1 | Borplan NORD M8000 |
| 115858-2 | Borplan SØR M8000 |
| 115858-3 | Oversiktskart med grunnundersøkelser og løsmasseområder M15000 |
| 115858-4 | Oversiktskart med grunnundersøkelser og løsmasseområder NORD M8000 |
| 115858-5 | Oversiktskart med grunnundersøkelser og løsmasseområder SØR M8000 |
| 115858-6 | Aktsomhetsområder M15000 |

REFERANSER

- [1] GrunnTeknikk AS, geoteknisk datarapport 115858r1, under utarbeidelse
- [2] NVE's veileder 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred, datert desember 2020
- [3] NVE's retningslinjer 2/2011 Flaum- og skredfare i arealplanar, revidert 22. mai 2014
- [4] Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven).
- [5] TEK17 Forskrift om tekniske krav til byggverk (byggteknisk forskrift)

1 Innledning

Frier Vest Holding AS planlegger nytt industriområde omkring Tråk i Bamble kommune.

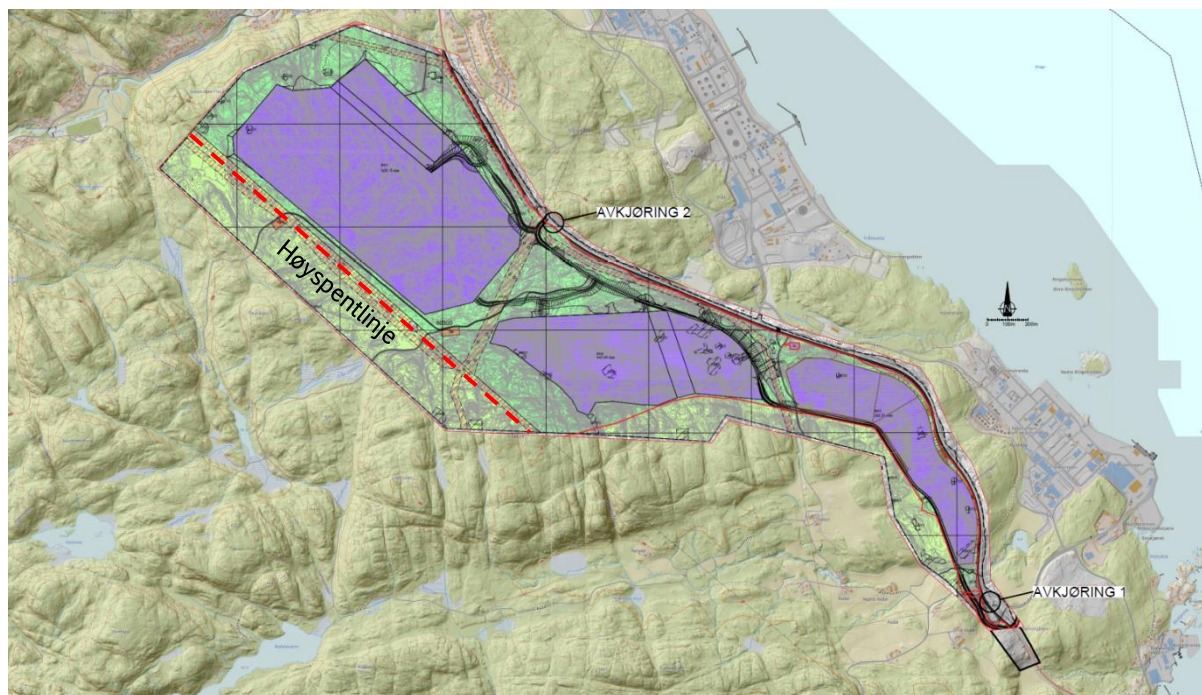
Asplan Viak AS Skien er engasjert av Frier Vest Holding for å bistå i planarbeidet for detaljregulering av industriområdet. Asplan Viak har engasjert GrunnTeknikk AS til å vurdere områdestabiliteten for det aktuelle området. Sissel Nybro har vært vår kontaktperson i saken.

Det er utført grunnundersøkelser i planområdet høst 2021 som underlag for denne områdestabilitetsvurderingen. Endelig datarapport som oppsummerer disse grunnundersøkelser er under utarbeidelse, ref. [1]. Videre er det utført flere befaringer av planområdet av GrunnTeknikk, inkludert kartlegging av blottlagt fjell, som underlag til vurderinger i dette notatet.

Foreliggende notat gir en vurdering av områdestabilitet iht. gjeldende regelverk og NVE's veileder 1/2019 [2].

2 Planer

Figur 1 nedenfor viser utklipp fra midlertidig reguleringsplan, mottatt fra Asplan Viak den 23.11.2021.



Figur 1. Utklipp fra midlertidig reguleringsplan, mottatt den 23.11.2021

Planområdet berører eiendommene gnr./bnr. 4/5, 5/1, 7/2, 8/1, 353/1, og omfatter til sammen ca. 3840 mål. Generelt skal området planeres i flere nivåer, og tilrettelegges for næring og industri som vist med lilla markering på figur 1. Iht. korrespondanse med Asplan Viak skal ikke området vest for høyspentlinjen bebygges (rød stiplet linje).

Fv. 353 Herreveien ligger også innenfor planområdet. Iht. mottatte planer skal eksisterende avkjøringer som skissert på figur 1 benyttes som innkjøring til feltet. Parallelt med Fv. 353 planlegges også en G/S-veg. Foreliggende notat forutsetter ingen andre tiltak langs med Fv. 353.

3 Terreng og grunnforhold

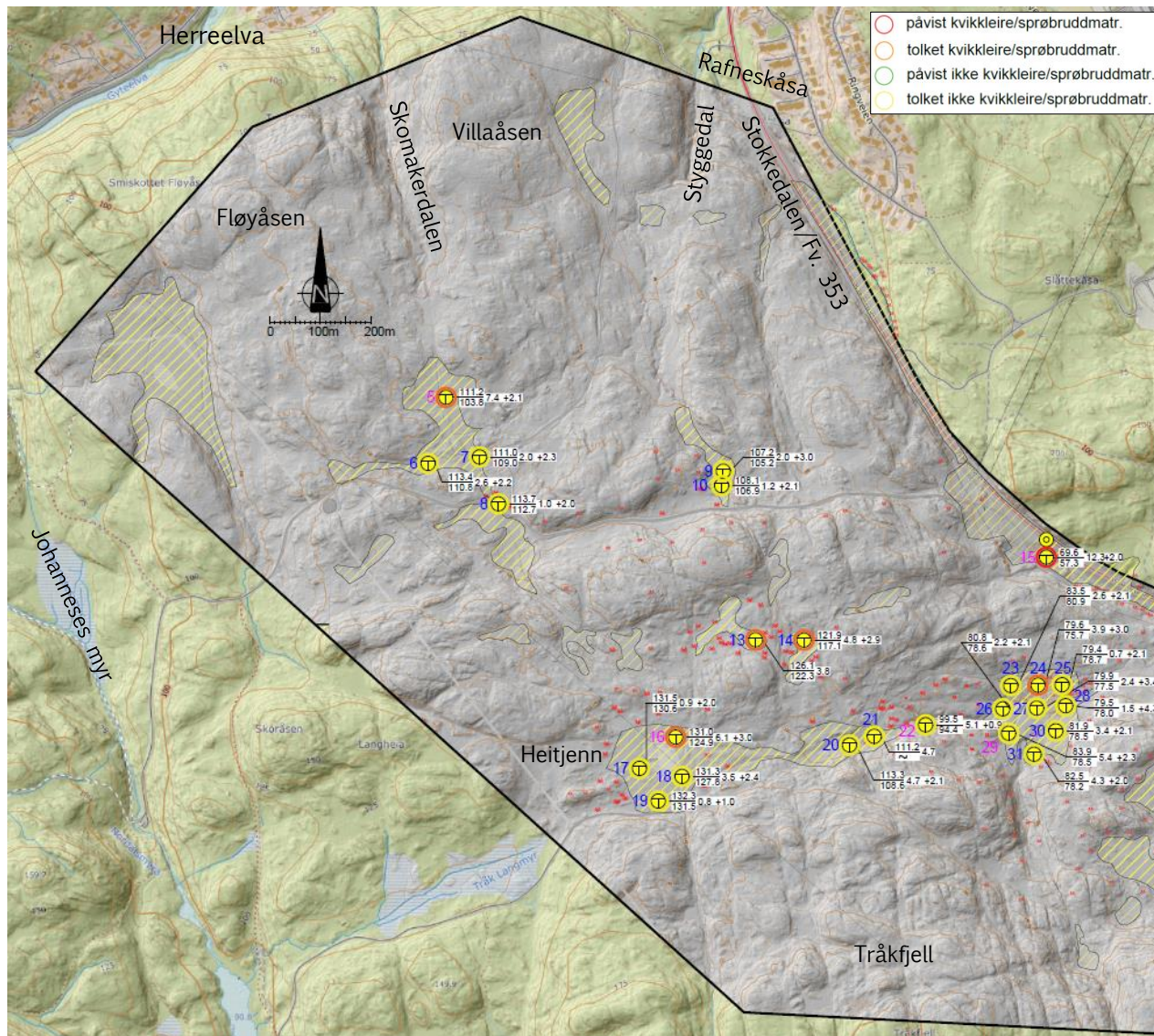
En detaljert beskrivelse av terreng og grunnforhold fremgår i geoteknisk datarapport ref. [1].

