



RAPPORT

Kvikkleirekartlegging Sørlandet

RISIKO FOR KVIKKLEIRESKRED – KRISTIANSAND
KOMMUNE. MOSBY-STRAI, KRISTIANSAND BY.

DOK.NR. 20150471-10-R
REV.NR. 2 / 2017-06-23

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: Risiko for kvikkleireskred – Kristiansand kommune. Mosby-Strai, Kristiansand by.
Dokumentnr.: 20150471-10-R
Dato: 2017-03-24
Rev.nr. / Rev.dato: 2 / 2017-06-23

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: Kristine H. H. Ekseth
Kontrollert av: Håkon Heyerdahl

Sammendrag

NGI har på oppdrag fra Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE) utført oversiktskartlegging av områder med potensiell fare for store kvikkleireskred. Kartleggingen har omfattet kartanalyser, befarung i felt, grunnundersøkelser samt utarbeidelse av fare-, konsekvens- og risikokart. Kvikkleirekartleggingen er i denne fasen å anse som en akt-somhetskartlegging, der sonene representerer områder der det må vises spesiell akt-somhet.

Basert på observasjoner ved befaringer, grunnundersøkelser og metodikk for utredning av kvikkleiresoner, er 15 potensielt skredfarlige soner og tilhørende potensielle utløps-soner lokalisert. I Mosby-Strai har 8 soner risikoklasse 3 (Dalane, Øvre Mosby, Liberg, Leirdalen, haus, Hagen vest, Sandbakken og Lillebekk) og 1 sone risikoklasse 5 (Augland). 3 soner har konsekvensklasse 3. I Kristiansand har 3 soner risikoklasse 3

(Sødal terrasse, Sødal og Lund), ingen har høyere risikoklassifisering. 1 sone har konsekvensklasse 3, Lund. To soner i Mosby-Strai har fått faregrad høy, ingen har fått denne faregraden i Kristiansand.

Klassifiseringene er presentert i tabell under (Mosby-Strai / Kristiansand):

a)

Faregrad			
Klasse	Lav	Middels	Høy
Antall soner	7 / 3	2 / 1	2 / 0

b)

Konsekvens			
Klasse	Mindre alvorlig	Alvorlig	Meget alvorlig
Antall soner	1 / 0	7 / 3	3 / 1

c)

Risiko					
Klasse	1	2	3	4	5
Antall soner	1 / 0	1 / 1	8 / 3	0 / 0	1 / 0

NGI anbefaler vanligvis at det utføres supplerende grunnundersøkelser for soner i de høyeste risikoklassene, klasse 4 og 5. Likeledes bør dette normalt også vurderes for soner i faregradklasse "høy", som ikke er kommet i risikoklassene 4 og 5.

I Mosby-Strai har 8 soner risikoklasse 3 (Dalane, Øvre Mosby, Liberg, Leirdalen, haus, Hagen vest, Sandbakken og Lillebekk) og 1 sone risikoklasse 5 (Augland). 3 soner har konsekvensklasse 3 (meget alvorlig). En sone har faregrad høy, Augland. I Kristiansand har 3 soner risikoklasse 3 (Sødal terrasse, Sødal og Lund), ingen har høyere risikoklassifisering. 1 sone har konsekvensklasse 3 (meget alvorlig), Lund. Ingen soner har faregrad høy i Kristiansand.

Innhold

1	Innledning	6
2	Metodikk (lokalisering av potensielle faresoner)	8
3	Generell beskrivelse (historikk, geologi og kvartærgeologi)	9
4	Datagrunnlag	13
	4.1 Innledende kartanalyse	13
	4.2 Datagrunnlag	15
5	Resultater	19
	5.1 Klassifiseringsmetode	19
	5.2 Kartlagte kvikkleiresoner	20
	5.3 Sone 1918 Augland	21
6	Tiltak	23
7	Plan og byggesaksarbeid	23
8	Referanser	24

Kartbilag

Kartbilag 1	Oversiktskart med grunnundersøkelser
Kartbilag 2	Oversiktskart, risikoklassifisering
Kartbilag 3	Oversiktskart, konsekvensklassifisering
Kartbilag 4	Oversiktskart, fareklassifisering
Kartbilag 5	Detaljkart faregrad med feltregistreringer og utløpsområder

Vedlegg

Vedlegg A	Tolkning CPTu-sonderinger
Vedlegg B	Nøkkeldata for soner
Vedlegg C	Soneklassifiseringsark
Vedlegg D	Tolkning grunnundersøkelser
Vedlegg E	Borplaner fra tidligere grunnundersøkelser

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

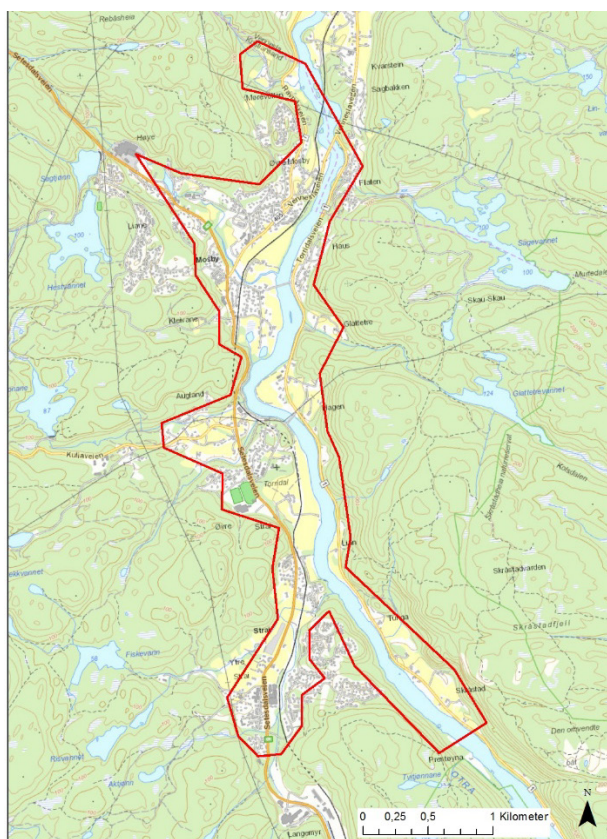
NGI har på oppdrag fra Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE) utført oversiktskartlegging av områder med potensiell fare for store kvikkleireskred i kommunene Søgne, Songdalen og Kristiansand. Områdene ligger under marin grense og er valgt ut etter kriterier bestemt av NVE, med vekt på befolkningstetthet og sannsynlighet for marine avsetninger.

Kartleggingen av Søgne, Songdalen og Kristiansand kommuner er del av det landsomfattende arbeidet med å kartlegge skredfarlige kvikkleireområder i Norge, som ble satt i gang etter kvikkleireskredet i Rissa i 1978. Hensikten med kartleggingen er å forebygge faren for store, naturlig utløste, kvikkleireskred i fremtiden. Resultatene er ment lagt til grunn ved planlegging av utbyggingsområder og terrenginngrep, samt ved sikring av prioriterte skredutsatte områder. Kartleggingen er utført under marin grense i Søgne, Songdalen og Kristiansand kommuner, dvs. at områder med mulige marine silt- og leiravsetninger er kartlagt. Kartleggingen er avgrenset til kvikkleire og andre sprøbruddmaterialer som i forhold til områdestabilitet behandles på samme måte som kvikkleire, jfr. NVEs retningslinjer 7-2014 (ref. /1/).

Kartleggingen har omfattet kartanalyser, befaring i felt (ref. /28/ og /29/), grunnundersøkelser samt utarbeidelse av fare-, konsekvens- og risikokart. Kvikkleirefaresonene vil utgjøre hensynssoner som skal tas hensyn til i offentlig og privat planarbeid.

Kartleggingsoppdraget omfattet opprinnelig i alt syv delområder i Søgne, Songdalen og Kristiansand kommuner. To av delområdene falt bort ved den innledende feltbefaringen. For det ene delområdet, Heltenes-Fagerholt, er begrunnelsen generelt at det ikke ble funnet bebygde områder som tilfredstilte kartleggingskriteriene, og spesifikt at det ble påvist berg i dagen i store deler av området. For det andre delområdet som falt bort etter innledende feltbefaring, Øvre Timenes, er begrunnelsen tilsvarende; i tillegg kommer at arealer med potensiell skredfare innenfor dette delområdet knytter seg til E18, hvor vegprosjektering normalt vil omfatte vurdering av stabilitetsforhold og skredfare og gjennomføring av nødvendige sikringstiltak. Disse områdene er vist i Figur 2.

Denne rapporten omfatter delområdene Mosby-Strai og Kristiansand by i Kristiansand kommune, se Figur 1.



Figur 1 Oversiktskart for kartlagte områder, Kristiansand by (t.v.) og Mosby-Strai (t.h.).



Figur 2 Områder som ikke er tatt med videre i kartleggingen; Heltenes-Fagerholt og Øvre Timenes-Tømmerstø.

2 Metodikk (lokalisering av potensielle faresoner)

Oversiktskartlegging av kvikkleirefaresoner er i hovedsak avgrenset til terrasserte skrånninger med høyde større enn 10 m, samt til jevnt hellende terreng med skråningshelning brattere enn 1:15, også disse med høyde større enn 10 m. For oversiktskartlegging på Østlandet og i Trøndelag har det typisk vært inkludert soner ned areal større enn 10 mål (f.eks. 100 x 100 m), men dette er ikke noe fast kriterium og er heller ikke lagt til grunn ved kartleggingen i dette tilfellet.

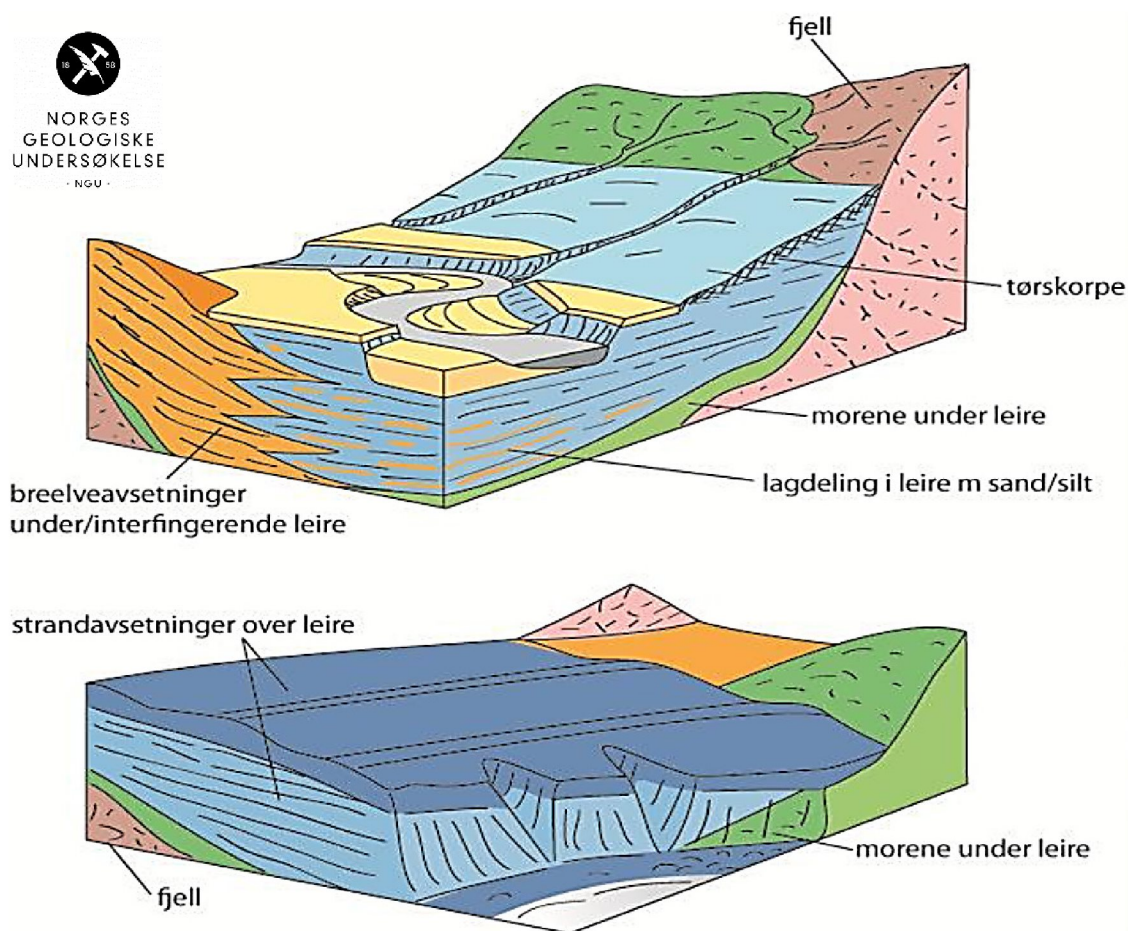
Kvikkleirefaresoner avgrenses typisk ved at største utbredelse av skred antas begrenset til en avstand på $15 \times H$ målt fra skråningsfot, hvor H er skråningshøyden. Sideveis avgrenses soner vanligvis langs bekkedaler og raviner, som utgjør naturlige avgrensninger for sideveis skredutvidelse. Oppstikkende berg vil også redusere sonenes utbredelse. Resulterende soneutbredelse fra oversiktskartlegging vil normalt være konservativ, dvs. at utbredelsen ofte vil kunne reduseres ved nærmere kartlegging av grunnforholdene.

Det gjøres oppmerksom på at oversiktskartlegging ikke er en utfyllende kartlegging hvor alle områder med kvikkleire påvises. I områder under marin grense vil kvikkleire kunne påtreffes utenom kartlagte faresoner, i større områder eller i avgrensede lommer. Oversiktskartleggingen har dessuten tatt utgangspunkt i en forutgående kartanalyse, hvilket innebærer at bare utvalgte områder er tatt med i kartleggingen (i hovedsak de tettest bebygde områdene).

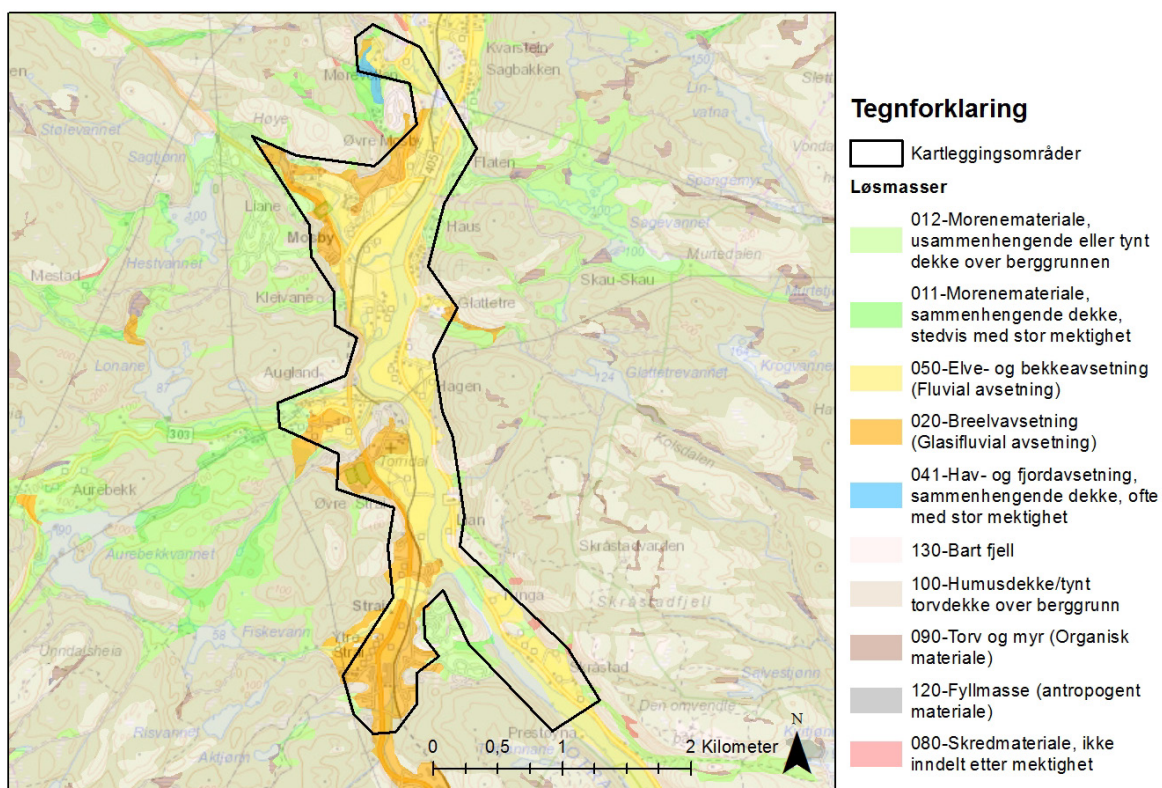
3 Generell beskrivelse (historikk, geologi og kvartærgeologi)

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 der vannhastigheten er lav. Leire er derfor typisk avsatt i store innsjøer og i havet.

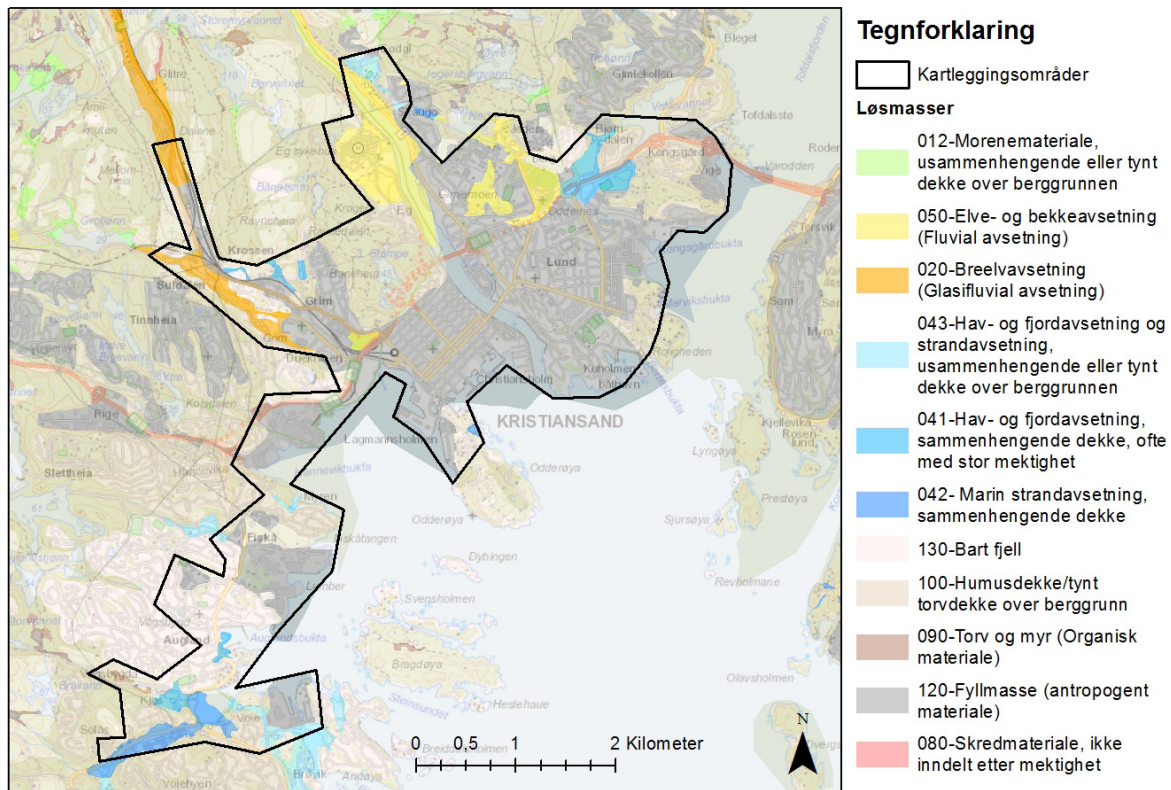
Breelavsetninger er et resultat av nedsmelting av breens isdekke og smeltevannets drenering til havet. Smeltevann rant mot brekanten i en tunnel under isen og på isens overflate og langs iskanten inn mot dalsider. På slake strekninger mellom iskanten og dalsider ble erosjonsmateriale avsatt og det ble 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 3 Tenkt modell over løsmassefordelingen i dybden (fra www.ngu.no).



Figur 4 Løsmassekart over delområde Mosby-Strai. (Kilde til løsmassekart: www.ngu.no)



Figur 5 Løsmassekart over delområde Kristiansand by. (Kilde til løsmassekart: www.ngu.no)

Mosby-Strais løsmassegeologi består i all hovedsak av grove glasiofluviale og fluviale avsetninger i dalføret. Det kan derfor forventes til dels mektige sand- og gruslag over de marine avsetningene i Mosby-Strai-området. Ingen store skredgroper er registrert, men det er enkelte raviner, særlig nord i området. Marin grense finnes på ca 40 moh. i nord i området Mosby-Strai og ca 35 moh. i sør. For Kristiansand er det hovedsakelig kartlagt "fyllmasse" i det løsmassegeologiske kartet, men under disse ligger det marine sedimenter. Flere kjente områder med kvikkleire er blant annet Oddernes kirke/E18, Sørlandet sykehus på Eg (ref. /6/ og ref. /7/). Marin grense ligger på ca 35 moh.

Fra NVE-Atlas (ref. /8/) fremkommer det ingen kjente skredhendelser i løsmasser i området, annet enn ved Saga, østsiden av Otra, i Vennessla kommune, rett over grensen for Kristiansand kommune. Her skal et leirskred/løsmasseskred ha gått 5.12.1864 og dette står på skrednett:

"Saga, ligg aust for Otra og nedst i Vennessla på grensa til gamle Oddernes kommune. Her var ein ferjestad før i tida. På ein eigedom som heitte Ljåfallet rett sør for Oksåsen budde ferjemann Hans Jensen. Han var gift med Anne Fjermedal og dei hadde 7 barn. Der var brattlendt med leir i undergrunnen, og bustadhuset ved elva låg under bakken der Sødalsvegen no går. (Ferjeplassen låg noko lenger mot nord enn kaia i dag.) Måndag den 5. desember 1864 kl. 1400 kom eit leirskred. Kona og tre av barna var i eit rom medan mannen og yngstebarnet var i eit anna rom. Jorda løsna "øverst paa Fjeldet ret op

for Huset og styrtede i steds forøget Masse og med saadan Voldsomhed mod dette, at det Knustes aldeles og forsvandt i Elven, der efter de sisdte stærke regn efter de opløste Snemasser er bleven høi og strid." Mannen og veslebarnet berga seg utan at han noko sinne klarte å forstå korleis, men kona og dei tre barna i det andre rommet forsvann, samt ei 15-års dotter som var utanfor huset, slik at i alt fem menneske døde: Dvs. kona Anne, med barna; Anne, Gurine, Hans Jørgen og Ole Andreas omkom. Alle hamna i Torrisdalselva og tre av dei vart etter mykje søk funne att."

Det er utført grunnundersøkelser i ulike sammenhenger i området tidligere, samt geofysiske målinger (ref. /9/). De geofysiske målingene i både Kristiansand og i Torridal (Mosby-Strai) viser sandavsetninger i ulike tykkelser. Langs vestsiden av Otra kommer leiroverflaten nær opp i dagen nord for sykehuset og faller til under havnivå sør for sykehuset. På østsiden ligger det sanddominerte avsetninger ned til 5-10 m under havnivå. I Torridalen er det sanddominerte elve-/deltaavsetninger over leirdominerte bunn-sedimenter. Sør i sonen ligger leiren grunt, mens den ligger dypere lenger nord, helt ned til 5-10 m under havnivå.

Strandsonene i Mosby-Strai er ut mot Otra. Generelt vil utløpsområdene for kvikk-leireskred i Mosby-Strai være ut mot Otra eller i sidebekkene til Otra. I Kristiansand by er det strandsoner ut mot havet, samt mot utløpet til Otra. Ingen av strandsonene mot havet tilfredsstillere kravene denne kartleggingen faller inn under, mens det langs Otra er flere områder som tilfredsstillere kravene. Skred ut mot Otra vil i enkelte tilfeller kunne demme opp elven og skape lokale flomproblemer.

4 Datagrunnlag

4.1 Innledende kartanalyse

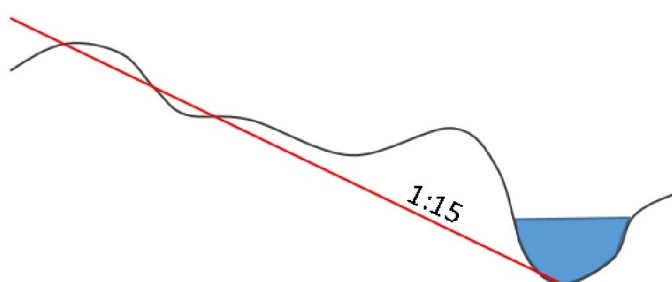
En innledende GIS-analyse er utført av NVE med hensikt å avgrense områder for kartlegging. Denne analysen tar utgangspunkt i NGUs datasett «mulighet for marin leire» i NGUs løsmassekart (ref. /10/) samt aggregert informasjon om befolkning og estimert personopphold i bygg utenfor hjemmet. Befolkningsdata 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

Formålet med den innledende analysen er å finne potensielt skredutsatt terreng før feltarbeid iverksettes. Resultatene fra analysene ble tatt med i feltkartene. Som en tommelfingerregel sier man at kvikkleireskred potensielt kan 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.

Figure 3 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 terrenget 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 å ta hensyn til løsmasetype og helningen til selve terrenget. Dette ble derfor også inkludert i feltkartene.

4.2 Datagrunnlag

4.2.1 Tidligere grunnundersøkelser

En stor mengde data har vært tilgjengelig i denne kartleggingen, særlig grunnundersøkelser fra ulike samferdselsprosjekter og fra utbyggingsprosjekter i kommunen. Beliggenhet av tidligere grunnundersøkelser er vist i kartvedlegg 1. Generelt er det påvist kvikkleire ved prøvetaking enkelte steder, og enkelte total- og/eller dreietrykksonderinger som indikerer kvikkleire/bløte masser. Tidligere grunnundersøkelser har hovedsakelig vært utført i områder som ikke omfattes av terrengkravene for oversiktskartlegging av kvikkleiresoner som definert i Kap. 7 i ref. /3/, og har dermed ikke vært benyttet i videre arbeid.

Data har blitt gjort tilgjengelig fra Jernbaneverket, Statens Vegvesen og fra NADAG (Nasjonal database for grunnundersøkelser, eid av NGU, Statsbygg, Statens Vegvesen, NVE og Bane NOR), ref. /25/.

4.2.2 Befaringer

Første feltbefaring ble utført i oktober/november 2015, og er dokumentert i NGI-rapporter 20150471-03-R og 20150471-04-R. Store arealer skulle dekket ved befaring, og det var derfor behov for en annengangs befaring konsentrert om områder med potensielle faresoner basert på førstegangsbefaring, utført kartanalyse mv., samt at grunnundersøkelsene i mellomtiden var utført. Andregangsbefaring ble utført i februar 2017 for å evaluere erosjonsforhold innenfor foreslåtte soner, eventuelle tiltak utført innenfor sonene (forbedrende eller forverrende) og evt. også bedre soneavgrensning. På tidspunktet for andregangsbefaring var det stor vannføring i bekker og vassdrag, slik at erosjonsforhold ikke alltid kunne undersøkes på en tilfredsstillende måte. Generelt ble det for de fleste soner innenfor delområdene Mosby-Strai og Kristiansand observert lite til ingen erosjon langs vassdragene, hovedsakelig grunnet lav naturlig gradient i elveleiene. I enkelte soner er det noe erosjon, og i ett tilfelle innenfor delområde Mosby-Strai ble det observert erosjon i en skråning med eksponert sensitiv leire, se avsnitt 5.3. Langs Otra både innenfor delområde Mosby-Strai og i Kristiansand by er elvebredden i stor grad forbygd med steinsetting og kaianlegg. I tettbygd strøk i Kristiansand og Mosby-Strai er mindre bekkeløp vanligvis under kontroll slik at det ikke foregår erosjon.

4.2.3 Grunnundersøkelser utført i forbindelse med kartleggingen

Grunnundersøkelser ble utført i to steg. Borplaner ble utarbeidet basert på kartanalyser og førstegangsbefaring, og deretter forelagt NVE for kommentarer. I første steg av grunnundersøkelsene ble det utført dreietrykksonderinger. I neste steg ble det utført supplerende dreietrykksonderinger, samt CPTU-sonderinger og prøveserier, plassert på grunnlag av resultatene fra den første runden med sonderinger. Resultatene fra grunnundersøkelsene er vist i vedlegg D. Tabell 1 gir oversikt over utførte grunnundersøkelser henholdsvis i Mosby-Strai og i Kristiansand by/sentrum. Planlagt borpunkt 4-3 falt bort

pga. undersøkelser er utført i regi av Statens Vegvesen som ledd i pågående bruprojekt over Otra ved Eg/Sødal (ref. /12/). Borplaner som har vært tilgjengelige fra sonderinger utført av andre er vist i Vedlegg E.

Tabell 1 Oversikt over grunnundersøkelser i delområdene Mosby-Strai / Kristiansand by.

Undersøkelse	Dreietrykk	CPTU	Prøveserier
Antall Mosby-Strai	17	4	3
Antall Kristiansand by	7	0	3

CPTU-sonderinger er tolket basert på tilgjengelig informasjon og antakelser om poretrykk. Da poretrykk ikke er målt, er det benyttet hydrostatisk poretrykk for alle sonderinger. Tolket udrenert aktiv skjærfasthet fra CPTU-sonderinger er vist i vedlegg A. Tolkningen er brukt som bakgrunn for å estimere OCR (overkonsolideringsforholdet for leire) i faregradsklassifiseringen.

Tabell 2 CPTU-sonderinger med tolkningsantakelser

CPTU-nr	Sone	Kotenivå	Antatt grunnvannsnivå	Poretrykksfordeling
Mosby-Strai				
3-2	1911 Mørevollen	11.4	5 m	Hydrostatisk
3-3	1913 Liberg	25.6	3 m	Hydrostatisk
3-5	1912 Øvre Mosby	17.1	4 m	Hydrostatisk
3-12	1920 Lillebekk	27.5	8 m	Hydrostatisk

4.2.4 Oppsummering av grunnundersøkelsene

Delområde 3 - Mosby-Strai

Delområde Mosby-Strai langs Otra-vassdraget er terrassert med løsmasser over berg i nedre del av dalskråningene, og med horisontale løsmasseterrasser langs elva. Det er også terreng med mindre utpreget terrasseform. Terrengekote for sonderinger varierer mellom ca. kote +9 og +33.

Grunnen er generelt lagdelt, og vanligste lagdeling fra sonderingene er friksjonmasser, antatt elvesand, over leire. Leira tolkes ofte som kvikk, med fallende bormotstand i dybden. Skillet mellom overliggende sand og underliggende leire er ofte skarpt, men i noen tilfeller antas grunnen å veksle mellom sand og tynne leirlag. I noen tilfeller tolkes grunnen også til å bestå av kun en materialtype, dvs. enten sand eller leire fra terreng til avsluttet sondering. I borpunkt 3-5 er det eksempelvis boret til dybde 21 m i hovedsakelig leire. Boringene bekrefter funn av kvikkeleire fra tidligere grunnundersøkelser, nemlig at kvikkeleire kan påtreffes i delområdet Mosby-Strai.

Delområde 4 – Kristiansand by

I forbindelse med kvikkleirekartleggingen er det utført kun en håndfull boringer (7 lokasjoner), og disse gir ikke et dekkende bilde av grunnforholdene i det vidstrakte byområdet. Det er imidlertid kjent fra tidligere at store deler av Kristiansand er dekket av fluviale sandavsetninger, bl.a. fra grunnundersøkelser utført av Statens Vegvesen i forbindelse med utbygging av Oddernestunnelen (ref. /21/). Vest for sentrum, i Vågsbygd, er det generelt grunt og oppstikkende berg, og ingen boringer ble utført i dette området. Det ble heller ikke utført boringer i Kvadraturen, hvor geoteknisk prosjektering er utført i stor utstrekning. I sondering 4-2 på Sødal terrasse tolkes som leire fra 4-5 m til 19 m dybde (dvs. ca kote 7-22), mens nedenforliggende punkt 4-101 går ned i en tykk sandavsetning fra terreng (kote 11.6) til stor dybde, muligens med innslag av leirlag. I dette området er det en tidligere skredgropp (se kartvedlegg 1). Det er imidlertid kjent fra Vegvesenets bruprojekt mellom Eg til Sødal at det er leire og kvikkleire på terrassen langs elva (ref. /12/). Sondering 4-4 ved Oddernes kirke måtte plasseres ut fra hensyn til gravplassen, og er derfor ikke ideelt plassert ut fra hensyn til sonekartleggingen. Det er sand til 12 m (bekreftet med prøver), og derunder tolkes det ikke-kvikk leire. Sone ved Oddernes kirke er imidlertid likevel inntegnet, basert på informasjon om bl.a. Oddernes-tunnelen (ref. /21/), Bjørndalsletta i øst (/22/), og byggeprosjekter sør for Oddernes, hvor kvikkleire ligger grunt og til stor dybde (ref. /24/). Nærmere undersøkelser vil kunne gi en justering av sonen. Sondering 4-5 ved Lund kirke tolkes som kvikkleire i dybden. I sondering 4-6 ved Lovisendlund er det 10 m sand etterfulgt av vekslende sand/leirlag; ingen sone er opptegnet her. Sonderingene 4-1 og 4-7 lenger vest i byen (Krossen/Grim) tolkes ikke som kvikkleire.

Generelt (gjelder begge delområdene)

Det er gjort stikkprøvetaking basert på sonderingene. Generelt er det ikke tatt nye prøver der sondering med stor sikkerhet indikerer kvikkleire.

I enkelte punkter gir grunnundersøkelsene ikke full avklaring om evt. kvikkleire i grunnen. Dybde til berg er heller ikke sikkert bestemt ut fra utførte dreietrykksonderinger, som dessuten er begrenset til dybde som anses nødvendig for å vurdere kvikkleireskredfare (ca. 1.5 x skråningshøyden i terrassert terreng). Oppstigende berg i økende avstand fra elva er også en faktor som kan ha betydning for om kvikkleire er påvist ved sonderingene.

Basert på resultatene fra grunnundersøkelsene er enkelte områder vurdert til ikke å representere kvikkleirefarezoner, da enten fordi berg er påtruffet grunt, eller fordi løsmasser antas å ikke være kvikkleire. Boringer som har resultert i kvikkleirezoner er vist med rød bakgrunn i kartvedlegg 1.

Fravær av kvikkleirefarezoner betyr ikke at områdene er klarert for evt. nye byggeprosjekter med tanke på kvikkleireskredfare en gang for alle, kun at større sammenhengende fareområder ikke er påvist ved kartleggingen. Kvikkleire kan forekomme i avgrensede lommer, og både løsmassefordeling og bergets topografi kan variere raskt.

4.2.5 Opptegning av soner

Soner er generelt tegnet opp slik at de avgrenses langs vannkant eller noe ut i vassdrag, og ellers følger dypeste punkt på raviner. Dette er i noen grad av liten praktisk betydning, da utløp av skred uansett vil gå utover sonegrensene.

I bakkant av soner er avgrensningen enten definert av oppstikkende berg eller ut fra avstandskriteriet som tilsier at maksimal størrelse av sone tilsvarer 15 x skråningshøyden (for terrassert terreng), ref. /3/.

4.2.6 Strandsoner

Kartlegging i strandsoner gjøres basert på "metode 1" beskrevet i NIFS-rapport 27/2014 (ref. /10/). Denne metoden er den samme som metodikken beskrevet for potensielle fareområder på land i ref. /3/.

