



RAPPORT

Kvikkleirekartlegging Sørlandet

BEFARINGSRAPPORT, ØVRE TIMENES –
TØMMERSTØ, KRISTIANSAND KOMMUNE

DOK.NR. 20150471-05-R
REV.NR. 0 / 2015-12-15

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 tredjemann 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.

Prosjekt

Prosjekttittel: Kvikkleirekartlegging Sørlandet
Dokumenttittel: Befaringsrapport, Øvre Timenes – Tømmerstø
Dokumentnr.: 20150471-05-R
Dato: 2015-12-15
Rev.nr. / Rev.dato: 0 /

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: NVE
Kontaktperson: Ingrid Havnen
Kontraktreferanse: Kontrakt mellom NVE og NGI. Regional kvikkleirekartlegging i kommunene Kristiansand, Søgne og Songdalen, datert 9. november 2015.

for NGI

Prosjektleder: Kristine H. H. Ekseth
Utarbeidet av: Søren Holm, Kristine H. H. Ekseth
Kontrollert av: Bjørn Kalsnes

Sammendrag

NGI har utført befaring i området Øvre Timenes – Tømmerstø i Kristiansand kommune i forbindelse med regional karlegging av potensiale for skredfare på Sørlandet. Befaringsområdet dekker et areal på ca. 7,5 km². Kartleggingen er ett av i alt syv områder som inngår i oppdraget. Områdene er definert av Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE).

Forut for befaring ble det gjort et innledende desk- og kartstudium av området for å lokalisere potensielle fareområder. Under befaringen i Øvre Timenes – Tømmerstø er det hovedsakelig påtruffet sand i skråninger og langs sjøkanten. Det er ikke påvist leire i dagen ved befaring, men det skal ifølge informasjon fra Statens vegvesen og Multiconsult AS [BK1][KHHE2] være påtruffet leire ved grunnboringer innenfor delområdet.

Det er i hovedtrekk ingen observert erosjon langs strandkanten.

Basert på befaringen er det gjort en vurdering av hvilke områder som bør inkluderes for videre kartlegging. Det er foreslått å gå videre med nærmere vurdering av fire interesseområder, dvs. potensielle kvikkleirefaresoner. Data fra tidligere grunnundersøkelser har ikke vært tilgjengelig, og det er derfor foreslått å utføre grunnundersøkelser i alle interesseområdene. Generelt er det foreslått å utføre sondering i hvert av interesseområdene. Basert på sonderingsresultatene bør det vurderes opptak av evt. prøver.

Områder som ikke foreslås kartlagt videre er generelt ekskludert ut fra topografiske kriterier (for slake skråninger eller liten begrenset skråningshøyde), at det er påvist berg i dagen, eller at det av andre årsaker (som lagdeling) ikke antas å være fare for større områdeskred.

Noenlunde behov for supplerende grunnundersøkelser er angitt i rapporten, men detaljerte borplaner og mengdebeskrivelser vil utarbeides senere. Det vil da tas hensyn til evt. tilgjengelige relevante data fra eksisterende grunnundersøkelsesrapporter innenfor området.

Innhold

1	Innledning	6
2	Kvartærgeologi og topografi	7
2.1	Kvartærgeologiske forhold i Kristiansand-området	7
2.2	Kvartærgeologiske forhold i delområde Øvre Timenes – Tømmerstø	8
2.3	Topografi	8
2.4	Hovedtrekk fra befarings	9
3	Innledende desk- og kartstudium	11
3.1	Utvalg av analyseområdene i Kristiansand, Søgne og Songdalen kommune – GIS-analyse og kartgrunnlag	11
3.2	NGIs deskstudium/GIS-analyse før feltarbeid	12
4	Områdevurderinger	14
4.1	Generelt	14
4.2	Foreløpig vurdering av potensielle fareområder	15
4.3	Interesseområde 5a: "Slagdalen"	16
4.4	Interesseområde 5b: "Nedre Timenesvei"	17
4.5	Interesseområde 5c: "Ronatoppen"	20
4.6	Interesseområde 5d: "Korsvikkilen"	22
5	Oppsummering	24
6	Referanser	24

Tegninger

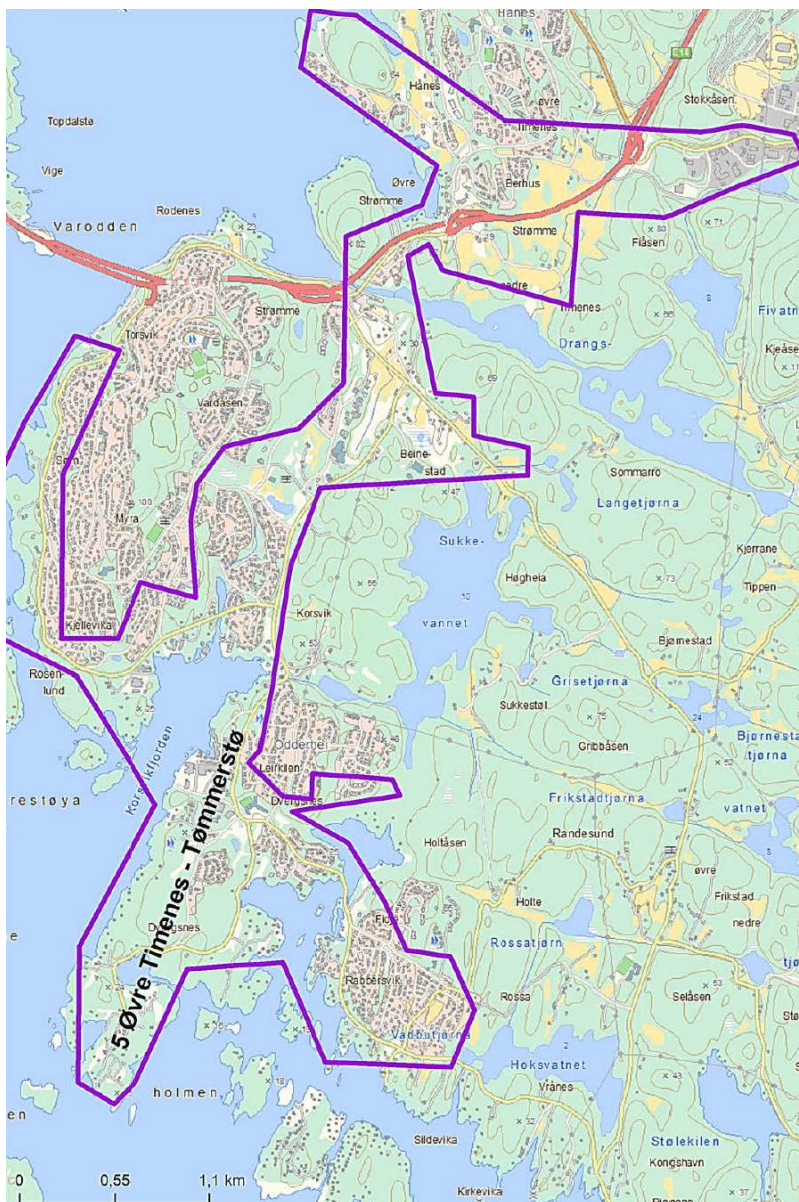
- Oversiktskart nr. 010 Oversiktskart med observasjoner fra befarings
 (1:9000)
- Oversiktskart nr. 011 Oversiktskart med utvalgte interesseområder for videre kartlegging
 (1:9000)
- Oversiktskart nr. 012 Oversiktskart med tidligere, relevante rapporter
 (1 : 9000)

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

I forbindelse med regional kvikkleire-oversiktskartlegging av potensiell fare for kvikkleireskred i totalt syv områder i Kristiansand, Søgne og Songdalen kommuner har Norges Geotekniske Institutt (NGI) utført befaringskartlegging i området Hortemo – Birkelid i Kristiansand kommune. Områder som omfattes av kartleggingen er definert av Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE).

Kartleggingsområdet for Øvre Timenes – Tømmerstø i Kristiansand kommune er vist på Figur 1 og dekker et areal på ca. 5,9 km². Befaringen av dette området ble foretatt 19. - 20. oktober 2015 av Kristine H. H. Ekseth og Søren Holm, begge ansatt ved NGI.



