EKSTERN RAPPORT

Nr. 6/2022

Oversiktskartlegging kvikkleire – Risiko for kvikkleireskred i Stad kommune

Norges Geotekniske Institutt



NVE Ekstern rapport nr. 6/2022
Oversiktskartlegging kvikkleire
– Risiko for kvikkleireskred i Stad kommune

Utgitt av:	Norges vassdrags- og energidirektorat
Redaktør:	Ingrid Havnen/NVE
Forfattere:	Kristine H. H. Ekseth, Marius M. Søvik og Bjørn Kalsnes/Norges Geotekniske Institutt (NGI)
Forsidefotograf:	NGI

ISBN:	978-82-410-2198-5
ISSN::	2535-8235
Saksnummer:	201701928

Sammendrag: NGI har på oppdrag fra Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) utført oversiktskartlegging av områder med potensiell fare for områdeskred for kvikkleire i Stad kommune. 9 potensielt skredfarlige kvikkleiresoner er lokalisert. Ingen av disse er i den høyeste faregradklassen, eller den høyeste risikoklassen. To soner er i nest høyeste risikoklasse (risiko klasse 4), for øvrig har en sone middels faregrad elles lav faregrad og risikoklasse 2 og 3. Det kan finnes skredfarlige områder med kvikkleire som ikke framkommer av denne kartleggingen. Det er derfor i tillegg utarbeidet aktsomhetskart-områdeskred innenfor kartleggingsområdene.

Emneord: Områdeskred kvikkleire, oversiktskartlegging kvikkleire, kvikkleire, kvikkleireskred, kvikkleirekartlegging, kvikkleiresoner, faresoner kvikkleire, aktsomhetskart kvikkleire, Stad kommune

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthuns gate 29
Postboks 5091 Majorstuen
0301 Oslo
Telefon: 22 95 95 95

E-post: nve@nve.no
Internett: www.nve.no

Mars, 2022

Forord

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) har det overordnete ansvaret for statlige forvaltningsoppgaver innen forebygging av flom- og skredulykker.

Som en del av skredforvaltningsarbeidet gjennomfører NVE kartlegging av potensiell fare for områdeskred for kvikkleire i statlig regi i henhold til plan for skredfarekartlegging (NVE rapport 14/2011).

Hovedformålet med kartleggingen er forbedret arealplanlegging, byggesaksbehandling, beredskap og grunnlag for videre utredninger i utsatte områder.

Kartleggingen utføres på bakgrunn av topografiske kriterier fra kart, vurdering av grunnforhold ut i fra løsmassekart (NGU) og tilgjengelige og nye grunnundersøkelser. Dersom kvikkleire/sprøbruddmateriale finnes etter utførte grunnundersøkelser, utføres en vurdering av kvikkleiresonen og dens avgrensing. Nytt i kartleggingen fra og med 2015 er at strandsonen vurderes i tillegg til at det uføres kartlegging av utløpsområder fra kvikkleiresonene. Nytt i denne kvikkleirekartleggingen er at det i tillegg er utarbeidet aktsomhetskart for områdeskred.

Denne rapporten er en av fire som presenterer resultatene fra kartleggingen av kvikkleiresoner for Stad, Gloppen, Stryn og Sunnfjord kommuner i Vestland fylke. En stor takk til alle kommunene for velvillig innstilling og bistand i prosjektet.

Oslo, mars 2022

Brigt Samdal
Direktør
Skred- og vassdragsavdelingen

Lars Harald Blikra
Seksjonssjef

Dokumentet sendes uten underskrift. Det er godkjent i henhold til interne rutiner.

Oversiktskartlegging kvikkleire Sogn og Fjordane, område C. Sluttrapport. Vurderingsrapport for Stad kommune

Utført av NGI på oppdrag for NVE

Konsulent dok. nr. 20180186-07-R

Rev. nr. 0 / 2022-03-18

Kontaktperson NVE: Ingrid Havnen



Norges vassdrags- og energidirektorat
2022

Innhold

1 Innledning 5

2 Metodikk 7

3 Generell beskrivelse 8

3.1 Avsetning av leire 8
3.2 Kvartærgeologi i Nordfjord 8
3.3 Topografi 10
3.4 Tidligere skredhendelser 10

4 Metodikk og datagrunnlag 11

4.1 Innledende kartanalyse 11
4.2 NGIs kartanalyse 11
4.3 Tidligere grunnundersøkelser 12
4.4 Befaringer 14
4.5 Grunnundersøkelser utført i forbindelse med kartleggingen 14
4.6 Oppsummering av grunnundersøkelser 15
4.7 Opptegning av soner 16
4.8 Strandsoner 17
4.9 Utløpsområder 18
4.10 Tidligere utførte vurderinger av kvikkleirefaresoner 18
4.11 Aktsomhetskart for områdeskred 18

5 Resultater 20

5.1 Klassifiseringsmetode 20
5.2 Kartlagte kvikkleiresoner 21
5.2.1 2398 - Takloneset 22
5.2.2 2399 – Naustteigen 24
5.2.3 2400 - Skipenes 26
5.2.4 2401 – Rotihaugen 28
5.2.5 2403 – Pina 30
5.2.6 2404 – Gjølet 32
5.2.7 2484 – Myrane 34
5.2.8 2485 - Bjørlomona 36
5.2.9 2486 – Nornes 38

6 Forslag til videre arbeid 40

7 Plan- og byggesaksarbeider 42

8 Referanser 43

Kartvedlegg

Vedlegg 1	Oversiktskart
Vedlegg 2-1 tom. 2-4	Løsmassekart
Vedlegg 3-1 tom. 3-4	Utførte grunnundersøkelser
Vedlegg 4-1 tom. 4-4	Faregrad, befaringsdata og utløpsområder
Vedlegg 5-1 tom. 5-4	Konsekvenskart
Vedlegg 6-1 tom. 6-4	Risikokart
Vedlegg 7-1 tom. 7-9	Enkeltkart for alle sonene i Stad kommune
Vedlegg 8-1 tom. 8-4	Aktsomhetskart områdeskred

Vedlegg

Vedlegg A	Nøkkeldata om sonene i Stad kommune
Vedlegg B	Faktaark med klassifisering av sonene
Vedlegg C	Tolkning av grunnundersøkelser
Vedlegg D	Tolkede CPTu-sonderinger
Vedlegg E	Tidligere relevante grunnundersøkelser

Tabell

Tabell med befaringsregistreringer

Kontroll- og referanseside (NGI)

Sammendrag

NGI har på oppdrag fra Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE) utført oversiktskartlegging av områder med potensiell fare for store kvikkleireskred i fem kommuner i Sogn og Fjordane, herunder Eid kommune. Siden kartleggingen ble igangsatt i 2018 har Sogn og Fjordane sammen med Hordaland blitt til fylket Vestland. Eid kommune er blitt til Stad kommune (sammen med Selhe kommune og grunnkretser fra Vågsøy kommune). Denne rapporten omhandler (tidligere) Eid kommune, omtalt som Stad i rapporten.

Kartleggingen har omfattet kartanalyser, befaring i felt, og grunnundersøkelser. Oversiktskartleggingen innebærer identifisering av faresoner med potensiell fare for kvikkleireskred iht. NVE Ekstern rapport 9/2020.

Det er identifisert ni faresoner med tilhørende utløpssoner i Stad kommune. Åtte av ni soner er kategorisert med lav faregrad, mens én sone har middels faregrad, basert på observasjoner ved befaringer, grunnundersøkelser og metodikk for utredning av faresoner.

Det er identifisert to soner i risikoklasse 4 (begge med lav faregrad og meget alvorlig konsekvens). I risikoklasse 3 er det fire soner, mens tre soner er i risikoklasse 2. Risikoklasse 5 er høyest og 1 er lavest.

Kvikkleiresone	Faregrad	Konsekvens	Risiko
2398 Takloneset	Lav (1)	Mindre alvorlig (1)	2
2399 Naustteigen	Middels (2)	Alvorlig (2)	3
2400 Skipenes	Lav (1)	Meget alvorlig (3)	4
2401 Rotihaugen	Lav (1)	Alvorlig (2)	3
2403 Pina	Lav (1)	Alvorlig (2)	2
2404 Gjølet	Lav (1)	Meget alvorlig (3)	4
2484 Myrane	Lav (1)	Alvorlig (2)	3
2485 Bjørlomona	Lav (1)	Alvorlig (2)	3
2486 Nornes	Lav (1)	Alvorlig (2)	2

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

Det er en betydelig usikkerhet knyttet til utbredelse av kartlagte faresoner (spesielt sideveis soneutbredelse). Fravær av kvikkleirefaresoner betyr ikke at områdene er klarert for evt. nye byggeprosjekter med tanke på kvikkleireskredfare, kun at større sammenhengende fareområder ikke er påvist ved kartleggingen. Det er derfor i tillegg til de identifiserte faresonene kartlagt aktsomhetsområder for kvikkleireskred som viser potensielt kvikkleire-skredfare, men der risikoen anses å være mindre enn for faresonene, se vedlegg 8. Kvikkleireskredfaren må vurderes også i aktsomhetsområdene i forbindelse med plan- og byggesaker iht. til prosedyren i NVEs kvikkleireveileder 1/2019.

1 Innledning

NGI har på oppdrag fra Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE) utført oversiktskartlegging av områder med potensiell fare for store kvikkleireskred i Stryn, Gloppen, Eid (nå Stad), Førde og Naustdal (de to siste nå Sunnfjord) kommuner.

Denne rapporten omhandler (tidligere) Eid kommune, nå Stad kommune. De kartlagte områdene ligger under marin grense og er valgt ut etter kriterier bestemt av NVE, med vekt på befolkningstetthet og sannsynlighet for marine avsetninger [1].

Kartleggingen er gjort iht. NVE Ekstern rapport [2] og dels etter NVEs veileder 7/2014 [2], den såkalte kvikkleireveilederen. Siden prosjektets oppstart i 2018 har kvikkleireveilederen blitt revidert. Siste versjon er NVE veileder 1/2019 [3]. Den mest vesentlige endringen for de kartlagte sonene som følge av revidert veileder er tydeligere retningslinjer for kartlegging av kvikkleireskred i strandsonen. Dette er også innarbeidet i metodedokumentet [4].

Kartleggingen 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 kvikkleireskred. Metoden er beskrevet av NGI [4]. Resultatene er ment lagt til grunn ved planlegging av utbyggingsområder og andre terrenginngrep, samt ved sikring av prioriterte skredutsatte områder. NVE utfører kartlegging av fare for store kvikkleireskred i statlig regi i henhold til en plan for skredfarekartlegging [5].

Marin grense angir det høyeste nivået havet har hatt etter at området ble isfritt ved slutten av siste istid. Marin grense i Eid kommune varier mellom ca. 51-71 moh. Under marin grense kan man potensielt finne kvikkleire. Kartleggingen er avgrenset til kvikkleire og jordarter med sprøbruddegenskaper, jfr. definisjon av kvikkleire i NVEs kvikkleireveileder [3].

Kartleggingen har omfattet kartanalyser utført av NGI, befaring i felt [6] [7] og grunnundersøkelser utført av Romerike Grunnboring [8], samt utarbeidelse av fare-, konsekvens- og risikokart for de definerte faresonene.

Kartleggingsoppdraget for Stad kommune (tidligere Eid) har omfattet 2 delområder, hhv. Nordfjordeid og Lote, se Figur 1.



Figur 1: Kartlagte områder.

Basert på innledende befaring og kartanalyser ble det foreslått å gå videre med nærmere kartlegging av 26 interesseområder (dvs. potensielle faresoner) innenfor de aktuelle delområdene, se detaljkart i befaringsrapport 20180186-02-R [6], vedlegg A. For disse interesseområdene ble det utført grunn-undersøkelser for nærmere vurdering av reell skredfare. Tabell 7 viser de kartlagte kvikkleiresonene, med tilhørende faregrad, konsekvens og risiko. Faktaark for sonene finnes i vedlegg B. I tillegg er det utarbeidet aktsomhetskart, se kartvedlegg 8. Aktsomhetskartene bør benyttes som grunnlag for hensynsoner mht. skredfare i kommuneplanen.

Stad kommune har ikke vært kartlagt mht. kvikkleire-skredfare tidligere på oversiktskartleggingsnivå. Enkelte kvikkleiresoner er tidligere kartlagt grunnet planlagt utbyggingsarbeid. Fem soner er kartlagt tidligere vist på kartvedlegg 4-7. Disse er ikke kartlagt videre i denne sammenheng.

Kvikkleirefaresonene og aktsomhetsområder vil utgjøre hensynssoner som skal tas hensyn til i offentlig og privat planarbeid.

2 Metodikk

Oversiktskartlegging av kvikkleirefaresoner er i hovedsak avgrenset til terrasserte skråninger med høydeforskjell større enn 10 m, samt til jevnt hellende terreng med skråningshelning brattere enn 1:15, også disse med høydeforskjell større enn 10 m [4]. For tidligere oversiktskartlegging på Østlandet og i Trøndelag har det typisk vært inkludert soner med 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 x H målt fra skråningsfot, hvor H er skråningshøyden (høydeforskjellen). Sideveis avgrenses soner vanligvis langs bekkedaler og raviner, som utgjør naturlige avgrensninger for sideveis skredutbredelse. Usikkerheten knyttet til sideveis utbredelse av soner er stor. Oppstikkende berg og annen løsmassetype fra løsmassekart 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 en oversiktskartlegging ikke er en utfyllende kartlegging hvor alle områder med kvikkleire påvises. I områder under marin grense vil kvikkleire også kunne påtreffes utenom kartlagte faresoner, i større områder eller i avgrensede lommer. Oversiktskartleggingen har dessuten tatt utgangspunkt i en forutgående kartanalyse utført av NVE med utgangspunkt i kartlaget "mulig marin leire" [9] og kun utvalgte områder (i hovedsak de tettest bebygde områdene).

3 Generell beskrivelse

3.1 Avsetning av leire

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

Breelvavsetninger er et resultat av nedsmelting av breens isdekke og smeltevannets drenering til havet. Smeltevann rant mot brekanten i en tunnel under isen og på isens overflate og langs iskanten inn mot dalsider. På slake strekninger mellom iskanten og dalsider ble erosjonsmateriale avsatt, og det ble bygd opp langstrakte terrasser med grus og sand. 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.

Marin grense i oversiktskartleggingsområdet varierer fra ca. 50 moh. i kystnære områder i Nordfjordeid sentrum og noe høyere i dalene lenger fra fjorden (f.eks. ca. 60 moh ved Hornindalsvatnet) [9].

3.2 Kvartærgeologi i Nordfjord

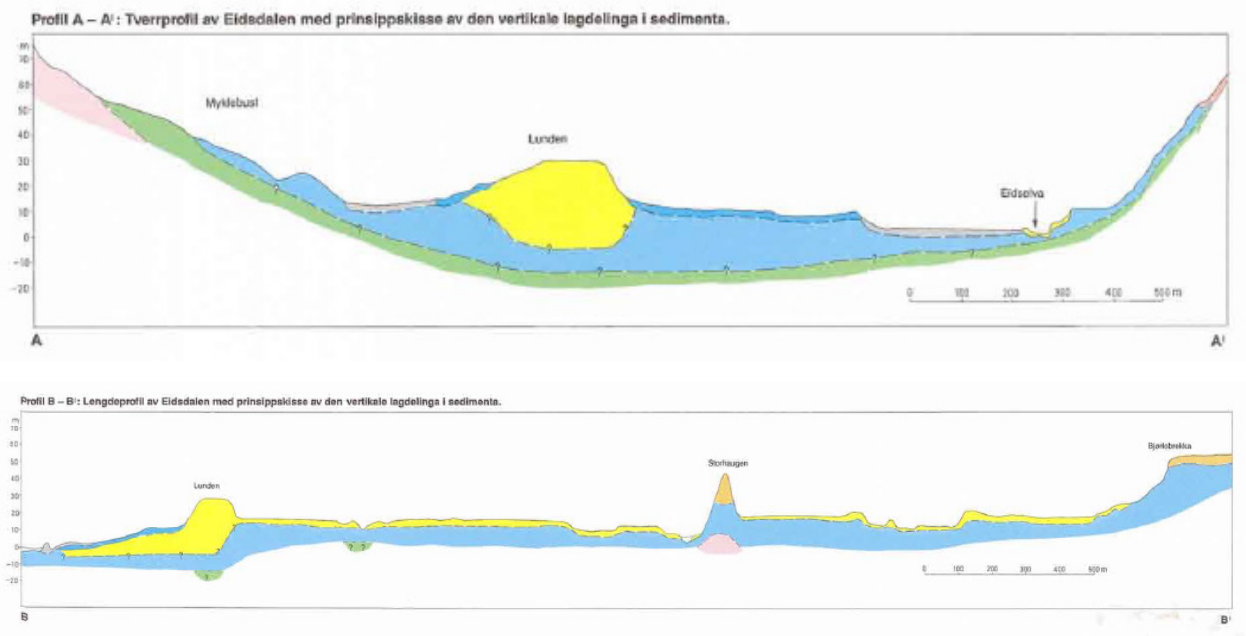
Dominerende i landskapet er den vel 200 m dype Eidsfjorden og den tørrlagte forlengningen østover, Eidsdalen. For 11-12 000 år siden smeltet isen bort fra Eidsfjorden/Eidsdalen. Havet trengte inn over Eidsdalen som dermed ble en fjordbotn. Isen i Hjelmelandsdalen forsvant også på denne tiden og dalen har vært isfri siden. Det har vært noen brefremstøt i dalen. Det er mye havavsetninger som er avleiret i fjordbotnen.

Dalsidene består av bart fjell og skredmateriale/morenemateriale. Marine avsetninger kan også befinne seg under fluviale (eller andre) avsetninger. Figur 3 viser generelt hvordan andre løsmasser kan være avsatt over marine avsetninger.

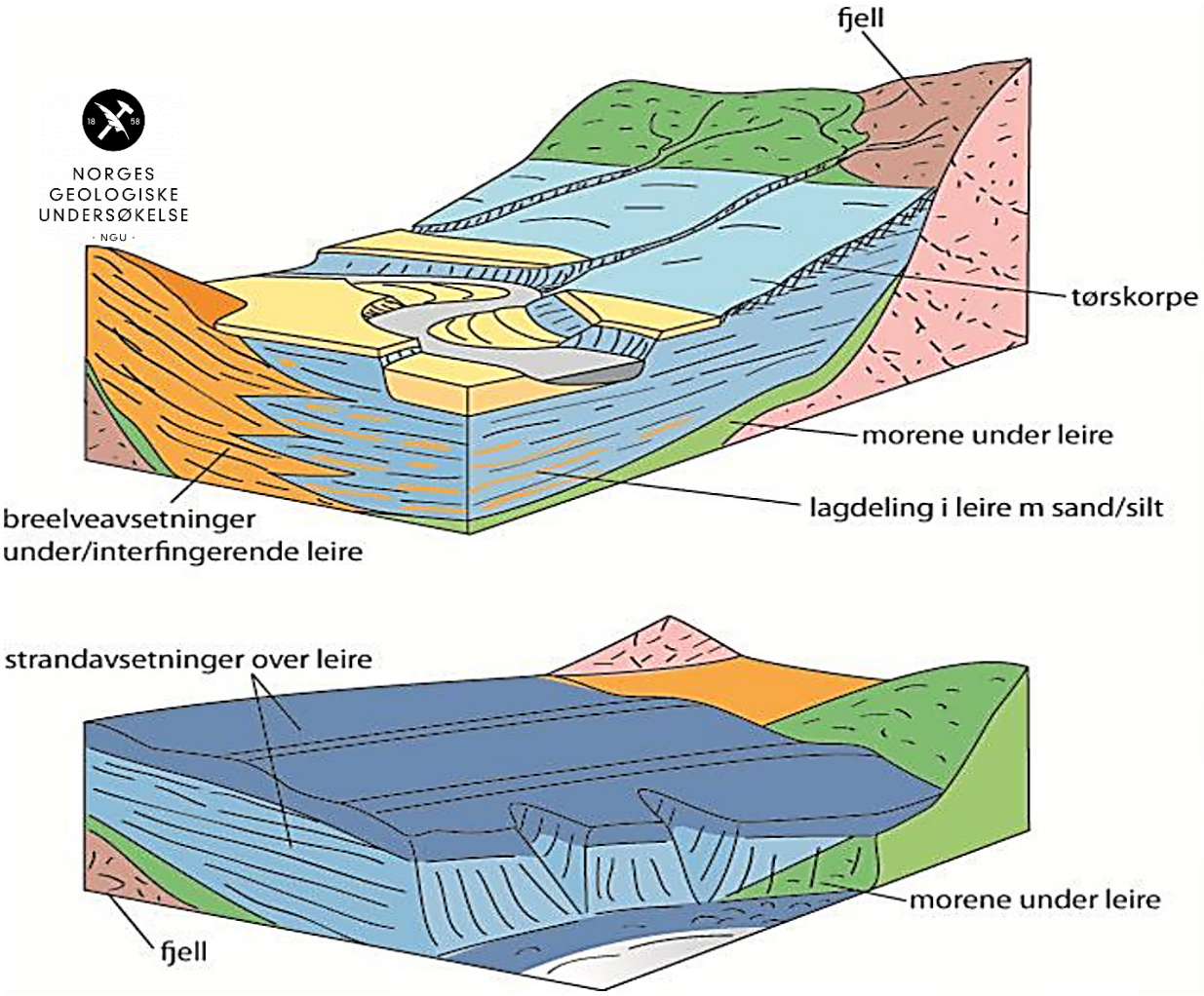
Det er likevel flere områder med marine avsetninger, spesielt nær sentrum og lenger østover i Eid. De store marine avsetningene befinner seg i fjordene og innerst i fjordarmene. Marine avsetninger er funnet oppimot marin grense. Det er mye marin leire, spesielt i Nordfjordeid-dalen. NGU har tegnet to profiler i nærheten av Eid sentrum, som er illustrative for å vise hvor mye marin leire det finnes i Eid-dalen [10], se Figur 2.

Dalsiden bærer preg av flere forhistoriske skred, og utførte grunnundersøkelser påviser at grunnen består av fastere (tidligere topp-)masser med kvikkleire både over/under disse tidligere topplagene som underbygger tidligere skred-aktivitet.

NGU har utarbeidet løsmassekart med forskjellig målestokk. For hele Eid-området er det tilgjengelig digitaliserte løsmassekart med målestokk 1:50 000 [11], se kartvedlegg 2. For deler av Eid-området er det også kartlagt med målestokk 1:20 000 [10], men dette er kun tilgjengelig som PDFer, og presentasjon blir ikke pen hvis man skulle vist i kartvedlegg 2. Informasjon fra mest nøyaktige kartlegging (1:20 000) er tatt hensyn til ved kartleggingen selv om det ikke vises i kartvedlegg 2.



Figur 2: To lengdeprofiler som er tegnet nær Eid sentrum. Det er indikert stor mektighet av marine avsetninger [10].



Figur 3: Tenkt modell over løsmassefordelingen i dybden (www.ngu.no)

3.3 Topografi

Kartleggingsområdet består av to enkeltområder i Nordfjord.

Topografien i denne delen av landet består av dype daler med flate dalbunner, bratte dalsider og helt i nord av kartleggingsområdet begynnelsen av Sunnmørsalpene med høye, skarpe fjelltopper. Innerst i Oldedalen stuper Briksdalsbreen, en brearm fra Jostedalsbreen, ned. I de flate dalbunnene ligger avsetninger fra siste istid; morenemateriale, fluviale avsetninger og skredavsetninger ligger som vifter fra fjellsidene og ned til elver og vann. Ute i fjordene kan marine avsetninger med stor mektighet påtreffes, men også her ligger morenerygger og skredavsetninger.

Løsmassene består av sand, grus og andre grove sedimenter. Terrenget er ikke ravinert, og det er få terrasser langs elvene – dalbunnene er flate, og stiger brått opp til fjellsider/dalsider. Skrånings- og terrassehøyder varierer fra rett over 10 m til opp mot 120 m.

3.4 Tidligere skredhendelser

Fra NVE-Atlas [12], under naturfare og skredehendelser, fremkommer noen skredhendelser i løsmasser i de undersøkte områdene.

Langs vassdragene og i enkelte terrasser ble det observert lokale gamle skredgroper under befaring. Gamle skredgroper er ikke markert på kart, men er nevnt for de respektive kvikkleiresonene på faktaarkene i vedlegg B.

4 Metodikk og datagrunnlag

4.1 Innledende kartanalyse

En innledende GIS-analyse ble utført av NVE for å avgrense områder for kartlegging. Denne analysen tok utgangspunkt i NGUs datasett "mulighet for marin leire" i NGUs løsmassekart [13] samt aggregert informasjon om befolkning og estimert personopphold i bygg utenfor hjemmet. Befolkningsdata og personopphold er aggregert til et felles datasett med en oppløsning på 100 x 100 m. "Mulighet for marin leire" er klassifisert i 6 kategorier, rangert fra "svært stor" til "stort sett fraværende".

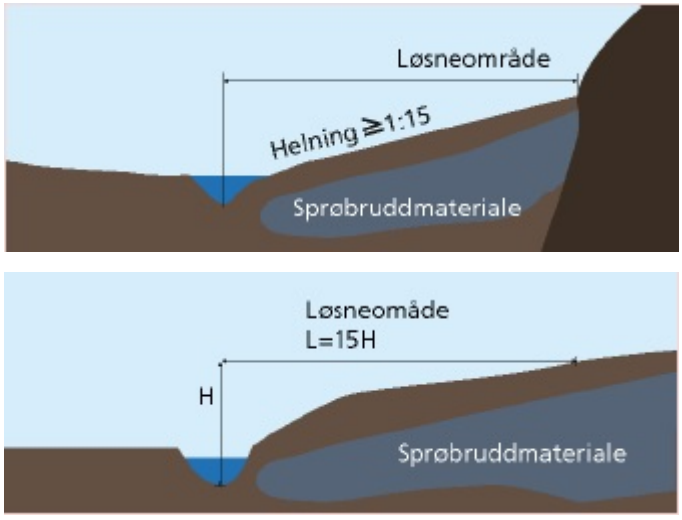
Det er gjort en overlagsanalyse i GIS der "mulighet for marin leire" er vektet 80 % og befolkning og personopphold er vektet 20 %. I tillegg er verdiene i de to datasettene vektet med økende vekt for økende verdier/ større sannsynlighet for leire og større befolkning/personopphold innenfor 100 x 100 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 de områder som er vurdert til å ha størst risiko ifm kvikkleireskred før feltarbeid blir iverksatt. Resultatene fra analysene ble tatt med i NGIs analyser som er basis for feltkartene, denne prosessen er beskrevet i det følgende.

4.2 NGIs kartanalyse

Som en tommelfingerregel sier man at kvikkleireskred potensielt kan bre seg i terreng som har en gjennomsnittlig helning på over 1:15 regnet ut fra foten av aktuell skrent ("basislinje"). I dette tilfellet ble elver/bekker, innsjøer og foten av kystnære skråninger i havet benyttet som basislinjer. For detaljer knyttet til analysen vises det til førstegangs befaringsrapport [6].

Figur 4 under viser et snitt gjennom terrenget langs en elv, og terrenget representerer en helning ≥ 1:15 fra bunnen av elva.



Figur 4: Snitt gjennom terreng langs en elv, med en helning på 1:15 eller større [2].

I analysen ble det konstruert flater med en helning på 1:15 oppover fra basislinjene. For å få til dette 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 GIS-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. Dybden i innsjøene ble også funnet ved interpolasjon mot terrengmodell, men 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 at basislinjen ble lagt der havbunnen nær land flater ut. Deretter ble det generert et helningsdatasett i form av flater (raster) stigende ut fra alle basislinjer med en helning på 1:15.

For å identifisere terreng som har en helning over 1:15 til nærmeste basislinje tar man terrenghøyden og subtraherer helningsdatasettet. 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 løsmassetype og helningen til selve terrenget. Dette ble derfor også inkludert i feltkartene.

4.3 Tidligere grunnundersøkelser

Det har vært tilgjengelig en del relevante grunnundersøkelsesrapporter fra de undersøkte områdene. Data har blitt innhentet fra den aktuelle kommunen, andre konsulenter, Statens vegvesen og fra NADAG Nasjonal database for grunnundersøkelser driftet av NGU og utviklet i samarbeid med bl.a. statsetatene SVV, Bane Nor og NVE [14]. Det har dukket opp relevante rapportene underveis i arbeidene, hvilket har vært utfordrende for kartleggingen av nye soner.

De mest relevante rapportene er oppført i Tabell 1. Kartvedlegg 3 viser plassering av tidligere grunnundersøkelser der det er tilgjengelig (der punkter ikke er koordinatfestet, er et omriss fra undersøkelses-området vist). Vedlegg E viser tolkning av tidligere grunnundersøkelser der disse er grunnlag for opprettede kvikkleiresoner.

I rapporter fra Norconsult [15], [16] og Geovest-Haugland [17] danner disse grunnlaget for tidligere påvist kvikkleiresoner. Her er kvikkleiresone 2100 – Mel, 2496-Golvsengane 1 og 2497-Golvsengane 2 allerede opprettet (av Norconsult).

Multiconsult har opprettet to kvikkleiresoner ved navn Øyane og Stovehaugen [18] [19].

Tabell 1: Tidligere utførte grunnundersøkelser i undersøkte områder i Eid kommune.

Rap.nr.	Rapport	Funnet kvikkleire	Faresone
MUL-R-612964-RIG-RAP-002	Multiconsult, "G/S-veg langs E39 og RV15, Nordfjordeid. Rv 15 Nor Bru – Ny bru for G/S-veg.", rapportnr. 612964-RIG-RAP-002, 2015 [20]	Nei	Nei
MUL-R-614883-RIG-RAP-002	Multiconsult, "Eid- Gjerdane. Grunnundersøkingar", rapportnr. 614883-RIG-RAP-002, 2013 [21]	Nei	Nei
GEO-R-6598.01	A/S Geoteam – Bergen, "Vurdering av geotekniske forhold for Statens hus Nordfjordeid", rapportnr. 6598.01, 1980 [22]	Nei	Nei
MUL-R-611014-2	Multiconsult, "Ev39 hp 23 Parsell Lote ferjekai. Grunnundersøkingar. Orienterande stabilitetsanalyse av utfylling", rapportnr. 611014-2, 2007 [23]	Nei	Nei
NOT-R-5536-1	Noteby AS, "Industriareal ved Eidselva. Orienterende grunnundersøkelser fundamenteringsforhold", rapportnr. 5536-1, 1965 [24]	Ja	2400: Skipenes
30452-GEOT-1E39	Statens Vegvesen "Skipenes bru, Geoteknisk datarapport", rapportnr. 30452-GEOT-1E39 [25]	Ja	2400: Skipenes
GH-R-98.059	Geovest-Haugland, 4 notater i saken "Sjøgata. Setningsproblemer", rapportnr. 98.059, 1998 [26]	Nei	Nei
SVV-R-023192-01	Statens Vegvesen, "Hjelle-Korsen, Stigedalen. Omlegging av veg", rapportnr. 023192-01 [27]	Nei	Nei
MUL-R-612964-RIG-RAP-003	Multiconsult, "G/S-veg langs E39 og RV15, Nordfjordeid. Rv15 Mogrenda. Grunnundersøkelser og stabilitet av skråning og grøfter", 612964-RIG-RAP-003 [28]	Ja	2404: Gjølet
NOR-R-5125320-1	Norconsult, "E39 HP25-26. Gang- og sykkelveg. Massedeponi ved Pina og Bjørlomona. Grunnundersøking og stabilitetsvurdering", rapportnr. 5125320-1 [29]	Ja	2403: Pina, 2486: Bjørlomona
NOR-R-5137327-1	Norconsult, "Ombygging av SI sine lokaler. Grunnundersøkelser, Geoteknisk rapport", rapportnr. 5137327-1 [30]	Ja	Nei*
NOR-R-5137114-RIG-1	Norconsult, "Leivdøla. Grunnundersøkelser. Datarapport", rapportnr. 5137114-RIG-1 [31]	Ja	2404: Gjølet
NOR-R-5176419-RIG01-J03	Norconsult, "Utredning kvikkleiresone på Golvsengane", rapportnr. 5176419-RIG01-J03 [15]	Ja	2496: Golvsengane 1 + 2497: Golvsengane 2 + 2100: Mel (alle er opprettet av Norconsult)
NOR-R-5183546-RIG01-02	Norconsult, "Eid vgs – Fløy 9. Nordfjordeid kommune. Geoteknisk rapport", rapportnr. 5183546-RIG01-02 [16]	Ja	2100: Mel (opprettet av Norconsult)
GH-R-2006050-1	Geovest-Haugland, "Eid VGS Nordfjordeid – Utbygging. Grunnundersøking", rapportnr. 2006050-1 [17]	Ja	2100: Mel (opprettet av Norconsult)
MUL-R-10208907-RIG-RAP-002	E39 Skipenes bru, geotekniske grunnundersøkelser, rapportnr. 10208907-RIG-RAP-002 [18]	Ja	2400: Skipenes
			Stovehaugen + Øyane (begge er opprettet av Multiconsult)
*Grunnundersøkelsene er utført i nedre del av en skråning, der det er flatt, og da H<10 m er det heller ikke opprettet en kvikkleiresone basert på undersøkelsene.			

4.4 Befaringer

Befaringer er avgrenset

- til arealer innenfor kartleggingsområdet definert av NVE (kap. 4.1)
- på bakgrunn av terrengkriterier fra NGIs innledende analyse (kap.4.2)
- der det er antatt eller påvist forekomst av sprøbruddmateriale eller kvikkleire (kap 4.3).

De første feltbefaringer ble utført i juni 2018 og er dokumentert av NGI [6]. Store arealer skulle dekkes ved befaring, og det var derfor behov for en andregangs befaring konsentrert om områder med potensielle faresoner identifisert ut fra førstegangs befaring, kartanalyse mv., samt grunnundersøkelsene utført i mellomtiden. Andregangs befaring ble utført august 2019 [7] for å evaluere erosjonsforhold innenfor foreslåtte soner, eventuelle tiltak innenfor sonene (forbedrende eller forverrende) og ev. også for en bedre soneavgrensning. Flere soner hadde bedre erosjonsforhold enn først antatt, men enkelte hadde også erosjon i enkelte deler som ikke var identifisert ved førstegangs befaring. Enkelte soner fikk en bedre soneavgrensning gjennom bedre kartlegging av berg i dagen.

Enkelte av sonene er opprettet etter andregangs befaring, i tillegg til at noen soner er tatt ut underveis i prosessen med denne rapporten. Dette er avklart gjennom diskusjoner med NVE. Det fremgår delvis av avsnitt 4.6 og Tabell 3 hvorfor noen områder ikke er opprettet som egen sone, selv om det faktisk er påvist sprøbruddmateriale/kvikkleire.

