



RAPPORT

Kvikkleirekartlegging Sørlandet

BEFARINGSRAPPORT, MOSBY – STRAI,
KRISTIANSAND KOMMUNE

DOK.NR. 20150471-03-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, Mosby – Strai, Kristiansand kommune
Dokumentnr.:	20150471-03-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 og Trond Vernang
Kontrollert av:	Bjørn Kalsnes

Sammendrag

NGI har utført befaring i området Mosby – Strai i Kristiansand kommune i forbindelse med regional kartlegging av potensielle for skredfare på Sørlandet. Befaringsområdet Mosby – Strai dekker et areal på ca. 4,7 km². Kartleggingen er ett av i alt syv områder som inngår i oppdrag med regional kartlegging av kvikkleireskredfare. Delområdene er definert av Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE).

Basert på et innledende desk- og kartstudium av delområdet er det utført befaring i områder med potensielle fareområder. Under befaringen i Mosby – Strai er det hovedsakelig påtruffet sand i skråninger og langs elve- og bekkeleier, enkelte steder er det også påtruffet leire.

Basert på befaringen er det gjort en vurdering av hvilke områder som bør inkluderes for videre kartlegging. 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 område skred.

Det er foreslått å gå videre med nærmere vurdering av 23 delområder, dvs. potensielle kvikkleirefare soner. Data fra tidligere grunnundersøkelser har delvis vært tilgjengelig, men det er mangelfullt og det er derfor foreslått å utføre grunnundersøkelser i alle delområdene. Basert på sonderingsresultatene bør det vurderes opptak av evt. prøver.

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 Kristiansandområdet	7
2.2	Kvartærgeologiske forhold i delområde Mosby – Strai	8
2.3	Topografi	9
2.4	Hovedtrekk fra befarings	10
3	Innledende desk- og kartstudium	10
3.1	Utvalg av analyseområdene i Kristiansand, Søgne og Songdalen kommune – GIS-analyse og kartgrunnlag	10
3.2	NGIs deskstudium/GIS-analyse før feltarbeid	11
4	Områdevurderinger	13
4.1	Generelt	13
4.2	Foreløpig vurdering av potensielle fareområder	14
4.3	Interesseområde 3a: Mørevollen	15
4.4	Interesseområde 3b: Dalane	17
4.5	Interesseområde 3c: Øvre Mosby	19
4.6	Interesseområde 3d: Mosby skole/Venneslaveien	21
4.7	Interesseområde 3e: Mosby skole – Leirdalen	24
4.8	Interesseområde 3f: Haus – Glattetre	27
4.9	Interesseområde 3g: Torridalsveien – Hagen	30
4.10	Interesseområde 3h: Kuliaveien	33
4.11	Interesseområde 3i: Torridal Nordre	35
4.12	Interesseområde 3j: Torridal kirke - Øvre Strai	38
4.13	Interesseområde 3k: Lille Røyåsen	40
4.14	Interesseområde 3l: Strai	42
4.15	Interesseområde 3m: Setesdalsveien S	44
4.16	Interesseområde 3n: Torridalsveien S	46
5	Oppsummering	48
6	Referanser	49

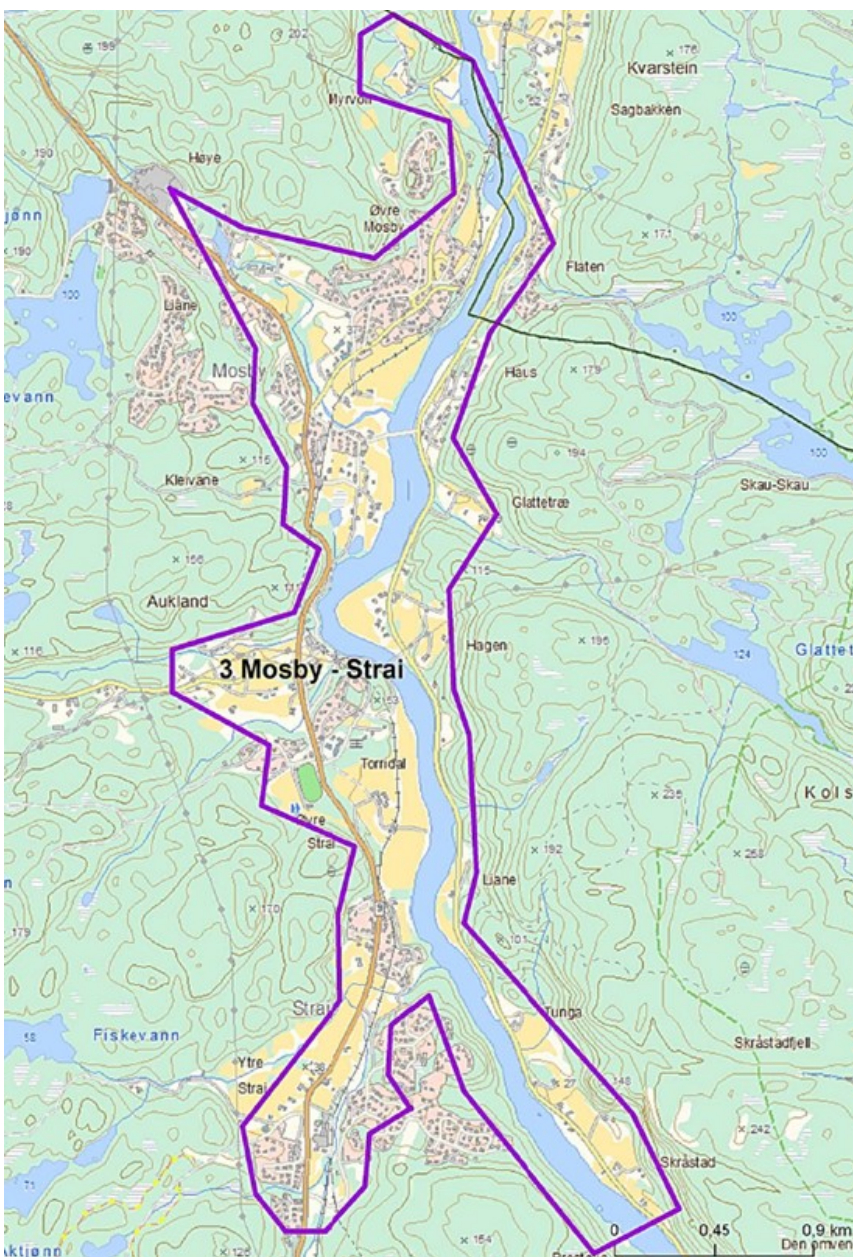
Tegninger

- Oversiktskart nr. 010 Oversiktskart med observasjoner fra befarings
 (1:8000)
- Oversiktskart nr. 011 Oversiktskart med utvalgte interesseområder for videre kartlegging
 (1:8000)
- Oversiktskart nr. 012 Oversiktskart med tidligere, relevante rapporter
 (1 : 8000)

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

I forbindelse med regional oversiktskartlegging av i alt syv områder i Kristiansand, Søgne og Songdalen kommuner har Norges Geotekniske Institutt (NGI) utført befaringskartlegging i området Mosby – Strai i Kristiansand kommune. Områder som omfattes av kartleggingen er definert av Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE). Kartleggingsområdet for Mosby – Strai er vist på Figur 1 og dekker ca. et areal på 4,7 km². Befaringen av dette området ble foretatt 6. og 7. oktober 2015 av Kristine H. H. Ekseth, Søren Holm, Trond Vernang og Håkon Heyerdahl, alle ansatt ved NGI.



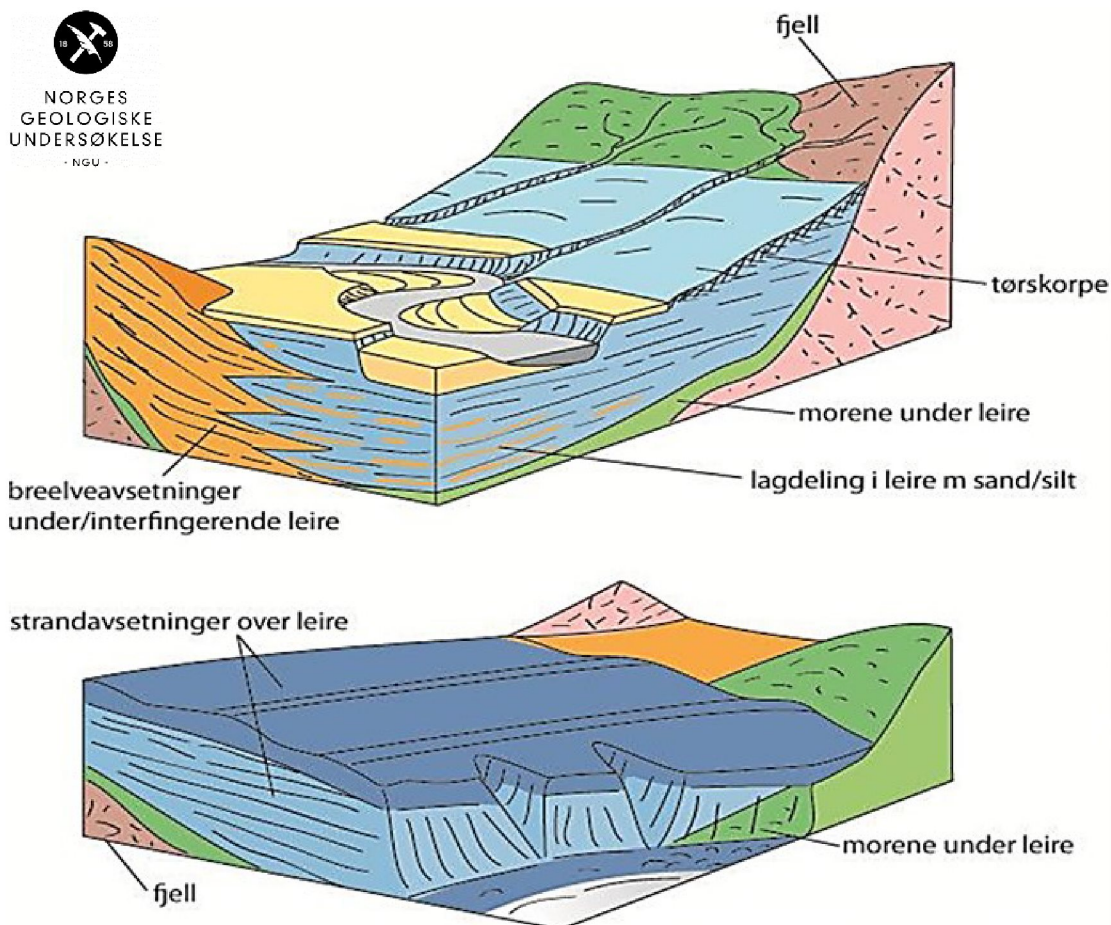
Figur 1 Kartutsnitt av området Mosby – Strai.

2 Kvartærgeologi og topografi

2.1 Kvartærgeologiske forhold i Kristiansandområdet

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 og leire er derfor typisk avsatt i store innsjøer og i havet.

Breelvavsetninger 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 og 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.



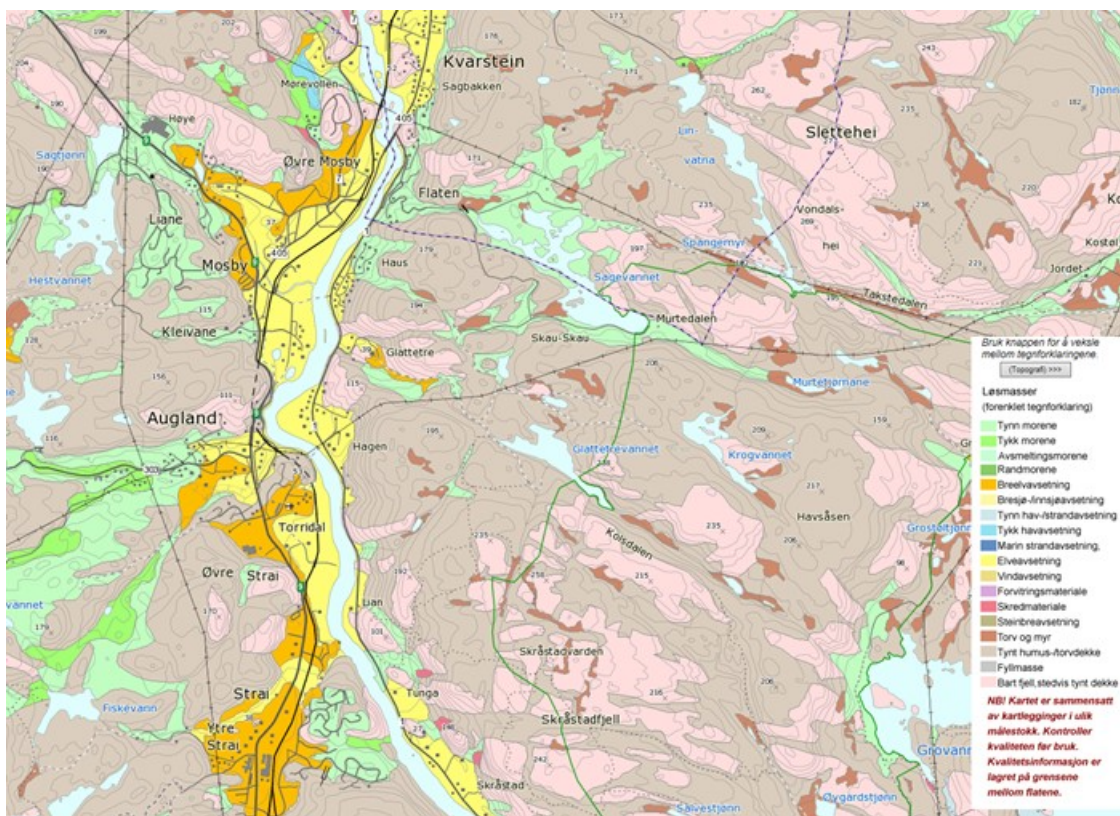
Figur 2 Tenkt modell over løsmassefordelingen i dybden (www.ngu.no).

2.2 Kvartærgeologiske forhold i delområde Mosby – Strai

Løsmassekart for området er vist på Figur 3. Mesteparten av løsmassene langs Otra er elve- og bekkeavsetninger. I øvre del av området ved Mørevollen er det på NGUs løsmassekart avmerket et område med tykk havavsetninger. Ved Mosby i nord er det et område med breelvavsetninger. I tettbygde områder er det områder med fyllmasser o.l. over naturlige sedimenter.

Det er kartlagt moreneavsetninger ved Strai lengst sør i området, og også i andre områder, hovedsakelig utenfor kartleggingsområdet og over marin grense. Utenom disse avsetningene viser løsmasse kartet humusdekke/tynt torvdekke over berggrunn, eller berg i dagen/tynt løsmassedekke. Marin grense i området Mosby – Strai med mulighet for sammenhengende marine avsetninger er vist på Figur 4.

Historisk sett er det lite dokumentasjon av skredhendelser i området, men det gikk et skred på østsiden av Otra 5. desember 1864 (ref. /2/). Skredet skjedde ved Saga ved eiendommen Ljåfallet og fem mennesker omkom.



Figur 3 Løsmassekart for området Mosby – Strai (ref. /1/).

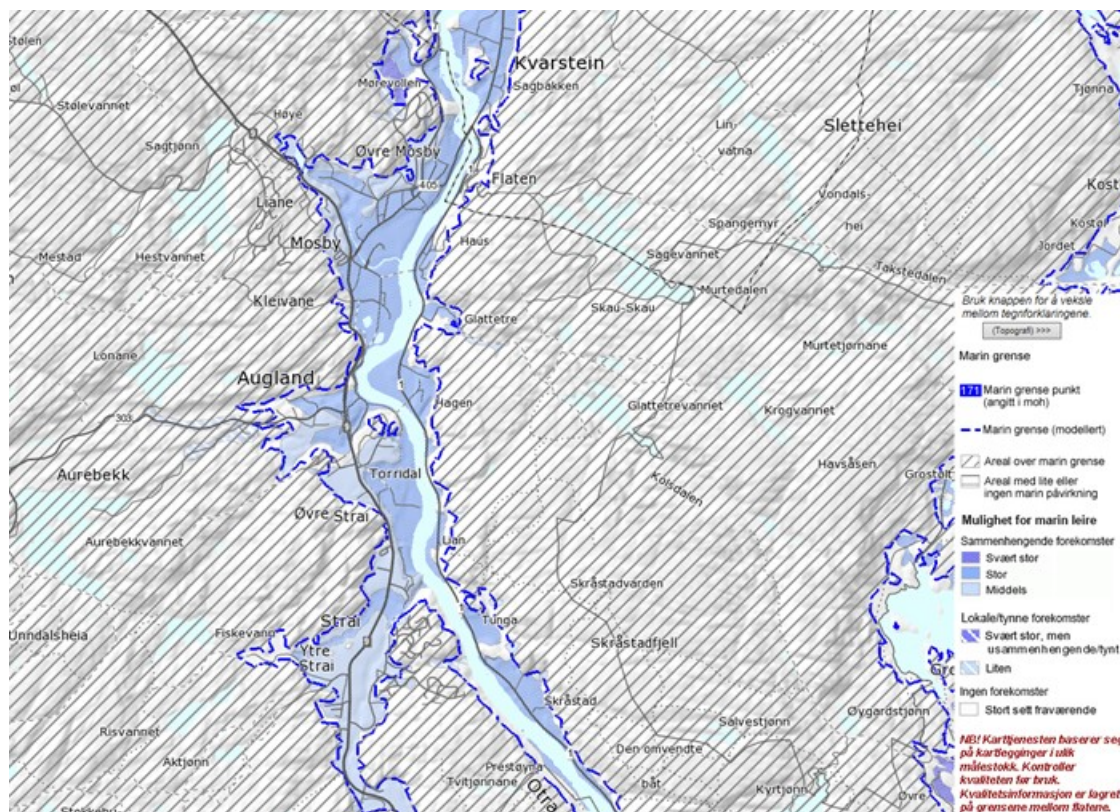
2.3 Topografi

Kartleggingsområde Mosby - Strai omfatter områdene rundt øvre del av Otra i Kristiansand kommune. Kartleggingsområdet på ca. 4,6 km², er dominert av elve- og breelvavsetninger. Høydeforskjellene langs Otra er stedvis [HH1]stor (>20m). Området som skal kartlegges strekker seg fra Mosby og sørover nedover dalen på begge sider av Otra, til Strai.

Otra er stedvis meandrerende, men styres i hovedsak/begrenses av berg langs sidene nedover dalen. Sideterrenget langs elva består av løsmasseterrasser med skråninger i trinn ned mot elva. Løsmasseterrassene strekker seg maksimalt ca. 1 km til side for elva. Ovenfor løsmasseterrassene stiger berget opp mot dalsidene. Det antas grunt berg under andre typer masse (morene/skredmasser o.l.) i de nedre delene av de bratte dalsidene.

Løsmasseterrassene i den nordlige del av området ligger opp til ca. kote +35. Nivået for toppen av løsmasseterrassene avtar mot sør i sonen, hvor løsmasseterrassene ligger opp til maksimalt ca. kote +30. Store deler av området ligger under marin grense (Figur 4).

Største skråningshøyde i løsmasser innenfor delområdet er lokalt høyere enn 20 m. I størstedelen av området er imidlertid skråningene ned til elva/antatt elvebunn like i overkant av 10 m.