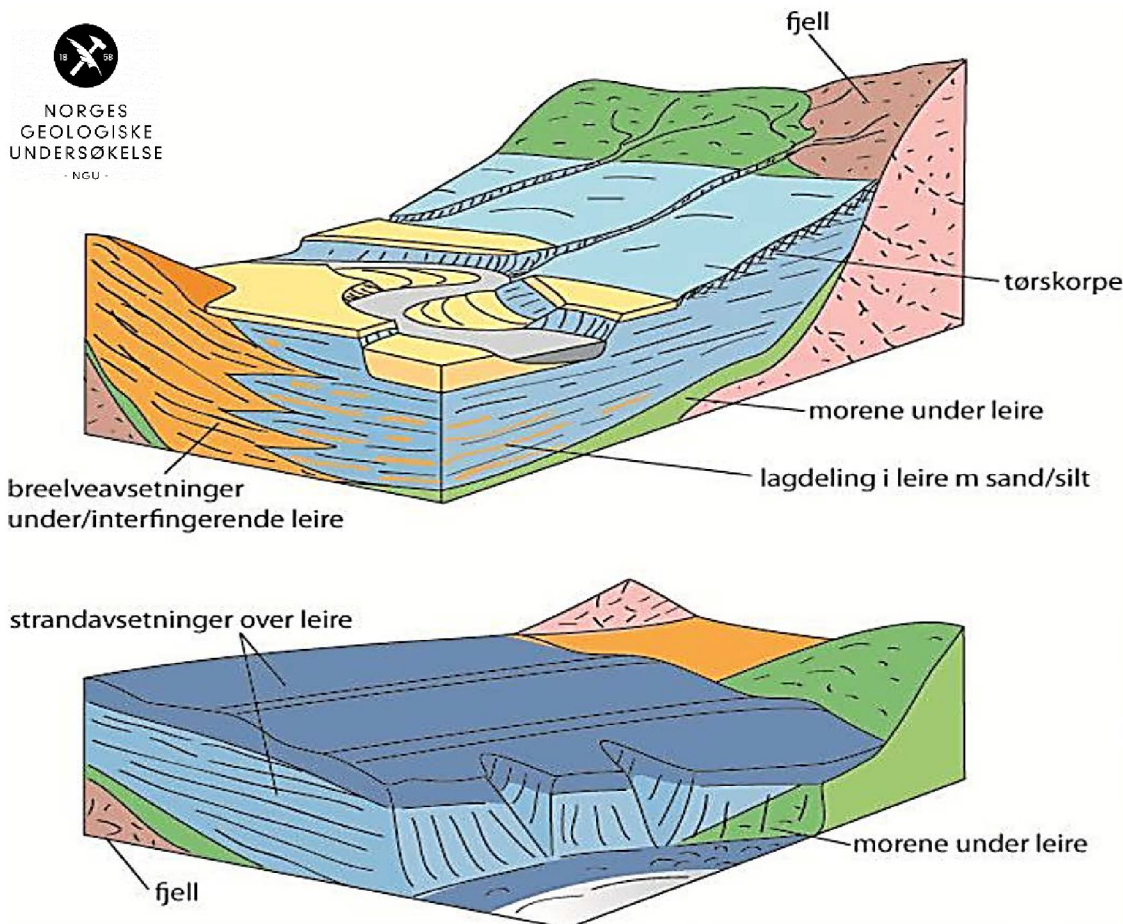
Figur 1 Kartutsnitt av området Øvre Timenes – Tømmerstø.

2 Kvartærgeologi og topografi

2.1 Kvartærgeologiske forhold i Kristiansand-området

Elve- og bekkeavsetninger er et resultat av bekker eller elvers erosjon, transport og avsetning. Avsetning i vann fører til sortering av materiale og avsetningene i forskjellige områder kan være alt fra grus og sand til leire. Avsetningen av leire foregår primært hvor vannhastigheten er lav. Leire er derfor typisk avsatt i store innsjøer og i havet.

Breelavsetninger er et resultat av nedsmelting av breens isdekke og smeltevannets drenering til havet. Smeltevann rant mot brekanten i en tunnel under isen og på isens overflate og langs iskanten inn mot dalsider. På slake strekninger mellom iskanten og dalsider ble erosjonsmateriale avsatt og det ble bygd opp langstrakte terrasser med grus og sand. Leire ble først avsatt når smeltevannet rant ut i havet. Smeltevannsløp på isens overflate og små bredemte sjøer langs isen kunne bli fylt med breelvmateriale og dette dannet hauger og rygger med breelvmateriale da isen smeltet. For områder under marin grense kan det generelt ligge leire under andre avsetninger.



Figur 2 Tenkt modell over løsmassefordelingen i dybden (www.nqu.no).

2.2 Kwartærgeologiske forhold i delområde Øvre Timenes – Tømmerstø

Løsmassekart for området er vist på Figur 3. Særlig øvre del av delområdet er dominert av marine avsetninger. I tettbygde områder er det fyllmasser o.l. over naturlige sedimenter, dette gjelder store deler av området i sør. Det er kartlagt moreneavsetninger helt i nordøst. Utenom disse avsetningene viser løsmassekartet humusdekke/tynt torvdekke over berggrunn, eller berg i dagen/tynt løsmassedekke. Marin grense i området Øvre Timenes – Tømmerstø med mulighet for sammenhengende marine avsetninger er vist på Figur 4.

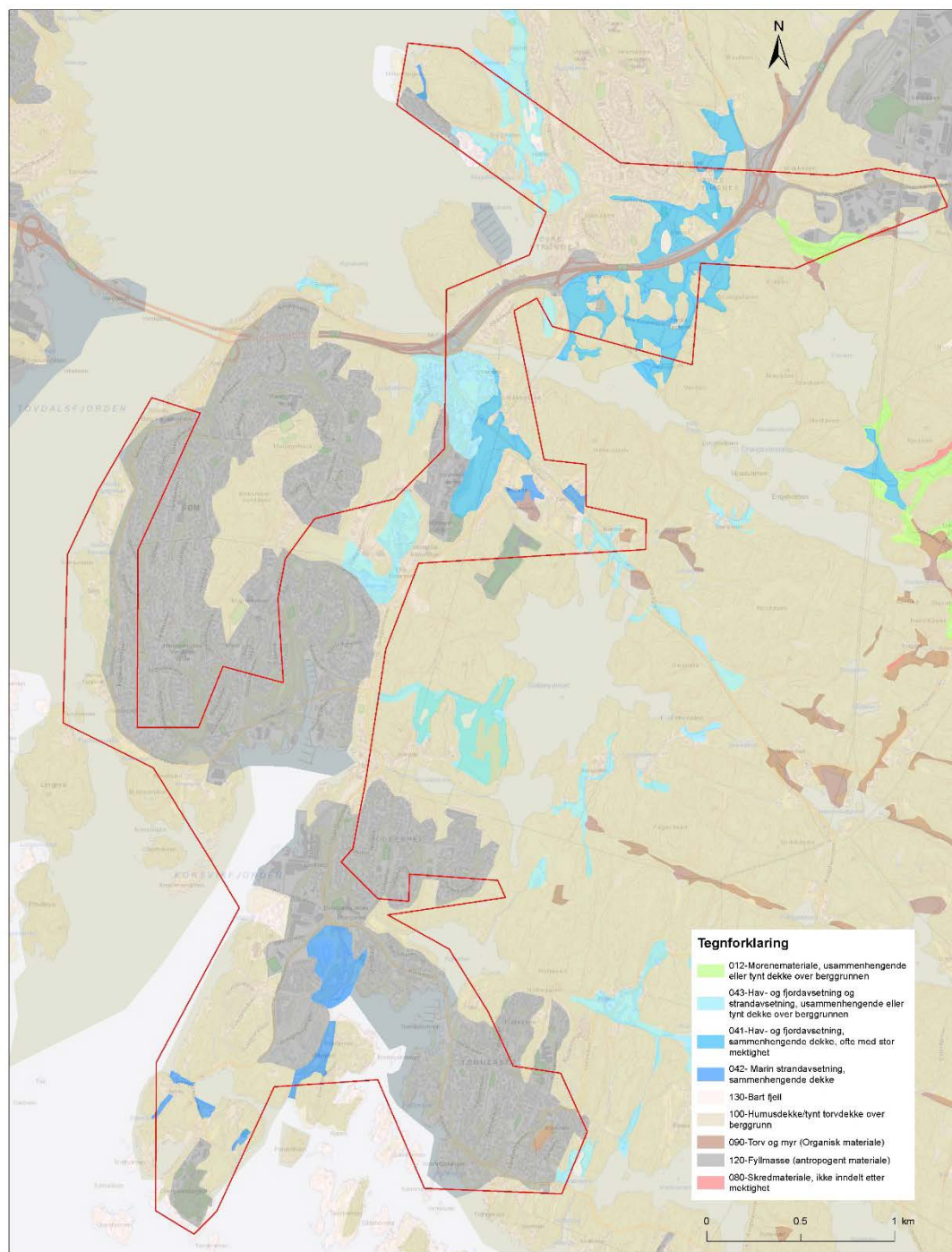
2.3 Topografi

Området som skal kartlegges strekker seg fra Øvre Timenes i nord og sørover langs kysten til Tømmerstø. Delområdet har størst kystlinje av områdene inkludert i denne kartleggingen. Det finnes ingen store elver her.