Kartvedlegg 4 viser nummererte stjerne-punkter som henviser til befaringsregistreringene, som beskrevet i "tabell med befaringsregistreringer", bakerst i rapporten.

I tillegg til fysisk befaring, er området "befart" med google street view og flybilder for å supplere berg-punkter som kan være relevante for kartleggingen. For øvrig er det markert berg-punkt også for de granada-boringer [32] der berg er påtruffet 2 meter, eller mindre, under terreng. Alle berg-observasjoner er vist i kartvedlegg 2, 4, 7 og 8.

4.5 Grunnundersøkelser utført i forbindelse med kartleggingen

Grunnundersøkelsene ble utført i to faser av Romerike Grunnboring. Borplanene ble utarbeidet basert på kartanalyser og førstegangsbefaring, og deretter forelagt NVE for kommentar. I første fase av grunnundersøkelsene ble det utført totalsonderinger. I neste fase ble det utført supplerende totalsonderinger og enkelte dreietrykksonderinger samt opptak av uforstyrrede prøveserier Ø54mm, plassert på grunnlag av resultatene fra den første fasen med sonderinger. Resultatene fra grunnundersøkelsene i form av tolking av kvikkleire er vist i vedlegg C og i kartvedlegg 3 (vist med grønne/oransje/røde punkter). Det ble også utført enkelte CPTU-sonderinger og aktiv udrenert skjærfasthet er tolket for boring 1-6 og 1-9 i vedlegg D.

Tabell 2 viser omfang av utførte grunnundersøkelser. Oppsatt borpunkt 1-29 utgikk grunnet tidligere utførte grunnundersøkelser i Norconsult-rapport i ref. [31].

Tabell 2: Oversikt over grunnundersøkelser i Eid kommune.

Undersøkelse	Totalsond.	Dreietrykksond.	CPTU	Prøveserier
Antall	45	0	2	19

Laboratorieundersøkelsene ble utført på Multiconsults laboratorium i Oslo.

For detaljer knyttet til gjennomføring av grunnundersøkelsene vises det til Romerike Grunnborings rapport utført for dette prosjektet [8].

4.6 Oppsummering av grunnundersøkelser

Det er utført grunnundersøkelser i et stort område, og en generell beskrivelse av grunnforholdene er vanskelig å sammenfatte.

Terrengkote for sonderingene varierer mellom kote +7 og kote +62. Størsteparten av boringene er avsluttet i fastere masser mye grunnere enn hva maksimal dybde var satt til i henhold til [4]. Dybde til berg er ikke sikkert bestemt grunnet kortere innboring i berg enn krav i standard. Oppstikkende berg i ulik distanse fra elver/bekker er også en faktor som har betydning for om kvikkleire/sprøbruddmateriale er påvist ved sonderingene.

Det er gjort stikkprøvetaking basert på sonderingene. Generelt er det ikke tatt nye prøver der sondering med stor sikkerhet indikerer sprøbruddmateriale. Derimot er det som regel tatt nye prøver der det er behov for å sjekke om antatt leire er kvikk/sprø, eller i tvilstilfeller der jordarten var vanskelig å tolke basert på sondering.

Basert på resultatene fra grunnundersøkelsene er enkelte områder vurdert til ikke å utgjøre kvikkleirefaresoner, enten fordi berg er påtruffet grunt, eller fordi løsmasser antas å ikke være sprøbruddmateriale. Ett eksempel der det er påvist kvikkleire, men ikke opprettet en sone er borpunkt 1-14 (Roti) der kvikkleiremektigheten er såpass liten at et sammenhengende lag med kvikkleire virker lite trolig og følgelig er det ikke opprettet en sone her. En oppsummering over grunnundersøkelser i borpunkt der det er påvist sprøbruddmateriale og/eller kvikkleire i opptatte prøver er vist i Tabell 3. Borpunkt med funn av kvikkleire/sprøbrudd vist med rød bakgrunn i kartvedlegg 3.

I flere av borpunktene hvor det er tatt opp prøveserier er det målt omrørt udrenert skjærstyrke (konus) mindre enn 2 kPa[1]. Løsmassene er generelt ikke vurdert som sprøbruddmateriale der det kun er en av de omrørte konusene i en prøvesylinder som viser s_{ur}<2 kPa. Er derimot begge de omrørte konusene målt til s_{ur}<2 kPa er løsmassene karakterisert som sprøbruddmateriale. Dette er tilfelle flere steder i nordre del av dalsiden nær Eid sentrum (mye sensitiv leire, som ikke alltid er påvist per-definisjon kvikk).

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

[1] *Sprøbruddmateriale[1] er definert med* $S_{u,r}$ <2 kPa *iht. NS8015 (ref.* [43]*) og* $S_{u,r}$ *<1,27 kPa iht. ISO 17892-6:2017 (ref.* [44])

Tabell 3: Oppsummering over grunnundersøkelser i borpunkt der sprøbruddmateriale (SB) og/eller kvikkleire (KL) er påvist i opptatte prøver. Det henvises også til vedlegg C for tolkning.

Borpunkt	Tolket KL fra sondering	Påvist KL fra prøve	Tolket dybde under terreng og mektighet KL/SB	Fare-sone	Sone nummer
1-1	KL	KL	Påvist 2 m under terrenget. Tynne lag. <1 m mektighet.	Ja	2398
1-3	KL	KL	Påvist 10 m under terrenget. Minimum 3 m mektighet.	Ja	2399
1-5	KL	KL	Påvist 5 m under terrenget Minimum 3 m mektighet.	Ja	2400
1-6	KL	KL	Påvist 7,5 m, 11,5 m og 13,5 m under terrenget. Kvikkleira er adskilt av et fast lag, men minimum 4 m sammenhengende kvikkleire.	Ja	2401
1-9	KL	KL	Påvist 8 m og 12 m under terrenget. Mektighet antatt over 10 m	Ja	2484
1-10	SB	-	Indikert et tynt lag på ca. 2 m. Det ble ikke opprettet en *ny* sone av NGI fordi Norconsult allerede har opprettet en sone her, ved navn "Golvsengane 1".	Ja	2496
1-14	SB	SB	Påvist 6 m under terreng. Antatt mektighet ca. 1 m. Sone ikke opprettet grunnet tynt lag.	Nei	-
1-19	SB	-	Indikert lag fra sondering. Ikke tilstrekkelig høyde-forskjell for å opprette sone.		
1-24	SB	-	Indikert to lag med kvikkleire med mektighet over 2 m (over elvenivå). Mulig kvikkleire ligger *for dypt i skråningen* til at det blir en egen sone.	Nei	-
1-27	SB	-	Indikert et lag med i underkant av 4 m mektighet fom. dybde 8 m.	Ja	2486
1-105	SB	-	Indikert et tynt lag (under 1 m), og derfor ikke opprettet en sone.	Nei	-
2-1	KL	KL	Påvist 9,8 m under terrenget. Mektighet ca. 1,3 m. Ikke opprettet en sone grunnet tynt lag.	Nei	
2-2	SB	SB	Påvist i enkeltforsøk (konus) 11,7 m under terreng. Mektighet maks 1,7 m. Ikke opprettet sone grunnet dypt lag og tynt lag.	Nei	-

4.7 Opptegning av soner

Soner er generelt tegnet opp slik at de avgrenses langs vannkant eller noe ut i vassdrag, og ellers følger dypeste punkt i raviner. Det påpekes dog at utløp av skred normalt vil gå utover sonegrensen anslått for løsneområdet. I bakkant av soner er avgrensningen enten definert av oppstikkende berg, annen løsmassetype fra kvartærgeologisk kart eller fra avstandskriteriet som tilsier at maksimal størrelse av sone tilsvarer 15 x skråningshøyden (for terrassert terreng) [4].

Sideveis utbredelse av soner er usikker ettersom man i dag vet relativt lite om hvordan større områdeskred brer seg sideveis. Vanlig praksis er å avgrense sonene sideveis enten grunnet fastere ikke-

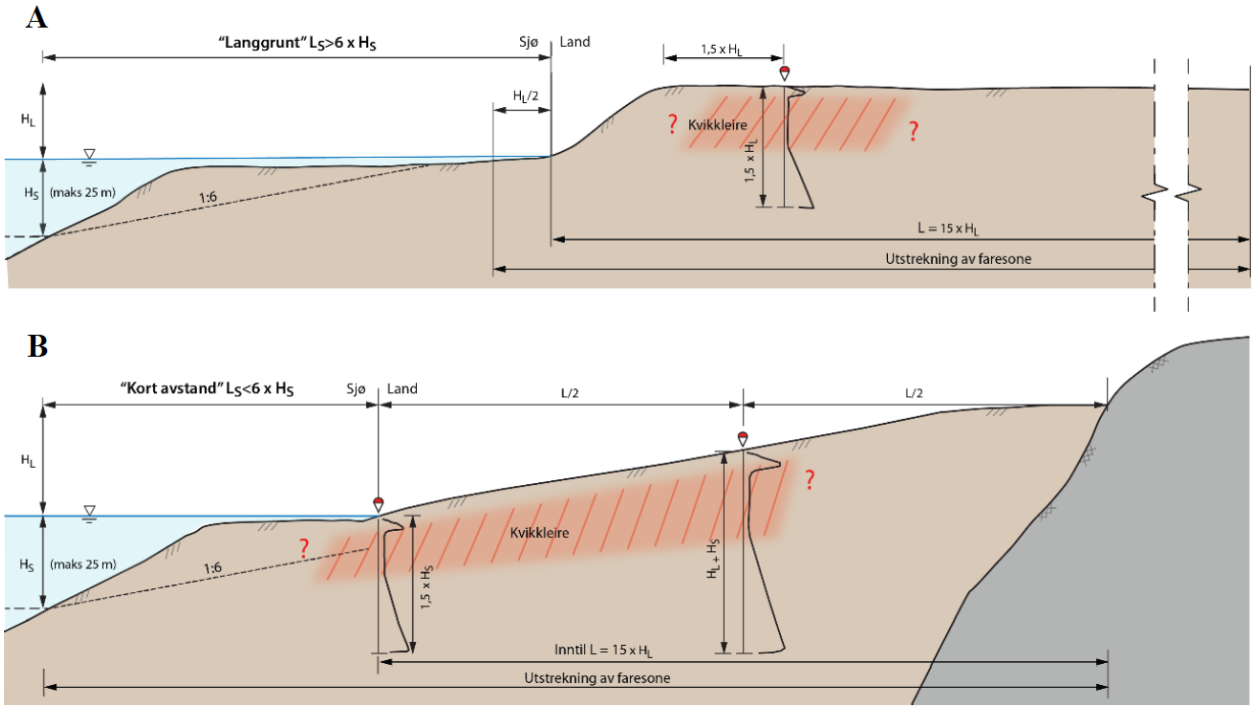
kvikke masser, eller terrengformasjoner som større raviner/bekker som man mener det er usannsynlig at områdeskred kan bre seg på tvers av.

Terrengkriterier for soner med utbredelse i sjø, er vurdert i neste avsnitt.

4.8 Strandsoner

Kartlegging i strandsoner gjøres basert på "metode 1" beskrevet av NIFS rapport 27/2014 [33]. Denne metoden er den samme som metodikken beskrevet i [4] for potensielle fareområder på land.

Metodebeskrivelse relatert til terrengkriterier i sjø er revidert i 2020 [4]. Noe forenklet oppsummert, er det egne terrengkriterier for faresoner i sjø/strandsone med helning 1:6 (i motsetning til 1:15 på land) og maksimal utbredelse i sjø/strandsone til der vanndybden når 25 m dyp. Dette medfører at maksimal utbredelse i sjø er 150 m fra strandlinjen. Soneavgrensing i sjø er illustrert i Figur 5.



Figur 5 Illustrasjon av soneavgrensing i strandsonen [4].

Avgrensing av kvikkleirefaresoner kan være utfordrende i strandsoner, spesielt i områder med marbakke. I Stad kommune er det enkelte soner som har marbakke som kan observeres fra brygge/land. Ellers er marbakken antatt å ligge et stykke utenfor strandsonen. Langs strandsonen har det i all hovedsak vært lite eller ingen erosjon.

Tilgjengelige kartdata ut mot sjøen viser at det generelt ikke er grunnlag for å utvide kvikkleiresonene ut mot innsjø/hav. Kvikkleiresone 2398 Takloneset er dog utvidet noen meter uti fjorden da det stedvis er litt brattere enn 1:6.

Strandsonene er ellers karakterisert av langgrunne strandområder der det ikke er svaberg. Foruten kvikkleiresone Takloneset er øvrige kvikkleiresoner avgrenset mellom land/strand-overgangen, og fjorden er dermed ikke del av løsneområdet.

4.9 Utløpsområder

Kartlegging av utløpsområder utføres i henhold til NIFS-rapport 14/2016 [34] og også nå er tatt inn i revidert metodedokument [4]. NIFS-metoden for vurdering av utløpsområder fra kvikkleireskred på kommuneplannivå (aktsomhetsområder), angir at utløpsdistansen vil tilsvare enten 0.5, 1.5 eller 3 ganger lengden av løsneområdet avhengig av terreng. En detaljert vurdering, på reguleringsplannivå, vil 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 mye data og mer enn det som oftest gjøres tilgjengelig fra oversiktskartlegging. Likevel er det i mange boringer tilstrekkelig med antatt kvikkleire for at skred vil antas retrogressive, i tillegg til at kanalisert utløp vil gi største utløpsdistanse, dvs. 3 x løsneområdet.

For soner som grenser direkte til elver/bekker er utløp skissert ut i elva/bekken med antatt utbredelse til hver side. 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 kvikkleire. Grunnundersøkelsene tyder på at i de fleste kartlagte faresonene er en del av de løsmassene som er karakterisert som sprøbruddsmateriale likevel ikke kvikk leire. Dette vil føre til at en del av massene ikke vil bli flytende i den forstand at de følger elven/bekken nedover i dens naturlige løp, men at de kan bli liggende igjen og demme opp elver og bekker.

4.10 Tidligere utførte vurderinger av kvikkleirefaresoner

NGI er kjent med fem eksisterende kvikkleiresoner i Stad kommune. Følgende fem soner er tilgjengelige på NVE Atlas per februar 2022.

Ved Eid videregående skole er kvikkleiresone 2100 "Mel" [35].

Boring 1-10 inngår i sone som ble opprettet av Norconsult parallelt med dette prosjektet i 2018/19 ved Golvsengane [15]. Resultatet av denne rapporten er to kvikkleiresoner, hhv. 2496 "Golvsengane 1" og 2497 "Golvsengane 2".

Multiconsult har kartlagt to soner nær utløpet av Eidselva i fjorden ved navn 2622 "Stovehaugen" og 2623 "Øyane" [19].

4.11 Aktsomhetskart for områdeskred

I tillegg til kartlegging av konkrete faresoner er det utarbeidet aktsomhetskart for områdeskred for kvikkleire innenfor det kartlagte området. Dette skyldes at det også kan finnes kvikkleire utenfor faresonene, men der risikoen knyttet til store kvikkleireskred anses å være mindre enn for de identifiserte faresonene.

Aktsomhetsområdene er ikke kartlagt med like høy nøyaktighetsgrad som de konkrete faresonene. Kvikkleireskredfaren må vurderes også i aktsomhetsområdene i forbindelse med plan- og byggesaker iht. til prosedyren i NVEs kvikkleireveileder [3].

Kvikkleireskredfare er beskrevet i veilederen der aktsomhetsområdene har mer konservative terrengkriterier enn faresonene som har en høydeforskjell >10 m og terrenghelning > 1:15.

Noe forenklet, er aktsomhetskart for områdeskred for kvikkleire definert der følgende kriterier er tilfredsstilt:

- Terrengkriterier
    - Høydeforskjell ≥ 5 m, samt helning ≥ 1:20 (på land)

    - Høyde mellom kote 0 og -25 moh, samt helning ≥ 1:6 (i strandsonen)
- Løsmassekriterier
    - Mulighet for marin leire, basert på NGUs løsmassekart (begrenset til områder med middels til svært stor sannsynlighet for marine avsetinger, som tilsvarer dagens aktsomhetskart på NVE Atlas [18]/Temakart for kvikkleire [30]
    - Utførte grunnundersøkelser som indikerer kvikkleire/sensitiv leire
    - Det er ikke observert berg i dagen fra befaring/google street view/flyfoto

Det er innledningsvis utført en GIS-analyse for å hensynta terrengkriteriene gitt over, koblet mot "Mulighet for marin leire" kartet og deretter utført en manuell tilpasning basert på observasjoner fra mer detaljerte løsmassekart, feltbefaringer, grunnundersøkelser, kart/flyfoto og geoteknisk/geologisk skjønn.

Det henvises til [31] for flere detaljer vedrørende aktsomhetskartene.

Eksisterende faresoner (løsne- og utløpsområder) er inkludert i aktsomhetsområdene. Imidlertid begrenser aktsomhetskartene seg ellers kun til løsneområder, altså i skråninger der kvikkleireskred kan tenkes å løsne og bre seg. Utløpsområder fra aktsomhetsområdene er ikke inkludert i aktsomhetsområdene. Det er knyttet en restrisiko basert på unøyaktigheter i løsmassekartene, begrensede grunnundersøkelser og utløpsområder, men denne vurderes innenfor det kartlagte området å være akseptabel.

Ved bruk av aktsomhetskartene i plan- og byggesaker må man imidlertid være oppmerksom på områder nedenfor aktsomhetsområder med brattere skråninger (helning brattere enn 1:15 og høydeforskjell >10m). Her bør det gjøres en vurdering om tiltaket/tomten kan ligge i utløpsområde for kvikkleireskred. Alle faresoner med utløp er dermed ikke nødvendigvis kartlagt og derav heller ikke inkludert i aktsomhetsområdet.

Multiconsult har utført uavhengig kontroll av aktsomhetskartene [32].

Det anbefales at kvikkleireskredfaren i aktsomhetsområdene vurderes nærmere på senere tidspunkt. Dette gjelder spesielt hvis det planlegges utbygging innenfor aktsomhetsområdene, her må det utføres vurderinger iht. NVEs veileder 1/2019.

5 Resultater

5.1 Klassifiseringsmetode

Kartlagte kvikkleiresoner er klassifisert etter [4] med hensyn til faregrads- og skadekonsekvensklasser som ender i en risikoklassifisering for hver sone.

Faregrad fastlegges slik at den gjenspeiler graden av usikkerhet med hensyn til områdets stabilitet, der topografiske forhold, geologiske/geotekniske forhold og terrengendringer gir en slutt-score. Faregraden deles inn i tre klasser:

- lav (poengsum 0-17),
- middels (poengsum 18-25) og
- høy (poengsum 26-51)

Tabell 4 viser evalueringsskjemaet for en sones faregradsklasse. Faregrad for utløpsområder skal settes lik faregrad for løsneområder som er årsak til potensielt skredutløp.

Tabell 4: Faregradsklasser

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 poeng		51	34	17	0
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%

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 (poengsum 0 -6),
- alvorlig (poengsum 7-22) og
- meget alvorlig (poengsum 23-45)

Tabell 5 viser evalueringen av en sones skadekonsekvensklasse. Score for konsekvens skal også inkludere objekter innenfor utløpsområder fra eventuelle skred som løsner innenfor sonen, dvs. boliger, veger osv.

Tabell 5: Skadekonsekvensklasser

Skadekonsekvens Faktorer	**Vekttall**	**Konsekvens, score**			
		3	2	1	0
Boligenheter, 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/flom	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen
Sum poeng		45	30	15	0
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%

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

$$risiko = \%\, faregrad \times \%\, skadekonsekvens$$

Produktet deles inn i fem klasser, der 5 har høyeste risiko, se Tabell 6.

Tabell 6: 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 9 nye potensielt skredfarlige soner og tilhørende potensielle utløpssoner lokalisert. Disse er presentert i vedlegg A: "Nøkkeldata for sonene" og i vedlegg B, der det også er utført en faregrads-, konsekvens- og risikovurdering for hver sone. I kartvedlegg 4 er kvikkleiresonene med skissert utløpsområde presentert. Enkelte borplaner og rapporter fra tidligere grunnundersøkelser har vært tilgjengelig, se liste i Tabell 1. Detaljkart presentert i kartvedlegg 7 viser soner. Konsekvensvurdering inkluderer også enheter i utløpsområder. Trafikkdata er hentet fra Norsk vegdatabanks (NVDB) årsdøgntrafikk (ÅDT) [39] og kraftnett er hentet fra NVE Atlas [40].

Resultatene av evalueringen er presentert på temakartene for faregrad, konsekvens og risiko, kartvedlegg 4-6. Åtte soner ble klassifisert med faregrad lav og én sone med faregrad middels. To soner ble klassifisert med konsekvensklasse meget alvorlig, fire soner alvorlig og tre sone mindre alvorlig. Tre av sonene er i risikoklasse 2, fire soner i risikoklasse 3 og to soner i risikoklasse 4.

Tabell 7 Kartlagte kvikkleiresoner knyttet til oversiktskartleggingen i regi av NVE

Kvikkleiresone	Faregrad	Konsekvens	Risiko
2398 Takloneset	Lav (1)	Mindre alvorlig (1)	2
2399 Naustteigen	Middels (2)	Alvorlig (2)	3
2400 Skipenes	Lav (1)	Meget alvorlig (3)	4
2401 Rotihaugen	Lav (1)	Alvorlig (2)	3
2403 Pina	Lav (1)	Alvorlig (2)	2
2404 Gjølet	Lav (1)	Meget alvorlig (3)	4
2484 Myrane	Lav (1)	Alvorlig (2)	3
2485 Bjørlomona	Lav (1)	Alvorlig (2)	3
2486 Nornes	Lav (1)	Alvorlig (2)	2

5.2.1 2398 - Takloneset

Figur 6 viser et oversiktsbilde over kvikkleiresone 2398 – Takloneset som er vurdert til å ha faregrad 1 - lav, konsekvensklasse 1 – mindre alvorlig og risikoklasse 2. Løsneområdet til sonen er vist i kartvedlegg 4-1 og 7-1, og NVE-faktaark for sonen er vist i vedlegg B.

I sonen er det utført en totalsondering i forbindelse med oversiktskartlegging og det ble tatt opp en prøveserie i borpunkt 1-1. Sonderinger er utført på kote +10,1 og det er påvist >1 m tynne lag med kvikkleire ca. 2 m under terrenget. Mektigheten av kvikkleire er antatt rundt 2,5 m, men dette kan naturligvis variere noe innenfor sonen. Antatt kritisk snitt er vist i Figur 7 med plassering som vist på kartvedlegg 4-1 og 7-1.

Løsneområdet er avgrenset i den sørlige bakkant basert på det faktum at løsmassekartet (kartvedlegg 2-1) tilsier fastere morene-materiale i bakkant av sonen. I øst er sonen avgrenset av berg i dagen. I vest er sonen avgrenset av et bekkeløp (men som påpekt tidligere i rapporten er spesielt sideveis utbredelse usikker for kvikkleiresonene), samt boring 1-2. I nord er sonen avgrenset mot fjorden. Befaringsdata fra området er vedlagt i kartvedlegg 4-1, og er dokumentert i NGIs befaringsrapport 20180186-02-R rev 01 og andregangs befaringsnotat 20180186-02-TN [6] [7].

På bakgrunn av løsneområdet, kvikkleiremektigheten og de overliggende faste massene, vurderes det at et eventuelt kvikkleireskred vil gå som et flakskred (relativt liten kvikkleiremektighet).

Under befaring ble det identifisert lite erosjon i den nordlige avgrensingen i strandsonen, noe som kan ha betydning for kvikkleireskred i sonen. Erosjon i strandsonen, eller terrenginngrep i form av fjerning av masse i bunn av skråningen (undergraving) eller påføring av masse i toppen av skråningen, kan være mulige utløsende faktorer for evt. skred.

5.2.1.1 Strandsone

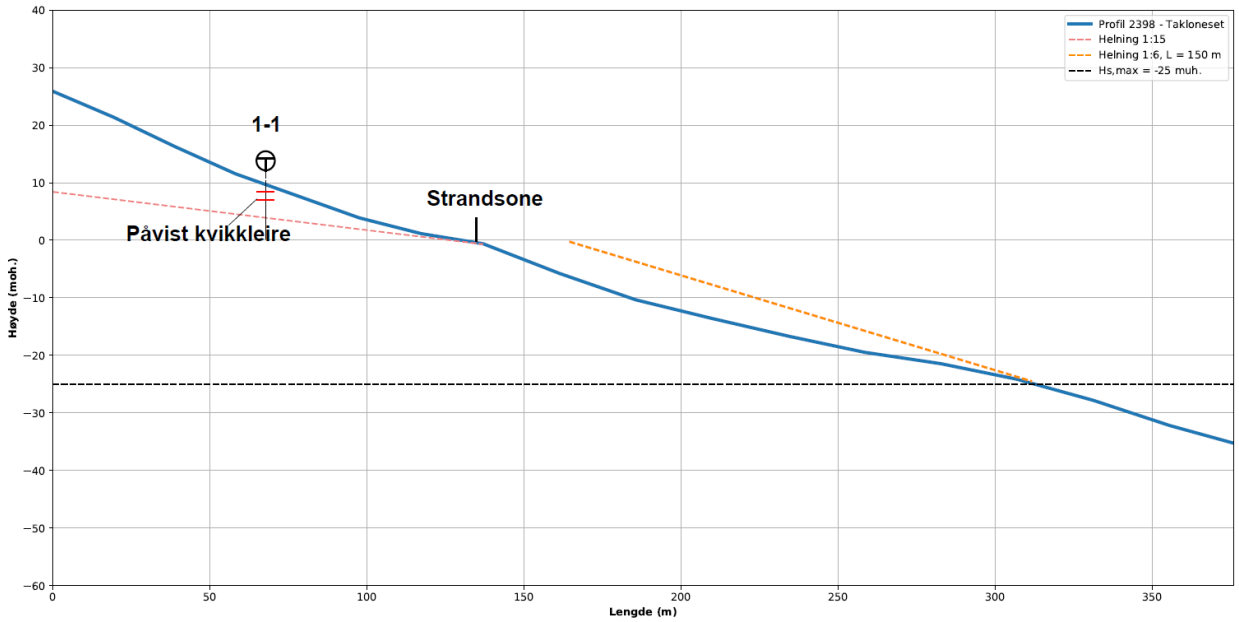
Strandsonen er tatt i betrakting ved utredning av kvikkleiresonen. På det bratteste er det så vidt over 1:6 nærmest land, men det er generelt ikke tilstrekkelig bratt til at sonen brer seg langt ut i fjorden. Sonen er derfor avgrenset litt utenfor strandlinjen.

5.2.1.2 Utløpssone

Sonen har utløp ut i fjorden og utløpssonen er derfor ikke blitt videre utredet.



Figur 6 Flybilde over sone 2398 – (flybilde hentet fra norgeibilder.no og fremstilt i 3D i ArcGIS Pro). Borpunkt utført i sonen er markert og løsneområdet til sonen er markert med rødt.



Figur 7 Kritisk snitt fra sone 2398 - Takloneset. Profilet er utvidet fra strandsonen ut i fjorden, men det er generelt ikke bratt nok til at strandsonen inkluderes i løsneområdet.

5.2.2 2399 – Naustteigen

Figur 8 viser et oversiktsbilde over kvikkleiresone 2399 – Naustteigen som er vurdert til å ha faregrad 2 - middels, konsekvensklasse 2 – alvorlig og risikoklasse 3. Løsneområdet til sonen er vist i kartvedlegg 4-1 og 7-2, og NVE-faktaark for sonen er vist i vedlegg B.

I sonen er det utført to totalsonderinger i forbindelse med oversiktskartlegging og det ble tatt opp en prøveserie i borpunkt 1-3. Sondering i borpunkt 1-3 er utført på kote +7,0 og det er påvist et minimum 3 m tykt lag med kvikkleire ca. 10 m under terrenget. Sonderingen i borpunkt 1-4 er utført på kote +11,7 og det er antatt ikke kvikkleire. Kritisk snitt er vist i Figur 9 med plassering som vist på kartvedlegg 4-1 og 7-2.

Den sørlige avgrensningen er basert på beregning av maksimalt tilbakegripende effekt, som er 15*H, der H = 13 m er høydeforskjellen mellom bunnen og toppen av skråningen, samt det faktum at løsmassekartet (kartvedlegg 2-1) tilsier fastere morene-materiale i bakkant av sonen. I øst er sonen avgrenset av borpunkt 1-4 der det ikke er antatt å være kvikkleire i grunnen. I vest er sonen avgrenset av en ravine (men som påpekt tidligere i rapporten er spesielt sideveis utbredelse usikker for kvikkleiresonene). I nord er sonen avgrenset av et elvedelta og fjorden. Befaringsdata fra området er vedlagt i kartvedlegg 4-1 og 7-2, og er dokumentert i NGIs befaringsrapport 20180186-02-R rev 01 og andregangs befaringsnotat 20180186-02-TN [6] [7].

På bakgrunn av løsneområdet, kvikkleiremektigheten og de overliggende faste massene, vurderes det at et eventuelt kvikkleireskred vil gå som et flakskred (relativt liten kvikkleiremektighet).

Under befaring ble det generelt identifisert lite erosjon, men med et erosjonspunkt i den vestlige avgrensingen i strandsonen, noe som kan ha betydning for kvikkleireskred i sonen. For å utløse et skred kan erosjon i strandsonen eller terrenginngrep nær fjorden være mulige utløsende faktorer (lokalt noe brattere her).

5.2.2.1 Strandsone

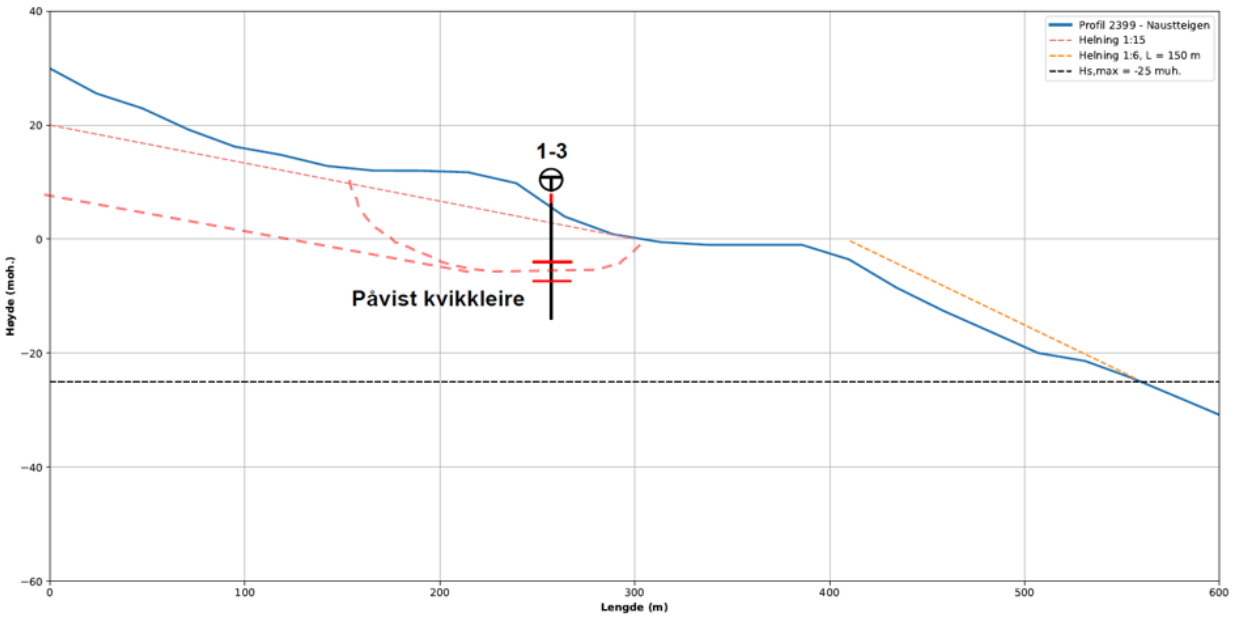
Strandsonen er tatt i betrakting ved utredning av kvikkleiresonen, men det er ikke tilstrekkelig bratt (1:6 eller brattere) til at sonen brer seg ut i fjorden. Sonen er dermed avgrenset mot strandlinjen.

Utløpssone

Sonen har utløp ut i fjorden og utløpssonen er derfor ikke blitt videre utredet.



Figur 8 Flybilde over sone 2399 – Naustteigen (flybilde hentet fra norgeibilder.no og fremstilt i 3D i ArcGIS Pro). Borpunkt utført i sonen er markert og løsneområdet til sonen er markert med rødt. NB: Siste versjon av soneavgrensingen mot fjorden er gjort mot land, øvrig del av sonegeometri er identisk som bildet tilsier.



Figur 9 Kritisk snitt fra sone 2399 - Naustteigen. Snittet er utvidet fra strandsonen ut i fjorden. 1.15-linja er tegnet fra strandkanten, men tenkt brudd ved strandsonen kan gå dypere og dermed påvirke kvikkleirelaget (som ligger dypere).

5.2.3 2400 - Skipenes

Figur 10 viser et oversiktsbilde over kvikkleiresone 2400 – Skipenes som er vurdert til å ha faregrad 1 - lav, konsekvensklasse 3 – meget alvorlig og risikoklasse 4. Løsne- og utløpsområdet til sonen er vist i kartvedlegg 4-1, 4-2 og 7-3, og NVE-faktaark for sonen er vist i vedlegg B.

I sonen er det utført sondering i forbindelse med oversiktskartlegging og det ble tatt opp én prøveserie. Sondering i borpunkt 1-5 er utført på kote +7,7 og det er påvist et minimum 3 m tykt lag med kvikkleire ca. 5 m under terrenget. Vurderingen av sonen er også basert på tidligere grunnundersøkelser utført ved Skipenes bro, hvor det er påvist kvikkleire rundt elvenivå av Veglaboratoriet [24] og Multiconsult [18], se vedlegg E.

Multiconsult har gjort grunnundersøkelser like ved brua nær østre soneavgrensning og konus-forsøk fra borpunkt 28 påviser kvikkleire i dybde 4-4,5 meter, men ellers ikke-kvikke sprø/kvikke masser [18]. Det er gjort prøver i borpunkt 29 like ved og der er leira målt med en omrørt udrenert skjærfasthet på 1,6 kPa i én prøve og ellers verdier over 2 kPa. Grunnundersøkelsene ved Skipenes bro er markert som kvikkleirepunkt i SVV sin kvikkleiredatabase, basert på laboratorieforsøk utført på to prøver i borpunkt SK2 [25] på den østre bredden av elva i grensen til kvikkleiresonen. Det synes altså å være et tynt lag med kvikkleire ved den østre sonegrensen. Multiconsult har tidligere foreslått en sone i mindre omfang men har argumentert for en avgrensning noe lenger øst/nord for Skipenes bro i [19].Tatt i betraktning tykkelsen på kvikkleirelaget (maks noen desimeter) og lav skråningshøyde (H≈5 meter lokalt) så har NGI valgt å avgrense langsetter den lille bekken som er vist på kartet. Omfanget av sonen mot vest og oppover skråningen er foreslått mye større enn tidligere da det ikke kan dokumenteres noen avgrensning i denne retting. På bakgrunn av dette og utført befaring er det utført en revidert vurdering av sonen.