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

2.4 Hovedtrekk fra befarings

Avsetningene langs Otra består i hovedsak av terrasserte sandavsetninger. Under befaringen ble det påtruffet sand både i løsmasseterrassene langs elva, i elveskråningene og på elvebunn/bekkebunn. I tillegg ble det observert noe morene/breelavsetninger i stort sett hele området samt i overgangen mot de brattere dalsidene.

Ved befaringene ble det påvist leire i dagen ved Mørevollen i nord og i Kiledalen/-Leirdalen nordvest i området. På Skråstad (lengst sør i kartleggingsområdet^[HH2]) ble det observert erosjon ned i leire i elveskråningen på østsiden av Otra; langs bekken nedenfor utløpet av en stikkrenne under Torridalsvegen. Flere steder innenfor området er det også påtruffet leire/kvikkleire ved grunnundersøkelser (informasjon fra Multiconsult AS).

Langs Otra og mindre bekkeløp er det stedvis noe erosjon i sandavsetninger.

Under befaringen ble det gjort en observasjon av skredgroper eller pågående skredaktivitet – ved Torridal er det observert en pågående glidning^[HH3]. Eksisterende informasjon fra Skrednett (ref. /2/), viser kun en hendelse fra 1864. Ved Skråstad er det en mulig skredgrop mot elva.

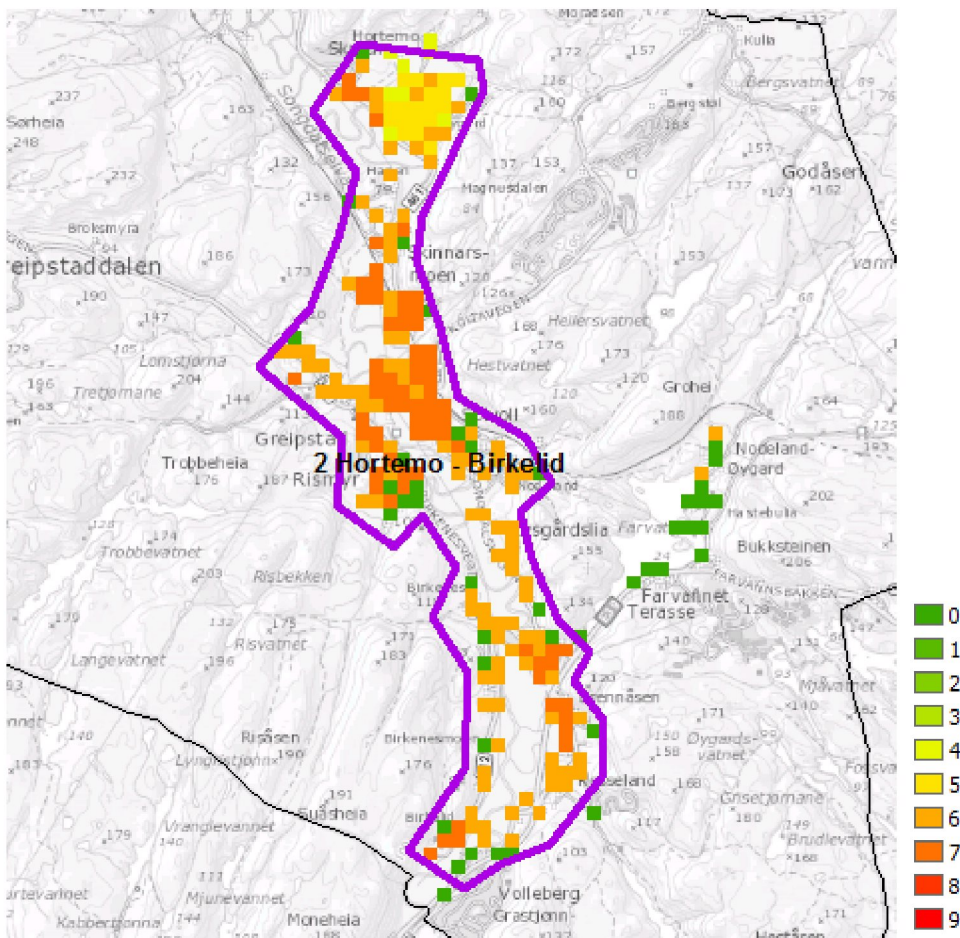
3 Innledende desk- og kartstudium

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./16/). Denne analysen tar utgangspunkt i NGUs datasett «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.



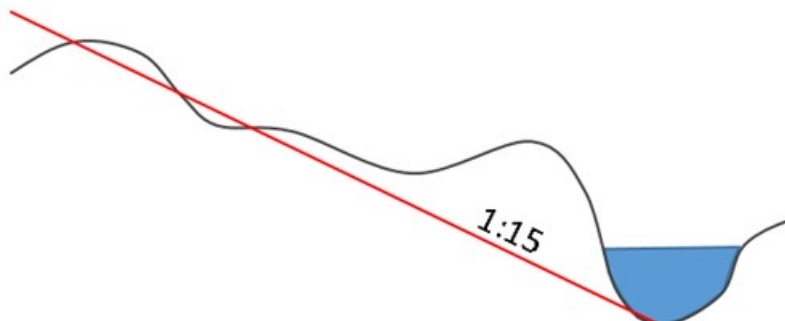
Figur 5 Oversiktskart over analyseområdet 2 Hortemo-Birkeid fra GIS-analysen.

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 finne potensielt utsatt terreng før feltarbeid. Alle resultater fra analysene ble derfor tatt med i kartene som ble benyttet i felt. 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 skråninger 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.



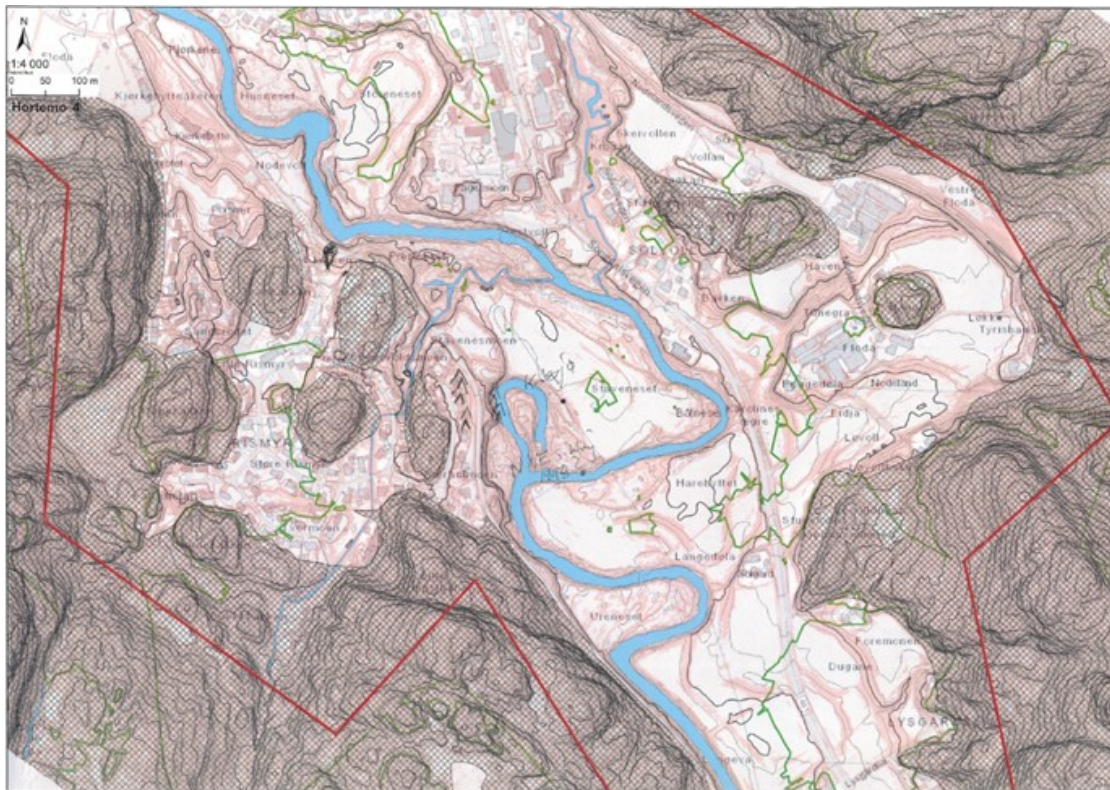
Figur 6 Snitt gjennom terreng langs en elv, med en helning på 1:15 vist som rød linje.

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 vanddybde. 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 vanddybden 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 befæringskart. 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 befarings, 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 av om interesseområdene utgjør faresoner er det behov for supplerende datagrunnlag i tillegg til observasjonene fra befarings. 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 Mosby-Strai som foreslås inkludert i videre kartlegging. Hvert av interesseområdene (nummerert fra 3a til 3n) 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 grunnundersøkelserdata er vurdert og sammenstilt. Dersom grunnundersøkelser ikke indikerer sprøbruddmateriale, vil interesseområdet falle bort som potensiell kvikkleirefaresone ved den videre kartleggingen.

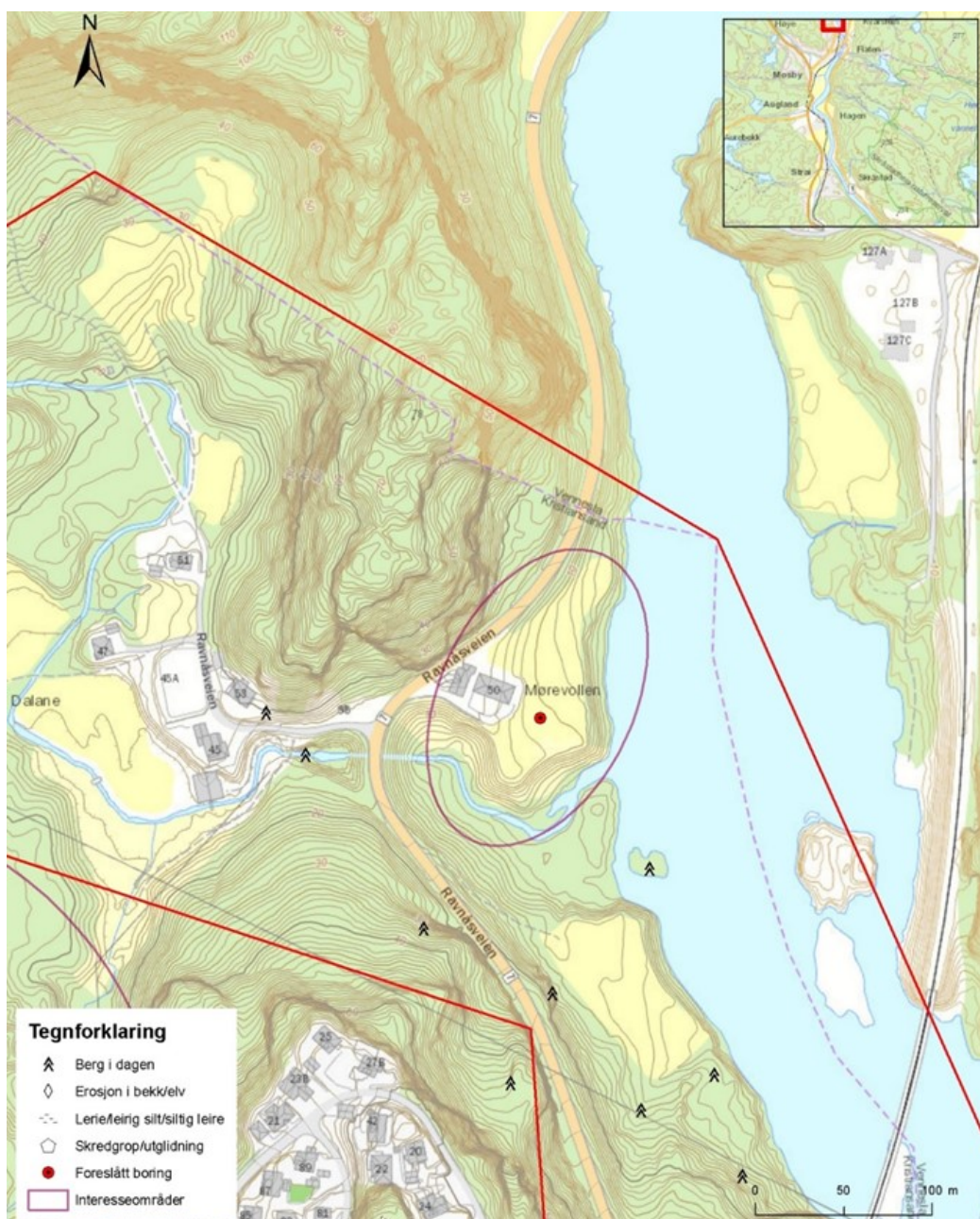
Områder som ikke er foreslått tatt med i videre kartlegging tilfredsstiller enten ikke de topografiske kriteriene (skråningshøyde/helning), er uaktuelle pga. påvist berg i dagen, eller andre årsaker tilsier at skred ikke vurderes å kunne utvikle seg som større områdeskred.

Det er ikke påvist store områder der leire ligger som øverste avsetning, imidlertid kan leire under andre sedimenter ikke utelukkes (jfr. Figur 4), og leire er også påvist i dagen i deler av kartleggingsområdet. Informasjon om tidligere grunnundersøkelser i området indikerer også at leire påtreffes i dybden innenfor området, bl.a. i Mosby.

I det følgende er gitt en kort beskrivelse for hvert interesseområde, inkludert observasjoner fra befarings. Det er i tillegg angitt forslag til supplerende grunnundersøkelser basert på tilgjengelig datagrunnlag.

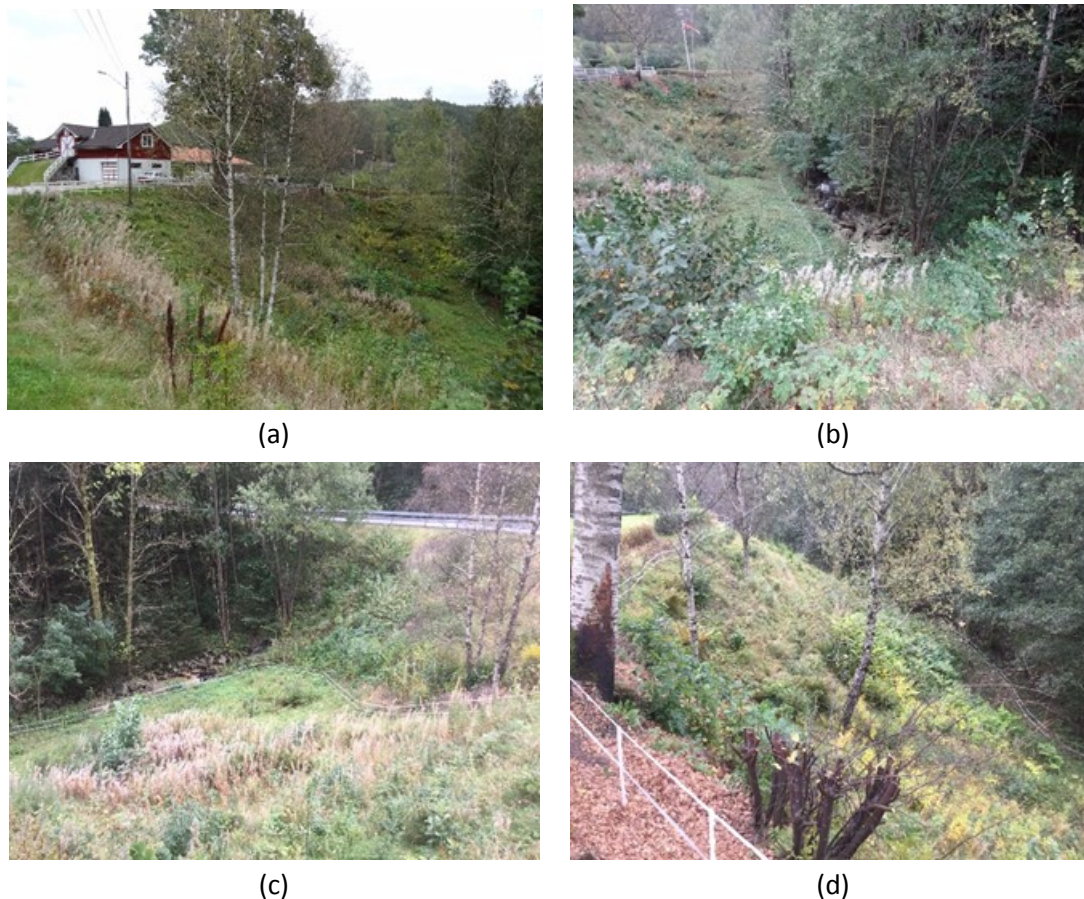
4.3 Interesseområde 3a: Mørevollen

Interesseområdet ligger på vestsiden av elva Otra og øst for Ravnås (Figur 8). Det aktuelle området består av en fluvial terrasse der det muligens kan være leire i dybden. Bekken fra Ravnås har erodert betydelig ned i terrassen. Fylkesveien (Ravnåsveien) på østsiden av området er lagt på fylling. Denne ble lagt ut på begynnelsen av 1970-tallet ifølge beboer på Mørevollen. Høydeforskjell fra Otra til bebyggelsen er ca. 15 m og skråningene er lokalt bratte.



Figur 8 Interesseområde 3a "Mørevollen" vest for Otra (ref. /5/).

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



Figur 9 Bildedokumentasjon for befaring i området ved Mørevollen; (a) Foto tatt mot bebyggelse sett fra Ravnåsveien; (b) Ravine sett fra bebyggelse sør for bolighus; (c) Ravine med drenerør sett mot Ravnåsveien; (d) Utsyn mot bergblotning sørvest for bolighus.