Avgrensning av kvikkleirefaresoner kan være utfordrende i strandsoner, spesielt i områder med marbakke. For kartlagte delområder som omfattes av denne kartleggingen, gjelder imidlertid at strandsoner utenom havneområder generelt er svært langgrunne med liten dybde ut til stor avstand fra sjøkanten (visuell observasjon). Innenfor området Kverndalen-Kjevik gjelder dette strandområdene ved utløpet av Tovdalselva (Kjevik på nordsiden og Hamresanden på sørsiden). På denne bakgrunn er det ikke tatt med faresoner som har sin årsak i skredfarlige undersjøiske skråninger i strandsonen. En rekke faresoner munner imidlertid ut i sjø eller elv. Den nøyaktige avslutningen av løsneområder ut i vann er ikke entydig bestemt, men er generelt trukket noe forbi vannkant.

4.2.7 Utløpsområder

Faresonene består i stor grad av terrasser avgrenset av raviner. Skredutløp vil gå rett ned i ravinene, og evt ned langs raviner ut i vassdrag/elva. Bunnen av ravinene vil generelt bli fylt av skredmasser. NIFS-metoden for vurdering av utløpsområder fra kvikkleire-skred på kommuneplannivå ("aktsomhetsområder") (ref. /11/) angir at utløpsdistansen vil tilsvare maksimalt 3 ganger lengden av løsneområdet. For de fleste av sonene vil dette kriteriet få liten betydning, da skred i de aller fleste tilfeller går ned i raviner som munner ut i vassdrag. En mer detaljert vurdering, på reguleringsplannivå, ville i tillegg differensiere mellom antatt skredtype (retrogressivt eller flakskred), i tillegg til vurdering av om skredet skjer i kanalisert eller åpent terreng. Slike vurderinger krever generelt mer data enn tilgjengelig fra oversiktskartlegging. Likevel er det i mange av boringene tilstrekkelig med antatt kvikkleire til at skred vil antas retrogressive, i tillegg til at kanalisert utløp vil gi største utløpsdistanse, dvs. 3 x løsneområdet (ref. /11/). I de fleste tilfeller er avstanden til Otra kort, og skredmasser vil antas å nå fra ravinene ut i elva. I noen tilfeller vil utløp gå ned mot bebygde områder eller veg, og det er gjort en vurdering av dette i hvert enkelt tilfelle hvor dette er aktuelt. For soner som grenser direkte til elv, er utløp skissert ut i elva. Eksakt lengde av utløp, og også mektighet av skredmasser i utløpssonen, er generelt usikkert, og avhengig av en rekke forhold, ikke

minst mektighet og beliggenhet av kvikkleirelag. Skredmasser i elva antas som hovedregel erodert bort relativt raskt, men vil i noen situasjoner kunne bli liggende og medføre noe lokal oppdemming, noe som er vurdert for hvert enkelt sone.

4.2.8 Områder hvor det er utført vurdering av kvikkleiresoner

For enkelte avgrensede områder er det tidligere utført (eller er pågående) vurdering av kvikkleirefasoner i forbindelse med byggeprosjekter. Innenfor delområde Mosby-Strai og Kristiansand er slik vurdering utført for følgende områder:

- ↗ Torridal skole (ref. /20/)
- ↗ Sykehuset på Eg (ref. /11/, /6/)
- ↗ Lund kirke (pågående utredning, ref. /26/).
- ↗ Sødal (ref. /12/), hvor NGI har avgrenset foreslått sone i sør.

Rapportene er avmerket på kartvedlegg 1.

5 Resultater

5.1 Klassifiseringsmetode

Kartlagte kvikkleiresoner er klassifisert etter NGI-rapport 20001008-02-R (ref. /2/), med hensyn til skadekonsekvens- og fareklasser som ender i en risikoklassifisering for hver sone. Skadekonsekvenser som skal vurderes er fare for at liv kan gå tapt, skade på mennesker, økonomiske tap og verdiforringelser samt fare for at viktige samfunnsmessige funksjoner skal stoppe opp. Konsekvensen av et skred er delt opp i tre klasser: mindre alvorlig, alvorlig og meget alvorlig. Tabell 2 viser evalueringen av en soners skadekonsekvensklasse.

Tabell 3 Vurdering av konsekvenser av skred

Skadekonsekvens Faktorer	Vekttall	Konsekvens, score			
		3	2	1	0
Boligheter, antall	4	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	> 50	10 - 50	< 10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	> 5000	1001-5000	100-1000	< 100
Toglinje, baneprioritet	2	1-2	3-4	5	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemming/flo	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen
Sum poeng		45	30	15	0
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%

Faregrad fastlegges slik at den gjenspeiler graden av usikkerhet med hensyn til områdets stabilitet, der det er topografiske forhold, geologiske/geotekniske forhold og terreng-
 endringer som gir en slutt-score. Faregraden deles inn i tre klasser: lav, middels og høy. Tabell 3 viser evalueringsskjemaet for en soners faregradsklasse.

Tabell 4 Vurdering av skredfare

Faregrad Faktorer	Vekttall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, H	2	> 30 m	20-30 m	15-20 m	< 15 m
Forkonsolidering (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2,0	>2,0
Poreovertrykk i kritisk glide- flate	3	>30 kPa	10-30 kPa	0-10 kPa	Hydrostatisk
Poreundertrykk i kritisk glideflate	-3	> -50 kPa	-(20-50) kPa	-(0-20) kPa	Ingen
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/4-H/2	<H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	>100	30-100	20-30	<20
Erosjon	3	Aktiv	Noe	Lite	Ingen
Forverrende inngrep	3	Stort	Noe	Lite	Ingen
Forbedrende inngrep	-3	Stort	Noe	Lite	Ingen
Sum		51	34	16	0
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%

Risikoklassifiseringen av sonene er basert på fare- og skadekonsekvens-klassifiseringen, og bestemmes slik:

$$risiko = \% \text{ faregrad} \times \% \text{ skadekonsekvens}$$

Produktet deles inn i fem klasser, der 5 har høyeste risiko, se Tabell 4.

Tabell 5 Inndeling i risikoklasser

Risikoklasse	1	2	3	4	5
Multiplisert %-grad	0-166	167-628	629-1905	1906-3203	3204-100000

5.2 Kartlagte kvikkleiresoner

Basert på observasjoner ved befaringer, grunnundersøkelser og metodikk beskrevet over, er 11 potensielt skredfarlige soner og tilhørende potensielle utløpssoner lokalisert. Disse er presentert i vedlegg B: "Nøkkeldata for sonene". Kvikkleiresonene er beskrevet i vedlegg C, der det også er utført en faregrads-, konsekvens- og risikovurdering for alle sonene. I kartbilag 5 er kvikkleiresonene med skissert utløpsområde presentert. Borplaner har ikke vært tilgjengelig for alle rapporter. Detaljkart presentert i kartvedlegg

5 viser en og en sone og ikke nabosoner. Konsekvensvurdering inkluderer også enheter i utløpsområder. Trafikkdata er hentet fra Norsk vegdatabanks (NVDB) årsdøgntrafikk (ref. /27/).

Resultatene av evalueringen er presentert på temakartene for faregrad, konsekvens og risiko, kartbilag 2-4. Fordelingen av antall soner mellom de ulike klassene er vist i Tabell 5 a-c.

Tabell 6 a-c: klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for Mosby-Strai og Kristiansand by

a)

Faregrad			
Klasse	Lav	Middels	Høy
Antall soner	7 / 3	3 / 1	1 / 0

b)

Konsekvens			
Klasse	Mindre alvorlig	Alvorlig	Meget alvorlig
Antall soner	1 / 0	7 / 3	3 / 1

c)

Risiko					
Klasse	1	2	3	4	5
Antall soner	1 / 0	1 / 1	8 / 3	0 / 0	1 / 0

Andregangsbefaring avdekket noe erosjon og en aktiv glidning i sonen 1918 Augland. Her ligger bolighus svært utsatt til, og avbøtende tiltak bør settes i gang snarest.

I Kristiansand by er det allerede utredet to soner – Eg (ref /11/ og /6/), og Sødal. NGI har revidert utstrekningen av Sødal da den ble avsluttet av Norconsult (ref. /12/) uten avgrensning i sør. Rapporten er brukt som grunnlag for NGIs sone. Også rapportene /13/ /14/, /15/, /16/, /17/, /18/, /19/, /20/, /21/, /22/ og /23/ har vært benyttet i vurderingene og er referert på kartvedlegg 1.

5.3 Sone 1918 Augland

Ved første- og andregangsbefaring ble en større overflateutglidning observert i sone 1918 Augland. Sonen er stor, og det er tolket kvikkleire i sonering 3-10; i dybde 14 m til 24 m samt muligens et tynnere lag fra 4-5 m dybde. Utglidningen er i skråningen mot bekken Fuglekjerrane. Garasje ovenfor utglidningen har enkelte sprekker i grunnmuren. Det er erosjon i bekken, og sensitiv leire er eksponert i foten av skråningen ved bekken. Flere antatte gamle skredgroper ble observert ved befaring langs bekken mellom observert utglidning og ned til jernbanebro. Bildedokumentasjon av utglidningen er vist i vedlegg 1, befaringsrapport fra området Mosby-Strai, samt Figur 6 og Figur 7.



Figur 7 Bilde av utglidning under garasje i Setesdalsveien 352.



Figur 8 Eksponert leire i erosjonsgrøp i bekken, nedenfor Setesdalsveien 352 / 356.

6 Tiltak

NGI anbefaler vanligvis at det utføres supplerende grunnundersøkelser for soner i de høyeste risikoklassene, klasse 4 og 5. Likeledes bør dette normalt også vurderes for soner i faregradklasse "høy", som ikke er kommet i risikoklassene 4 og 5.

Behovet for supplerende undersøkelser skyldes at evalueringen, som oftest, er basert på lite informasjon om grunnforholdene. Hensikten med de supplerende undersøkelsene er å oppnå en best mulig bestemmelse av sikkerheten mot skred, samt å vurdere behovene for stabiliserende og/eller erosjonssikrende tiltak.

Faregradevaluering, utført på grunnlag av mangelfull informasjon om grunnforholdene, er noe konservativ/forsiktig antatt. Det vil si at sonen kan være angitt for stor (jfr. referanse /2/), det kan være angitt sone hvor det ikke er reell fare for kvikkleireskred, eller faregraden kan være estimert for høyt. Supplerende undersøkelser vil bedre grunnlaget for vurdering av disse forholdene.

I Mosby-Strai har 8 soner risikoklasse 3 (Dalane, Øvre Mosby, Liberg, Leirdalen, haus, Hagen vest, Sandbakken og Lillebekk) og 1 sone risikoklasse 5 (Augland). 3 soner har konsekvensklasse 3 (meget alvorlig). En sone har faregrad høy, Augland. I Kristiansand har 3 soner risikoklasse 3 (Sødal terrasse, Sødal og Lund), ingen har høyere risikoklassifisering. 1 sone har konsekvensklasse 3 (meget alvorlig), Lund. Ingen soner har faregrad høy i Kristiansand.

Tiltak i sone Augland anbefales iverksatt snarlig, da terrasseskråningen står svært bratt, det er påvist en aktiv overflateutglidning nedenfor bolighusene og bekken eroderer i leire i en skråning med påvist kvikkleire, ref. avsnitt 5.3. Det viktigste tiltaket for å forhindre et større kvikkleireskred vil her være å erosjonssikre bekken, mens tiltak for å forhindre videre utvikling av overflateglidninger er et mer lokalt stabilitetsproblem som i første rekke berører bygninger nær skråningskanten.

7 Plan og byggesaksarbeid

Utbygging i kvikkleireområder kan være en stor utfordring, idet det ofte må tas stilling til vanskelige stabilitetsmessige spørsmål. For det første må stabiliteten for hele faresonen analyseres. Dette gjøres for å vurdere hvorvidt det kan inntreffe skred av slikt omfang at utbygningsområdet kan bli truet. Utbygningsområdet må friskmeldes med hensyn til slike skred før utbygging kan påbegynnes, eventuelt på bakgrunn av forslag til stabiliserende tiltak hvis områdestabiliteten ikke er tilstrekkelig i henhold til NVEs retningslinjer (ref. /1/). Likeledes må det vurderes om byggevirksomheten i seg selv kan føre til at skred blir utløst, i byggefasen eller etter utbygging. Utbygging vil imidlertid ofte være mulig, men under forutsetning av at retningslinjer for slik utbygging blir fulgt. Ved all utbygging er Plan og Bygningsloven virksom (ref. /3/).

NVE har i samarbeid med det geotekniske fagmiljøet i Norge utarbeidet retningslinjer til hjelp i arbeidet med plan- og byggesaker innenfor faresoner (ref. /1/). Retningslinjene er i prinsippet basert på at det stilles krav til geotekniske utredninger og risiko- og sårbarhetsanalyse avhengig av byggeprosjektets tiltakskategori og kvikkleiresonens faregrad. I praksis stilles det i Plan og Bygningsloven/TEK10 spesifikke krav til skråningsstabilitet, og NVEs retningslinjer om "Flaum og skredfare i arealplanar" med Vedlegg 1 ("Kvikkleireveilederen") angir hvordan disse krav kan oppfylles (ref. /13/).

Det kan finnes skredfarlige kvikkleireområder også utenfor de angitte faresonene. Faresonene er resultat av en regional kartlegging og har først og fremst hatt som mål å lokalisere og klassifisere områder hvor det kan være fare for store kvikkleireskred.

Det er derfor alltid nødvendig at forekomster av kvikkleire kartlegges og skredfare vurderes ved inngrep i områder med marin leire. Dersom kvikkleire blir påvist, skal fare for skred vurderes og eventuelt utredes (ref. /2/ og /3/).

8 Referanser

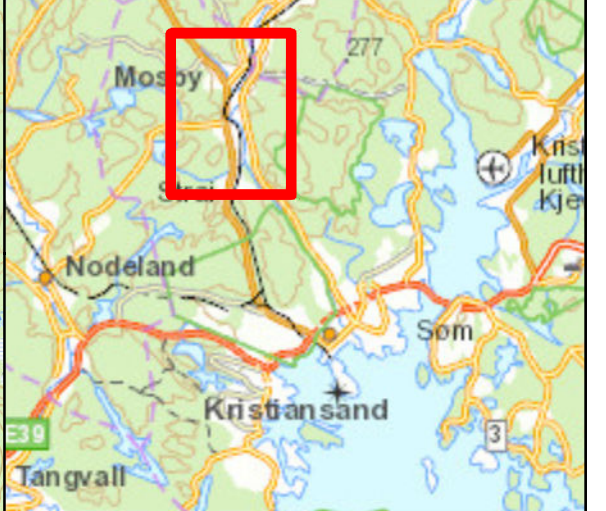
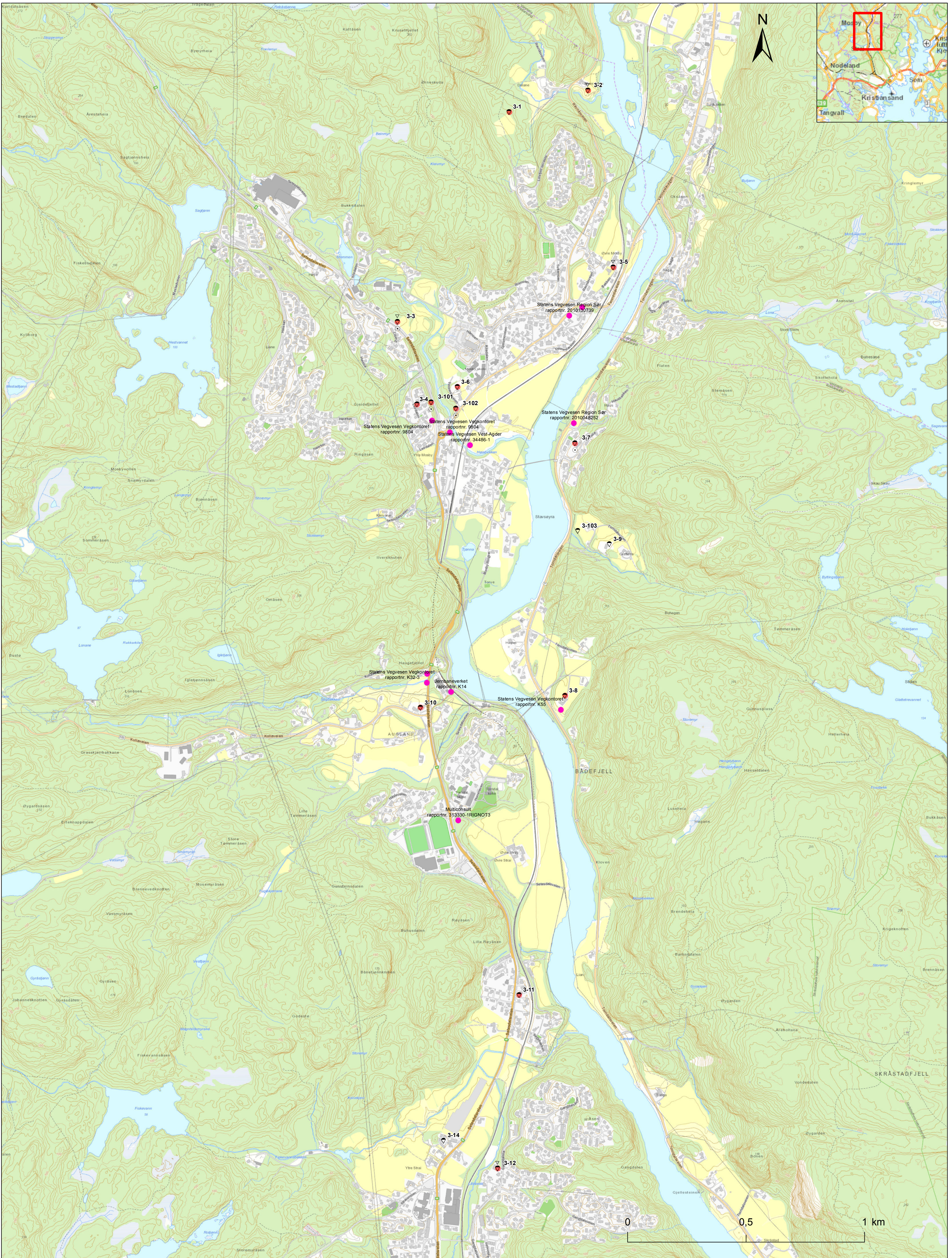
- /1/ NVE (2014). Veiledning nr. 7-2014. Sikkerhet mot leirskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.
- /2/ NGI (2001). Program for økt sikkerhet mot leirskred. Metode for kartlegging og klassifisering av faresoner, kvikkleire. Rapport nr. 20001008-2, datert 31. august 2001. Rev. 3, datert 8. oktober 2008.
- /3/ DIBK (2011). Byggeteknisk forskrift med veiledning (TEK10). Publikasjonsnummer: HO-2/2011.
- /4/ NIFS rapport (2014). Skredkartlegging i strandsonen – videreføring. Datert. 01.12.2013.
- /5/ NIFS rapport (2016). Rapport nr. 14-2016. Metode for vurdering av løsne- og utløpsområder for områdeskred.
- /6/ Rambøll (2015): Kvikkleireutredning – Eg sykehusområde. Områdestabilitet Eg sykehusområde. Oppdrag nr. 1350005219. Rapport nr. 003-Rev01, datert 05. mai 2015.
- /7/ Veglaboratoriet (1998): E18 Kristiansand. Oddernesveien løsmassetunnel – Grunnundersøkelser. Oppdrag K-121B, rapport nr. 2, datert 3. april 1998.
- /8/ NVE (2016). NVE-Atlas, Skrednett. Elektronisk karttjeneste. <https://www.nve.no/flaum-og-skred/skrednett/>. Datert 27.04.2016.

- /9/ NGU (2011). Georadarmålinger for løsmassekartlegging i Kristiansand kommune i 2010. Rapport 2011.060. Datert 23.12.2011.
- /10/NGU (2015). Mulighet for marin leire. Elektronisk karttjeneste. <http://www.ngu.no/emne/mulighet-marin-leire>. Datert 4.08.2015.
- /11/Noteby (1996): Vest-Agder Fylkeskommune – Vest-Agder Sentralsykehus, Eg. Stabilitet mot Otra – Grunnforhold og vurdering. Rapport nr. 34512-1, datert 20. desember 1996.
- /12/ Norconsult (2016). Geoteknisk parameterrapport Sødal, Eg – Sødal. Ny bru. Oppdragsnr. 5151245. Datert. 16.02.2016.
- /13/ Statens Vegvesen region Sør Vegteknisk seksjon (2013). Fv 405 Mosby skole – Ravnåsveien. Geoteknisk rapport, utført av Multiconsult. Rapportnr. 2010130739, datert 04.01.2013.
- /14/ Statens Vegvesen region Sør (2012). Fv1 Haus – Kvarstein bru. Grunnundersøkelser. Geoteknisk datarapport. Rapportnr. 2010048252, datert 18.01.2012.
- /15/ Statens Vegvesen vegkontoret (1998). Grunnundersøkelser Geoteknikk. MPG – Ytre Mosby. Oppdragsrapport 9804, datert 01.10.1998.
- /16/ Statens Vegvesen Vest-Agder (1996). Rv 39/405 Mosby kristiansand. Grunnundersøkelser Trase Alt. 2 og 4. Orienterende geoteknisk vurdering. Rapportnr. 34486-1, datert 01.07.1996.
- /17/ Statens Vegvesen Vegkontoret (1974). Bru over Auglandsdalen. Grunnundersøkelser. Oppdrag K32, rapportnr. 3, datert 29.01.1974.
- /18/ Statens Vegvesen Vegkontoret (1965). Stabilitetsundersøkelse av Rv 400 ved Augland, Vest-Agder fylke. Oppdrag K 14c, datert 26.02.1965.
- /19/ Statens Vegvesen Vegkontoret (1968). Redegjørelse for fundamenteringsforholdene for prosjektert utvidelse og delvis omlegging av fylkesveg K1 – Sødalsvegen. Oppdrag K55, datert 15.11.1968.

- /20/ Multiconsult (2015). Torridal skole – geoteknisk prosjektering. Vurdering av områdestabilitet. Oppdragsnr. 313330-01, RIG-NOT-03, datert 25.11.2015.
- /21/ Statens Vegvesen (1998). E18 Kristiansand. Oddernesveien lømassetunnel. Gunnundersøkelser. Oppdragsnr. K121B-2, datert 03.04.1998.
- /22/ Statens Vegvesen (1998). E18 Kristiansand. Bjørndalssletta. Grunnundersøkelser. Oppdragsnr. K121B-3, datert 04.05.1998.
- /23/NVE (2014). Retningslinjer nr. 2-2011. Flaum- og skredfare i arealplaner. Datert. 22.05.2014.
- /24/Multiconsult (2011). Østre Ringvei 77. Kristiansand. Geotekniske grunnundersøkelser. Datarapport. Rapport nr. 312487-1, datert 19. august 2011.
- /25/NGU (2017). NADAG, Nasjonal database for grunnundersøkelser. <http://geo.ngu.no/kart/nadag/>, besøkt 2016-2017 ved flere anledninger.
- /26/Multiconsult (2017). Lund Torv, Kristiansand – Geotekniske undersøkelser. Oppdragsnr. 313786-RIG-NOT-001, datert 27.01.2017.
- /27/Statens vegvesen (2017). Norsk Vegdatabank. Elektronisk karttjeneste. <https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart> . Datert 24.03.2017.
- /28/NGI (2015). Kvikkleirekartlegging Sørlandet. Befaringsrapport, Mosby-Strai. Rapportnr. 20150471-03-R. Datert 15.12.2015.
- /29/NGI (2015). Kvikkleirekartlegging Sørlandet. Befaringsrapport, Kristiansand-Vågsbygd. Rapportnr. 20150471-04-R. Datert 15.12.2015.

Vedlegg

KARTBILAG



Tegnforklaring

Utført grunnundersøkelse

- ▽ Dreiertrykksone
- CPTu
- Prøver
- Antatt/påvist kvikkleire
- Rapport fra andre, kvikkleire

Målestokk (A1): 1:7 168

Oversiktskart			
Mosby - Strai		Prosjekt	20150471
Ulferte grunnundersøkelser		Urfert	2017-06-22
		Kontrollert	HE
		Godkjent	KEK



Tegnforklaring

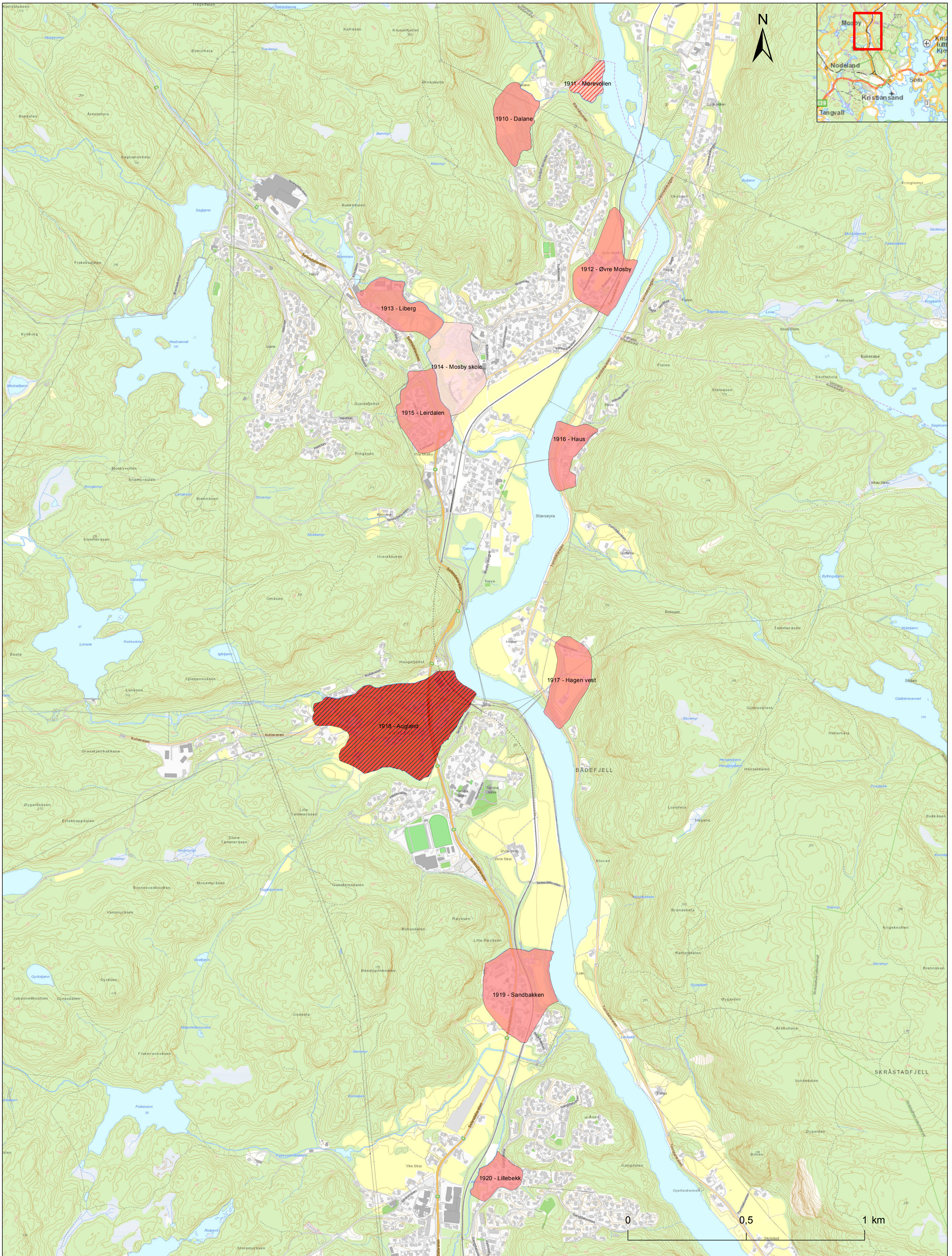
Utført grunnundersøkelse

- ▽ Dreiekksondering
- ▽ CPTu
- Prover
- Antatt/påvist kvikkleire
- Antatt/påvist kvikkleire, andre rapporter
- Rapporter fra andre, kvikkleire

Målestokk (A1): 1:8.000

Oversiktskart	
Kristiansand	Blatt: 1-2
Ulferte grunnundersøkelser:	
Ulfert	KEK 2015-04-15
Kontrollert	HfE 2017-06-22
Godkjent	KEK



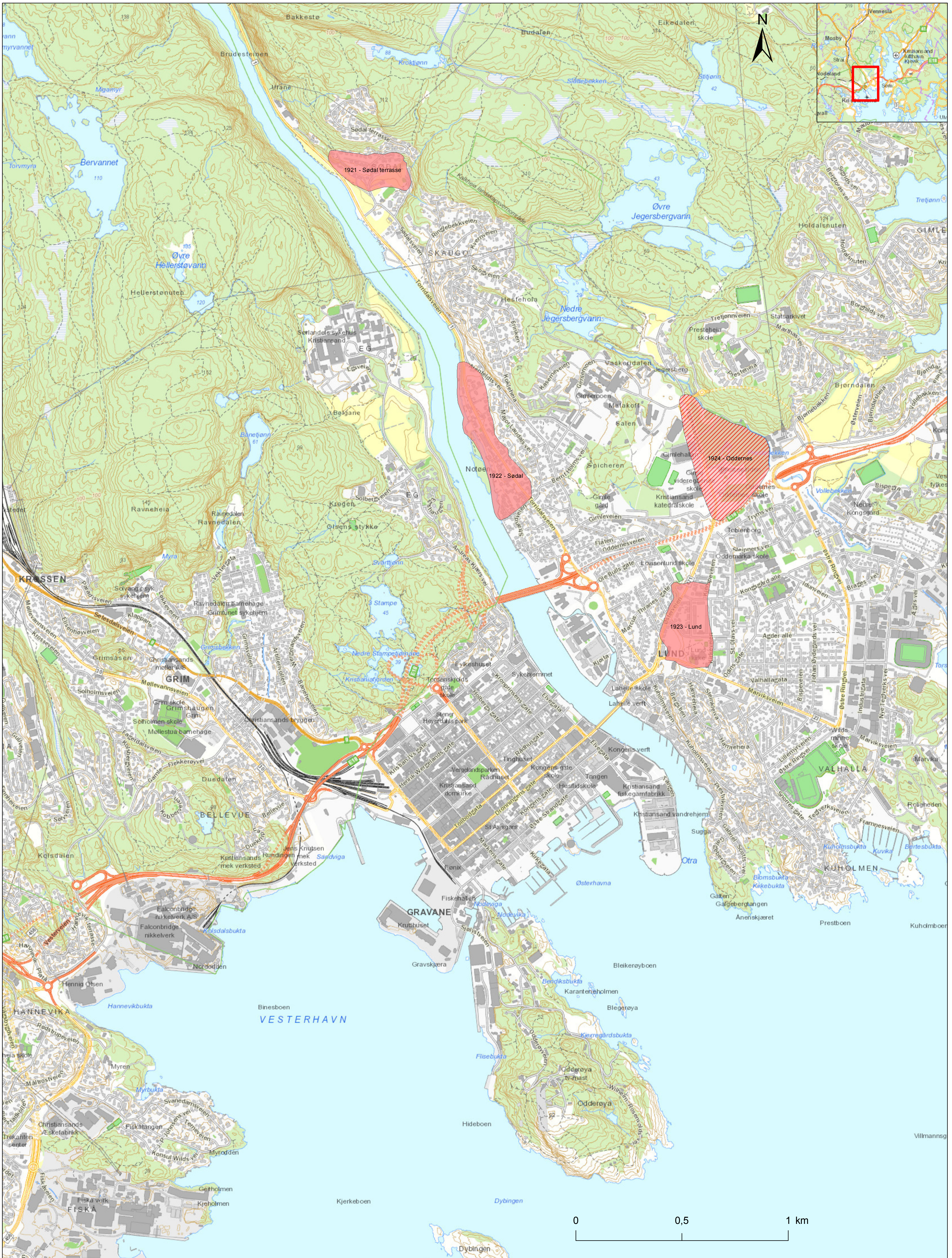


Tegnforklaring

- Risiko**
- 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5

Målestokk (A1): 1:7 168

Oversiktskart	
Mosby - Strai	Blatt: 2-1
Risiko	Prosjekt: 20150471
	Urett: Dm
	KEK: 2017-06-22
	Kontrollert: Godkjent
	HfE: KEK



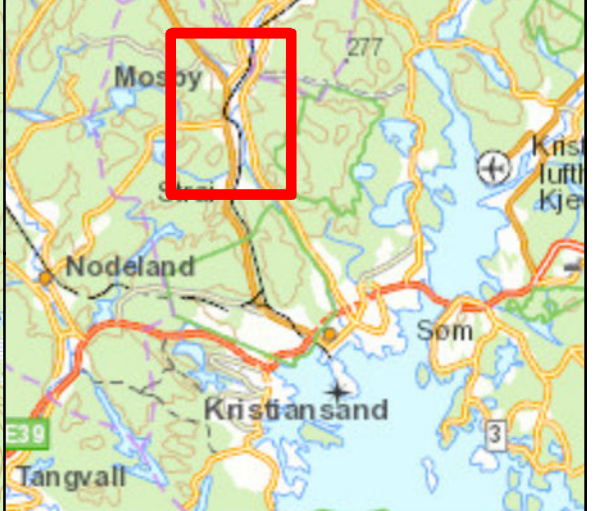
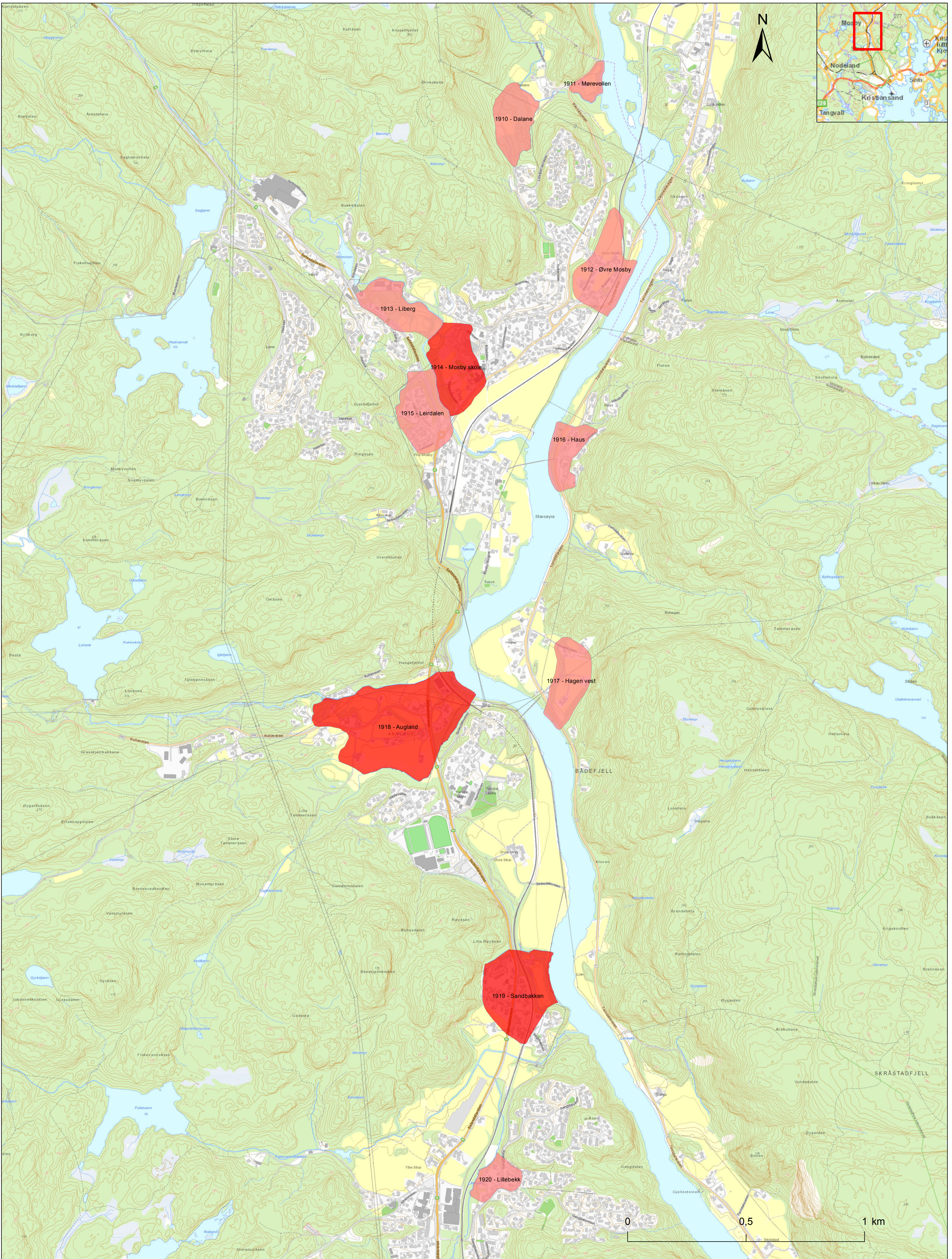
Målestokk (A1): 1:8.000