Kritisk snitt er vist i Figur 11 med plassering som vist på kartvedlegg 4-1 og 7-3.

Den sørlige avgrensningen er basert på at løsmassekartet (kartvedlegg 2-1) tilsier fastere morene-materiale i bakkant av sonen. I nord er sonden avgrenset av Eidselva. I øst og vest er sonen avgrenset av raviner (men som påpekt tidligere i rapporten er spesielt sideveis utbredelse usikker for kvikkleiresonene). Befaringsdata fra området er vedlagt i kartvedlegg 4-1 og 4-2, og er dokumentert i NGIs befaringsrapport 20180186-02-R rev 01 og andregangs befaringsnotat 20180186-02-TN [6] [7].

På bakgrunn av løsneområdet, informasjon om kvikkleiremektigheten og de overliggende faste massene, vil et eventuelt kvikkleireskred kunne gå som et rotasjonsskred og retrogressivt skred. Kvikkleiren ligger rundt grensen for helningslinjen (1:15) fra bunn av skråning, og et eventuelt initialskred vil trolig oppstå som et rotasjonsbrudd eller flakskred.

Under befaring ble det ikke identifisert erosjon i den nordlige avgrensingen langs elven eller på den nordlige siden av elven. Mot vest er det identifisert lite erosjon. Det er i NVE Atlas registrert sikringstiltak mot erosjon langs den sørøstlige siden av elven, ved Skipenes bro. Det vurderes at det er lite erosjon langs elven og at det derfor kreves et betydelig terrenginngrep for å utløse et skred.

5.2.3.1 Strandsone

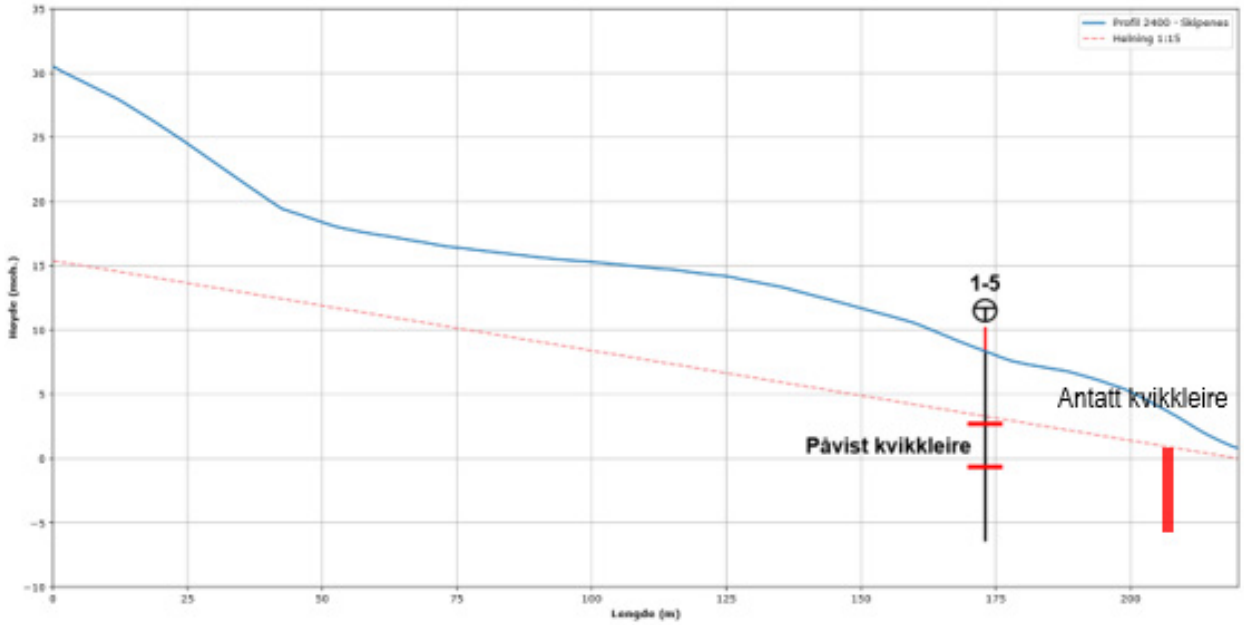
Kvikkleiresonen er lokalisert langs Eidselva og er ikke tilknyttet strandsonen.

5.2.3.2 Utløpssone

Sonen har utløp ut i Eidselva og skredmasser vil strømme oppstrøms og nedstrøms i elva, og ha en utløpslengde som er 1,5*L, der L = 15*H (i realiteten litt mindre grunnet avsetningene lengst unna elven). Skredmassene vil gå ut i fjorden, men på grunn av en stor elvebredde vil skredmassene hovedsakelig være begrenset til elveløpet, med unntak for deler av Øyane der skredmassene kan gå over elvebredden.



Figur 10 Flybilde over sone 2400 – Skipenes (flybilde hentet fra norgeibilder.no og fremstilt i 3D i ArcGIS Pro). Borpunkt utført i sonen er markert og løsneområdet til sonen er markert med rødt. Tidligere grunnundersøkelser registrert som SVV kvikkleirepunkter er markert med rosa sirkler.



Figur 11 Kritisk snitt fra sone 2400 - Skipenes. Påvist kvikkleire ihht. SVVs rapport 30452-GEOT-1E39 [25] er markert med grønn polygon.

5.2.4 2401 – Rotihaugen

Figur 12 viser et oversiktsbilde over kvikkleiresone 2401 – Rotihaugen som er vurdert til å ha faregrad 1 - lav, konsekvensklasse 2 – alvorlig og risikoklasse 3. Løsne- og utløpsområdet til sonen er vist i kartvedlegg 4-2 og 7-4, og NVE-faktaark for sonen er vist i vedlegg B.

I sonen er det utført totalsondering, CPT og prøvetaking i forbindelse med oversiktskartlegging. Borpunkt 1-6 er utført på kote +29,8 og det er påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale med laboratorieforsøk i tre prøver ved 7,5 m, 11,5 m og 13,5 m under terrenget. Kvikkleira er adskilt av et fast lag, med minimum 4 m mektighet mellom kote +19 og +14. I borpunkt 1-13 utført på kote +21,2, nord for sonen, er det antatt ikke kvikkleire. Antatt kritisk snitt er vist i Figur 13 med plassering som vist på kartvedlegg 4-2 og 7-4.

I øst og i vest er sonen avgrenset av raviner, og i nord er sonen avgrenset av Eidselva. Den sørlige avgrensningen er basert på beregnet maksimal tilbakegripende effekt, $15*H^2$, samt det faktum at løsmassekartet (kartvedlegg 2-1 og 2-2) tilsier fastere morene-materiale i bakkant av sonen (man er også nær marin grense i bakkant av sonen). Befaringsdata fra området er vedlagt i kartvedlegg 4-2, og er dokumentert i NGIs befaringsrapport 20180186-02-R rev 01 og andregangs befaringsnotat 20180186-02-TN [6] [7].

På bakgrunn av løsneområdet, kvikkleiremektigheten og de overliggende faste massene, vurderes det at et eventuelt kvikkleireskred vil starte med et initial-rotasjonsskred langs ryggen/platået/haugen der det er brattest og evt. videreutvikle seg retrogressivt bakover i sonen.

Under befaring ble det ikke identifisert erosjon i avgrensingen langs elven. Det er i NVE Atlas registrert flomsikring nordvest for sonen, langs elven. Det vurderes at det ikke er erosjon langs elven og at det kreves et betydelig terrenginngrep for å utløse et skred (mest kritisk er evt. pålastning på haugen der det er brattest, nær boring 1-6).

5.2.4.1 Strandsone

Kvikkleiresonen utløses langs Eidselva og er ikke tilknyttet strandsonen. Dermed er ikke strandsonen tatt til beregning for utredning av løsneområdet.

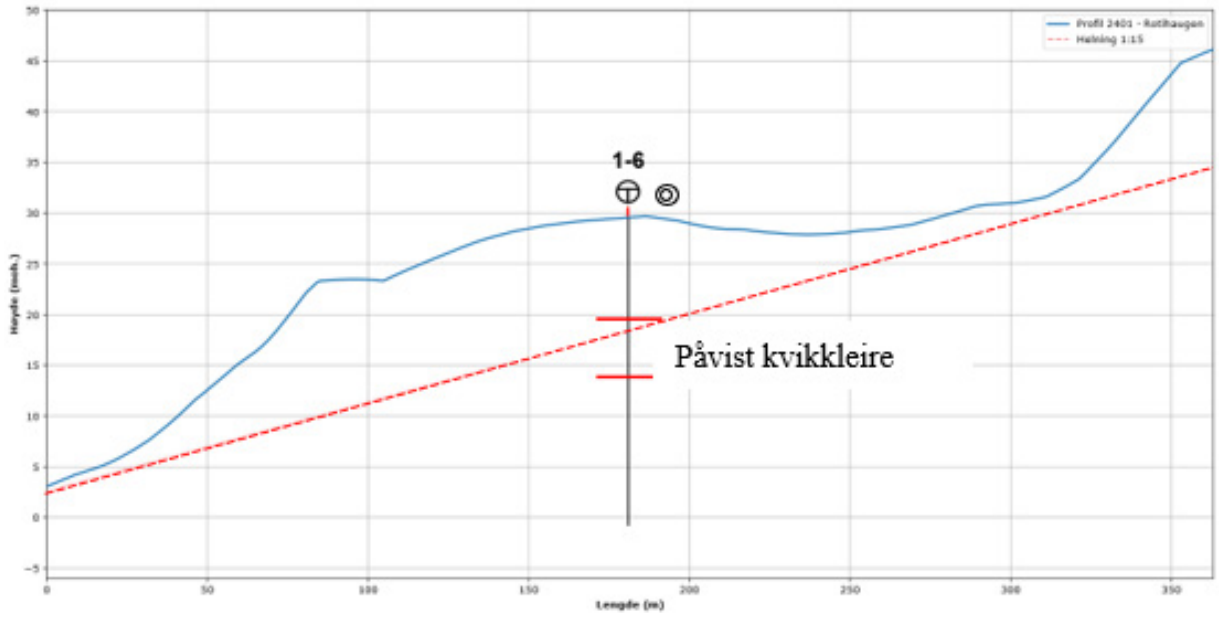
5.2.4.2 Utløpssone

Sonen har utløp i Eidselva og skredmasser vil strømme oppstrøms og nedstrøms i elva. Skredmassene vil stoppe i elva, men kan føre til en lokal oppdemning. I vest er det et bredt, flatt parti som trolig vil føre til at skredmassene vil spre seg, hvilket begrenser utløpslengden nedover elva.

[2] H er høydeforskjellen mellom bunnen og toppen av skråningen, og H = 14,1 m i øst, 23,4 m i nord og 28,0 m i nordvest.



Figur 12 Flybilde over sone 2401 – Rotihaugen (flybilde hentet fra norgeibilder.no og fremstilt i 3D i ArcGIS Pro). Borpunkt utført i og utenfor sonen er markert og løsneområdet til sonen er markert med rødt.



Figur 13 Kritisk snitt fra sone 2401 - Rotihaugen.

5.2.5 2403 – Pina

Figur 14 viser et oversiktsbilde over kvikkleiresone 2403 – Pina som er vurdert til å ha faregrad 1 - lav, konsekvensklasse 2 – alvorlig og risikoklasse 2. Løsne- og utløpsområdet til sonen er vist i kartvedlegg 4-2, 4-3 og 7-6, og NVE-faktaark for sonen er vist i vedlegg B.

Det er tidligere utført vurdering av faregrad, konsekvensklasse og risikoklasse ved Pina, se Norconsult rapport NOR-R-5125320-1 [29]. Imidlertid er det ikke registrert som en kvikkleiresone i NVE Atlas og det komplette grunnlaget (bl.a. sonegeometri) fremgår ikke av nevnte rapport. Rapporten er utført som grunnlag for et massedeponi og dette er etablert med tilstrekkelig sikkerhet. I foreliggende NVE-kartlegging er det vurdert at sonen kan ha en større utbredelse enn det som er vurdert av Norconsult og dermed større høydeforskjell. På bakgrunn av dette gjort en ny og selvstendig vurdering av kvikkleireskredfaren. Deponiet kan se ut til å ikke ha noen forbedring eller forverring av sonen, men kan se ut til å ha bidratt til å redusere erosjonen mot elva.

I sonen er det ikke utført grunnundersøkelser i forbindelse med oversiktskartlegging. Kvikkleiresonen er basert på grunnundersøkelser utført av NOR-R-5125320-1 [29], hvor det ble påvist kvikkleire fra prøver tatt fra borpunkt 9 og 12. Borpunkt 9 ble utført på kote +29,5 og det ble påvist kvikkleire med 7,5 m mektighet, ca. 7,5 m under terrenget. Borpunkt 12 ble utført på kote +30,3 og det ble påvist kvikkleire med 8 m mektighet, ca. 4,0 m under terrenget. Antatt kritisk snitt er vist i Figur 15 med plassering som vist på kartvedlegg 4-2/4-3 og 7-6. Det er ikke utført grunnundersøkelser på høyden opp mot bebyggelsen i antatt kritisk snitt. En boring her vil kunne redusere kvikkleiresonen og eliminere bebyggelsen fra sonen.

Sonen avgrenses av Eidselva i vest, syd og øst. Den nordlige og nordøstlige avgrensningen er basert på beregnet maksimal tilbakegripende effekt, som er 15*H, der H = 12 m i nord og 6,5 m i nordøst (avgrenset ved E39 foran tørrmur). Befaringsdata fra området er vedlagt i kartvedlegg 4-2, 4-3 og 7-6, og er dokumentert i NGIs befaringsrapport 20180186-02-R rev 01 og andregangs befaringsnotat 20180186-02-TN [6] [7].

På bakgrunn av løsneområdet, kvikkleiremektigheten og de overliggende faste massene, vurderes det at et eventuelt kvikkleireskred vil gå som et rotasjonsskred eller et retrogressivt skred. Påvist kvikkleire ligger under grensen for helningslinjen (1:15), og eventuelt initialskred vil trolig oppstå som et (dypere) rotasjonsbrudd og deretter videreutvikle seg retrogressivt bakover i sonen.

Under befaring ble det ikke identifisert erosjon i avgrensingen langs elven og det er registret stein i elvekant. Det er i NVE Atlas registrert erosjonssikring sør for sonen, langs elven. Det vurderes at det er ingen erosjon langs elven. Naturlig utløste skred virker dermed mindre sannsynlig. Pålastning av skråningstopp nær elva virker som mest sannsynlige utløsningsmekanisme for evt. skred (selv om det ikke er nevneverdig bratt).

5.2.5.1 Strandsone

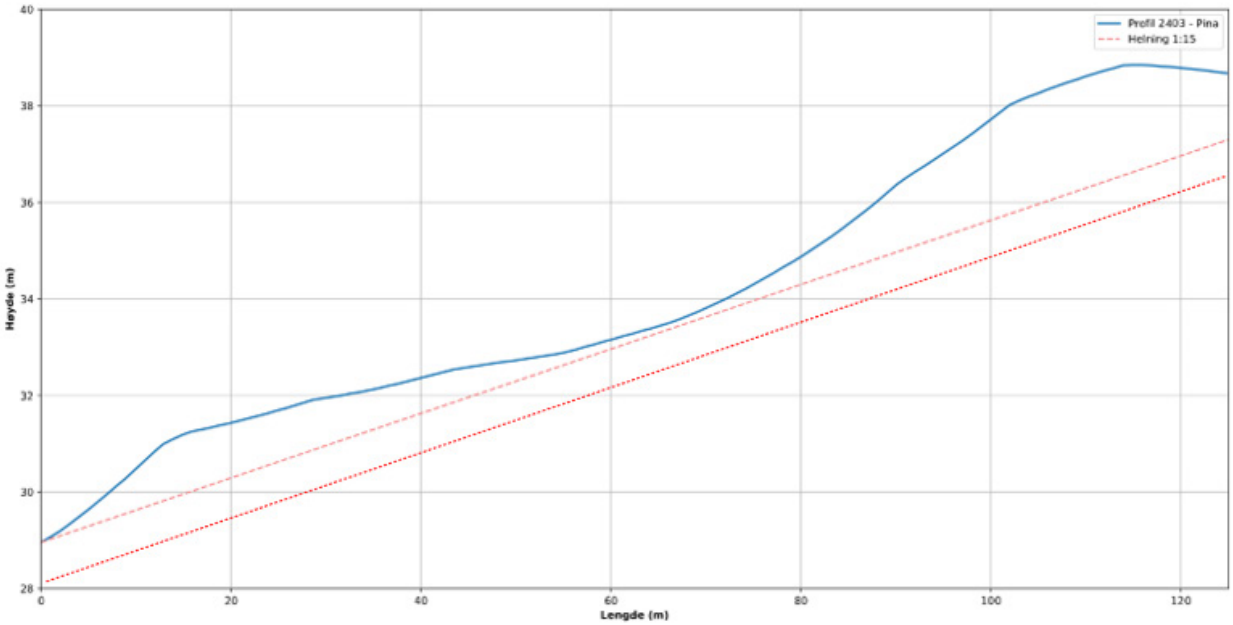
Kvikkleiresonen utløses langs Eidselva og er ikke tilknyttet strandsonen.

5.2.5.2 Utløpssone

Sonen har utløp i Eidselva. Skredmassene vil strømme oppstrøms og nedstrøms i elva, og antas å ha en utløpslengde som er 1,5*L, der L = 15*H. Skredmassene vil stoppe i elva, og kan føre til en lokal oppdemning.



Figur 14 Flybilde over sone 2403 – Pina (flybilde hentet fra norgeibilder.no og fremstilt i 3D i ArcGIS Pro). Løsneområdet til sonen er markert med rødt. Sonen er opprettet basert på tidligere grunnundersøkelser [29], som er markert som SVV kvikkleirepunkter (rosa sirkel).



Figur 15 Kritisk snitt fra sone 2403 – Pina. Påvist kvikkleire ihht. Rapport NOR-R-5125320-1 befinner seg ca. 3 m under foten av skråningen, og er dermed utenfor grafområdet i figuren.

5.2.6 2404 – Gjølet

Figur 16 viser et oversiktsbilde over kvikkleiresone 2404 – Gjølet som er vurdert til å ha faregrad 1 - lav, konsekvensklasse 3 – meget alvorlig og risikoklasse 4. Løsne- og utløpsområdet til sonen er vist i kartvedlegg 4-2, 4-3 og 7-9, og NVE-faktaark for sonen er vist i vedlegg B.

I selve sonen er det ikke utført grunnundersøkelser i forbindelse med oversiktskartlegging (kun like utenfor sonen). Kvikkleiresonen er basert på totalsonderinger og prøver utført av NOR-R-5137114-RIG-1 [31] og MUL-R-612964-RIG-RAP-003 [38], se vedlegg E. Norconsult [31] har påvist kvikkleire fra prøver tatt fra borpunkt 3 og 6. Borpunkt 3 ble utført på kote +42,2 og det ble påvist kvikkleire med 6,5 m mektighet, ca. 8,3 m under terrenget og sprøbruddmateriale ca. 3,6 m under terrenget. Borpunkt 6 ble utført på kote +47,1 og det ble påvist kvikkleire med 2,2 m og 5,7 m mektighet, ca. 5,3 m og 13,7 m under terrenget. Det ble også påvist sprøbruddmateriale ca. 7,5 m under terrenget. Multiconsult [38] har påvist kvikkleire fra prøver tatt fra borpunkt 92 og 97. Borpunkt 92 ble utført på kote +36,3 og det ble påvist kvikkleire med minimum 5,5 m mektighet, ca. 2,5 m under terrenget. Borpunkt 97 ble utført på kote +37,1 og det ble påvist kvikkleire med 4,0 m mektighet, ca. 7,0 m under terrenget. Det ble også påvist sprøbruddmateriale ca. 7,5 m under terrenget. NGI er ikke kjent med tidligere vurderinger faregrad, konsekvensklasse og risikoklasse ved Gjølet. Basert på sonderinger og prøver fra Gjølet, se [38] og [31], har NGI gjort en vurdering av kvikkleireskredfaren. NGI er kjent med at det tidligere er utført stabilitetsvurdering ved Gjølet [38], men mottatt rapport presenterer ikke resultater fra vurderingene.

Antatt kritisk snitt er vist i Figur 17 med plassering som vist på kartvedlegg 4-2/4-3 og 7-9. Basert på utbredelse av kvikkleiren i bunn av skråning er det tegnet rød skravur i kritisk snitt. Marin grense er på rundt 55 moh og er tegnet på figuren. Det antas at kritisk brudd er 0,5*H under skråningsbunn og at mulig retrogresjon brer seg med utbredelse 1:15 i kvikkleire og 1:3 i ikke-kvikk leire/faste masser. Beregnet maksimal bakovergripende utbredelse blir da omtrentlig 60 meter innenfor skråningstopp. Dette er antatt gjeldende i hele kvikkleiresonen.

I tillegg til det kritiske snittet vist i Figur 22, er det også tegnet et snitt ved den søndre delen av sonen. Her er det samme høydeforskjell på skråningen, dog med litt lavere helning. Kvikkleireforekomst er antatt under utførte boringer langs vegen som er avsluttet ca. 10 meter under terreng (fast i denne lengden), selv om det ikke er påtruffet kvikkleire akkurat her. Dette er en konservativ antagelse, men virker riktig for å avgrense sonen mot sør/sørvest. Med samme fremgangsmåte for å vurdere skred og utbredelse av skred som for det kritiske snittet, er det antatt at et større områdeskred maksimalt kan bre seg 60 meter innenfor skråningstoppen (nordover). Den østlige avgrensningen er også basert på borpunkt 1-30, hvor det er antatt ikke-kvikk leire fra totalsondering. Befaringsdata fra området er vedlagt i kartvedlegg 4-2 og 4-3, og er dokumentert i NGIs befaringsrapport 20180186-02-R rev 01 og andregangs befaringsnotat 20180186-02-TN [6] [7].

På bakgrunn av løsneområdet, kvikkleiremektigheten og de overliggende faste massene, vurderes det at et eventuelt kvikkleireskred vil gå som et rotasjonsskred.

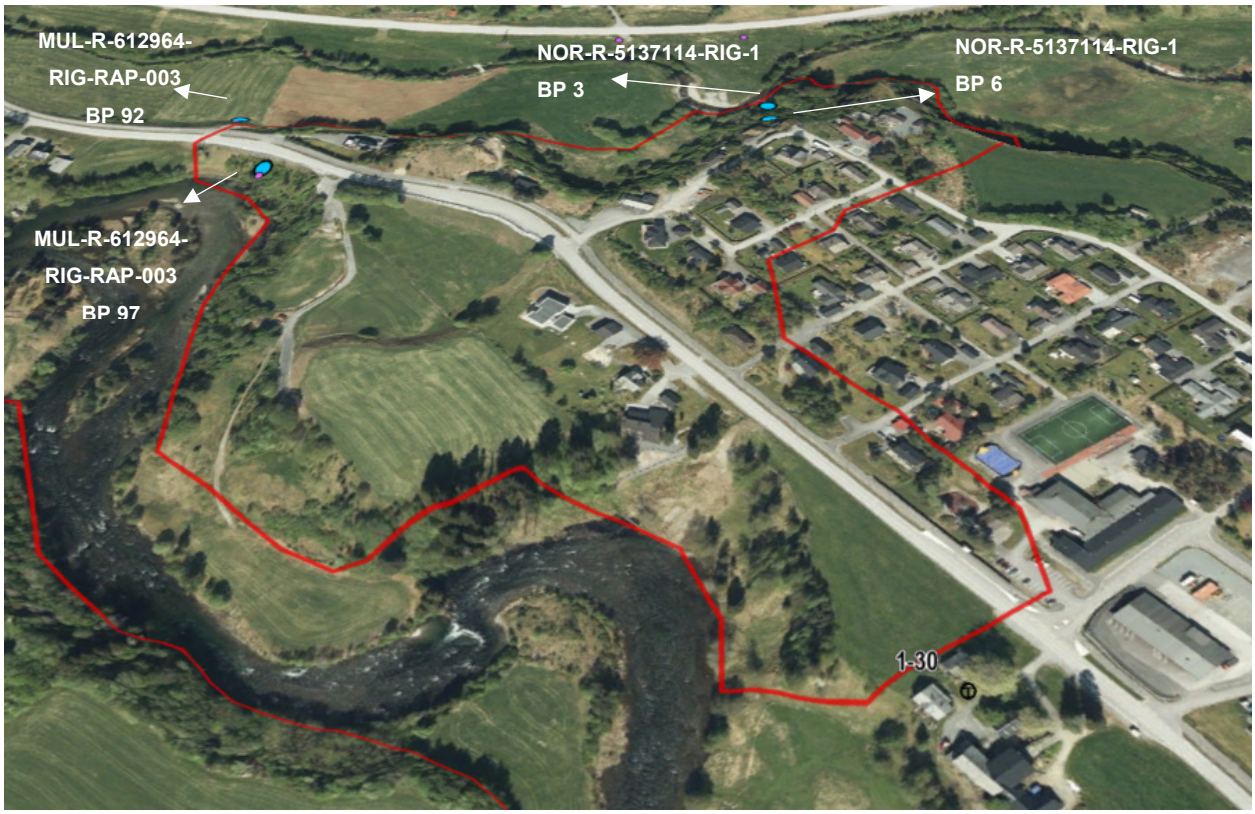
Under befaring ble det ikke registrert noe erosjon, men deler av sonen er i yttersving og erosjon kan forkomme under flom eller ved overflateutglidning mot elven. Det er flere store skredgroper sørvest, sørøst og nord for sonen. Det er ikke registrert sikringstiltak i NVE Atlas. Det vurderes at det er lite erosjon langs elven i dag og at det kreves et betydelig terrenginngrep for å utløse et skred.

5.2.6.1 Strandsone

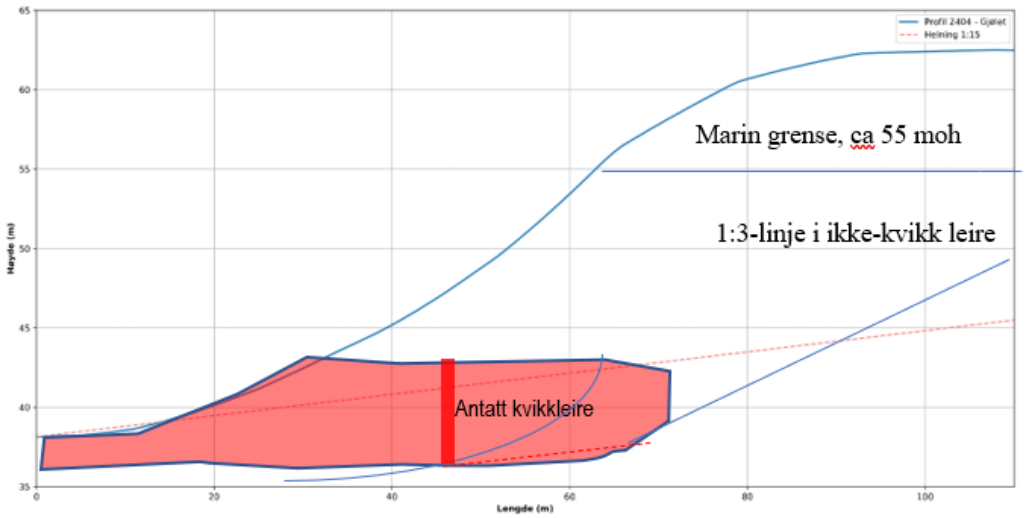
Kvikkleiresonen utløses langs Eidselva og er ikke tilknyttet strandsonen.

5.2.6.2 Utløpssone

Sonen har utløp i Eidselva. Skredmassene vil strømme oppstrøms og nedstrøms i elva, og ha en utløpslengde som er 1,5*L, der L = 15*H. Skredmassene vil strømme oppstrøms og nedstrøms i elva. Skredmassene vil stoppe i elva, men kan føre til en lokal oppdemning. Sørvest for utløsningsområdet er det et bredt, flatt område som vil føre til at skredmassene vil spre seg og ha en mer begrenset utløpslengde (men mulig større utløpsområde/areal).



Figur 16 Flybilde over sone 2404 – Gjølet (flybilde hentet fra norgeibilder.no og fremstilt i 3D i ArcGIS Pro). Løsneområdet til sonen er markert med rødt. Sonen er opprettet basert på tidligere grunnundersøkelser (Norconsult 2014; Multiconsult AS, 2015) som er markert med turkise punkter, da Norconsult (2014) ikke er markert som SVV kvikkleirepunkter.



Figur 17 Kritisk snitt fra sone 2404 - Gjølet. Antatt kvikkleire ihht. rapport NOR-R-5135114-RIG-1 markert med rødt polygon. I samme rapport er det påvist et dypereliggende kvikkleirelag som ligger utenfor grafområdet i denne figuren, og er dermed ikke vist. Kvikkleire påvist og beskrevet i rapport MUL-R-612964-RIG-RAP-003 er ikke indikert i denne figuren ettersom lokasjonen for disse punktene befinner seg ca. 250 m fra dette kritiske profilet.

5.2.7 2484 – Myrane

Figur 18 viser et oversiktsbilde over kvikkleiresone 2484 – Myrane som er vurdert til å ha faregrad 1 - lav, konsekvensklasse 2 – alvorlig og risikoklasse 3. Løsne- og utløpsområdet til sonen er vist i kartvedlegg 4-1, 4-2 og 7-5, og NVE-faktaark for sonen er vist i vedlegg B.

I sonen er det utført en totalsondering og CPT i forbindelse med oversiktskartlegging, og det ble tatt opp en prøveserie i borpunkt 1-9. Det er også utført totalsonderinger vest (BP 1-8) og sør (BP 1-110) for sonen. Borpunkt 1-9 er utført på kote +10,6 og det er påvist kvikkleire fra prøver, ca. 8 m og 12 m under terrenget. Basert på dette og sonderinger antas mektighet av kvikkleire å være minimum 10 meter. I borpunkt 1-8 utført på kote +15,2, vest for sonen, er det antatt ikke kvikkleire. I borpunkt 1-110 utført på kote +7,1, sør for sonen, er det antatt ikke kvikkleire. Antatt kritisk snitt er vist i Figur 19 med plassering som vist på kartvedlegg 4-2 og 7-5.

Den nordlige avgrensningen er basert på beregning av maksimal tilbakegripende effekt, som er 15*H, der H = 23 m er høydeforskjellen mellom bunnen og toppen av skråningen. I sør og sørøst er sonen avgrenset basert på skråningens bunn (der det stedvis er påvist ikke-sensitiv leire) og avgrensningen mot elva. Det er ikke påvist kvikkleire i totalsondering 1-110 i nedre del av skråningen. Kvikkleiren antas kilt ut i skråningen (se påvist kvikkleire i borpunkt 1-9), over nivå for boring 1-110.

Kvikkleiresonen er ikke befart under hverken første – eller andregangsbefaring, og det er derfor ingen konkret befaringsdata på kartvedlegg 4-1 og 4-2.

På bakgrunn av løsneområdet, kvikkleiremektigheten og de overliggende faste massene, vurderes det at et eventuelt kvikkleireskred vil gå som et rotasjonsskred og et retrogressivt skred. Kvikkleiren ligger like under grensen for helningslinjen (1:15) som er tegnet fra elvekant-nivå, og et eventuelt kvikkleireskred ser ut til å måtte initieres ved et (dypere) rotasjonsbrudd ned i kvikkleira og deretter videreutvikle seg retrogressivt bakover i sonen (hvor kvikkleireutbredelsen er mer usikker).

Sonegrensen er i en yttersving og erosjon kan ikke utelukkes ved eventuell flom eller mindre utglidninger mot elva. Det er i NVE Atlas registrert flomsikring sør for sonen, langs elven. På et møte med Multiconsult og NVE i oktober 2021, informerte Multiconsult om at det var observert utglidninger i bekken ved vestre sonegrense. Totalt sett i sonen antas "lite erosjon" å være representativt. Det vurderes helhetlig at det er lite erosjon i sonen. Det kreves et betydelig terrenginngrep for å utløse et skred.

5.2.7.1 Strandsone

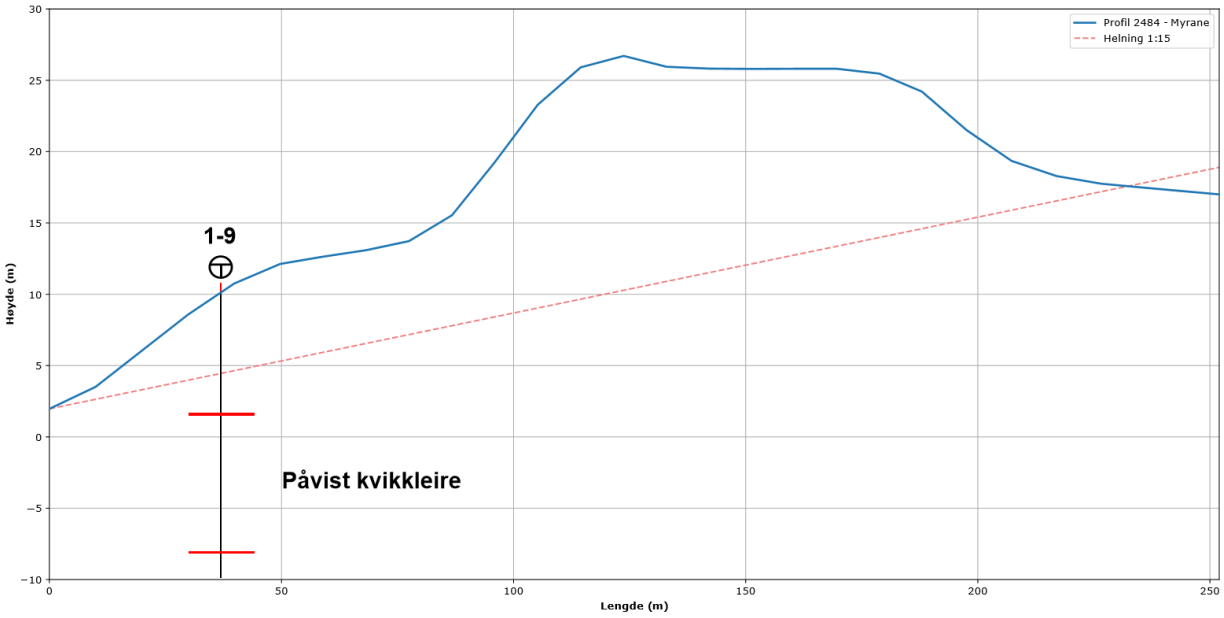
Kvikkleiresonen utløses langs Eidselva og er ikke tilknyttet strandsonen.