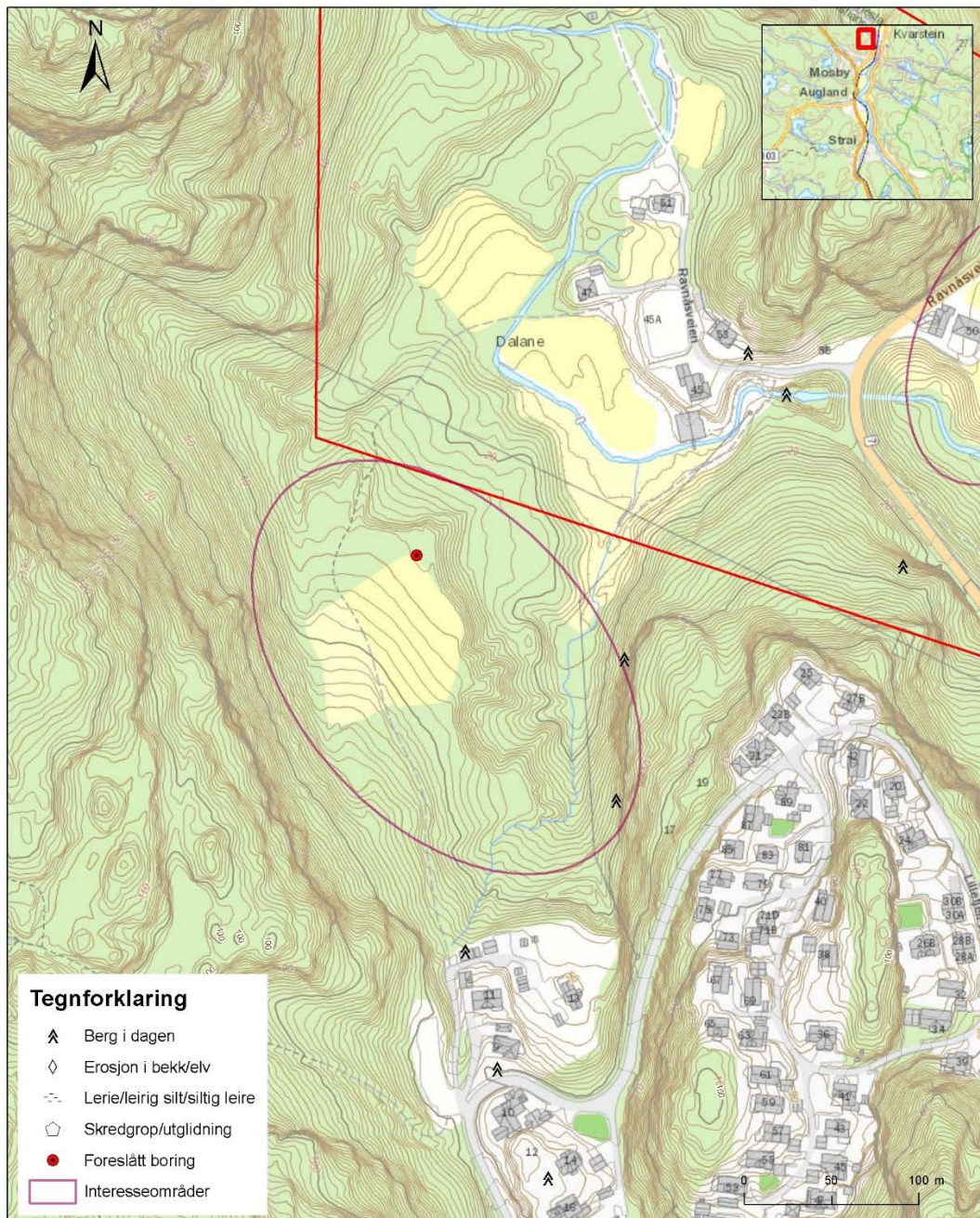
En potensiell faresone vil omfatte terrassen fra Otra, bebyggelsen og Ravnåsveien med fylling.

Det er ikke registrert informasjon om tidligere grunnundersøkelser i nærheten av potensiell faresone, og det er derfor foreslått å utføre nærmere grunnundersøkelser i dette interesseområdet.

Grunnundersøkelsene foreslås å omfatte sondering på toppen av terrassen mellom Otra og bebyggelsen. Avhengig av sonderingsresultatene kan det være hensiktsmessig med en prøveserie for å verifisere eller avkrefte kvikkleire.

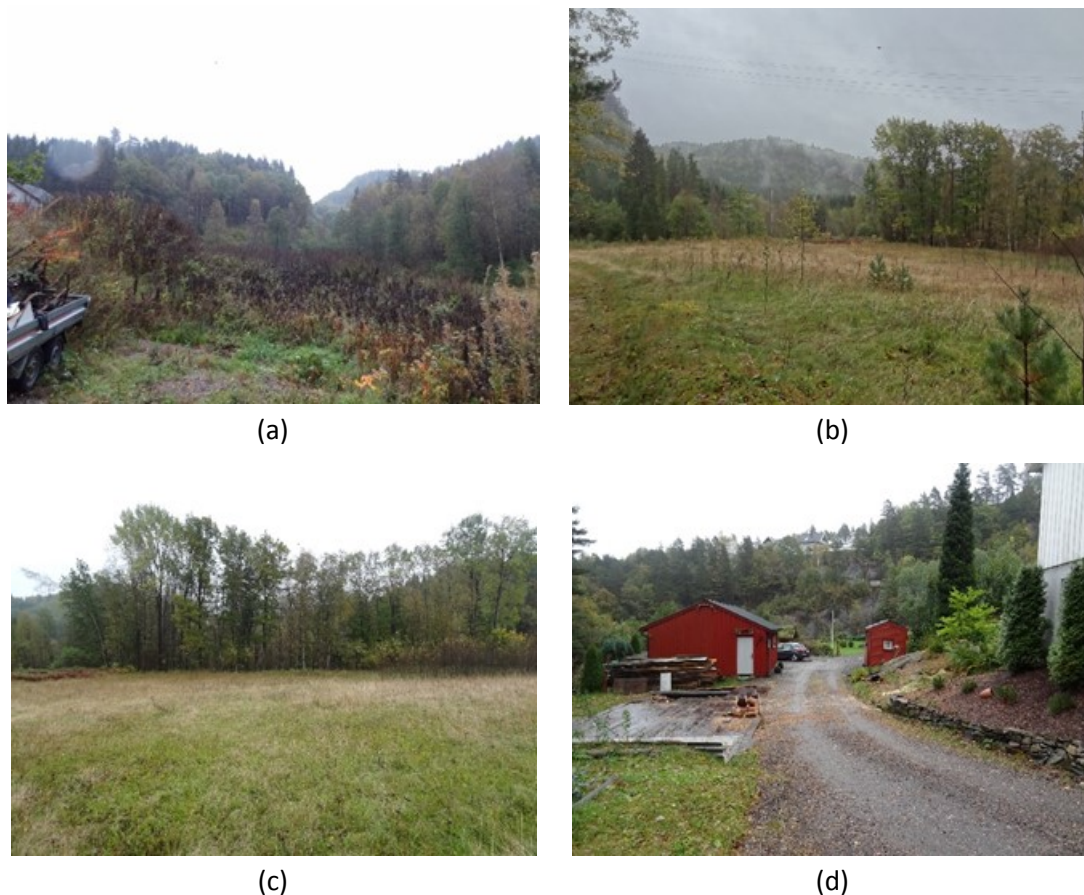
4.4 Interesseområde 3b: Dalane

Interesseområdet ligger på vestsiden av Otra og Ravnåsveien (Figur 10). Det aktuelle området består ifølge kvartærgeologisk kart av en marin terrasse. Bekken fra Ravnås har erodert betydelig etter landhevningen og skråningene er lokalt svært bratte. På motsatt side av Ravnåsbekken er det bebyggelse. Høydeforskjell fra bekken til utflatende platå på terrassen er 15-20 m.



Figur 10 Interesseområde 3b "Dalane" sør og vest for Ravnåsbekken (ref. /5/).

Utvalgte fotografier fra befaringen av området er vist på Figur 11.



Figur 11 Bildedokumentasjon for befaring i området ved Ravnås; (a) Foto tatt fra motsatt side av Ravnåsbekken; (b) Terrasse sett fra skogsbilvei; (c) Øvre kant av terrassekant sett fra platå; (d) Bebyggelse i bakkant (søndre del) av platå.

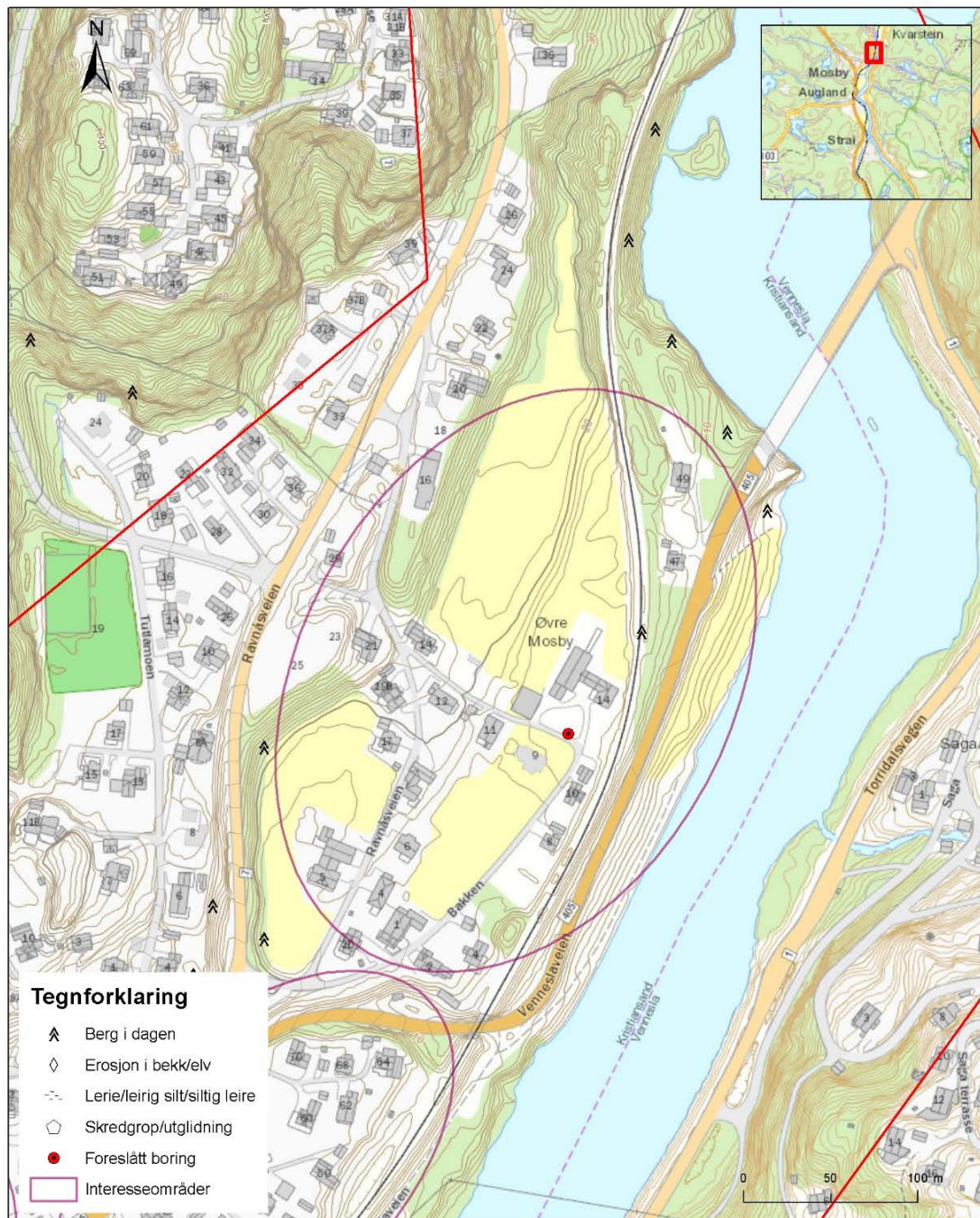
En potensiell faresone vil omfatte terrassen fra Ravnåsbekken og utløpet fra et eventuelt skred vil nå bebyggelsen nedenfor terrassen.

Det er ikke registrert informasjon om tidligere grunnundersøkelser i nærheten av potensiell faresone, og det er derfor foreslått å utføre nærmere grunnundersøkelser i dette interesseområdet.

Grunnundersøkelsene foreslås å omfatte sondering på toppen av terrassen. Avhengig av sonderingsresultatene kan det være hensiktsmessig med prøveserier for å verifisere eller avkrefte kvikkleire.

4.5 Interesseområde 3c: Øvre Mosby

Interesseområdet ligger på vestsiden av Otra og øst for Ravnåsveien (Figur 12). Det aktuelle området består av en fluvial/glasifluvial terrasse der det er mulig leire i dybden. Jernbanen er lagt på fylling i nedre del av skråningen. Høydeforskjell fra Otra til utflatende terreng er ca. 20 m og skråningene er lokalt bratte.



Figur 12 Interesseområde 3c "Øvre Mosby" vest for Otra (ref. /5/).

Utvalgt fotografi fra befaringen av området er vist på Figur 13.



Figur 13 Bildedokumentasjon for befaring i området ved Øvre Mosby. Foto tatt mot nord langs med Otra.

En potensiell faresone vil omfatte terrassen fra Otra ned til elva, bebyggelsen, jernbanen og Venneslaveien med fylling.

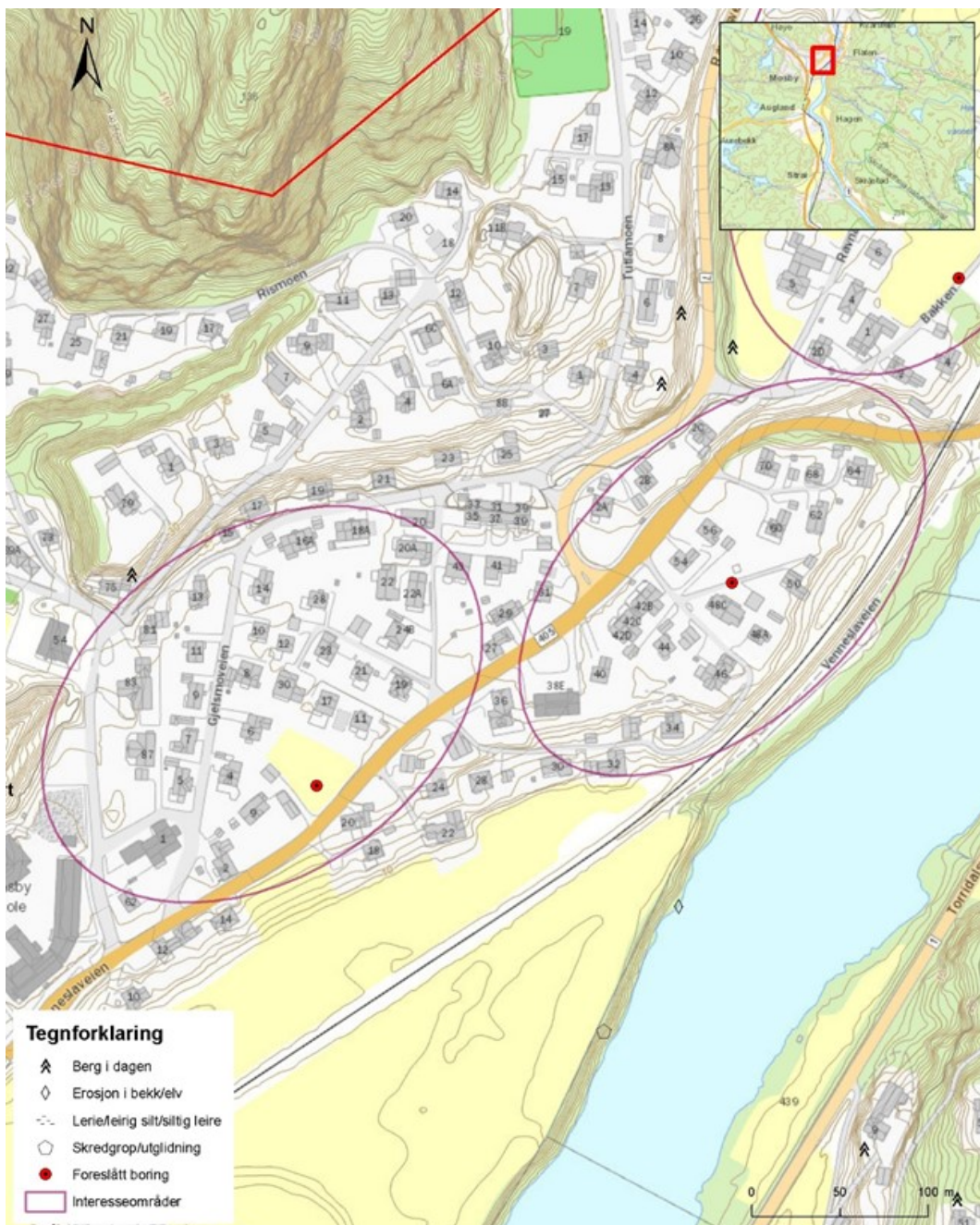
NGI har kjennskap til én enkelt tilgjengelig rapport med informasjonen om grunnforholdene i nærheten av dette området. Rapporten (ref. /6/) er utferdiget i 2013 i forbindelse med planlegging av gang-/sykkelveg langs Fylkesvei 405 mellom Mosby skole og Kvarstein. Det er utført boringer ved Venneslaveien rett sør for dette området og boringene viser et sandig/grusig topplag over sand. Det er indikasjoner på kvikkleire ca. 20 m under terreng.

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

Grunnundersøkelsene foreslås å omfatte sondering på toppen av terrassen mellom Otra og bebyggelsen. Avhengig av sonderingsresultatene kan det være hensiktsmessig med en prøveserie for å verifisere eller avkrefte kvikkleire.

4.6 Interesseområde 3d: Mosby skole/Venneslaveien

Innenfor område 3d ligger det to adskilte interesseområder på vestsiden av Otra (Figur 14). Venneslaveien går gjennom begge områdene. Det aktuelle området består av en fluvial/glasifluvial terrasse der det er leire i dybden. Jernbanen er lagt på fylling i nedre del av skråningen. Høydeforskjell fra Otra til utflatende terreng er ca. 20 m og skråningene er lokalt bratte.



Figur 14 Interesseområde 3d " Mosby skole/Venneslaveien " vest for Otra (ref. /5/).

Utvalgte fotografier fra befaringen av området er vist på Figur 15.



Figur 15 Bildedokumentasjon for befaring i området ved Mosby skole/Venneslaveien; (a) Foto tatt mot bebyggelse sett fra jernbanen i søndre del av området; (b) Platå vest for Otra på nedsiden av jernbanen; (c) Mosby skole/Venneslaveien sett fra motsatt side av Otra; (d) sett nedstrøms Otra fra platå sørøst for bebyggelse.

En potensiell faresone vil omfatte terrassen fra Otra, bebyggelsen, jernbanen og Venneslaveien med fylling.

NGI har kjennskap til tre tilgjengelige rapporter med informasjonen om grunnforholdene innen og i nærheten av disse områdene. Den ene rapporten (ref. /6/) er utferdiget i 2013 i forbindelse med planlegging av gang-/sykkelveg langs Fylkesvei 405 mellom Mosby skole og Kvarstein. Det er utført borer i ved Venneslaveien i den nordlige del av det østlige området og sørøst for Venneslaveien i den sørlige del av det vestlige området. Boringene i det østlige området viser et sandig/grusig topplag over sand og indikerer kvikkleire ca. 20 m under terreng. Boringene i det vestlige området viser lagvis antatt sand/silt delvis med leire.

Den andre rapporten (ref. /7/) er utferdiget i 1998 i forbindelse med planlegging av GS veg for MPG tiltak (miljøprioritert gjennomkjøring) på ytre Mosby. Det er utført boringer ved rundkjøringen ca. 300 m langsetter Venneslaveien sør for det vestlige området. Boringene viser nokså varierende grunnforhold med sand og sandig silt og leire i dybden, men indikerer definitivt sprøbruddmateriale/kvikkleire i dybden i nesten alle boringene.