Tegnforklaring

Risiko	3
1	4
2	5

Oversiktskart	
Kristiansand	2-2
Risiko	20150471
Urett	0m
KEK	2017-06-22
HfE	000000
KEK	





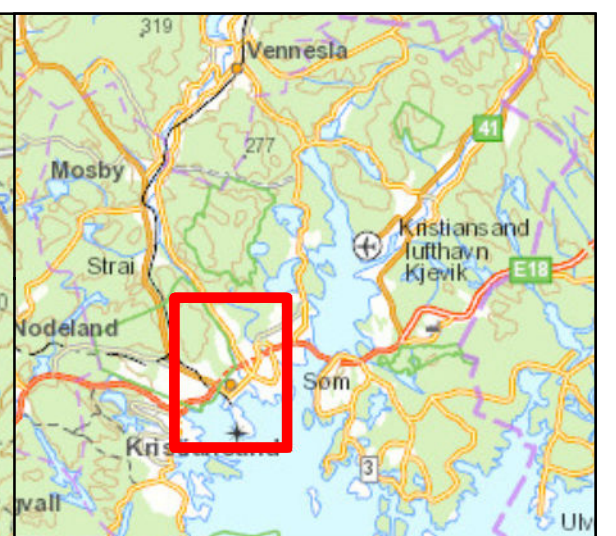
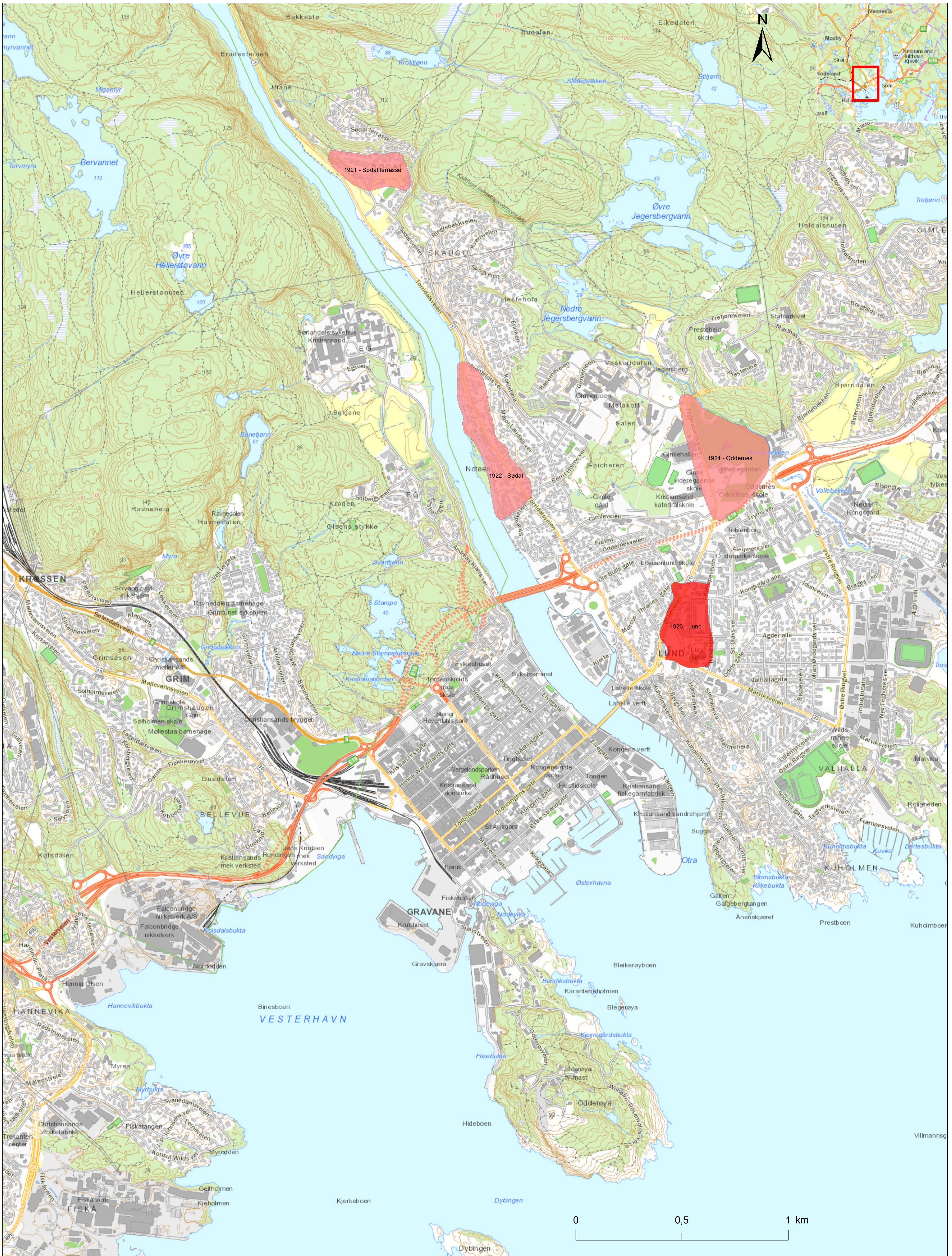
Tegnforklaring

Konsekvens

- 1 - Mindre alvorlig
- 2 - Alvorlig
- 3 - Meget alvorlig

Målestokk (A1): 1:7 168

Oversiktskart			
Mosby - Strai	Prosjekt	20150471	Blatt
Konsekvens	Urett	000	2-1
	KEK	2017-06-22	
	Kontrollert	HfE	KEK



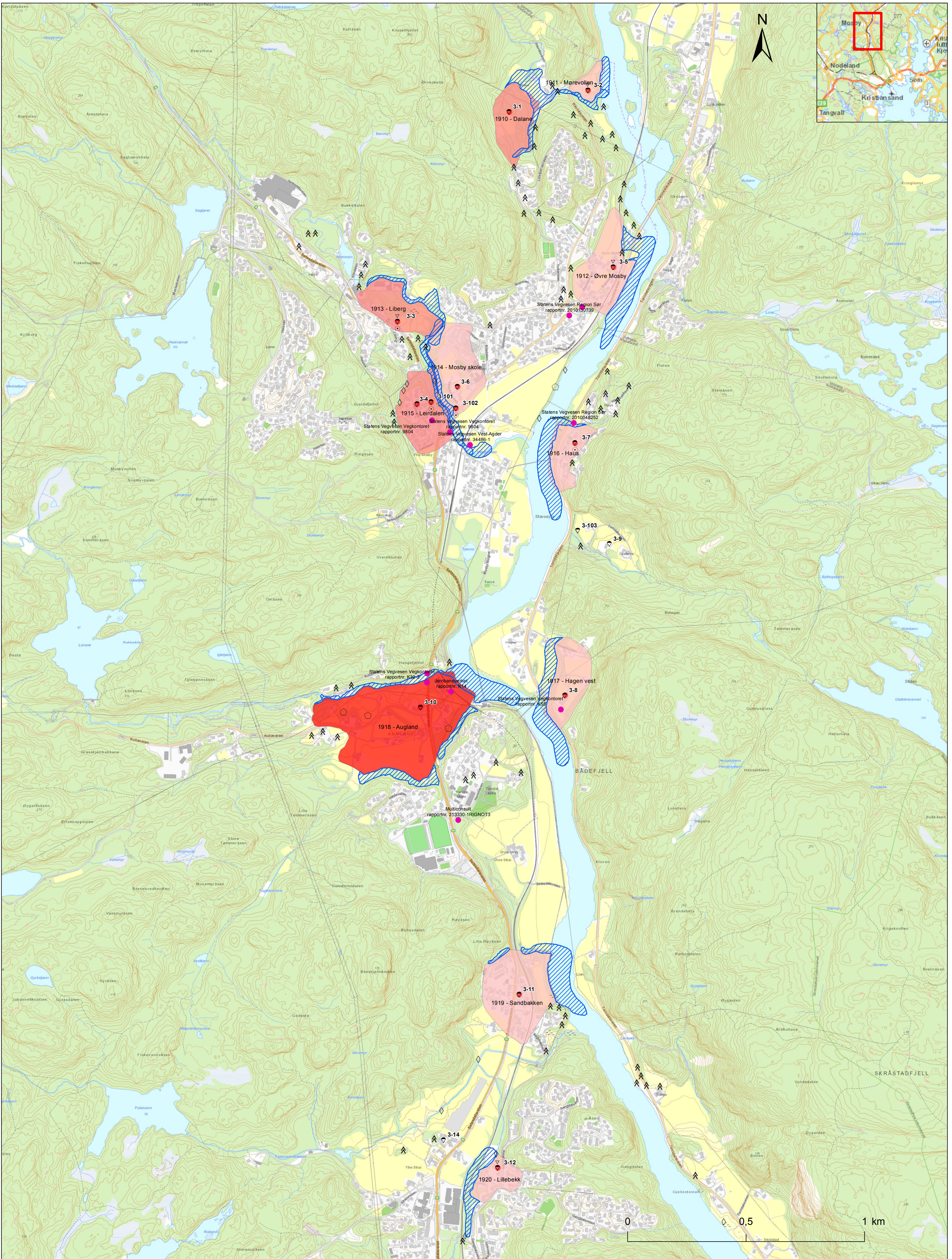
Tegnforklaring

Konsekvens

- 1 - Mindre alvorlig
- 2 - Alvorlig
- 3 - Meget alvorlig

Målestokk (A1): 1:8.000

Oversiktskart	
Kristiansand	Blatt: 3-2
Konsekvens	Prosjekt: 20150471
	Urett: 000
	Godkjent: 2017-06-22
	Kontrollert: HfE
	Godkjent: KEK
	



Tegnforklaring

Utført grunnundersøkelse Faregrad

- ▽ Dreitrykksone
- CPTu
- Prøver
- Antatt/påvist kvikkleire
- Rapporter fra andre, kvikkleire

- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy
- Utlopsområder

Symbolisering

- ▲ Berg i dagen
- ◇ Erosjon i bekk/elv
- ◇ Leri/leirig silt/siltig leire
- ◇ Skredgrop/utglidning

Målestokk (A1): 1:7 168

Oversiktskart			
Mosby - Strai		Urfelt	Utført
Prosjekt: 20150471		KEK	2017-06-21
Faregrad, utførte grunnundersøkelser og utlopsområder:		Konklusjon	Godkjent
		HfE	KEK

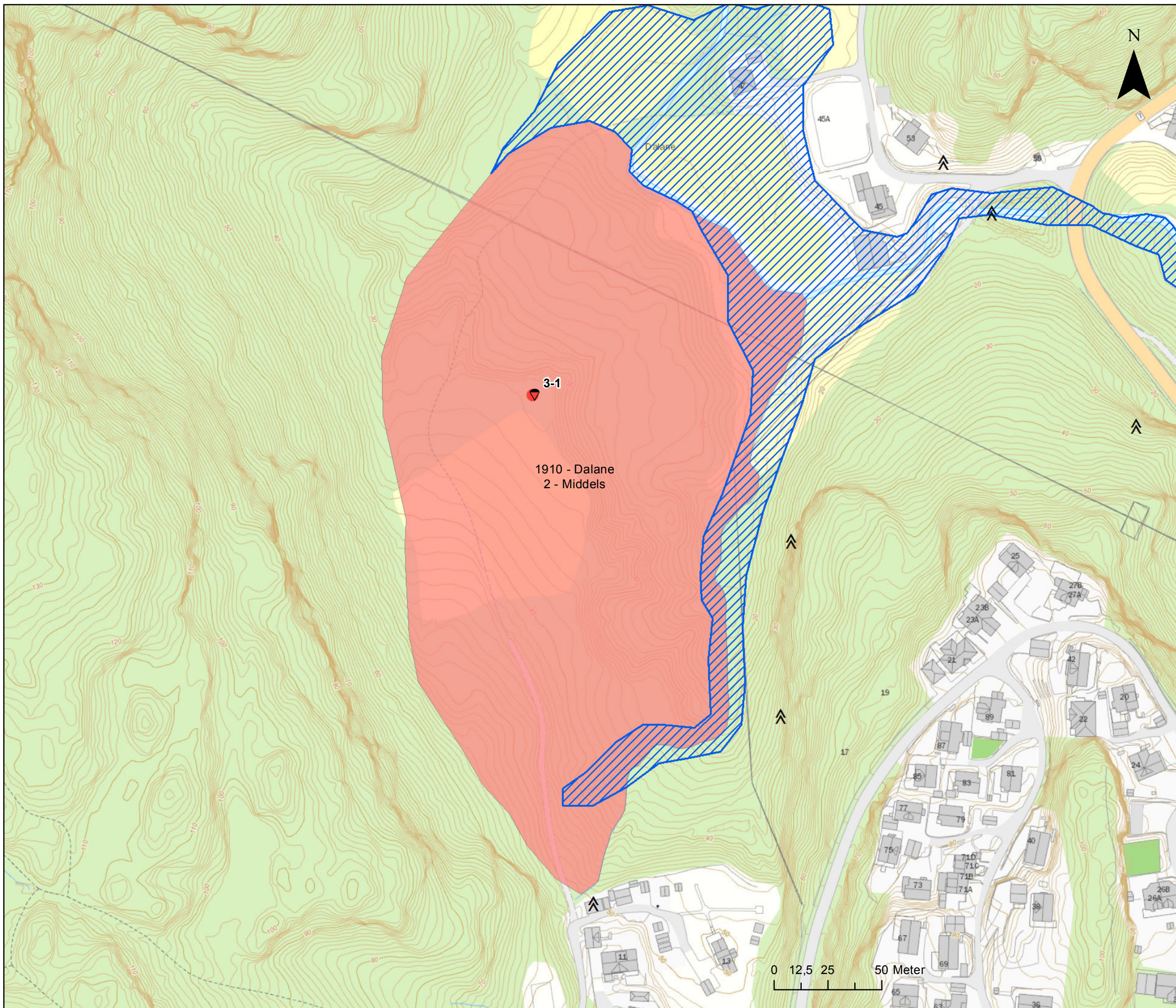


Tegnforklaring

Utført grunnundersøkelse	Faregrad	Symbolisering
▽ Dreietrykksondering	1 - Lav	▲ Berg i dagen
▽ CPTu	2 - Middels	◇ Erosjon i bekk/elv
○ Prøver	3 - Høy	◇ Leri/leirig silt/siltig leire
● Antatt/påvist kvikkleire	Utlopsområder	◇ Skredrot/utglidning
● Rapporter fra andre, kvikkleire		

Målestokk (A1): 1:8.000

Oversiktskart			
Kristiansand	Prosjekt	4-2	
Faregrad, utførte grunnundersøkelser og utlopsområder	Uført	Dato	
	KEK	2017-06-22	
	HfE	KEK	



Tegnforklaring

Utført grunnundersøkelse

- Dreietrykksondring
- CPTu
- Prøver
- Antatt/påvist kvikkleire
- Rapport fra andre, kvikkleire

Utløpsområder



Faregrad

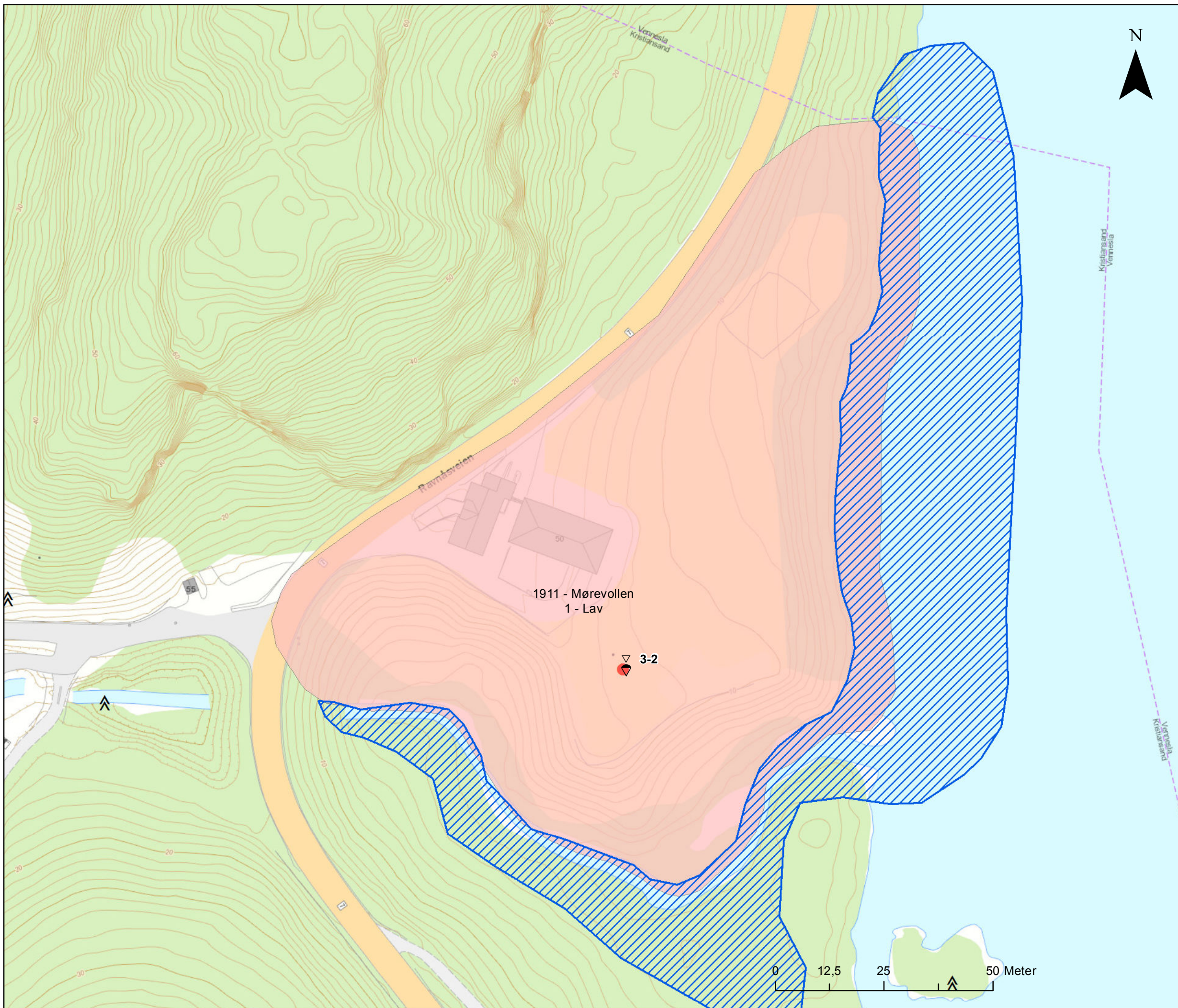
- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy

Symbolisering

- Berg i dagen
- Erosjon i bekk/elv
- Lerie/leirig silt/siltig leire
- Skredgrop/utglidning

Målestokk (A3): 1:1 670

Regional kvikkleirekartlegging - Sørlandet		
Mosby - Strai	Prosjektnr. 20150471	Kart nr. 5-1
Sone: 1910 Dalane	Utført KEk	Dato 2017-06-21
	Kontrollert HHe	Godkjent KEk



Tegnforklaring

Utført grunnundersøkelse

- Dreietrykkssondering
- CPTu
- Prøver
- Antatt/påvist kvikkleire
- Rapport fra andre, kvikkleire

Utløpsområder



Faregrad

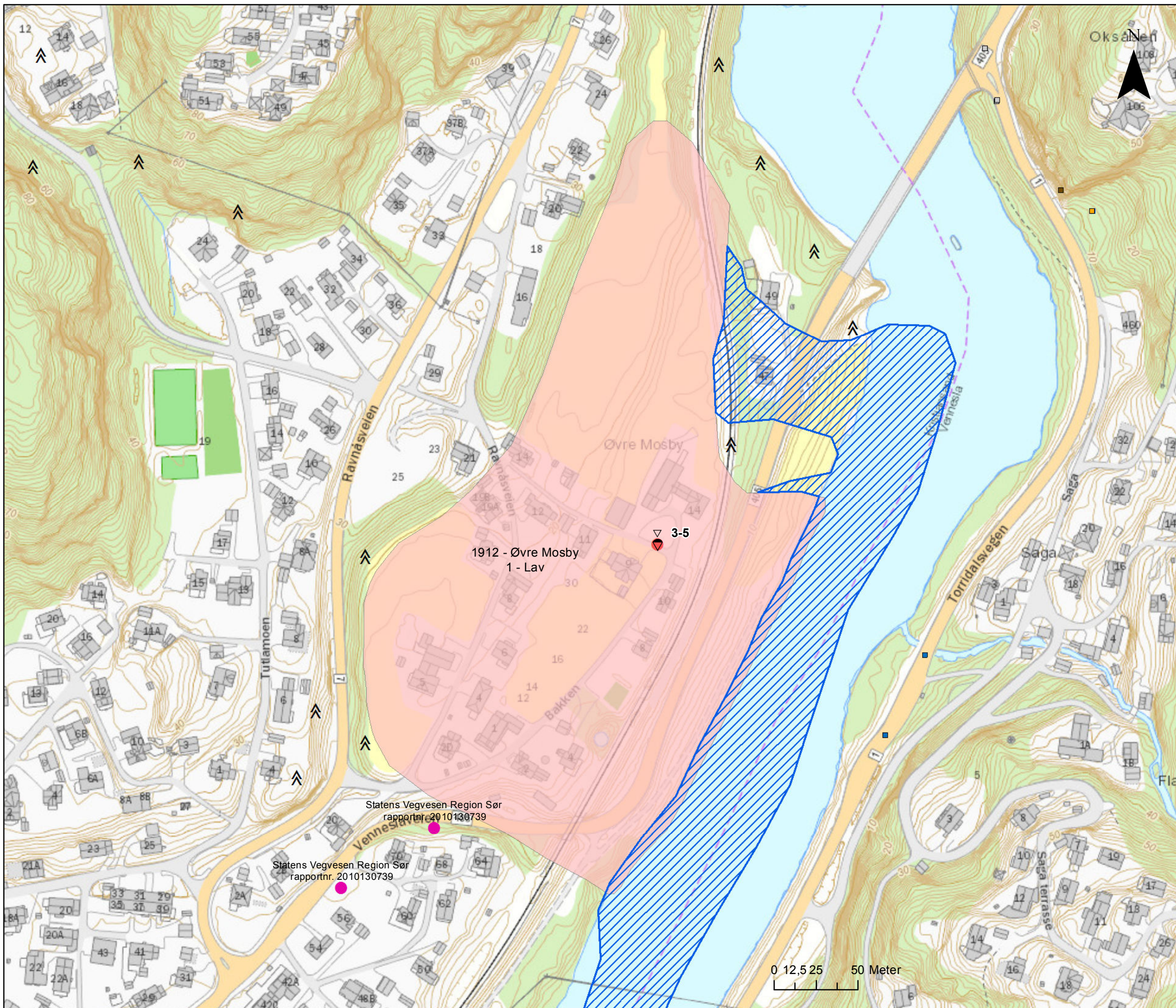
- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy

Symbolisering

- Berg i dagen
- Erosjon i bekk/elv
- Lerie/leirig silt/siltig leire
- Skredgrop/utglidning

Målestokk (A3): 1:830

Regional kvikkleirekartlegging - Sørlandet		
Mosby - Strai	Prosjektnr. 20150471	Kart nr. 5-2
Sone: 1911 Mørevollen	Utført KEk	Dato 2017-06-21
	Kontrollert HHe	Godkjent KEk



Tegnforklaring

Utført grunnundersøkelse

- ▽ Dreietrykksondering
- ▽ CPTu
- Prøver
- Antatt/påvist kvikkleire
- Rapport fra andre, kvikkleire

Utløpsområder



Faregrad

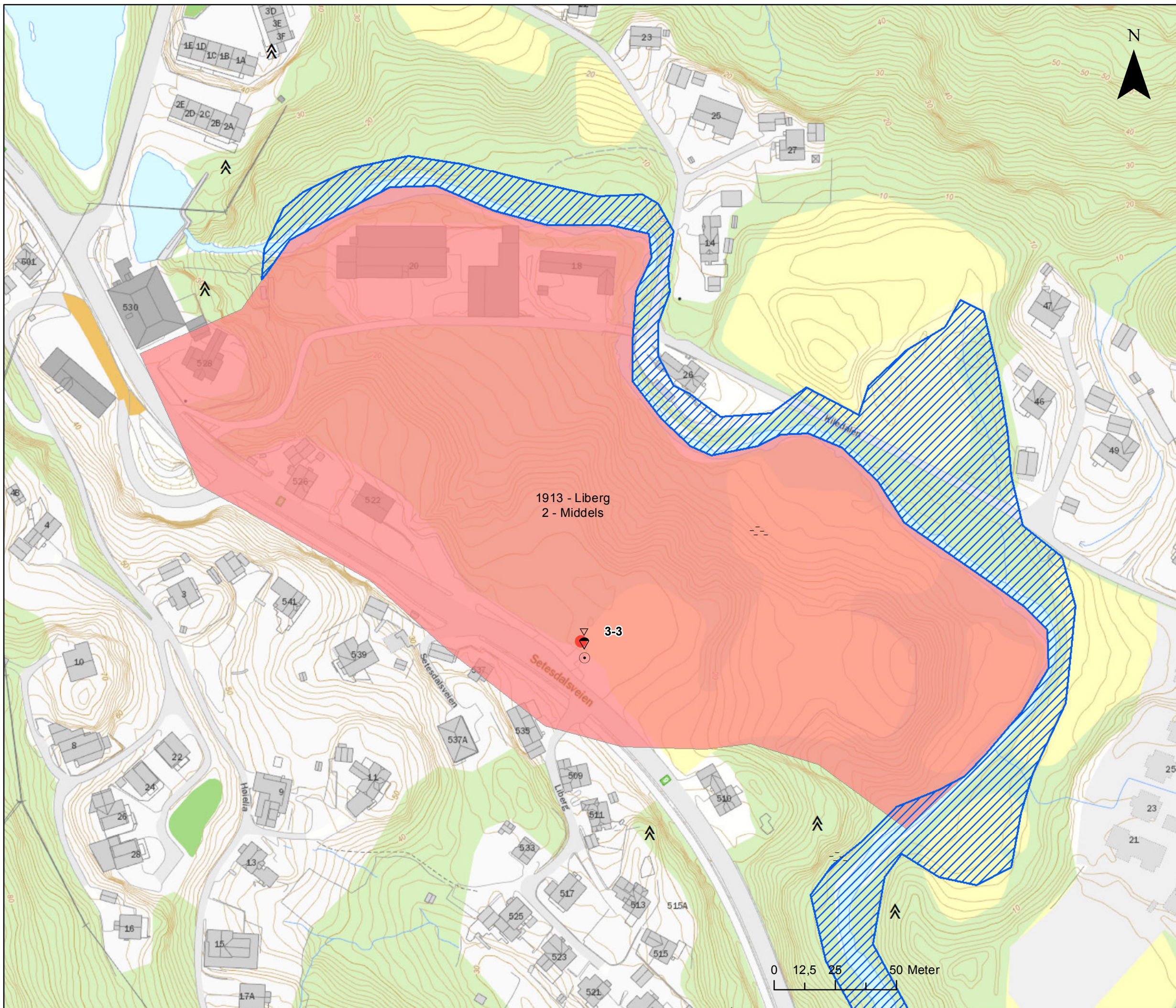
- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy

Symbolisering

- ⤴ Berg i dagen
- ◇ Erosjon i bekk/elv
- - - Lerie/leirig silt/siltig leire
- ⬡ Skredgrop/utglidning

Målestokk (A3): 1:2 140

Regional kvikkleirekartlegging - Sørlandet		
Mosby - Strai	Prosjektnr. 20150471	Kart nr. 5-3
Sone: 1912 Øvre Mosby	Utført KEK	Dato 2017-06-21
	Kontrollert HHe	Godkjent KEK



Tegnforklaring

Utført grunnundersøkelse

- ▼ Dreietrykksondering
- ▽ CPTu
- Prøver
- Antatt/påvist kvikkleire
- Rapport fra andre, kvikkleire

Utløpsområder



Faregrad

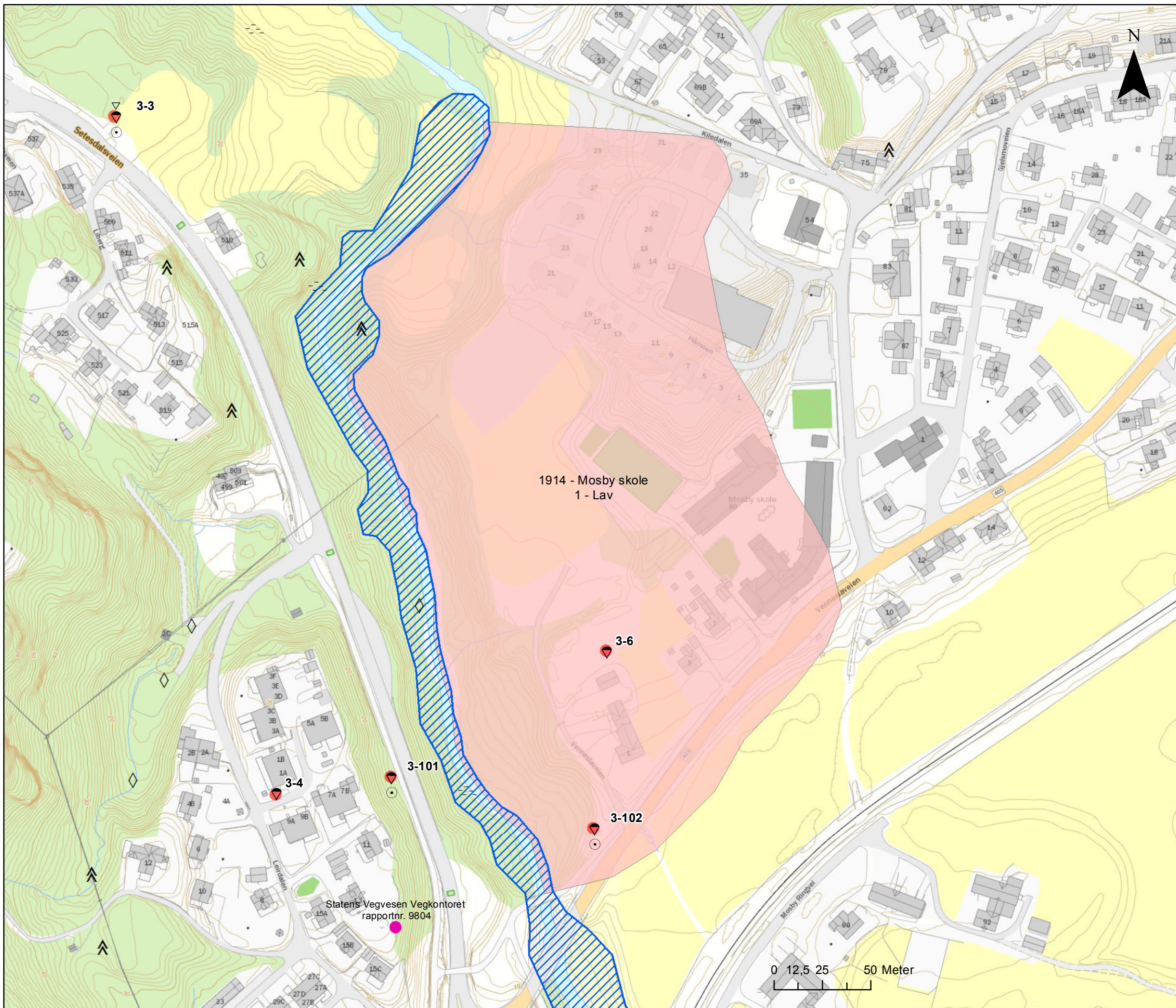
- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy

Symbolisering

- ▲ Berg i dagen
- ◇ Erosjon i bekk/elv
- - - Lerie/leirig silt/siltig leire
- ◊ Skredgrop/utglidning

Målestokk (A3): 1:1 470

Regional kvikkleirekartlegging - Sørlandet		
Mosby - Strai	Prosjektnr. 20150471	Kart nr. 5-4
Sone: 1913 Liberg	Utført KEk	Dato 2017-06-21
	Kontrollert HHe	Godkjent KEk



Tegnforklaring

Utført grunnundersøkelse

- Dreietrykkssondering
- CPTu
- Prøver
- Antatt/påvist kvikkleire
- Rapport fra andre, kvikkleire

Utløpsområder



Faregrad

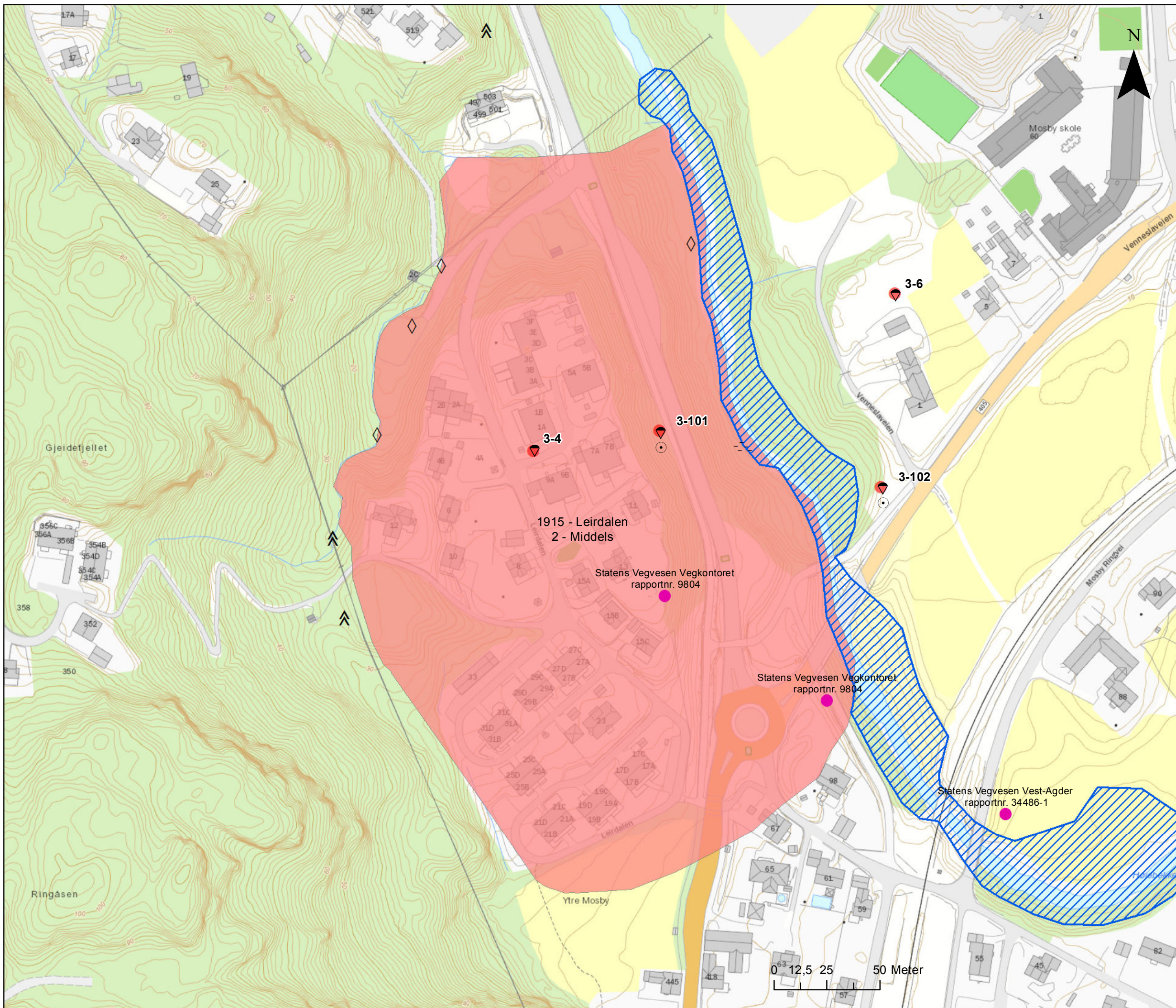
- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy

Symbolisering

- Berg i dagen
- Erosjon i bekk/elv
- Lerie/leirig silt/siltig leire
- Skredgrop/utglidning

Målestokk (A3): 1:1 860

Regional kvikkleirekartlegging - Sørlandet		
Mosby - Strai	Prosjektnr. 20150471	Kart nr. 5-5
Sone: 1914 Mosby skole	Utført KEk	Dato 2017-06-21
	Kontrollert HHe	Godkjent KEk



Tegnforklaring

Utført grunnundersøkelse

- Dreietrykksondring
- CPTu
- Prøver
- Antatt/påvist kvikkleire
- Rapport fra andre, kvikkleire

Utløpsområder



Faregrad

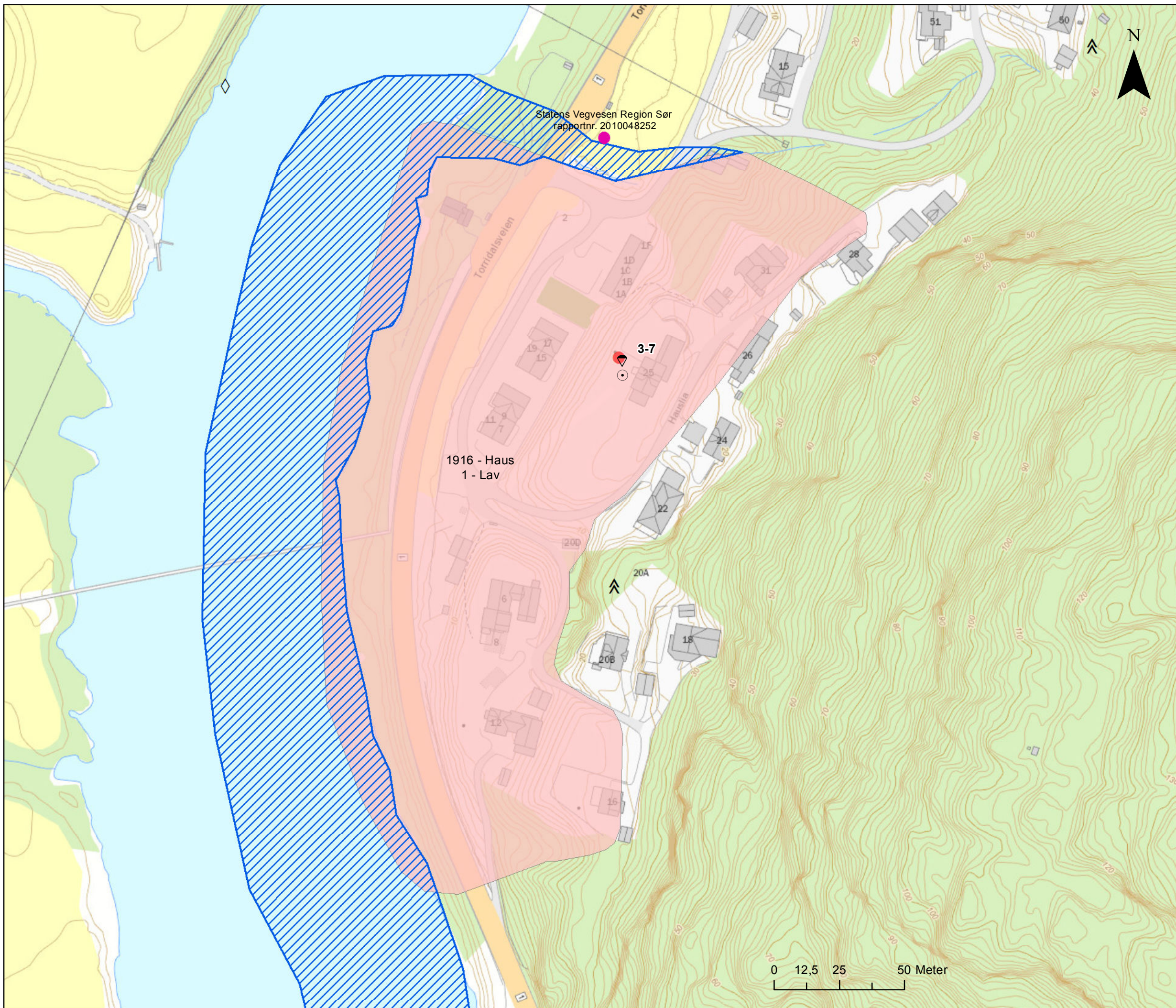
- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy

Symbolisering

- Berg i dagen
- Erosjon i bekk/elv
- Lerie/leirig silt/siltig leire
- Skredgrop/utglidning

Målestokk (A3): 1:1 700

Regional kvikkleirekartlegging - Sørlandet		
Mosby - Strai	Prosjektnr. 20150471	Kart nr. 5-6
Sone: 1915 Leirdalen	Utført KEK	Dato 2017-06-21
	Kontrollert HHe	Godkjent KEK



Tegnforklaring

Utført grunnundersøkelse

- Dreietrykkssondering
- CPTu
- Prøver
- Antatt/påvist kvikkleire
- Rapport fra andre, kvikkleire

Utløpsområder



Faregrad

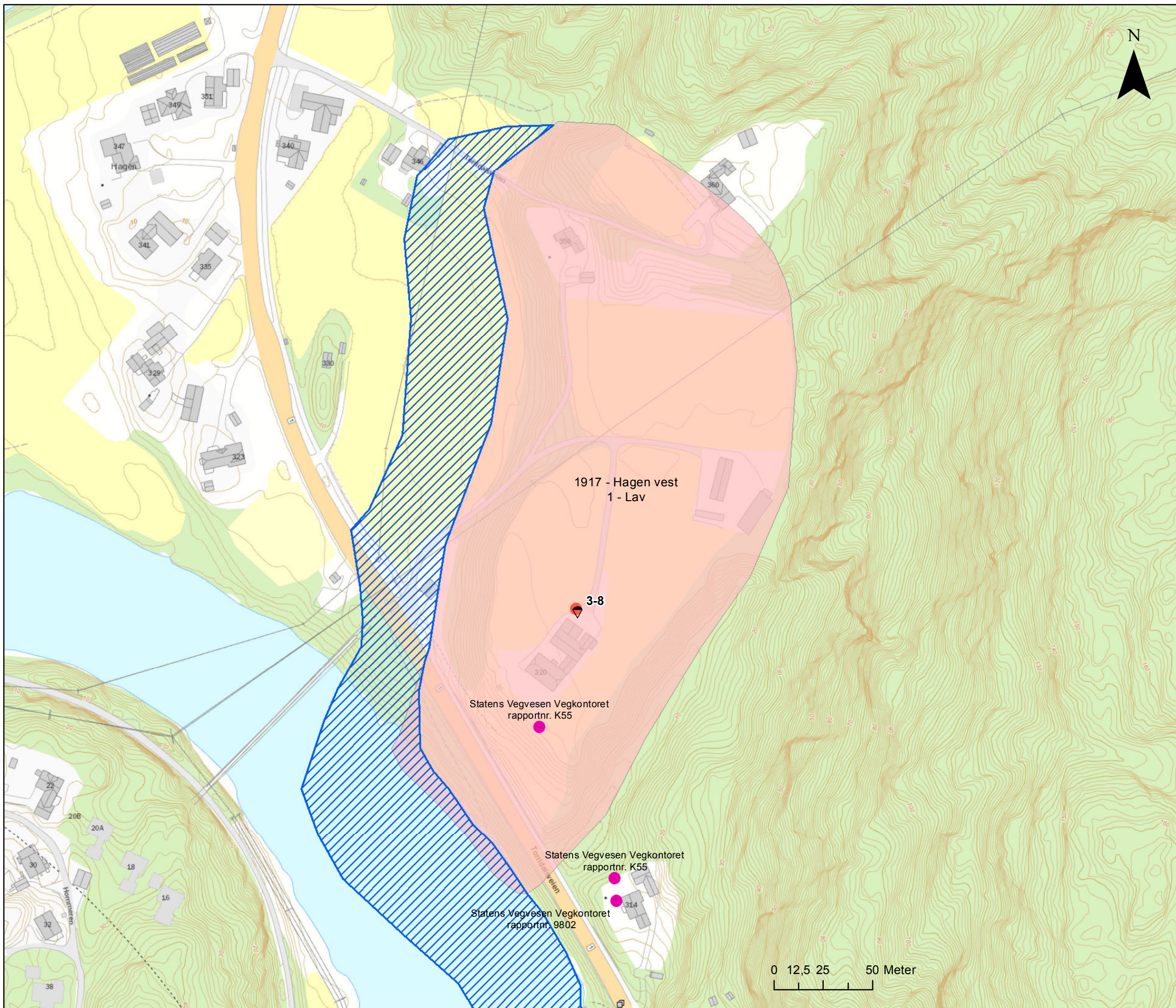
- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy

Symbolisering

- Berg i dagen
- Erosjon i bekk/elv
- Lerie/leirig silt/siltig leire
- Skredgrop/utglidning






Målestokk (A3): 1:1 380

Regional kvikkleirekartlegging - Sørlandet		
Mosby - Strai	Prosjektnr. 20150471	Kart nr. 5-7
Sone: 1916 Haus	Utført KEk	Dato 2017-06-21
	Kontrollert HHe	Godkjent KEk



Tegnforklaring




Utført grunnundersøkelse

-  Dreietrykkssondering
-  CPTu
-  Prøver
-  Antatt/påvist kvikkleire
-  Rapport fra andre, kvikkleire





Utløpsområder



Faregrad

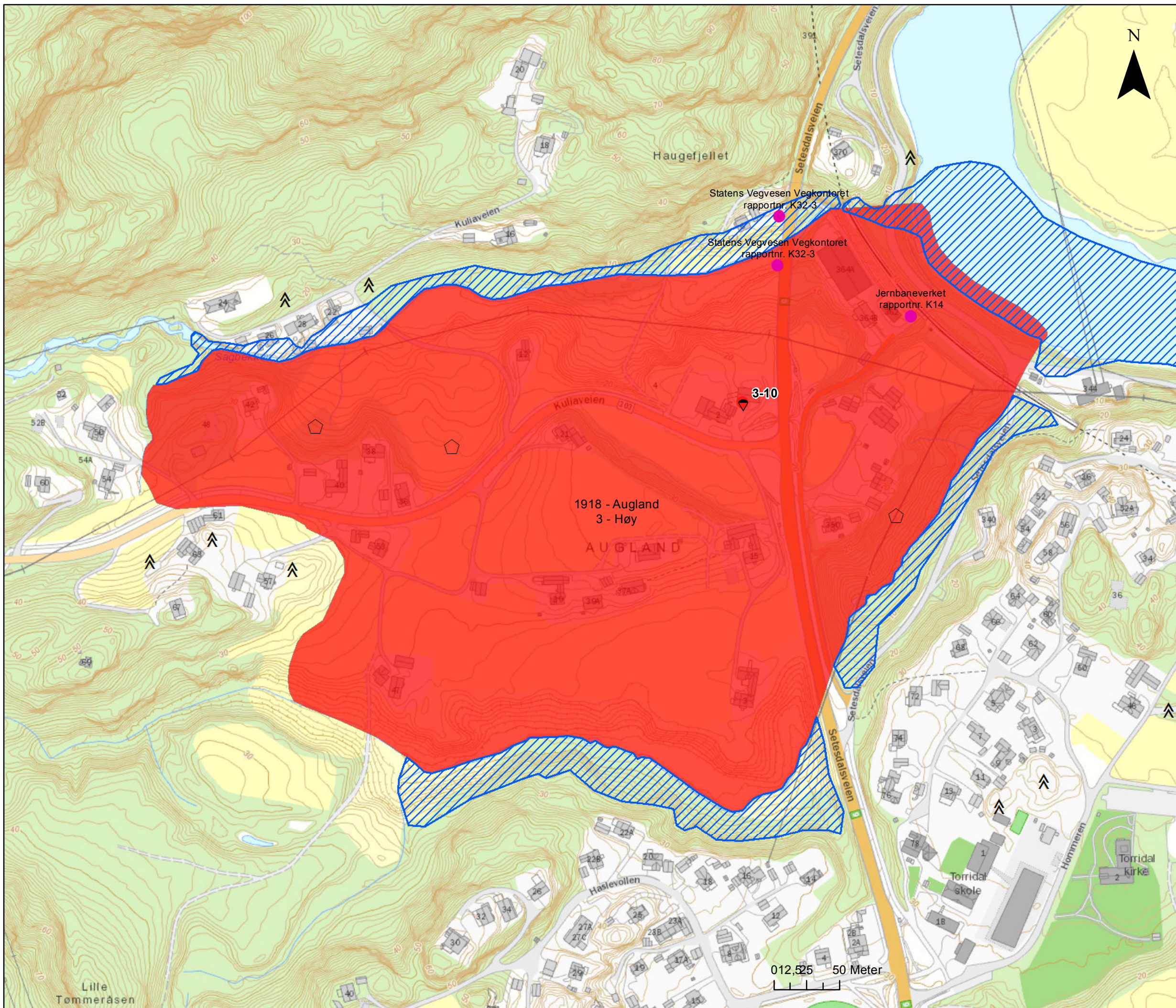
-  1 - Lav
-  2 - Middels
-  3 - Høy

Symbolisering

-  Berg i dagen
-  Erosjon i bekk/elv
-  Lerie/leirig silt/siltig leire
-  Skredgrop/utglidning

Målestokk (A3): 1:1 830

Regional kvikkleirekartlegging - Sørlandet		
Mosby - Strai	Prosjektnr. 20150471	Kart nr. 5-8
Sone: 1917 Hagen vest	Utført KEk	Dato 2017-06-21
	Kontrollert HHe	Godkjent KEk
		



Tegnforklaring

Utført grunnundersøkelse

- ▽ Dreietrykkssondering
- ▽ CPTu
- Prøver
- Antatt/påvist kvikkleire
- Rapport fra andre, kvikkleire

Utløpsområder



Faregrad

- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy

Symbolisering

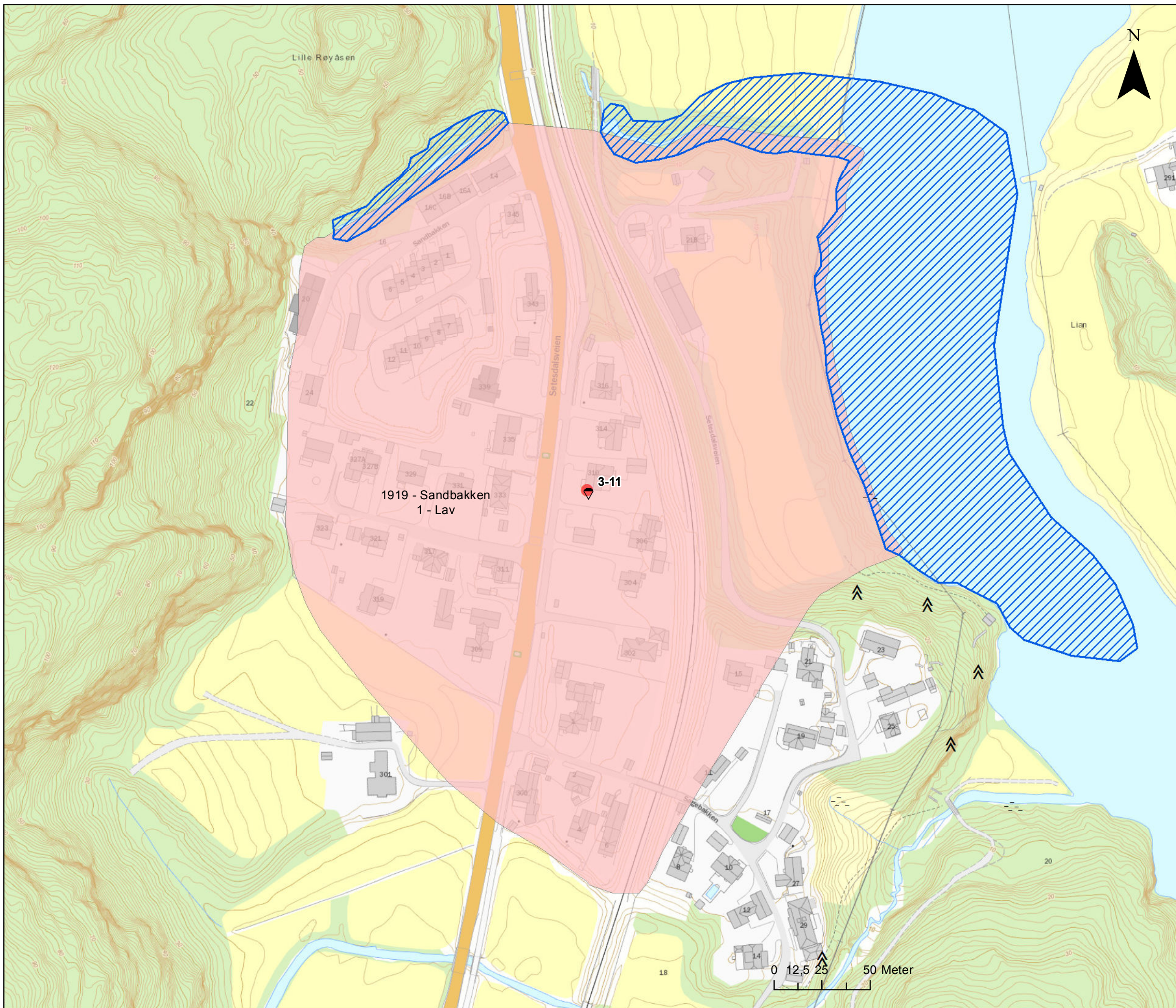
- ⤴ Berg i dagen
- ◇ Erosjon i bekk/elv
- - - Lerie/leirig silt/siltig leire
- ⬡ Skredgrop/utglidning

Målestokk (A3): 1:2 760

Regional kvikkleirekartlegging - Sørlandet

Mosby - Strai	Prosjektnr. 20150471	Kart nr. 5-9
	Utført KEK	Dato 2017-06-21
Sone: 1918	Kontrollert HHe	Godkjent KEK





Tegnforklaring

Utført grunnundersøkelse

- ▼ Dreietrykksondering
- ▽ CPTu
- Prøver
- Antatt/påvist kvikkleire
- Rapport fra andre, kvikkleire

Utløpsområder



Faregrad

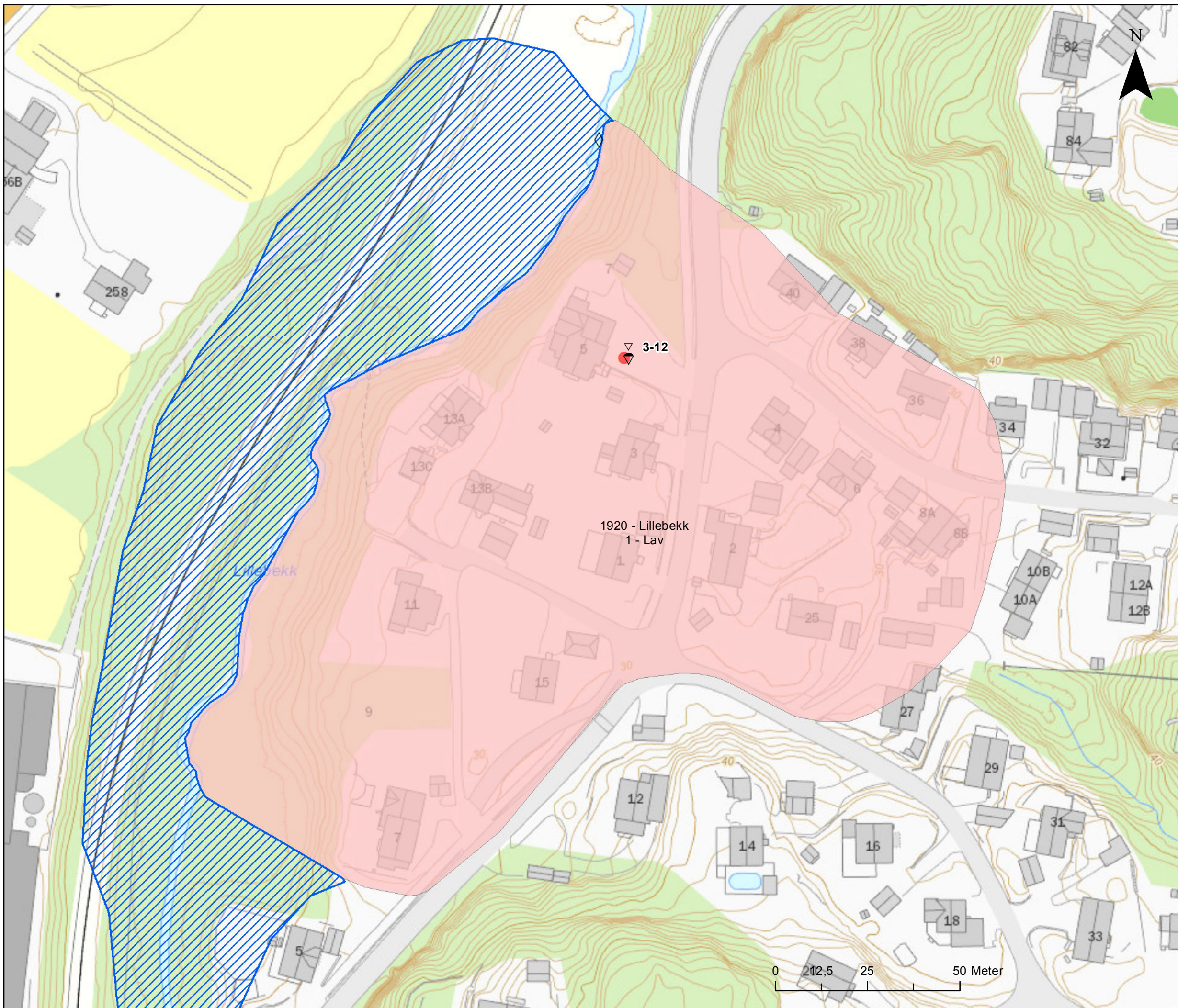
- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy

Symbolisering

- ▲ Berg i dagen
- ◇ Erosjon i bekk/elv
- - - Lerie/leirig silt/siltig leire
- ◊ Skredgrop/utglidning

Målestokk (A3): 1:1 870

Regional kvikkleirekartlegging - Sørlandet		
Mosby - Strai	Prosjektnr. 20150471	Kart nr. 5-10
Sone: 1919 Sandbakken	Utført KEk	Dato 2017-06-21
	Kontrollert HHe	Godkjent KEk



Tegnforklaring

Utført grunnundersøkelse

- Dreietrykkssondering
- CPTu
- Prøver
- Antatt/påvist kvikkleire
- Rapport fra andre, kvikkleire

Utløpsområder



Faregrad

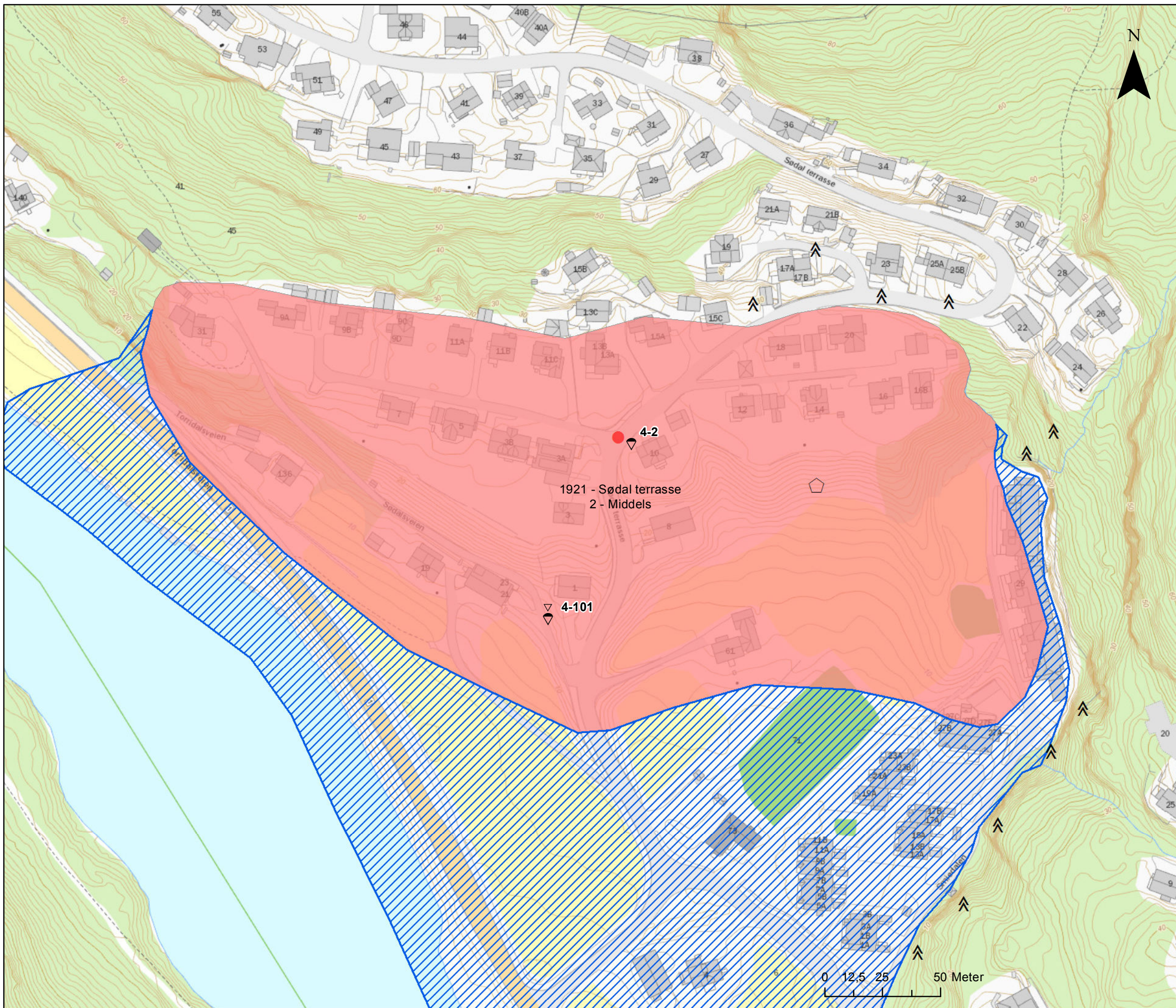
- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy

Symbolisering

- Berg i dagen
- Erosjon i bekk/elv
- Lerie/leirig silt/siltig leire
- Skredgrop/utglidning

Målestokk (A3): 1:980

Regional kvikkleirekartlegging - Sørlandet		
Mosby - Strai	Prosjektnr. 20150471	Kart nr. 5-11
Sone: 1920 Lillebekk	Utført KEk	Dato 2017-06-21
	Kontrollert HHe	Godkjent KEk



Tegnforklaring

Utført grunnundersøkelse

- ▽ Dreietrykkssondering
- ▽ CPTu
- Prøver
- Antatt/påvist kvikkleire
- Rapport fra andre, kvikkleire

Utløpsområder



SkredfaregradKlasse

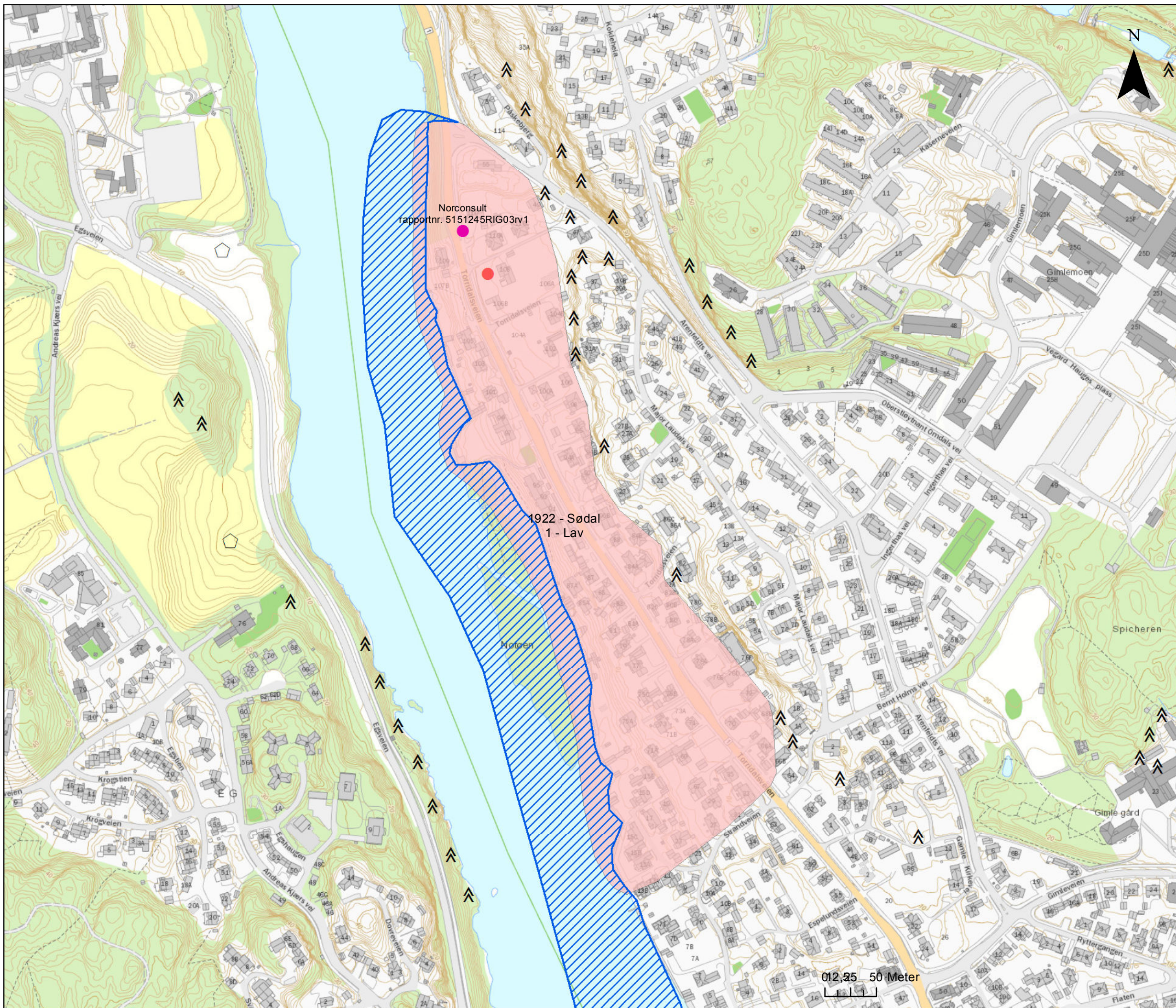
- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy

Symbolisering

- ⤴ Berg i dagen
- ◇ Erosjon i bekk/elv
- Lerie/leirig silt/siltig leire
- ◡ Skredgrop/utglidning

Målestokk (A3): 1:1 560

Regional kvikkleirekartlegging - Sørlandet		
Kristiansand	Prosjektnr. 20150471	Kart nr. 5-12
Sone: 1921	Utført KEk	Dato 2017-06-22
Sødal terrasse	Kontrollert HHe	Godkjent HHe



Tegnforklaring

Utført grunnundersøkelse

- ▽ Dreietrykkssondering
- ▽ CPTu
- Prøver
- Antatt/påvist kvikkleire
- Rapport fra andre, kvikkleire

Utløpsområder



SkredfaregradKlasse

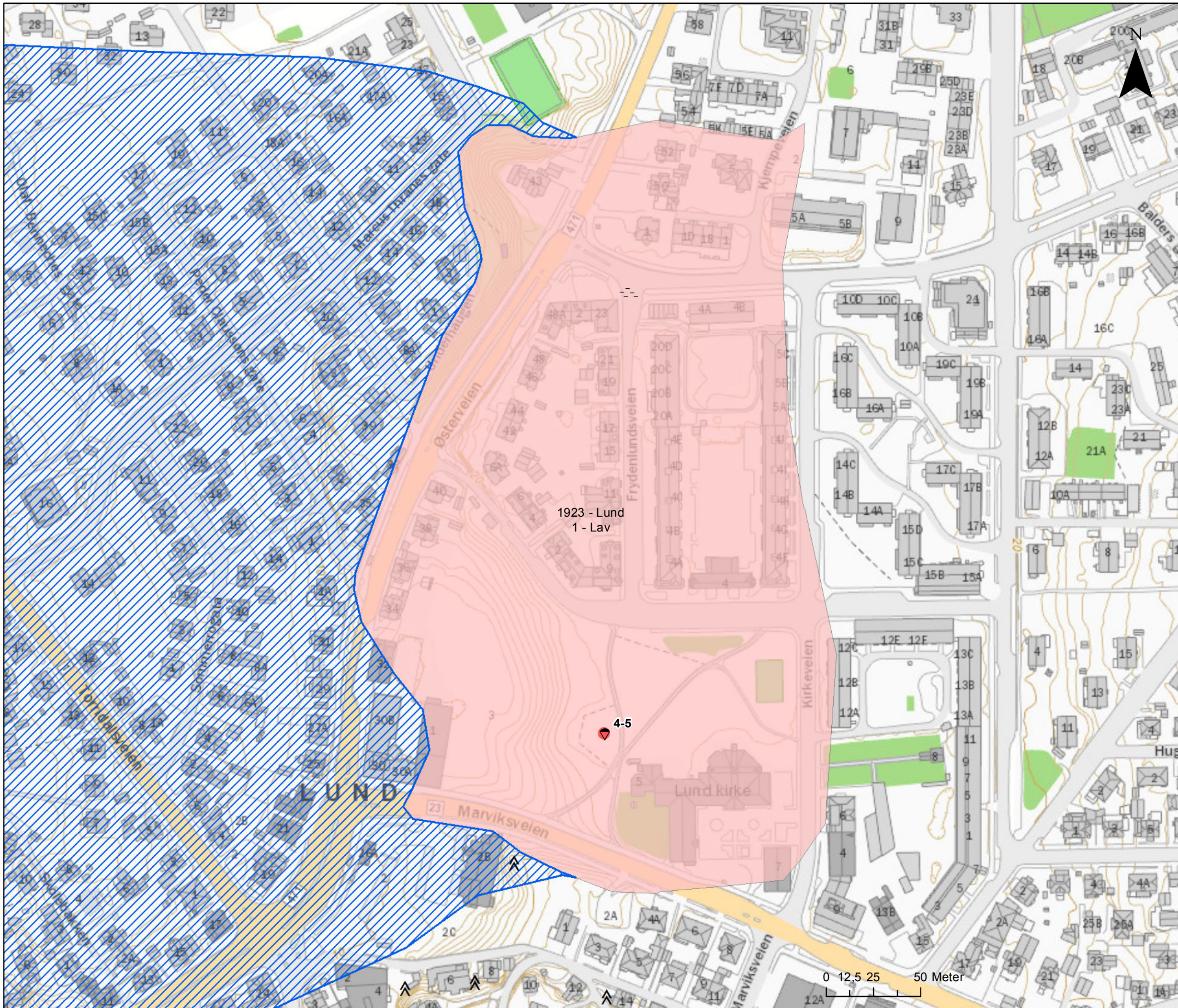
- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy

Symbolisering

- ⤴ Berg i dagen
- ◇ Erosjon i bekk/elv
- - - Lerie/leirig silt/siltig leire
- ◡ Skredgrop/utglidning

Målestokk (A3): 1:3 490

Regional kvikkleirekartlegging - Sørlandet		
Kristiansand	Prosjektnr. 20150471	Kart nr. 5-13
Sone: 1922	Utført KEk	Dato 2017-06-22
Sødal	Kontrollert HHe	Godkjent HHe



Tegnforklaring

Utført grunnundersøkelse

- ▽ Dreietrykkssondering
- ▽ CPTu
- Prøver
- Antatt/påvist kvikkleire
- Rapport fra andre, kvikkleire

Utløpsområder



SkredfaregradKlasse

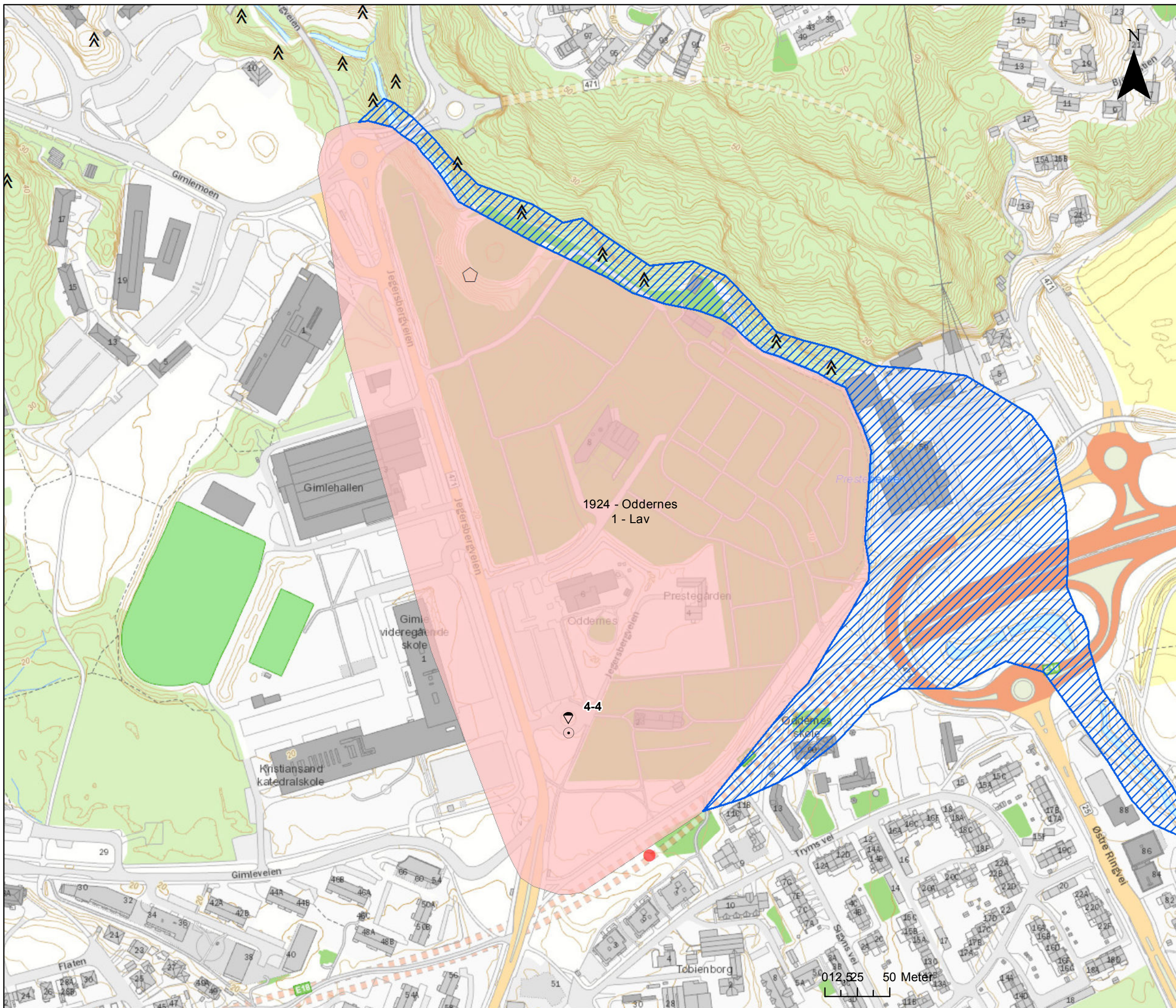
- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy

Symbolisering

- ▲ Berg i dagen
- ◇ Erosjon i bekk/elv
- - - Lerie/leirig silt/siltig leire
- ◊ Skredgrop/utglidning

Målestokk (A3): 1:1910

Regional kvikkleirekartlegging - Sørlandet		
Kristiansand	Prosjektnr. 20150471	Kart nr. 5-14
Sone: 1923 Lund	Utført KEk	Dato 2017-06-22
	Kontrollert HHe	Godkjent HHe

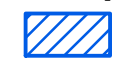


Tegnforklaring

Utført grunnundersøkelse

- ▽ Dreietrykkssondering
- ▽ CPTu
- Prøver
- Antatt/påvist kvikkleire
- Rapport fra andre, kvikkleire

Utløpsområder



SkredfaregradKlasse

- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy

Symbolisering

- ⬆ Berg i dagen
- ◇ Erosjon i bekk/elv
- Lerie/leirig silt/siltig leire
- ◡ Skredgrop/utglidning

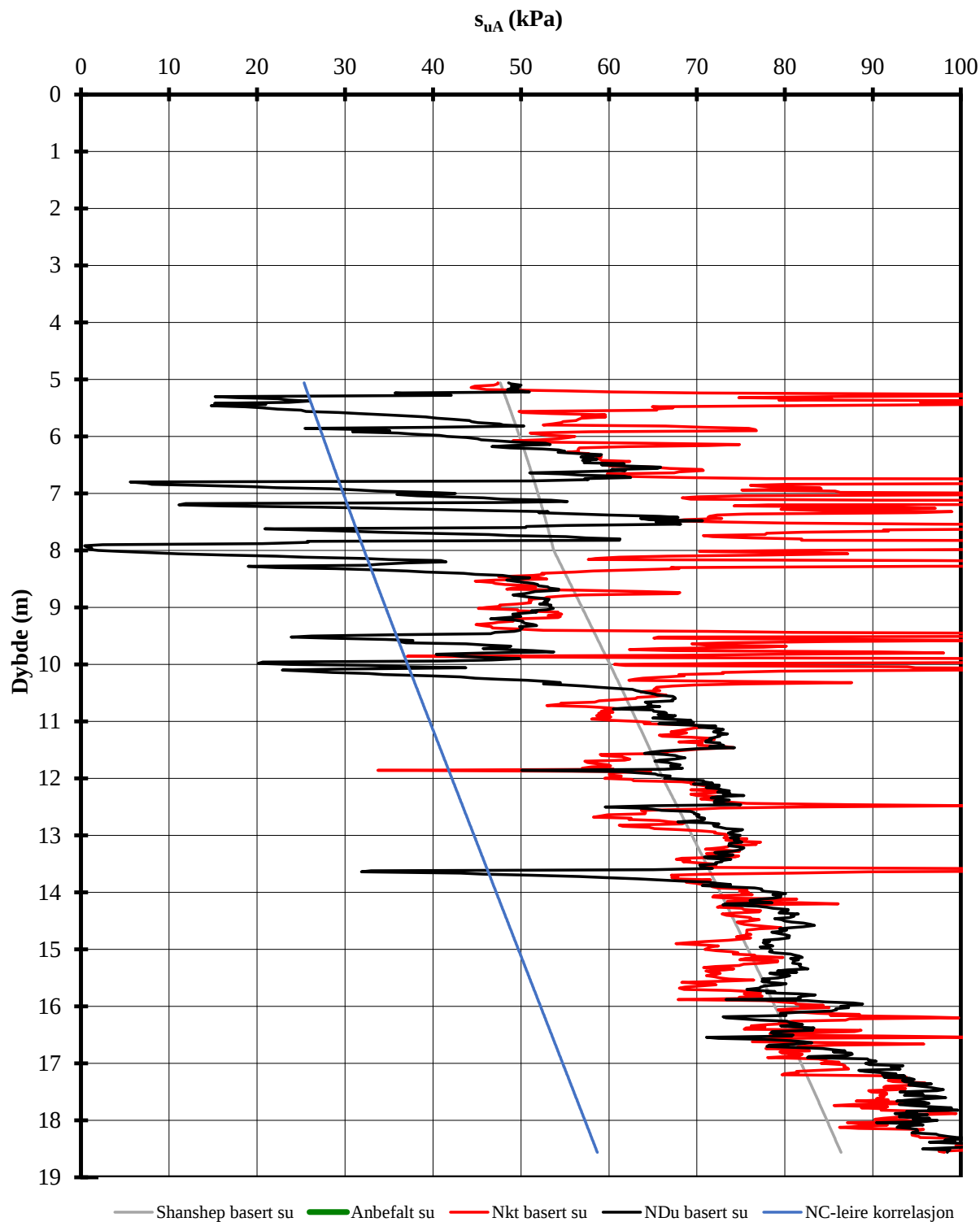
Målestokk (A3): 1:2 780

Regional kvikkleirekartlegging - Sørlandet		
Kristiansand	Prosjektnr. 20150471	Kart nr. 5-15
Sone: 1924 Oddernes	Utført KEk	Dato 2017-06-22
	Kontrollert HHe	Godkjent HHe

Vedlegg A


TOLKING AV CPTU

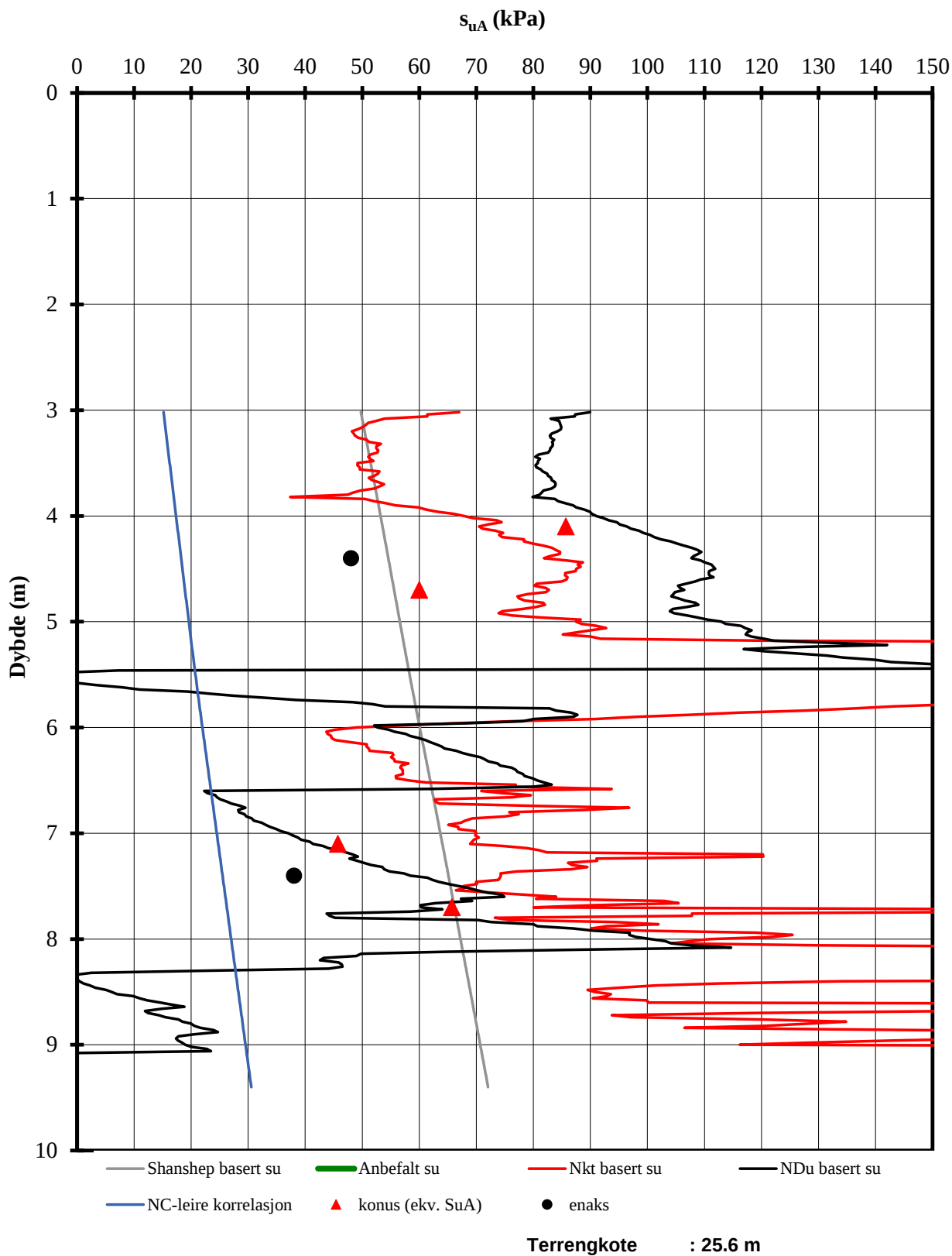




Terrengkote : 11.4 m

P:\2015\04\20150471\Leveransedokumenter\Rapport\20150471-08-09-10-11-R Sluttrapporter\ENDELIG\10-R\vedlegg B\LaH 3-2 CPTU tolk ny mal.xlsm]sua profil

Kvikkleirekartlegging Sørlandet	Rapport nr.	Figur nr.
	20150471	A01
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhull3.-2	Tegner	Dato
	Kontrollert	20.02.2017
	Godkient	




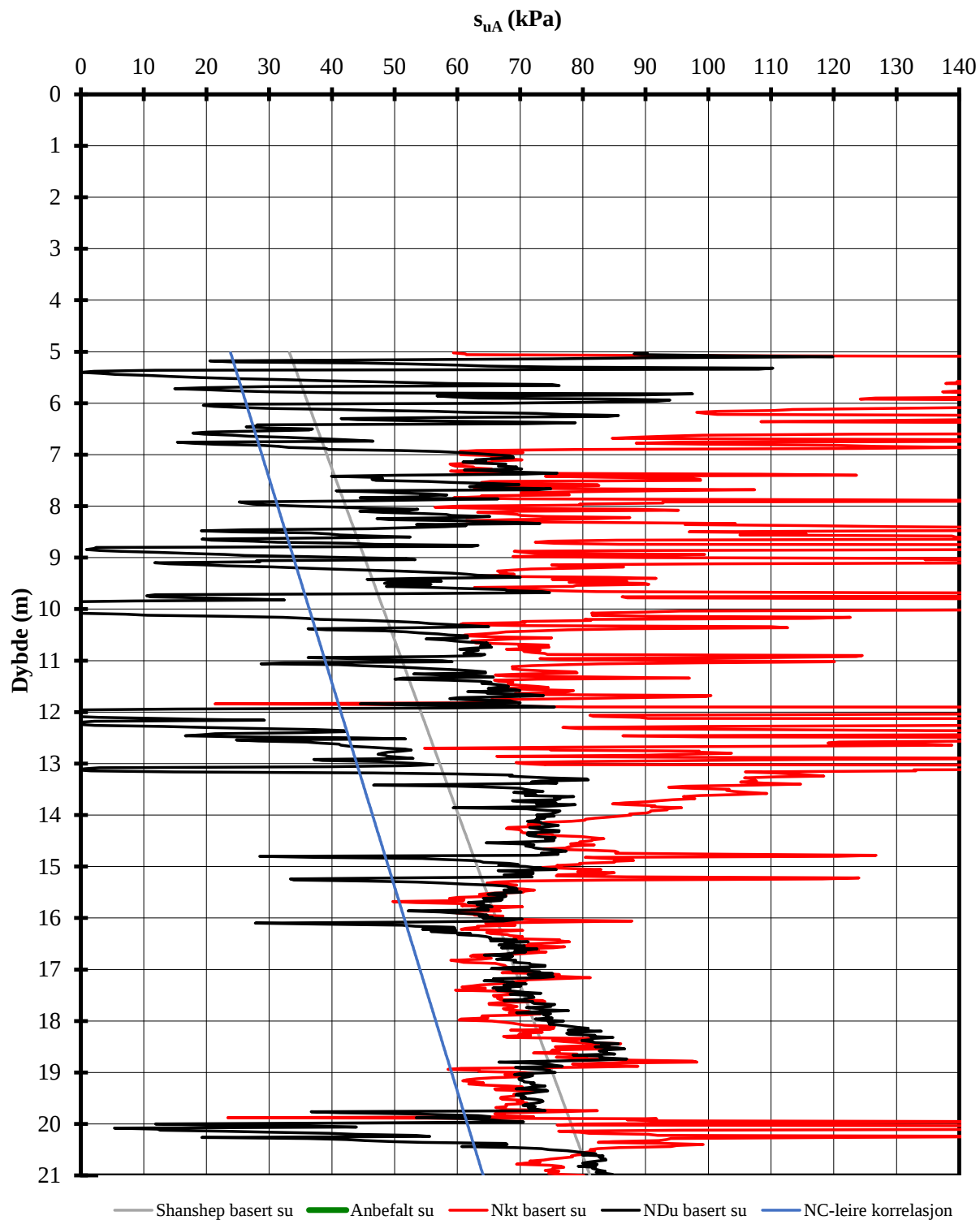
P:\2015\04\20150471\Leveransedokumenter\Rapport\20150471-08-09-10-11-R Sluttrapporten\ENDELIG\10-Rivedlegg B\LaH 3-3 CPT tolk ny mal.xlsm\sua profil

Kvikkleirekartlegging Sørlandet

Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep.


Borhull 3-3

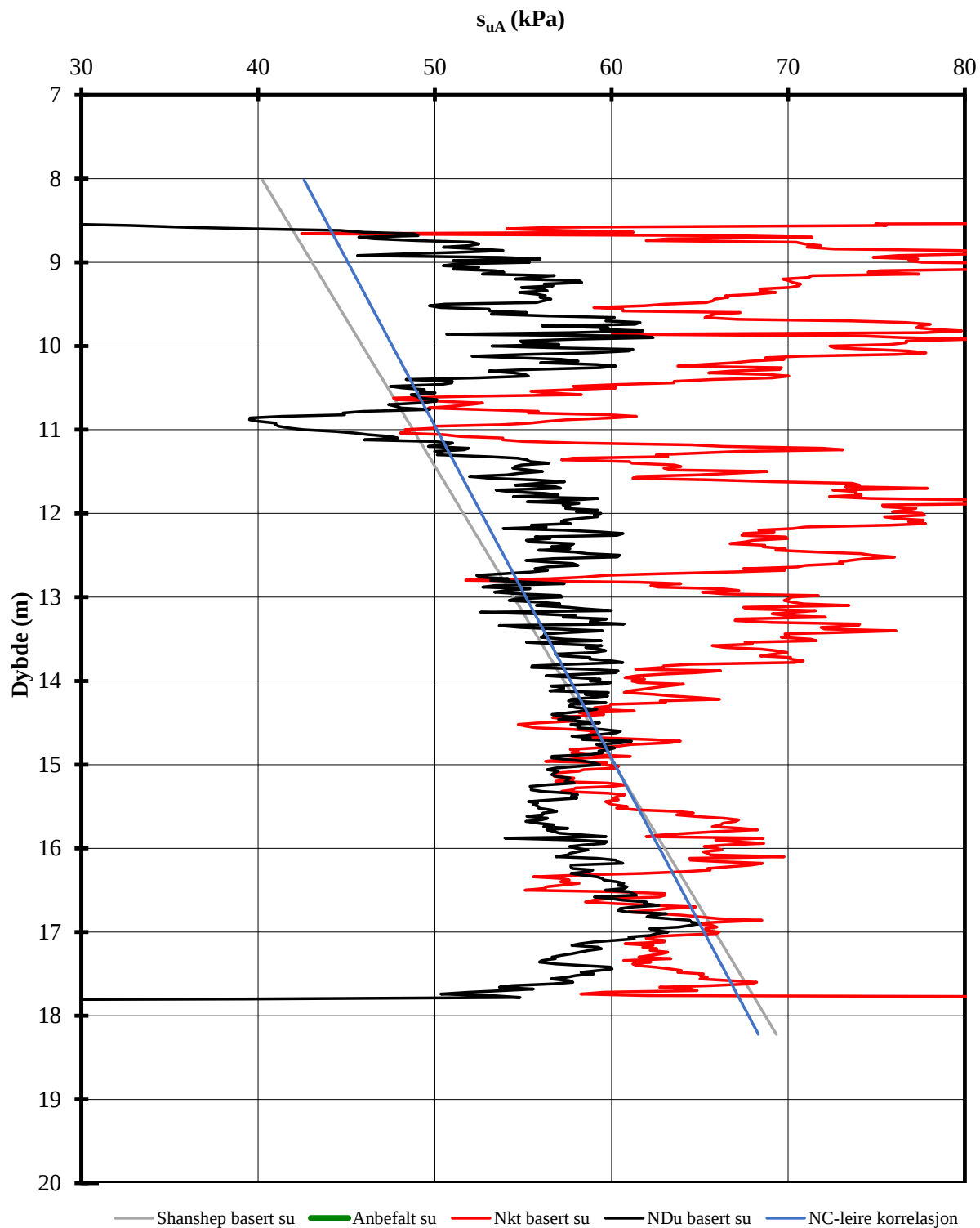
Rapport nr. 20150471	Figur nr. A02
Tegner	Dato 20.02.2017
Kontrollert	
Godkjent	



Terrengkote : 17 m


P:\2015\04\20150471\Leveransedokumenter\Rapport\20150471-08-09-10-11-R Sluttrapporter\ENDELIG\10-R\vedlegg B\LaH 3-5 CPTU tolk ny mal.xlsm]sua profil

Kvikkleirekartlegging Sørlandet	Rapport nr.	Figur nr.
	20150471	A03
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhull3-5	Tegner	Dato
	Kontrollert	20.02.2017
	Godkient	



Terrengkote : 27,5 m

P:\2015\04\20150471\Leveransedokumenter\Rapport\20150471-08-09-10-11-R Sluttrapporter\ENDELIG\10-R\vedlegg B\LaH 3-12 CPT tolk ny mal.xlsm]sua profil

Kvikkleirekartlegging Sørlandet	Rapport nr.	Figur nr.
	20150471	A04
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhull3-12	Tegner	Dato
	Kontrollert	20.02.2017
	Godkjent	

Vedlegg B

NØKKELDATA FOR SONER



Sone ID	Navn	Kommune	Sone Areal (m ²)	Faregradklasse	Konsekvensklasse	Risikoklasse	Utførte borer i sonen	Navn NGI-sondering	CPTu	Prøver
1910	Dalane	Kristiansand	44 776	Middels	Alvorlig	3	1	3-1		
1911	Mørevollen	Kristiansand	14 187	Lav	Alvorlig	2	1	3-2	1	
1912	Øvre Mosby	Kristiansand	64 294	Lav	Alvorlig	3	1	3-5	1	
1913	Liberg	Kristiansand	47 995	Middels	Alvorlig	3	1	3-3	1	2
1914	Mosby skole	Kristiansand	64 816	Lav	Meget Alvorlig	1	2	3-6, 3-102		2
1915	Leirdalen	Kristiansand	58 709	Middels	Alvorlig	3	2	3-4, 3-101		1
1916	Haus	Kristiansand	33 934	Lav	Alvorlig	3	1	3-7		
1917	Hagen vest	Kristiansand	49 137	Lav	Alvorlig	3	1	3-8		
1918	Augland	Kristiansand	188 711	Høy	Meget Alvorlig	5	1	3-10		
1919	Sandbakken	Kristiansand	89 851	Lav	Meget Alvorlig	3	1	3-11		
1920	Lillebekk	Kristiansand	25 183	Lav	Alvorlig	3	1	3-12	1	
1921	Sødal terrasse	Kristiansand	80 068	Middels	Alvorlig	3	2	4-2, 4-101	1	
1922	Sødal	Kristiansand	54 506	Lav	Alvorlig	3	38	-		
1923	Lund	Kristiansand	102 838	Lav	Meget Alvorlig	3	1	4-5		
1924	Oddernes	Kristiansand	147 351	Lav	Alvorlig	2	1	4-4		2

Vedlegg C

SONEKLASSIFISERINGSARK



Kvikkleiresone: 1910 Dalane

Kristiansand kommune

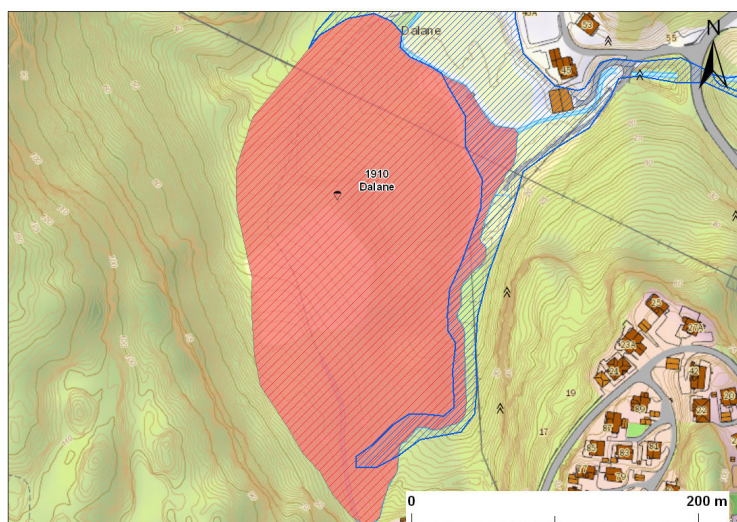
Faregradklasse 2 - Middels

Konsekvensklasse 2 - Alvorlig

Risikoklasse 3 - Middels prioritet

Opprettet: 2017-03-15 Beregnet: 2017-03-17

Enkel undersøkelse



Faregradklasse

- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy

Bemerkninger/supplerende undersøkelser:

Referanser:

- Rambøll datarapport 1350014266 G-rap-008 rev01

Fareberegning

Faktorer	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekttall	Poeng
Skredaktivitet	Skredgrop sørøst i området	Noe	2	1	2
Skråningshøyde,m	Høy skrånning, over 30 m.	Over 30	3	2	6
Skjærstyrke: su/p0 eller OCR	Antar at terrassen representerer tidligere terrengnivå	1,2 - 1,5	2	2	4
Poretrykk	Antar svakt poreovertrykk (ikke målt), Berg stiger mye i bakkant, men også trolig lav grunnvannsstand pga mye antatt sand(silt?).	0 - 10	1	3	3
Kvikkleiremektighet	Kvikkleiremektighet ca H/2 basert på 3-1 i Rambøll datarapport 1350014266 G-rap-008 rev01	H/2 - H/4	2	2	4
Sensitivitet	Antar kvikkleire.	30 - 100	2	1	2
Erosjon	Bekk i øst eroderer i leire. Lite erosjon i bekk i nord.	Lite	1	3	3
Inngrep: Forverring Forbedring	Ingen	Ingen	0	3	0

Totalt 24 poeng. 47.1% av maksimum

Sist oppdatert 2017-03-17 av HHe

Konsekvensberegning

Faktorer	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekttall	Poeng
Boligenheter	Boligene ligger ikke i sonen, men kan potensielt påvirkes av utløp fra et skred.	Spredt, under 5	1	4	4
Næringsbygg	Ingen	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen	Ingen	0	1	0
Veier	Lokalvei inn til bebyggelsen.	Under 100	0	2	0
Toglinje	Ingen	Ingen	0	2	0
Kraftnett	To linjer krysser sonen, men regionalnett har ikke fundamenter innenfor sonen.	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Ved flom kan bebyggelsen påvirkes.	Liten	1	2	2

Totalt 7 poeng. 15.6% av maksimum

Sist oppdatert 2017-03-17 av HHe

Risiko

Poeng: 732

Prosent av maksimum: 7.3 %

Skrevet ut 2017-06-22

Kvikkleiresone: 1911 Mørevollen

Kristiansand kommune

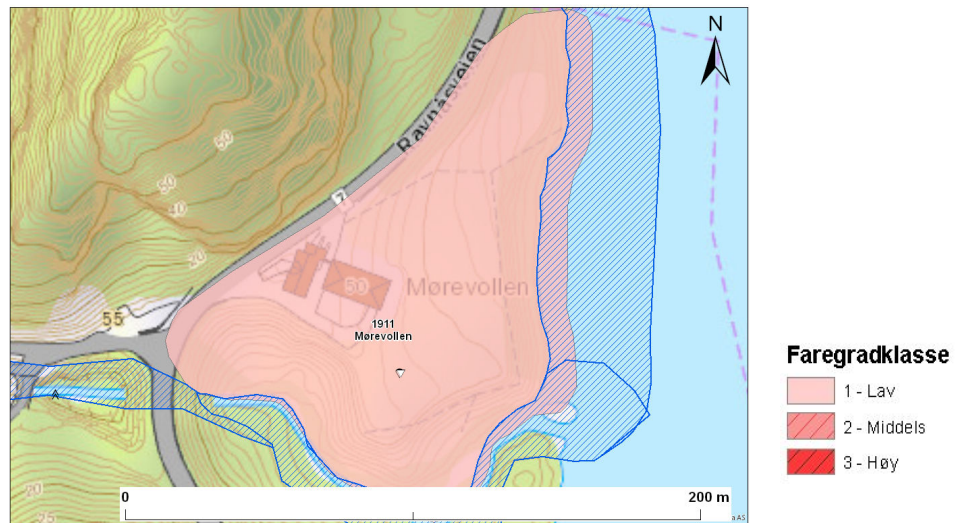
Faregradklasse 1 - Lav

Konsekvensklasse 2 - Alvorlig

Risikoklasse 2 - Lav prioritet

Opprettet: 2017-03-15 Beregnet: 2017-03-17

Enkel undersøkelse



Bemerkninger/supplerende undersøkelser:

Referanser:

- Rambøll-rapport 1350014266 G-rap-008 rev 01

Fareberegning

Faktorer	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekttall	Poeng
Skredaktivitet	Ingen observert tidligere skredaktivitet, ingen skred i skredhendelsesdatabasen.	Ingen	0	1	0
Skråningshøyde,m	Ca 12 m skråningshøyde, et par meter dybde i elven i øst.	Under 15	0	2	0
Skjærstyrke: su/p0 eller OCR	Basert på CPTU borpunkt 3-2 fra Rambøll-rapport 1350014266 G-rap-008 rev01.	1,5 - 2,0	1	2	2
Poretrykk	Berg i bakkant av sonen. Antar noe poreovertrykk. CPTU 3-2 fra Rambøll-rapport 1350014266 G-rap-008 rev01 viser poretrykksrespons gjennom sand/siltlag over leira, dvs. mulig høyt grunnvann.	0 - 10	1	3	3
Kvikkleiremektighet	Svært bløtt/kvikt fra Rambøll-rapport 1350014266 G-rap-008 rev01, boring 3-2.	> H/2	3	2	6
Sensitivitet	Antar kvikkleire.	30 - 100	2	1	2
Erosjon	Bekk langs terrasse steinsatt, eller ingen observert erosjon.	Ingen	0	3	0
Inngrep: Forverring Forbedring	Ingen.	Ingen	0	3	0

Totalt 13 poeng. 25.5% av maksimum

Sist oppdatert 2017-03-17 av HHe

Konsekvensberegning

Faktorer	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekttall	Poeng
Boligenheter	Ett bolighus.	Spredt, under 5	1	4	4
Næringsbygg	Ingen	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen	Ingen	0	1	0
Veier	Fra NVDB	1001 - 5000	2	2	4
Toglinje	Ingen	Ingen	0	2	0
Kraftnett		Ingen	0	1	0
Oppdemning	Skred ut i Otra vil ikke ha noen betydning. Skred i bekkken vil antageligvis ikke medføre problemer med oppdemning o.l.	Ingen	0	2	0

Totalt 8 poeng. 17.8% av maksimum

Sist oppdatert 2017-03-08 av KEK

Risiko

Poeng: 453

Prosent av maksimum: 4.5 %

Skrevet ut 2017-06-22

Kvikkleiresone: 1912 Øvre Mosby

Kristiansand kommune

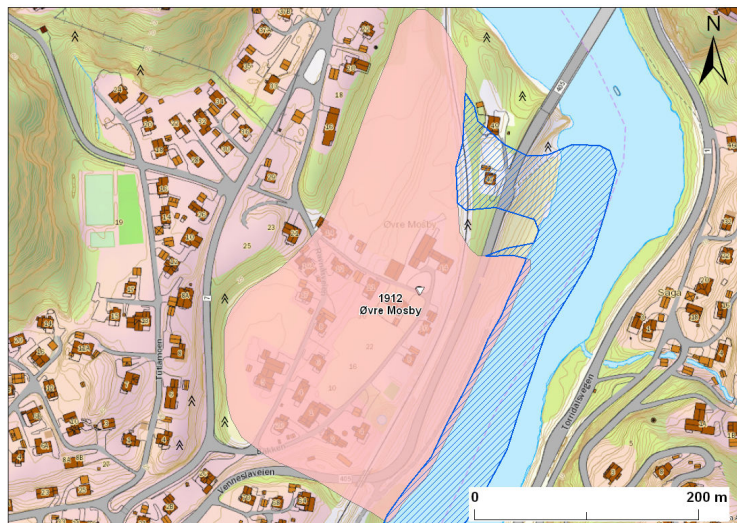
Faregradklasse 1 - Lav

Konsekvensklasse 2 - Alvorlig

Risikoklasse 3 - Middels prioritet

Opprettet: 2017-03-15 Beregnet: 2017-03-08

Enkel undersøkelse



Bemerkninger/supplerende undersøkelser:

Referanser:

- Rambøll-rapport 1350014266 G-rap-008 rev01.