5.2.7.2 Utløpssone

Sonen har utløp ut i Eidselva. Skredmassene vil strømme oppstrøms og nedstrøms i elva, og ha en utløpslengde som er 1,5*L, der L = 15*H. Skredmassene vil stoppe i elva, men kan føre til en lokal oppdemning. I vest vil skredmassene trolig fylle opp bekkeløpet, men på grunn av stor bredde evt. skredmasser kan bre seg utover vil skredmassene trolig ikke gå over bekkeløpets bredde. I sør er det et bredt, flatt parti som vil føre til at skredmassene vil spre seg og ha en mer begrenset utløpslengde (men mulig større utløpsområde/areal).



Figur 18 Flybilde over sone 2484 – Myrane (flybilde hentet fra norgeibilder.no og fremstilt i 3D i ArcGIS Pro).. Borpunkt utført i sonen er markert og løsneområdet til sonen er markert med rødt.



Figur 19 Kritisk snitt fra sone 2484 - Myrane.

5.2.8 2485 - Bjørlomona

Figur 20 viser et oversiktsbilde over kvikkleiresone 2485 – Bjørlomona som er vurdert til å ha faregrad 1 – lav, konsekvensklasse 2 – alvorlig og risikoklasse 3. Løsne- og utløpsområdet til sonen er vist i kartvedlegg 4-2, 4-3 og 7-7, og NVE-faktaark for sonen er vist i vedlegg B.

NGI er kjent med at det tidligere er utført vurdering av faregrad, konsekvensklasse og risikoklasse ved Bjørlomona, se NOR-R-5125320-1 [29]. Imidlertid er det ikke registrert som en kvikkleiresone i NVE Atlas og det komplette grunnlaget (bl.a. sonegeometri) fremgår ikke av nevnte rapport. Norconsult-rapporten er utført ifm. et massedeponi som befinner seg langt bak (sør) i sonen og massenes plassering påvirker ikke vurderingene for kvikkleiresonen stort (ikke noen forverring/forbedring/annen påvirkning). Basert på dette har NGI gjort en ny og selvstendig vurdering av kvikkleireskredfaren.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i forbindelse med oversiktskartlegging. Det antas imidlertid at borpunkt 1-27 er representativt også i denne sonen. Kvikkleiresonen er hovedsakelig basert på grunnundersøkelser utført av Norconsult [29], hvor det ble påvist kvikkleire fra prøver tatt fra borpunkt 14 og 18, se vedlegg E. Boringene ligger lagt bak i sonen. Borpunkt 14 ble utført på kote +53,7 og det ble påvist kvikkleire med 0,7 m mektighet, ca. 4,0 m under terreng og med 1,3 m mektighet, ca. 6,5 m under terreng. Borpunkt 18 ble utført på kote +57,5 og det ble påvist kvikkleire med 0,8 m mektighet, ca. 5,0 m under terrenget og med 0,8 m mektighet, ca. 7,0 m under terrenget. Antatt kritisk snitt er vist i Figur 23 med plassering som vist på kartvedlegg 4-2/4-3 og 7-7.

Den nordlige, nordvestlige, nordøstlige og vestlige avgrensningen er basert på starten av skråningen og avgrensingen mot elven. Den sørlige avgrensningen er basert på beregnet maksimal tilbakegripende effekt, som er 15*H, der H = 22 m er høydeforskjellen mellom bunnen og toppen av skråningen. Den østlige avgrensningen er basert på borpunkt 15 og 19 [29], hvor det ikke ble påvist kvikkleire fra prøver. Avgrensningen er også basert på borpunkt 16, 20 og 21 [29], hvor det er antatt ikke kvikkleire fra totalsondering. Basert på ikke-sensitiv leire i borpunkter i øst er sonens østlige grense ikke sammenslått med den vestlige grensen til nabosonen (2486 – Nornes, alternativet ville vært at disse to sonene skulle vært sammenslått). Området er ikke befart av NGI, og det er derfor ikke registrert noen befaringsdata i kartvedlegg 4-2 og 4-3 og 7-7.

På bakgrunn av løsneområdet, kvikkleiremektigheten og de overliggende faste massene, vurderes det at et eventuelt kvikkleireskred vil gå som et rotasjonsskred og et retrogressivt skred.

Området ble ikke studert under befaring. Det er i NVE Atlas registrert to sikringstiltak mot erosjon vest for sonen, langs elven. Det vurderes at det er lite eller ingen erosjon langs elven i dag og at det kreves et betydelig terrenginngrep for å utløse et skred.

5.2.8.1 Strandsone

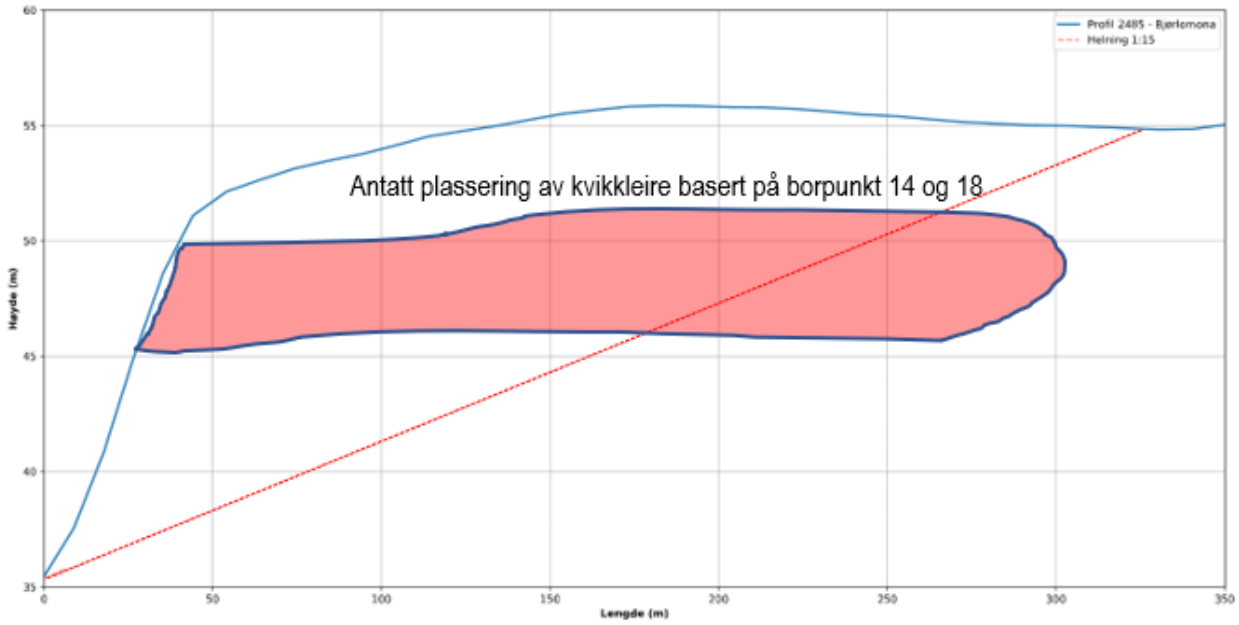
Kvikkleiresonen utløses langs Eidselva og er ikke tilknyttet strandsonen.

5.2.8.2 Utløpssone

Sonen har utløp i Eidselva. Skredmassene vil strømme oppstrøms og nedstrøms i elva, og ha en utløpslengde som er 1,5*L, der L = 15*H. Skredmassene vil strømme oppstrøms og nedstrøms i elva. Skredmassene vil stoppe i elva, men kan føre til en lokal oppdemning. Vest for utløsningsområdet er det et bredt, flatt område som vil føre til at skredmassene vil spre seg og ha en mer begrenset utløpslengde (men mulig større utløpsområde/areal).



Figur 20 Flybilde over sone 2485 – Bjørlomona (flybilde hentet fra norgeibilder.no og fremstilt i 3D i ArcGIS Pro). Løsneområdet til sonen er markert med rødt. Sonen er opprettet basert på tidligere grunnundersøkelser [29], som er markert som SVV kvikkleirepunkter (små rosa sirkler).



Figur 21 Kritisk snitt fra sone 2485 – Bjørlomona. Funn av kvikkleire beskrevet i rapport NOR-R-5125320-1 er riktignok ca. 250 m fra det kritiske profilet.

5.2.9 2486 – Nornes

Figur 22 viser et oversiktsbilde over kvikkleiresone 2486 – Nornes som er vurdert til å ha faregrad 1 - lav, konsekvensklasse 2 – alvorlig og risikoklasse 2. Løsne- og utløpsområdet til sonen er vist i kartvedlegg 4-2, 4-3 og 7-8, og NVE-faktaark for sonen er vist i vedlegg B.

I sonen er det utført en totalsondering i forbindelse med oversiktskartlegging, borpunkt 1-27. Borpunkt 1-27 er utført på kote +53,3 og det er antatt kvikkleire fra sondering med minimum 5,3 m mektighet, ca. 8,2 m under terrenget. Kritisk snitt er vist i Figur 23 med plassering som vist på kartvedlegg 4-2/4-3 og 7-8. Området er ikke befart av NGI, og det er derfor ikke registrert noen befaringsdata i kartvedlegg 4-2 og 4-3 og 7-8.

Den nordlige, nordvestlige, nordøstlige og østlige avgrensningen er basert på starten av skråningen og avgrensingen mot elven. Den sørlige avgrensningen er basert på beregnet maksimal tilbakegripende effekt, som er 15*H, der H er høydeforskjellen mellom bunnen og toppen av skråningen, noe som varier i nordvest, nord og øst. I nordvest er H = 14 m, i nord er H = 17 m og i øst er H = 10 m. Den vestlige avgrensningen er basert på borpunkt 15 og 19 [29], hvor det ikke ble påvist kvikkleire fra prøver. Avgrensningen er også basert på borpunkt 16, 20 og 21 [29], hvor det er antatt ikke kvikkleire fra totalsondering.

Basert på ikke-sensitiv leire i borpunkter vest for sonen, er den vestlige grense ikke sammenslått med den østlige grensen til nabosonen, 2485 – Bjørlomona (alternativet ville vært at disse to sonene skulle vært sammenslått).

På bakgrunn av løsneområdet, kvikkleiremektigheten og de overliggende faste massene, vurderes det at et eventuelt kvikkleireskred vil gå som et rotasjonsskred og et retrogressivt skred.

NGI har registrert "ingen" erosjon på elvebredden bortenfor sonen, men erosjonsforholdene ved den aktuelle sone "Nornes" er ukjent. Det er antatt "lite" erosjon, uten bedre viten. Det er ikke registrert noen sikringstiltak langs elven i NVE Atlas. Det vurderes at det kreves et betydelig terrenginngrep i form av fjerning av masse i bunn av skråningen, eller påføring av masse i topp for å utløse et skred.

5.2.9.1 Strandsone

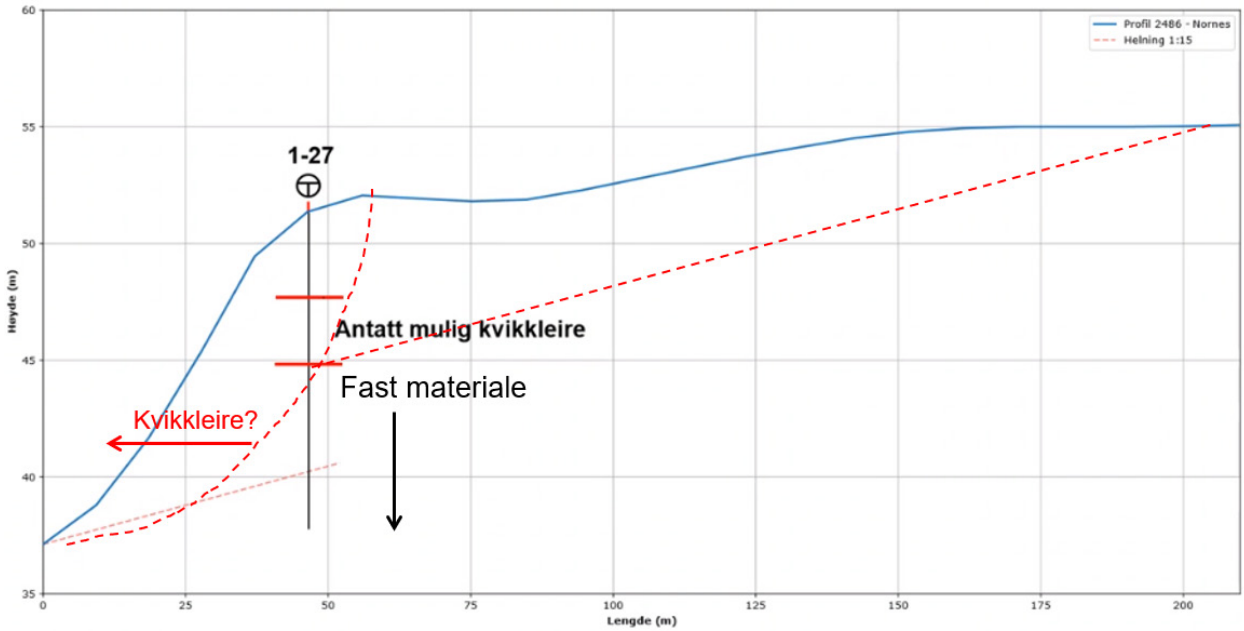
Kvikkleiresonen utløses langs Eidselva og er ikke tilknyttet strandsonen.

5.2.9.2 Utløpssone

Sonen har utløp i Eidselva. Skredmassene vil strømme oppstrøms og nedstrøms i elva, og ha en utløpslengde som er 1,5*L, der L = 15*H. Skredmassene vil strømme oppstrøms og nedstrøms i elva. Skredmassene vil stoppe i elva, men kan føre til en lokal oppdemning. Nord for utløsningsområdet er det et bredt, flatt område som vil føre til at skredmassene vil spre seg og ha en mer begrenset utløpslengde (men mulig større utløpsområde/areal).



Figur 22 Flybilde over sone 2486 – Nornes (flybilde hentet fra norgeibilder.no og fremstilt i 3D i ArcGIS Pro). Borpunkt utført i og utenfor sonen er markert og løsneområdet til sonen er markert med rødt.



Figur 23 Kritisk snitt fra sone 2486 - Nornes.

6 Forslag til videre arbeid

Det anbefales vanligvis at det utføres supplerende grunnundersøkelser for soner i de høyeste risikoklassene 4 og 5. Likeledes bør dette også vurderes for soner i faregradsklasse "høy", som ikke er kommet i risikoklassene 4 og 5. Ikke desto mindre anbefaler vi supplerende grunnundersøkelser for noen soner med lavere risikoklasser.

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.

Faregradsevaluering utført på grunnlag av mangelfull informasjon om grunnforholdene er gjerne noe konservativt/forsiktig antatt. Det vil si at sonen kan være angitt for stor (jfr. [4]), det kan være angitt sone hvor det ikke er reell fare for kvikkleireskred, eller faregraden kan være satt for høyt. Supplerende undersøkelser vil bedre grunnlaget for vurdering av disse forholdene og i beste fall innsnevre eller eliminere sonene.

Risikoklasse 4 og 5

Tidligere er det kartlagt to soner i Stad med de to høyeste risikoklassene, kartlagt av Norconsult. Nord for Eid sentrum ligger "2496 Golvsengane 1" og "2497 Golvsengane 2", hhv. med risikoklasse 5 og 4. Det er tidligere utført en del grunnundersøkelser her, så en lavere risikoklasse antar vi kan oppnås med stabiliserende tiltak. Imidlertid er det tett bebyggelse, så tradisjonelle stabiliserende tiltak som motfylling i bunn av skråning og/eller avlasting av skråningstopp kan være vanskelig. Spesielt for "Golvsengane 1" med risikoklasse 5 bør det vurderes om sonen skal utredes ytterligere for en nærmere vurdering.

I forbindelse med oversiktkartleggingen utført av NGI på vegne av NVE, er det ikke kartlagt noen soner med høyeste risikoklasse 5 i Nordfjordeid/Lote. Under kartleggingen er det registrert to soner i med risikoklasse 4, nemlig sone 2400 Skipenes og 2404 Gjølet (begge med risikoklasse 4 og lav faregrad).

Det er ikke registrert erosjon på befaring ved 2404 Gjølet, og det er ikke anbefalt erosjonssikring her. Det er imidlertid registrert mange innbyggere i kvikkleiresonen, og sonen er opprettet basert på et begrenset antall boringer (boring 1-30, samt MC- og NC-rapport). I forbindelse med oversiktskartleggingen har det blitt utført én boring (1-30) som antas ikke-sensitiv ved den sørøstlige sonegrensen. I kvikkleiresone 2404 – Gjølet er det imidlertid utført få boringer i øst (kun et par boringer på NADAG for SVV som er utført til begrenset dybde og dermed av liten nytte for vurdering av kvikkleiresonen). Det bør derfor vurderes om det bør gjøres noen boringer oppe på platået, øst i sonen. Videre kan flere boringer oppe platået "midt i sonen" gi grunnlag for å innskrenke sonen.

Det er påvist kvikkleire av varierende mektighet øst i sone 2400 Skipenes. Det er dessuten kun gjort grunnundersøkelser helt øst i sonen. Sonen har som nevnt risikoklasse 4 og er temmelig stor. Det kan være en betydelig gevinst ved å gjøre flere grunnundersøkelser lenger vest for borpunkt 1-5, eksempelvis midt i sonen.

Risikoklasse 3 eller lavere

I det følgende vurderes kvikkleiresoner med risikoklasse 3 eller lavere.

I kvikkleiresone 2399 Naustteigen er det påvist et tynt lag med kvikkleire i boring 1-3, som ligger i bunn av skråningen. Boring 1-4 som er plassert like utenfor sonen, lengre vest, indikerer fastere masser på et

høyere kotenivå og kanskje er dette tilfelle også for større deler av kvikkleiresonen. Det kan vurderes å utføre supplerende grunnundersøkelser for å evt. avkrefte sonen.

Også i sone 2398 Takloneset er det et tynt lag med kvikkleire påvist (boring 1-1). Det kan hende at supplerende boringer kan avkrefte sonen (liten mektighet/ikke sammenhengende lag).

Det anbefales utført supplerende grunnundersøkelser ved sone 2486 Nornes, da det kun foreligger én totalsondering her og sonen trolig kan innskrenkes/avskrives ved supplerende undersøkelser.

Like ved siden av Nornes ligger sone 2485 Bjørlomona der det kun er utført grunnundersøkelser et stykke inn på platået, lenger unna elva. Det kan være aktuelt med supplerende grunnundersøkelser nærmere skråningskant og elva for å innskrenke (eller evt. fjerne) sonen.

Utførte undersøkelser for kvikkleiresone 2403 Pina ligger primært ved europaveien i bakkant av sonen, samt skråningen nedenfor europaveien nærmere elven [29]. Den østre delen av sonen er temmelig godt kartlagt. Den vestre delene av sonen er imidlertid ikke kartlagt. Supplerende grunnundersøkelser vil kunne gi klarhet i hvorvidt det er snakk om et sammenhengende kvikkleirelag i sonen – hvis dette ikke er tilfelle kan sonen innskrenkes betydelig.

7 Plan- og byggesaksarbeider

Det er foreslått 9 nye faresoner i Stad kommune, men det antas at kvikkleire også finnes i mindre lommer utenfor faresonene i de kartlagte områdene. Generelt kan utbygging i kvikkleireområder være en stor utfordring, idet det ofte må tas stilling til vanskelige stabilitetsforhold. For det første må stabiliteten for området analyseres dersom kvikkleire påtreffes. Dette gjøres for å vurdere hvorvidt det kan inntreffe naturlige skred av slikt omfang at utbyggingsområdet kan bli truet. Utbyggingsområdet må friskmeldes med hensyn til slike skred før utbygging kan påbegynnes, eventuelt på bakgrunn av forslag til stabiliserende tiltak hvis områdestabiliteten ikke er tilstrekkelig.

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 gjeldende.

NVE har i samarbeid med det geotekniske fagmiljøet i Norge utarbeidet veileder til hjelp i arbeidet med plan- og byggesaker innenfor kvikkleire faresoner [3]. Veilederen er i prinsippet basert på at det stilles krav til geotekniske utredninger samt risiko- og sårbarhetsanalyse avhengig av byggeprosjektets tiltakskategori og kvikkleiresonens faregrad. I praksis stilles det i teknisk veileder til Plan og Bygningsloven, TEK17 [41], spesifikke krav til skråningsstabilitet, mens NVEs veileder 1/2019 [3] angir hvordan disse krav kan oppfylles.

Viktig påminnelse

Det kan finnes skredfarlige kvikkleireområder også utenfor de angitte faresonene. Faresonene er resultat av en oversiktskartlegging og er først og fremst ment for å lokalisere og klassifisere områder hvor det kan være fare for store kvikkleireskred. I areal og byggesaker vil aktsomhetsområder for kvikkleire generelt være alle områder under marin grense, men for dette prosjektet er det utarbeidet aktsomhetskart i tillegg til faresonene. Det henvises spesielt til utarbeidede aktsomhetskart i kartvedlegg 8 for dette formål innenfor kartleggingsområdene.

Det er derfor alltid nødvendig at forekomster av kvikkleire kartlegges og skredfare vurderes ved inngrep innenfor aktsomhetsområdene. Dersom kvikkleire blir påvist, skal fare for skred vurderes og eventuelt utredes [3], [41].

8 Referanser

[1] NVE, «Minikonkurranse.Iht. rammeavtale for geotekniske og geologiske tjenester – kvikkleire. Oversiktskartlegging av områder med potensiell fare for skred i kvikkleire og andre sprøbruddmaterialer, saksnr. 201303108. Tilbudsgrunnlag. Stryn, Eid, Gloppen, Naustd,» NVE, Oslo, 2018.

[2] NVE, «NVE-veiledning nr 7-2014. Sikkerhet mot leirskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med skråbruddegenskaper.,» NVE, Oslo, 2014.

[3] NVE, «NVE-veiledning nr 1-2019. Sikkerhet mot leirskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med skråbruddegenskaper.,» Desember 2020.

[4] NGI, «Ekstern rapport nr. 9/2020: Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred. Metodebeskrivelse utarbeidet av NGI, konsulent dok. nr. 20001008-02-TN revisjon 4 (revisjon 0 er datert 2001-08-31),» NVE, Oslo, 2020-11-27.

[5] NVE, «NVE-rapport 14/2011: Plan for skredfarekartlegging.,» NVE, Oslo, 2011.

[6] NGI, «Kvikkleirekartlegging Sogn og Fjordane. Befaringsrapport, førstegangsbefaring Eid kommune. Doknr. 20180186-02-R rev. 1 (revisjon 1 er datert 2018-08-08),» NGI, Oslo, 2018-06-25.

[7] NGI, «Kvikkleirekartlegging Sogn og Fjordane. Befaringsrapport, andregangsbefaring Eid kommune. Dok.nr. 20180186-02-TN,» NGI, Oslo, 2019-08-30.

[8] Romerike Grunnboring, «NVE Kvikkleirekartlegging, Eid kommune. Datarapport. Grunnundersøkelser. Prosjekt nr. 385/2019/IA Rapportnr. 3, rev. 1,» Romerike Grunnboring, 2019-10-16.

[9] NGU, «Mulighet for marin leire,» 11 August 2017. [Internett]. Available: https://www.ngu.no/emne/mulighet-marin-leire. [Funnet 5 Mars 2018].

[10] NGU, «KLAKEGG, O. og NORDAHL-OLSEN, T. NORDFJORDEID, AMN 091092-20, kvartærgeologisk kart. Norges geologiske undersøkelse,» 1987.

[11] NGU, «KLAKEGG, O. og NORDAHL-OLSEN, T. NORDFJORDEID, 1218 I, kvartærgeologisk kart - M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.,» 1986.

[12] NVE, «NVE-Atlas,» NVE, 2018. [Internett]. Available: https://atlas.nve.no/. [Funnet 2017-2018].

[13] Norges Geologiske Undersøkelse, «Løsmasser,» [Internett]. Available: http://geo.ngu.no/kart/losmasse/.

[14] NGU, «NADAG Nasjonal database for grunnundersøkelser,» NGU, 5 Mars 2017. [Internett]. Available: http://geo.ngu.no/kart/nadag/. [Funnet 2017-2018].

[15] Norconsult, «Utredning kvikkleiresone på Golvsengane, rapportnr. 5176419-RIG01-J03,» Norconsult, Molde, 2018.

[16] Norconsult, «Eid vgs – Fløy 9. Nordfjordeid kommune. Geoteknisk rapport, rapportnr. 5183546-RIG01-02,» Norconsult, Molde, 2018.

[17] Geovest-Haugland AS, «Eid VGS Nordfjordeid – Utbygging. Grunnundersøking, rapportnr. 2006050-1,» Geovest-Haugland, Molde, 2006.

[18] Multiconsult, Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser. E39 Skipenes bru. Dokumentkode 10208907-RIG-RAP-002, 2019-04-05.

[19] Multiconsult, E39 Skipenes bru - Geoteknisk utredning av områdestabilitet, dokumentnr. 10208907-RIG-RAP-001 revisjon 01, 2019-06-07.

[20] Multiconsult AS, «G/S-veg langs E39 og RV15, Nordfjordeid. Rv 15 Nor Bru - Ny bru for G/S-veg. Rapportnr. 612964-RIG-RAP-002,» Multiconsult, 2015.

[21] Multiconsult AS, «Eid- Gjerdane. Grunnundersøkingar. Rapportnr. 614883-RIG-RAP-002,» Multiconsult AS, 2013.

[22] A/S Geoteam - Bergen, «Vurdering av geotekniske forholde for Statens Hus Nordfjordeid. Rapportnr. 6598.01,» A/S Geoteam - Bergen, Bergen, 1980.

[23] Multiconsult AS, «Ev39 hp 23 Parsell Lote ferjekai. Grunnundersøkingar. Orienterande stabilitetsanalyse av utfylling. Rapportnr. 611014-2,» Multiconsult AS, 2007.

[24] Noteby AS, «Industriareal ved Eidselva. Orienterende grunnundersøkelser fundamenteringsforhold. Rapportnr 5536-1,» Noteby AS, 1965.

[25] SVV, «30452-GEOT-1E39 Skipenes bru, Geoteknisk datarapport,» Statens vegvesen, 2018.

[26] Geovest-Haugland AS, «Sjøgata. Setningsproblemer. Rapportnr. 1998.059,» Geovest-Haugland AS, 1998.

[27] Statens Vegvesen, «Hjelle-Korsen, Stigedalen. Omlegging av veg, rapportnr. 023192-01,» Statensvegvesen, 2003.

[28] Multiconsult, «G/S-veg langs E39 og RV15, Nordfjordeid. Rv15 Mogrenda. Grunnundersøkelser og stabilitet av skråning og grøfter, 612964-RIG-RAP-003,» Multiconsult, Bergen, 2015.

[29] Norconsult, «E39 HP25-26. Gang- og sykkelveg. Massedeponi ved Pina og Bjørlomona. Grunnundersøking og stabilitetsvurdering, rapportnr. 5125320-1,» Norconsult, Molde, 2013.

[30] Norconsult, «Ombygging av SI sine lokaler. Grunnundersøkelser, Geoteknisk rapport, rapportnr. 5137327-1,» Norconsult, Molde, 2014.

[31] Norconsult, «Leivdøla. Grunnundersøkelser. Datarapport, rapportnr. 5137114-RIG-1,» Norconsult, Molde, 2014.

[32] NGU, «Granada - Nasjonal grunnvannsdatabase,» NGU, [Internett]. Available: http://geo.ngu.no/kart/granada_mobil/.

[33] NIFS, «Naturfareprosjektet Delprosjekt 6 Kvikkleire. Skredfarekartlegging i strandsonen - videreføring. Rapportnr. 27/2014.,» NVE, SVV og Jernbaneverket, Oslo, 2013.

[34] NIFS, «Naturfareprosjektet Delprosjekt 6 Kvikkleire. Metode for vurdering av løsne- og utløpsområder for områdeskred. NIFS-rapport 14/2016,» NVE, SVV og Jernbaneverket, Oslo, 2016.

[35] Norconsult, «Geoteknisk vurderingsnotat, rapportnr. 5171415-RIG02-03,» Norconsult, Molde, 2018.

[36] NVE, «NVE Temakart for kvikkleire,» [Internett]. Available: https://temakart.nve.no/tema/kvikkleire. [Funnet 2022].

[37] NGI, «Kvikkleire aktsomhetskart - Vestlandet, område C. Drøfting av metodikk for aktsomhetskartlegging av kvikkleireskred. Dok.nr. 20200123-01-TN,» 2021-03-13.

[38] Multiconsult, Regional kartlegging av kvikkleire, Vestlandet. Uavhengig kontroll område C. Dokumentkode 10203549-RIG-RAP-013_rev01, 2021-12-15.

[39] Vegvesen, «Norsk Vegdatabase, trafikkmengde,» Statens vegvesen, 2018. [Internett]. Available: https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart/. [Funnet 5 Mars 2018].

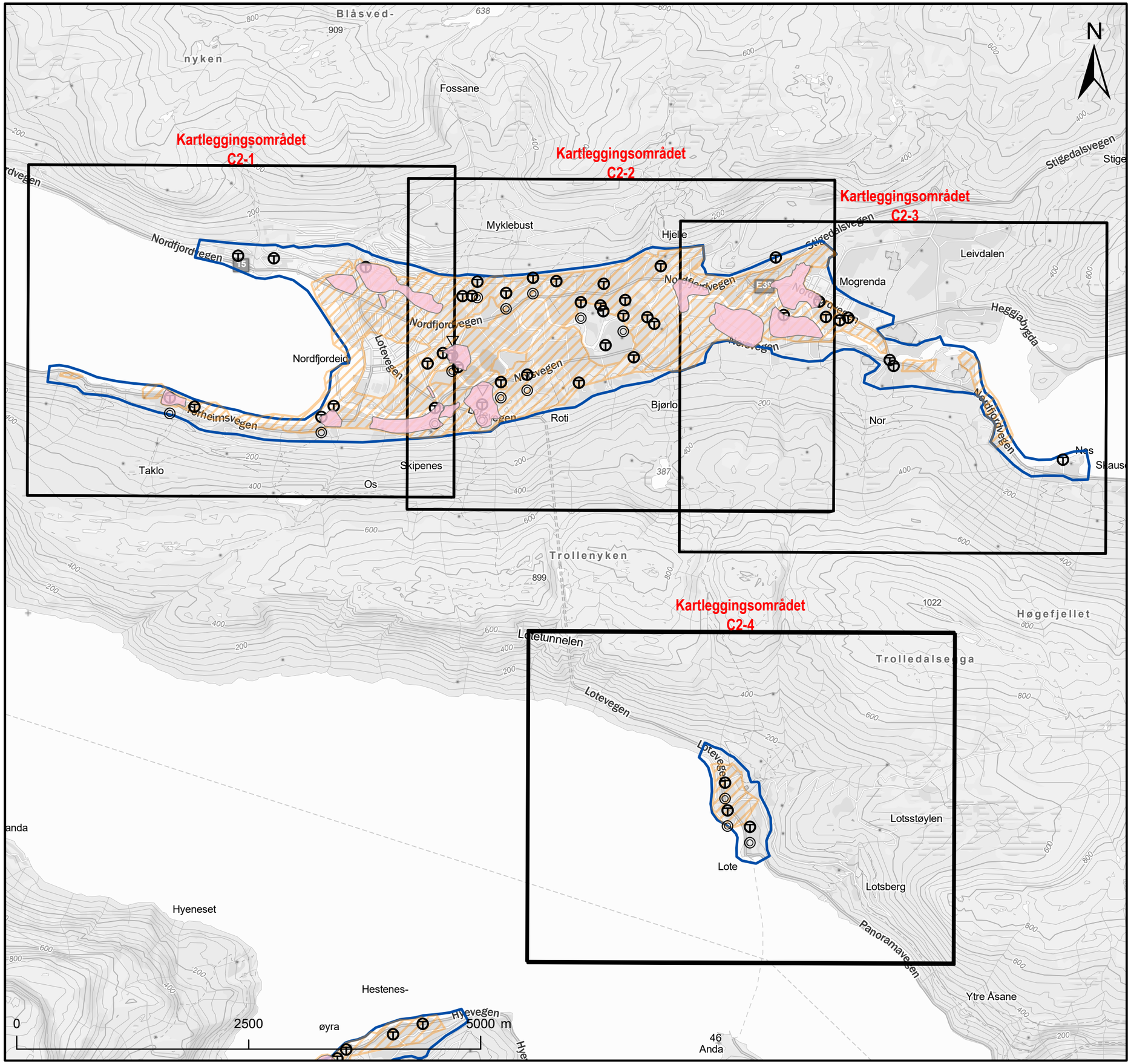
[40] NVE, «NVE Atlas nettanlegg, kart,» NVE, 2010. [Internett]. Available: http://gis3.nve.no/link/?link=nettanlegg. [Funnet 5 Mars 2018].