Terrenget i området har noen få, enkeltstående løsmasseterrasser. Ellers preges området av mye berg i dagen og mange frittstående koller. Boligområdene ligger i all hovedsak på berg, gjerne sprengt inn i terrasser i fjellssidene.

Løsmasseterrassene ligger opp til ca. kote +20 på det høyeste ved Ronatoppen. Nivået for toppen av løsmasseterrassene finner vi ellers rundt kote +10. Områdene ut mot sjøen ligger under marin grense, se Figur 4, mens toppen av bergknausene ligger høyere enn marin grense.

Største skråningshøyde i løsmasser innenfor delområdet er ca 20 m. I størstedelen av området er imidlertid skråningene ned til sjøen omtrent 10 m.



Figur 3 Løsmassekart for området Øvre Timenes – Tømmerstø (ref. /1/).

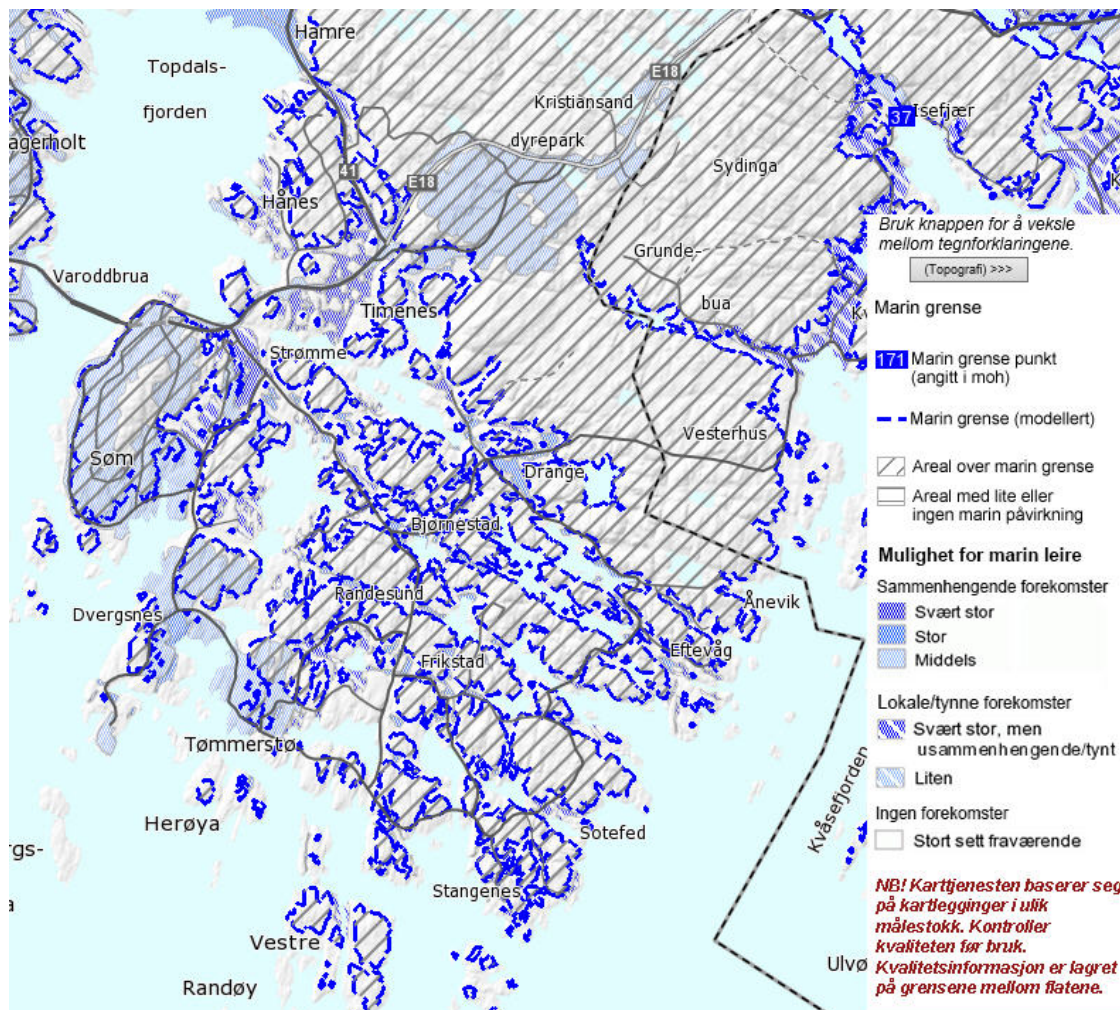
2.4 Hovedtrekk fra befaring

Avsetningene i delområdet er i all hovedsak bart fjell, tynt humusdekke/torvdekke over berggrunn eller antropogent materiale, med enkelte lommer av marine avsetninger.

Området er i all hovedsak et kystområde. Det er ingen store elver her. Enkelte bekker ble påtruffet under befaring. Svært lite sand og andre løsmasser ble observert under befaring, hovedsakelig i områder med skråningshøyde >10 meter og mulighet for marine avsetninger.

Det ble ikke påvist leire i dagen i området ved befaringen. Noen steder innenfor området skal det imidlertid være påtruffet leire/kvikkleire ved grunnundersøkelser (informasjon fra Multiconsult A/S og Statens Vegvesen). Rapportene fra Multiconsult AS har foreløpig ikke vært tilgjengelige.

Under befaringen ble det ikke gjort observasjoner av skredgroper eller pågående skredaktivitet. Dette er i overensstemmelse med eksisterende informasjon fra Skrednett (ref. /2/), hvor det ikke er registrert tidligere skredaktivitet relatert til løsmasseskred i dette området.



Figur 4 Marin grense og mulighet for sammenhengende avsetninger av marin leire i området Øvre Timenes – Tømmerstø (ref. /1/).