Generelt bærer området preg av kupert kystlandskap. Terrenget er skogkledt med tynt løsmassedekke og mye oppstikkende fjell, mens dalfører og renner er fylt med løsmasser/myrområder.

Dominerende løsmasseområder i planområdet med relevans for områdestabilitet er bestemt med bakgrunn i kvartærgeologisk kart, grunnundersøkelser og befaringer. Det kan ikke utelukkes at det finnes mindre områder eller renner med større løsmassemektighet i planområdet, men det vurderes at disse ikke påvirker områdestabilitetsvurderingen pga. begrenset størrelse.

3.1 Nordre del

Figur 2 viser utklipp fra tegning 115858-3 med utførte grunnundersøkelser, blottlagt fjell og skissering av dominerende løsmasseområder med gul skravering. På figuren er borpunkter med mindre enn 5 m løsmassemektighet vist med blå tekst, og tilsvarende mer enn 5 m mektighet med lilla tekst.

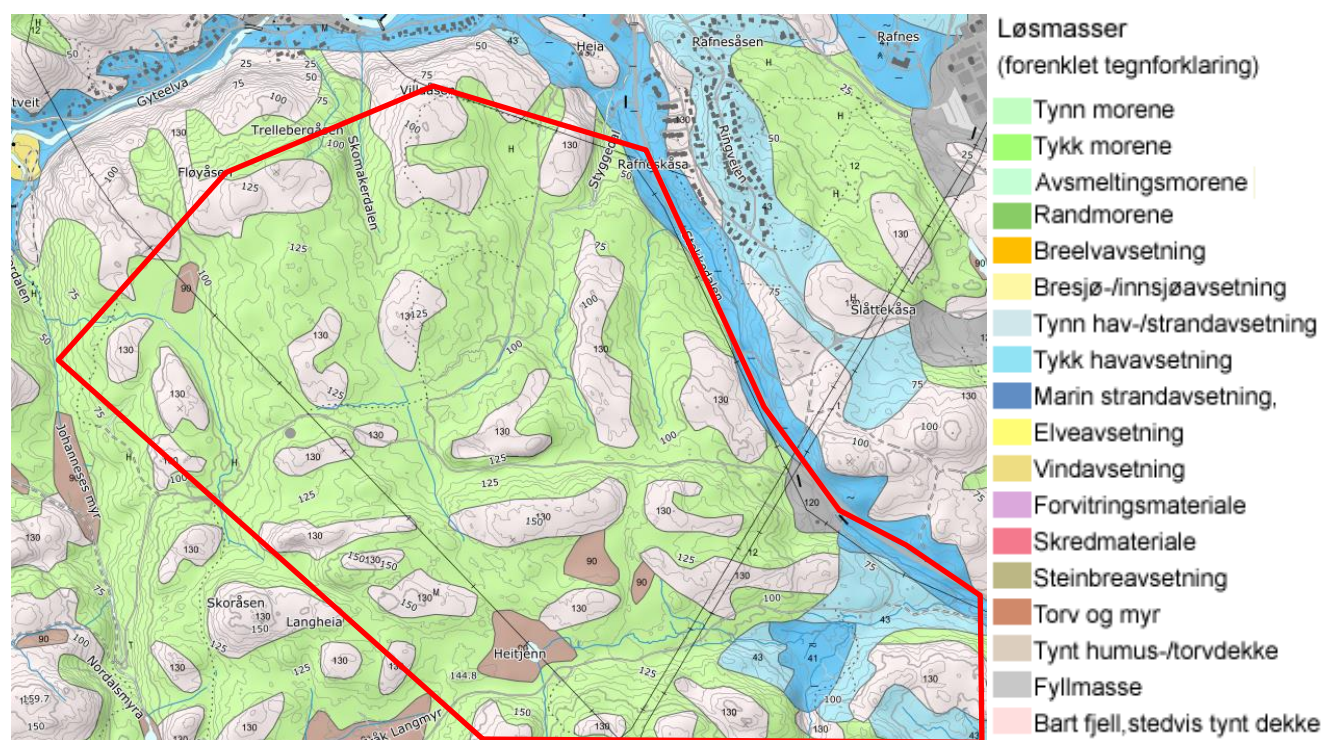


Figur 2. Utklipp fra tegning 115858-3. Utførte grunnundersøkelser, bart fjell og løsmasseområder for nordre del

Nordre del av planområdet ligger på et høydeplata, hvor terrenget faller mot Johanneses myr/Nordalen i vest, Herreelva i nord og Herreveien/Fv. 353 i øst.

Generelt ligger terrenget på koter varierende mellom ca. +30 lengst nordøst til +210 ved Tråkfjell i sør. Skomakerdalen og Styggedal er markante dalfører med utløp mot nord.

Kvartærgeologisk kart fra NGU sine nettsider er vist på figur 3 nedenfor. Nordre område er skissemessig vist innenfor rød markering.



Figur 3. Utklipp fra kvartærgeologisk kart på NGU sine nettsider

Kartet viser forventede grunnforhold i de øverste lagene. Generelt klassifiseres massene i nordvestre del av området som tynn morene, blottlagt fjell samt torv og myr. Langs Herreveien i øst og dalfører i sørøst klassifiseres massene som tykk og tynn havavsetning.

Tynn morene omfatter normalt mindre enn 0,5 m løsmassemektighet og hyppige fjellblotninger. Massene er ofte hardt sammenpakket, og kan inneholde alle kornstørrelser fra leire til blokk.

Tykk havavsetning omfatter normalt silt/leire med varierende innhold av sand og grus, og kan inneholde masser med sprøbruddegenskaper (kvikkleire). Mektigheten kan variere fra 0,5 m til flere ti-talls meter.

Utførte grunnundersøkelser i området viser generelt mindre enn 5 m løsmassemektighet (blå tekst på figur 2). Områder klassifisert som moreneavsetning viser stort sett siltig/sandig/grusige løsmasser, mens områder med tykk havavsetning viser siltig/leirige masser.

Orange sirkler på figur 2 indikerer tolket sprøbruddmateriale/kvikkleire. Borepunkt 5, 13, 14 og 16 kan forekkesles med myr. Prøveserie i borepunkt 15 viser små sjikt av sprøbruddmaterialer.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i nordøstre del av planområdet omkring Stokkedalen mot Rafneskåsa som vist på figur 2.

Figur 4 nedenfor viser bilde av løsmassefeltet omkring borepunkt 22 til 31 ref. figur 2, sett fra vest mot øst.