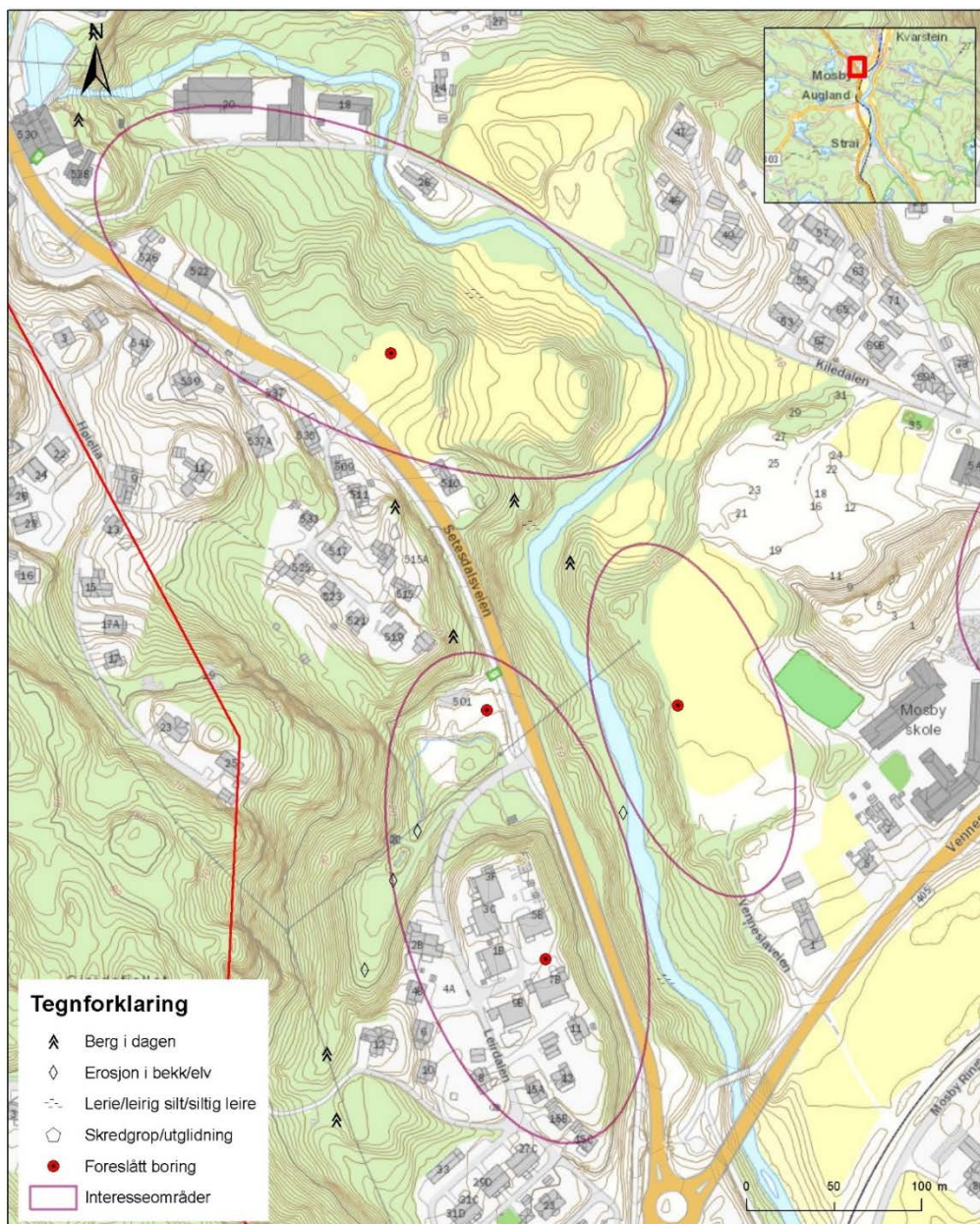
Den tredje rapporten (ref. /8/) er utferdiget 1996 i forbindelse med planlegging av vegomlegging på Mosby. Det er utført boringer ved rundkjøringen ca. 300 m langsetter Venneslaveien sør for det vestlige området. Boringene viser sand og faste lag øverst, men overgang til leire i dybden. Det er indikasjon på sprøbruddmateriale i mange boringer.

Det er fra tidligere boringer indikert kvikkleire i den nordlige del av det østlige området og sørvest for det vestlige området. Det foreslås å utføre nærmere grunnundersøkelser mer sentralt i begge områdene.

Grunnundersøkelsene foreslås å omfatte sondering i hvert av interesseområdene, som plasseres sentralt på toppen av terrassen mellom Otra og bebyggelsen. Avhengig av sonderingsresultatene kan det være hensiktsmessig med en prøveserie for å verifisere eller avkrefte kvikkleire.

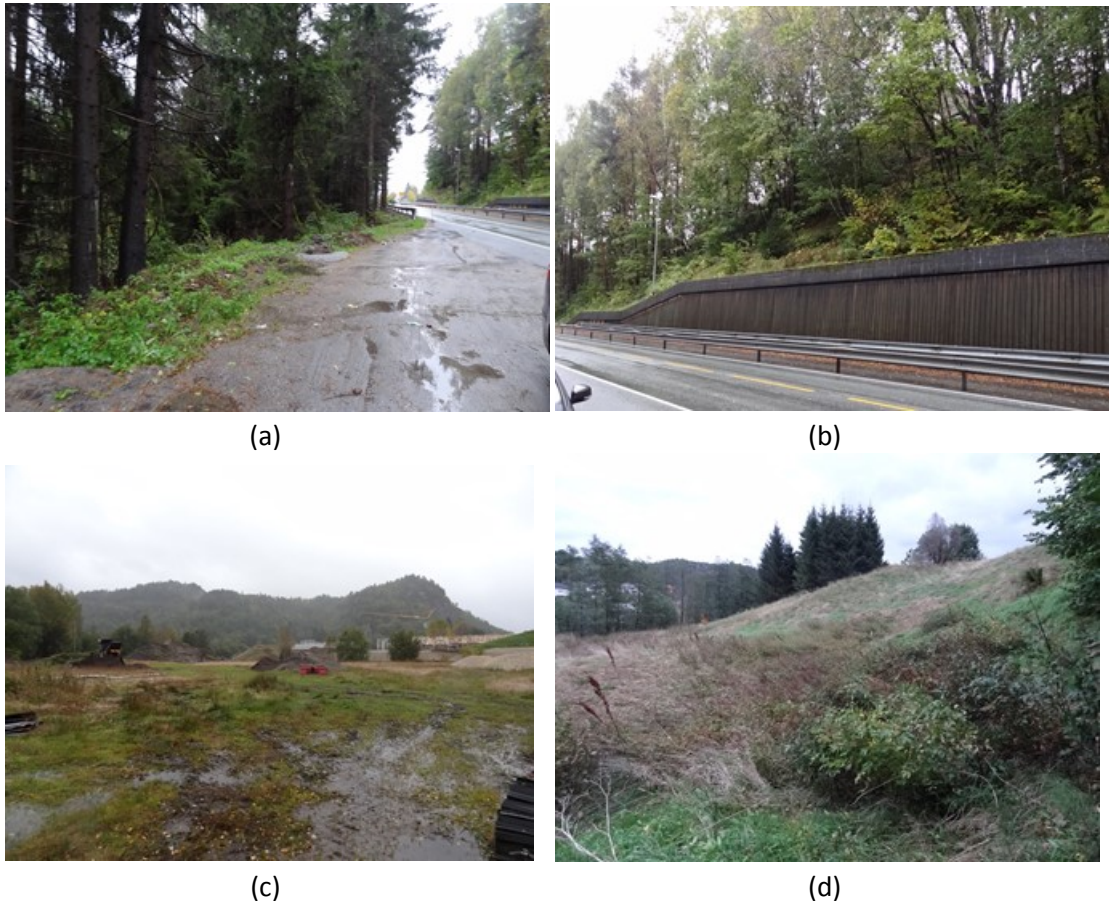
4.7 Interesseområde 3e: Mosby skole – Leirdalen

Innenfor område 3e er det tre adskilte interesseområder^[HH4] som bør vurderes undersøkt nærmere. Interesseområdene ligger på begge sider av Høiebekken (Figur 16). Setesdalsveien går gjennom to av områdene. De aktuelle områdene består av fluviale/glasifluviale terrasser der det trolig er leire i dybden. Høydeforskjell fra bekken til utflatende terreng er varierende, men de høyeste skråningene ned mot Høiebekken er opptil 30 m og skråningene er lokalt bratte.



Figur 16 Interesseområde 3e "Mosby skole Leirdalen" på begge sider av Høiebekken (ref. /5/). Mosby skole øst, Leirdalen vest for bekken.

Utvalgte fotografier fra befaringen av området er vist på Figur 17.



Figur 17 Bildedokumentasjon for befaring i området ved Mosby skole - Leirdalen; (a) Foto tatt ved utfylling nedenfor Leirdalen; (b) Veiskjæring opp mot bebyggelsen ved Leirdalen; (c) Fjernet/planert område på østsiden av Høiebekken ved Mosby skole; (d) Foto av nedre del av skråning ved Kiledalen.

Potensielle faresoner vil omfatte områdene på begge sider av Høiebekken.

NGI har kjennskap til to tilgjengelige rapporter med informasjonen om grunnforholdene i nærheten av de to sørlige områdene. Den ene rapporten (ref. /7/) er utferdiget i 1998 i forbindelse med planlegging av GS veg for MPG tiltak på ytre Mosby. Det er utført boringer ved rundkjøringen rett sør for det sørvestlige området. Boringene viser nokså varierende grunnforhold med sand og sandig silt og leire i dybden. Det er indikasjoner på sprøbruddmateriale i dybden i nesten alle boringene.

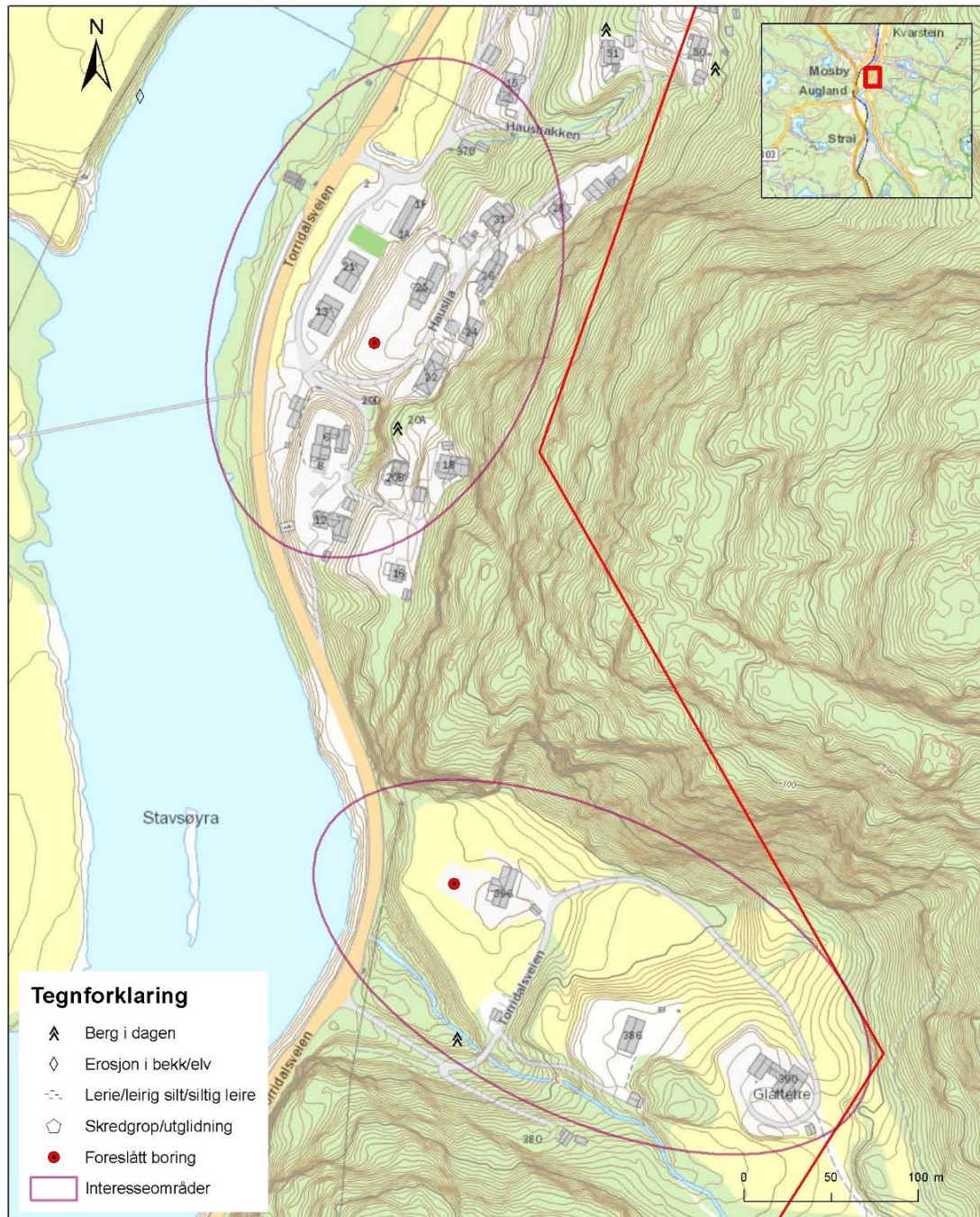
Den andre rapporten (ref. /8/) er utferdiget i 1996 i forbindelse med planlegging av vegomlegging på Mosby. Det er utført boringer ved rundkjøringen rett sør for det sørvestlige området. Boringene viser sand og faste lag øverst, men overgang til leire i dybden, med indikasjoner på sprøbruddmateriale i mange boringer.

Det er indikert kvikkleire sør for de to sørlige områdene, men det har ikke vært tilgjengelig informasjon om grunnforholdene innen områdene for nærmere vurdering, og det har heller ikke vært tilgjengelig informasjon i nærheten av det nordlige området. Det foreslås derfor å utføre nærmere grunnundersøkelser innen hvert av områdene for å avklare om det er kvikkleire.

Grunnundersøkelsene foreslås å omfatte sondering i det bebygde området Leirdalen, området mot Mosby skole, der det er utført planering/fjernet masse, og også i området opp mot området Kiledalen, se Figur 16.

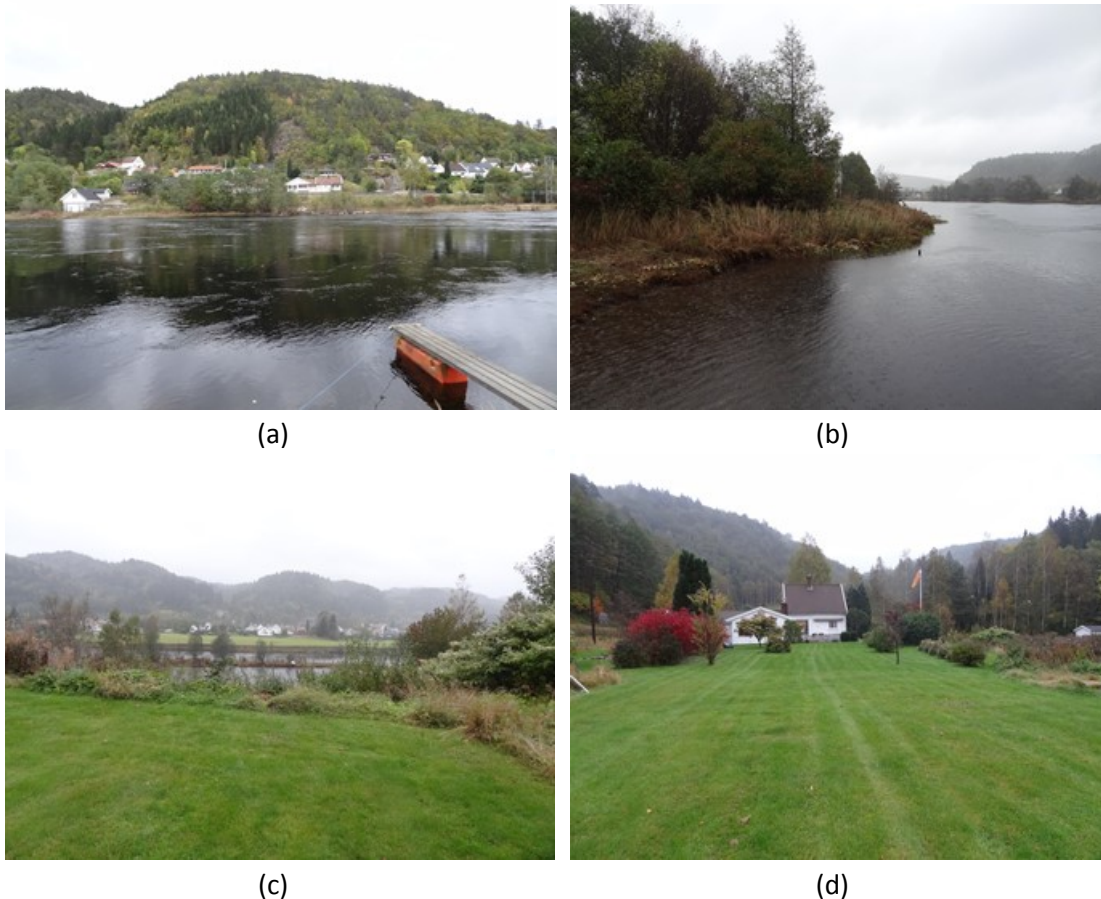
4.8 Interesseområde 3f: Haus – Glattetre

Interesseområdene ligger på østsiden av Otra (Figur 18). Torridalsveien går gjennom nedre del av begge områdene. De aktuelle områdene består av fluviale terrasser der det trolig er leire i dybden. Høydeforskjell fra Otra til utflatende terreng er varierende. De høyeste skråningene ned mot Høiebekken er opptil 30 m, og skråningene er lokalt bratte.



Figur 18 Interesseområde 3f "Haus - Glattetre" øst for Otra (ref. /5/).

Utvalgte fotografier fra befaringen av området er vist på Figur 19.



Figur 19 Bildedokumentasjon for befaring i området ved Haus - Glattetre; (a) Foto tatt fra motsatt side av Otra mot Haus; (b) Foto tatt sørover langs Otra ved Haus; (c) Utplanert område ovenfor Torridalsveien ved Glattetre; (d) Bebyggelsen nærmest veien ved Glattetre.

Potensielle faresoner vil inkludere Torridalsveien og gå opp mot bebyggelsen både på Haus og på Glattetre.

NGI har kjennskap til tre tilgjengelige rapporter med informasjonen om grunnforholdene innen og i nærheten av disse områdene. Den ene rapporten (ref. /9/) er utferdiget i 2012 i forbindelse med planlegging av gang-/sykkelveg langs Fylkesvei 1 Haus – Kvarstein bru. Det er utført boringer langs Torridalsveien innenfor og rett nord for det nordlige området. Bortsett fra én boring viser alle boringene fra selve området ikke tegn på kvikkleire. Derimot gir ca. halvdelen av boringene rett nord for området indikasjon på kvikkleire over fjell.

Den andre rapporten (ref. /10/) er utferdiget i 1968 i forbindelse med planlegging av utvidelse og delvis omlegging av Fylkesveg K-1. Det er utført mange boringer langs Torridalsveien fra kryssingen av Otra mot Øvre Mosby i nord nesten helt ned til Sødal i

sør. Rapporten gir ikke en detaljert beskrivelse av alle boringene, men generelt for boringene gjelder det at grunnen består av bløt til middels fast leire med innhold av silt, finsandsjikt og gruskorn. Det er indikert kvikkleire i enkelte punkter med en mektighet varierende mellom 1 – 10 m. Minste dybde til antatt kvikkleire er ca. 2.5 m under terreng.