Fareberegning

Faktorer	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekttall	Poeng
Skredaktivitet	Ingen skredgroper i sonen, men skredhendelser fra NVE viser at det ved Saga, på østsiden av elven, har gått et stort leirskred som tok liv den 5. desember 1864.	Lav	1	1	1
Skråningshøyde,m	Ca 20 m skråningshøyde, et par meter dybde ut i elven.	20 - 30	2	2	4
Skjærstyrke: su/p0 eller OCR	Antar urørt marin leire, ocr basert på CPTU i borpunkt 3-5 i Rambøll-rapport 1350014266 G-rap-008 rev01.	1,2 - 1,5	2	2	4
Poretrykk	Antar noe poreovertrykk. Litt berg i bakkant i sørvest og positiv poretrykksrespons i CPTU .	0 - 10	1	3	3
Kvikkleiremektighet	Noe varierende motstand Flere lag med bløtere masser mellom antatt finsand/silt/leire, totalt ca H/4 av total dybde. Hentet fra Rambøll-rapport 1350014266 G-rap-008 rev01.	H/2 - H/4	2	2	4
Sensitivitet	Antar kvikkleire.	30 - 100	2	1	2
Erosjon	Ingen observert erosjon.	Ingen	0	3	0
Inngrep: Forverring Forbedring	Utgravning oppe på platået, mellom Bakken 1 og 9.	Liten forbedring	-1	3	-3

Totalt 10 poeng. 19.6% av maksimum

Sist oppdatert 2017-03-17 av HHe

Kvikkleiresone: 1913 Liberg

Kristiansand kommune

Faregradklasse 2 - Middels

Konsekvensklasse 2 - Alvorlig

Risikoklasse 3 - Middels prioritet

Opprettet: 2017-03-15 Beregnet: 2017-03-17

Enkel undersøkelse



Faregradklasse

- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy

Bemerkninger/supplerende undersøkelser:

Referanser:

- Rambøllrapport 1350014266 G-rap-008 rev01

Fareberegning

Faktorer	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekttall	Poeng
Skredaktivitet	Ingen spor etter tidligere skredaktivitet, skrednett indikerer ikke tidligere hendelser i området. En aktiv overflateglidning i sørøst i sonen.	Lav	1	1	1
Skråningshøyde, m	Over 20 m høy skrånning ned til bekk.	20 - 30	2	2	4
Skjærstyrke: su/p0 eller OCR	CPTU 3-3 fra Rambøllrapport 1350014266 G-rap-008 rev01 gir dårlig grunnlag. Antar liten overkonsolidering.	1,2 - 1,5	2	2	4
Poretrykk	Antar hydrostatisk. Oppstigende berg i bakkant i sonen. Poretrykksrespons i CPTU 3-3 også i antatt friksjonsmateriale over leire. Trolig drenerende lag i avsetningen.	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Sprøbruddsmateriale fra kote ca +19.6 og ca 3 m mektighet, jfr Rambøllrapport 1350014266 G-rap-008 rev01. Usikkerhet om største lagmektighet ut fra usikkert forløp av bergoverflaten.	H/4	1	2	2
Sensitivitet	Påvist sprøbruddsmateriale St = 27, Rambøllrapport 1350014266 G-rap-008 rev01.	20 - 30	1	1	1
Erosjon	Litt erosjon langs bekken i sørøst i sonen. Observert aktiv glidning i overflaten i området i sørøst.	Lite	1	3	3
Inngrep: Forverring Forbedring	Liten fylling i nordvest.	Liten forverring	1	3	3

Totalt 18 poeng. 35.3% av maksimum

Sist oppdatert 2017-03-17 av HHe

Konsekvensberegning

Faktorer	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekttall	Poeng
Boligenheter	Kun et par bolighus i sonen.	Spredt, under 5	1	4	4
Næringsbygg	Næringsbygg som tilsynelatende ikke er i bruk.	Under 10	1	3	3
Annen bebyggelse	Ingen	Ingen	0	1	0
Veier	Ca 3600, fra NVDB	1001 - 5000	2	2	4
Toglinje	Ingen	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Distribusjonsnett.	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Et skred kan demme opp for bekken, men vil ikke medføre større problemer annet enn litt oversvømmelse for huset i foten av skråningen.	Liten	1	2	2

Totalt 14 poeng. 31.1% av maksimum

Sist oppdatert 2017-03-17 av HHe

Risiko

Poeng: 1098

Prosent av maksimum: 11.0 %

Skrevet ut 2017-06-22

Konsekvensberegning

Faktorer	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekttall	Poeng
Boligenheter	Boligfelt oppe på platået, ca 15 boliger	Tett, over 5	3	4	12
Næringsbygg	Ingen	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen	Ingen	0	1	0
Veier	Fra NVDB	1001 - 5000	2	2	4
Toglinje	Sørlandsbanen går gjennom sonen.	3 - 4	2	2	4
Kraftnett	Ingen	Ingen	0	1	0
Oppdemning	Skred vil gå ut i Otra. men ingen større fare for oppdemning/flom.	Liten	1	2	2

Totalt 18 poeng. 40.0% av maksimum

Sist oppdatert 2017-03-17 av HHe

Risiko

Poeng: 784

Prosent av maksimum: 7.8 %

Skrevet ut 2017-06-22

Kvikkleiresone: 1914 Mosby skole

Kristiansand kommune

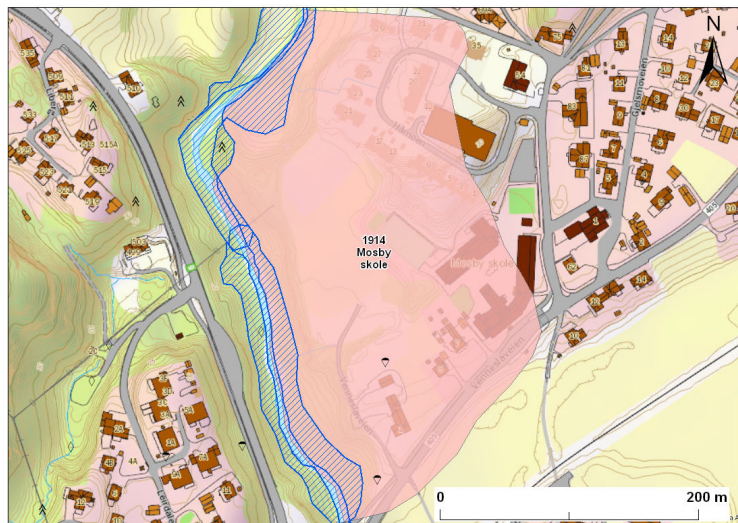
Faregradklasse 1 - Lav

Konsekvensklasse 3 - Meget alvorlig

Risikoklasse 1 - Lavest prioritet

Opprettet: 2017-03-15 Beregnet: 2017-03-17

Enkel undersøkelse



Bemerkninger/supplerende undersøkelser:

Referanser:

- Rambøll-rapport 1350014266 G-rap-008 rev01

Fareberegning

Faktorer	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekttall	Poeng
Skredaktivitet	Ingen kjent skredaktivitet, skrednett har ingen informasjon fra området.	Ingen	0	1	0
Skråningshøyde,m	Ca 15 m skråningshøyde, ca en meter dybde i bekken.	Under 15	0	2	0
Skjærstyrke: su/p0 eller OCR	Antar liten tidligere overlaging og lite overkonsolidert.	1,2 - 1,5	2	2	4
Poretrykk	Antar hydrostatisk poretrykk, ikke berg i bakkant av sonen.	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Mulig tynne lag med kvikkleire mellom sand/silt. Rambøll-rapport 1350014266 G-rap-008 rev01, sondering 3-6	Tynt lag	0	2	0
Sensitivitet	Antar kvikkleire.	30 - 100	2	1	2
Erosjon	Ingen observert erosjon.	Ingen	0	3	0
Inngrep: Forverring Forbedring	Ca 66 000 m3 med sand er fjernet fra topp av terrasse og brukt til utplanering for nye bygg. En liten oppfylling ved fotballbanen.	Noe forbedring	-2	3	-6

Totalt 0 poeng. 0.0% av maksimum

Sist oppdatert 2017-03-17 av HHe

Konsekvensberegning

Faktorer	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekttall	Poeng
Boligenheter	Nytt boligfelt.	Tett, over 5	3	4	12
Næringsbygg	Mosby skole og barnehage	Over 50	3	3	9
Annen bebyggelse	Ingen	Ingen	0	1	0
Veier	Hentet fra NVDB	Over 5000	3	2	6
Toglinje	Ingen	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Antar distribusjon	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Oppdemming vil kun medføre liten lokal flomfare, ingen bygninger/veier blir direkte berørt.	Liten	1	2	2

Totalt 30 poeng. 66.7% av maksimum

Sist oppdatert 2017-03-17 av HHe

Risiko

Poeng: 0

Prosent av maksimum: 0.0 %

Skrevet ut 2017-06-22

Kvikkleiresone: 1915 Leirdalen

Kristiansand kommune

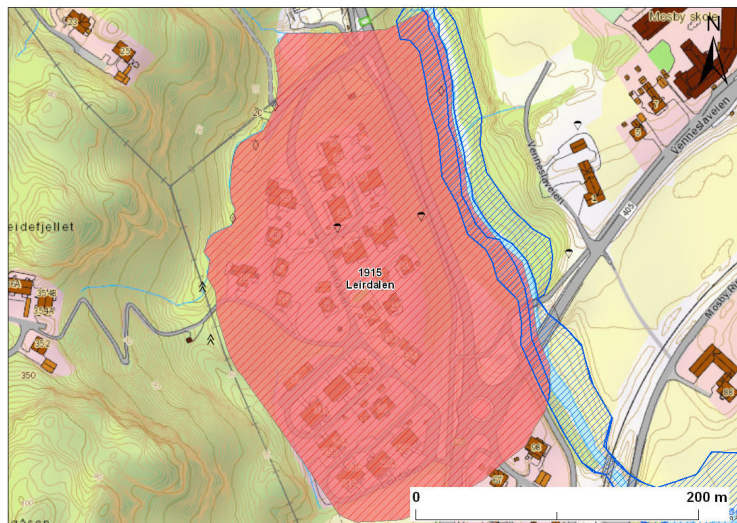
Faregradklasse 2 - Middels

Konsekvensklasse 2 - Alvorlig

Risikoklasse 3 - Middels prioritet

Opprettet: 2017-03-15 Beregnet: 2017-03-17

Enkel undersøkelse



Faregradklasse

- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy

Bemerkninger/supplerende undersøkelser:

Referanser:

- Rambøll-rapport 1350014266 G-rap-008 rev01

Fareberegning

Faktorer	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekttall	Poeng
Skredaktivitet	Ingen observert skredaktivitet, ingen registrerte skred i skrednett.	Ingen	0	1	0
Skråningshøyde,m	Svært høy skrånning, rett over 30 m høy.	Over 30	3	2	6
Skjærstyrke: su/p0 eller OCR	Lite overkonsolidert antas, ingen lokale data.	1,2 - 1,5	2	2	4
Poretrykk	Antar hydrostatisk poretrykk. Berg i bakkant av sonen. Muligens noe utdrenert pga. enkelte grovere lag.	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Kommer ned i bløte masser fra ca kote +6 og dypere. Rambøll-rapport 1350014266 G-rap-008 rev01, borpunkt 3-4. Sondering 3-101 ved veggen har sand ned til ca. kote 0 med tynne leirlag.	H/2 - H/4	2	2	4
Sensitivitet	Antar kvikkleire.	30 - 100	2	1	2
Erosjon	Bekken i bakkant av sonen eroderer en del, mulig også i leire. Blakket vann.	Noe	2	3	6
Inngrep: Forverring Forbedring	Ingen	Ingen	0	3	0

Totalt 22 poeng. 43.1% av maksimum

Sist oppdatert 2017-03-17 av HHe

Konsekvensberegning

Faktorer	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekttall	Poeng
Boligenheter	Boligfelt på toppen av terrassen.	Tett, over 5	3	4	12
Næringsbygg	Ingen	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen	Ingen	0	1	0
Veier	Hentet fra NVDB	1001 - 5000	2	2	4
Toglinje	Ingen	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Antar distribusjon	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Oppdemning/flom i Høiebekken vil kun være et lokalt problem og ikke påvirke vei/husstander.	Liten	1	2	2

Totalt 19 poeng. 42.2% av maksimum

Sist oppdatert 2017-03-17 av HHe

Risiko

Poeng: 1821

Prosent av maksimum: 18.2 %

Skrevet ut 2017-06-22

Kvikkleiresone: 1916 Haus

Kristiansand kommune

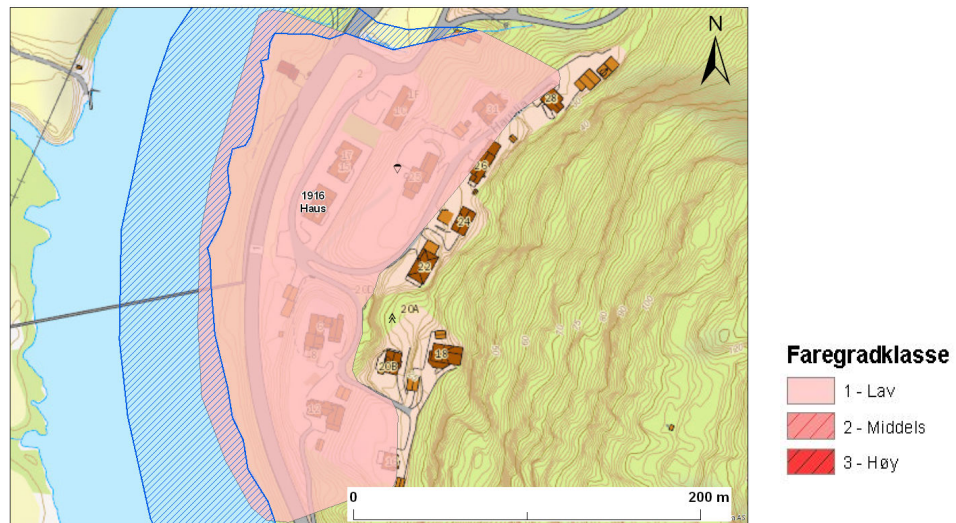
Faregradklasse 1 - Lav

Konsekvensklasse 2 - Alvorlig

Risikoklasse 3 - Middels prioritet

Opprettet: 2017-03-15 Beregnet: 2017-03-17

Enkel undersøkelse



Bemerkninger/supplerende undersøkelser:

Referanser:

- Rambøll-rapport 1350014266 G-rap-008 rev01

Fareberegning

Faktorer	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekttall	Poeng
Skredaktivitet	Ingen observert tidligere skredaktivitet, ingen kjente hendelser fra skrednett.	Ingen	0	1	0
Skråningshøyde,m	Skråningshøyde rett over 20 m, noen meter dybde ut i Otra.	20 - 30	2	2	4
Skjærstyrke: su/p0 eller OCR	Antar liten overkonsolidering, har ikke lokale data.	1,2 - 1,5	2	2	4
Poretrykk	Antar hydrostatisk poretrykk. Berg i bakkant av sonen.	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Antatt kvikkleire i tynne lag gjennom skrånningen, Rambøll-rapport 1350014266 G-rap-008 rev01, borpunkt 3-7.	Tynt lag	0	2	0
Sensitivitet	Antar kvikkleire.	30 - 100	2	1	2
Erosjon	Ingen observert erosjon.	Ingen	0	3	0
Inngrep: Forverring Forbedring	Ingen	Ingen	0	3	0

Totalt 10 poeng. 19.6% av maksimum

Sist oppdatert 2017-03-17 av HHe

Konsekvensberegning

Faktorer	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekttall	Poeng
Boligenheter	En del bebyggelse på terrassen, men ikke tett.	Tett, over 5	3	4	12
Næringsbygg	Ingen	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen	Ingen	0	1	0
Veier	Hentet fra NVDB	Over 5000	3	2	6
Toglinje	Ingen	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Ingen	Ingen	0	1	0
Oppdemning	Liten til ingen flomfare, et skred vil gå ut i Otra, men ikke medføre flom/oppdemning.	Ingen	0	2	0

Totalt 18 poeng. 40.0% av maksimum

Sist oppdatert 2017-03-17 av HHe

Risiko

Poeng: 784

Prosent av maksimum: 7.8 %

Skrevet ut 2017-06-22

Kvikkleiresone: 1917 Hagen vest

Kristiansand kommune

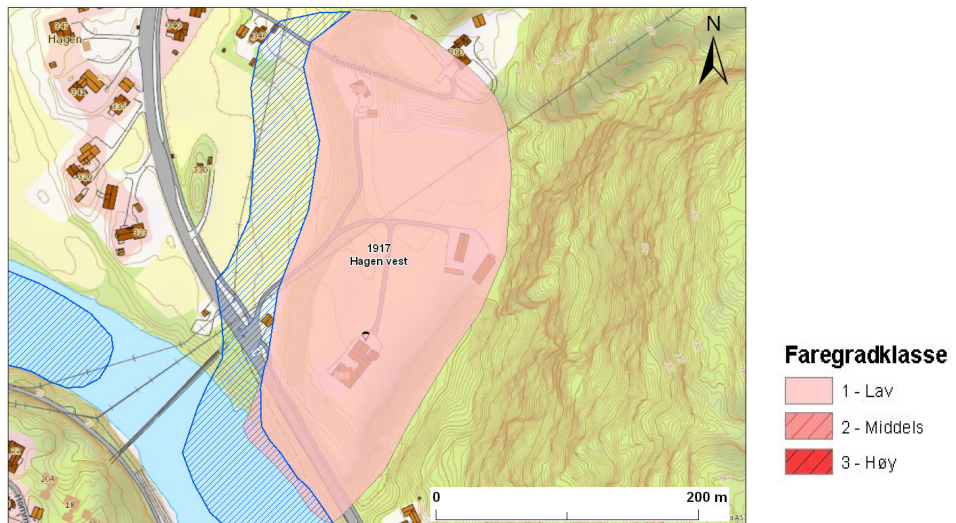
Faregradklasse 1 - Lav

Konsekvensklasse 2 - Alvorlig

Risikoklasse 3 - Middels prioritet

Opprettet: 2017-03-15 Beregnet: 2017-03-17

Enkel undersøkelse



Bemerkninger/supplerende undersøkelser:

Referanser:

- Rambøll-rapport 1350014266 G-rap-008 rev01

Fareberegning

Faktorer	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekttall	Poeng
Skredaktivitet	Ingen observert skredaktivitet, skrednett har ingen informasjon om tidligere skredhendelser.	Ingen	0	1	0
Skråningshøyde,m	Ca 20 m skråningshøyde.	15 - 20	1	2	2
Skjærstyrke: su/p0 eller OCR	Antar liten overkonsolidering, iht. CPTU-sonderinger i området ellers, jfr Rambøll-rapport 1350014266 G-rap-008 rev01.	1,2 - 1,5	2	2	4
Poretrykk	Antar noe poreovertrykk. Berg stiger opp langs bakkant av hele sonen. Friksjonsmasser kan muligens gi noe utdrenering, men	0 - 10	1	3	3
Kvikkleiremektighet	Fra Rambøll-rapport 1350014266 G-rap-008 rev01 er det antatt kvikkleire fra kote +2 og ned.	H/2 - H/4	2	2	4
Sensitivitet	Antar kvikkleire.	30 - 100	2	1	2
Erosjon	Ingen observert erosjon.	Ingen	0	3	0
Inngrep: Forverring Forbedring	Ingen	Ingen	0	3	0

Totalt 15 poeng. 29.4% av maksimum

Sist oppdatert 2017-03-17 av HHe

Konsekvensberegning

Faktorer	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekttall	Poeng
Boligenheter	To boliger i sonen.	Spredt, under 5	1	4	4
Næringsbygg	Ingen	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen	Begrenset	1	1	1
Veier	Fra NVDB	1001 - 5000	2	2	4
Toglinje	Ingen	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Antar distribusjon	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Et skred kan potensielt føre til oppdemming/floam mot bebyggelsen og veien på Hagen, lavere del av platået.	Liten	1	2	2

Totalt 12 poeng. 26.7% av maksimum

Sist oppdatert 2017-03-17 av HHe

Risiko

Poeng: 784

Prosent av maksimum: 7.8 %

Skrevet ut 2017-06-22

Kvikkleiresone: 1918 Augland

Kristiansand kommune

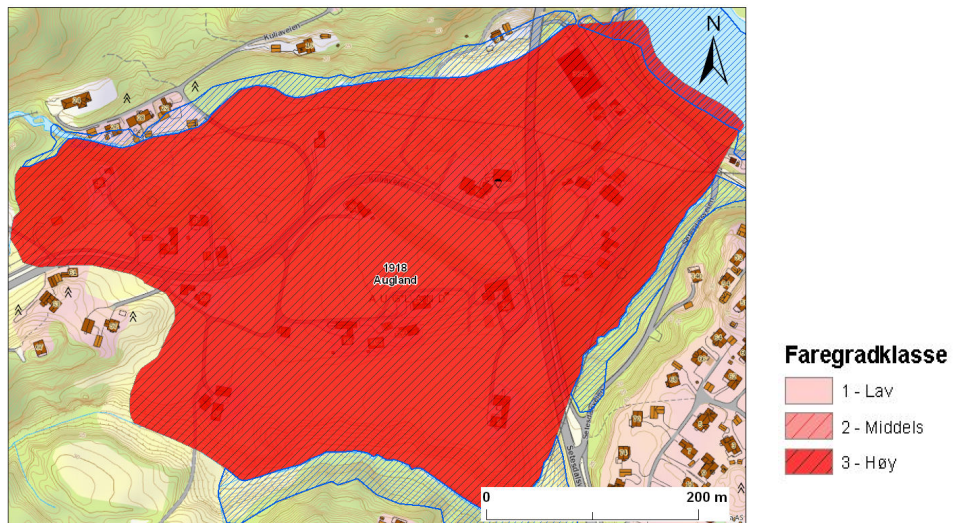
Faregradklasse 3 - Høy

Konsekvensklasse 3 - Meget alvorlig

Risikoklasse 5 - Høyest prioritet

Opprettet: 2017-03-15 Beregnet: 2017-03-17

Enkel undersøkelse



Bemerkninger/supplerende undersøkelser:

Referanser:

- Rambøll-rapport 1350014266 G-rap-008 rev01

Fareberegning

Faktorer	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekttall	Poeng
Skredaktivitet	Skredgroper observert i nordvest og i øst-sørøst. I øst-sørøst også aktiv overflateglidning.	Noe	2	1	2
Skråningshøyde,m	Over 30 m skråningshøyde.	Over 30	3	2	6
Skjærstyrke: su/p0 eller OCR	Antar liten overkonsolidering (CPTU i området, ref. Rambøll datarapport 1350014266 G-rap-008 rev01).	1,2 - 1,5	2	2	4
Poretrykk	Antar hydrostatisk poretrykk. Berg i nord i sonen, samt et lite parti i sørvest. (Relativt tykt sand-/siltlag over leire, muligens noe utdrenert).	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Fra Rambøll datarapport 1350014266 G-rap-008 rev01 opptrer antatt kvikkleire fra kote +8 til kote -2, mulig også i tynnere bånd under dette nivået.	H/2 - H/4	2	2	4
Sensitivitet	Antar kvikkleire.	30 - 100	2	1	2
Erosjon	Bekken langs søndre soneavgrensning eroderer i leire nedenfor Rv9. Ingen erosjon langs Otra, elvekant er plastret.	Noe	2	3	6
Inngrep: Forverring Forbedring	Plastring langs Otra er et forbedrende tiltak, men bebyggelse på kant av platå mot øst-sørøst forverrer situasjonen mot bekken i sør, hvor skråningen er bratt og også erosjon langs bekken. Trolig noe forverring ved utfylling lokalt. Overflateglidninger i øvre del av denne skråningen.	Liten forverring	1	3	3

Totalt 27 poeng. 52.9% av maksimum

Sist oppdatert 2017-03-17 av HHe

Konsekvensberegning

Faktorer	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekttall	Poeng
Boligenheter	Mange hus i sonen	Tett, over 5	3	4	12
Næringsbygg	Ett næringsbygg ned mot jernbanen.	10 - 50	2	3	6
Annen bebyggelse	Ingen	Ingen	0	1	0
Veier	Fra NVDB	Over 5000	3	2	6
Toglinje	Sørlandsbanen går gjennom sonen.	3 - 4	2	2	4
Kraftnett	Antar distribusjonslinje.	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Oppdemning i bekken i nord vil medføre flomfare for bebyggelsen på nordsiden. Skred i øst-sørøst vil kun medføre en liten flomfare for veien. Skred ut i Otra kan medføre en liten oppdemning, men antageligvis vil skredmassene føres nedover i elven med strømmen.	Liten	1	2	2

Totalt 31 poeng. 68.9% av maksimum

Sist oppdatert 2017-03-17 av HHe

Risiko

Poeng: 3647

Prosent av maksimum: 36.5 %

Skrevet ut 2017-06-22

Kvikkleiresone: 1919 Sandbakken

Kristiansand kommune

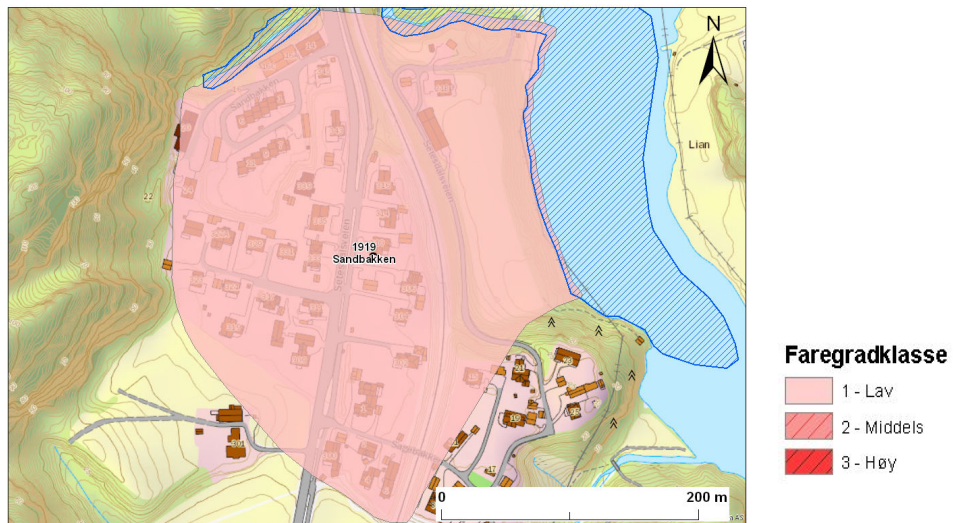
Faregradklasse 1 - Lav

Konsekvensklasse 3 - Meget alvorlig

Risikoklasse 3 - Middels prioritet

Opprettet: 2017-03-15 Beregnet: 2017-03-17

Enkel undersøkelse



Bemerkninger/supplerende undersøkelser:

Referanser:

- 1350014266 G-rap-008 rev01

Fareberegning

Faktorer	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekttall	Poeng
Skredaktivitet	Ingen observert skredaktivitet, ingen historiske skredhendelser fra skrednett.	Ingen	0	1	0
Skråningshøyde,m	Skråningen er ca 20 m høy, et par meter dybde i Otra.	20 - 30	2	2	4
Skjærstyrke: su/p0 eller OCR	Antar liten overkonsolidering, ut fra boringer eller i sonen	1,2 - 1,5	2	2	4
Poretrykk	Antar hydrostatisk poretrykk. Berg i bakkant av deler av sonen.	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Fra Rambøll-datarapport 1350014266 G-rap-008 rev01, kvikkleire mellom 15 og 25 m dybde.	H/4	1	2	2
Sensitivitet	Antar kvikkleire	30 - 100	2	1	2
Erosjon	Ingen observert erosjon. Steinsatt langs Otra.	Ingen	0	3	0
Inngrep: Forverring Forbedring	Skjæring for jernbanen gjennom sonen (over antatt overkant kvikkleirelag). Ellers ingen observerte inngrep.	Liten forverring	1	3	3

Totalt 15 poeng. 29.4% av maksimum

Sist oppdatert 2017-03-17 av HHe

Konsekvensberegning

Faktorer	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekttall	Poeng
Boligenheter	Boligfelt oppå terrassen.	Tett, over 5	3	4	12
Næringsbygg	Ingen	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen	Ingen	0	1	0
Veier	Hentet fra NVDB	Over 5000	3	2	6
Toglinje	Sørlandsbanen går gjennom sonen.	3 - 4	2	2	4
Kraftnett	Antar distribusjon.	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Dersom et skred demmer opp bekken i nord vil husene kunne rammes av flom/oppdemming. Skred ut i Otra vil ikke kunne demme opp Otra.	Liten	1	2	2

Totalt 25 poeng. 55.6% av maksimum

Sist oppdatert 2017-03-08 av KEK

Risiko

Poeng: 1634

Prosent av maksimum: 16.3 %

Skrevet ut 2017-06-22

Kvikkleiresone: 1920 Lillebekk

Kristiansand kommune

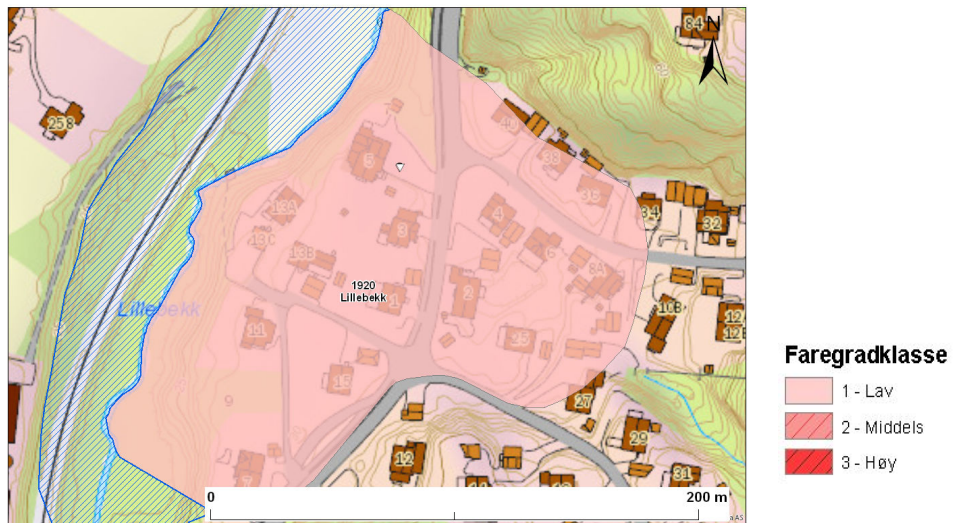
Faregradklasse 1 - Lav

Konsekvensklasse 2 - Alvorlig

Risikoklasse 3 - Middels prioritet

Opprettet: 2017-03-15 Beregnet: 2017-03-17

Enkel undersøkelse



Bemerkninger/supplerende undersøkelser:

Referanser:

- Rambøll-rapport1350014266 G-rap-008 rev01

Fareberegning

Faktorer	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekttall	Poeng
Skredaktivitet	Ingen observert skredaktivitet, ingen informasjon fra skrednett.	Ingen	0	1	0
Skråningshøyde,m	Skråningshøyde ca 10 m.	Under 15	0	2	0
Skjærstyrke: su/p0 eller OCR	OCR ut fra CPTU 3-12 i Rambøll-rapport 1350014266 G-rap-008 rev01.	1,2 - 1,5	2	2	4
Poretrykk	Antar hydrostatisk poretrykk. Berg i bakkant og langs sidene av sonen. Mulig noe utdrenert topplag (sand/silt).	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Fra Rambøll-rapport 1350014266 G-rap-008 rev01 er antatt kvikkleire påtruffet fra ca kote +19,5 til ca kote +10	> H/2	3	2	6
Sensitivitet	Antar kvikkleire	30 - 100	2	1	2
Erosjon	Litt erosjon observert i nordenden av sonen.	Lite	1	3	3
Inngrep: Forverring Forbedring	Ingen	Ingen	0	3	0

Totalt 15 poeng. 29.4% av maksimum

Sist oppdatert 2017-03-17 av HHe

Konsekvensberegning

Faktorer	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekttall	Poeng
Boligenheter	Boligfelt på terrassen.	Tett, over 5	3	4	12
Næringsbygg	Ingen	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen	Ingen	0	1	0
Veier	Hentet fra NVDB	Over 5000	3	2	6
Toglinje	Ingen	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Ingen	Ingen	0	1	0
Oppdemning	Dersom et skred går ut i Lillebekk vil det kun gi en mulig lokal oppdemning uten flomfare for hus og vei. Jernbanen vil muligens kunne bli berørt.	Middels	2	2	4

Totalt 22 poeng. 48.9% av maksimum

Sist oppdatert 2017-03-17 av HHe

Risiko

Poeng: 1438

Prosent av maksimum: 14.4 %

Skrevet ut 2017-06-22

Kvikkleiresone: 1921 Sødal terrasse

Kristiansand kommune

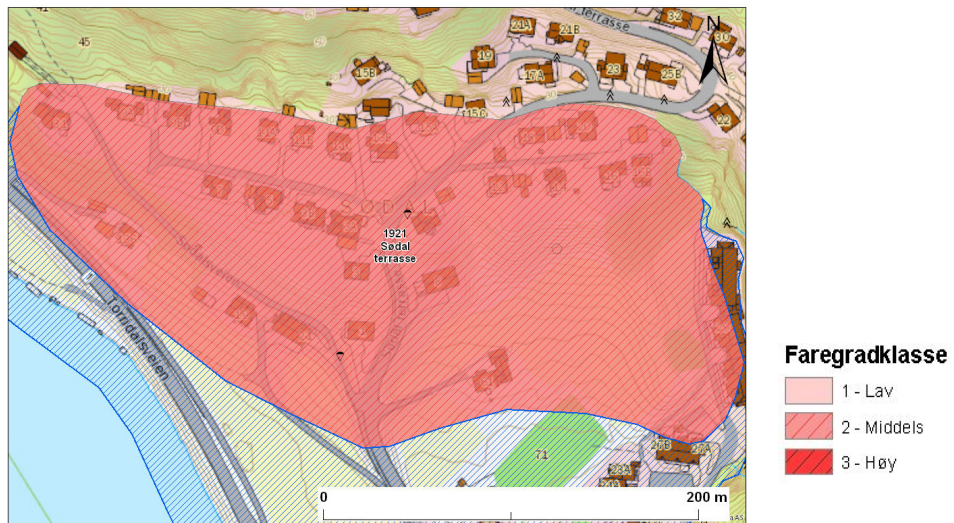
Faregradklasse 2 - Middels

Konsekvensklasse 2 - Alvorlig

Risikoklasse 3 - Middels prioritet

Opprettet: 2017-03-15 Beregnet: 2017-06-19

Enkel undersøkelse



Bemerkninger/supplerende undersøkelser:

NIFS-metoden for vurdering av utløpsområder fra kvikkleireskred på kommuneplannivå ("aktsomhetsområder") angir at utløpsdistansen vil tilsvare maksimalt 3 ganger lengden av løснеområdet.

Referanser:

- Rambøllrapport 1350014266 G-rap-009 rev01.
- NVE (2016). Naturfareprosjektet Delprosjekt 6 Kvikkleire. Metode for vurdering av løsne- og utløpsområder for områdeskred. NIFS-rapport 14/2016. ISBN 978-82-410-1204-4. ISSN: 1501-2832. Utgitt av NVE i samarbeid med Statens Vegvesen og Jernbaneverket.