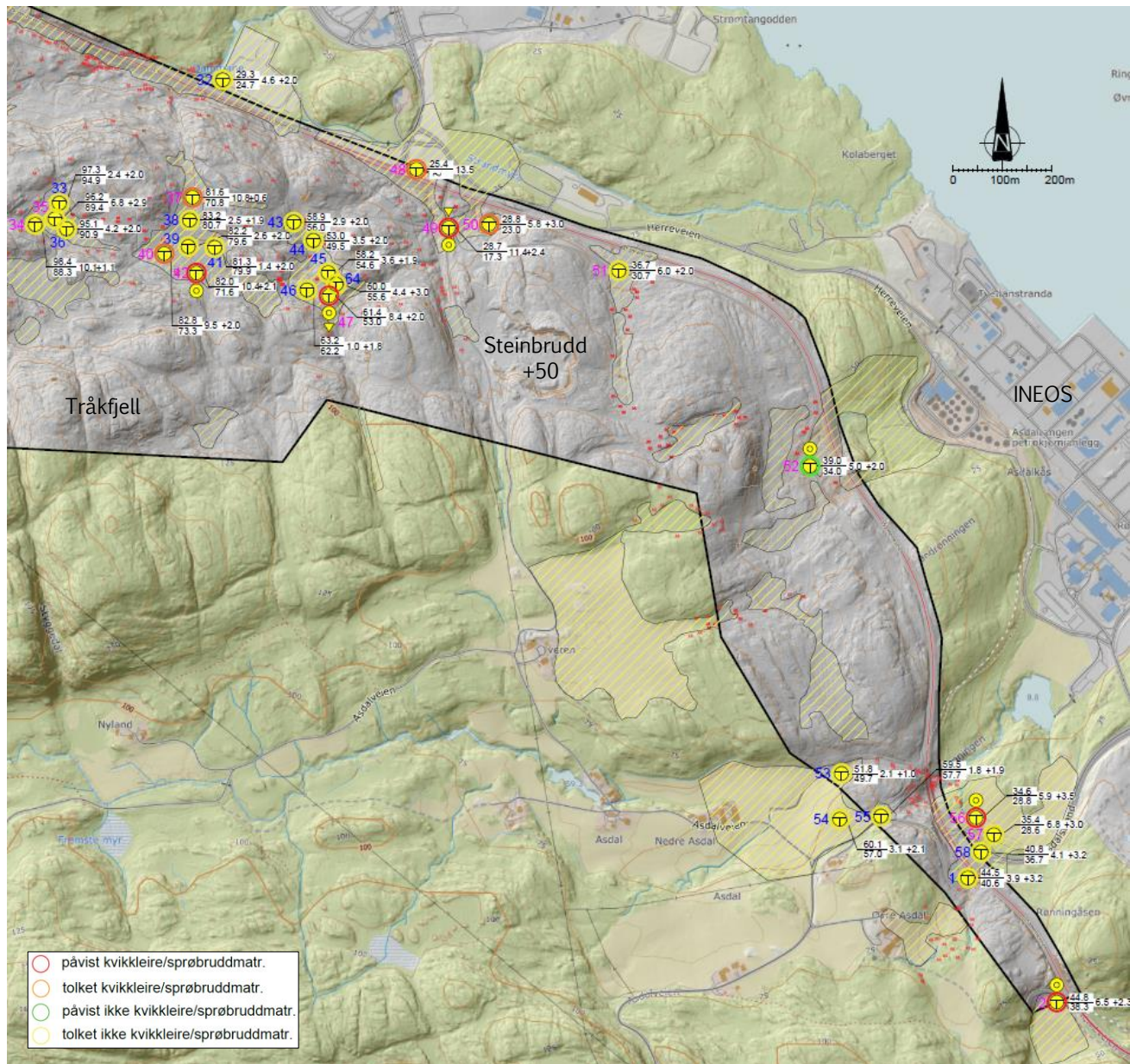
Figur 4. Bilde av løsmassefeltet omkring borepunkt 22 til 31, sett fra vest mot øst.

Selv områder klassifisert som tykk havavsetning på kvartærgeologisk kart har hyppige fjellblotninger og tynn løsmassemektighet.

For øvrig samsvarer kvartærgeologisk kart godt med erfaringer fra befaringer og utførte grunnundersøkelser.

3.2 Søndre del

Figur 5 viser utklipp fra tegning -3 med utførte grunnundersøkelser, blottlagt fjell og løsmasseområder for søndre del av planområdet. På figuren er borpunkter med mindre enn 5 m løsmassemektighet vist med blå tekst, og tilsvarende mer enn 5 m mektighet med lilla tekst.



Figur 5. Utklipp fra tegning 115858-3. Utførte grunnundersøkelser, blottlagt fjell og løsmasseområder for søndre del

Nordøst for Tråkfjell faller terrenget generelt mot øst langs et større dalføre fra borepunkt 37 på ca. kote +95 til borepunkt 47 på ca. kote +60.

Videre faller terrenget ned til steinbruddet på ca. kote +50 og ut til Herreveien på ca. kote +26.

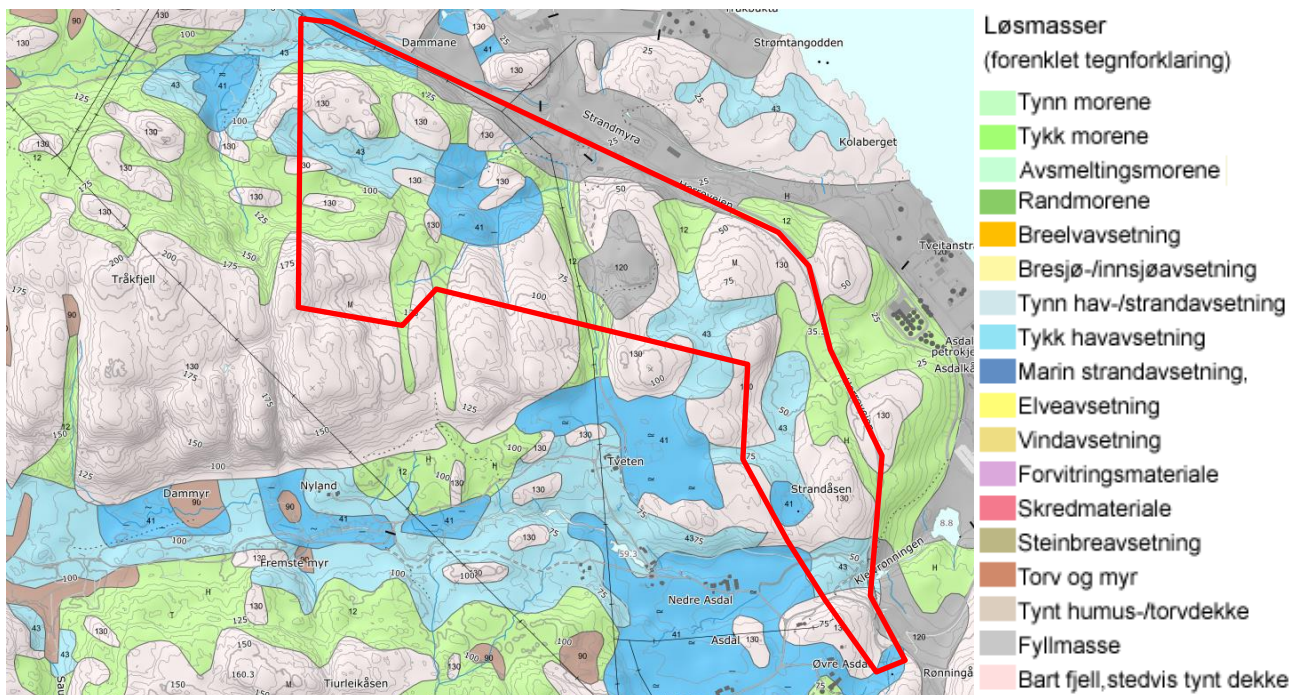
Terrenget er kupert, med hyppige fjellblotninger. Bekkeleier i området har primært utløp omkring borepunkt 48 og 49 på figur 5.

Figur 6 viser flyfoto fra nordvestre løsmassefelt omkring borepunkt 37 til 42, sett fra øst mot vest.



Figur 6. Flyfoto fra nordvestre løsmassefelt omkring borepunkt 37 til 42, sett fra øst mot vest.

Kvartærgeologisk kart fra NGU sine nettsider er vist på figur 7 nedenfor. Søndre område er skissemessig vist innenfor rød markering.



Figur 7. Utklipp fra kvartærgeologisk kart på NGU sine nettsider

Massene klassifiseres generelt som for nordre område, med mye blottlagt fjell, tynn moreneavsetning og enkelte områder med tynn- og tykk havavsetning. Kvartærgeologiske kart samsvarer bra med utførte befaringer og grunnundersøkelser.

Utførte grunnundersøkelser viser generelt liten dybde til fjell, med enkelte dypere løsmasselommer.

Opptatte prøver i borepunkt 42 og 47 viser tilnærmet like forhold, bestående av siltig leire til ca. 6 m dybde og videre bløt leire mellom ca. 6 til 8 m dybde. Den bløte leira klassifiseres som sprøbruddmaterialer.

Opptatte prøver i borepunkt 49 ved Herreveien viser øverst et topplag med fyllmasser til ca. 1,5 m dybde. Derunder er det registrert siltig leire til avsluttet prøvetaking på ca. 6 m dybde. Massene klassifiseres som sprøbruddmaterialer/kvikkleire.

Opptatte prøver i borepunkt 56 ved nedkjøringen til INEOS viser øverst sand/grus og sandig silt til ca. 3 m dybde. Derunder er det registrert et ca. 1 m tykt lag med sandig/siltig leire, som klassifiseres som sprøbruddmaterialer.