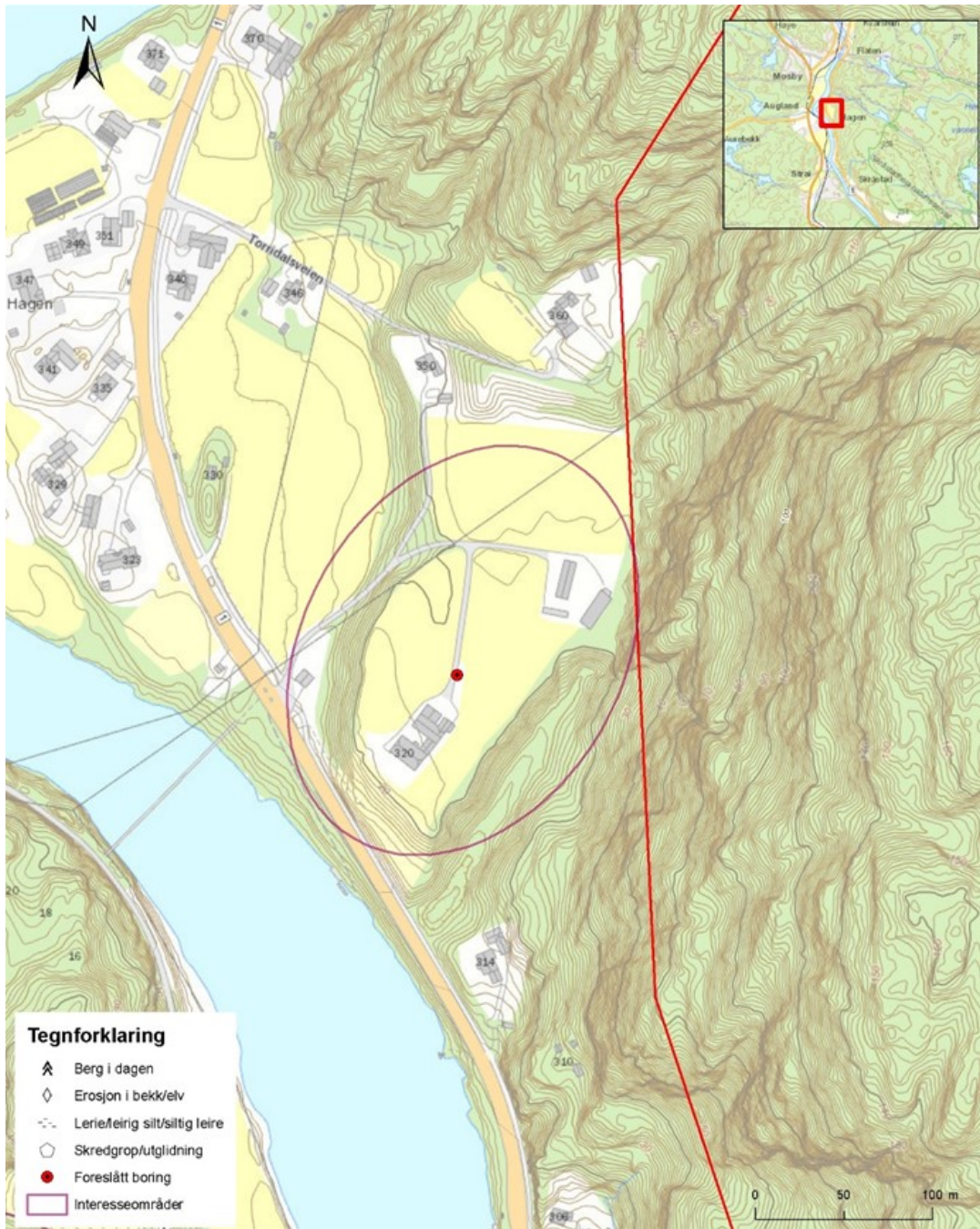
Den tredje rapporten (ref. /11/) er utferdiget i 1969 i forbindelse med et skred i prosjekteringsområdet for utvidelse og delvis omlegging av Fylkesveg K-1. Det ble utført tilleggsboringer ved skredet og på andre steder langs strekningen. Det ble påvist kvikkleire ca. 3 m under terreng med 11 m mektighet. I rapporten er det også notert at det under den påfølgende befaringen ble observert flere skred i forbindelse med utlegging av vegfylling.

De tilgjengelige rapportene inneholder boringer som indikerer kvikkleire, men også boringer som ikke indikerer kvikkleire. Basert på denne informasjon, samt at boringer omtalt i ref. /10/ og ref. /11/ ikke er særlig detaljert og ikke kan stedfestes mere presist, er det foreslått å utføre nærmere grunnundersøkelser innen hvert av områdene. For det nordlige området kan omfanget av nye boringer begrenses da ref. /9/ gir god informasjon om grunnforholdene langssette Torridalsveien i dette området.

Det foreslås ytterligere grunnundersøkelser for Haus, med sondering(er) for å bestemme eventuell utbredelse og mektighet av kvikkleire. [BK5] [KHHE6]

4.9 Interesseområde 3g: Torridalsveien – Hagen

Interesseområdet ligger på østsiden av Otra (Figur 20). Torridalsveien går gjennom nedre del av området. Det aktuelle området består av en fluvial terrasse der det trolig er leire i dybden. Høydeforskjell fra Otra til utflatende terreng er varierende, men de høyeste skråningene ned mot Høiebekken er opptil 25 m og skråningene er lokalt bratte.



Figur 20 Interesseområde 3g "Torridalsveien - Hagen" øst for Otra (ref. /5/).

Utvalgte fotografier fra befaringen av området er vist på Figur 21.



Figur 21 Bildedokumentasjon for befaring i området ved Torridalsveien - Hagen; (a) Nedre del av terrasse ovenfor Torridalsveien; (b) Terrassen med bebyggelsen bak fotografen.

En potensiell faresone vil omfatte Torridalsveien og gå opp mot bebyggelsen på toppen av terrassen (se Figur 20). NGI har kjennskap til tre tilgjengelige rapporter med informasjonen om grunnforholdene i nærheten av dette området. Den ene rapporten (ref. /12/) er utferdiget i 1998 i forbindelse med planlegging av GS veg forbi Hagen. Det er utført boringer ved et mindre bebygde områder langs Torridalsveien ca. 150 m sør for området. Det er bekreftet sprøbruddmateriale, og det må antas kvikkleire i samtlige boringer.

Den andre rapporten (ref. /10/) er utferdiget i 1968 i forbindelse med planlegging av utvidelse og delvis omlegging av Fylkesveg K-1. Det er utført mange boringer langs Torridalsveien fra kryssingen av Otra mot Øvre Mosby i nord nesten helt ned til Sødal i sør. Rapporten gir ikke en detaljert beskrivelse av alle boringene, men generelt for boringene gjelder at grunnen består av bløt til middels fast leire med innhold av silt, finsandsjikt og gruskorn. Det er indikert kvikkleire i enkelte punkter med en mektighet varierende mellom 1 – 10 m. Kvikkleire er påtruffet så grunt som ca. 2.5 m under terreng.

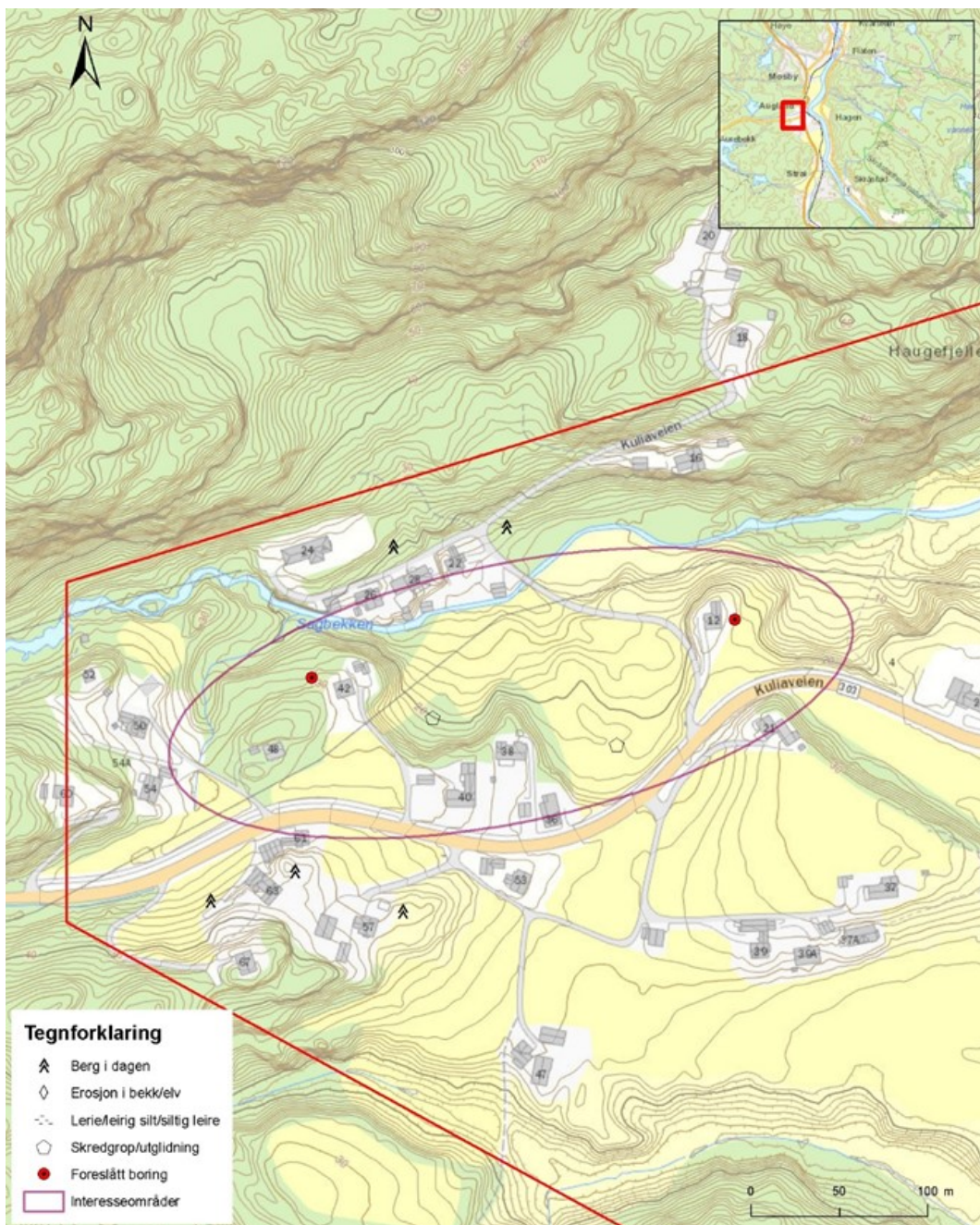
Den tredje rapporten (ref. /11/) er utferdiget i 1969 i forbindelse med et skred i prosjekteringsområdet for utvidelse og delvis omlegging av Fylkesveg K-1. Det ble utført tilleggsboringer ved skredet og på andre steder langs strekningen. [HH7] Det ble påvist kvikkleire ca. 3 m under terreng, med mektighet på ca. 11 m. I rapporten er det også notert at det under en påfølgende befaring ble observert flere skred i forbindelse med utlegging av vegfylling.

Det er indikert kvikkleire i nærheten av dette området, men det har ikke vært tilgjengelig informasjon om grunnforholdene innen området for nærmere vurdering. Det er derfor foreslått å utføre nærmere grunnundersøkelser innen dette området for å avklare om det er kvikkleire. Grunnundersøkelsene foreslås å omfatte sondering på toppen av terrassen.

Avhengig av sonderingsresultatene kan det være hensiktsmessig med en prøveserie for å verifisere eller avkrefte kvikkleire.

4.10 Interesseområde 3h: Kuliaveien

Interesseområdet ligger sør for Sagbekken og på nordsiden av Kuliaveien (Figur 22). Det aktuelle området består ifølge kvartærgeologisk kart av en fluvial terrasse, med en glasfluvial terrasse lenger sør. Sagbekken har erodert betydelig etter landhevingen og skråningene er lokalt svært bratte. Det er bebyggelse på begge sider av bekken. Høydeforskjell fra bekken til utflatende platå på terrassen er ca. 20 m.



Figur 22 Interesseområde 3h "Kuliaveien" sør for Sagbekken (ref. /5/).

Utvalgte fotografier fra befaringen av området er vist på Figur 23.



Figur 23 Bildedokumentasjon for befaring i området ved Kuliaveien; (a) Sagbekken i nedre del av skråningen; (b) Nedre del av skråningen opp mot platåene med bebyggelse.

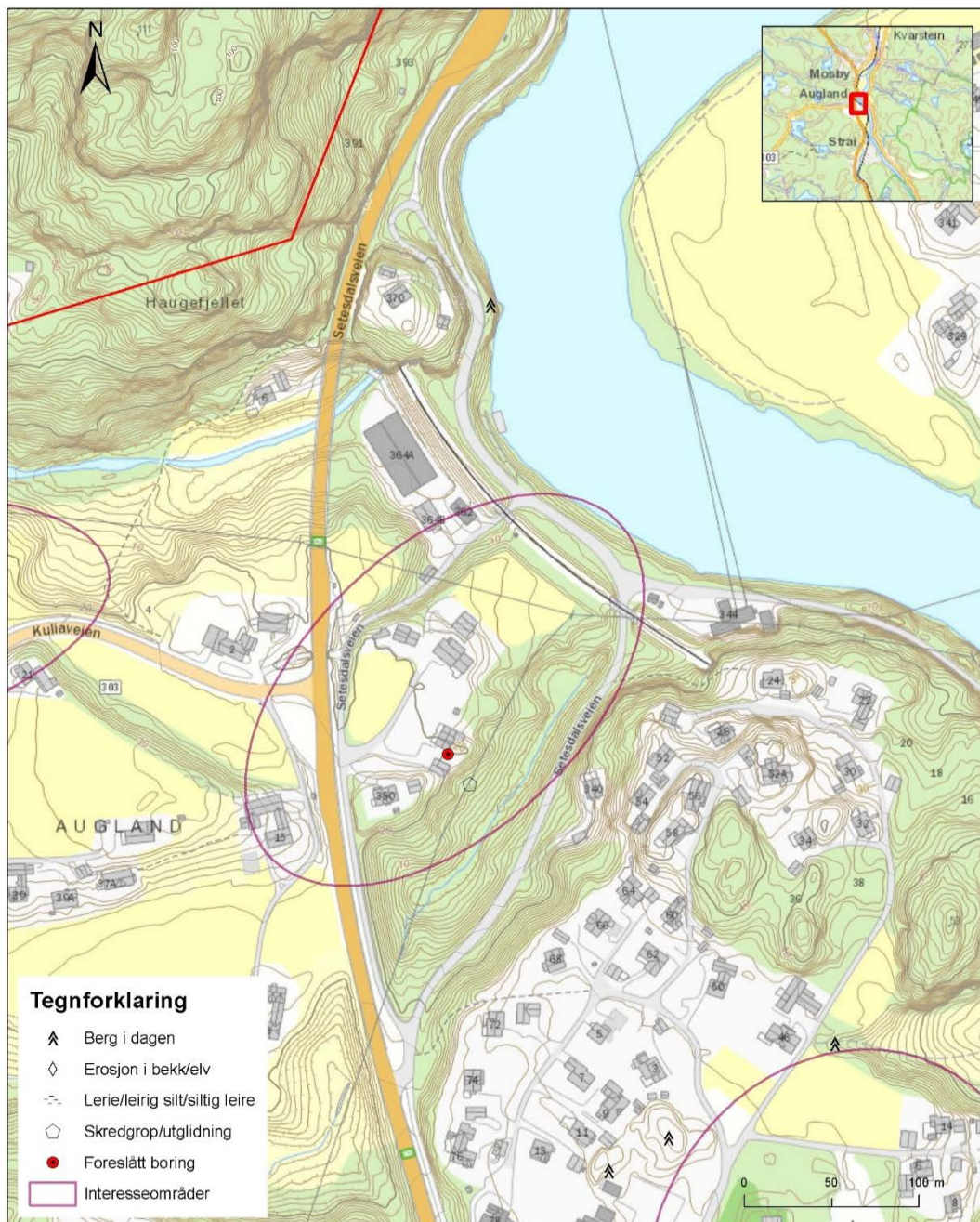
En potensiell faresone vil omfatte platåene sør for Sagbekken, bebyggelsen og skråningene opp mot Kuliaveien.

Det er ikke registrert informasjon om tidligere grunnundersøkelser i nærheten av potensiell faresoner, og det er derfor foreslått å utføre nærmere grunnundersøkelser i dette interesseområdet.

Grunnundersøkelsene foreslås å omfatte sondering på toppen av ryggene mellom Sagbekken og Kuliaveien. Avhengig av sonderingsresultatene kan det være hensiktsmessig med en prøveserie for å verifisere eller avkrefte kvikkleire.

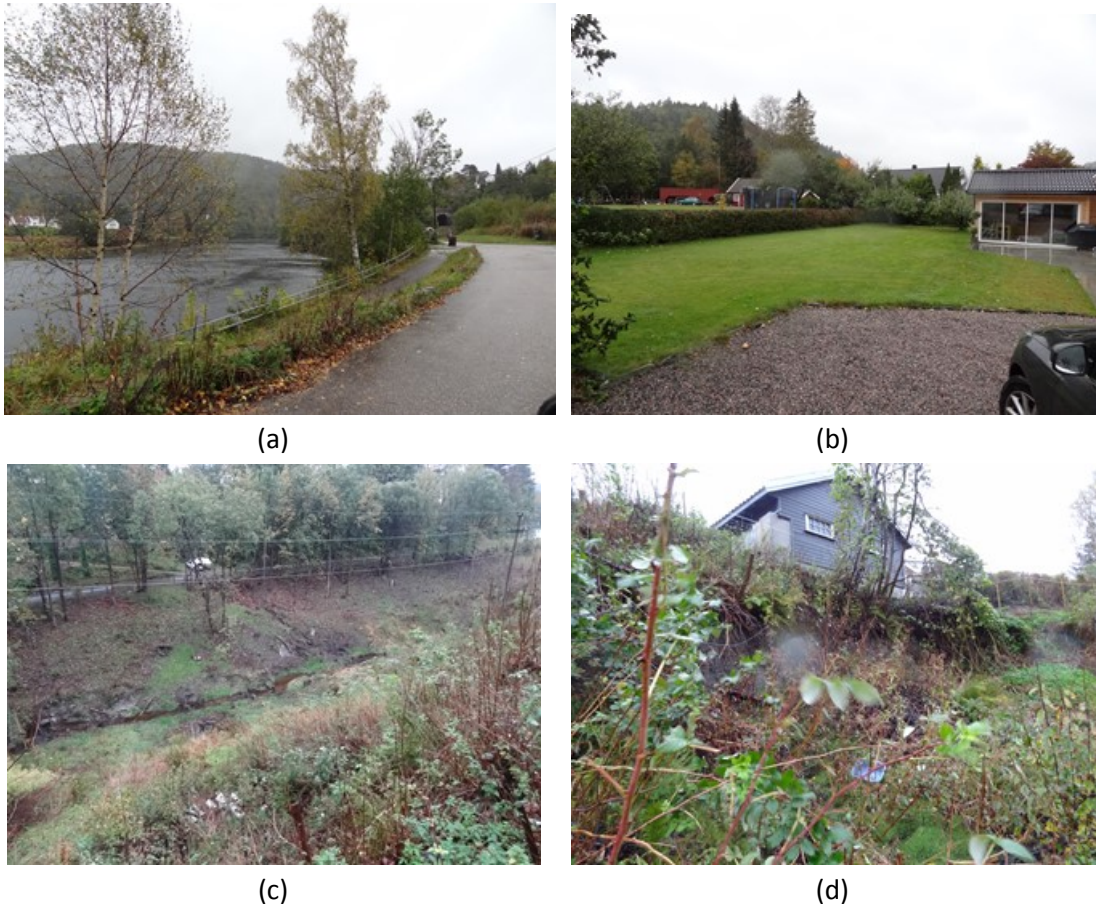
4.11 Interesseområde 3i: Torridal Nordre

Interesseområdet ligger på vestsiden av Otra (Figur 24). Setesdalsveien går gjennom øvre del av området. Jernbanen ligger på fylling i nedre del av skråningen ca. 10 m over Otra. Det aktuelle området består av en fluvial terrasse der det trolig er leire i dybden. Høydeforskjell fra Otra til utflatende terreng er opptil 20 m og skråningene er lokalt svært bratte.