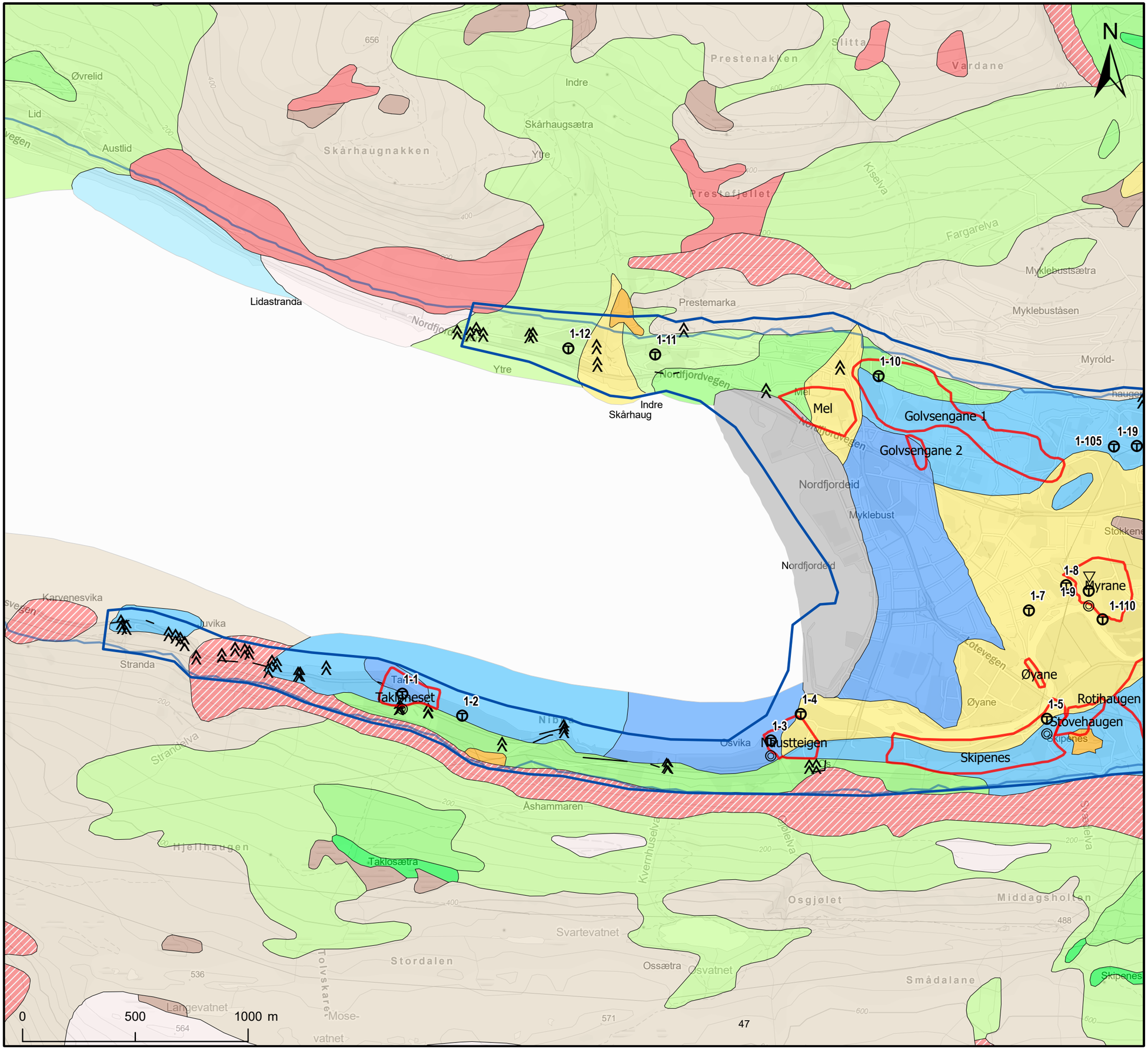
[41] DIBK, «Byggteknisk forskrift med veiledning (TEK17).,» Bygg og anlegg, Oslo, 2017.

[42] NVE, *Minikonkurranse.Iht. rammeavtale for geotekniske og geologiske tjenester – kvikkleire. Oversiktskartlegging av områder med potensiell fare for skred i kvikkleire og andre sprøbruddmaterialer, saksnr. 201303108. Tilbudsgrunnlag. Stryn, Eid, Gloppen, Naustd,* Oslo: NVE, 2018.

[43] Standard Norge, «NS 8015:1988 Geoteknisk prøving - Laboratoriemetoder - Bestemmelser av udrenert skjærstyrke ved konusprøving,» 1988.

[44] Standard Norge, «NS-EN ISO 17892-6:2017 Geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser. Laboratorieprøving av jord. Del 6: Konusprøving,» 2017.


Kartleggingsområdet
C2-1
Kartleggingsområdet
C2-2
Kartleggingsområdet
C2-3
Kartleggingsområdet
C2-4
N
Blåsved-
nyken
Fossane
Myklebust
Hjelle
Nordfjordeid
Taklo
Os
Skipenes
Roti
Bjørlo
Mogrenda
Leivdalen
Nor
Nas
Heggjabygda
Trollenyken
899
1022
Høgefjellet
Trolledalsegga
Lotetunnelen
Lotevegen
Lotsstøylen
Lote
Lotsberg
Panoramavegen
Ytre Åsane
Hyeneset
Hestenes-
øyra
Hyevegen
Nordfjordvegen
Stigedalsvegen
Nordfjordvegen
Nordfjordvegen
Nordfjord





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Kvikkleiresoner omriss
- Marin grense (linje)
- Berg

Løsmasser

- 01- Løsmasser/berggrunn under vann, uspesifisert
- 011-Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet
- 012-Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen
- 015-Randmorene/randmorenebelte
- 020-Breelvavsetning (Glasifluvial avsetning)
- 041-Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, ofte med stor mektighet
- 042- Marin strandavsetning, sammenhengende dekke
- 043-Hav- og fjordavsetning og strandavsetning, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen
- 050-Elve- og bekkeavsetning (Fluvial avsetning)
- 081-Skredmateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet
- 082-Skredmateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen
- 090-Torv og myr (Organisk materiale)
- 100-Humusdekke/tynt torvdekke over berggrunn
- 120-Fyllmasse (antropogent materiale)
- 130-Bart fjell

Utført grunnundersøkelse

Løsmassekartet som er vist er i målestokk 1:50 000.
Kilde:
KLAKEGG, O. og NORDAHL-OLSEN, T. - 1986.
NORDFJORDEID, 1218 I, kvartærgeologisk kart - M. 1:50 000.
Norges geologiske undersøkelse.

Det finnes imidlertid også et løsmassekart i målestokk 1:20 000, men dette kartet er ikke digitalisert og derfor er det heller ikke vist.
Kilde:
KLAKEGG, O. og NORDAHL-OLSEN, T. - 1987.
NORDFJORDEID, AMN 091092-20, kvartærgeologisk kart.
Norges geologiske undersøkelse.

NVE

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
Oversiktskartlegging av kvikkleireområder for Vestland

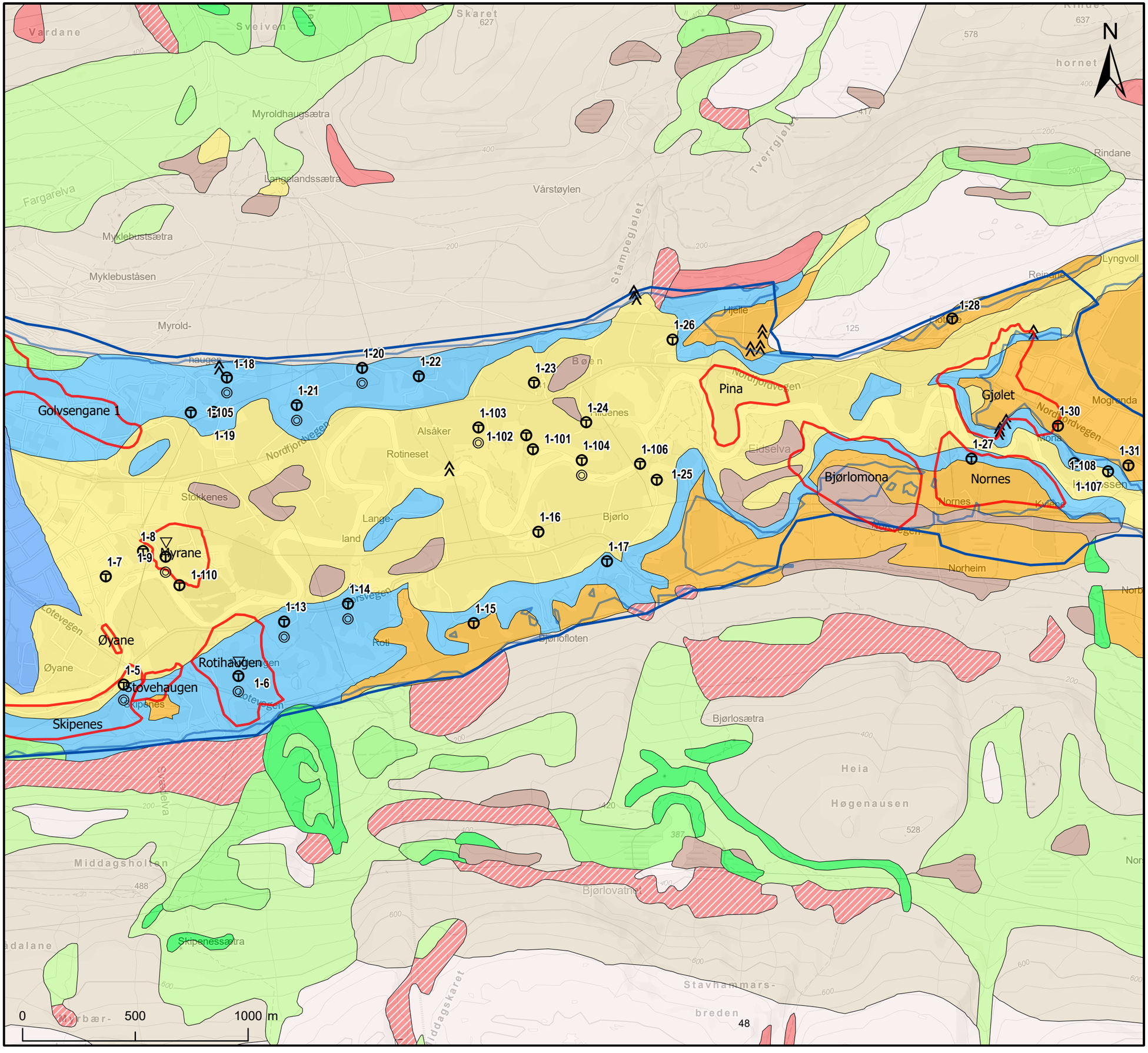
Kartleggingsområde C2
Kartvedlegg 2-1
Løsmassekart

Rapportnr.: 20180186-07-R

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3
03.02.2022	MMS	BGK	0	1:16 000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Kvikkleiresoner omriss
- Marin grense (linje)
- Berg

Løsmasser

- 011-Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet
- 012-Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen
- 015-Randmorene/randmorenebelte
- 020-Breelvavsetning (Glasifluvial avsetning)
- 041-Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, ofte med stor mektighet
- 042- Marin strandavsetning, sammenhengende dekke
- 050-Elve- og bekkeavsetning (Fluvial avsetning)
- 081-Skredmateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet
- 082-Skredmateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen
- 090-Torv og myr (Organisk materiale)
- 100-Humusdekke/tynt torvdekke over berggrunn
- 130-Bart fjell

Utført grunnundersøkelse

Løsmassekartet som er vist er i målestokk 1:50 000.
Kilde:
KLAKEGG, O. og NORDAHL-OLSEN, T. - 1986.
NORDFJORDEID, 1218 I, kvartærgeologisk kart - M. 1:50 000.
Norges geologiske undersøkelse.

Det finnes imidlertid også et løsmassekart i målestokk 1:20 000, men dette kartet er ikke digitalisert og derfor er det heller ikke vist.
Kilde:
KLAKEGG, O. og NORDAHL-OLSEN, T. - 1987.
NORDFJORDEID, AMN 091092-20, kvartærgeologisk kart.
Norges geologiske undersøkelse.

NVE

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
Oversiktskartlegging av kvikkleireområder for Vestland

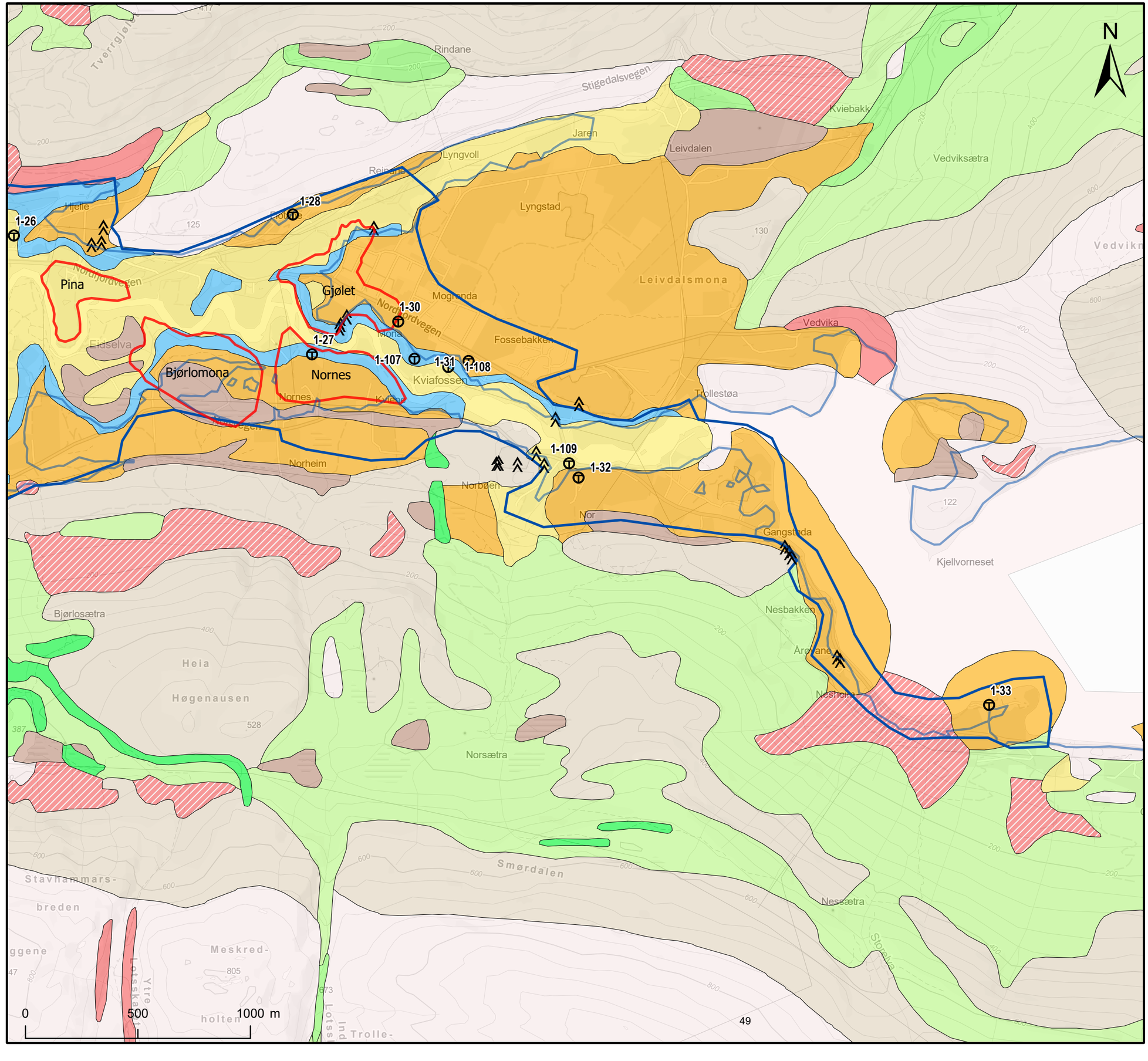
Kartleggingsområde C2
Kartvedlegg 2-2
Løsmassekart

Rapportnr.: 20180186-07-R

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3
03.02.2022	MMS	BGK	0	1:16 000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Kvikkleiresoner omriss
- Marin grense (linje)
- Berg

Løsmasser

- 01- Løsmasser/berggrunn under vann, uspesifisert
- 011-Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet
- 012-Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen
- 015-Randmorene/randmorenebelte
- 020-Breelvavsetning (Glasifluvial avsetning)
- 041-Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, ofte med stor mektighet
- 050-Elve- og bekkeavsetning (Fluvial avsetning)
- 081-Skredmateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet
- 082-Skredmateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen
- 090-Torv og myr (Organisk materiale)
- 100-Humusdekke/tynt torvdekke over berggrunn
- 130-Bart fjell

Utført grunnundersøkelse

Løsmassekartet som er vist er i målestokk 1:50 000.
Kilde:
KLAKEGG, O. og NORDAHL-OLSEN, T. - 1986.
NORDFJORDEID, 1218 I, kvartærgeologisk kart - M. 1:50 000.
Norges geologiske undersøkelse.

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
Oversiktskartlegging av kvikkleireområder for Vestland

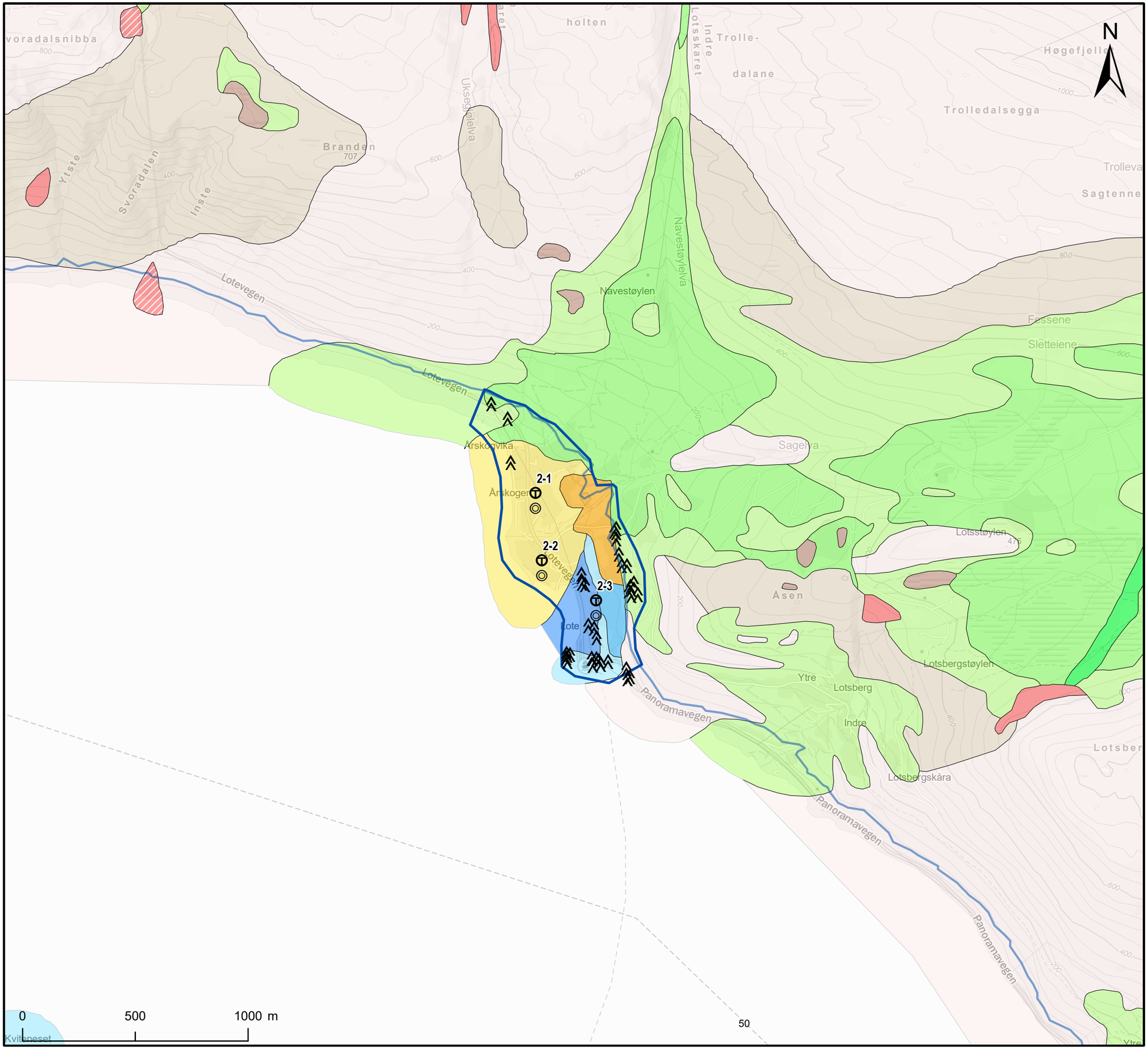
Kartleggingsområde C2
Kartvedlegg 2-3
Løsmassekart

Rapportnr.: 20180186-07-R

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3
03.02.2022	MMS	BGK	0	1:16 000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Kvikkleiresoner omriss
- Marin grense (linje)
- Berg

Løsmasser

- 01- Løsmasser/berggrunn under vann, uspesifisert
- 011-Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet
- 012-Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen
- 015-Randmorene/randmorenebelte
- 020-Breelvavsetning (Glasifluvial avsetning)
- 041-Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, ofte med stor mektighet
- 042- Marin strandavsetning, sammenhengende dekke
- 043-Hav- og fjordavsetning og strandavsetning, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen
- 050-Elve- og bekkeavsetning (Fluvial avsetning)
- 081-Skredmateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet
- 082-Skredmateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen
- 090-Torv og myr (Organisk materiale)
- 100-Humusdekke/tynt torvdekke over berggrunn
- 130-Bart fjell

Utført grunnundersøkelse

Løsmassekartet som er vist er i målestokk 1:50 000.
Kilde:
KLAKEGG, O. og NORDAHL-OLSEN, T. - 1986.
NORDFJORDEID, 1218 I, kvartærgeologisk kart - M. 1:50 000.
Norges geologiske undersøkelse.

NVE

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
Oversiktskartlegging av kvikkleireområder for Vestland

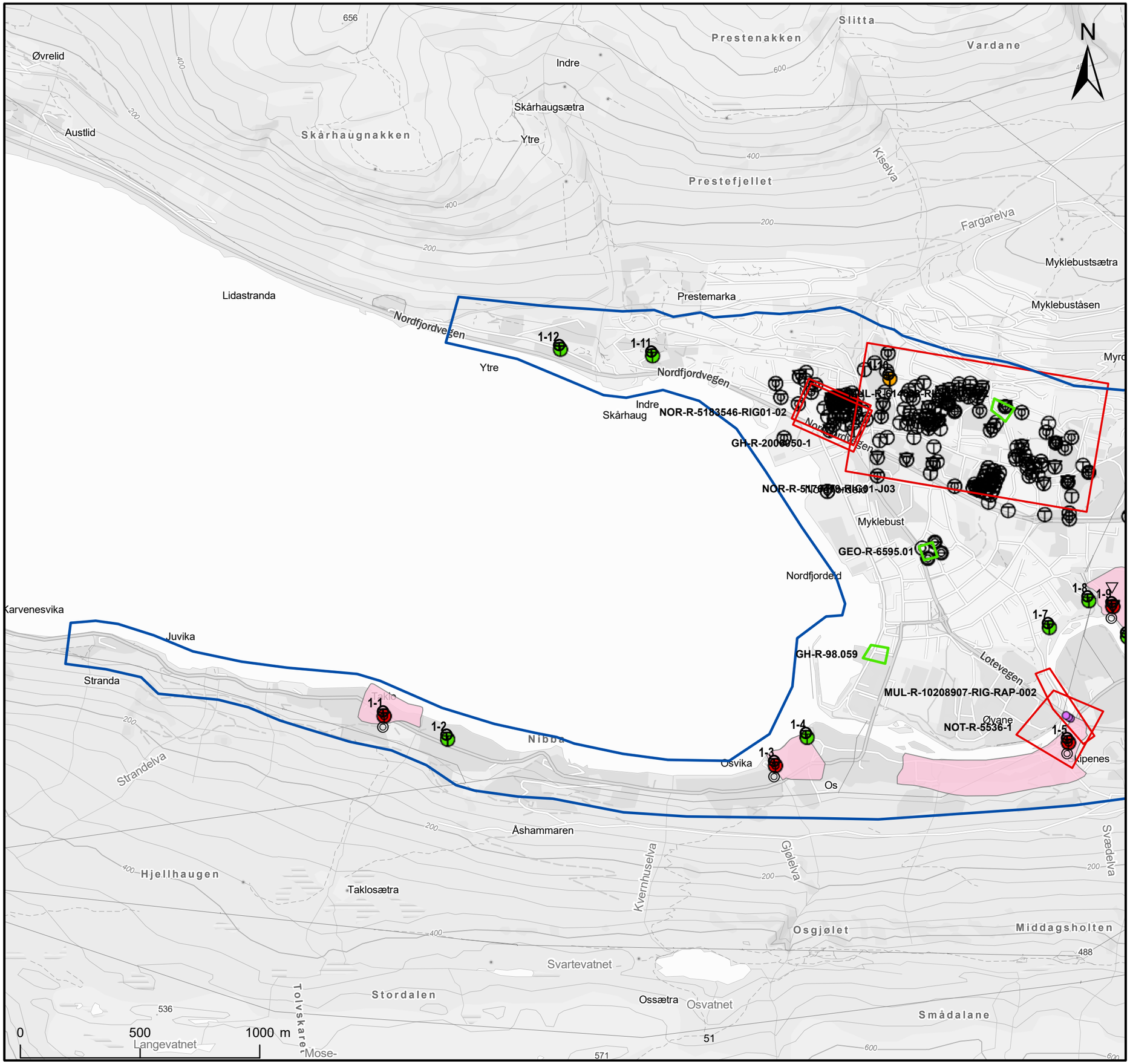
Kartleggingsområde C2
Kartvedlegg 2-4
Løsmassekart

Rapportnr.: 20180186-07-R

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3
03.02.2022	MMS	BGK	0	1:16 000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

- Kartlagt område
- Kvikkleiresoner
- Kvikkleirepunkt SVV
- Kvikkleireomr SVV

Grunnundersøkelser

- Totalsondering
- Prøvepunkt
- CPT
- Dreietrykksondering
- Antatt kvikkleire/sprøburddmateriale
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke antatt kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke tolket

Rapporter

- Ikke påvist kvikkleire
- Påvist/indikert kvikkleire

NOT = Noteby AS
NOR = Norconsult
MUL = Multiconsult
GH = Geovest-Haugland
GEO = A/S Geoteam - Bergen
SVV = Statens Vegvesen
R = rapport nr.

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
Oversiktskartlegging av kvikkleireområder Vestland

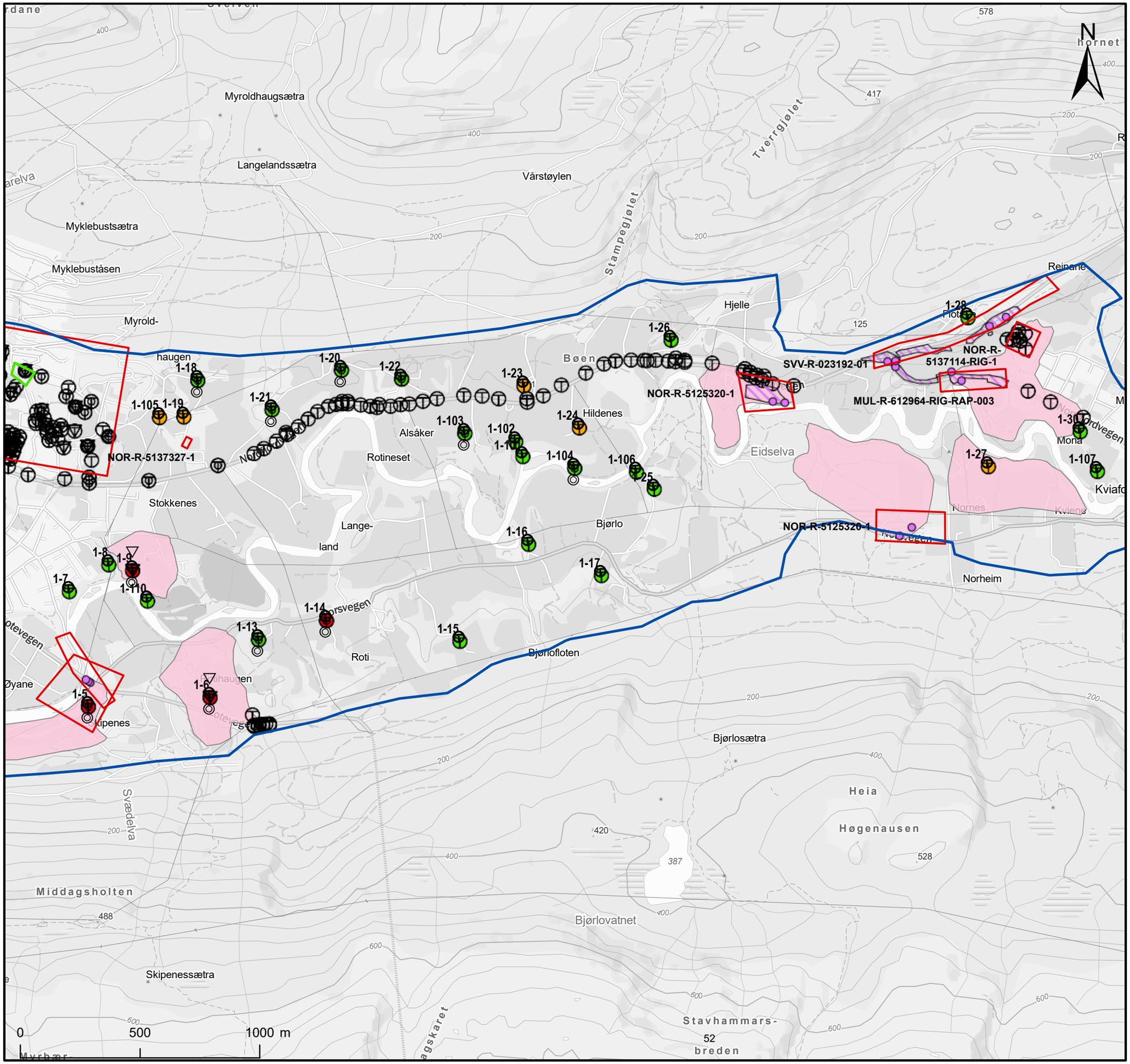
Kartleggingsområde C2
Kartvedlegg 3-1
Grunnundersøkelser

Rapportnr.: 20180186-07-R

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3:
02.02.2022	MMS	BGK	0	1:15000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartlagt område
- Kvikkleiresoner
- Kvikkleirepunkt SVV
- Kvikkleireomr SVV

Grunnundersøkelser

- Totalsondering
- Prøvepunkt
- CPT
- Dreietrykksondering
- Antatt kvikkleire/sprøburddmateriale
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke antatt kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke tolket

Rapporter

- Ikke påvist kvikkleire
- Påvist/indikert kvikkleire

NOT = Noteby AS
NOR = Norconsult
MUL = Multiconsult
GH = Geovest-Haugland
GEO = A/S Geoteam - Bergen
SVV = Statens Vegvesen
R = rapport nr.

NVE

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
Oversiktskartlegging av kvikkleireområder Vestland

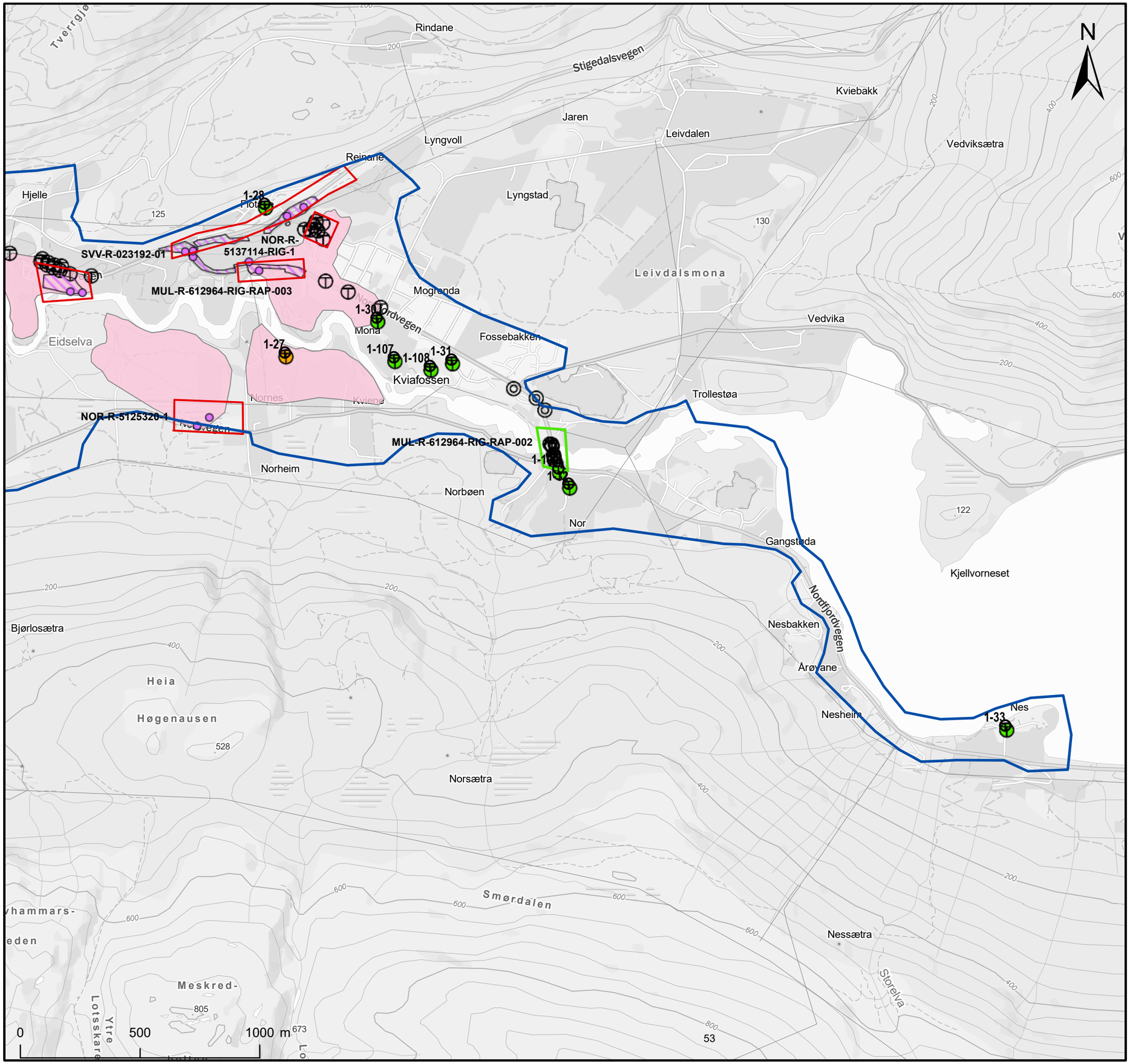
Kartleggingsområde C2
Kartvedlegg 3-2
Grunnundersøkelser

Rapportnr.: 20180186-07-R

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3:
02.02.2022	MMS	BGK	0	1:15000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartlagt område
- Kvikkleiresoner
- Kvikkleirepunkt SVV
- Kvikkleireomr SVV

Grunnundersøkelser

- Totalsondering
- Prøvepunkt
- CPT
- Dreietrykksondering
- Antatt kvikkleire/sprøburddmateriale
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke antatt kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke tolket

Rapporter

- Ikke påvist kvikkleire
- Påvist/indikert kvikkleire

NOT = Noteby AS
NOR = Norconsult
MUL = Multiconsult
GH = Geovest-Haugland
GEO = A/S Geoteam - Bergen
SVV = Statens Vegvesen
R = rapport nr.