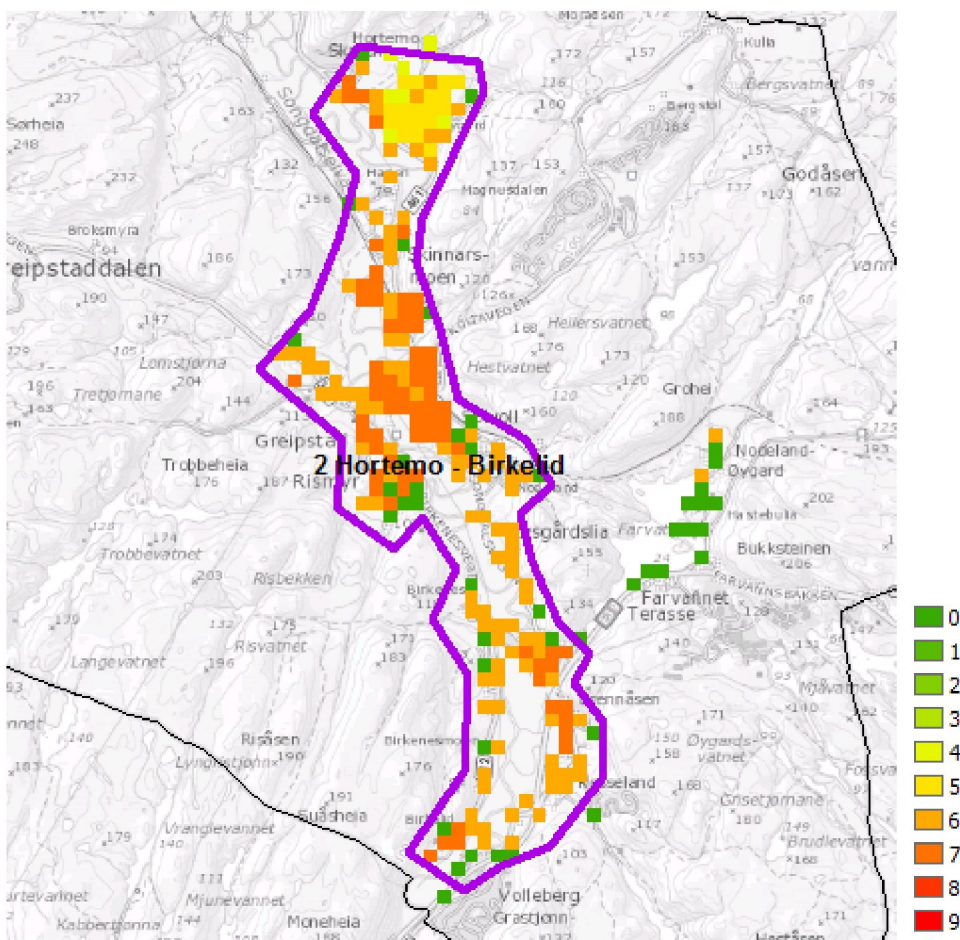
3 Innledende desk- og kartstudium

3.1 Utvalg av analyseområdene i Kristiansand, Søgne og Songdalen kommune – GIS-analyse og kartgrunnlag

En innledende GIS-analyse er utført av NVE med hensikt å avgrense områder for kartlegging (ref./6/). Denne analysen tar utgangspunkt i datasettet «mulighet for marin leire» i NGUs løsmassekart (ref./1/) samt aggregert informasjon om befolkning og estimert personopphold i bygg utenfor hjemmet. Befolkningsdata og personopphold er aggregert til et felles datasett på 100 x 100 m ruter. «Mulighet for marin leire» er klassifisert i 6 kategorier, rangert fra "ofte" til "stort sett aldri".

Det er gjort en overlay-analyse i GIS der «mulighet for marin leire» er vektet 80 % og befolkning og personopphold er vektet 20 %. I tillegg er verdiene i de to datasettene vektet med økende vekt for økende verdier/ større sannsynlighet for leire og større befolkning innenfor 100 x 100 m ruter.

Resultatet blir at områder med stor mulighet for marin leire og høy befolkning/personopphold vil få en høy verdi og disse danner grunnlaget for utvelgelse av områder for kartlegging, se eksempel Figur 5.



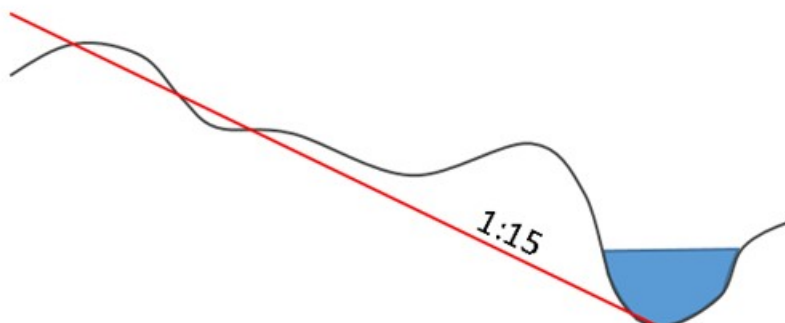
Figur 5 Oversiktskart over analyseområdet 2 Hortemo-Birkeid fra GIS-analysen.

På bakgrunn av den innledende analysen er det valgt ut 7 områder med grov avgrensning som den regionale kartleggingen skal ha hovedfokus på.

3.2 NGIs deskstudium/GIS-analyse før feltarbeid

Formålet med analysen er å få en oversikt over potensielt skredutsatt terreng før feltarbeidet. Alle resultater fra analysene ble derfor tatt med i feltkartene som ble benyttet ved befaring. Kvikkleireskred kan potensielt forekomme i terreng som har en gjennomsnittlig helning på over 1:15 regnet ut fra foten av aktuell skrent ("basislinje"). I dette tilfellet ble elver/bekker, innsjøer og foten av kystnære skrånninger i havet benyttet som basislinjer.

Figur 6 under viser en snitt gjennom terrenget langs en elv, og den røde linjen representerer en helning på 1:15 fra bunnen av elva. Alt terreng som ligger over den røde linja har da en helning på mer enn 1:15 til bunnen av elva.



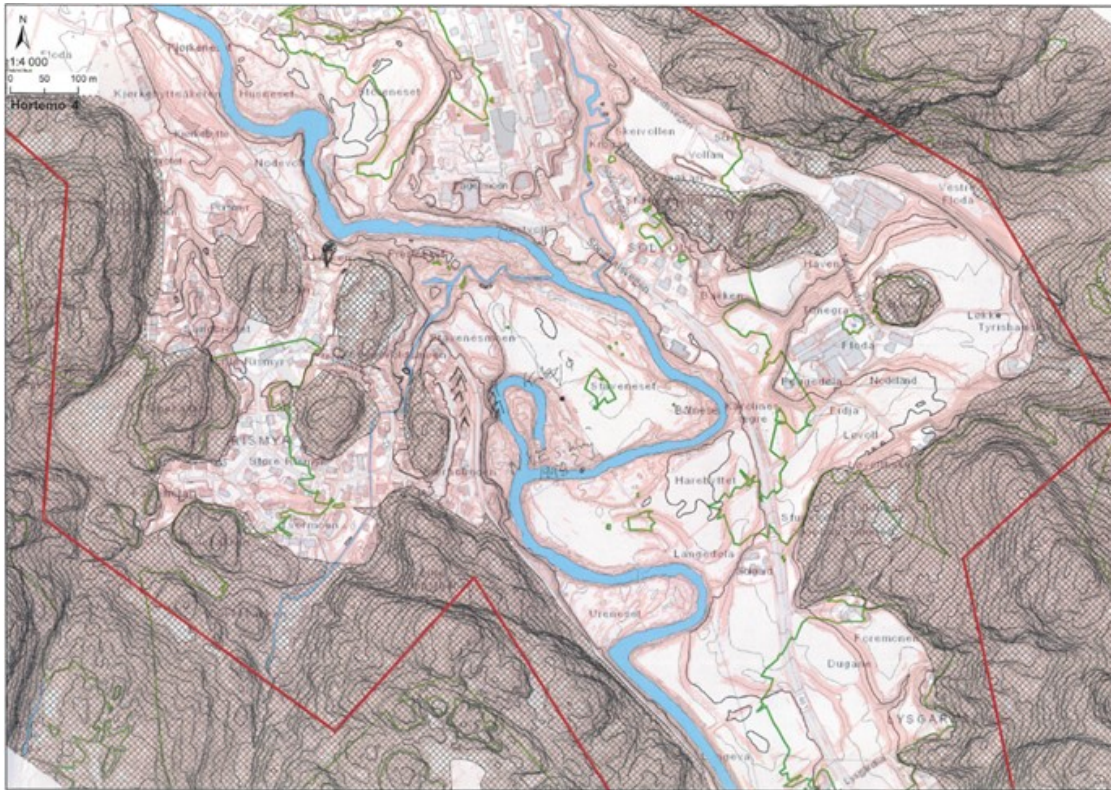
Figur 6 Snitt gjennom terreng langs en elv, med en helning på 1:15 vist som rød linje.

I analysen ble det konstruert flater med en helning på 1:15 oppover fra basislinjene. For å få dette til var det viktig å finne høyden over havet til alle basislinjer.

For elver og bekker ble høyden beregnet ved å interpolere mot terrengmodellen (basert på Lidardata). Siden basislinjen er på bunnen av elva, ble høyden korrigert for dette ved å bruke egenskapen *Vannbredde*. Dette fordi det ikke finnes noen egenskap for vanndybde. Høyden på elva ble redusert med mellom 0,5 m og 4 m, avhengig av vannbredde. Høyden på innsjøene ble også funnet ved interpolasjon mot terrengmodell, med her ble vanndybden satt fast til 4 meter, slik at basislinjen (innsjøkanten) ble senket med 4 m. I havet ble det benyttet dybdekoter for å identifisere basislinjen, det vil si hvor havbunnen nær land flater ut. Deretter ble det generert flater (raster) ut fra alle basislinjer, stigende med en helning på 1:15

For å identifisere terreng som har en helning over 1:15 til nærmeste basislinje tar man helningsdatasettet og subtraherer terrenghøyden. Da får man et datasett som viser hvor mange meter terrenget er over eller under 1:15 flaten.

For å supplere denne helningsanalysen er det viktig til å ta hensyn til løsmassetype og helningen til selve terrenget. Dette ble derfor også inkludert i feltkartene, se Figur 7.



Figur 7 Eksempel på befaringsskart. Skraverte områder er berg i dagen/tynt morenedekke over berg (NGUs løsmassekart), rosa farge er områder med helning 1:15 eller større og grønn linje viser hvor terrenget ligger under 1:15-helling fra bunn av vann/elv.