Figur 24 Interesseområde 3i "Torridal Nordre" vest for Otra (ref. /5/).

Utvalgte fotografier fra befaringen av området er vist på Figur 25.



Figur 25 Bildedokumentasjon for befaring i området ved Torridal Nordre; (a) Foto tatt langs Otra, nedenfor jernbanen; (b) Bebyggelse på toppen av terrasse; (c) Ravine i sør med berg på motsatt side; (d) Ravine i sør, garasje står på toppen av skråning hvor det pågår aktiv glidning.

En potensiell faresone inkluderer terrassen med bebyggelse, jernbanen og Setesdalsveien.

NGI har kjennskap til tre tilgjengelige rapporter med informasjonen om grunnforholdene innen og i nærheten av dette området. Den ene rapporten (ref. /13/) er utført i 1960 i forbindelse med prosjektering av utfylling for veg mellom Kristiansand og Mosby. Den andre rapporten (ref. /14/) er utført i 1965 i forbindelse med prosjektering av utvidelse av Rv. 400 ved Augland.

Det er ikke utført boringer i forbindelse med disse rapportene, men de omtaler boringer utført i 1931 fra den nordøstlige del av interesseområdet. Disse boringene viser at det øverst er en sandavsetning med mektige lag av leire under, inkludert kvikkleire.

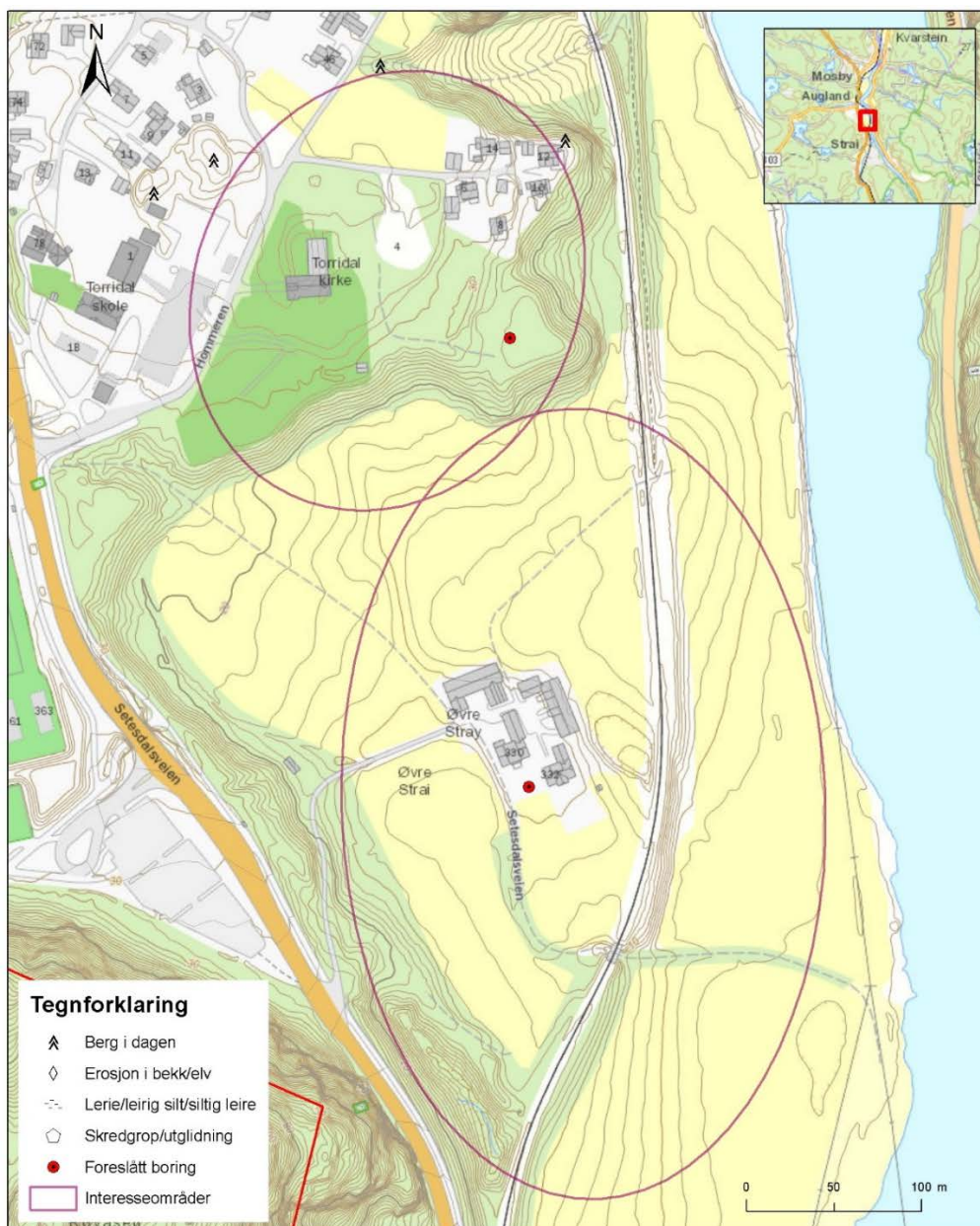
Den tredje rapporten (ref. /15/) er utferdiget i 1974 i forbindelse med prosjektering av bru over Auglandsdalen. Det er utført boringer langs Setesdalsveien på den nordlige og sørlige side av Sagbekken. Boringene sør for Sagbekken er plassert innenfor eller rett nordøst for dette området. Boringene viser at plataået på sørsiden av Sagbekken øverst består av et 6-7 m tykt sandlag med et mektig lag av leire, inkludert kvikkleire, under.

Det er indikert kvikkleire innenfor og i nærheten av dette området, men boringer er plassert i den sørvestlige del av området. Det foreslås å utføre grunnundersøkelser mer sentralt i dette området for å avklare om det er kvikkleire.

Grunnundersøkelsene foreslås å omfatte sondering(er) på terrassen. Avhengig av sonderingsresultatene kan det være hensiktsmessig med en prøveserie for å verifisere eller avkrefte kvikkleire.

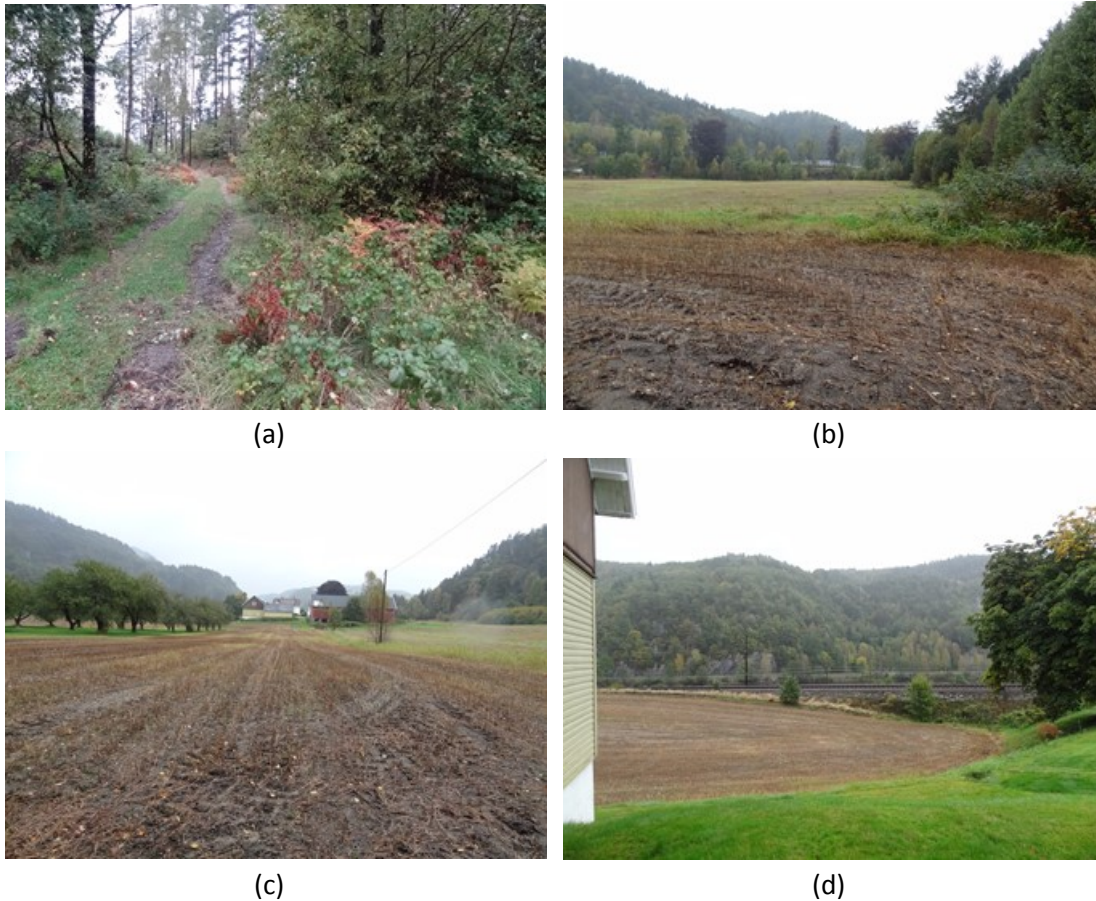
4.12 Interesseområde 3j: Torridal kirke - Øvre Strai

To adskilte interesseområder er avmerket innenfor område 3j. Interesseområdene ligger vest for Otra (Figur 26). Interesseområdene består ifølge kvartærgeologisk kart av en glasifluvial terrasse i nordre del og en fluvial terrasse i søndre del. Skråningene er lokalt svært bratte, og består av grov sand og grus i de øvre lagene. Det er bebyggelse innenfor begge interesseområdene og jernbanen vil bli påvirket i begge interesseområdene dersom et skred skulle inntreffe. Høydeforskjell fra Otra til utflatende platå på terrassen er i overkant av 30 m i nordre del, og ca. 15 m i søndre del.



Figur 26 Interesseområde 3j " Torridal kirke - Øvre Strai " vest for Otra (ref. /5/).

Utvalgte fotografier fra befaringen av området er vist på Figur 27.



Figur 27 Bildedokumentasjon for befaring i området ved Torridal Kirke – Øvre Strai; (a) Skråning opp mot Torridal Kirke; (b) Flate like nedenfor Torridal kirke; (c) Fluvial terrasse med utsyn mot Øvre Strai; (d) Foto tatt fra Øvre Strai mot jernbanen og Otra.

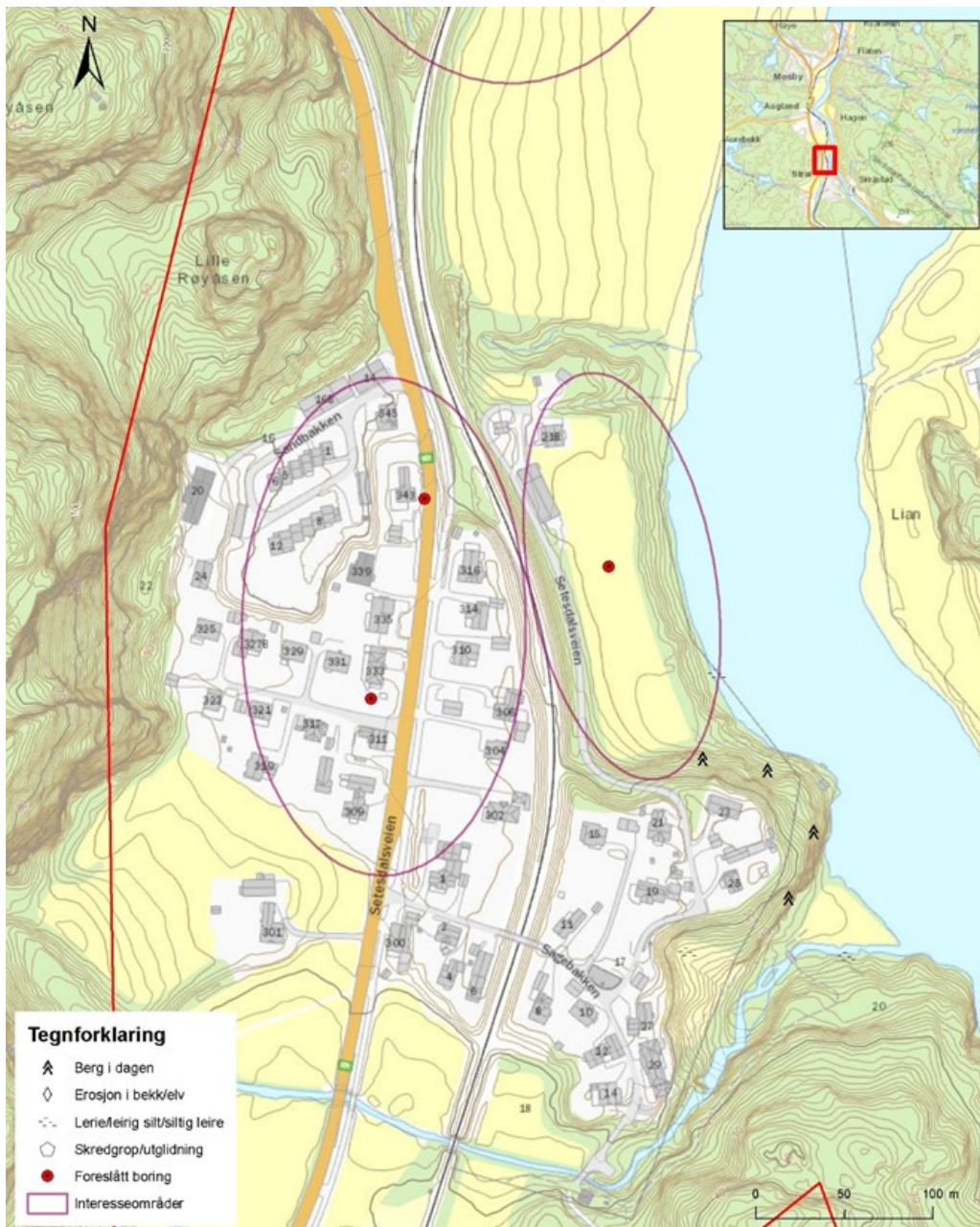
Potensielle faresoner inkluderer terrassene med bebyggelse, kirke, skole og jernbane.

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 innen dette området for å avklare om det er kvikkleire.

Grunnundersøkelsene foreslås å omfatte sondering(er) på den nordre og den søndre terrassen. Avhengig av sonderingsresultatene kan det være hensiktsmessig med prøve-serie(r) for å verifisere eller avkrefte kvikkleire.

4.13 Interesseområde 3k: Lille Røyåsen

Interesseområdene ligger på vestsiden av Otra (Figur 28). Setesdalsveien går gjennom øvre del av området og jernbanen går gjennom nedre del. Jernbanen ligger på fylling i nedre del av skråningen ca. 12 m over Otra. Den nedre delen av området består av en fluvial terrasse der det trolig er leire i dybden. Øvre del består iht. kvartærgeologisk kart av glasifluviale avsetninger. Høydeforskjell fra Otra til utflatende terreng er varierende, men de høyeste skråningene ned mot Otra er i overkant av 30 m.



Figur 28 Interesseområde 3k "Lille Røyåsen" vest for Otra (ref. /5/).

Utvalgte fotografier fra befaringen av området er vist på Figur 29.



Figur 29 Bildedokumentasjon for befaring i området ved Lille Røyåsen; (a) Sett nedstrøms Otra nedenfor områdene; (b) Flate ned mot Otra like nedenfor bebyggelse.

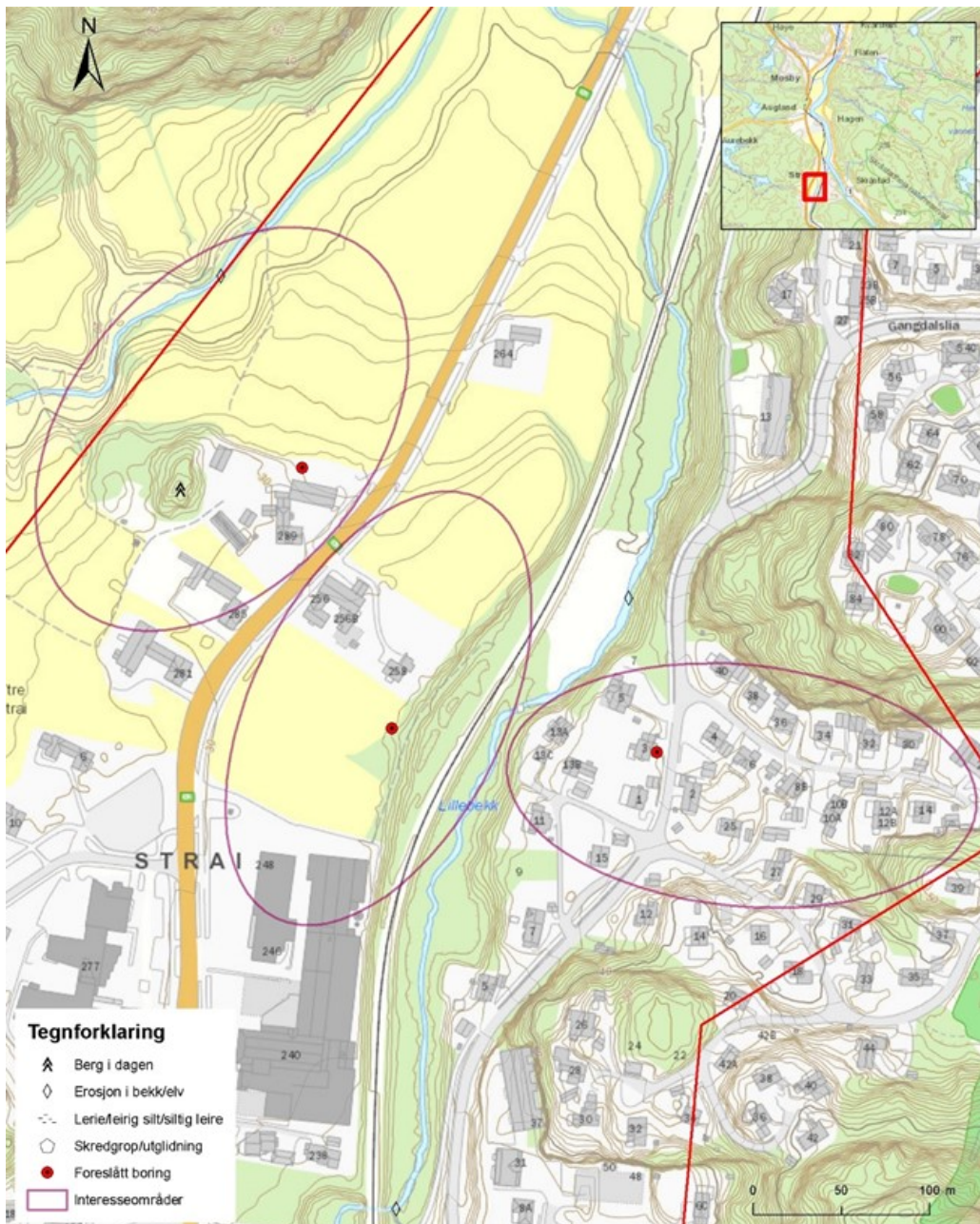
Potensielle faresoner omfatter terrassene med bebyggelse, Setesdalsveien og jernbane.