Opptatte prøver i borepunkt 2 lengst møt sørøst viser øverst et topplag av lagdelt silt, finsand og grus til ca. 3 m dybde. Derunder er det registrert bløt leire (sprøbruddmateriale) til avsluttet prøvetaking på ca. 6 m dybde.

Påvist og tolket sprøbruddmateriale er vist på figur 5 med hhv. rød og orange sirkel.

4 Stabilitetsforhold

4.1 Gjeldende regelverk

Plan- og bygningsloven (PBL) §28-1 sier «*Grunn kan bare bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold.*», ref. [4].

Dette er videre utdypet i forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK17) §7-1 som sier at «*Byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger.*», ref. [5]. Krav for sikkerhet mot skred er videre beskrevet i TEK17 §7-3.

I dette notatet er sikkerhet mot områdeskred vurdert. Områdeskred brukes som samlebegrep for skred i kvikkleire (kvikkleireskred) og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. Det som kjenner seg ut for områdeskred er at en relativt liten hendelse, for eksempel en liten utgliding langs en bekk eller utfylling på toppen av en skråning, kan utvikle seg til et skred som omfatter et stort område. Et områdeskred kan utvikle seg både sideveis og bakover eller framover fra der overbelastningen skjer.

Områdestabiliteten er vurdert for nåværende forhold, dagens terreng, og planlagt utbygging iht. aktuelle planer. Utredningen er i henhold til NVE's retningslinjer 2/2011, ref. [3], og NVE veileder 1/2019, ref. [2].

Vår vurdering følger dermed krav for utredning av sikkerhet mot områdeskred (kvikkleireskred) iht. TEK17 og PBL.

4.2 Utredning av områdestabilitet iht. NVE's veileder 1/2019

Tabell 1 oppsummerer gjennomgangen av utført utredning med utgangspunkt i prosedyre angitt i NVE's veileder 1/2019 [2] kap. 3.2. En mer detaljert beskrivelse for enkelte punkter er gitt i etterfølgende avsnitt.

Tabell 1. Oppsummering av gjennomgang av prosedyre iht. NVE's veileder [2].

| | Pkt | Overskrift i NVE veileder 1/2019 | Vurdering |
|--------------------------|-----|--|--|
| Del 1: Aktsomhetsområder | 1 | <i>Undersøk om det finnes registrerte faresoner i området</i> | Iht. temakart fra NVE sine nettsider finnes det ingen registrerte faresoner for kvikkleireskred i området. Imidlertid er GrunnTeknikk engasjert av NVE Region Sør for å kartlegge en ny kvikkleirefaresone langs Herreelva omkring bruovergangene Kamperhaugveien og Barthsbakke. |
| | 2 | <i>Avgrens områder med mulig marin leire</i> | Iht. temakart fra NVE sine nettsider er det stor sannsynlighet for marin leire langs Herreveien, med unntak mellom avkjøringen til INEOS og frem til brua over Kleivrønningen. Det er også stor sannsynlighet for marin leire i løsmasseområder omkring borepunkt 23 til 31 og 43 til 47, ref. figur 2 og 5. Generelt er det stor sannsynlighet for å finne marin leire omkring myrområder. Utklipp fra NVE's kartlag er vist i kapittel 4.2.1. |
| | 3 | <i>Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred</i> | På bakgrunn av utførte kartlagt fjell i dagen, mulighet for marin leire og terrenggeometri avgrenses følgende aktsomhetsområder som kan være utsatt for mulig områdeskred (nærmere beskrevet i kap. 4.2.2): <ol style="list-style-type: none"> 1. Aktsomhetsområde langs Stokkedalen (løsneområde) 2. Aktsomhetsområde langs Herreveien/innkjøring til feltet (løsneområde og utløpsområde) 3. Aktsomhetsområde omkring lokal bekk, vest for steinbrudd (løsneområde) 4. Aktsomhetsområde dalsøkk øst for steinbrudd (løsneområde) 5. Aktsomhetsområde Asdalstrand (utløpsområde) Figur 10 i kapittel 4.2.2 viser skissering av kartlagte aktsomhetsområder i planområdet med rød skravur. Øvrige områder i planområdet har tilfredsstillende sikkerhet mot områdeskred (ligger ikke i et aktsomhetsområde for mulig områdeskred), og vurderes derfor ikke nærmere i denne utredningen. Eventuelle tiltak må detaljprosjekteres av geoteknisk sakkyndig i senere planfase. |
| Del 2: | 4 | <i>Bestem tiltakskategori</i> | Utredningen utføres for detaljregulering og følgende tiltakskategorier for de forskjellige delområder med planlagte tiltak i planområdet: |

| Pkt | Overskrift i NVE veileder 1/2019 | Vurdering |
|-----|--|--|
| | | <p>➤ Tiltakskategori K1 – Omfatter G/S-veg, avkjøringer langs Herreveien/Fv 353 og internveier i planområdet (tiltak av begrenset størrelse. Lite personopphold og ingen tilflytting av personer).</p> <p>«Krav til sikkerhet oppfylles hvis tiltaket ikke forverrer stabiliteten. Erosjon som kan utløse skred som kan ramme tiltaket må forebygges. Hvis tiltaket forverrer stabiliteten skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,4f_s$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$.» [2]</p> <p>➤ Tiltakskategori K4 - Nærings- og industriområder</p> <p>«Faresonen(e) som kan berøre tiltaket må avgrenses og utredes for områdeskredfare. Erosjon som kan påvirke tiltaket må forebygges. Hvis tiltaket forverrer stabiliteten skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,4f_s$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$. For tiltak som ikke forverrer stabiliteten er kravet til sikkerhet $F_{cu} \geq 1,4$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$.» [2]</p> |
| 5 | Identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løсне- og utløpsområder | Detaljert gjennomgang av kritiske skråninger, samt løсне- og utløpsområder fremgår av figur 11 til 15 i kapittel 4.2.3. |
| 6 | Befaring | Befaring er utført den 30.07.2021, 05.08.2021, 28.09.2021, 29.09.2021, 18.10.2021, 19.10.2021 og 26.10.2021. |
| 7 | Gjennomfør grunnundersøkelser | <p>Grunnundersøkelser utført i 2021 [1]. Prøvegravinger utført 26.10.2021.</p> <p>På bakgrunn av utførte grunnundersøkelser og befaringer, vurderes områdestabiliteten for de fem aktsomhetsområder som tilfredsstillende under følgende forutsetning:</p> <p>Opparbeidelse av G/S-veg og avkjøringer må utføres på en slik måte at tiltaket ikke forverrer stabiliteten. Erosjon i bekkedaler som kan påvirke tiltaket må forebygges med erosjonssikring/bekkelukking. Dette gjelder primært innenfor aktsomhetsområde 1 og 2 som beskrevet i kapittel 4.2.2.</p> <p>Videre utredning iht. veilederen er ikke nødvendig.</p> |
| 8 | Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løсне- og utløpsområder | Ikke aktuelt |
| 9 | Klassifiser faresoner | Ikke aktuelt |
| 10 | Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet | Ikke aktuelt |
| 11 | Meld inn faresoner og grunnundersøkelser | Ikke aktuelt |

4.2.1 Punkt 1 - Undersøk om det finnes registrerte faresoner i området

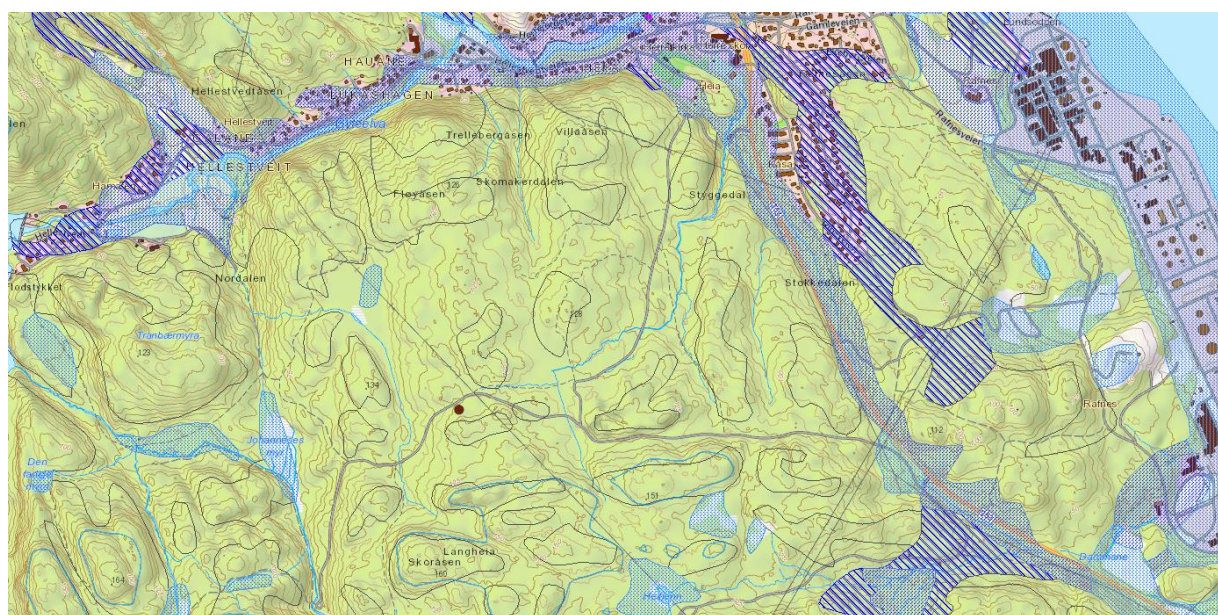
Et søk på NVE Atlas (<https://atlas.nve.no/>) viser at det er ingen registrerte faresoner for kvikkleireskred i eller omkring planområdet.