NVE

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
Oversiktskartlegging av kvikkleireområder Vestland

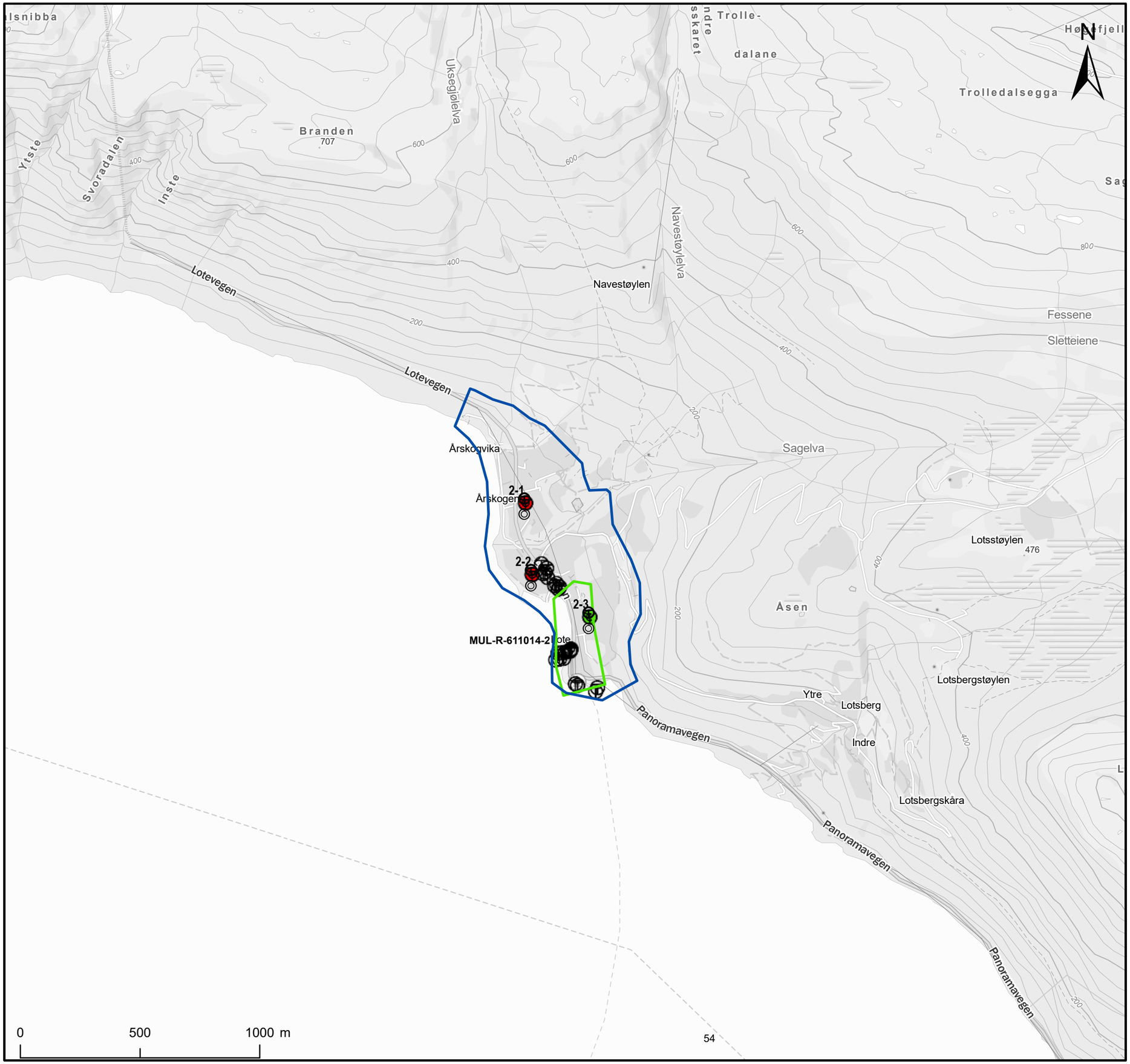
Kartleggingsområde C2
Kartvedlegg 3-3
Grunnundersøkelser

Rapportnr.: 20180186-07-R

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3:
02.02.2022	MMS	BGK	0	1:15000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartlagt område
- Kvikkleiresoner
- Kvikkleirepunkt SVV
- Kvikkleireomr SVV

Grunnundersøkelser

- Totalsondering
- Prøvepunkt
- CPT
- Dreietrykksondering
- Antatt kvikkleire/sprøburddmateriale
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke antatt kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke tolket

Rapporter

- Ikke påvist kvikkleire
- Påvist/indikert kvikkleire

NOT = Noteby AS
NOR = Norconsult
MUL = Multiconsult
GH = Geovest-Haugland
GEO = A/S Geoteam - Bergen
SVV = Statens Vegvesen
R = rapport nr.

NVE

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
Oversiktskartlegging av kvikkleireområder Vestland

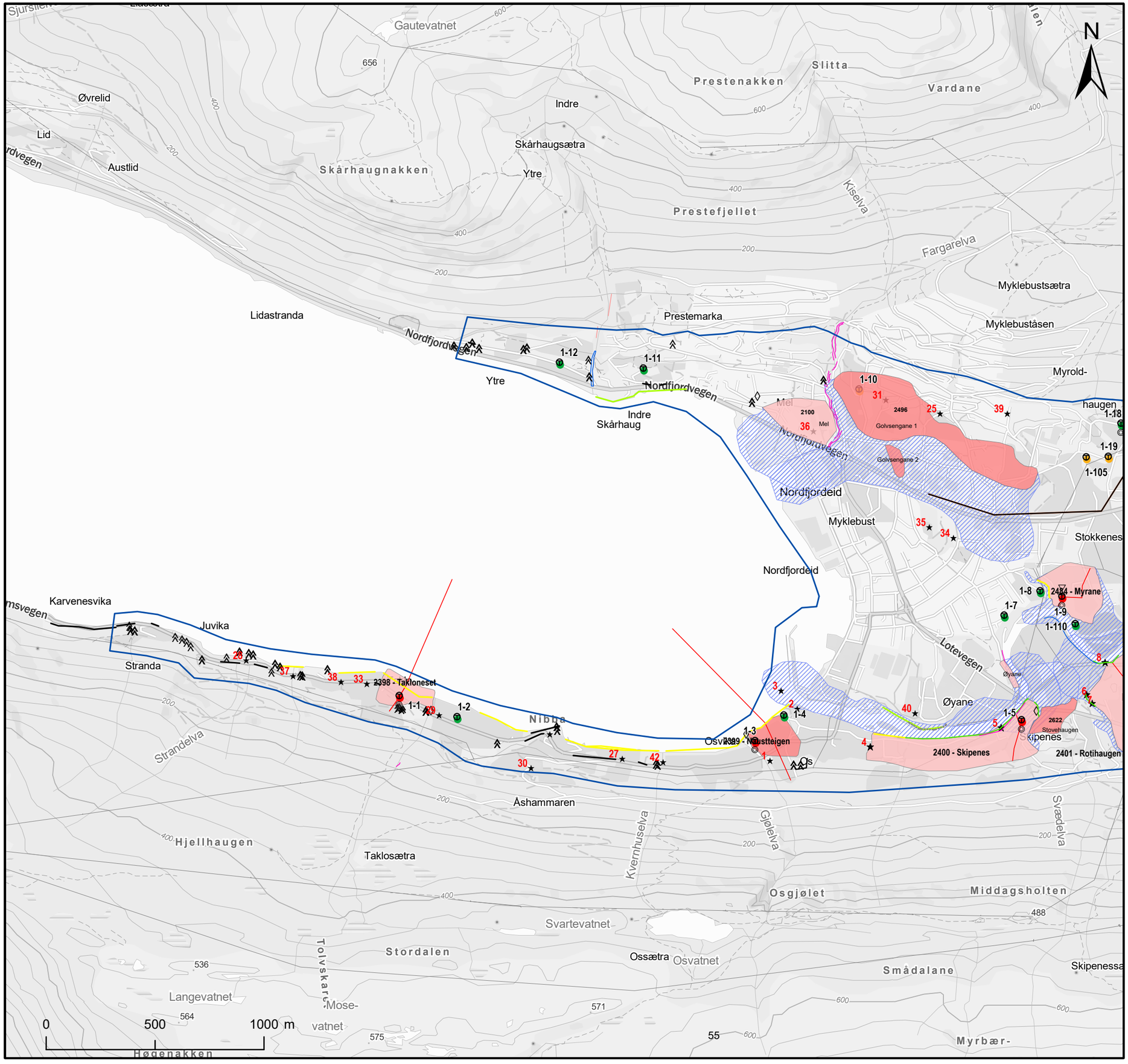
Kartleggingsområde C2
Kartvedlegg 3-4
Grunnundersøkelser

Rapportnr.: 20180186-07-R

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3:
02.02.2022	MMS	BGK	0	1:15000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

Kartlagt område

Befaringsregistreringer

- Berg
- Erosjon
- Fylling/terrengendring
- Skredgrop
- Leire
- Informasjon - se tabell
- Berg i dagen
- Ingen Erosjon
- Lite erosjon
- Noe erosjon
- Steinmur, steinplastring
- Marbakke

NVE sikringstiltak

- Erosjonssikring
- Flomsikring
- Annen sikring

Kvikkleiresoner - faregrad

- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy
- Utløpsområder
- Terrengprofiler
- Antatt kvikkleire/sprøburddmateriale
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke antatt kvikkleire/sprøbruddmateriale

Sonene markert 2100 Mel, 2496 Golvsengane 1, 2497 Golvsengane 2, 2623 Øyane og 2622 Stovehaugen er tidligere kartlagte kvikkleiresoner.

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
Oversiktskartlegging av kvikkleireområder for Vestland

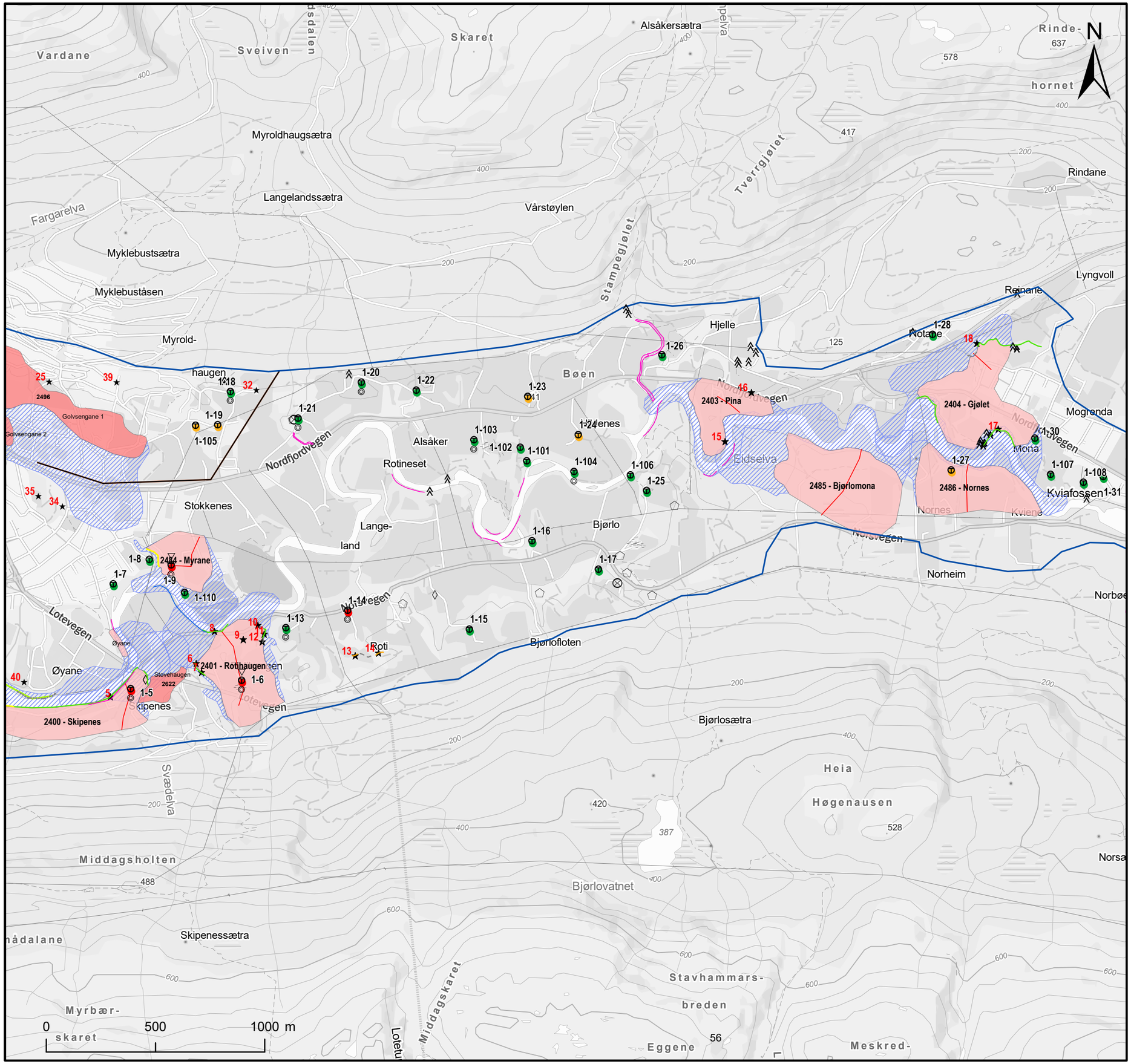
Kartleggingsområde C2
Kartvedlegg 4-1
Faregradsklassifiserte soner med utløpsområder

Rapportnr.: 20180186-07-R

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3
03.02.2022	MMS	BGK	0	1:17 000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

Kartlagt område

Befaringsregistreringer

- Berg
- Erosjon
- Fylling/terrengendring
- Skredgrop
- Leire
- Informasjon - se tabell
- Berg i dagen
- Ingen Erosjon
- Lite erosjon
- Noe erosjon
- Steinmur, steinplastring
- Marbakke

NVE sikringstiltak

- Erosjonssikring
- Flomsikring
- Annen sikring

Kvikkleiresoner - faregrad

- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy
- Utløpsområder
- Terrengprofiler
- Antatt kvikkleire/sprøburddmateriale
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke antatt kvikkleire/sprøbruddmateriale

Sonene markert 2100 Mel, 2496 Golvsengane 1, 2497 Golvsengane 2, 2623 Øyane og 2622 Stovehaugen er tidligere kartlagte kvikkleiresoner.

NVE

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
Oversiktskartlegging av kvikkleireområder for Vestland

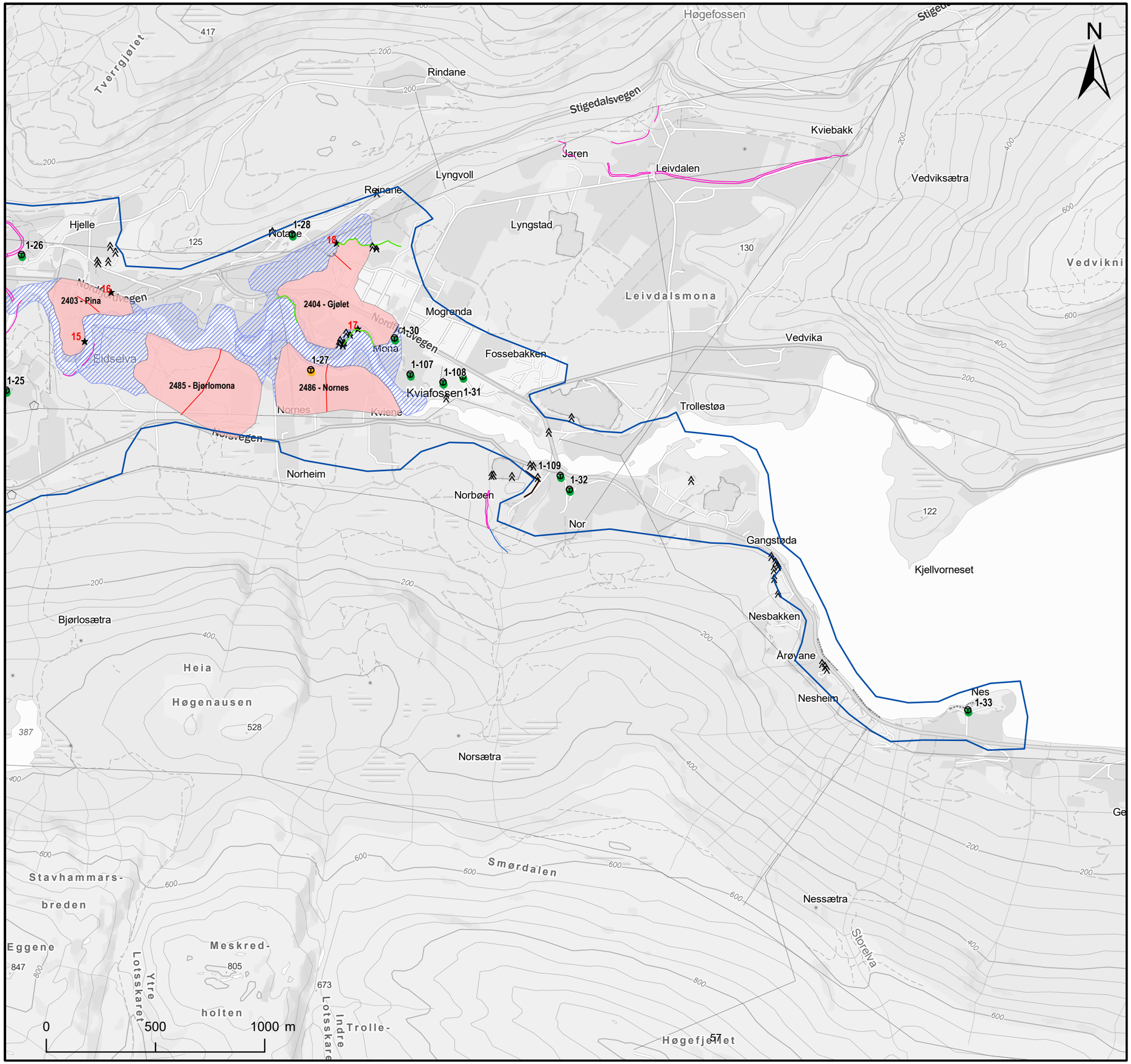
Kartleggingsområde C2
Kartvedlegg 4-2
Faregradsklassifiserte soner med utløpsområder

Rapportnr.: 20180186-07-R

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3
03.02.2022	MMS	BGK	0	1:17 000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

Kartlagt område

Befaringsregistreringer

- Berg
- Erosjon
- Fylling/terrengendring
- Skredgrop
- Leire
- Informasjon - se tabell
- Berg i dagen
- Ingen Erosjon
- Lite erosjon
- Noe erosjon
- Steinmur, steinplastring
- Marbakke

NVE sikringstiltak

- Erosjonssikring
- Flomsikring
- Annen sikring

Kvikkleiresoner - faregrad

- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy
- Utløpsområder
- Terrengprofiler
- Antatt kvikkleire/sprøburddmateriale
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke antatt kvikkleire/sprøbruddmateriale

NVE

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
Oversiktskartlegging av kvikkleireområder for Vestland

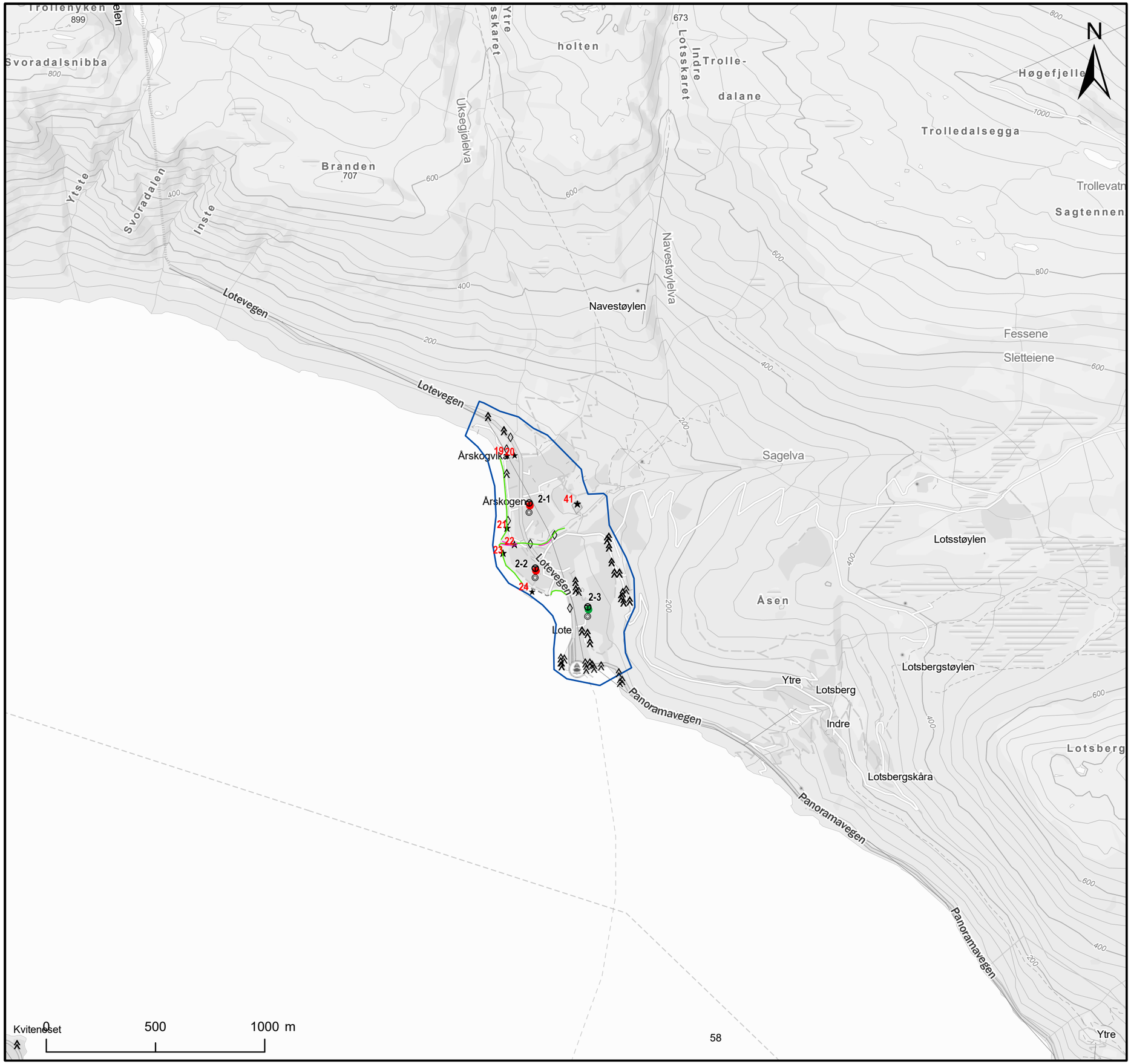
Kartleggingsområde C2
Kartvedlegg 4-3
Faregradsklassifiserte soner med utløpsområder

Rapportnr.: 20180186-07-R

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3
03.02.2022	MMS	BGK	0	1:17 000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

Kartlagt område

Befaringsregistreringer

- Berg
- Erosjon
- Fylling/terrengendring
- Skredgrop
- Leire
- Informasjon - se tabell
- Berg i dagen
- Ingen Erosjon
- Lite erosjon
- Noe erosjon
- Steinmur, steinplastring
- Marbakke

NVE sikringstiltak

- Erosjonssikring
- Flomsikring
- Annen sikring

Kvikkleiresoner - faregrad

- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy
- Utløpsområder
- Terrengprofiler
- Antatt kvikkleire/sprøburddmateriale
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke antatt kvikkleire/sprøbruddmateriale

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
Oversiktskartlegging av kvikkleireområder for Vestland

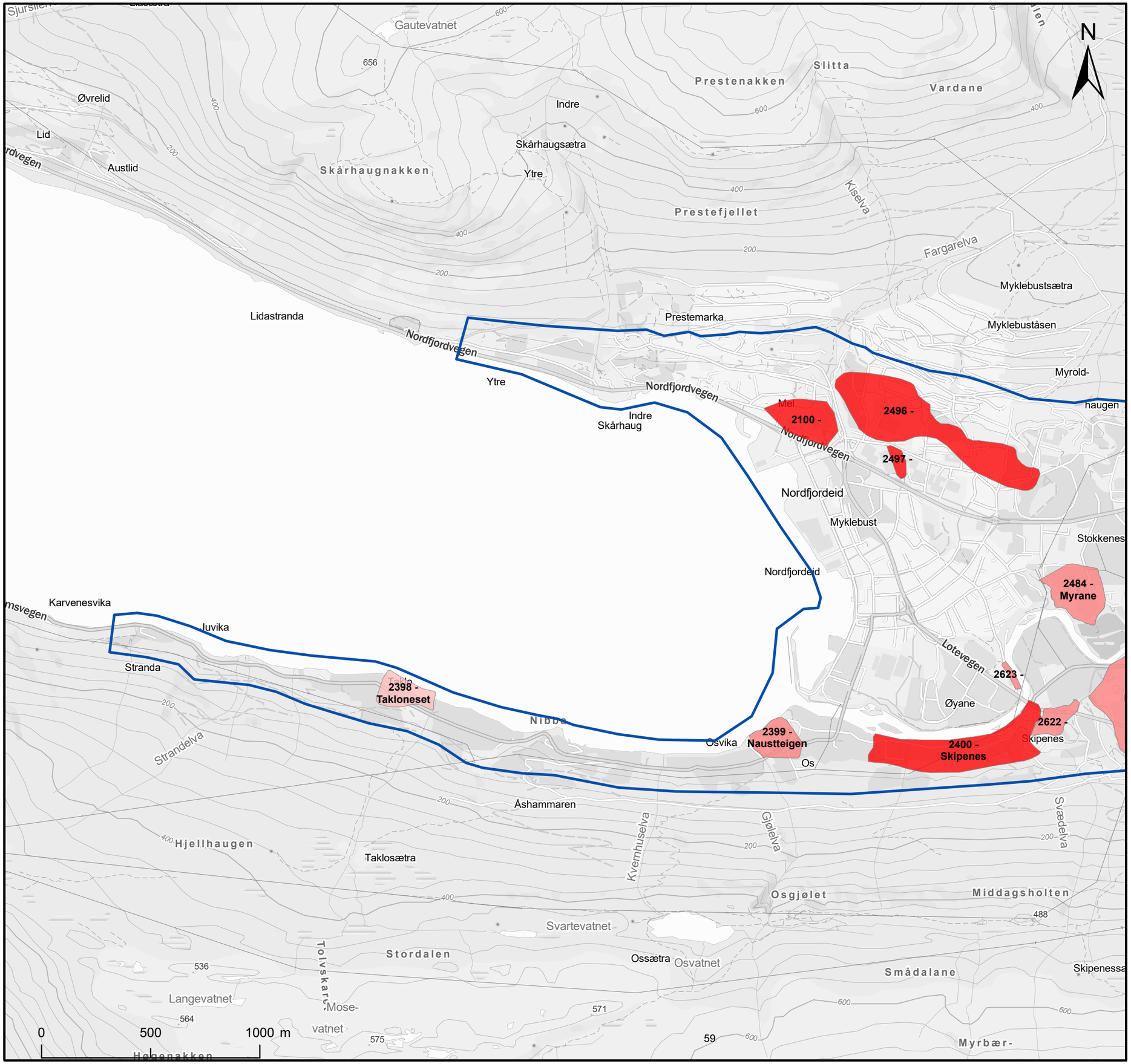
Kartleggingsområde C2
Kartvedlegg 4-4
Faregradsklassifiserte soner med utløpsområder

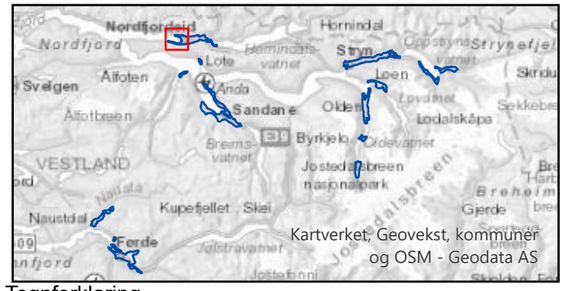
Rapportnr.: 20180186-07-R

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3
03.02.2022	MMS	BGK	0	1:17 000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

Kartlagt område

Konsekvensklasse

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

Sonene markert 2100 Mel, 2496 Golvsengane 1, 2497 Golvsengane 2, 2623 Øyane og 2622 Stovehaugen er tidligere kartlagte kvikkleiresoner.

NVE

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

Oversiktskartlegging av kvikkleireområder Vestland

Kartleggingsområde C2

Kartvedlegg 5-1

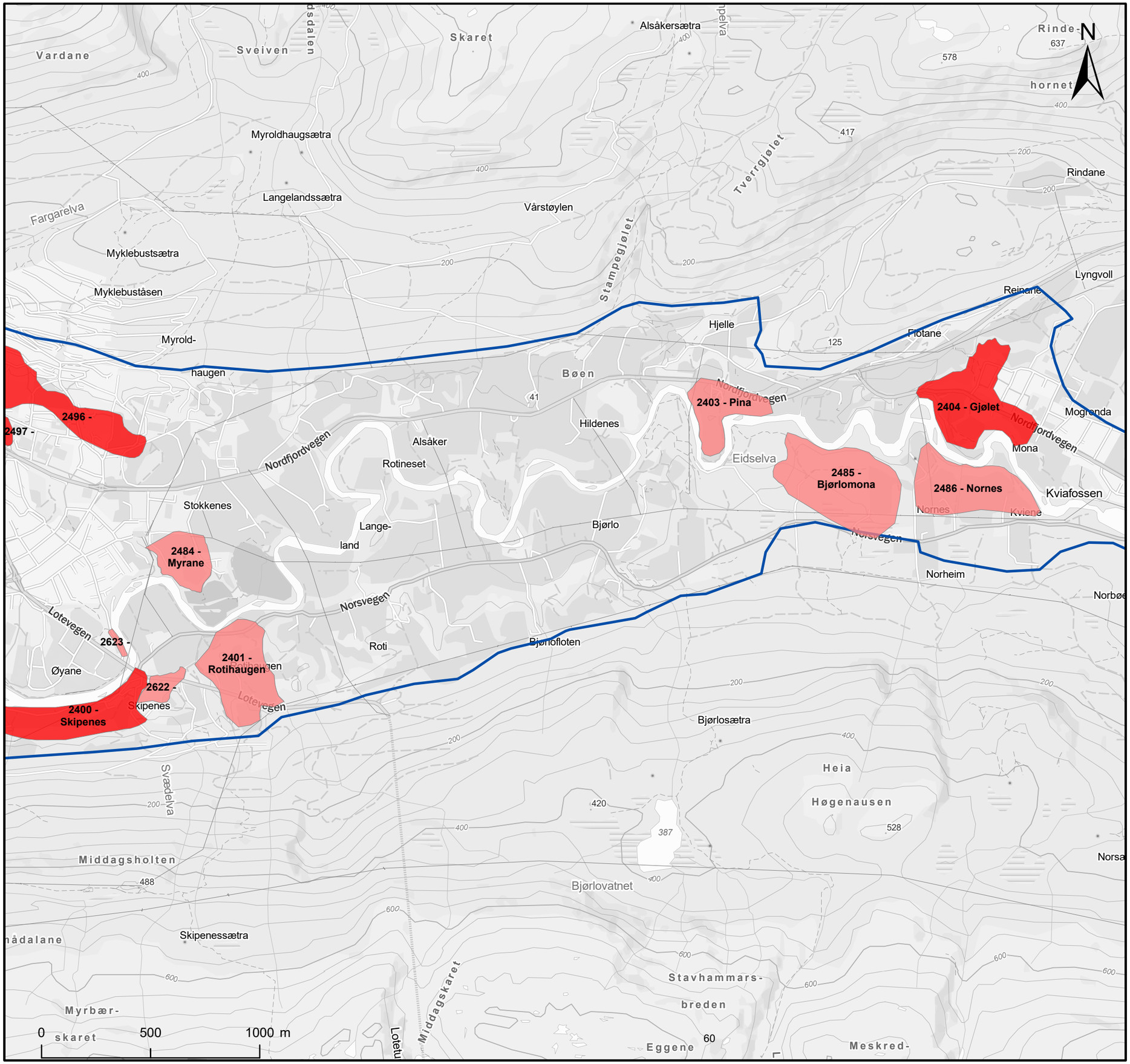
Konsekvensklassifisering

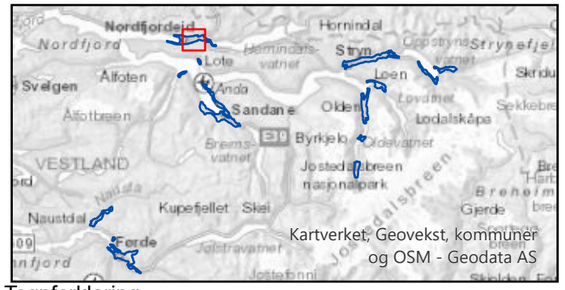
Rapportnr.: 20180186-07-R

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3
02.02.2022	KeM	BGK	0	1:17 000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