Fareberegning

Faktorer	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekttall	Poeng
Skredaktivitet	Terrassen har en mulig skredgrop, men skrednett har ingen registrerte løsmasse/kvikkleireskredhendelser i området, kun isnedfall på Torridalsveien.	Lav	1	1	1
Skråningshøyde,m	Terrassen har skråningshøyde på ca 25 m.	20 - 30	2	2	4
Skjærstyrke: su/p0 eller OCR	Antar liten overkonsolideringsgrad	1,2 - 1,5	2	2	4
Poretrykk	Ikke lokale data. Antar noe hydrostatisk overtrykk pga berg i bakkant og langs østsiden av terrassen. Potensielt lav grunnvannstand pga. mulig derenerende lag.	0 - 10	1	3	3
Kvikkleiremektighet	Fra Rambøll-rapport 1350014266 G-rap-009. Ant. 9 m mektighet av kvikkleire i sondering 4-2.	H/2 - H/4	2	2	4
Sensitivitet	Antar kvikkleire.	30 - 100	2	1	2
Erosjon	Ingen observert erosjon.	Ingen	0	3	0
Inngrep: Forverring Forbedring	Ingen	Ingen	0	3	0

Totalt 18 poeng. 35.3% av maksimum

Sist oppdatert 2017-03-17 av HHe

Konsekvensberegning

Faktorer	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekttall	Poeng
Boligenheter	Boligfelt på toppen av og nedenfor terrassen.	Tett, over 5	3	4	12
Næringsbygg	Ingen	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen	Ingen	0	1	0
Veier	Fra NVDB	Over 5000	3	2	6
Toglinje	Ingen	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Ingen	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Et skred ut i Otra vil ikke medføre en større oppdemning eller flom, men vil kunne gå ut over veggen.	Liten	1	2	2

Totalt 21 poeng. 46.7% av maksimum

Sist oppdatert 2017-06-19 av KEK

Risiko

Poeng: 1647

Prosent av maksimum: 16.0 %

Skrevet ut 2017-06-22

Kvikkleiresone: 1922 Sødal

Kristiansand kommune

Faregradklasse 1 - Lav

Konsekvensklasse 2 - Alvorlig

Risikoklasse 3 - Middels prioritet

Opprettet: 2017-03-15 Beregnet: 2017-06-19

Supplerende undersøkelser / stabilitet



Bemerkninger/supplerende undersøkelser:

Referanser:

- Norconsult 5151245-RIG03 rev01

Fareberegning

Faktorer	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekttall	Poeng
Skredaktivitet	Ingen registrert skredaktivitet i sonen, skrednett har ingen registrerte hendelser. Norconsult plasserer borpkt 613 i en antatt gammel skredgrop i Norconsults 5151245-RIG03 rev01.	Lav	1	1	1
Skråningshøyde,m	Skråningshøyde ca 12 m.	Under 15	0	2	0
Skjærstyrke: su/p0 eller OCR	Fra Norconsults 5151245-RIG03 rev01, OCR varierer mellom 1,7 til 6,8 fra treksialforsøk, 1,8 til 8,9 fra ødometerforsøk. I kvikkleiren er det målt 1,8 - 3,3 fra ødometerforsøk.	1,5 - 2,0	1	2	2
Poretrykk	Antar hydrostatisk poretrykk, understøttet av resultater fra poretrykksmålinger i Norconsults 5151245-RIG03 rev01.	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Kvikkleiremektighet varierer fra H/4 til over H/2 fra Norconsults 5151245-RIG03 rev01.	H/2 - H/4	2	2	4
Sensitivitet	Ingen prøveresultater tilgjengelig, annet enn som henvisning i Norconsults 5151245-RIG03 rev01.	30 - 100	2	1	2
Erosjon	Ingen observert erosjon ved feltarbeid. Skråning plastret nord i sonen.	Ingen	0	3	0
Inngrep: Forverring Forbedring	Ingen.	Ingen	0	3	0

Totalt 9 poeng. 17.6% av maksimum

Sist oppdatert 2017-03-17 av HHe

Konsekvensberegning

Faktorer	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekttall	Poeng
Boligenheter	Hele sonen er tett bebygd.	Tett, over 5	3	4	12
Næringsbygg	Ingen	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen	Ingen	0	1	0
Veier	Hentet fra NVDB	Over 5000	3	2	6
Toglinje	Ingen	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Distribusjon	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	En oppdemning vil kun medføre lokale problemer med innsmalning av elveløp.	Liten	1	2	2

Totalt 21 poeng. 46.7% av maksimum

Sist oppdatert 2017-03-09 av KEk

Risiko

Poeng: 824

Prosent av maksimum: 8.0 %

Skrevet ut 2017-06-22

Kvikkleiresone: 1923 Lund

Kristiansand kommune

Faregradklasse 1 - Lav

Konsekvensklasse 3 - Meget alvorlig

Risikoklasse 3 - Middels prioritet

Opprettet: 2017-03-15 Beregnet: 2017-06-19

Enkel undersøkelse



Bemerkninger/supplerende undersøkelser:

NIFS-metoden for vurdering av utløpsområder fra kvikkleireskred på kommuneplannivå ("aktsomhetsområder") angir at utløpsdistansen vil tilsvare maksimalt 3 ganger lengden av løснеområdet. Utløpsområdet for sonen 1923 Lund er laget av Multiconsult (313786-RIG-NOT-001)

Referanser:

- Rambøll-rapport 1350014266 G-rap-009 rev01.
- NVE (2016). Naturfareprosjektet Delprosjekt 6 Kvikkleire. Metode for vurdering av løсне- og utløpsområder for områdeskred. NIFS-rapport 14/2016. ISBN 978-82-410-1204-4. ISSN: 1501-2832. Utgitt av NVE i samarbeid med Statens Vegvesen og Jernbaneverket.
- Multiconsult (2017) 313786-RIG-NOT-001

Fareberegning

Faktorer	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekttall	Poeng
Skredaktivitet	Lund terrasse kan være en skredgrop, men også elvebredd etter Otrås meandring. Ingen skredhendelser tilgjengelig på skrednett.	Lav	1	1	1
Skråningshøyde,m	Ca 10 m skråningshøyde.	Under 15	0	2	0
Skjærstyrke: su/p0 eller OCR	Antar lite overskonsolidert leire	1,2 - 1,5	2	2	4
Poretrykk	Antar hydrostatisk poretrykk. Ikke berg i dagen i området.	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Fra Rambøll 1350014266 G-rap-009. Kvikkleire fra 3-4 m dybde i borpunkt 4-5.	> H/2	3	2	6
Sensitivitet	Antar kvikkleire.	30 - 100	2	1	2
Erosjon	Ingen.	Ingen	0	3	0
Inngrep: Forverring Forbedring	Ingen.	Ingen	0	3	0

Totalt 13 poeng. 25.5% av maksimum

Sist oppdatert 2017-03-17 av HHe

Konsekvensberegning

Faktorer	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekttall	Poeng
Boligheter	Tett bebygget byområde.	Tett, over 5	3	4	12
Næringsbygg	Butikker i området.	Over 50	3	3	9
Annen bebyggelse	Lund kirke.	Betydelig	2	1	2
Veier	Fra NVDB	Over 5000	3	2	6
Toglinje	Ingen	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Antar distribusjon	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Ingen elv/bekk i området.	Ingen	0	2	0

Totalt 30 poeng. 66.7% av maksimum

Sist oppdatert 2017-03-09 av KEK

Risiko

Poeng: 1699

Prosent av maksimum: 17.0 %

Skrevet ut 2017-06-22

Kvikkleiresone: 1924 Oddernes

Kristiansand kommune

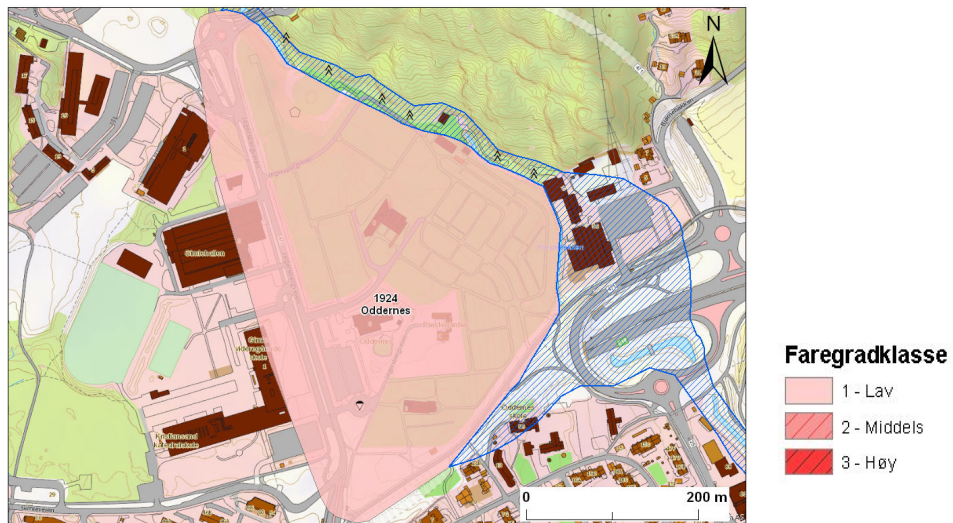
Faregradklasse 1 - Lav

Konsekvensklasse 2 - Alvorlig

Risikoklasse 2 - Lav prioritet

Opprettet: 2017-03-15 Beregnet: 2017-06-19

Enkel undersøkelse



Bemerkninger/supplerende undersøkelser:

NIFS-metoden for vurdering av utløpsområder fra kvikkleireskred på kommuneplannivå ("aktsomhetsområder") angir at utløpsdistansen vil tilsvare maksimalt 3 ganger lengden av løснеområdet.

Referanser:

- Veglaboraroriet Oppdrag K-121B
- Rambøll-rapport 1350014266 G-rap-09 rev01.
- NVE (2016). Naturfareprosjektet Delprosjekt 6 Kvikkleire. Metode for vurdering av løsne- og utløpsområder for områdeskred. NIFS-rapport 14/2016. ISBN 978-82-410-1204-4. ISSN: 1501-2832. Utgitt av NVE i samarbeid med Statens Vegvesen og Jernbaneverket.

Fareberegning

Faktorer	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekttall	Poeng
Skredaktivitet	Mulig skredgrop helt i nord i sonen. Ingen registrerte hendelser på skrednett.	Lav	1	1	1
Skråningshøyde,m	Ca 10 m skråningshøyde.	Under 15	0	2	0
Skjærstyrke: su/p0 eller OCR	Antar noe overkonsolidert.	1,5 - 2,0	1	2	2
Poretrykk	Antar hydrostatisk. Berg i fremkant og på siden av sonen.	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Fra Rambøll-rapport 1350014266 G-rap-010 rev01, borpunkt 4-4.	H/4	1	2	2
Sensitivitet	Antar kvikkleire innenfor sonen. Funnet kvikkleire og sprøbruddsmateriale langs E18, fra K121-B fra Veglaboratoriet, i profil 5600.	30 - 100	2	1	2
Erosjon	Ingen, bekken går i åpen betongkølvert/plastret elveleie langs foten av hele sonen.	Ingen	0	3	0
Inngrep: Forverring Forbedring	Ingen inngrep utover kanalisering av elveleiet.	Ingen	0	3	0

Totalt 7 poeng. 13.7% av maksimum

Sist oppdatert 2017-06-19 av KEk

Konsekvensberegning

Faktorer	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekttall	Poeng
Boligenheter	Ingen boliger her, kun skoler og idrettsanlegg.	Ingen	0	4	0
Næringsbygg	Gimle videregående skole.	Over 50	3	3	9
Annen bebyggelse	Gimlehallen. Oddernes kirkse, Prestegård og kirkegård	Betydelig	2	1	2
Veier	E18 går i kanten av sonen.	Over 5000	3	2	6
Toglinje	Ingen	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Antar distribusjon.	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Ingen større fare for oppdemning eller flom ved et skred, vil påvirke kirkegården.	Ingen	0	2	0

Totalt 18 poeng. 40.0% av maksimum

Sist oppdatert 2017-03-17 av HHe

Risiko

Poeng: 549

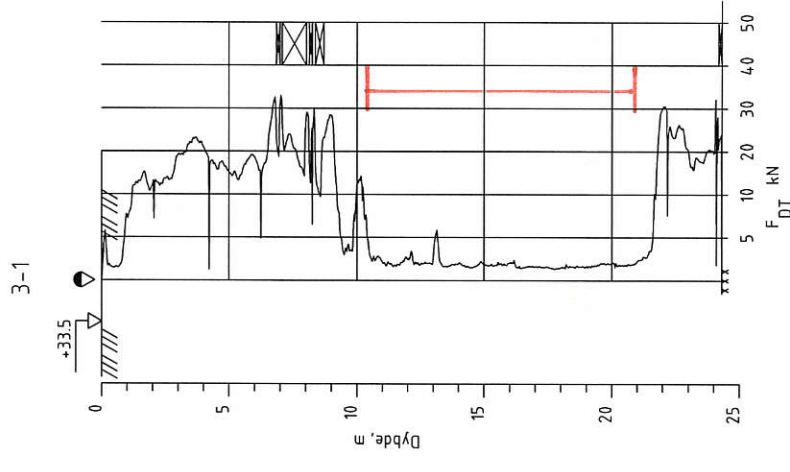
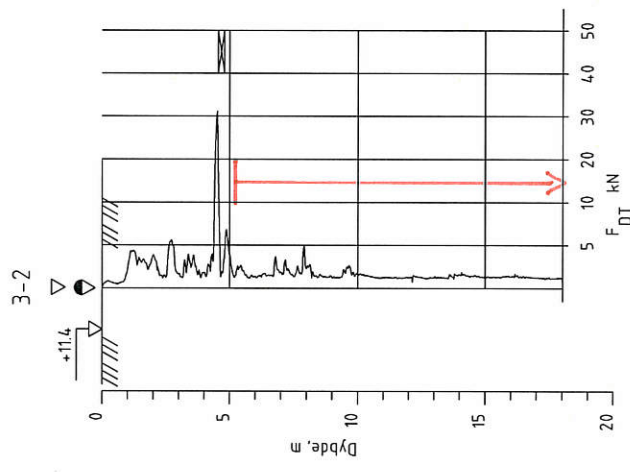
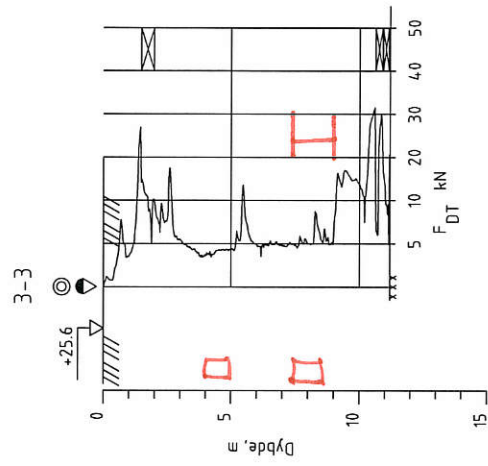
Prosent av maksimum: 5.0 %


Skrevet ut 2017-06-22

Vedlegg D

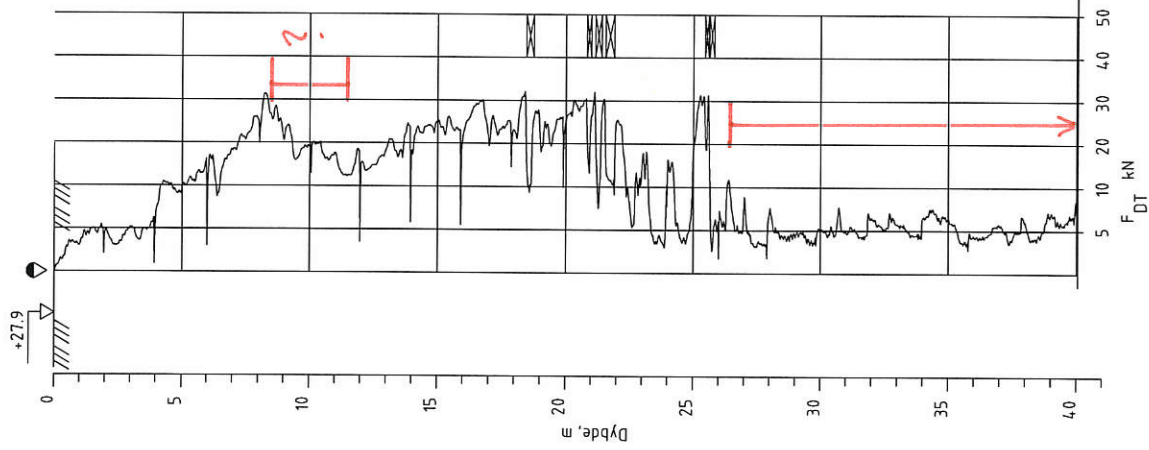
TOLKNING GRUNNUNDERSØKELSER



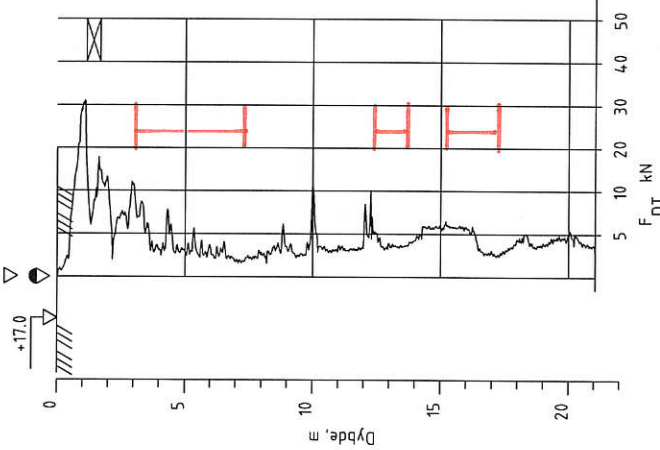


OPDRAG NR. 1350014266		MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
OPDRAG Kvikkleirekartlegging Mosby - Strai		INNHOLD BORERESULTATER ⊕ Dreietrykksondering ⊙ Prøveserie		
OPPDRAGSGIVER NVE				
 Ramboll AS - Region Midt-Norge P.b. 9420 Sluppen Mellomlia 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no		AKM EPN CHFS TEGN KONTR (ODDK)		
REV. DATO	ENDRING	TEGNINGSSTATUS		
00	29.04.2016			
TEGNINGSSTATUS		814		
		REV. 0		

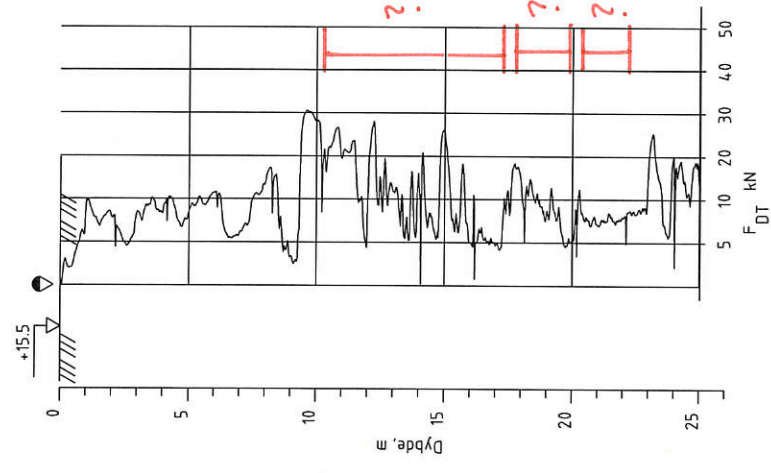
3-4



3-5



3-6



REV.	00	29.04.2016	AKM	EPN	CHFS
			TEGN	KONTR	GODT
TEGNINGSSTATUS			ENDRING		

RAMBOLL
 Ramboll AS - Region Midt-Norge
 P. b. 9420 Sula
 Mellomta 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

OPDRAGSGIVNER
NVE

OPDRAG
Kvikkleirekartlegging Mosby - Strai

INNHOLD
BORERESULTATER
 ⊕ Dreietrykksondering
 ⊗ Prøveserie

OPDRAG NR.
1350014266

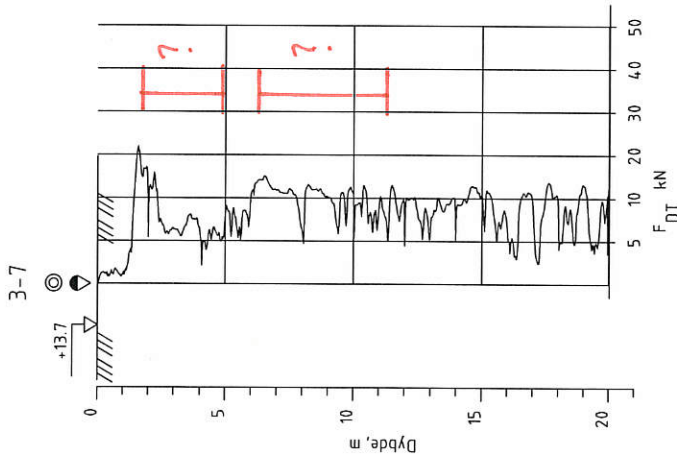
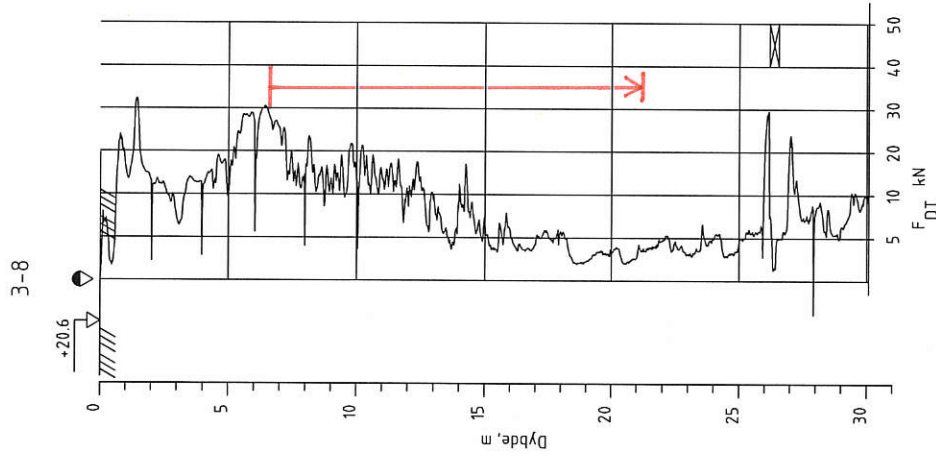
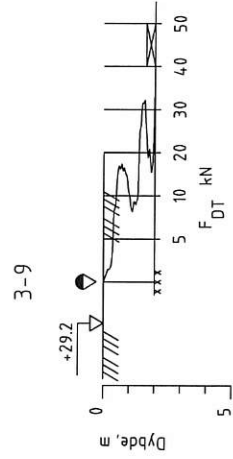
MÅLSTOKK
1:200

BLAD NR.
01

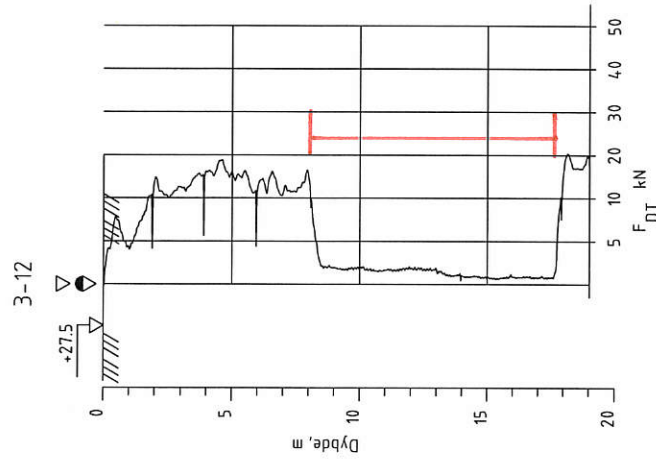
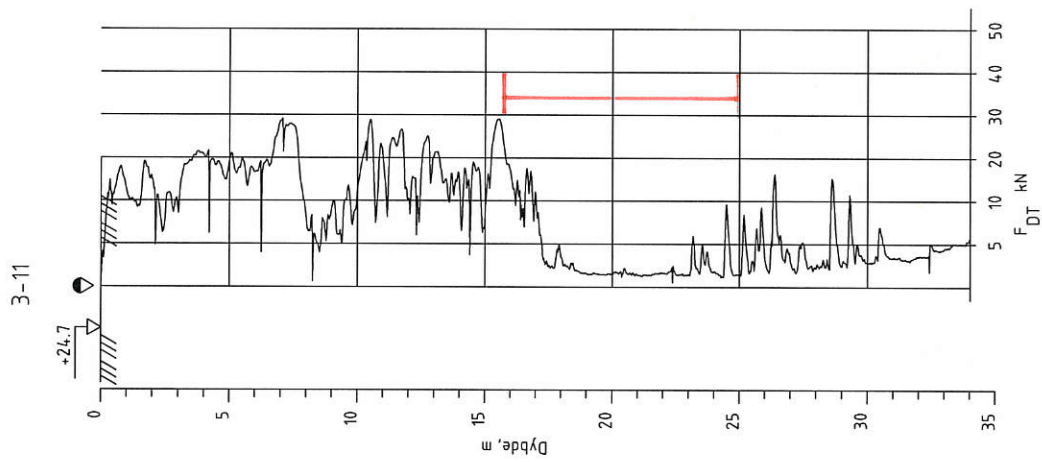
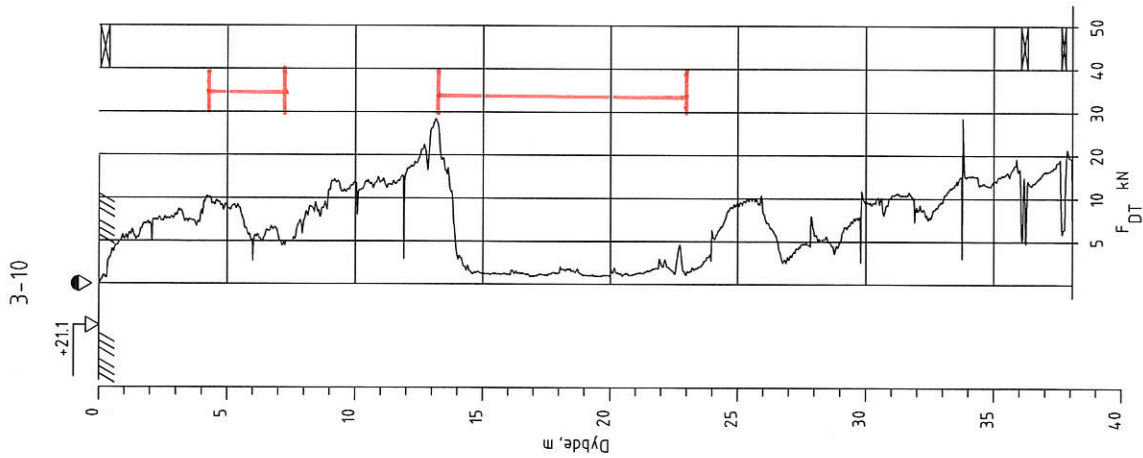
TEGNING NR.
815

AV
01

REV.
0

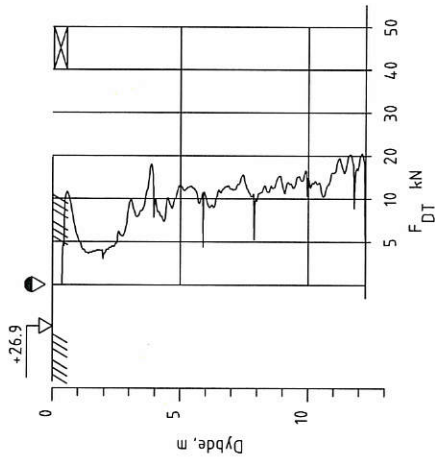


TEGNINGSTATUS		OPDRAGSGIVER		OPDRAG NR.		MÅLSTOKK		BLAD NR.		AV	
00	29.04.2016	AKM	EPN	CHFS	1350014266	1:200	01	01	01	01	01
REV.	DATE	ENDRING	TEGI	KONTRE	GODS	TEGNING NR.		REV.		0	
<p>Ramboll AS - Region Midt-Norge P. b. 9420 Sluppen Mellemålia 79, N-7493 Trondheim Tlf: 73 84 10 00 - Fax: 73 84 10 60 www.ramboll.no</p>				<p>OPDRAG Kvikkleirekartlegging Mosby - Strai</p>				<p>INNHOLD BØRERESULTATER ⊕ Dreietrykksøndering ⊙ Prøveserie</p>			
				OPDRAGSGIVER				NVE			
								816			

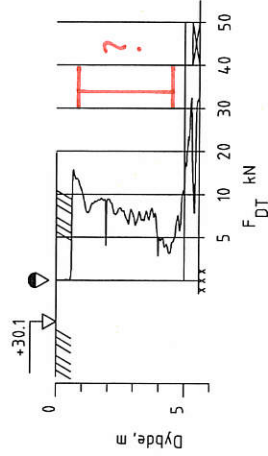


REV. 00	DATE 29.04.2016	ENDRINGS	AKM	EPN	CHFS	OPDRAGSGIVER	OPDRAG NR.	MÅLSTOKK	BLAD NR.	AV	REV. 01
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR	GDDK	NVE	1350014266	1:200	01	01	0
<p>Ramboll AS - Region Midt-Norge P. b. 9420 Sluppen Mellemila 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no</p>						INNHOLD BORERESULTATER Dreletrykksondering © Prøveserie			OPPDRAG Kvikkleirekartlegging Mosby - Strai		
TEGNING NR. 817											

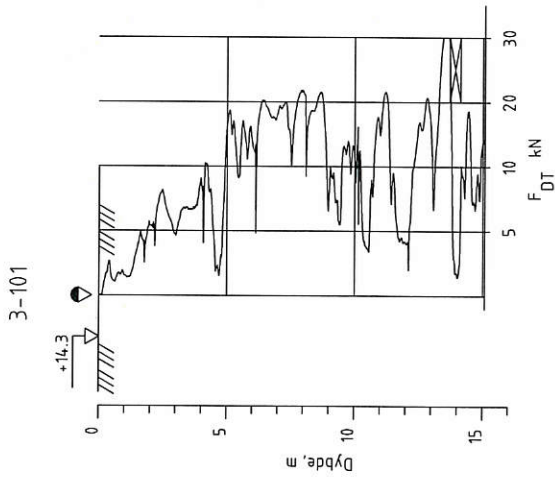
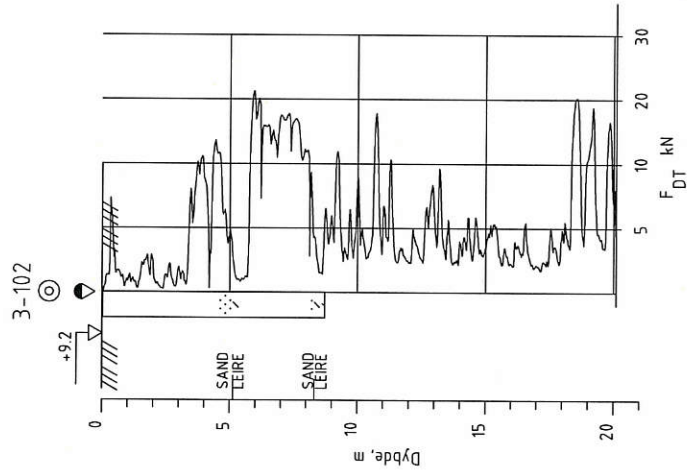
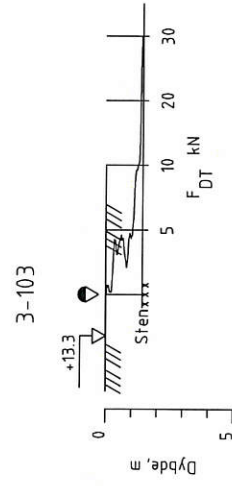
3-13



3-14

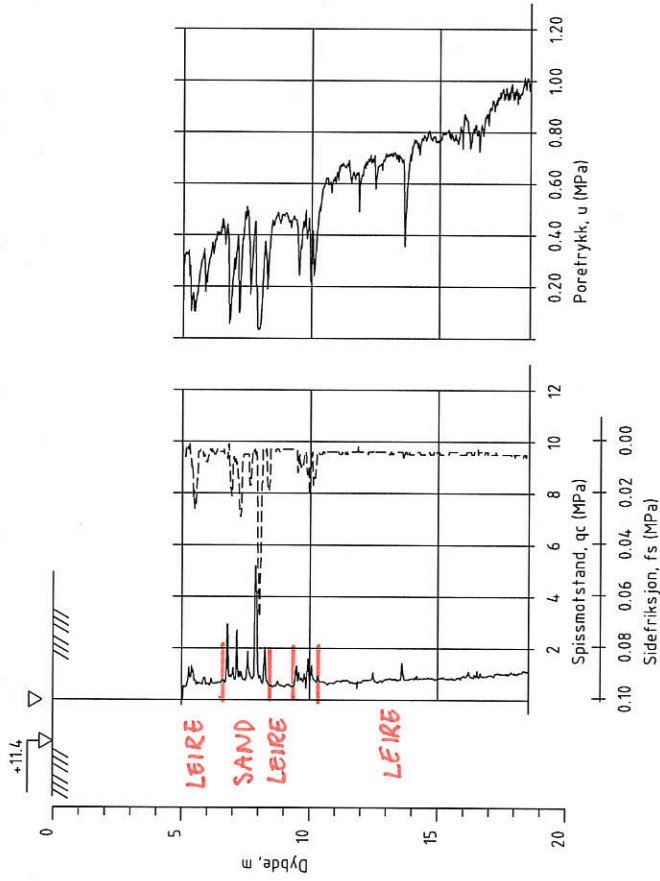


TEGNINGSTATUS		TEGN		KONTR		GODK	
00	29.04.2016	AKM	EPN	CHFS			
REV.	DATE	ENDRING					
OPPDRAG		OPPDRAG NR.		MÅLSTOKK		BLAD NR.	
Kvikkleirekartlegging Mosby - Strai		1350014266		1:200		01	
OPPDRAGSGIVER		INNHOLD		BORERESULTATER		AV	
NVE		BORERESULTATER		Dreietrykksondering		818	
		Kvikkleirekartlegging Mosby - Strai		Dreietrykksondering		0	
		OPPDRAGSGIVER		© Prøveserie		REV.	
		NVE				0	
		RAMBOLL		Ramboll AS - Region Midt-Norge			
				P. b. 9420 Sluppen			
				Mellemilla 79, N-7493 Trondheim			
				TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60			
				www.ramboll.no			

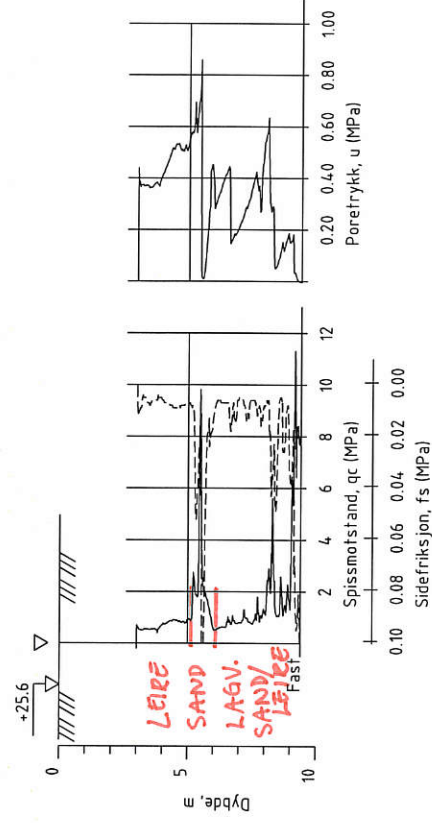


OPDRAG NR. 1350014266	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
INNHOLD BORERESULTATER Dreietrykksondering Prøveserie Trykksondering (CPTU)		TEGNING NR. 819	REV. 0
OPDRAG	Kvikkleirekartlegging Mosby - Strand OPPDRAGSGIVER NVE		
AKM	ERYP	CHFS	
TEGN	KONTR	GODKJ	
14.10.2016	BIDRING		
REV. DATO	TEGNINGSSTATUS		
	 Ramboll AS - Region Midt-Norge P.b. 9420 Sluppen Mellomlia 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no		

3-2



3-3



OPPRAG
Kvikkleirekartlegging Mosby - Strai
OPPRAGSGIVER
NVE

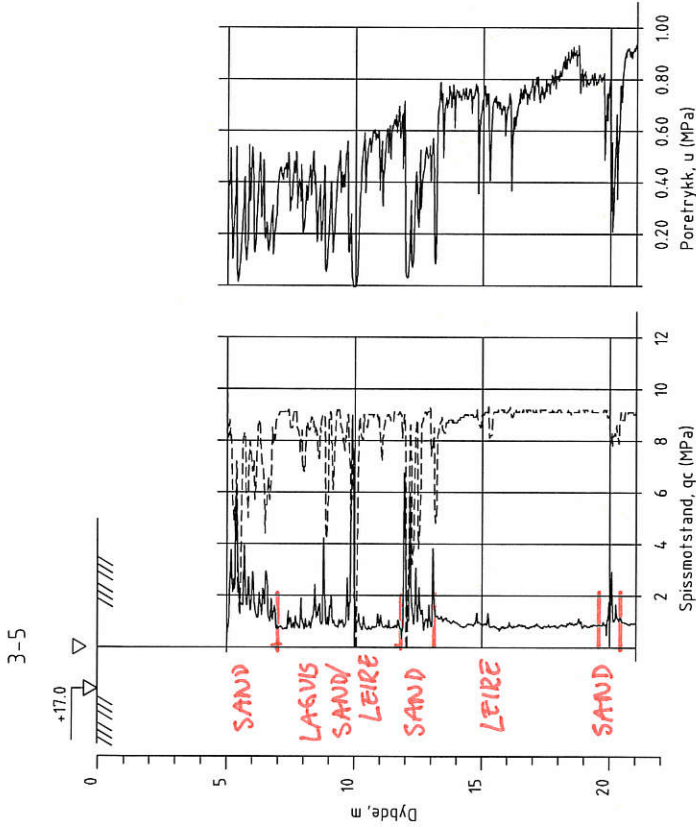
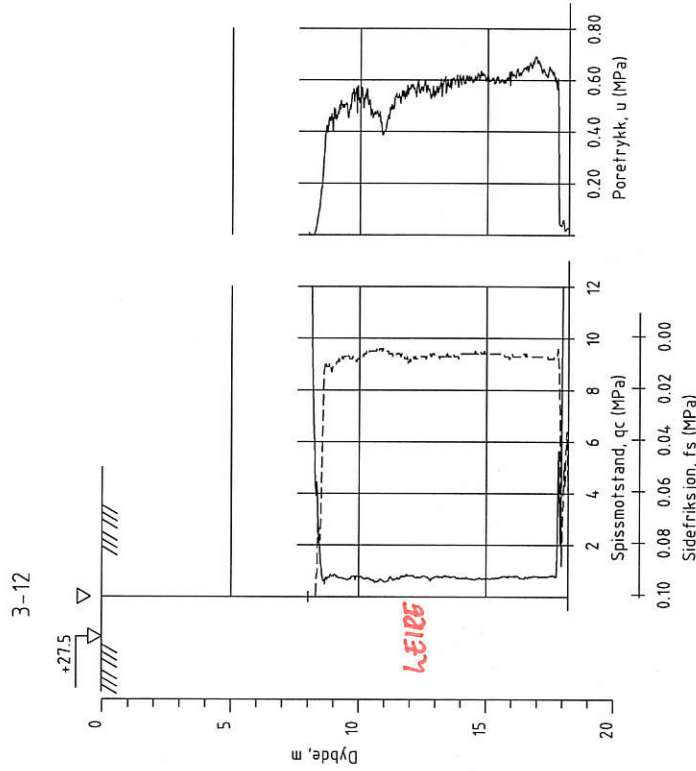
RAMBOLL
Ramboll AS - Region Midt-Norge
P.O. Box 9423 Sjøveien
Mellomlia 7010 493 Trondheim
Tlf: 73 84 10 00 - Fax: 73 84 10 60
www.ramboll.no

AKM	ERPY	CHFS
TEGN	KONTR	GODKJ

REV.	00	14.10.2016	ENDRING
TEGNINGSSTATUS			

INNHOLD
BORERESULTATER
Dreietrykksondering
Prøveserie
Trykksondering (CPTU)

OPPRAG NR.	1350014266	MÅLSTOKK	1:200	BLAD NR.	01	AV	01
TEGNING NR.						820	0
REV.							0



OPPDRAG NR. 1350014266	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
INNHOLD BORERESULTATER Dreietrykksondering Prøveserie Trykksondering (CPTU)		TEGNING NR. 821	
OPPDRAG Kvikkleirekartlegging Mosby - Strai	OPPDRAGSGIVER NVE	REV. 0	
00	14.10.2016	ENBRING	TEGNINGSTATUS
AKM	ERPY	CHES	
TEGN	KORTN	GDGD	
<p>RAMBOLL Ramboll AS - Region Midt-Norge P. b. 9420 Sluppen Mollomlia 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no</p>			

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærfasthet (c_u) i kPa				S _f
				10	20	30	40		10	20	30	40	
5	LEIRE		01					17.4 17.8					8 6
10	meget lagdelt med tynne silt og sandlag		02					18.8 19.5					13 27
15													
20													

Enkelt trykkforsøk : (strek angir def.% v/brudd)

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ∇ / ∇

Penetrometerforsøk Konsistensgrense w_p | w_L Andre forsøk:

T= Treaksialforsøk \emptyset = \emptyset dometerforsøk K= Kornfordeling

0	14.10.2016		AKM	ERP	CHFS
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350014266 Målestokk: 1:100 Status: Datarapport

Kvikkleirekartlegging Mosby - Strai NVE

BORPROFIL HULL NR.: 3-3
TERRENGHØYDE: +25.6 PRØVETYPE: 54mm

RAMBOLL

Rambøll AS - Region Midt-Norge
P.b. 9420 Sluppen
Mellomila 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no
Tegning nr. Rev.