Imidlertid er GrunnTeknikk engasjert av NVE Region Sør for å kartlegge en ny kvikkleirefaresone langs Herreelva omkring bruovergangene Kamperhaugveien og Barthsbakke.

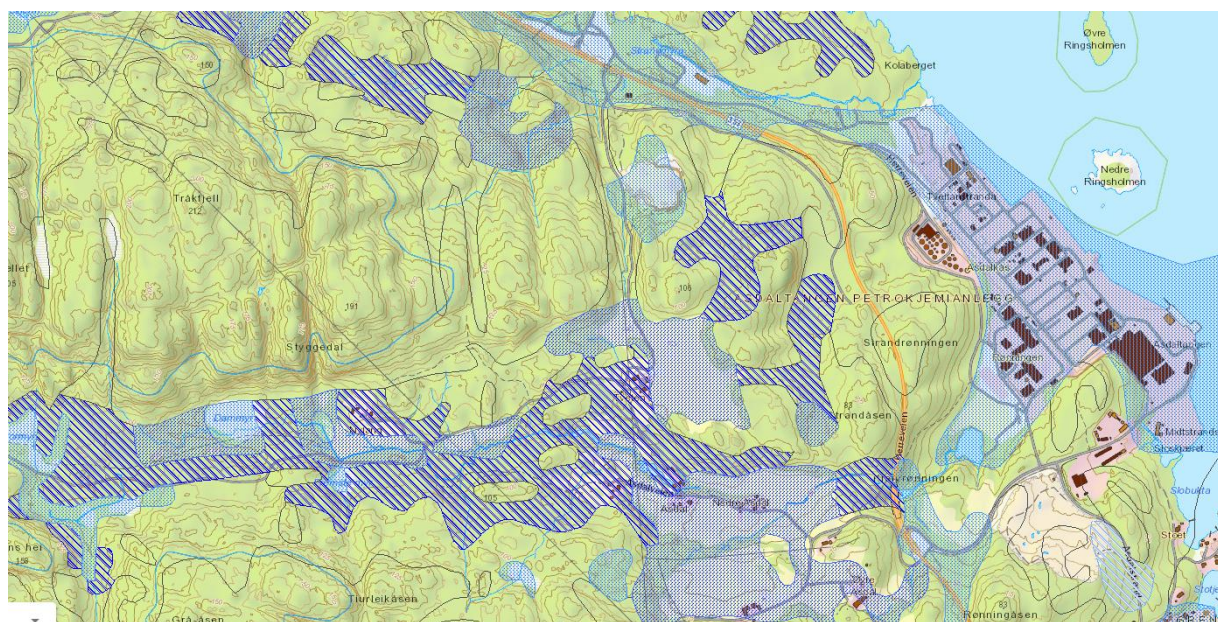
Iht. NVE Atlas er det registrert 5 steinsprang og ett tilfelle av is-nedfall langs Fv. 353 Herreveien i perioden 1999 – 2015. I tillegg er det registrert et leirskred i 1976 ved Frier på Rafnes.

4.2.2 Punkt 2 – Avgrens områder med mulig marin leire

Figur 8 og 9 viser utklipp fra NVE Atlas, med temakart som viser mulighet for marin leire.



Figur 8. Utklipp fra NVE's nettsider, med temakart som viser områder med mulighet for marin leire (Nordre felt)



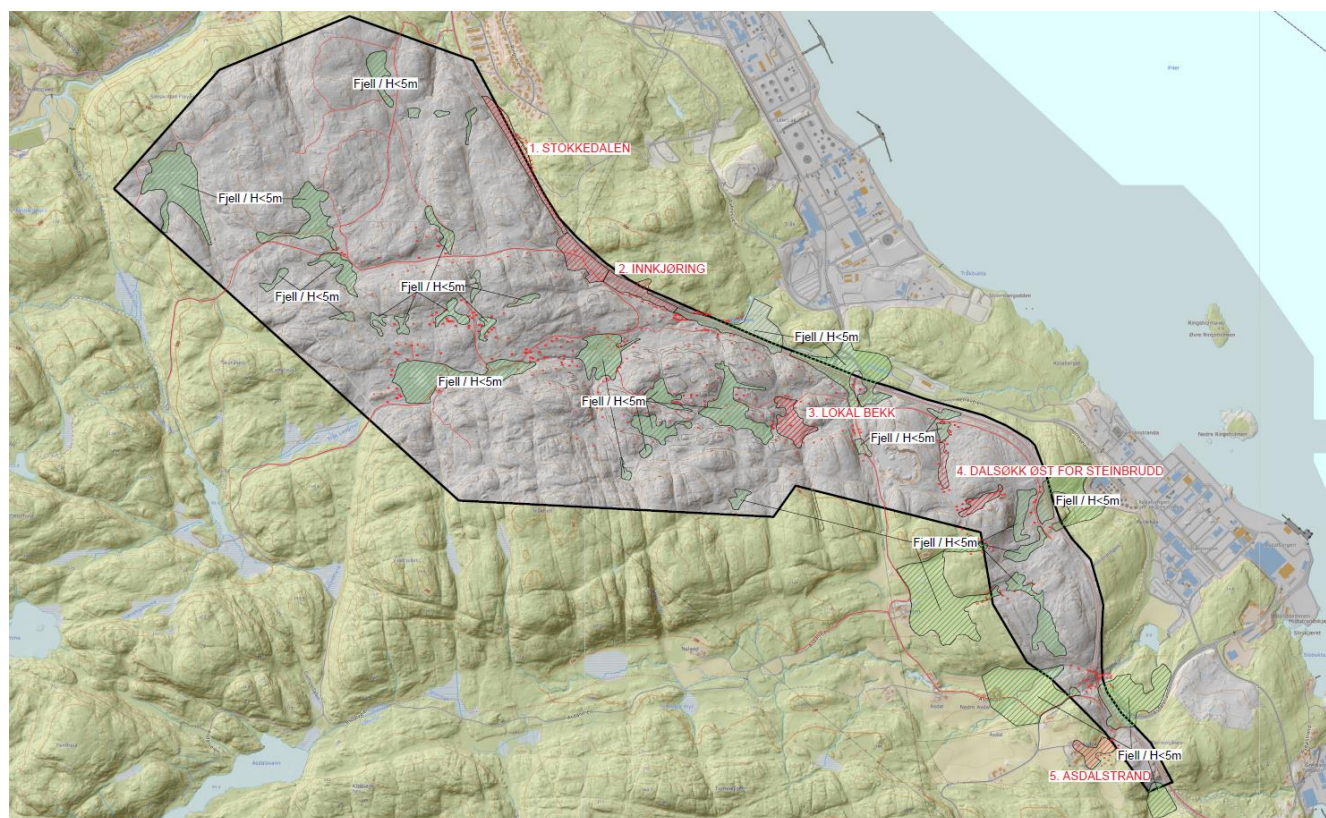
Figur 9. Utklipp fra NVE's nettsider, med temakart som viser områder med mulighet for marin leire (Søndre felt)

4.2.3 Punkt 3 - Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

Avgrensning av aktsomhetsområder med terreng som kan være utsatt for områdeskred er vurdert på bakgrunn av terrengkriterier iht. NVE veileder 1/2019.

Alle dominerende løsmasseområder iht. tegning 115858-3 er vurdert med detaljerte søk i kartdatabaser og kartlegging av bart fjell ved befaringer.

Figur 10 nedenfor viser utklipp fra tegning 115858-6, hvor identifiserte aktsomhetsområder 1 til 5 er skissert med rød skravering.