Kartlagt område

Konsekvensklasse

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

NVE

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

Oversiktskartlegging av kvikkleireområder Vestland

Kartleggingsområde C2

Kartvedlegg 5-2

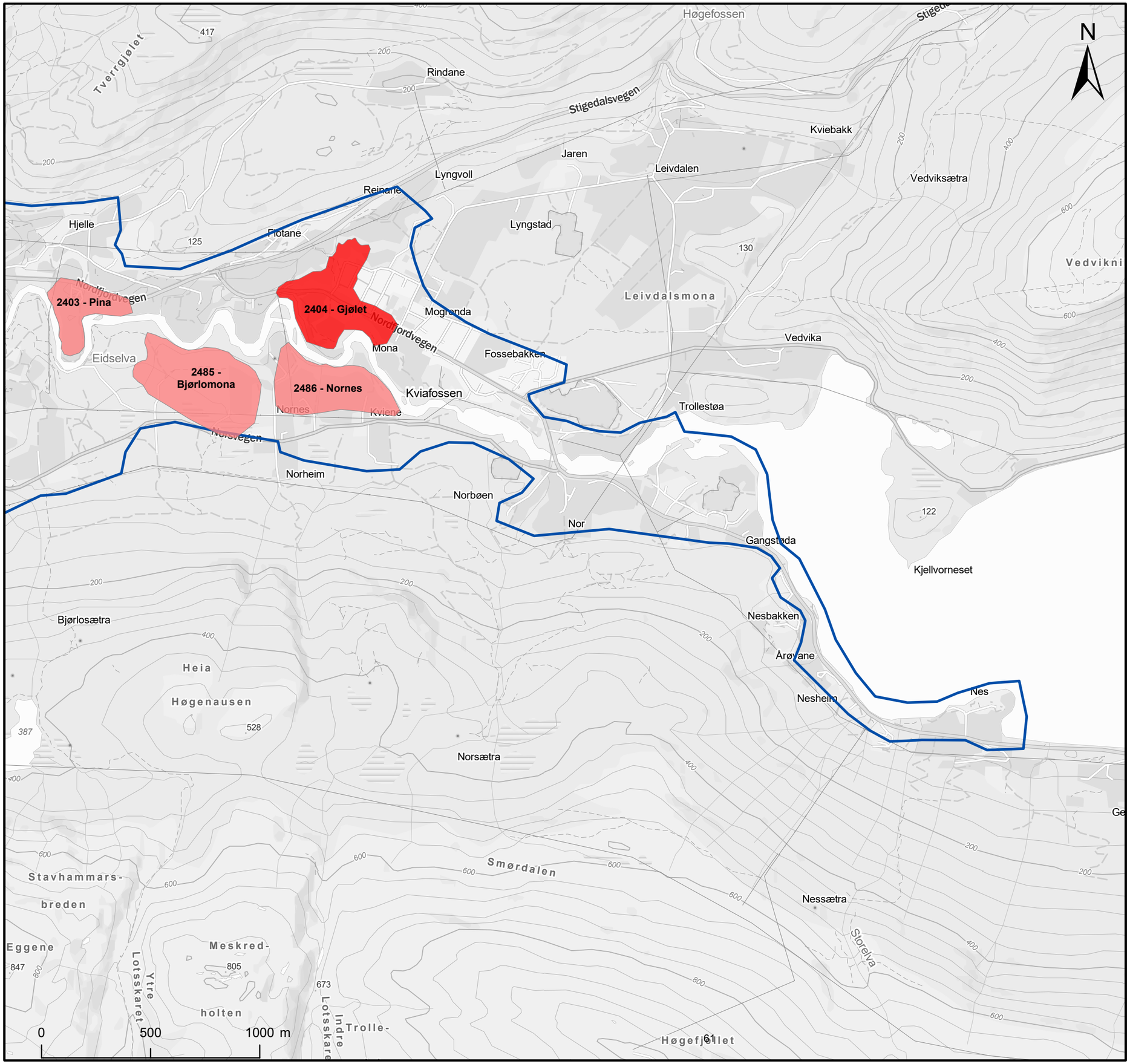
Konsekvensklassifisering

Rapportnr.: 20180186-07-R

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3
02.02.2022	KeM	BGK	0	1:17 000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

Kartlagt område

Konsekvensklasse

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

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

Oversiktskartlegging av kvikkleireområder Vestland

Kartleggingsområde C2

Kartvedlegg 5-3

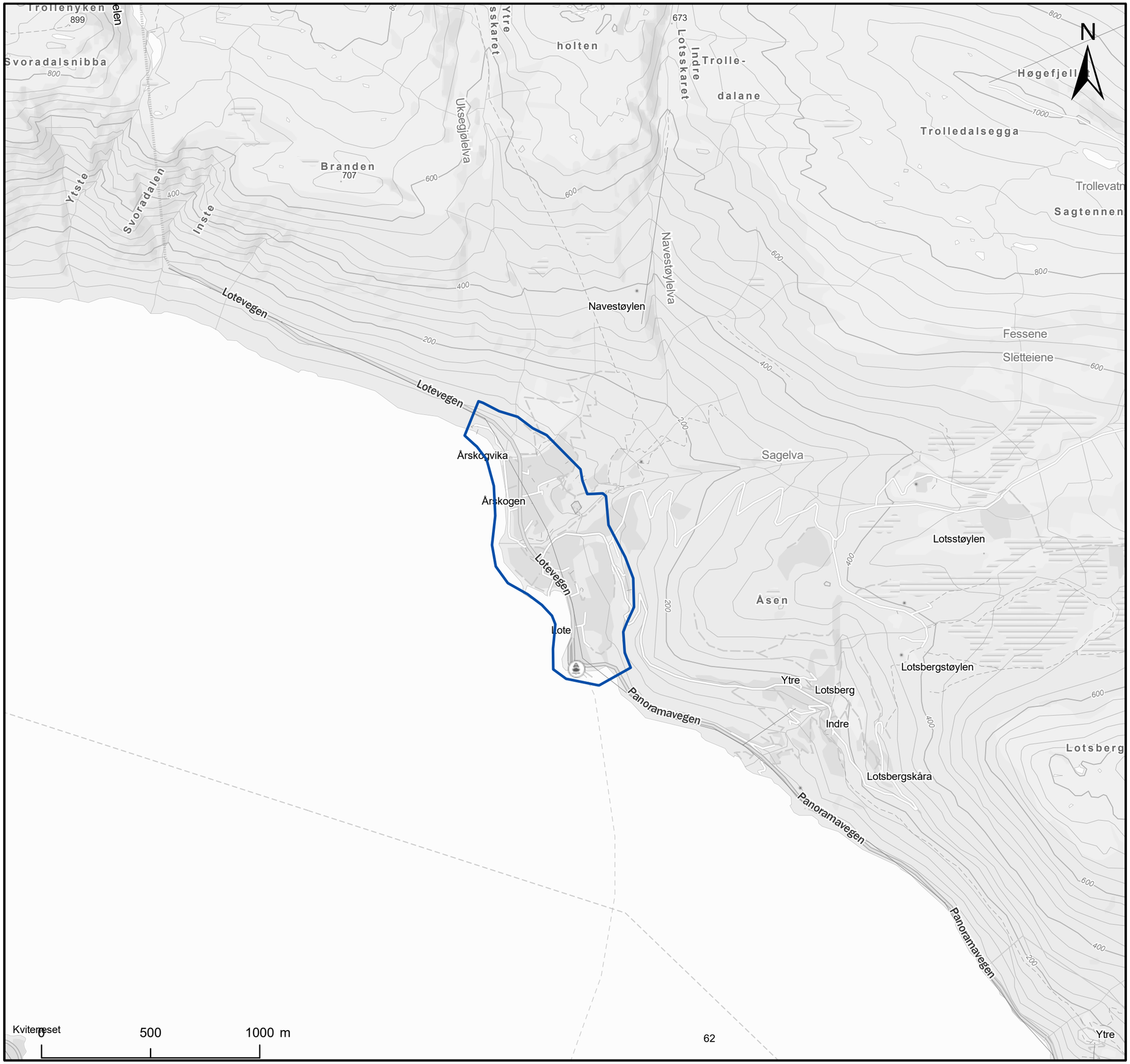
Konsekvensklassifisering

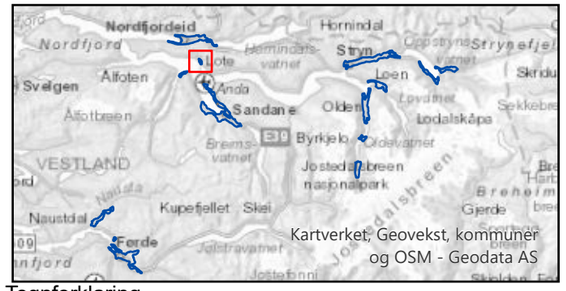
Rapportnr.: 20180186-07-R

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3
02.02.2022	KeM	BGK	0	1:17 000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

Kartlagt område

Konsekvensklasse

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

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

Oversiktskartlegging av kvikkleireområder Vestland

Kartleggingsområde C2

Kartvedlegg 5-4

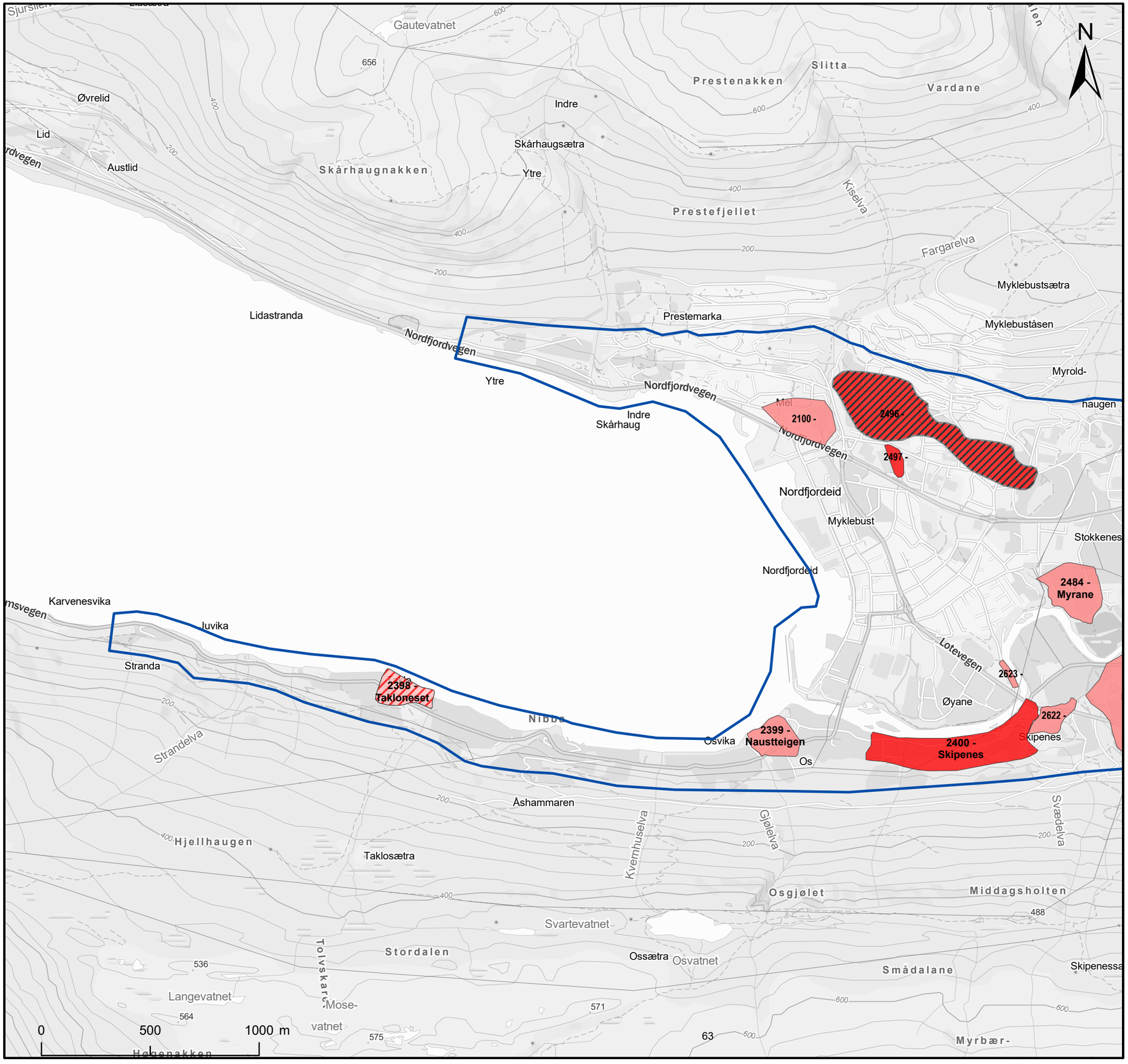
Konsekvensklassifisering

Rapportnr.: 20180186-07-R

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3
02.02.2022	KeM	BGK	0	1:17 000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

Kartlagt område

Risikoklasse

1
2
3
4
5

Sonene markert 2100 Mel, 2496 Golvsengane 1, 2497 Golvsengane 2, 2623 Øyane og 2622 Stovehaugen er tidligere kartlagte kvikkleiresoner.

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

Oversiktskartlegging av kvikkleireområder Vestland

Kartleggingsområde C2

Kartvedlegg 6-1

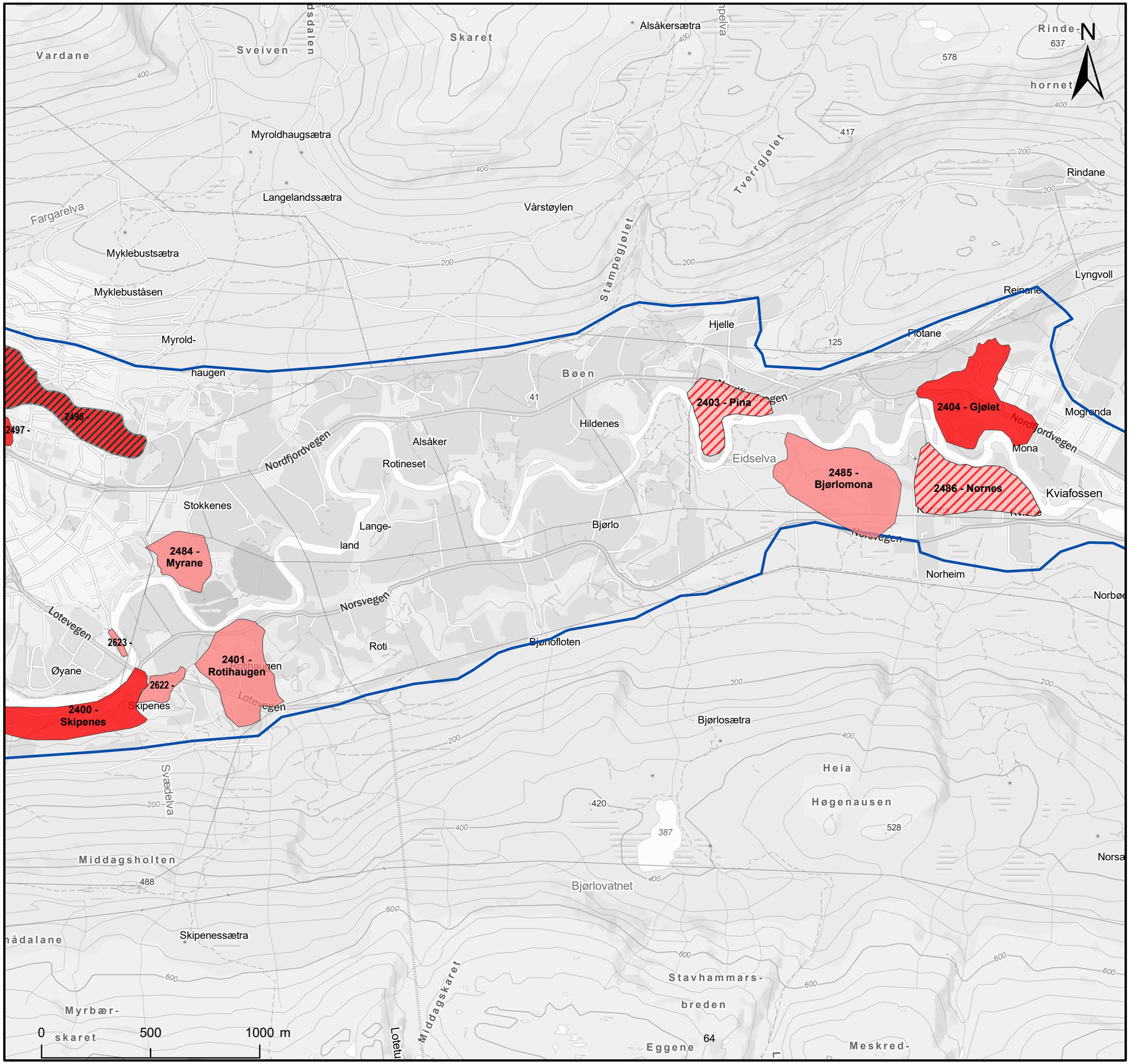
Risikoklassifisering

Rapportnr.: 20180186-07-R

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3
17.03.2022	KeM	BGK	0	1:17 000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

Kartlagt område

Risikoklasse

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Sonene markert 2100 Mel, 2496 Golvsengane 1, 2497 Golvsengane 2, 2623 Øyane og 2622 Stovehaugen er tidligere kartlagte kvikkleiresoner.

NVE

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

Oversiktskartlegging av kvikkleireområder Vestland

Kartleggingsområde C2

Kartvedlegg 6-2

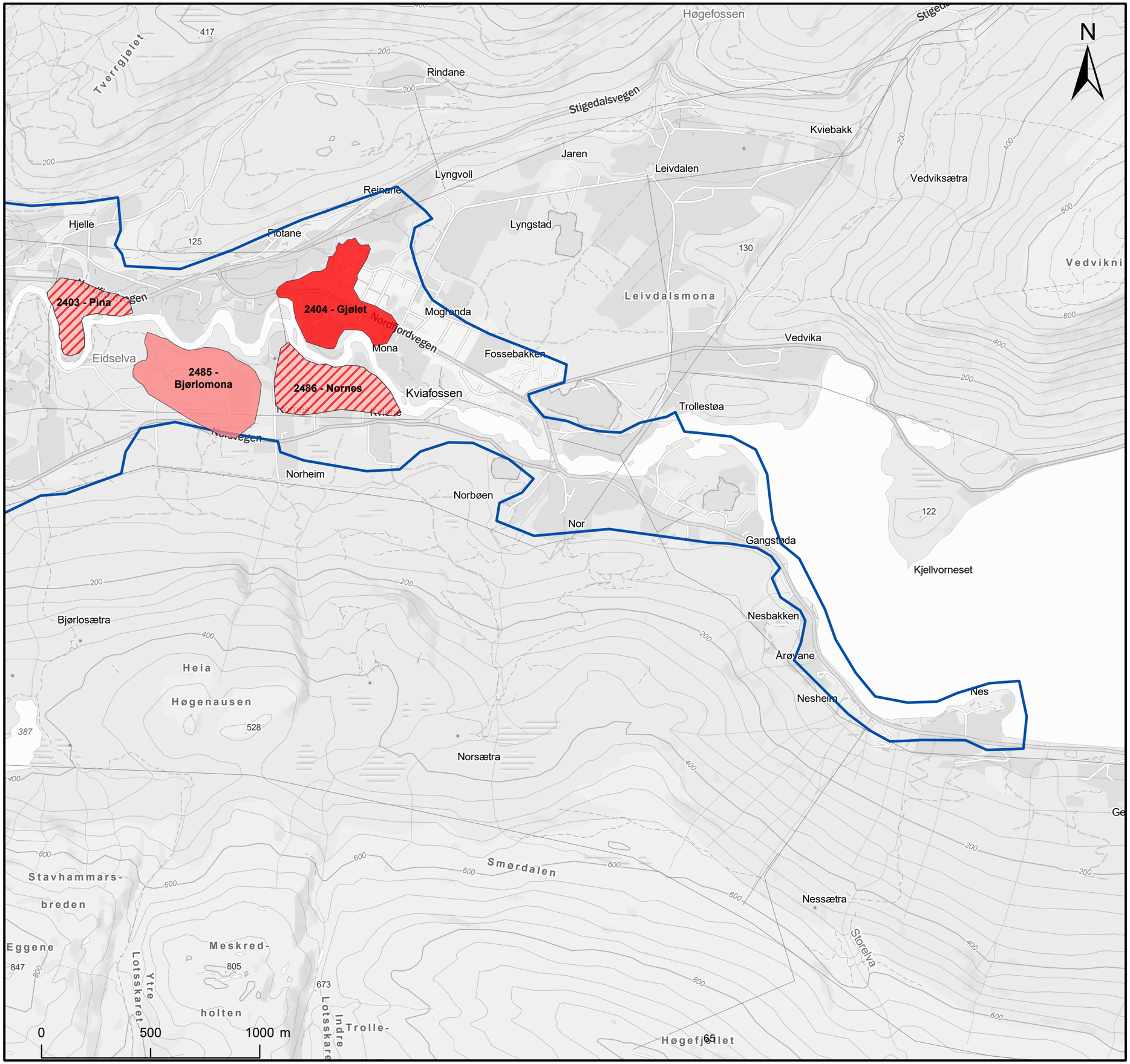
Risikoklassifisering

Rapportnr.: 20180186-07-R

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3
17.03.2022	KeM	BGK	0	1:17 000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

Kartlagt område

Risikoklasse

1
2
3
4
5

Sonene markert 2100 Mel, 2496 Golvsengane 1, 2497 Golvsengane 2, 2623 Øyane og 2622 Stovehaugen er tidligere kartlagte kvikkleiresoner.

NVE

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

Oversiktskartlegging av kvikkleireområder Vestland

Kartleggingsområde C2

Kartvedlegg 6-3

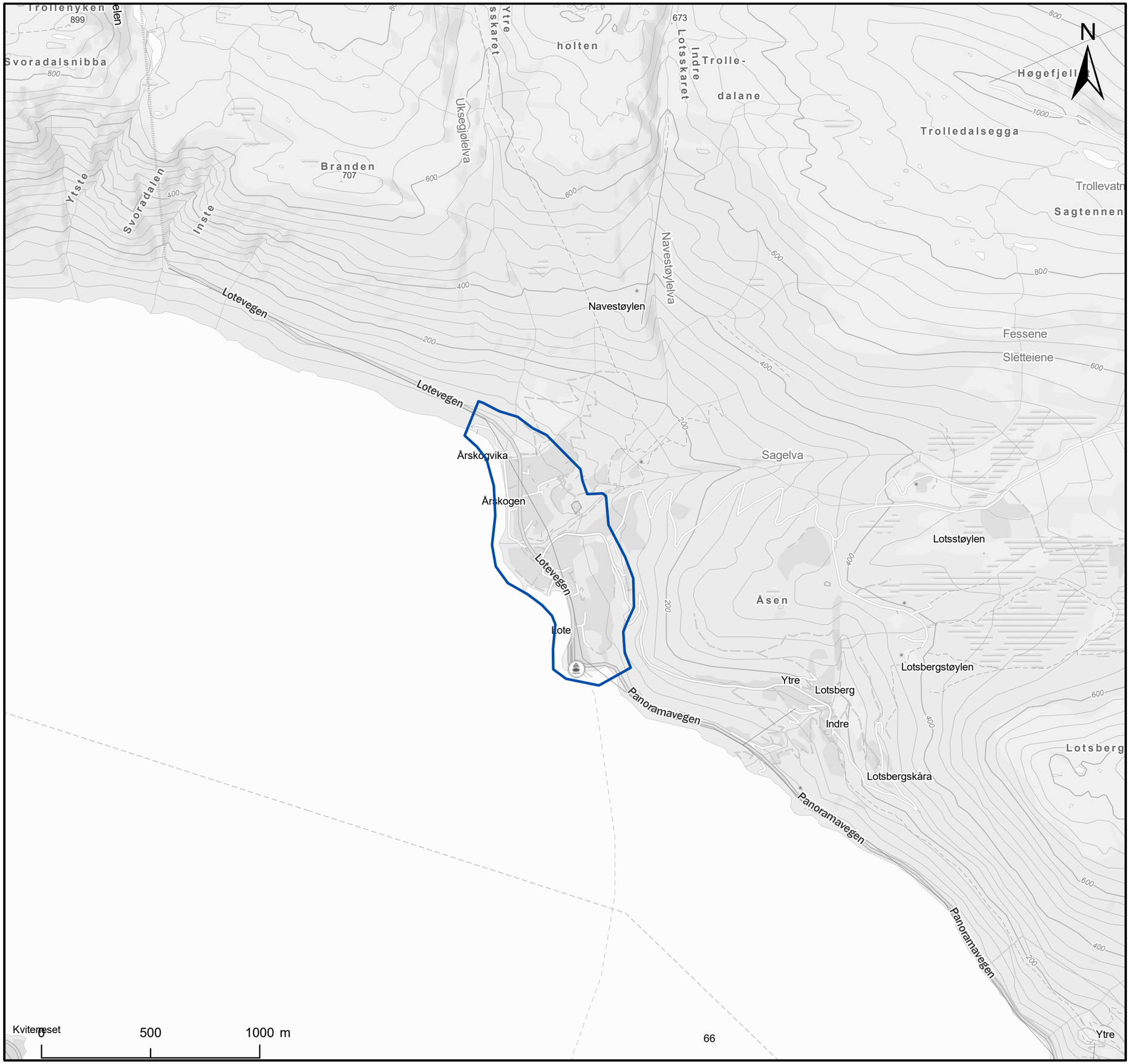
Risikoklassifisering

Rapportnr.: 20180186-07-R

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3
17.03.2022	KeM	BGK	0	1:17 000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

Kartlagt område

Risikoklasse

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Sonene markert 2100 Mel, 2496 Golvsengane 1, 2497 Golvsengane 2, 2623 Øyane og 2622 Stovehaugen er tidligere kartlagte kvikkleiresoner.

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

Oversiktskartlegging av kvikkleireområder Vestland

Kartleggingsområde C2

Kartvedlegg 6-4

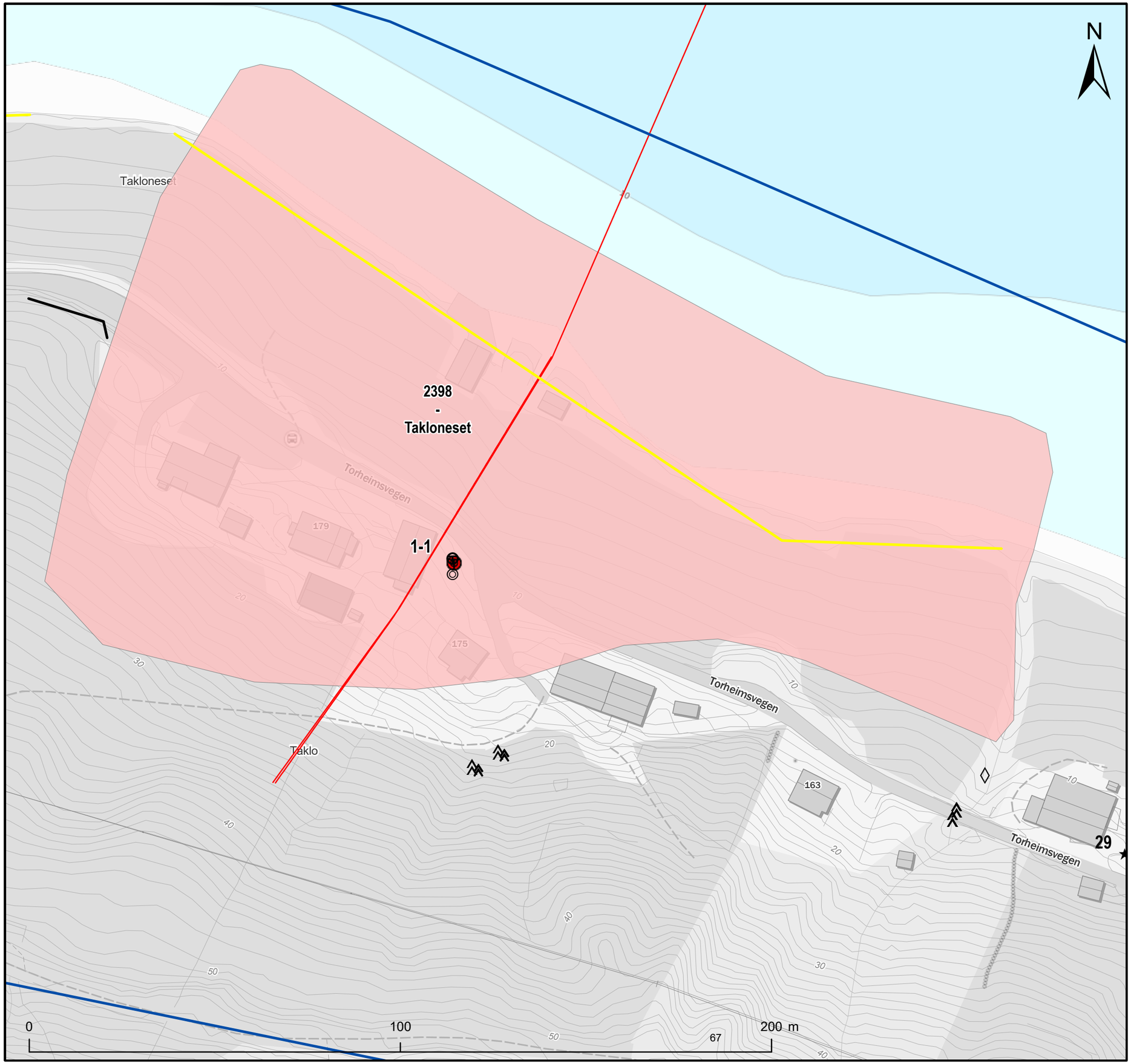
Risikoklassifisering

Rapportnr.: 20180186-07-R

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3
17.03.2022	KeM	BGK	0	1:17 000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartlagt område

Befaringsregistreringer

- Berg
- Erosjon
- Fylling/terrengendring
- Skredgrop
- Leire
- Informasjon - se tabell

- Berg i dagen
- Ingen Erosjon
- Lite erosjon
- Noe erosjon
- Steinmur, steinplastring
- Marbakke

Grunnundersøkelser

- Totalsondering
- Prøvepunkt
- CPT
- Dreietrykksondering
- Poretrykksmåling
- SSV Kvikkleirepunkt

Kvikkleiresoner - faregrad

- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy
- Utløpsområder
- Terrengprofiler

NVE sikringstiltak

- Erosjonssikring
- Flomsikring
- Miljøtiltak
- Annen sikring

Rapporter

- Ikke påvist kvikkleire
- Påvist/indikert kvikkleire

NOT = Noteby AS
NOR = Norconsult AS
MUL = Multiconsult ASA
R = Rapportnr.

- Antatt kvikkleire/sprøburddmateriale
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke antatt kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke tolket

NVE

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
Oversiktskartlegging av kvikkleireområder for Vestland

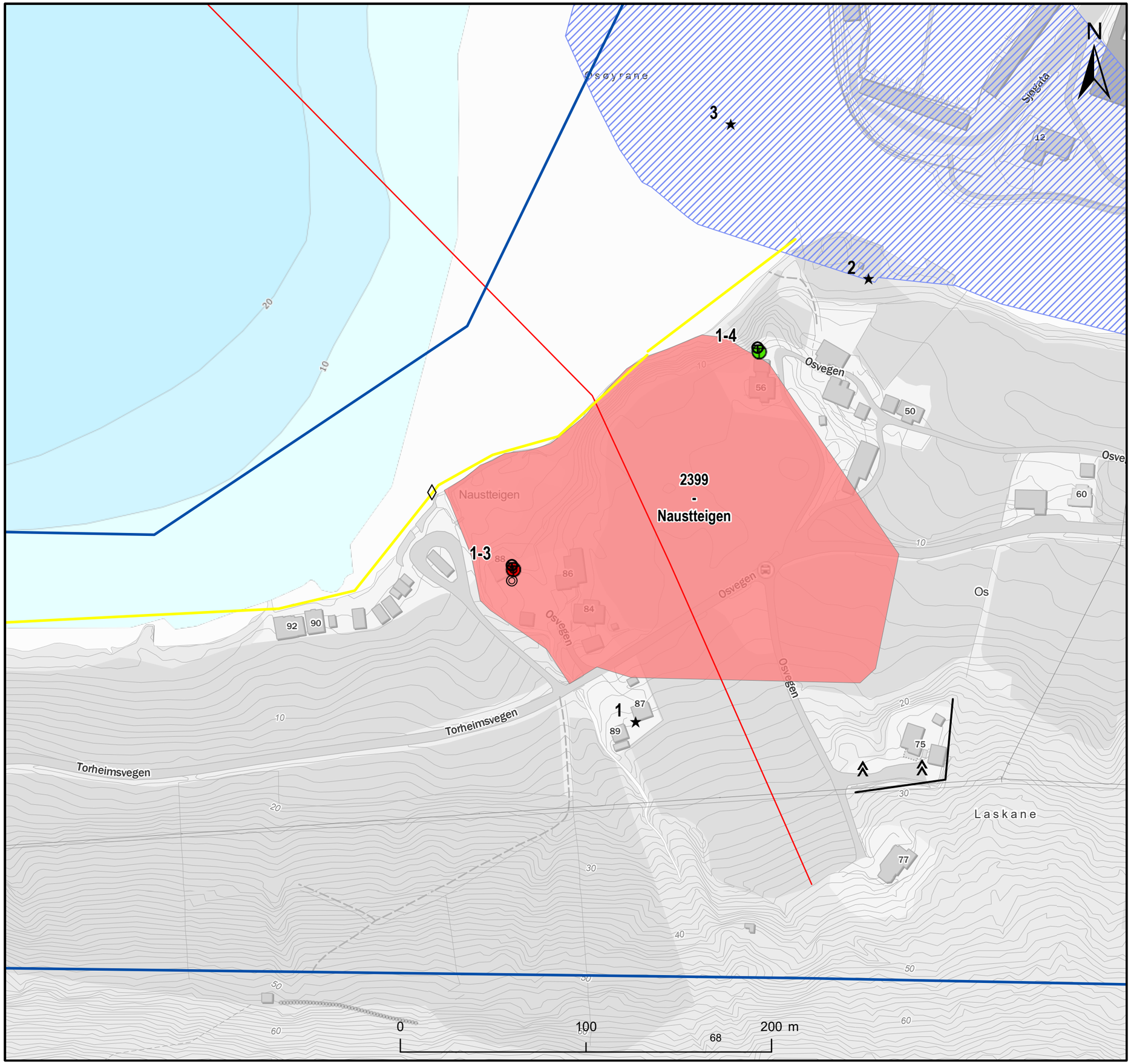
Kartleggingsområde C2
Kartvedlegg 7-1
2398 - Takloneset kvikkleiresone

Rapportnr.: 20180186-07

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3
02.02.2022	KeM	BGK	0	1:1 000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartlagt område

Befaringsregistreringer
- Berg
- Erosjon
- Fylling/terrengendring
- Skredgrop
- Leire
- Informasjon - se tabell

- Berg i dagen
- Ingen Erosjon
- Lite erosjon
- Noe erosjon
- Steinmur, steinplastring
- Marbakke

Grunnundersøkelser
- Totalsondering
- Prøvepunkt
- CPT
- Dreietrykksondering
- Poretrykksmåling
- SSV Kvikkleirepunkt

Kvikkleiresoner - faregrad
- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy
- Utløpsområder
- Terrengprofiler

NVE sikringstiltak
- Erosjonssikring
- Flomsikring
- Miljøtiltak
- Annen sikring

Rapporter
- Ikke påvist kvikkleire
- Påvist/indikert kvikkleire

NOT = Noteby AS
NOR = Norconsult AS
MUL = Multiconsult ASA
R = Rapportnr.