4 Områdevurderinger

4.1 Generelt

Med utgangspunkt i kartanalysen er det utført befaring av områder som tilfredsstillende topografiske kriterier for potensielle fareområder i kombinasjon med mulig forekomst av marine sedimenter, basert på metodikk iht. ref. /3/ og ref. /4/. Områder med eksisterende bebyggelse er prioritert.

Ved befaringen er observasjoner i felt sammenliknet med informasjon fra løsmassekartet, og en viss grad av kontroll er gjennomført. Dette gjelder særlig avgrensning av berg i dagen, men også løsmassetyper. Avvik mellom løsmassekart og feltobservasjoner må sees i lys av at løsmassekart generelt er kartlagt i liten målestokk.

Observasjoner fra befaring er dokumentert i form av notater og bilder. Berg i dagen er avmerket på kart (stedfesting er ikke eksakt). Potensielle fareområder er vurdert ut fra

topografiske forhold (i første rekke skråningshøyde) og feltobservasjoner av løsmasser, berg i dagen, erosjonsforhold og skredaktivitet, samt menneskelige inngrep.

Oversiktskart 010 viser observasjoner fra befaring, hvor det er markert for berg i dagen, aktiv erosjon, påvist leirig materiale samt tegn på tidligere skredgrop/utglidning.

4.2 Foreløpig vurdering av potensielle fareområder

For nærmere vurdering om interesseområdene utgjør faresoner er det behov for supplerende datagrunnlag i tillegg til observasjonene fra befaring. Relevant informasjon kan være eksisterende grunnundersøkelser innenfor interesseområdet, evt. i nærområdet, eller annen informasjon om skredfare (eksempelvis tidligere skredhendelser). I interesseområder hvor det ikke foreligger tilgjengelige data fra eksisterende grunnundersøkelser, eller informasjonen ikke gir tilfredsstillende grunnlag for vurdering av potensielle faresoner, bør det foretas nye/supplerende grunnundersøkelser.

Oversiktskart 011 viser interesseområder innenfor Øvre Timenes – Tømmerstø som foreslås inkludert i videre kartlegging. Hvert av interesseområdene (nummerert fra 2a til 2e (2c)) kan potensielt resultere i en (eller flere) kvikkleirefaresone(r), dersom grunnundersøkelser bekrefter forekomst av sprøbruddmateriale med slik beliggenhet at interesseområdet bør karakteriseres som faresone. Nøyaktig avgrensning av evt. faresoner gjøres når grunnundersøkellesdata er vurdert og sammenstilt. Dersom grunnundersøkelser ikke indikerer sprøbruddmateriale, vil interesseområdet falle bort som potensiell faresone ved den videre kartleggingen.

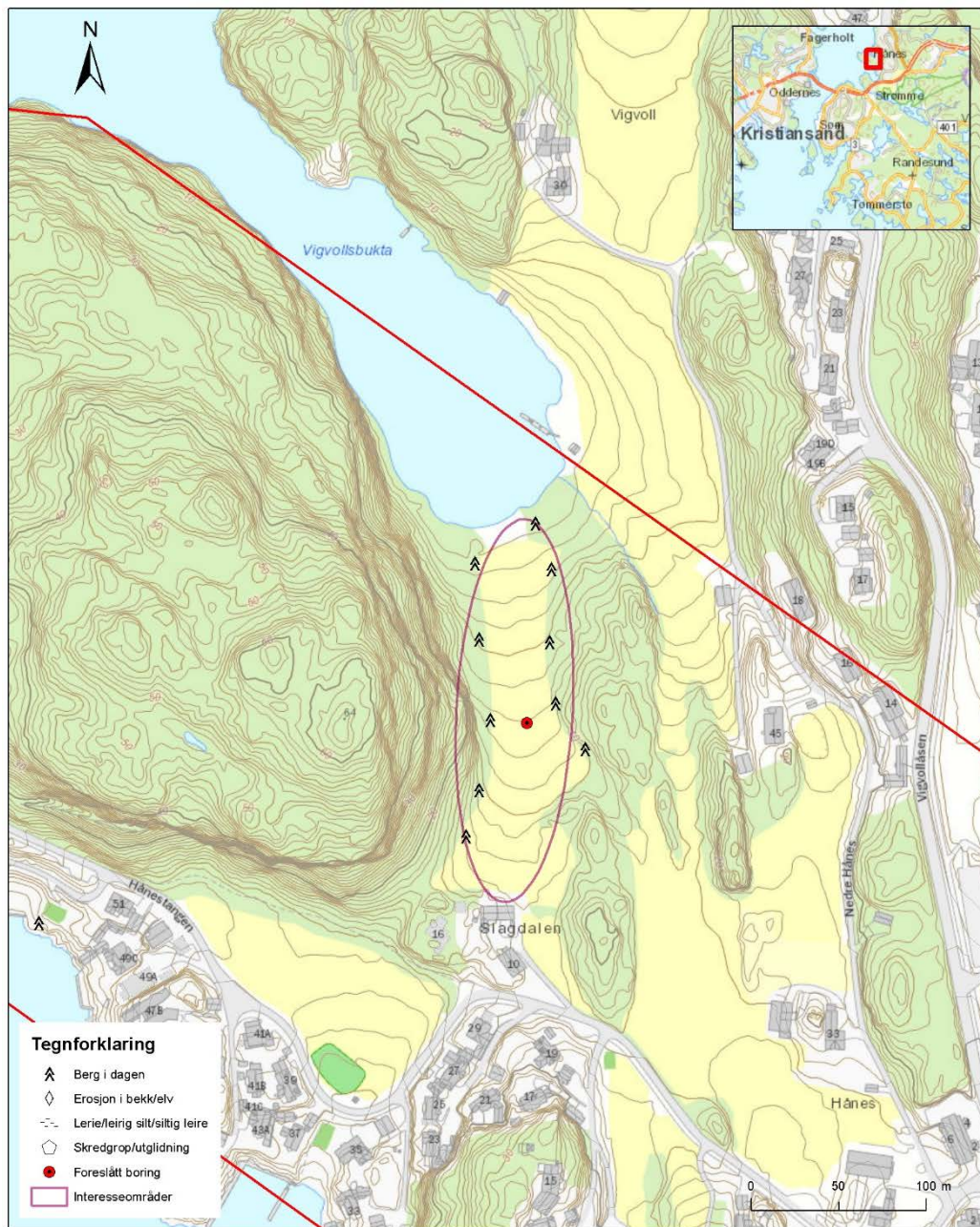
Områder som ikke er foreslått tatt med i videre kartlegging, tilfredsstiller enten ikke de topografiske kriteriene (skråningshøyde/helning), er uaktuelle pga. påvist berg i dagen, eller andre årsaker som tilsier at skred ikke vil kunne utvikle seg som større område-skred. Eksempelvis vil sammenhengende moreneavsetning over berg gjøre kvikkleirefaresone uaktuelt.

For området som helhet gjelder som nevnt foran at leire ikke er påvist i dagen noen steder under befaring. Imidlertid kan leire under andre sedimenter ikke utelukkes (jfr. Figur 4). Informasjon om tidligere grunnundersøkelser i området indikerer også at dette kan være tilfelle (rapportene har ikke vært tilgjengelige for gjennomgang).

I det følgende er gitt en kort beskrivelse for hvert interesseområde, inkludert observasjoner fra befaringen.

4.3 Interesseområde 5a: "Slagdalen"

Interesseområdet "Slagdalen" går fra stranden i Vigvollsbukta og opp til Slagdalen gård (Figur 8). Skråningen er lang og slak, og har skråningshøyde på 10 m oppe ved bebyggelsen. Gården ligger på berg, og området er avgrenset av berg i dagen på begge sider. I følge NGUs løsmassekart skal dette være et område med marine avsetninger.



Figur 8 Interesseområde 5a "Slagdalen" nord i det undersøkte området (ref. /5/).

Utvalgte fotografier fra befaringen av området er vist på Figur 9.