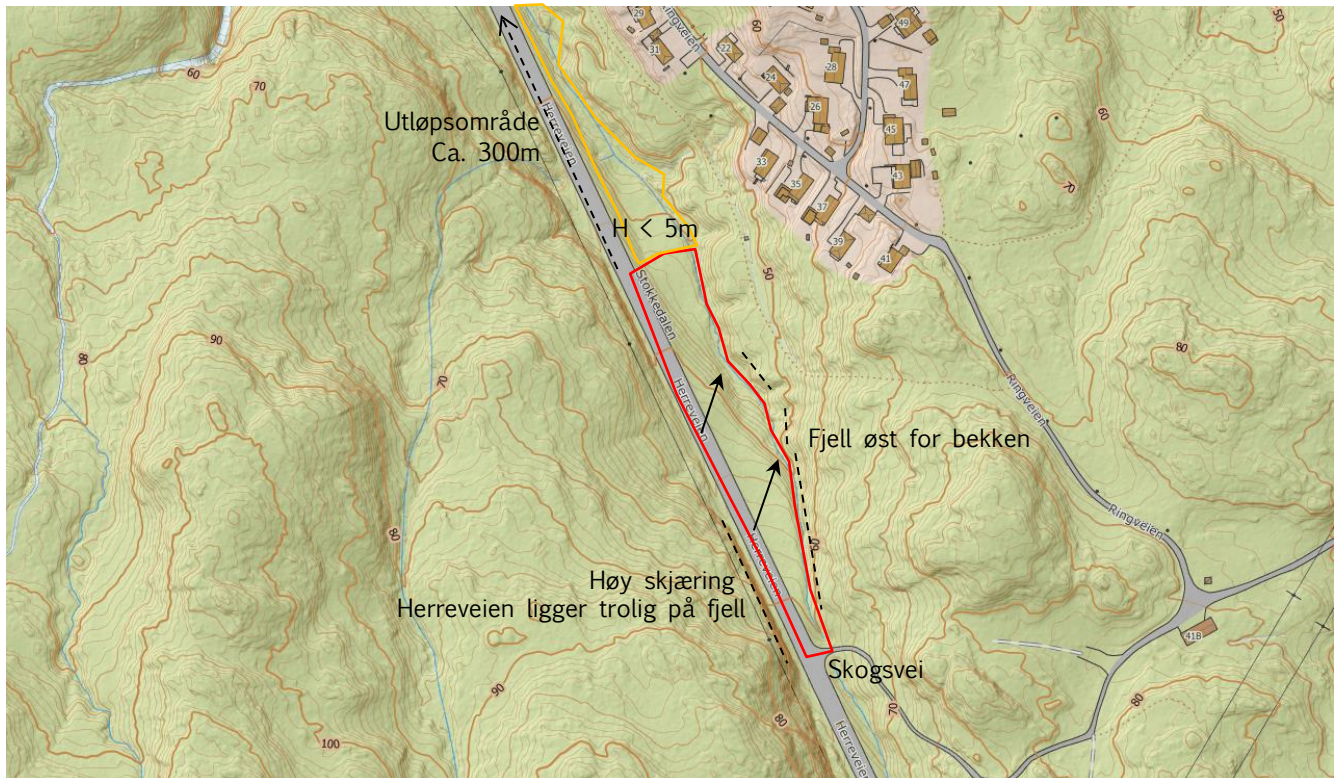


Figur 10. Utklipp fra tegning 115858-6, med skissering av aktsomhetsområder for terreng som kan være utsatt for områdeskred

Områder med grønn skravering på figur 10 ligger ikke i et aktsomhetsområde for mulig områdeskred. Generelt er bakgrunnen for dette mye bart fjell/tynt løsmassedekke og liten høydeforskjell.

Figur 11 til 15 på neste side viser skissering av kartlagte aktsomhetsområder 1 til 5, med kritiske skråninger (sorte piler), samt utstrekning av løsne- og utløpsområder med hhv. rød og orange markering.

Aktsomhetsområde 1: Stokkedalen



Figur 11. Skissering av kritiske skråninger, antatt løsne- og utløpsområder innenfor aktsomhetsområde 1

Antatt løsneområdet ligger langs den nordre delen av Herreveien, med kritisk skråning lokalisert ned mot ravinen. Øst for bekkesøkket er det stort sett blottlagt fjell.

Det er registrert litt erosjon på befaring den 18.10.2021. I bunn av ravinen er det synlig siltig/leirig løsmasser, mens skråningene mot Herreveien trolig domineres av sprengtsteinsfylling.

I den søndre delen av antatt løsneområdet (rød markering) er det registrert en ca. 10 - 12 m høy fjellskjæring. Veien ligger trolig på utsprengt fjell langs denne strekningen. På motsatt side av Herreveien er det blottlagt fjell, som medfører at et potensielt løsneområde ikke vil strekke seg forbi skogsveien.

I nord avgrenses løsneområde med bruk av terrengkriterier og skråningshøyde mindre enn 5 m. Potensielt utløpsområde ligger i ravinen mot nord, med en utstrekning på ca. 300 m.

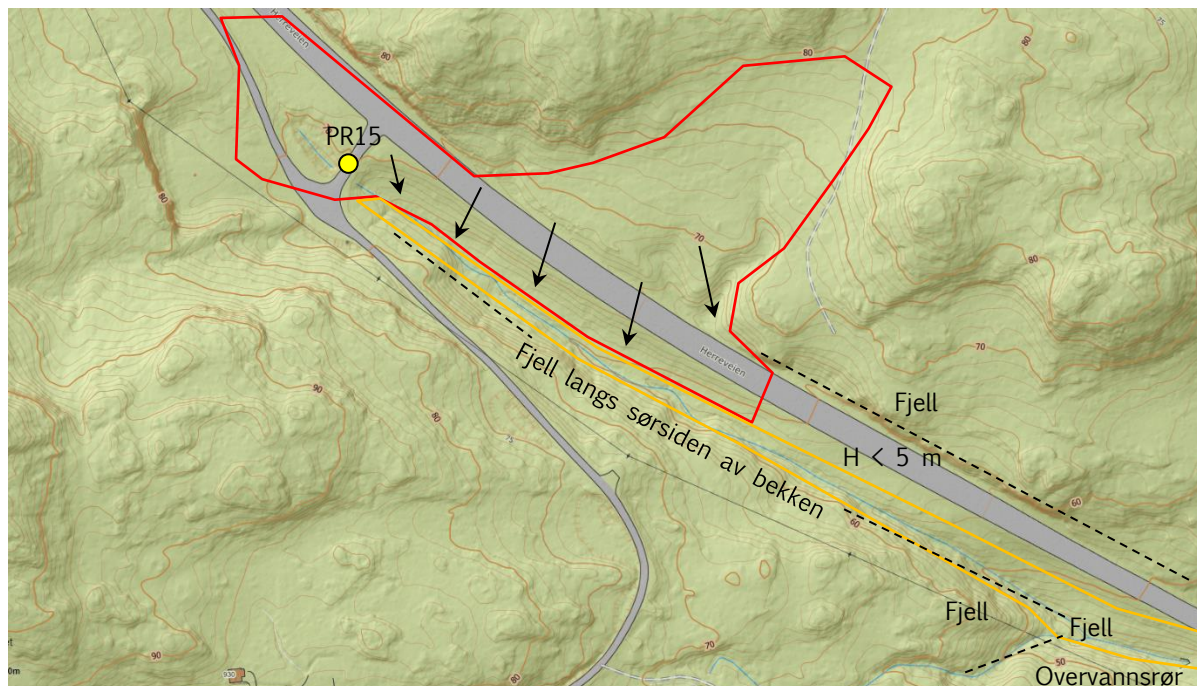
Planlagt G/S-veg skal iht. aktuelle planer etableres på vestsiden av Herreveien, dvs. stort sett på utsprengt fjellskjæring.

Krav til sikkerhet ved opparbeidelse av G/S-vegen oppfylles hvis tiltaket ikke forverrer stabiliteten. Erosjon i bekkedaler som kan påvirke tiltaket må forebygges med erosjonssikring/bekkelukking.

Vi anbefaler generelt en erosjonssikring av bekkedalen langs hele denne strekningen.

Dersom planlagt G/S-veg medfører en forverring av dagens situasjon, må tiltaket detaljprosjekteres etter sikkerhetskrav gitt i punkt 4 i tabell 1. I så fall vil dette trolig medføre behov for supplerende grunnundersøkelser og mer omfattende områdestabilitetsvurderinger.