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 innen dette området for å avklare om det er kvikkleire.

Grunnundersøkelsene foreslås å omfatte sonderinger på terrassen mellom Setesdalsveien og Otra, og på den øvre terrassen [HH8][KHHE9] vest for Setesdalsveien (se Figur 28). Avhengig av sonderingsresultatene kan det være hensiktsmessig med en prøveserie for å verifisere eller avkrefte kvikkleire.

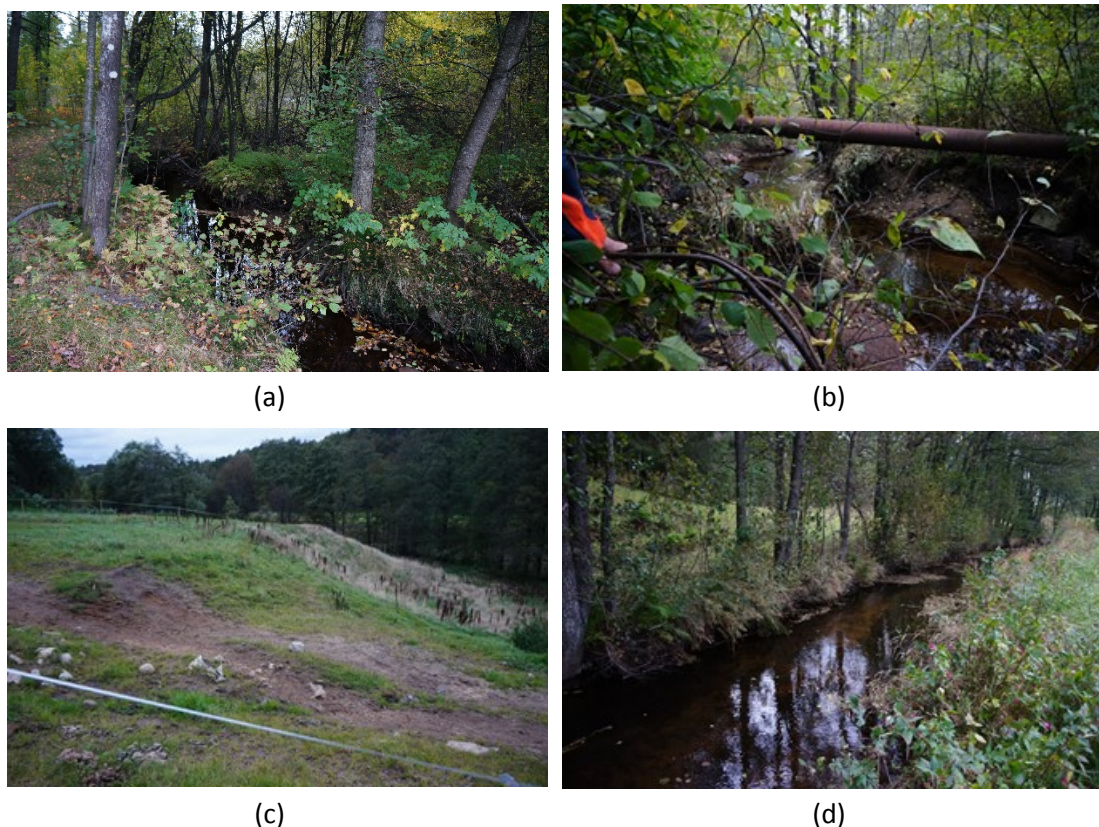
4.14 Interesseområde 3l: Strai

Interesseområdene ligger på begge sider av Lillebekken (Figur 30). Setesdalsveien og jernbanen går gjennom området og vil trolig berøres av et eventuelt skred. Det aktuelle området består av glasifluviale terrasser der det trolig er leire i dybden. Høydeforskjellen i området er varierende. Mellom Fiskevannsbekken [HH10] og Lillebekken er høydeforskjellen rundt 10 m. Fra Lillebekken til terrassen i østlig retning er høydeforskjellen ca. 30 m.



Figur 30 Interesseområde 3l "Strai" på begge sider av Lillebekken (ref. /5/).

Utvalgte fotografier fra befaringen av området er vist på Figur 31.



Figur 31 Billedokumentasjon for befaring i området ved Strai; (a) Observert sand i Lillebekken som eroderer under flom; (b) Lillebekken er stedvis steinsatt, men eroderer i sand; (c) Slake skråninger ned mot Fiskevannsbekken; (d) Fiskevannsbekken eroderer litt i sand på strekningen.

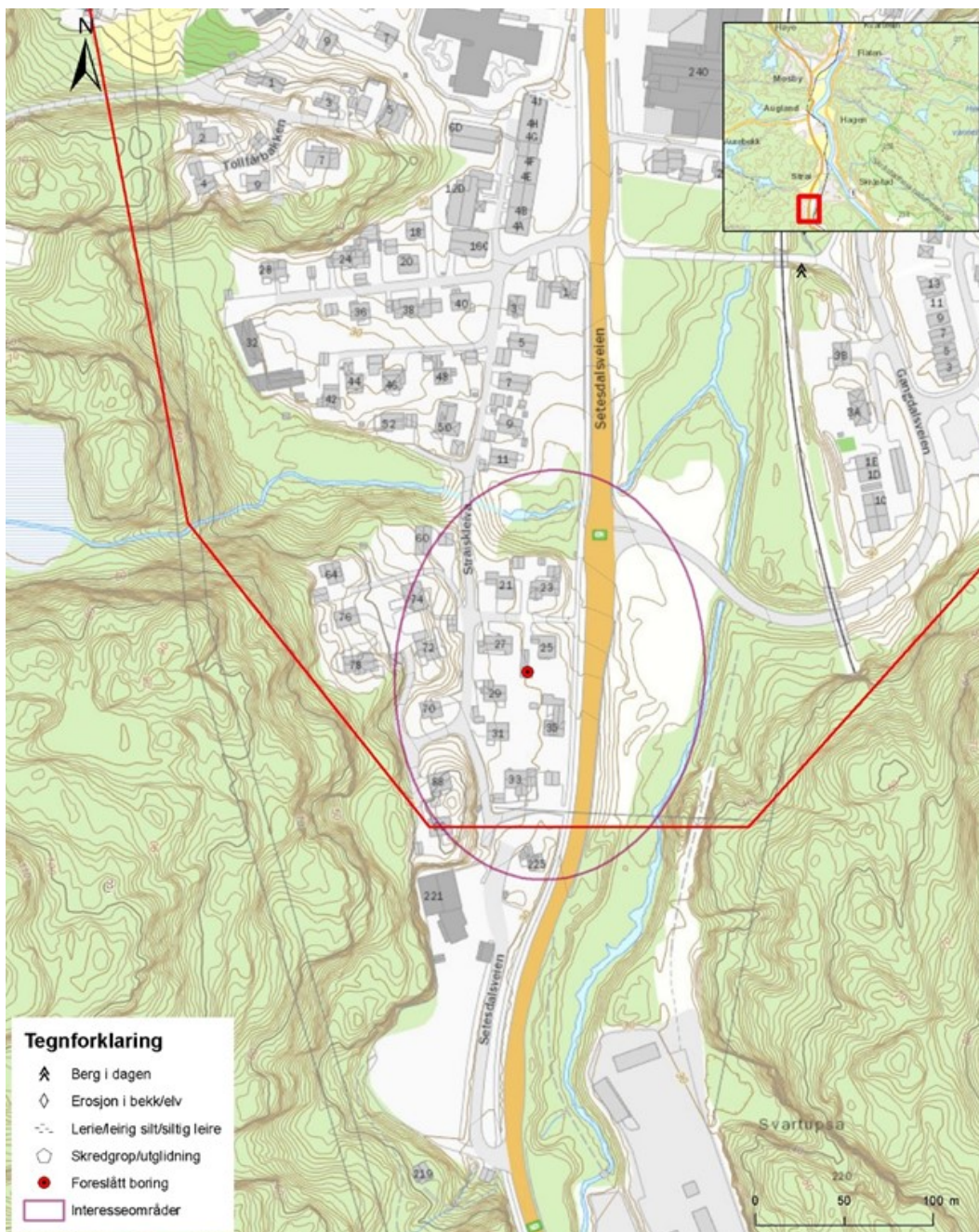
Potensielle faresoner omfatter glasifluviale terrasser med bebyggelse, Setesdalsveien og jernbane.

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

Grunnundersøkelsene foreslås å omfatte sondering innenfor hver av de tre interesseområdene. Avhengig av sonderingsresultatene kan det være hensiktsmessig med prøveserie(r) for å verifisere eller avkrefte kvikkleire.

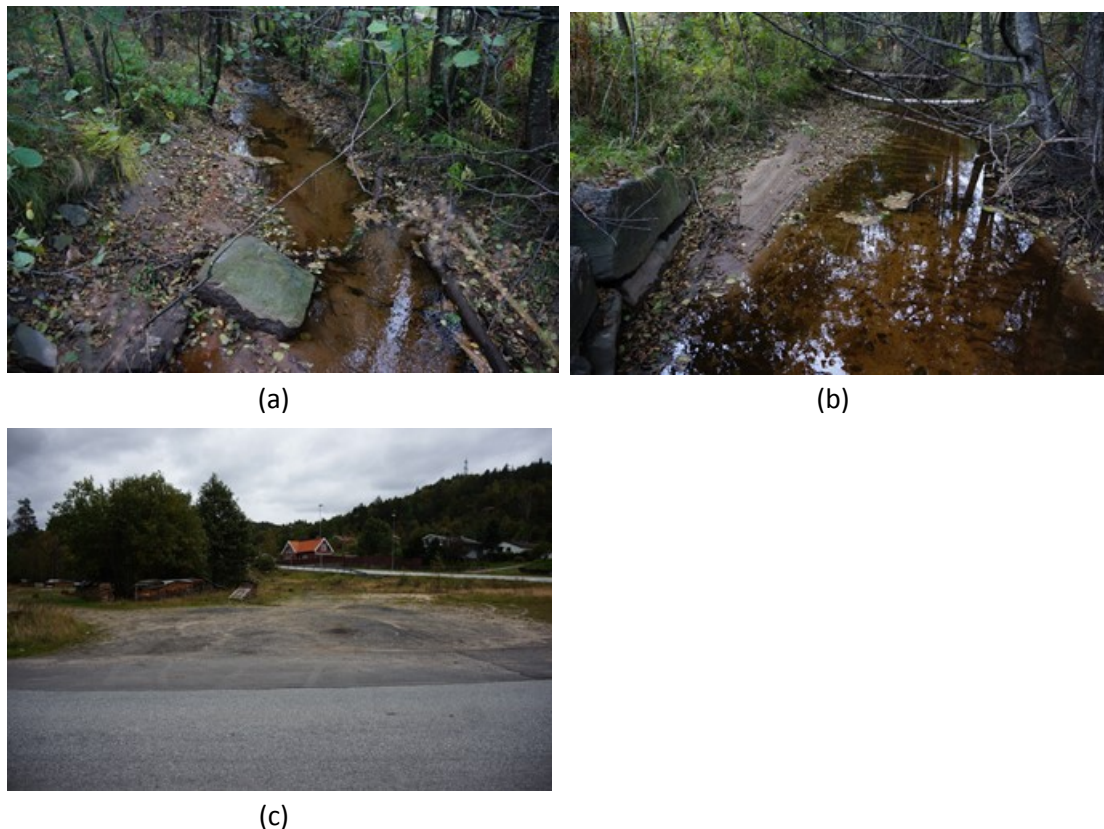
4.15 Interesseområde 3m: Setesdalsveien S

Interesseområdet ligger på vestsiden av Lillebekken (Figur 32). Setesdalsveien går gjennom området og vil trolig berøres av et eventuelt skred. Det aktuelle området består av glasifluviale terrasser der det trolig er leire i dybden. Høydeforskjellen i området er varierende, men fra Lillebekken og til terrassene ved bebyggelsen er høydeforskjellen rundt 20 m.



Figur 32 Interesseområde 3m "Setesdalsveien S" vest for Lillebekken (ref. /5/).

Utvalgte fotografier fra befaringen av området er vist på Figur 33.



Figur 33 Billedokumentasjon for befaring i området ved Setesdalveien S; (a) Observert sand i Lillebekken som eroderer under flom; (b) Lillebekken er stedvis steinsatt, men eroderer i sand; (c) flatt parti ved Gangdalsveien mellom to bekker.

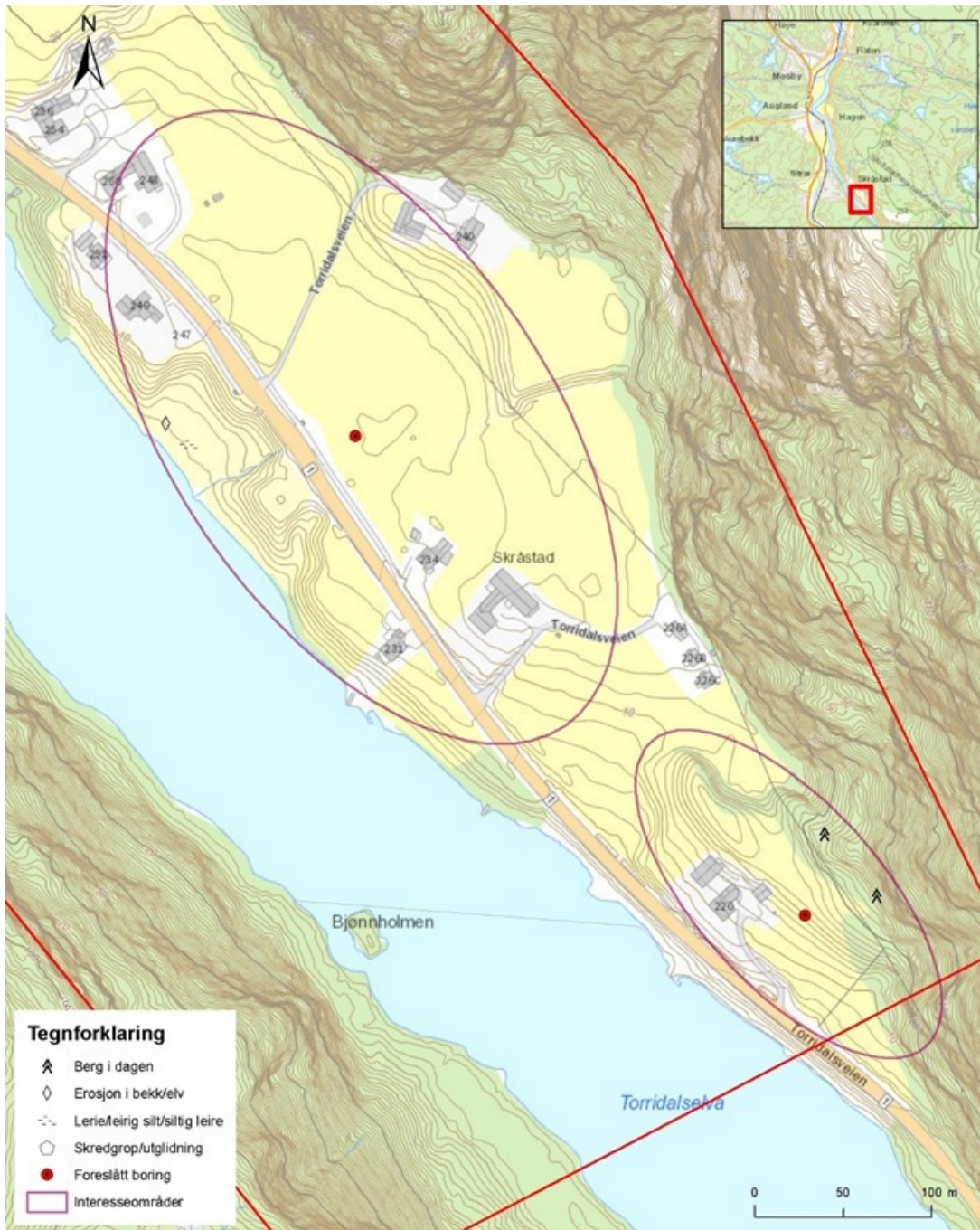
Potensielle faresoner omfatter glasifluviale terrasser med bebyggelse, Setesdalsveien og jernbane.

Det er ikke registrert informasjon om tidligere grunnundersøkelser i nærheten av potensiell faresoner, og det er derfor foreslått å utføre nærmere grunnundersøkelser i dette interesseområdet.

Grunnundersøkelsene foreslås å omfatte sondering sentralt i interesseområdet. Avhengig av sonderingsresultatene kan det være hensiktsmessig med en prøveserie for å verifisere eller avkrefte kvikkleire.

4.16 Interesseområde 3n: Torridalsveien S

Interesseområdene ligger på østsiden av Otra (Figur 34). Torridalsveien går gjennom nedre del av området. De aktuelle områdene består av en fluvial terrasse der det er leire i dybden. Høydeforskjell fra Otra til utflatende terreng er varierende, men de høyeste skråningene er opptil 15 m og skråningene er lokalt bratte ned mot Otra.



Figur 34 Interesseområde 3n "Torridalsveien S" øst for Otra (ref. /5/).

Utvalgte fotografier fra befaringen av området er vist på Figur 35.



(a)



(b)



(c)



(d)

Figur 35 Bildedokumentasjon for befaring i området ved Torridalsveien S; (a) Bebyggelse sett fra sørøst; (b) Otra er lokalt erosjonsbeskyttet på strekningen; (c) Lokal bekk gjennom området eroderer i leire; (d) Midt i Otra er det berg, markert som Gjellesteinen på kart.

To potensielle faresoner ligger på østsiden av Otra og involverer bebyggelse og Torridalsveien. Ved Skråstad er det påvist erosjon i leire langs bekken nedenfor stikkrennen under Torridalsveien, dvs. i skråningen mellom vegen og Otra. Langs elva nord for Skråstad kan terrenget tolkes til å være en skredgrop.