Figur 9 Fotografier fra befaring i området ved Slagdalen; (a) Fra husene og ned mot vannet; (b) berg i dagen langs skråningen; (c); (d)

Området har ukjent dybde i sjøen, men antas å være omtrent 5 meter dypt.^[BK3]

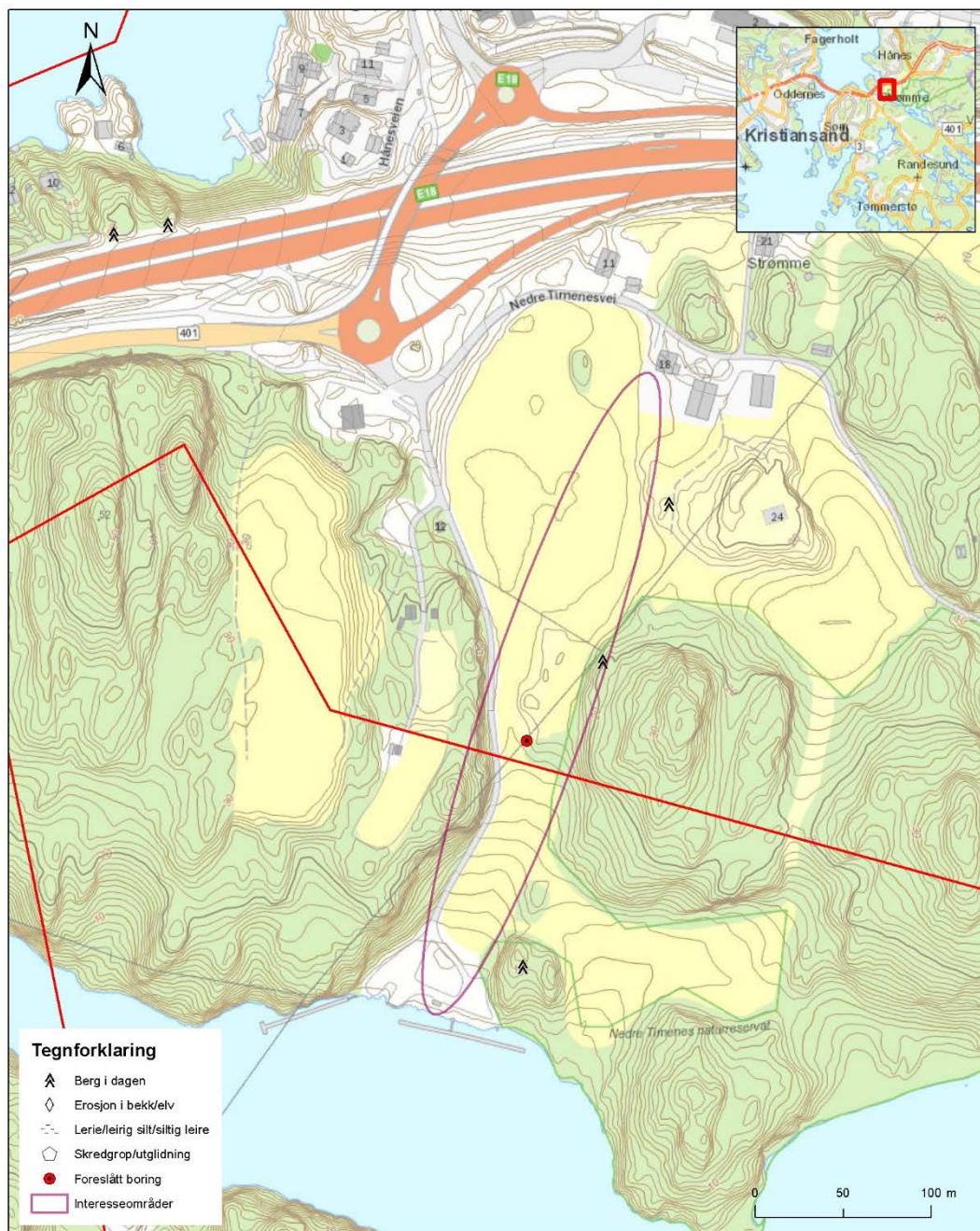
En potensiell faresone vil kunne omfatte bebygde områder ovenfor skråningen.

NGI har ikke kjennskap til tilgjengelige rapporter med informasjon om grunnforholdene innen eller i nærheten av dette interesseområdet, og det er derfor foreslått å utføre nærmere grunnundersøkelser.

Det foreslås å utføre sondering i skråningen for å avklare om det kan ligge sprøbruddmateriale/kvikkleire i dybden under andre sedimenter. Avhengig av resultater fra sondering kan det være aktuelt med en prøveserie.

4.4 Interesseområde 5b: "Nedre Timenesvei"

Dette interesseområdet ligger også nord i det undersøkte området (Figur 10). Løsmassekartet viser marine avsetninger i tynt dekke i dette interesseområdet. Fra kartanalysen har skråningen høyde opp til 10-12 m over havnivå. Det er kun observert sand i dagen i dette interesseområdet, og det er avgrenset i øst og i vest av berg i dagen. Langs sjøkanten/kaaien skal det være utfylt masser på 1970-tallet. Ved pløying har man visstnok truffet leire på noe dybde (pers.komm. fra gårdseier i Nedre Timenesvei 18).



Figur 10 Interesseområde 5b "Nedre Timenesvei" nord i området (ref. /5/). E18 går rett nord for interesseområdet.

Utvalgte fotografier fra befaring av dette området er vist på Figur 11.



(a)



(b)

Figur 11 Fotografier fra befaring i området ved "Nedre Timenesvei"; (a) langs sjøkanten; (b) fra sjøkanten og oppover i skråningen.

Det er ikke kjent hvor dypt det er i strandkanten i dette området, men det er antatt til å være 5 meter dypt 5 meter ut fra strandkant.

En potensiell faresone vil potensielt kunne omfatte boligeiendommer på toppen av skråningen.

NGI har kjennskap til én enkelt tilgjengelig rapport med informasjonen om grunnforholdene i nærheten av dette området. Rapporten (ref. /8/) er utferdiget i 1995 i forbindelse med planlegging av utbygging av E18. Det er utført boringer ved Håneskrysset ca. 100-200 m nordvest for dette området. Boringer viser mye kvikkleire fra liten dybde.

Det er indikert kvikkleire i nærheten av dette området, men det har ikke vært tilgjengelig informasjon om grunnforholdene innen området for nærmere vurdering og det er derfor foreslått å utføre nærmere grunnundersøkelser for å avklare om det er kvikkleire.

Det foreslås å utføre sondering i midten av den jevnt hellende skråningen for å avklare hvor dypt det er til eventuell sprøbruddmateriale/kvikkleire i dybden. Avhengig av resultater fra sondering kan det være aktuelt med en prøveserie.

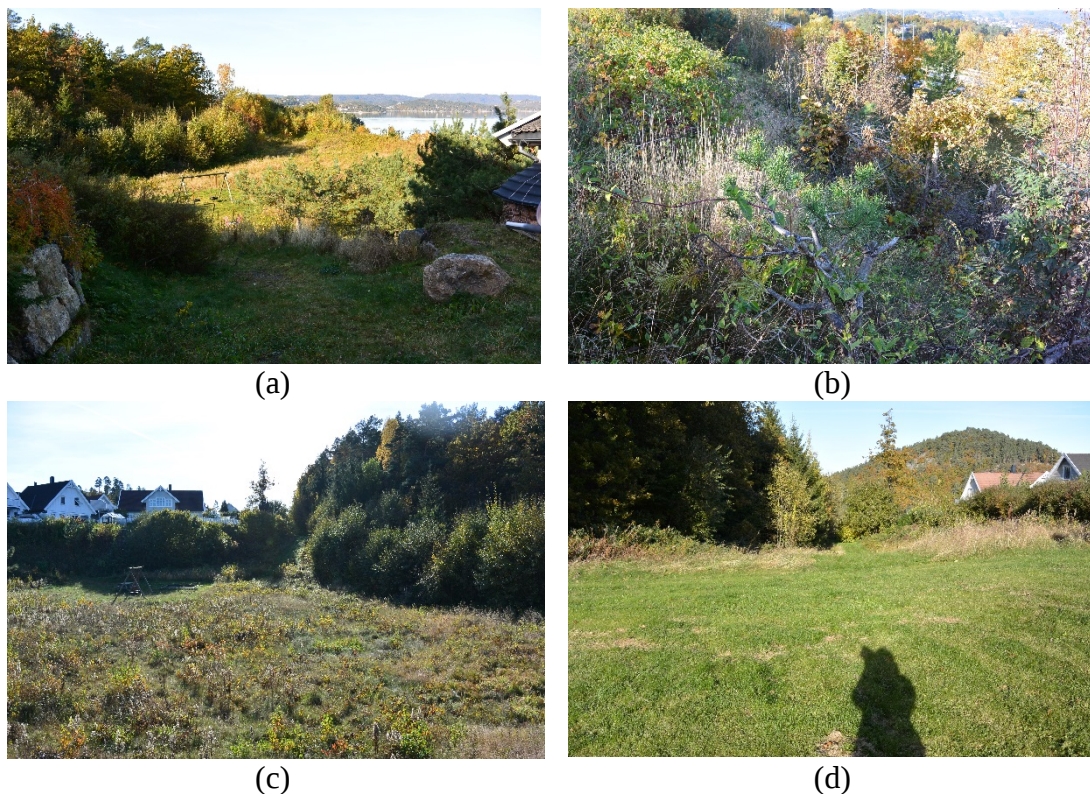
4.5 Interesseområde 5c: "Ronatoppen"

Dette interesseområdet ligger rett utenfor kartleggingsområdet foreslått av NVE (Figur 12), men NGI mener at det bør inkluderes i kartleggingen. Løsmassekartet viser marine avsetninger i hele dette interesseområdet. Fra kartanalysen har skråningene en høyde opp mot 20 m over sjøkanten i Ronsbukta. Ved befaring er det påvist sand i dagen på terrassen, og også noe berg i dagen i østlig del av terrassen.