822 0

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærfasthet (c_u) i kPa				S _t	
				10	20	30	40		10	20	30	40		
5	SAND LEIRE		20					19.6 17.0						6
	SAND LEIRE, med sandlag		21					19.1 17.6						8
10														
15														
20														

Enkelt trykkforsøk : (strek angir def.% v/brudd)

Konussforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽

Penetrometerforsøk Konsistensgrense w_p |-----| w_L Andre forsøk:

T= Treaksialforsøk

Ø= Ødometerforsøk

K= Kornfordeling

0	14.10.2016		AKM	ERPY	CHFS
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350014266 Målestokk: 1:100 Status: Datarapport

Kvikkleirekartlegging Mosby - Strai
NVE

BORPROFIL HULL NR.: 3-102

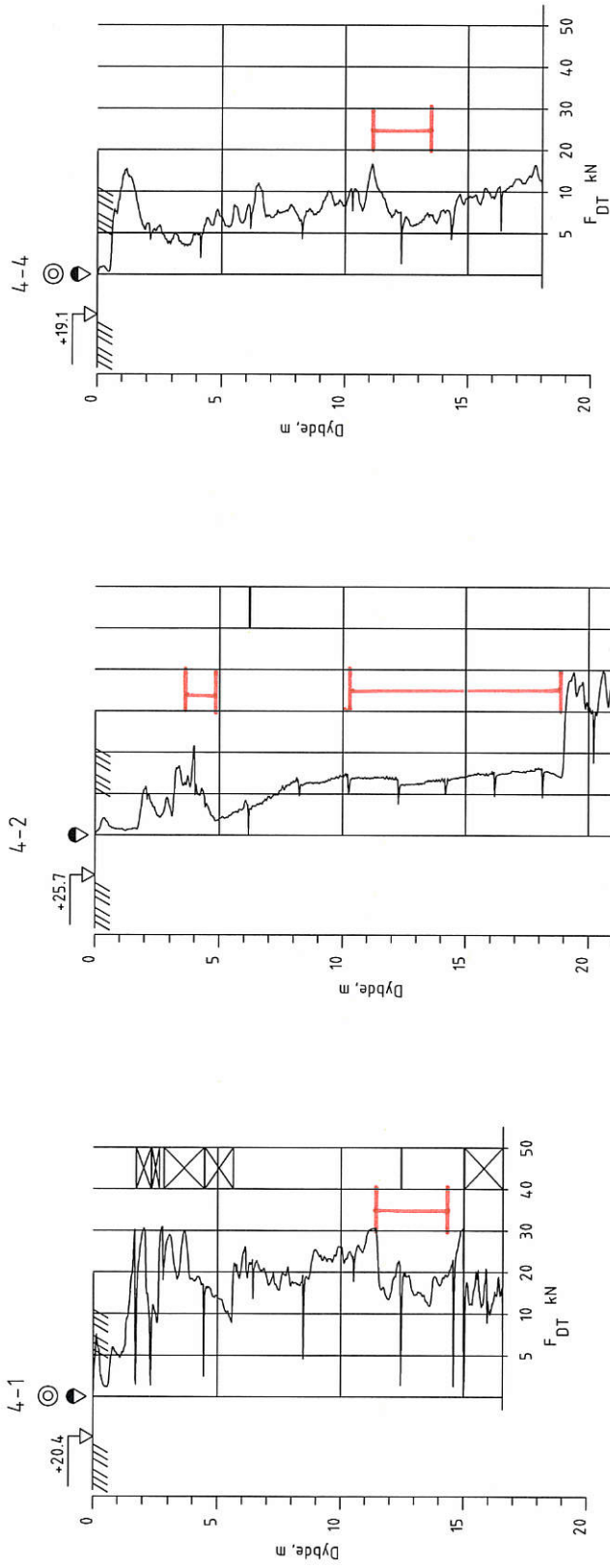
TERRENGHØYDE: +9.2 PRØVETYPE: 54mm

RAMBOLL

Ramboll AS - Region Midt-Norge
P.b. 9420 Sluppen
Mellomila 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no
Tegning nr. Rev.

823

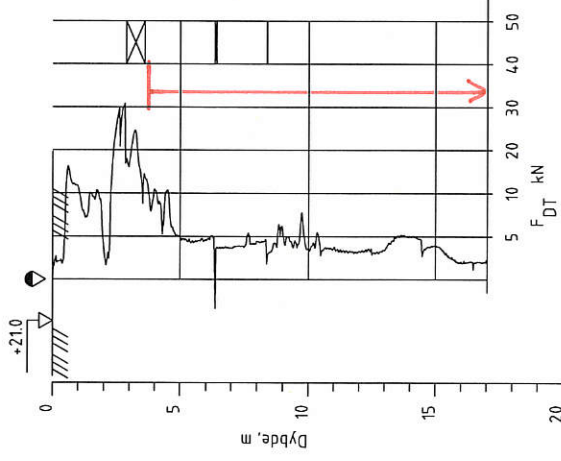
0



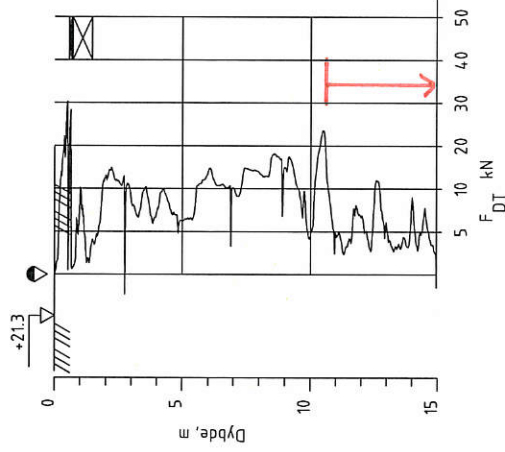
REV.	00	29.04.2016	AKM	EPN	CHFS	OPDRAG NR.	1350014266	MÅLSTOKK	1:200	BLAD NR.	01	AV	01	
TEGNINGSTATUS	TEGN			KONTR			GDDG			TEGNING NR.				
TEGNINGSTATUS	ENDRING									907				
OPDRAG	Kvikkleirekartlegging Kristiansand			OPDRAGSGIVER			NVE			INNHOLD				
										BORERESULTATER				
										⊕ Dreielekksøndering				
										⊙ Prøveserte				
													REV.	0

RAMBOLL
 Ramboll AS - Region Midt-Norge
 P.b. 9420 Sluppen
 Mellomlia 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

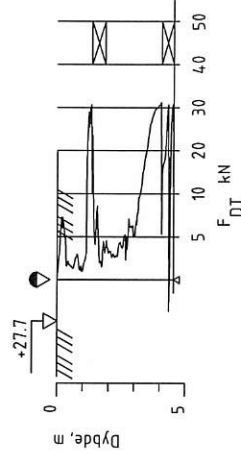
4-5



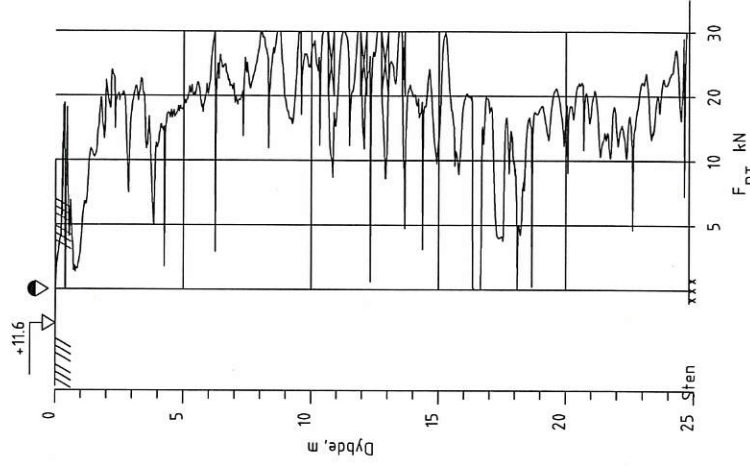
4-6



4-7



4-101



REV.	AKM	EPN	CHFS
DATE	TEGN	KORRIG	GODT
ENDRING			
TEGNINGSSTATUS			

RAMBOLL
 Ramboll AS - Region Midt-Norge
 P.O. Box 9420 Sluppen
 N-2007 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

OPPDRAAG
 Kvikkleirekartlegging Kristiansand
 OPPDRAGSGIVER
 NVE

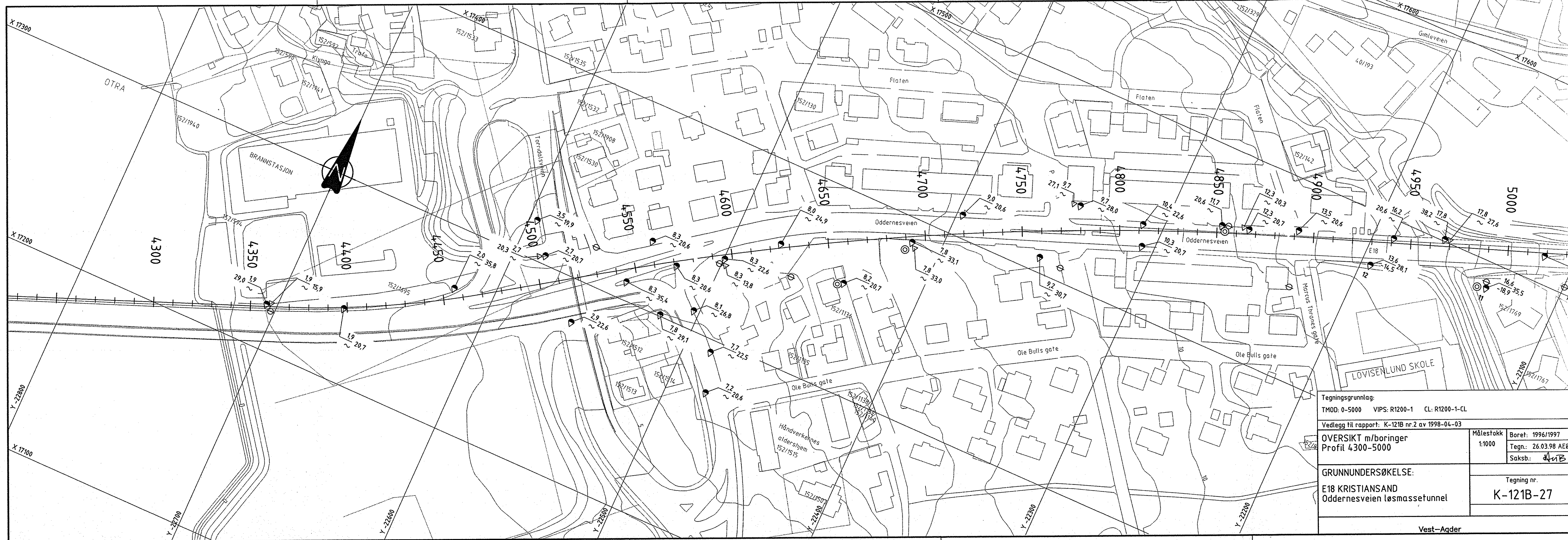
INNHOLD
 BORERESULTATER
 ⊕ Dreietrykkspondering
 ⊗ Prøveserie

OPPDRAAG NR.	MÅLSTOKK	BLAD NR.	AV
1350014266	1:200	01	01
TEGNING NR.			REV.
908			0

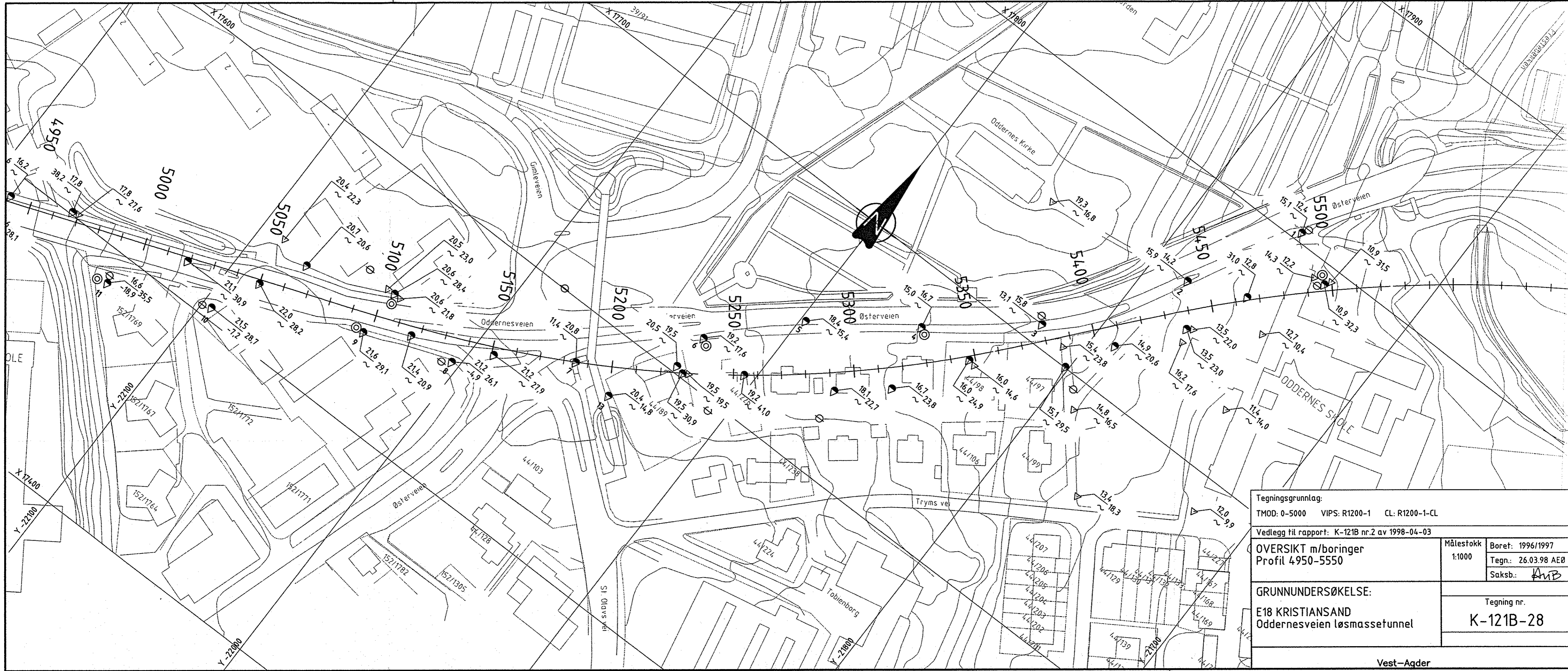
Vedlegg E

BORPLANER FRA ANDRE
GRUNNUNDERSØKELSER



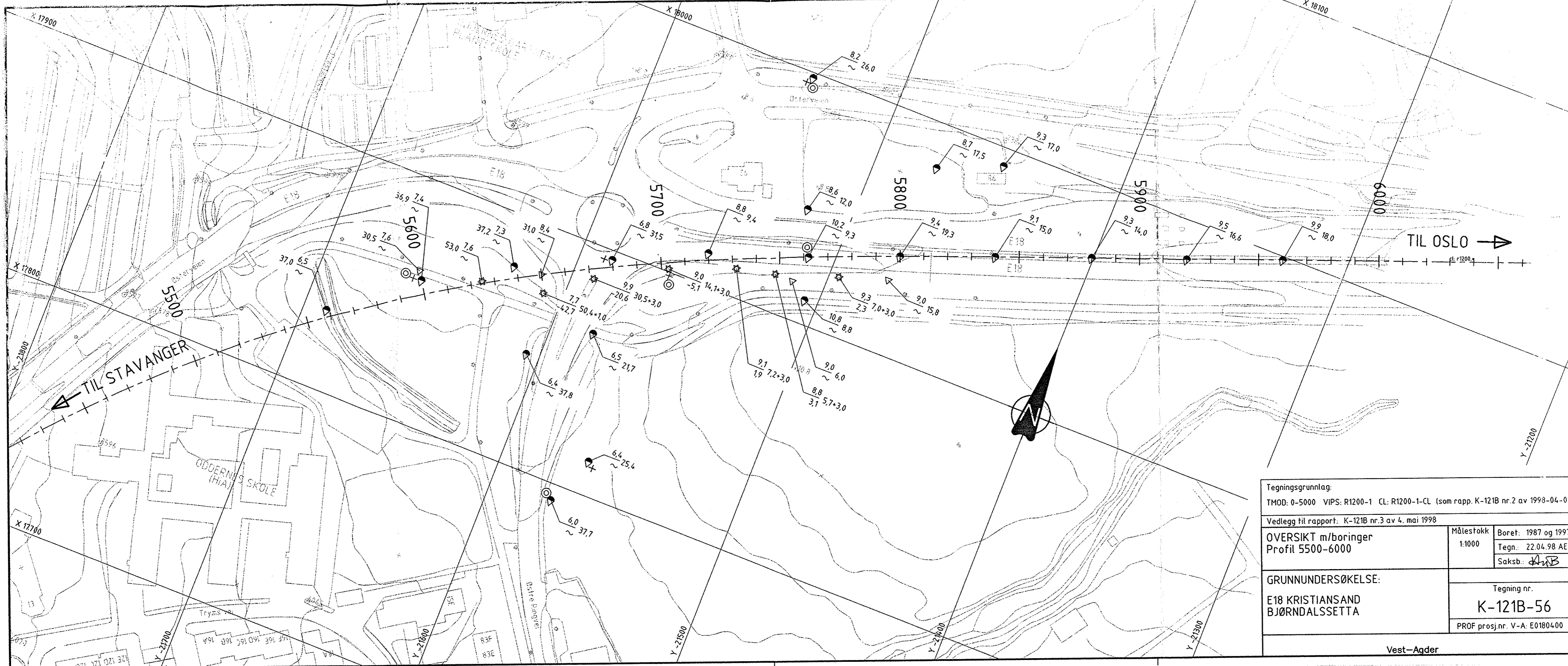


Tegningsgrunnlag:	
TMOD: 0-5000 VIPS: R1200-1 CL: R1200-1-CL	
Vedlegg til rapport: K-121B nr.2 av 1998-04-03	
OVERSIKT m/boringer Profil 4300-5000	Målestokk 1:1000
	Boret: 1996/1997 Tegn.: 26.03.98 AEØ Saksb.: <i>AKB</i>
GRUNNUNDERSØKELSE:	
E18 KRISTIANSAND Oddernesveien løsmassetunnel	
Tegning nr. K-121B-27	

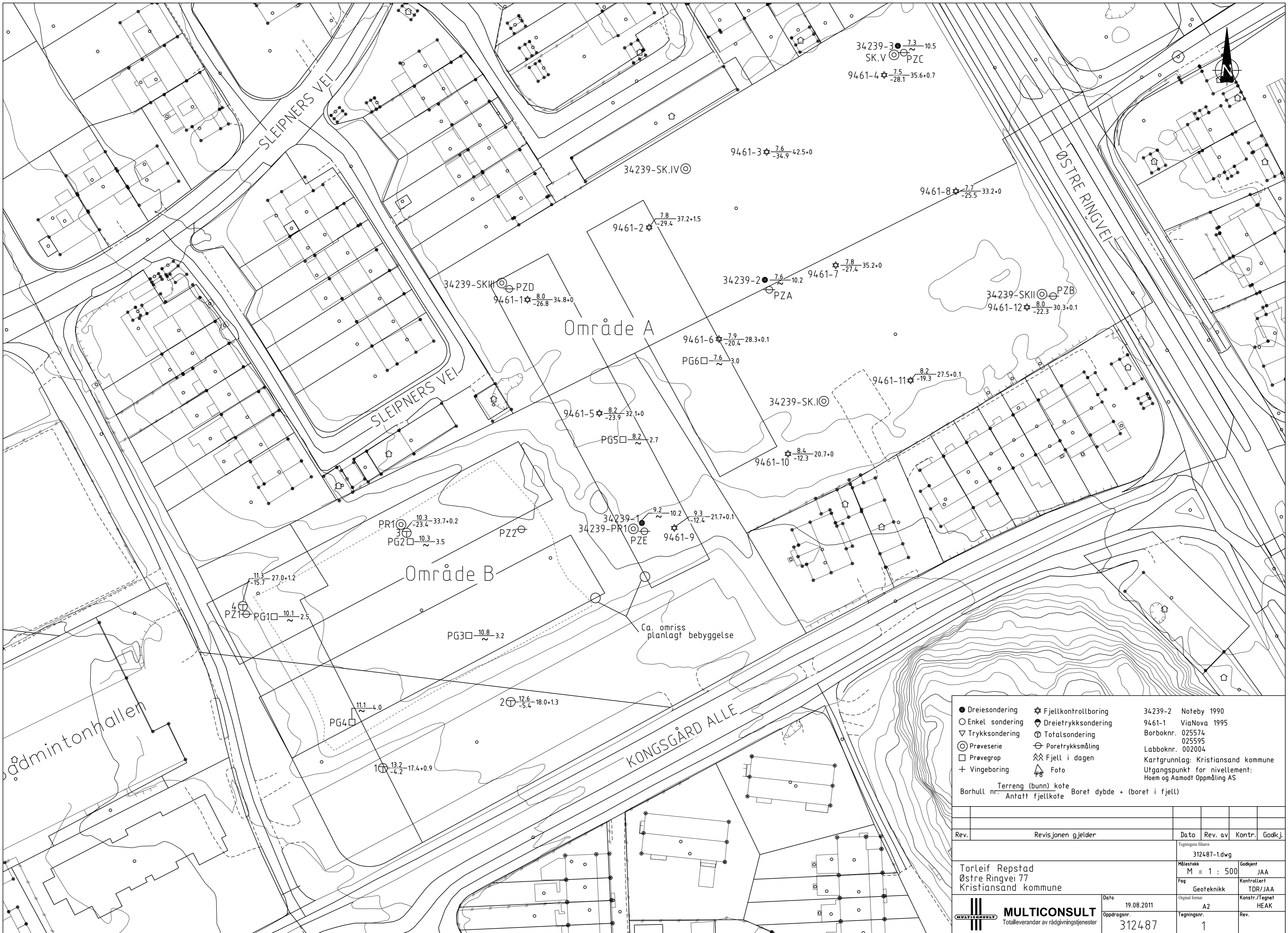


Tegningsgrunnlag:		
TMOD: 0-5000 VIPS: R1200-1 CL: R1200-1-CL		
Vedlegg til rapport: K-121B nr.2 av 1998-04-03		
OVERSIKT m/boringer Profil 4950-5550	Målestokk	Boret: 1996/1997
	1:1000	Tegn.: 26.03.98 AEO
GRUNNUNDERSØKELSE: E18 KRISTIANSAND Oddernesveien løsmassetunnel	Saksb.: <i>AMB</i>	
	Tegning nr. K-121B-28	

Vest-Aqder

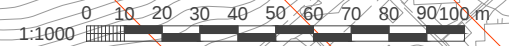
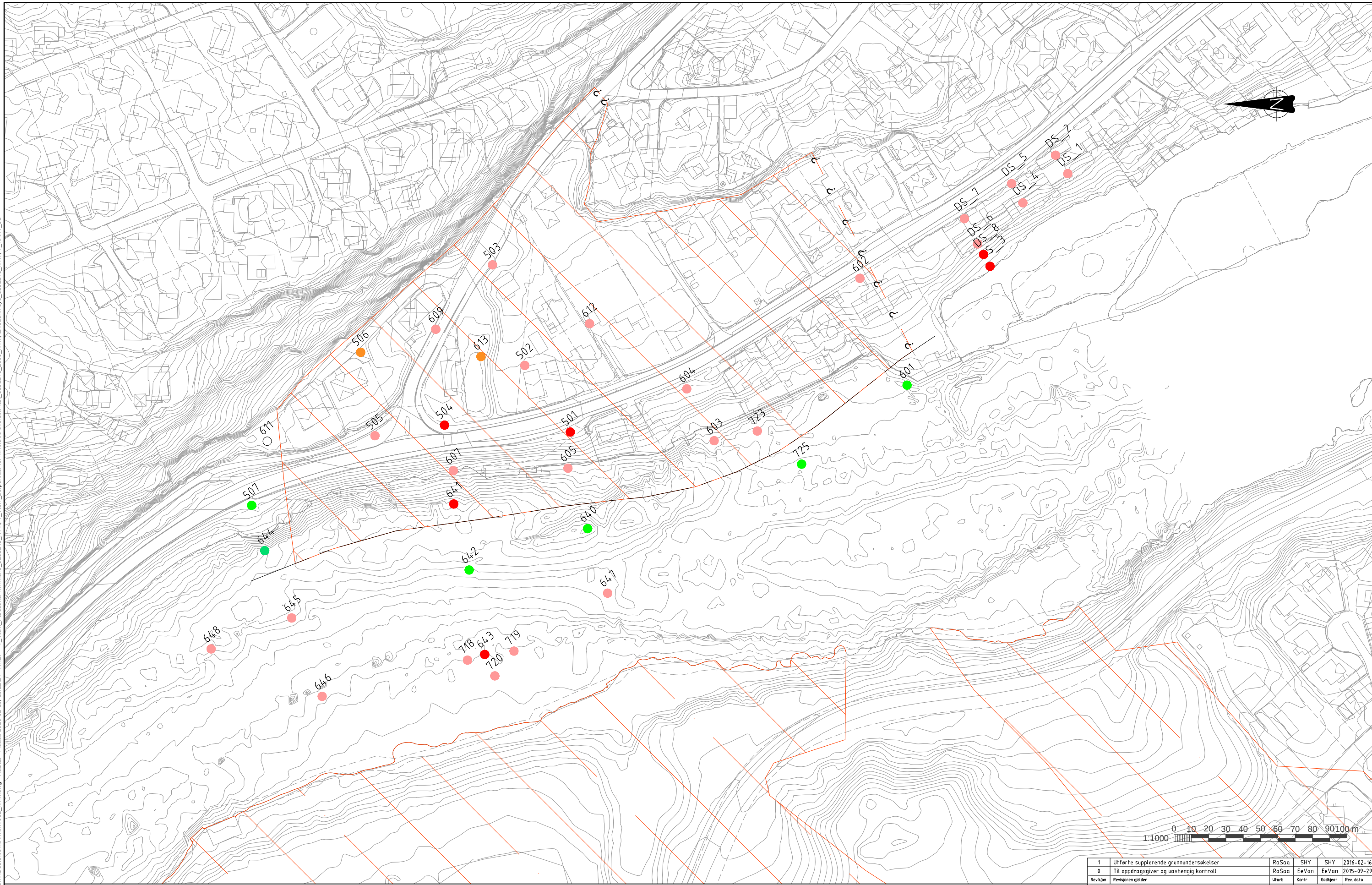


Tegningsgrunnlag:	
TMD: 0-5000 VIPS: R1200-1 CL: R1200-1-CL (som rapp. K-121B nr.2 av 1998-04-03)	
Vedlegg til rapport: K-121B nr.3 av 4. mai 1998	
OVERSIKT m/boringer Profil 5500-6000	Målestokk 1:1000
	Boret: 1987 og 1997 Tegn: 22.04.98 AEØ Saksb: <i>AMB</i>
GRUNNUNDERSØKELSE: E18 KRISTIANSAND BJØRNDALSSETTA	Tegning nr. K-121B-56
	PROF proj.nr. V-A: E0180400
	Vest-Agder



● Dreiesondring	☆ Fjellkontrollboring	34239-2 Nofeby 1990
○ Enkel sondering	◆ Dreietrykksondring	9461-1 ViaNova 1995
▽ Trykksondring	⊕ Totalsondering	Borboknr. 025574
⊙ Prøveserie	⊖ Poretrykksmåling	025595
□ Prøvegrop	⌘ Fjell i dagen	Labboknr. 002004
+ Vingebooring	⌘ Foto	Kartgrunnlag: Kristiansand kommune
		Utgangspunkt for nivellement: Hoem og Aamodt Oppmåling AS
Terreng (bunn) kote Boret dybde + (boret i fjell) Borhull nr.: Antatt fjellkote		
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato Rev. av Kontr. Godkj.
		Tegningens filnavn 312487-1.dwg
Torleif Repstad Østre Ringvei 77 Kristiansand kommune		Målestokk M = 1 : 500 Fag Geoteknikk Original format A2 Tegningsnr. 312487
Totalleverandør av rådgivningstjenester		Godkjent JAA Kontrollert TDR/JAA Konstr./Tegnet HEAK Rev.

X:\anordnings\Berges\5151245\BIM\Geoteknik\Kvikkleire\NTM.dwg - Plottet: 2016-02-16_10.11.24 - XREF = T_Venn_Faresoner kvikkleire_5151245_NTM.T_Venn_borupunkter for kvikkleire oversikt kart_5151245_NTM.T_VART_3D



FORKLARINGER

- Kvikkleire
- Antatt ikke kvikk eller sprøbrudd
- Faresone kvikkleire Sødal
- Antatt kvikk eller sprøbrudd
- Ikke kvikkleire/sprøbrudd
- Faresone kvikkleire Eg
- Sprøbrudd

1	Utførte supplerende grunnundersøkelser	RaSaa	SHY	SHY	2016-02-16
0	Til oppdragsgiver og uavhengig kontroll	RaSaa	EeVan	EeVan	2015-09-29
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utørb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Tegningsdato			
Eg - Sødal, Ny bru. Ny bru Sødal- Eg Geoteknikk Kvikkleire faresoner		Bestiller			
		Region sør			
		Prosjekt nummer			
		5151245			
		Prosjekt fase nummer			
		Arkivreferanse			
		Målestokk A1-format			
		1:1000			
Reguleringsplan		Koordinat system			
Utarbeidet av		NTM Sone 7 / NN2000			
RaSaa		Tegningsnummer/			
SHY		revisjonsboks			
SHY		V002			
5151245		1			

X:\nonoppdrag\Bergem\5151245\BIM\Geoteknik\Kart\NTM.dwg - RasSaa - Plottet: 2016-02-08, 16:36:15 - XREF = T:\Mem_borpunktler_5152279_1000_NTM_Alignments_Sedal_Ti_V003_5151245_NTM_T_KART_3D'



- FORKLARINGER**
- ⊙ Prøveserie
 - ⊖ Poretryksmålere
 - ⊕ Totalsondering
 - ▽ Trykksondering (CPTU)
 - ⊕ Terrengekote
⊖ Bergkote
- Boret dybde i løsmasser + boret dybde i berg

1	Utførte supplerende grunnundersøkelser	RaSaa	SHY	SHY	2016-02-08
0	Til oppdragsgiver og uavhengig kontroll	RaSaa	SHY	SHY	2015-09-29
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utørb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Tegningsdato			
Statera vagnummer		Bestiller			
Eg - Sedal, Ny bru.		Prosjekt for			
Ny bru Sedal- Eg		Region sør			
Geoteknikk		Prosjekt av			
Øversikt beregningsnett område stabilitet		Norconsult AS			
med borpunkter		Prosjekt nummer			
Reguleringsplan		5151245			
med borpunkter		Prosjekt fase nummer			
Øversikt beregningsnett område stabilitet		Arkivreferanse			
med borpunkter		Målestokk A1-format			
Reguleringsplan		1:1000			
Øversikt beregningsnett område stabilitet		Koordinat system			
med borpunkter		NTM Sone 7 / NN2000			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
RaSaa	SHY	SHY	5151245		
Tegningsnummer/		revisjonsboks		V003 1	

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Kvikkleirekartlegging Sørlandet. Risiko for kvikkleireskred – Kristiansand kommune. Mosby-Strai, Kristiansand by.		Dokumentnr./Document no. 20150471-10-R
Dokumenttype/Type of document Rapport / Report	Oppdragsgiver/Client NVE	Dato/Date 2017-03-24
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/ Proprietary rights to the document according to contract NGI		Rev.nr.&dato/Rev.no.&date 2 / 2017-06-23
Distribusjon/Distribution BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
Emneord/Keywords Oversiktskartlegging, Kristiansand kommune, kvikkleirekartlegging.		

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

Dokumentkontroll/Document control Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev/Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egenkontroll av/ Self review by:	Sidemanns-kontroll av/ Colleague review by:	Uavhengig kontroll av/ Independent review by:	Tverrfaglig kontroll av/ Inter-disciplinary review by:
0	Originaldokument	2017-03-22 Kristine H H Ekseth	2017-03-23 Håkon Heyerdahl		
1	Mindre oppdateringer, nye kartvedlegg, m.m.	2017-05-12 Kristine H H Ekseth	2017-05-12 Håkon Heyerdahl		
2	Endring på detaljer, revisjon av kart m.m.	2017-06-22 Kristine H H Ekseth	2017-06-22 Håkon Heyerdahl		

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 23. juni 2017	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