NGI har kjennskap til to tilgjengelige rapporter med informasjon om grunnforholdene i og i nærheten av disse områdene. Den ene rapporten (ref. /10/) er utferdiget i 1968 i forbindelse med planlegging av utvidelse og delvis omlegging av Fylkesveg K-1. Det er utført en mengde boringer langssette Torridalsveien fra kryssingen av Otra mot Øvre Mosby i nord nesten helt ned til Sødal i sør. Rapporten gir ikke en detaljert beskrivelse av alle boringene, men generelt for boringene gjelder det at grunnen består av bløt til middels fast leire med innhold av silt, finsandsjukt og gruskorn. Det er indikert kvikkleire i enkelte punkter med en mektighet varierende mellom 1 – 10 m. Kvikkleira er lokalisert grunnet ca. 2,5 m under terreng.

Den andre rapporten (ref. /11/) er utferdiget i 1969 i forbindelse med et ras i prosjekteringsområdet for utvidelse og delvis omlegging av Fylkesveg K-1. Det ble utført tilleggsboringer ved raset og på andre steder langs strekningen. Det ble påvist kvikkleire ca. 3 m under terreng med en mektighet på ca. 11 m. I rapporten er det også notert at det under en påfølgende befarings ble observert flere skred i forbindelse med utlegging av vegfylling.

Det er indikert kvikkleire i nærheten av dette området, men boringer omtalt i ref. /10/ og ref. /11/ er ikke særlig detaljert. Da det ikke kan stedfestes mere presist, er det foreslått å utføre nærmere grunnundersøkelser innen hvert av områdene.

Grunnundersøkelsene foreslås å omfatte sonderinger oppe på terrassen i hvert av områdene. Avhengig av sonderingsresultatene kan det være hensiktsmessig med prøveserie(r) for å verifisere eller avkrefte kvikkleire.

5 Oppsummering

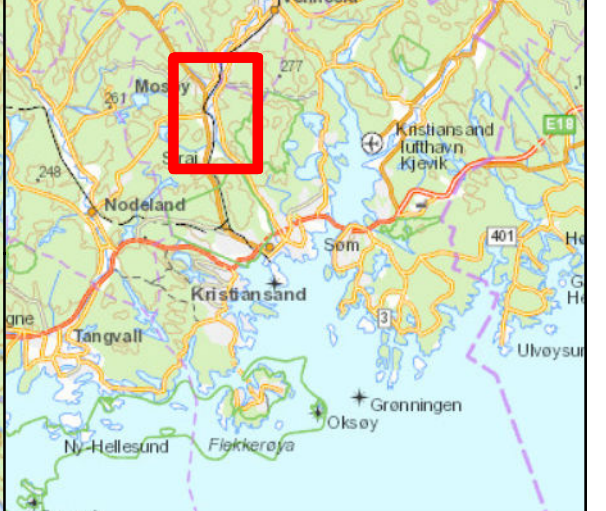
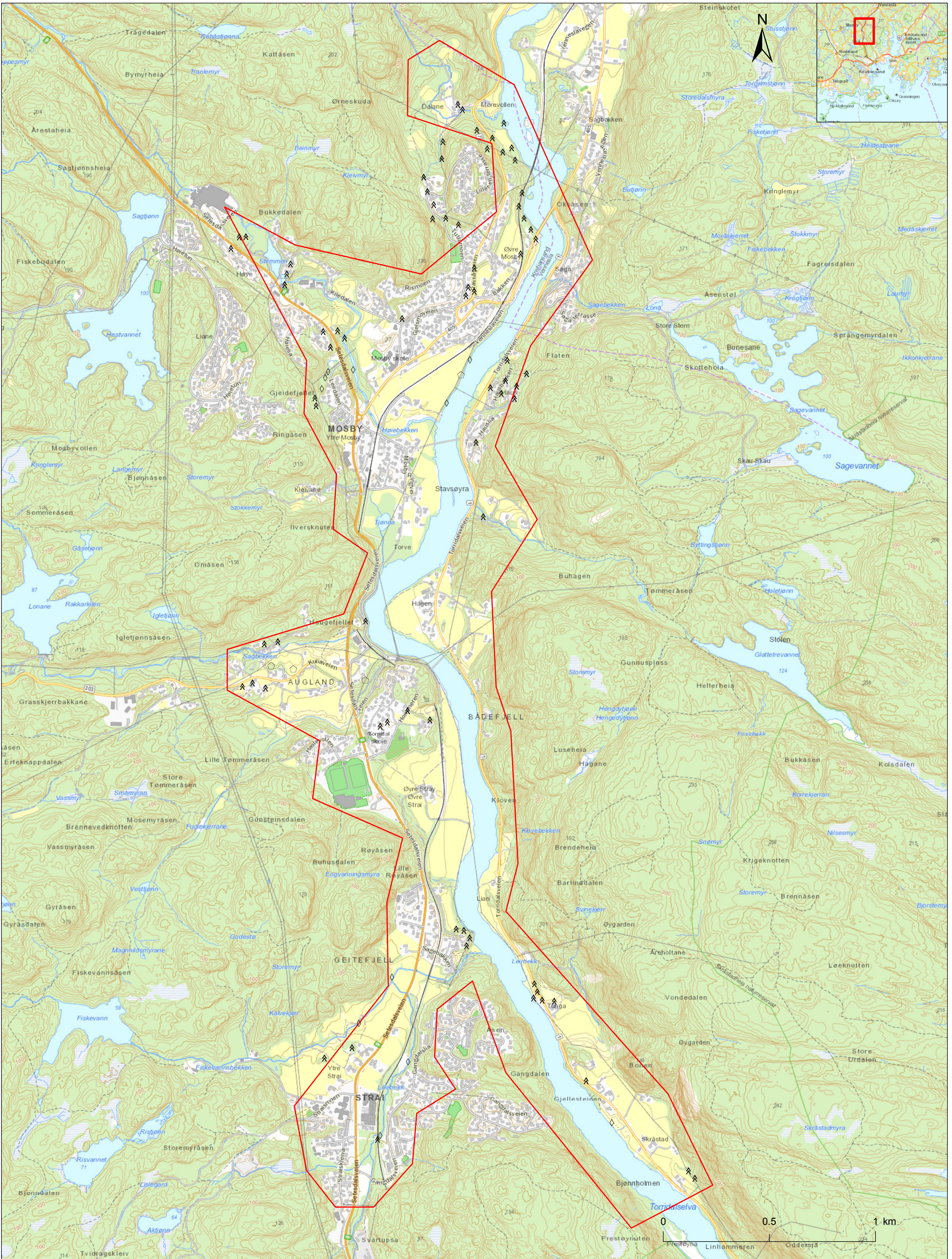
NGI har utført befarings i området Mosby – Strai i Kristiansand kommune i forbindelse med regional kartlegging av potensiale for skredfare på Sørlandet. Kartleggingen er ett av i alt syv interesseområder som inngår i oppdrag med regional kartlegging av kvikkleireskredfare. Delområdene er definert av Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE).

Basert på den innledende befarings 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 [HH11] 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/ Statens vegvesen (2013): Geoteknikk, Fylkesvei. 405 Mosby skole – Ravnåsveien. Geoteknisk rapport, utført av Multiconsult. Rapport nr. 2010130739-21, datert 4. januar 2013
- /7/ Statens vegvesen (1998): Grunnundersøkelser, geoteknikk. MPG – Ytre Mosby, Rapport nr. 9804, datert 1. oktober 1998.
- /8/ Noteby (1996): Rv 39/405 Mosby, Kristiansand. Grunnundersøkelser Trase Alt. 2 og 4 – Orienterende geoteknisk vurdering. Rapport nr. 34486-1, datert 1. juli 1996.
- /9/ Multiconsult (2012): Fv1 Haus – Kvarstein bru. Grunnundersøkelser. Geoteknisk rapport. Rapport nr. 812797-6-1, rev. 1, datert 18. januar 2012.
- /10/ Veglaboratoriet (1968): Redegjørelse for fundamenteringsforholdene for prosjektert utvidelse og delvis omlegging av Fylkesvei K-1 – Sødalsvegen. Oppdrag K 55, datert 15. november 1968.
- /11/ Veglaboratoriet (1969): Redegjørelse for fundamenteringsforholdene for prosjektert utvidelse og delvis omlegging av Fylkesvei K-1 – Sødalsvegen. Oppdrag K 55 A, datert 4. juli 1969.
- /12/ Statens vegvesen (1998): Grunnundersøkelser, geoteknikk. Fv.1: Torridalsveien, G/S-veg på Hagen. Rapport nr. 9802, datert 2. mars 1998.
- /13/ Veglaboratoriet (1960): Rapport over grunnundersøkelser for Setesdalvegen ved Aukland, Vest-Agder Fylke. Oppdrag 476 K 14, datert 5. oktober 1960.

- /14/ Veglaboratoriet (1965): Rapport om stabilitetsundersøkelse av Rv. 400 ved Augland, Vest-Agder Fylke. Oppdrag K 14 c, datert 26. februar 1965.
- /15/ Statens vegvesen (1974): Bru over Auglandsdalen, grunnundersøkelser. Oppdrag K-32, rapport nr. 3, datert 29. januar 1974.
- /16/ 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.

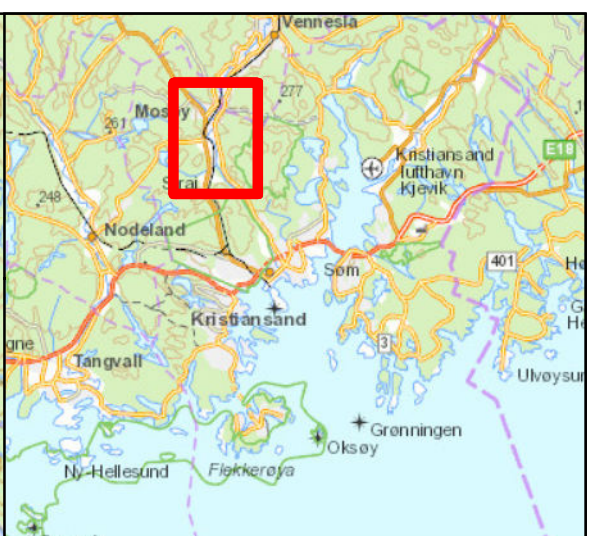
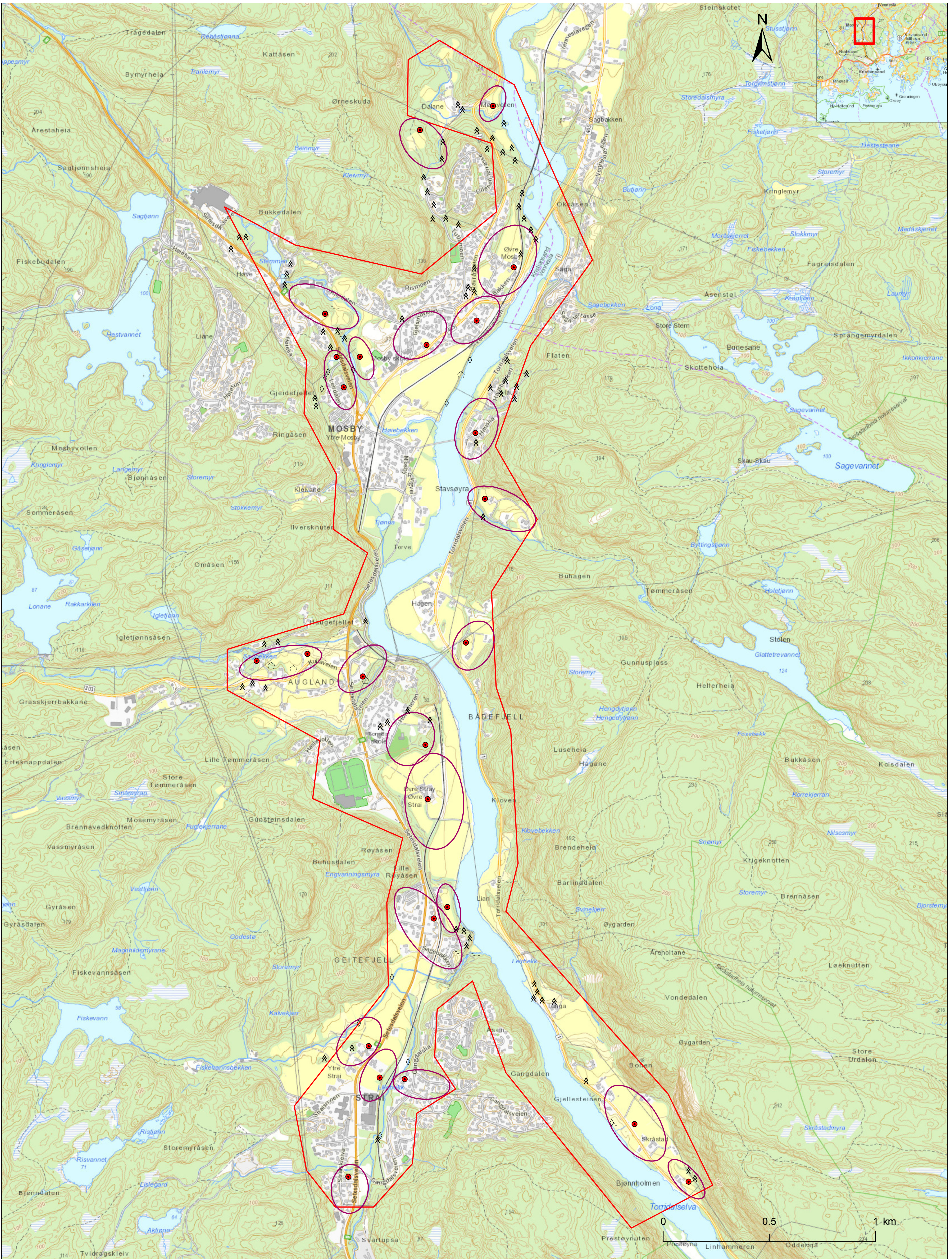


- Tegnforklaring**
- ▲ Berg i dagen
 - ◇ Erosjon i bekkeliv
 - Leneleing siltsiltig leire
 - Skredgrup/utgåning

Målestokk (A1): 1:8.000 Datum: ETRS89, Kartprosjekt: UTM32N

Kvikkleirekartlegging			
Mosby Strai	Prosjekt:	20150471	Blatt:
	Urett:	KEK	2015-12-15
Overvaksningskartlegging	Kontroll:	HfE	Godkjent
		KEK	



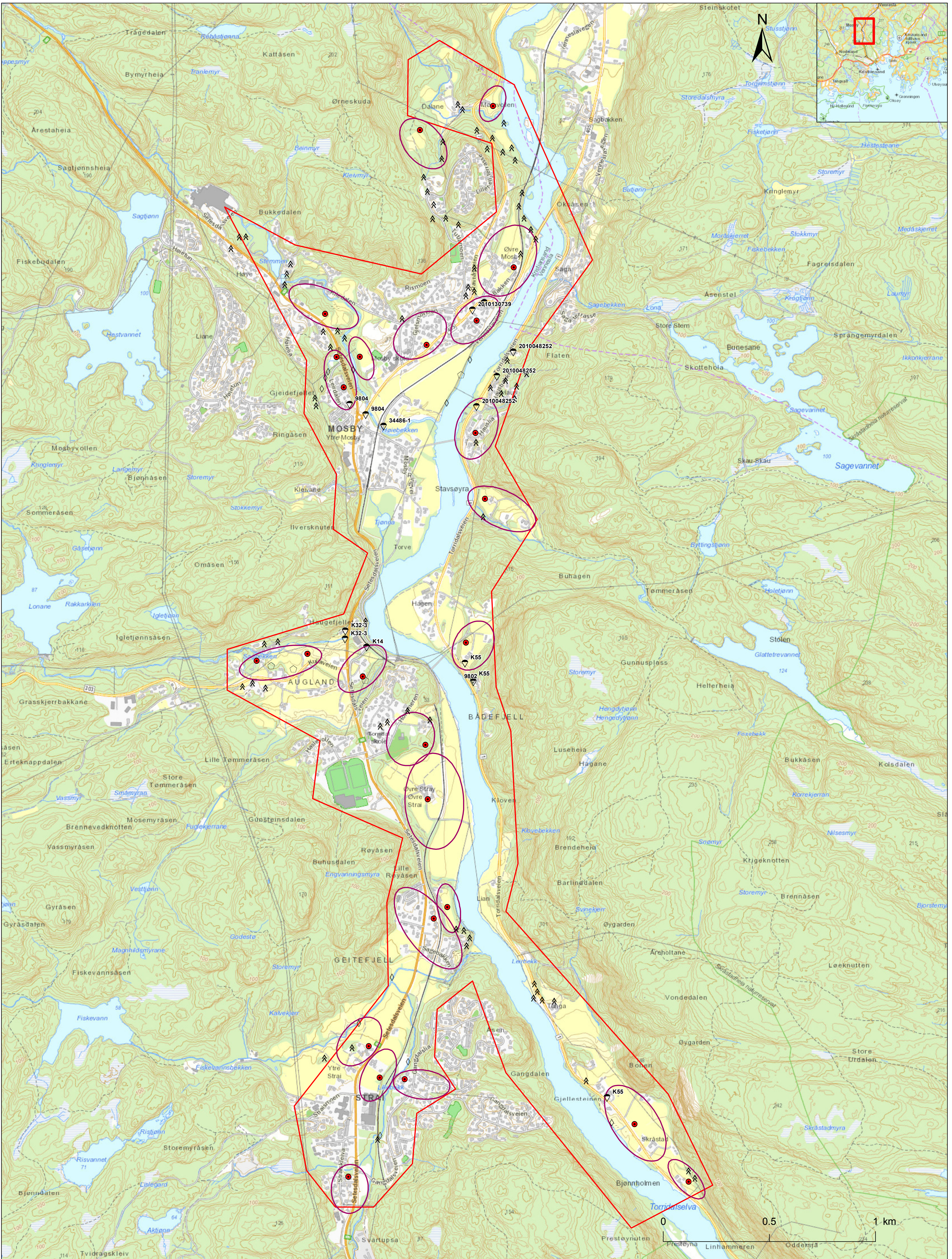


Tegnforklaring

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

Målestokk (A1): 1:8 000 Datum: ETRS89, Kartprosjekt: UTM32N

Kvikkleirekartlegging			
Mosby Stral	Prosjekt:	20150471	Blatt:
	Urett:		011
Øversiktskart grunnboringer:	KEK	2015-12-15	
	HfE	Geotekn	
	KEK		



- Tegnforklaring**
- ▼ Tidligere grunnboring
 - ▲ Berg i dagen
 - ◊ Erosjon i bekkeliv
 - ◇ Letteleir/silt/siltig leire
 - Skredgrop/utglidning
 - Foreslått boring
 - ▭ Interesseområder

Målestokk (A1): 1:8 000 Datum: ETRS89, Kartprosjekt: UTM32N

Kvikkleirekartlegging			
Mosby Stral	Prosjekt: 20150471	Blatt: 012	
Oversiktskart foreslåtte og tidligere grunnboringer.	Urett	Dato	
	KEK	2015-12-15	
	Kontroll	Godkjent	
	Høe	KEK	

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Befaringsrapport, Mosby - Strai, Kristiansand kommune		Dokumentnr./Document no. 20150471-03-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, Søgne, Songdalen, Kristiansand, befaringsrapport		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Norge, Vest-Agder	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Kristiansand	Felt navn/Field name
Sted/Location Mosby - Strai	Sted/Location
Kartblad/Map 1511-3 Kristiansand	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	2015-12-04 Trond Vernang	2015-12-11 Bjørn Kalsnes		

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