Figur 12 Interesseområde 5c "Ronatoppen" (ref. /5/).

Utvalgte fotografier fra befaring av dette området er vist på Figur 13.



Figur 13 Fotografier fra befaring i området ved Ronatoppen; (a) ut over terrassen mot kanten; (b) fra kanten ned mot veien; (c) opp mot husene i bakkant av terrassen; (d) bakre del av skråning i overkant av terrassen, bak bebyggelsen i (c).

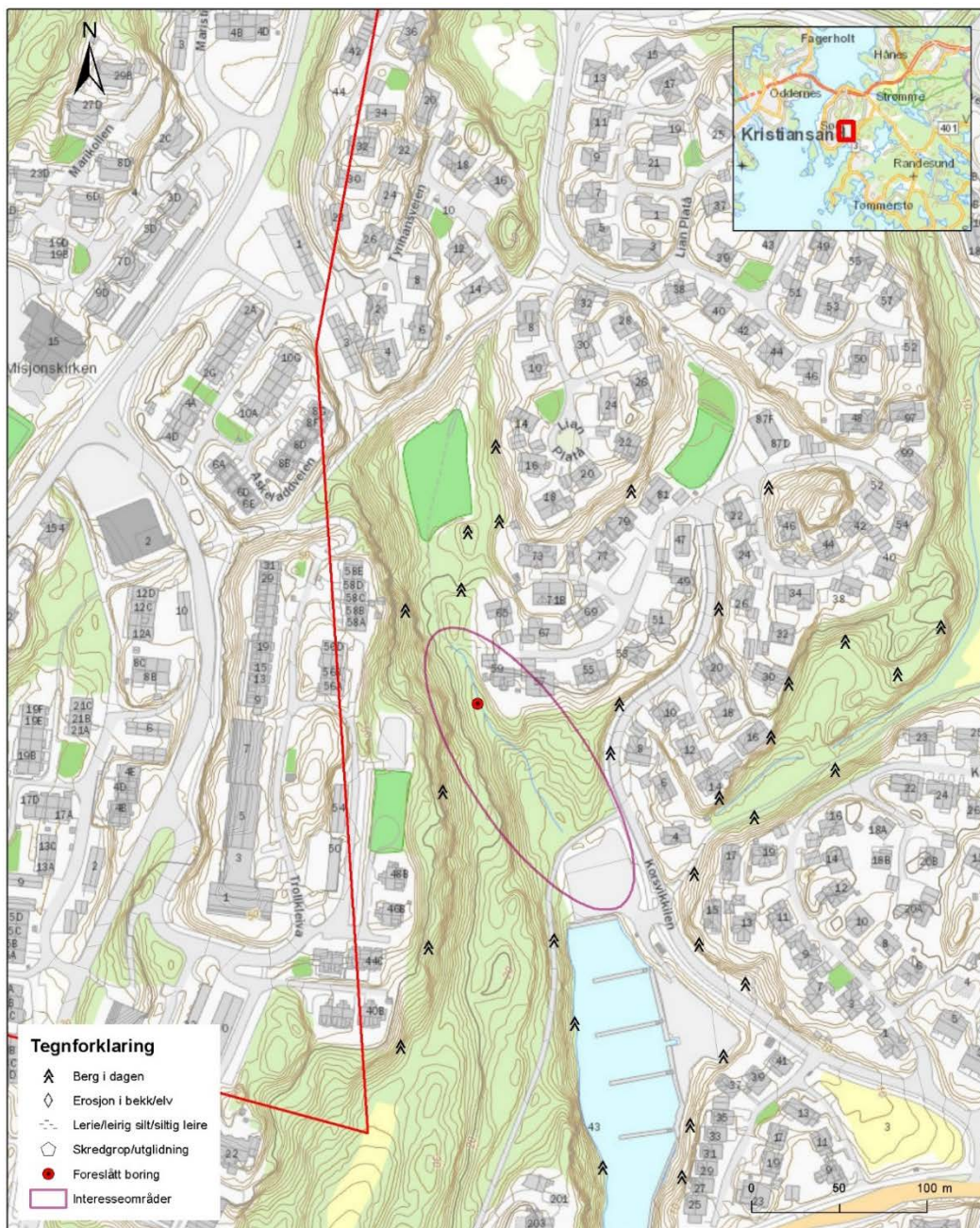
En potensiell faresone vil omfatte tett bebygde områder på toppen av terrassen.

NGI har ikke kjennskap til rapporter med informasjon om grunnforholdene innenfor eller i nærheten av interesseområdet, og det er derfor foreslått å utføre nærmere grunnundersøkelser.

Det foreslås her sondering på toppen av terrassen for å avklare om det kan ligge sprøbruddsmateriale/kvikkleire i dybden under andre sedimenter. Avhengig av resultater fra sondering kan det være aktuelt med en prøveserie.

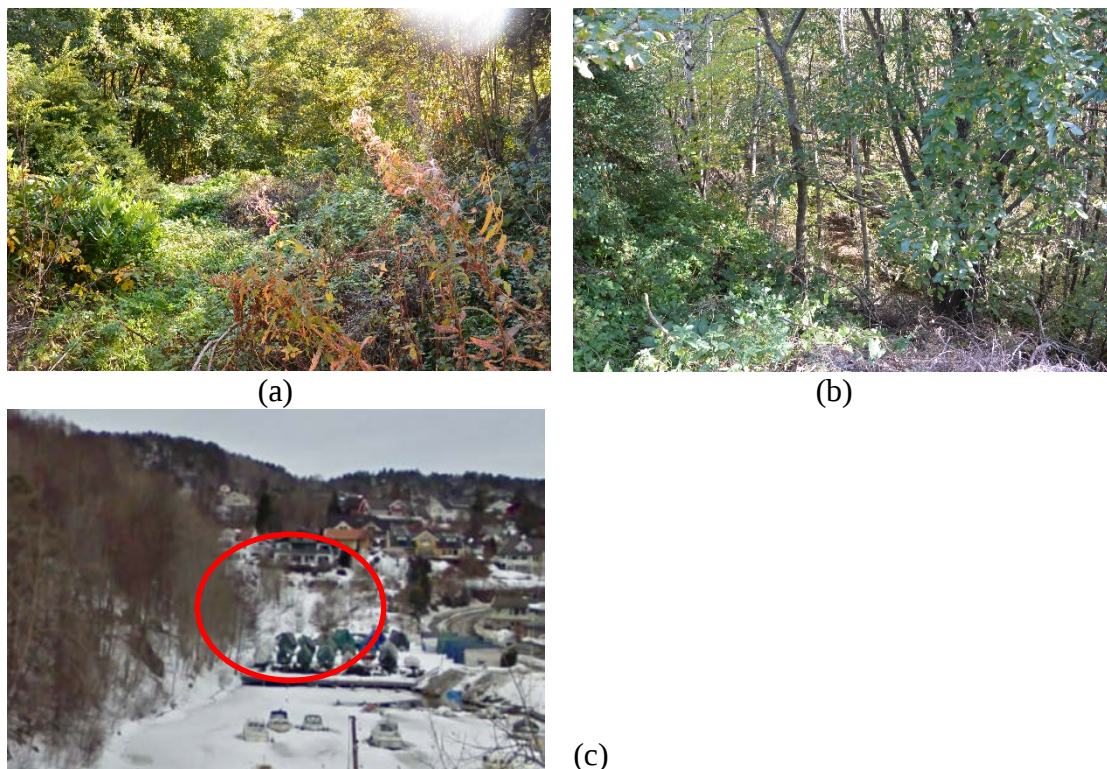
4.6 Interesseområde 5d: "Korsvikkilen"

Dette interesseområdet ligger midt i området som skal undersøkes (Figur 14). Løsmassekartet viser berg i dagen i dette interesseområdet, men langs bekken og opp til gressbanen på toppen er det løsmasser. Kartanalysen viser skråninger med høyde opp mot 20 m over sjøkanten i Korsvikkilen. Det er påvist at det finnes sand i dagen. Bebyggelsen på begge sider av bekken ligger på berg.