Aktsomhetsområde 2: Herreveien



Figur 12. Skissering av kritiske skråninger, løсне- og utløpsområder innenfor aktsomhetsområde 2

Kritiske skråninger er lokalisert mot bekkesøkket, samt i ravinen nord for Herreveien (sorte piler på figur 12). Potensielt løснеområde vil strekke seg nordover frem til blottlagt fjell (rød markering). Potensielt utløpsområde langs ravinen mot overvannsrøret.

På befaring den 18.10.2021 ble det avdekket litt erosjon langs bekken (erosjonsforhold vurdert iht. NVE rapport 9/2020). Bunnen av ravinen er derimot svært bløt/fuktig.

Lengst sørøst på figur 12 er det etablert overvannsrør av betong på ca. 1800 mm, med utløp på andre siden av Herreveien.

Det er generelt registrert blottlagt fjell langs sørsiden av bekken, som vist med sort stiplet linje på figur 12. Skråningen opp mot Herreveien domineres av sprengtstein.

Iht. mottatte planer skal G/S-vegen etableres sør for Herreveien. Avkjøringen til feltet skal heves noe i terrenget ift. dagens situasjon.

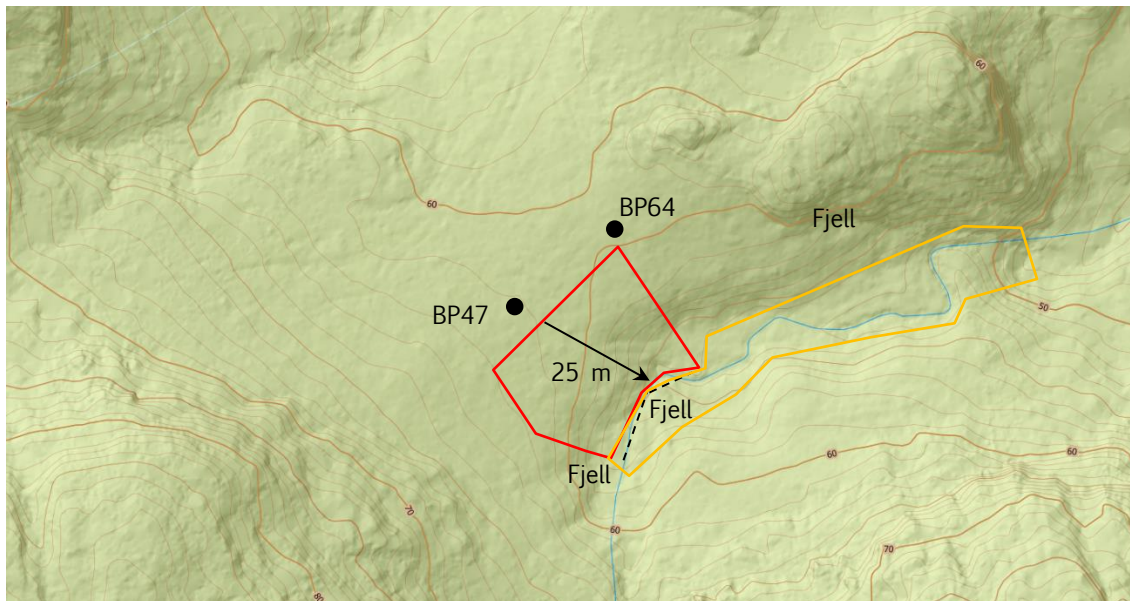
Krav til sikkerhet oppfylles hvis planlagt tiltaket ikke forverrer stabiliteten. Erosjon i bekkedaler som kan påvirke tiltaket må forebygges med erosjonssikring/bekkelukking.

En erosjonssikring i bunn av ravinen vil generelt forbedre dagens situasjon, samtidig som krav til å forebygge erosjon oppfylles. Vi anbefaler at erosjonssikringen etableres i bekken innenfor det røde omrisset på figur 12.

Planlagt G/S-veg, erosjonssikring og avkjøring med heving av terreng må detaljprosjekteres på bakgrunn av aktuelle planer.

Dersom tiltaket medfører en forverring av dagens situasjon, gjelder sikkerhetskrav iht. punkt 4 i tabell 1. I så fall vil dette trolig medføre behov for supplerende grunnundersøkelser og mer omfattende områdestabilitetsvurderinger.

Aktsomhetsområde 3: Vest for bruddet



Figur 13. Skissering av kritiske skråninger, løсне- og utløpsområder innenfor aktsomhetsområde 3

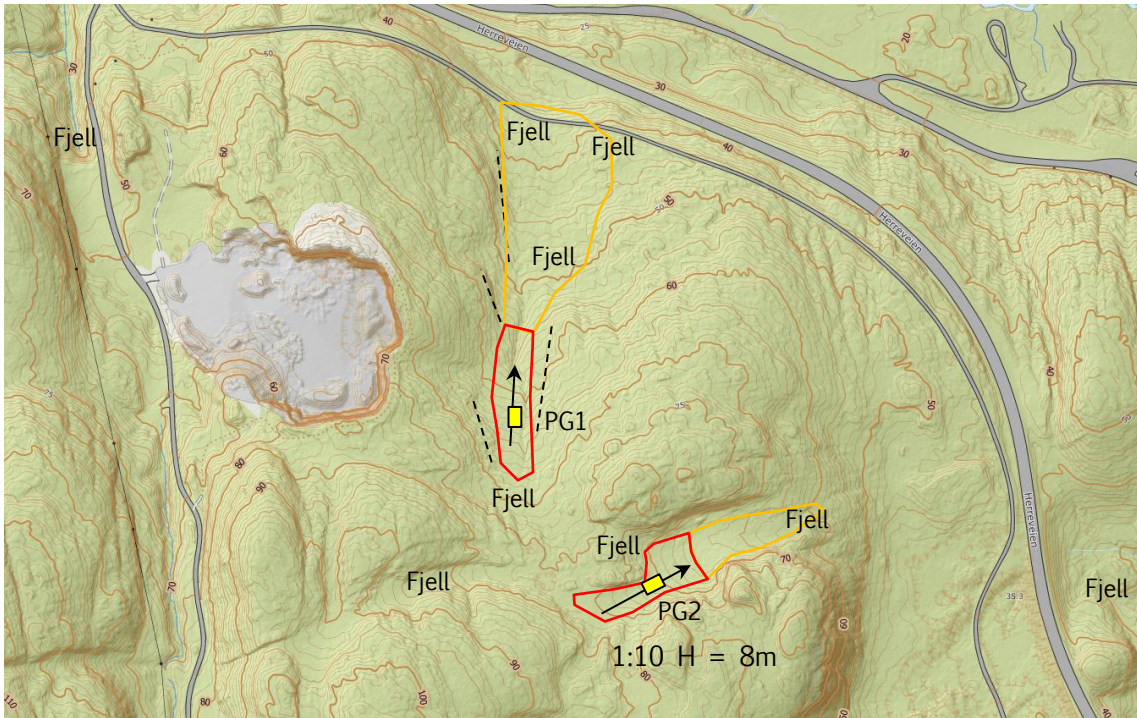
Potensielt løснеområde lokalisert innenfor rød markering på figur 13, med kritisk skråning mot lokalt bekkesøkk og skredutvikling mot vest. Skråningshøyde inntil ca. 6 m i retning vest. Blottlagt fjell registrert i søndre del av bekken som vist på figur 13.

Borepunkt 64 viser ca. 4 m til fjell, og løsmasser av antatt tørrskorpepreget silt/leire. Prøveserie i borepunkt 47 viser øverst ca. 6,5 m siltig leire (ikke sprøbruddmateriale). Videre er det registrert ca. 1,5 m leire, hvorav to tynne sjikt klassifiseres som sprøbruddmaterialer.

På bakgrunn av topografi og grunnforhold, vurderes at et initialras mot bekken ikke vil medføre en større skredutvikling (områdeskred). Aktuell skredmekanisme er rotasjonsskred, og lokal stabilitet må vurderes i detaljprosjekteringsfasen på bakgrunn av aktuelle planer.

Områdestabiliteten for den aktuelle skråningen vurderes å være tilfredsstillende. Krav til sikkerhet ift. lokal stabilitet må opprettholdes og vurderes i detaljprosjekteringsfase.

Aktsomhetsområde 4: Øst for bruddet for bruddet



Figur 14. Skissering av kritiske skråninger, løsne- og utløpsområder innenfor aktsomhetsområde 4

Nordre løsneområde er avgrenset av fjell i sør og på begge sidekanter. Kritisk skråning er lokalisert i erodert ravine. Potensielt utløpsområde er innledningsvis avgrenset til 1,5 x løsneområdets lengde, som skissert med orange linje på figur 14.