Figur 14 Interesseområde 5d "Korsvikkilen" i midten av området (ref. /5/).

Utvalgte fotografier fra befaring av dette området er vist på Figur 15.



Figur 15 Fotografier fra befaring i området ved Korsvikkilen; (a) og (b) tett vegetasjon i området; (c) vinterbilde fra Google Maps (2010) viser skråningen mellom berg i dagen, ref. /7/.

En potensiell faresone vil kunne omfatte basketbanen på toppen av skråningen, samt at evt. skredmasser kan ramme kaianlegg og veg.

NGI har ikke hatt tilgang til rapporter med informasjon om grunnforholdene innenfor eller i nærheten av den potensielle faresonen, og det er derfor foreslått å utføre nærmere grunnundersøkelser i dette interesseområdet.

Det foreslås å utføre sondering i midten av skråningen for å avklare om det kan ligge sprøbruddsmateriale/kvikkleire i dybden under andre sedimenter. Avhengig av resultater fra sondering kan det være aktuelt med en prøveserie.

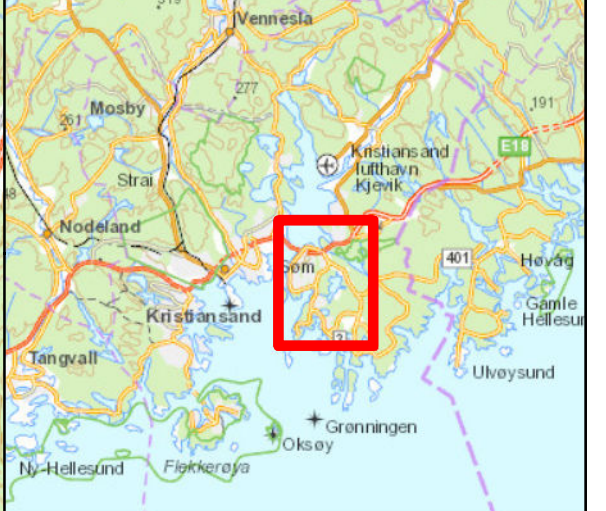
5 Oppsummering

NGI har utført befaringsrapport i området Øvre Timenes – Tømmerstø i Kristiansand kommune i forbindelse med regional kartlegging av potensiale for skredfare på Sørlandet. Kartleggingen er ett av i alt syv områder som inngår i oppdrag med regional kartlegging av kvikkleireskredfare. Områdene er definert av Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE).

Basert på den innledende befaringsrapporten og tilhørende rapport, vil NGI utarbeide grunnlag for grunnundersøkelser, inkludert utarbeidelse av borplan for feltundersøkelser. Før mengdeoppsett skal NVE og NGI møtes for å avtale forslag til borplan og foreløpige kvikkleireområder. Disse skal følges opp av NGI for å sikre gode resultater. Resultatene fra disse grunnundersøkelsene danner grunnlaget for videre arbeid: utarbeide eventuelle kvikkleiresoner med innledende faregrad- og konsekvensvurdering, eventuelle supplerende grunnundersøkelser for å til slutt bestemme endelige soner (inkludert faregrads-, konsekvens- og risikovurderinger). Sluttrapport, med tilhørende endelige soner som SOSI- og shape-fil, er siste leveranse i prosjektet.

6 Referanser

- /1/ NGU (2015): Løsmassekart <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>
- /2/ NVE (2015): Skrednett <http://www.skrednett.no/>
- /3/ NVE (2014): Veiledning nr. 7-2014. Sikkerhet mot leirskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.
- /4/ NGI (2008): Program for økt sikkerhet mot leirskred. Metode for kartlegging og klassifisering av faresoner, kvikkleire. Rapport nr. 20001008-2, rev. 3, datert 8. oktober 2008.
- /5/ Kartverket (2015): Norgeskart <http://www.norgeskart.no>
- /6/ NVE (2015): Minikonkurranse. Ihht. rammeavtale for geotekniske og geologiske tjenester – kvikkleire. Oversiktskartlegging av områder med potensiell fare for skred i kvikkleire og andre sprøbruddmaterialer, saksnr. 201303108. Tilbudsgrunnlag. Kristiansand, Søgne og Songdalen kommune, datert 09.06.2015.
- /7/ Google (2015): Google Maps <http://maps.google.com>
- /8/ Statens vegvesen (1995): E 18 Timenes – Øvre Strømme. Håneskrysset. Grunnundersøkelser. Oppdrag nr. K-146A, rapport nr. 1, datert 29. september 1995.

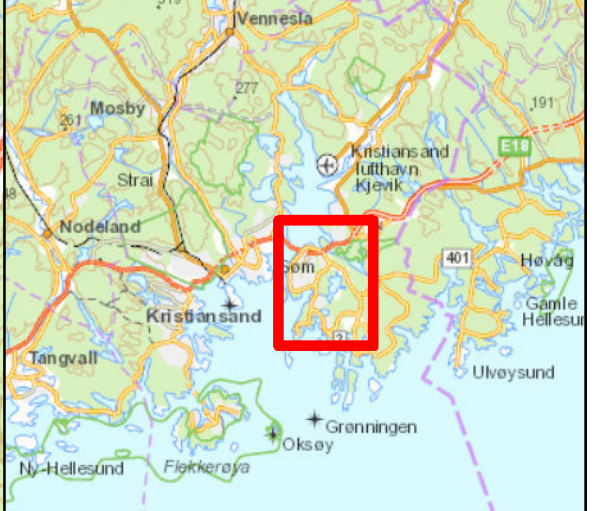


Tegnforklaring

- ▲ Berg i dagen
- ◇ Erosjon i bekkeliv
- Leneleing siltsiltig leire
- Skredgrup/utgåning

Målestokk (A1): 1:5 000 Datum: ETRS89, Kartprosjekt: UTM33N

Kvikkleirekartlegging			
Øvre Timenes	Prosjekt	20150471	Blatt
Tommerste	Urett	010	
Oversiktskart beforing:	KEK	2015-12-15	
	HfE	000000	
			NGI



Tegnforklaring

- ▲ Berg i dagen
- ◊ Erosjon i bekkeliv
- ◊ Letteleirig siltsiltig leire
- Skredgrup/utglidning
- Foreslått boring
- ◻ Interesseområder

Målestokk (A1): 1:50 000 Datum: ETRS89, Kartprosjekt: UTM33N

Kvikkleirekartlegging			
Øvre Timenes Tommerste	Prosjekt 20150471	Nett 011	
Overleilingsforslaget grunnforing	Urett 2015-12-15	Godkjent KEK	
	Nett HE	Godkjent KEK	





- Tegnforklaring**
- ▼ Tidligere grunnboring
 - ▲ Berg i dagen
 - Erosjon i bekkeliv
 - Letteleirig siltsiltig leire
 - Skredgrøp/utglidning
 - Foreslått boring
 - Interesseområder

Målestokk (A1): 1:5 000 Datum: ETRS89, Kartprosjekt: UTM32N

Kvikkleirekartlegging			
Øvre Timenes Timmerstø	Prosjekt 20150471	Blatt 012	
Øversiktskart foreslåtte og tidligere grunnboringer.	KEK	2015-12-15	
	HE	Godkjent	
	KEK		
NGI			

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Feltbefaringsrapport, Øvre Timenes – Tømmerstø, Kristiansand kommune		Dokumentnr./Document no. 20150471-05-R
Dokumenttype/Type of document Rapport / Report	Distribusjon/Distribution Begrenset/Limited	Dato/Date 2015-12-15
		Rev.nr.&dato/Rev.no.&date 0 / -
Oppdragsgiver/Client NVE		
Emneord/Keywords Kvikkleire, kvikkleirekartlegging, Sørlandet		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Norge, Vest-Agder	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Kristiansand	Felt navn/Field name
Sted/Location Øvre Timenes - Tømmerstø	Sted/Location
Kartblad/Map	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: 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	2015-12-08 Kristine H H Ekseth	2015-12-11 Bjørn Kalsnes	D	

Dokument godkjent for utsendelse/Document approved for release	Dato/Date 15. desember 2015	Prosjektleder/Project Manager Kristine H H Ekseth
---	---------------------------------------	---

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 datterselskaper 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 laboratories in Oslo, a branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

www.ngi.no