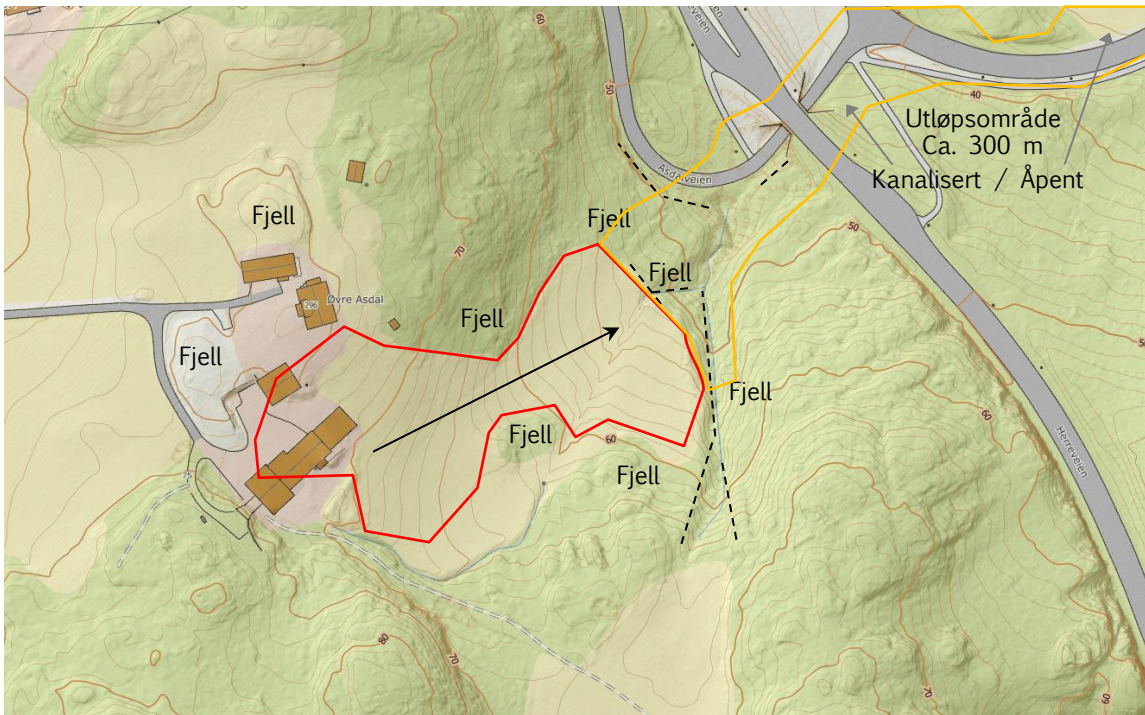
Prøvegraving den 26.10.2021 viser svært fast sand/silt (morene) til antatt fjell på ca. 2,1 m dybde. Plassering av prøvegroppen er skissert på figur 13 med gul markering.

Søndre løsneområde ligger i et slakt dalsøkk, med fjell på begge sidekanter, samt mot øst/vest. Høyden på den aktuelle skråningen er ca. 8 m, med gjennomsnittlig helning ca. 1:10. Det er ingen bekker som kan forverre dagens situasjon.

Prøvegraving den 26.10.2021 viser svært fast sand/silt (morene) til ca. 2,8 m dybde, hvor undersøkelsene ble avsluttet på grunn av for stor motstand. Plassering av prøvegroppen er skissert på figur 13 med gul markering.

Siden det ikke ble registrert masser med sprøbruddegenskaper, er områdestabiliteten for aktsomhetsområde 4 tilfredsstillende.

Aktsomhetsområde 5: Asdalstrand



Figur 15. Skissering av kritiske skråninger, løsne- og utløpsområder innenfor aktsomhetsområde 5

Figur 15 viser skissemessig løsne- og utløpsområde forårsaket av et potensielt initialras i ravinen nordøst for jordet. Anslagsvis utløpsområde er bestemt ved en kombinasjon av kanalisert og åpent terreng.

Befaring omkring Øvre Asdal den 19.10.2021 avdekket blottlagt fjell langs ravinen nord/nordøst for jordet, samt en oppstikkende fjellrygg midt på jordet. Ned mot Asdalsveien er det registrert mye blottlagt fjell.

Generelt ligger jordet med gjennomsnittlig skråningshelning ca. 1:7. På grunn av blottlagt fjell mot ravinen i nord/nordøst, er det ingen kritiske skråninger som kan iverksette et større bakovergrepene skred. Et mulig utløpsområde fra Asdal vurderes ikke å kunne påvirke planområdet.

Langs Herreveien planlegges avkjøring og ny G/S-veg. Krav til områdestabilitet oppfylles hvis tiltaket ikke forverrer stabiliteten, og at erosjon som kan utløse skred forebygges.

Siden det er registrert fjell i nedkant av utløpsområdet, vil ikke planlagt tiltak medføre en forverring av dagens situasjon. Det er heller ikke registrert erosjon som kan påvirke tiltaket.

Områdestabiliteten i aktsomhetsområde 5 er dermed tilfredsstillende for planlagt tiltak.

5 Sluttkommentarer

Vi har kun vurdert områdestabilitet og sikkerhet mot områdeskred. Lokal stabilitet av planlagte tiltak og ifm. grunnarbeider må vurderes i detaljprosjekteringsfase av geoteknisk sakkyndig.

Områdestabiliteten for planområdet er tilfredsstillende, under forutsetning om at G/S-veg og avkjøringer etableres uten å forverre stabiliteten. Erosjon i bekkedaler som kan påvirke tiltaket må forebygges med erosjonssikring/bekkelukking. Dette gjelder primært innenfor aktsomhetsområde 1 og 2 som beskrevet i kapittel 4.2.2.

Dersom planlagt G/S-veg eller avkjøring medfører en forverring av dagens situasjon, må tiltaket detaljprosjekteres etter sikkerhetskrav iht. NVE's veileder 1/2019 [2]. I så fall vil dette trolig medføre behov for supplerende grunnundersøkelser og mer omfattende områdestabilitetsvurderinger.

Siden planområdet ikke ligger innenfor en kartlagt faresone for områdeskred, er det ikke behov for kvalitetssikring av uavhengig foretak iht. NVE's veileder 1/2019.

Dersom det under gravearbeider avdekkes større løsmasseområder/renner med bløt leire (antatt sprøbruddmateriale/kvikkleire), må geoteknisk sakkyndig kontaktes for vurdering.

Detaljprosjektering av grave- og oppfyllingsforhold, samt fundamentering av planlagte bygg, må utføres i senere planfase av geoteknisk sakkyndig.

Sikker håndtering av overflatevann inkludert erosjonssikring hvor dette er relevant, må vurderes av VA-teknisk sakkyndig.


Sikring av fjelloverflater, fjellskjæringer og evt. løse stein/blokk, må vurderes av ingeniørgeolog. Gjennomføring av sprengningsarbeider, inkludert bestemmelse av grenseverdier for rystelser, må vurderes av fjellsprengningsteknisk sakkyndig i detaljprosjekt, også tatt med i betraktning nærhet til områder med sprøbruddmateriale/kvikkleire.

Kontrollside

| Dokument | |
|--|-------------------------------|
| Dokumenttittel: Bamble. Frier - Tråk, detaljregulering, Vurdering områdestabilitet | Dokument nr: 115984n1_revA |
| Oppdragsgiver: Asplan Viak AS Skien | Dato: 30.11.2021 |
| Emne/Tema: Områdestabilitet | |

| Sted | | |
|--|--------------------|-----------------|
| Land og fylke: Norge, Telemark Vestfold | Kommune: Bamble | |
| Sted: Frier - Tråk | | |
| UTM sone: 32V | Nord: 533075 | Øst: 6550099 |

| Kvalitetssikring/dokumentkontroll | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------|------|------------------|------|
| Rev | Kontroll | Egenkontroll av | | Sidemannskontrav | |
| | | dato | sign | dato | sign |
| A | Oppsett av dokument/maler | 30.11.21 | ST | 30.11.21 | EvR |
| A | Korrekt oppdragsnavn og emne | 30.11.21 | ST | 30.11.21 | EvR |
| A | Korrekt oppdragsinformasjon | 30.11.21 | ST | 30.11.21 | EvR |
| A | Distribusjon av dokument | 30.11.21 | ST | 30.11.21 | EvR |
| A | Laget av, kontrollert av og dato | 30.11.21 | ST | 30.11.21 | EvR |
| A | Faglig innhold | 30.11.21 | ST | 30.11.21 | EvR |

| Godkjenning for utsendelse | |
|----------------------------|--|
| Dato: 30.11.21 | Sign.:  |