- Antatt kvikkleire/sprøburddmateriale
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke antatt kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke tolket

NVE

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
Oversiktskartlegging av kvikkleireområder for Vestland

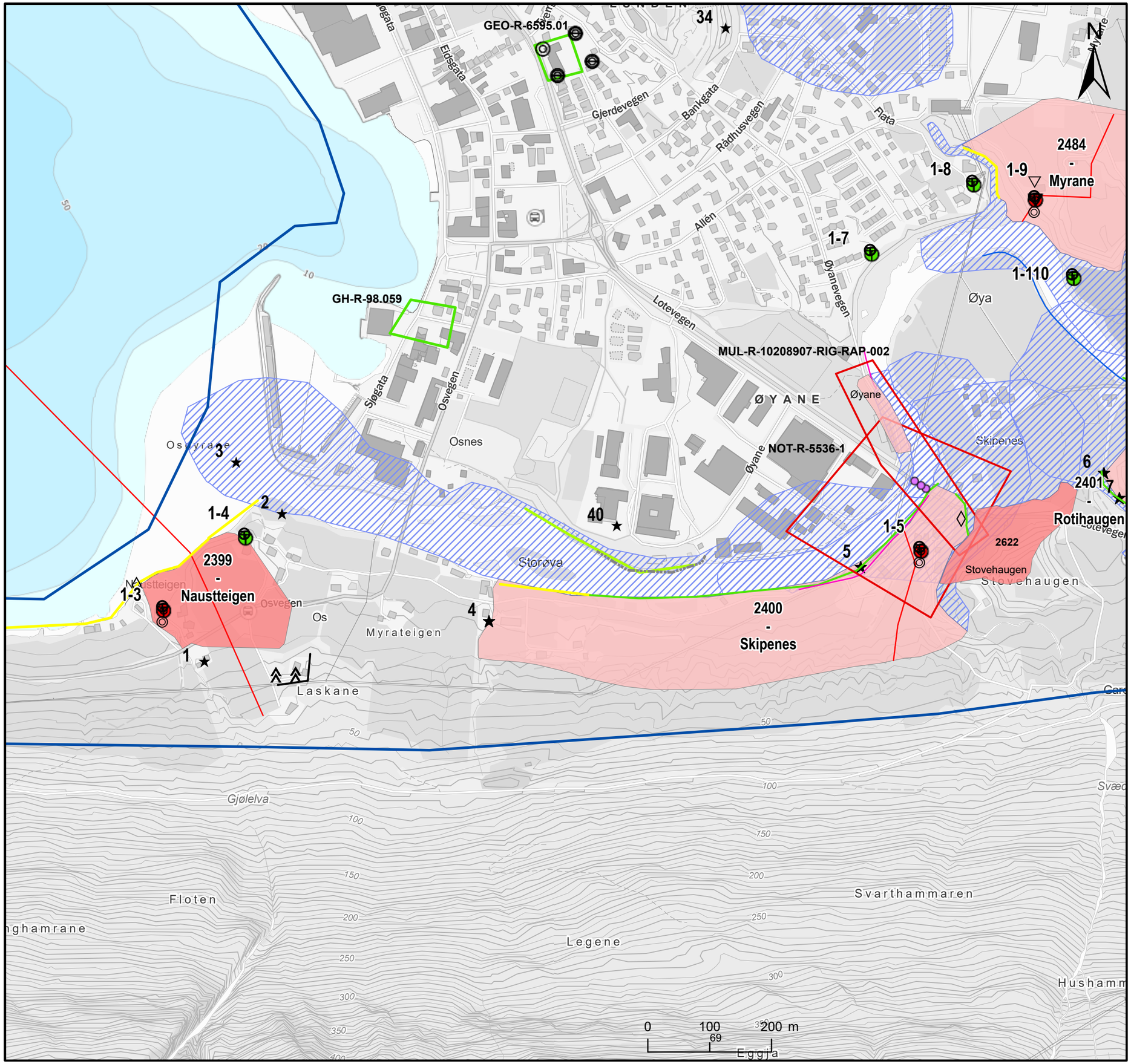
Kartleggingsområde C2
Kartvedlegg 7-2
2399 - Naustteigen kvikkleiresone

Rapportnr.: 20180186-07

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3
02.02.2022	KeM	BGK	0	1:2 000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartlagt område

Befaringsregistreringer

- Berg
- Erosjon
- Fylling/terrengendring
- Skredgrop
- Leire
- Informasjon - se tabell

- Berg i dagen
- Ingen Erosjon
- Lite erosjon
- Noe erosjon
- Steinmur, steinplastring
- Marbakke

Grunnundersøkelser

- Totalsondering
- Prøvepunkt
- CPT
- Dreietrykksondering
- Poretrykksmåling
- SSV Kvikkleirepunkt

Kvikkleiresoner - faregrad

- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy
- Utløpsområder
- Terrengprofiler

NVE sikringstiltak

- Erosjonssikring
- Flomsikring
- Miljøtiltak
- Annen sikring

Rapporter

- Ikke påvist kvikkleire
- Påvist/indikert kvikkleire

NOT = Noteby AS
NOR = Norconsult AS
MUL = Multiconsult ASA
R = Rapportnr.

- Antatt kvikkleire/sprøburddmateriale
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke antatt kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke tolket

NVE

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
Oversiktskartlegging av kvikkleireområder for Vestland

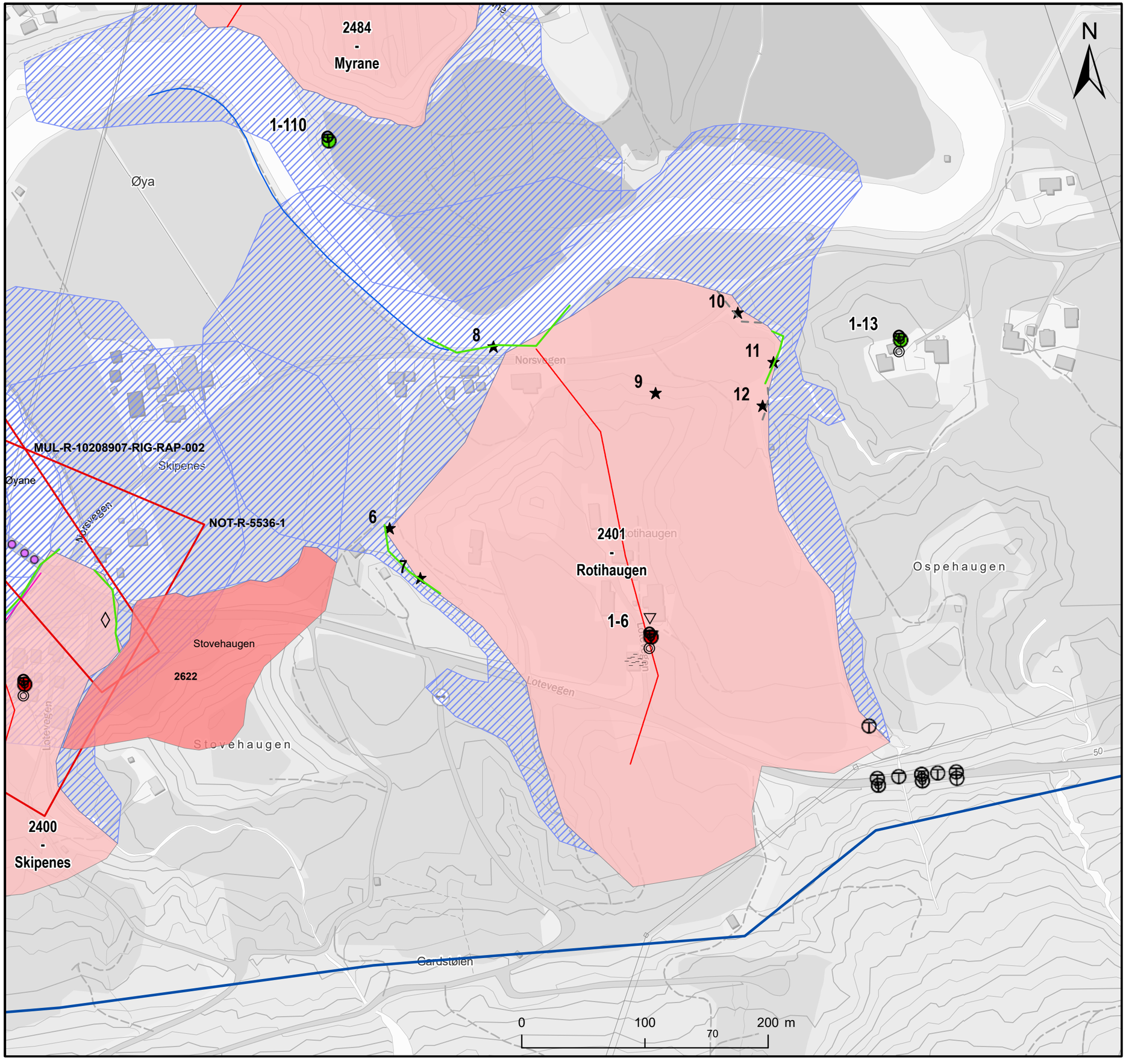
Kartleggingsområde C2
Kartvedlegg 7-3
2400 - Skipenes kvikkleiresone

Rapportnr.: 20180186-07

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3
02.02.2022	KeM	BGK	0	1:6 000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartlagt område

Befaringsregistreringer

- Berg
- Erosjon
- Fylling/terrengendring
- Skredgrop
- Leire
- Informasjon - se tabell

- Berg i dagen
- Ingen Erosjon
- Lite erosjon
- Noe erosjon
- Steinmur, steinplastring
- Marbakke

Grunnundersøkelser

- Totalsondering
- Prøvepunkt
- CPT
- Dreietrykksondering
- Poretrykksmåling
- SSV Kvikkleirepunkt

Kvikkleiresoner - faregrad

- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy
- Utløpsområder
- Terrengprofiler

NVE sikringstiltak

- Erosjonssikring
- Flomsikring
- Miljøtiltak
- Annen sikring

Rapporter

- Ikke påvist kvikkleire
- Påvist/indikert kvikkleire

NOT = Noteby AS
NOR = Norconsult AS
MUL = Multiconsult ASA
R = Rapportnr.

- Antatt kvikkleire/sprøburddmateriale
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke antatt kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke tolket

NVE

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
Oversiktskartlegging av kvikkleireområder for Vestland

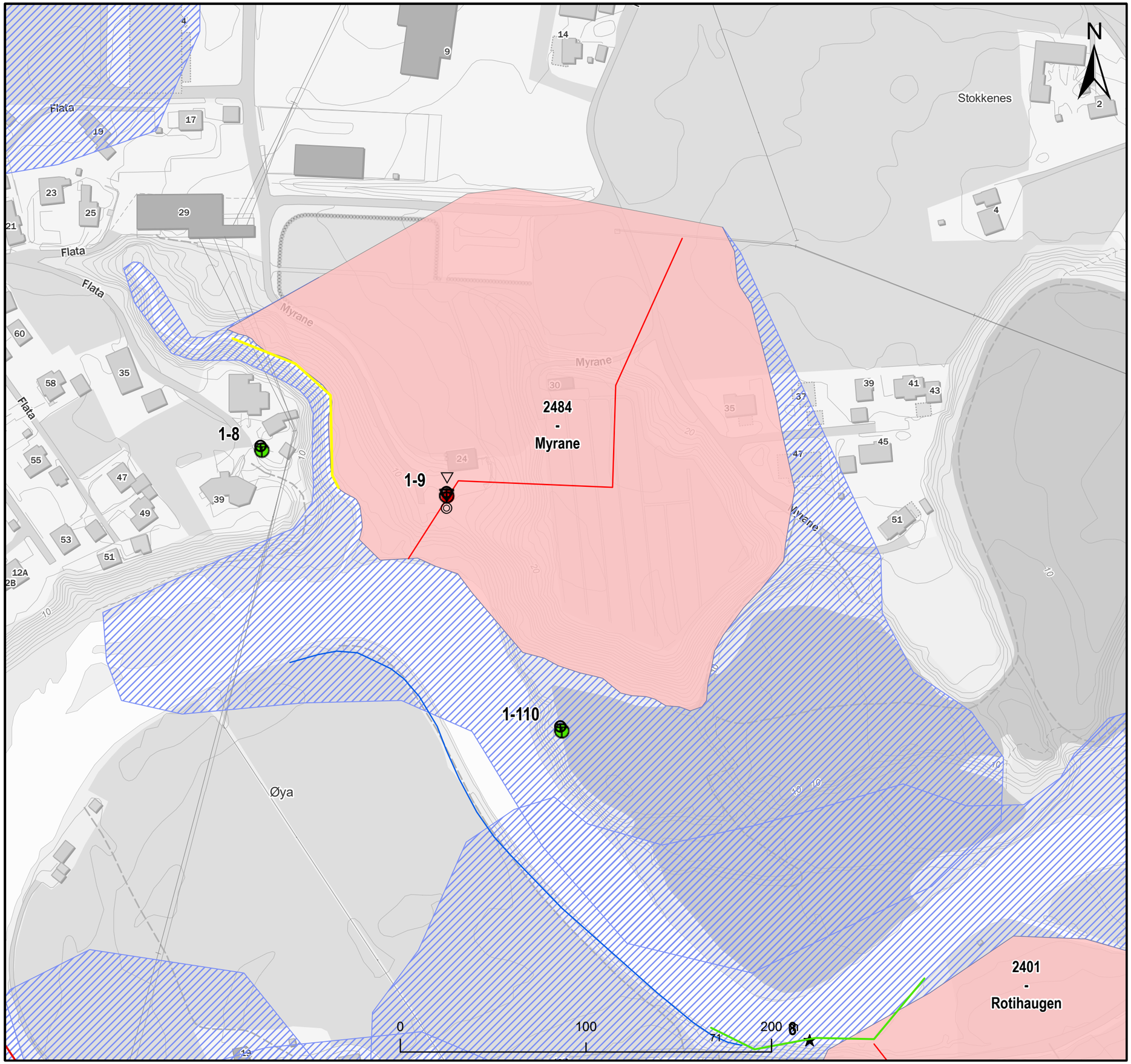
Kartleggingsområde C2
Kartvedlegg 7-4
2401 - Rotihaugen kvikkleiresone

Rapportnr.: 20180186-07

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3
02.02.2022	KeM	BGK	0	1:3 000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartlagt område

Befaringsregistreringer
- Berg
- Erosjon
- Fylling/terrengendring
- Skredgrop
- Leire
- Informasjon - se tabell

Kvikkleiresoner - faregrad
- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy
- Utløpsområder
- Terrengprofiler

- Berg i dagen
- Ingen Erosjon
- Lite erosjon
- Noe erosjon
- Steinmur, steinplastring
- Marbakke

NVE sikringstiltak
- Erosjonssikring
- Flomsikring
- Miljøtiltak
- Annen sikring

Grunnundersøkelser
- Totalsondering
- Prøvepunkt
- CPT
- Dreietrykksondering
- Poretrykksmåling
- SSV Kvikkleirepunkt

Rapporter
- Ikke påvist kvikkleire
- Påvist/indikert kvikkleire

NOT = Noteby AS
NOR = Norconsult AS
MUL = Multiconsult ASA
R = Rapportnr.

- Antatt kvikkleire/sprøburddmateriale
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke antatt kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke tolket

NVE

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
Oversiktskartlegging av kvikkleireområder for Vestland

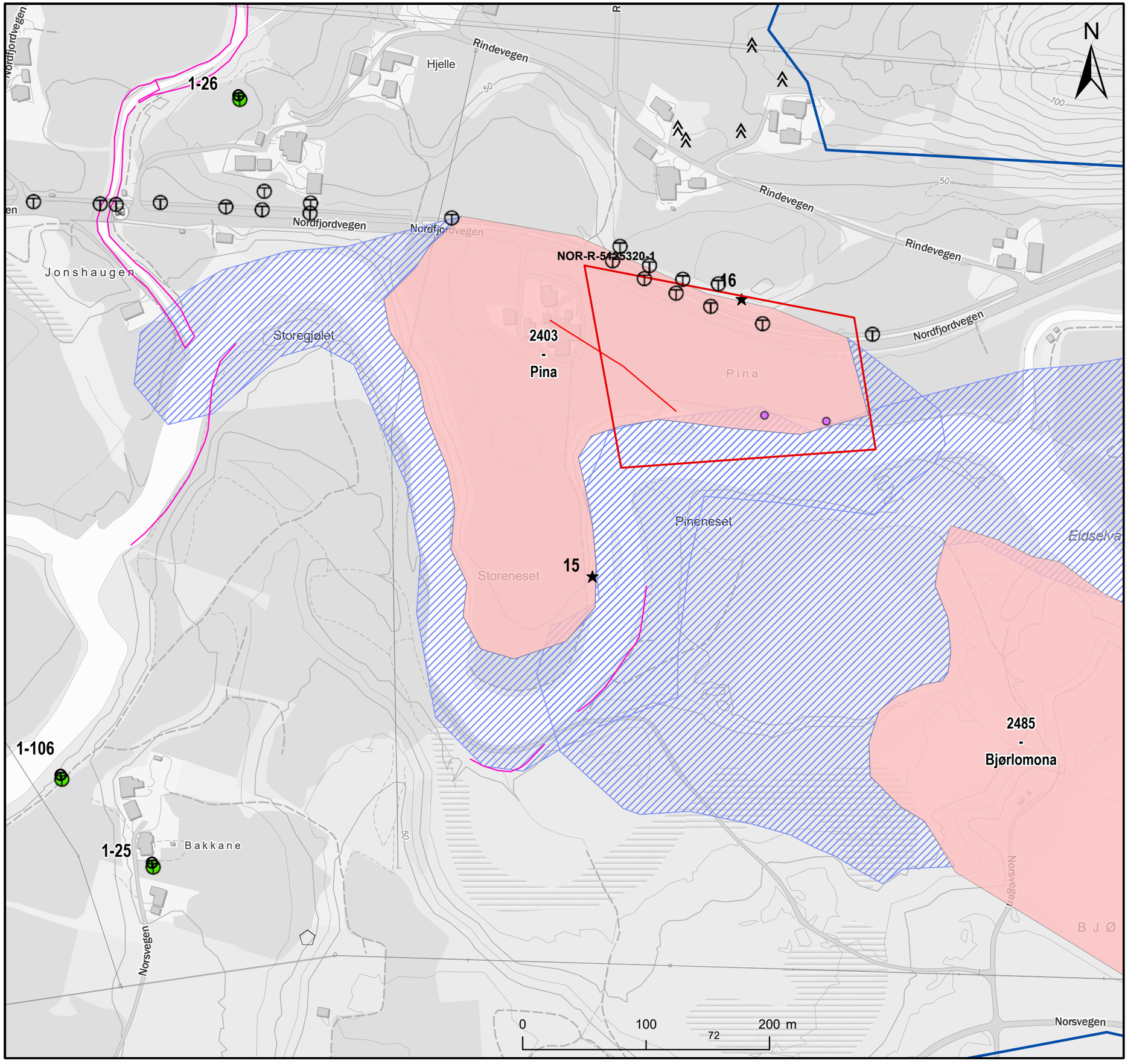
Kartleggingsområde C2
Kartvedlegg 7-5
2484 - Myrane kvikkleiresone

Rapportnr.: 20180186-07

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3
02.02.2022	KeM	BGK	0	1:2 000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartlagt område

Befaringsregistreringer

- Berg
- Erosjon
- Fylling/terrengendring
- Skredgrop
- Leire
- Informasjon - se tabell

- Berg i dagen
- Ingen Erosjon
- Lite erosjon
- Noe erosjon
- Steinmur, steinplastring
- Marbakke

Grunnundersøkelser

- Totalsondering
- Prøvepunkt
- CPT
- Dreietrykksondering
- Poretrykksmåling
- SSV Kvikkleirepunkt

Kvikkleiresoner - faregrad

- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy
- Utløpsområder
- Terrengprofiler

NVE sikringstiltak

- Erosjonssikring
- Flomsikring
- Miljøtiltak
- Annen sikring

Rapporter

- Ikke påvist kvikkleire
- Påvist/indikert kvikkleire

NOT = Noteby AS
NOR = Norconsult AS
MUL = Multiconsult ASA
R = Rapportnr.

- Antatt kvikkleire/sprøburddmateriale
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke antatt kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke tolket

NVE

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
Oversiktskartlegging av kvikkleireområder for Vestland

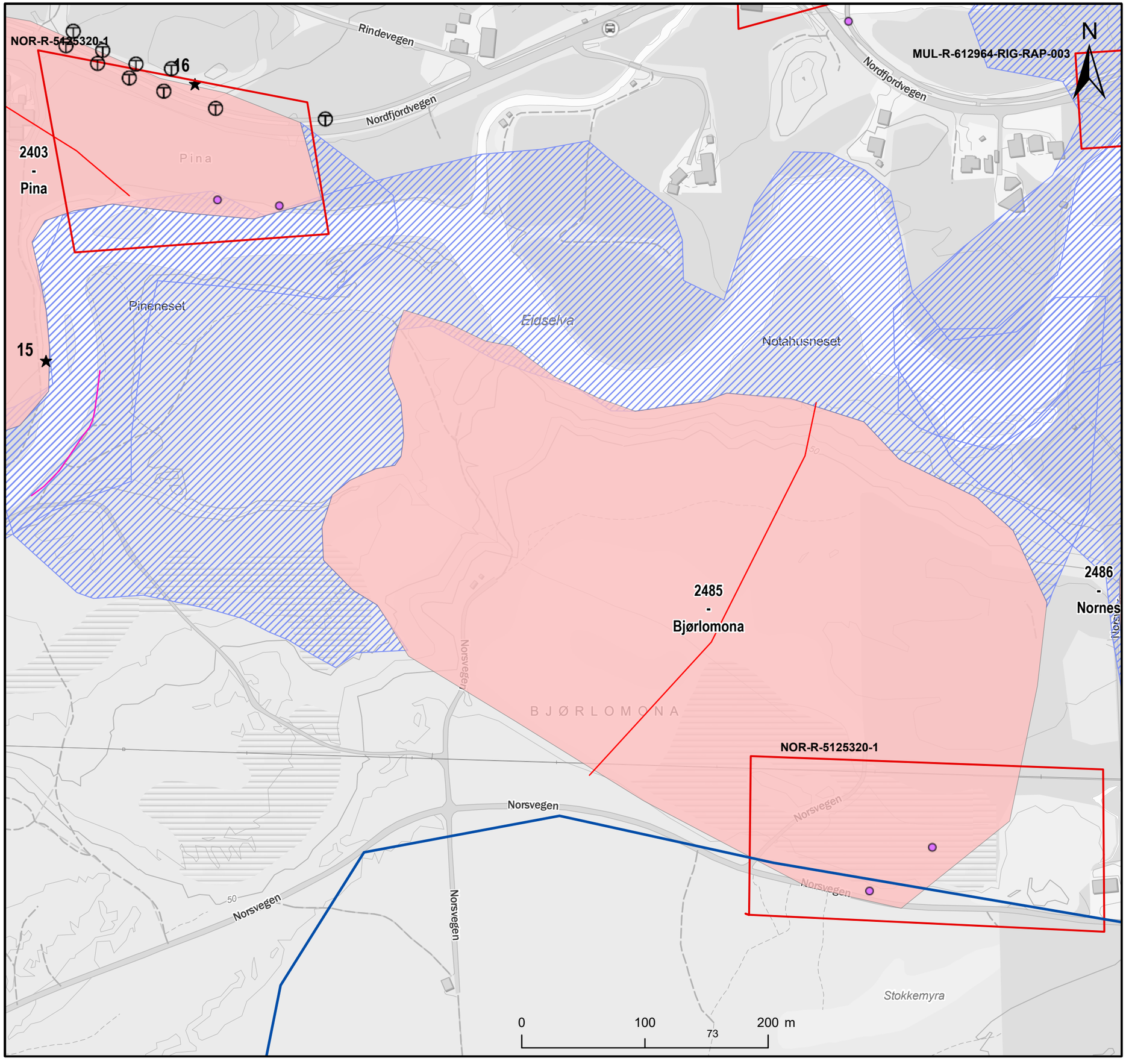
Kartleggingsområde C2
Kartvedlegg 7-6
2403 - Pina kvikkleiresone

Rapportnr.: 20180186-07

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3
02.02.2022	KeM	BGK	0	1:3 000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

Kartlagt område

Befaringsregistreringer

- Berg
- Erosjon
- Fylling/terrengendring
- Skredgrop
- Leire
- Informasjon - se tabell

Kvikkleiresoner - faregrad

- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy
- Utløpsområder
- Terrengprofiler

- Berg i dagen
- Ingen Erosjon
- Lite erosjon
- Noe erosjon
- Steinmur, steinplastring
- Marbakke

NVE sikringstiltak

- Erosjonssikring
- Flomsikring
- Miljøtiltak
- Annen sikring

Grunnundersøkelser

- Totalsondering
- Prøvepunkt
- CPT
- Dreietrykksondering
- Poretrykksmåling
- SSV Kvikkleirepunkt

Rapporter

- Ikke påvist kvikkleire
- Påvist/indikert kvikkleire

NOT = Noteby AS
NOR = Norconsult AS
MUL = Multiconsult ASA
R = Rapportnr.

- Antatt kvikkleire/sprøburddmateriale
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke antatt kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke tolket

NVE

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
Oversiktskartlegging av kvikkleireområder for Vestland

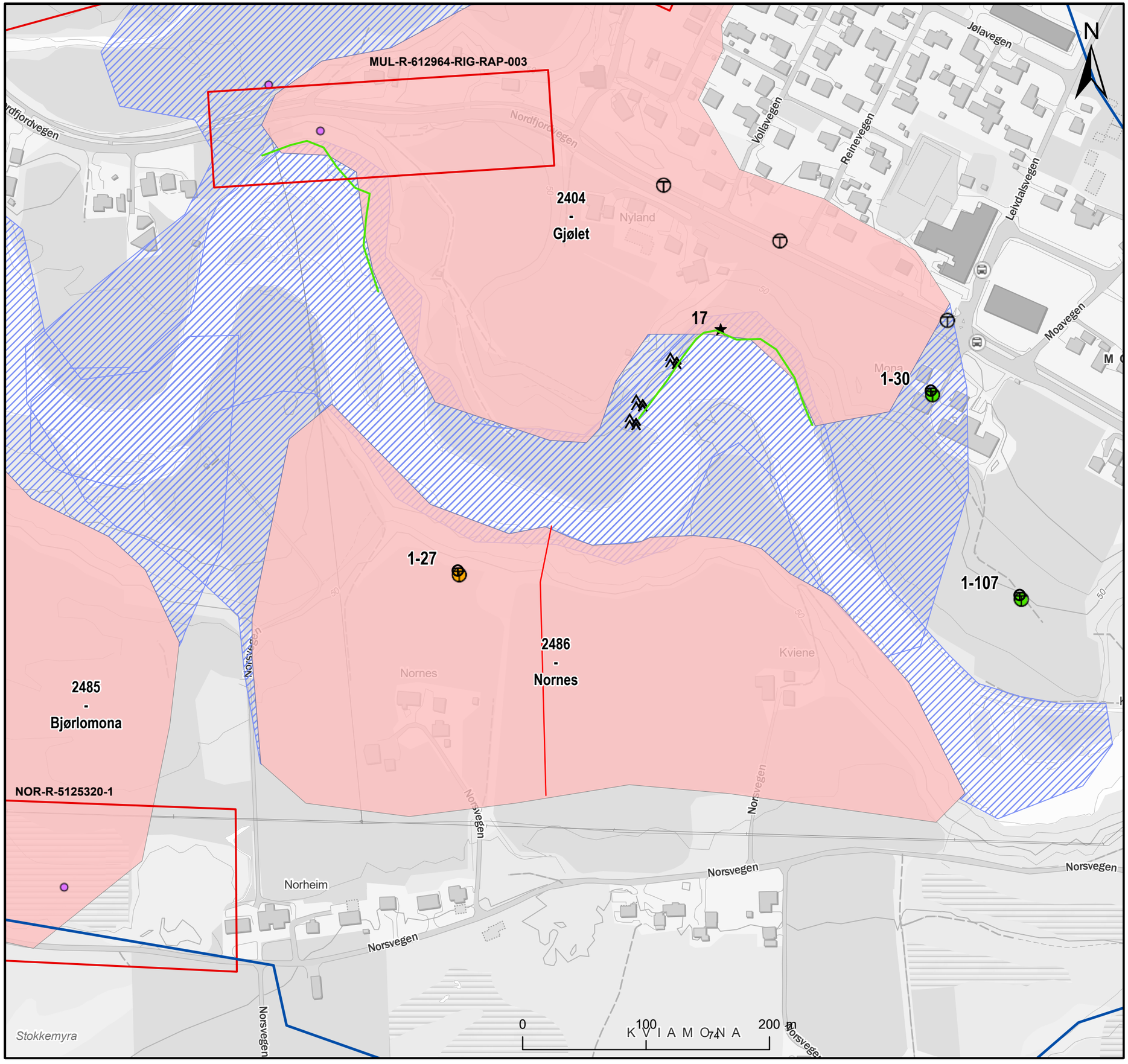
Kartleggingsområde C2
Kartvedlegg 7-7
2485 - Bjørlomona kvikkleiresone

Rapportnr.: 20180186-07

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3
02.02.2022	KeM	BGK	0	1:3 000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartlagt område

Befaringsregistreringer

- Berg
- Erosjon
- Fylling/terrengendring
- Skredgrop
- Leire
- Informasjon - se tabell

- Berg i dagen
- Ingen Erosjon
- Lite erosjon
- Noe erosjon
- Steinmur, steinplastring
- Marbakke

Grunnundersøkelser

- Totalsondering
- Prøvepunkt
- CPT
- Dreietrykksondering
- Poretrykksmåling
- SSV Kvikkleirepunkt

Kvikkleiresoner - faregrad

- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy
- Utløpsområder
- Terrengprofiler

NVE sikringstiltak

- Erosjonssikring
- Flomsikring
- Miljøtiltak
- Annen sikring

Rapporter

- Ikke påvist kvikkleire
- Påvist/indikert kvikkleire

NOT = Noteby AS
NOR = Norconsult AS
MUL = Multiconsult ASA
R = Rapportnr.

- Antatt kvikkleire/sprøburddmateriale
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke antatt kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke tolket

NVE

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
Oversiktskartlegging av kvikkleireområder for Vestland

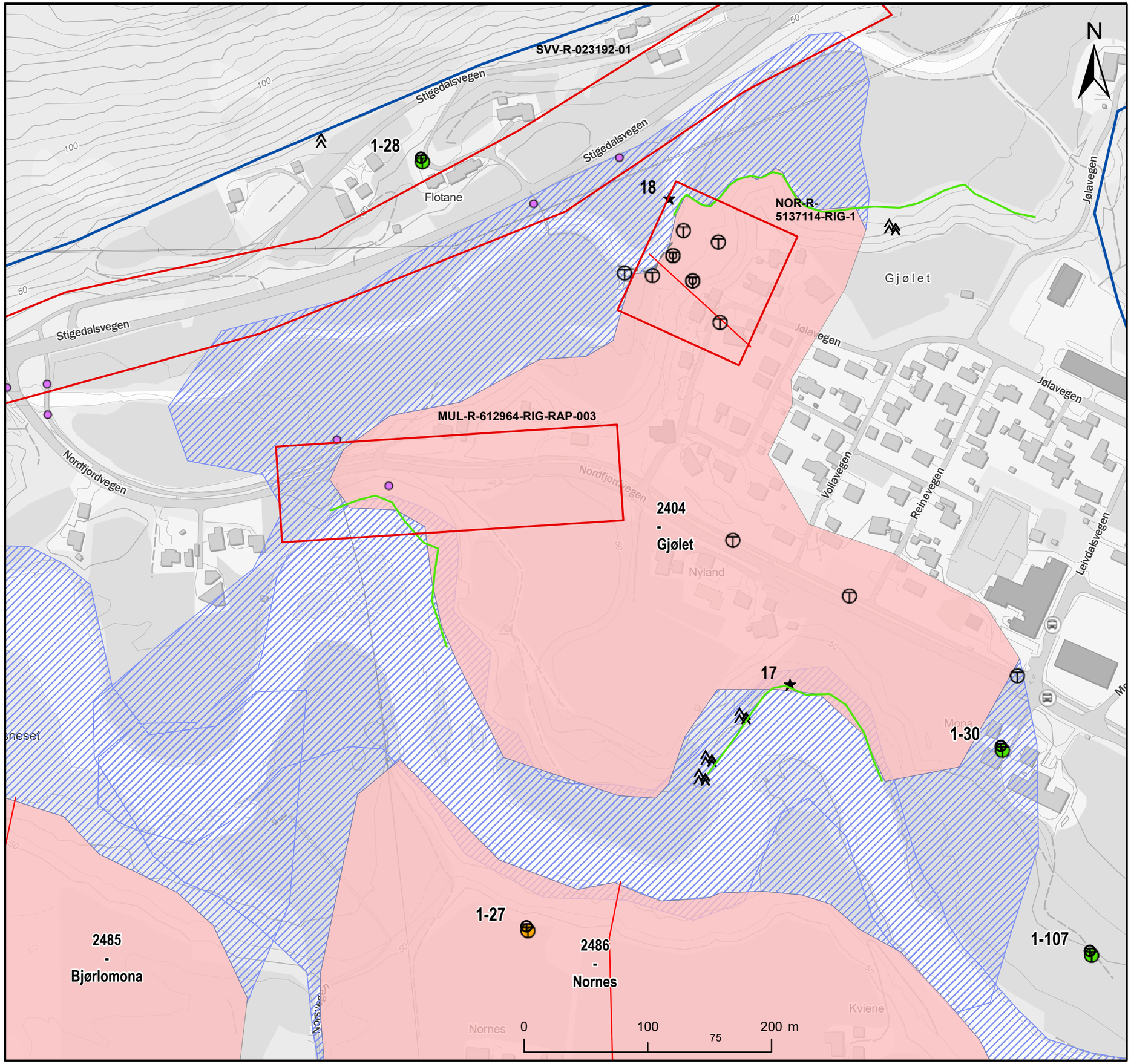
Kartleggingsområde C2
Kartvedlegg 7-8
2486 - Nornes kvikkleiresone

Rapportnr.: 20180186-07

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3
02.02.2022	KeM	BGK	0	1:3 000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartlagt område

Befaringsregistreringer

- Berg
- Erosjon
- Fylling/terrengendring
- Skredgrop
- Leire
- Informasjon - se tabell

Kvikkleiresoner - faregrad

- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy
- Utløpsområder
- Terrengprofiler

- Berg i dagen
- Ingen Erosjon
- Lite erosjon
- Noe erosjon
- Steinmur, steinplastring
- Marbakke

NVE sikringstiltak

- Erosjonssikring
- Flomsikring
- Miljøtiltak
- Annen sikring

Grunnundersøkelser

- Totalsondering
- Prøvepunkt
- CPT
- Dreietrykksondering
- Poretrykksmåling
- SSV Kvikkleirepunkt

Rapporter

- Ikke påvist kvikkleire
- Påvist/indikert kvikkleire

NOT = Noteby AS
NOR = Norconsult AS
MUL = Multiconsult ASA
R = Rapportnr.

- Antatt kvikkleire/sprøburddmateriale
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke antatt kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke tolket

NVE

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
Oversiktskartlegging av kvikkleireområder for Vestland

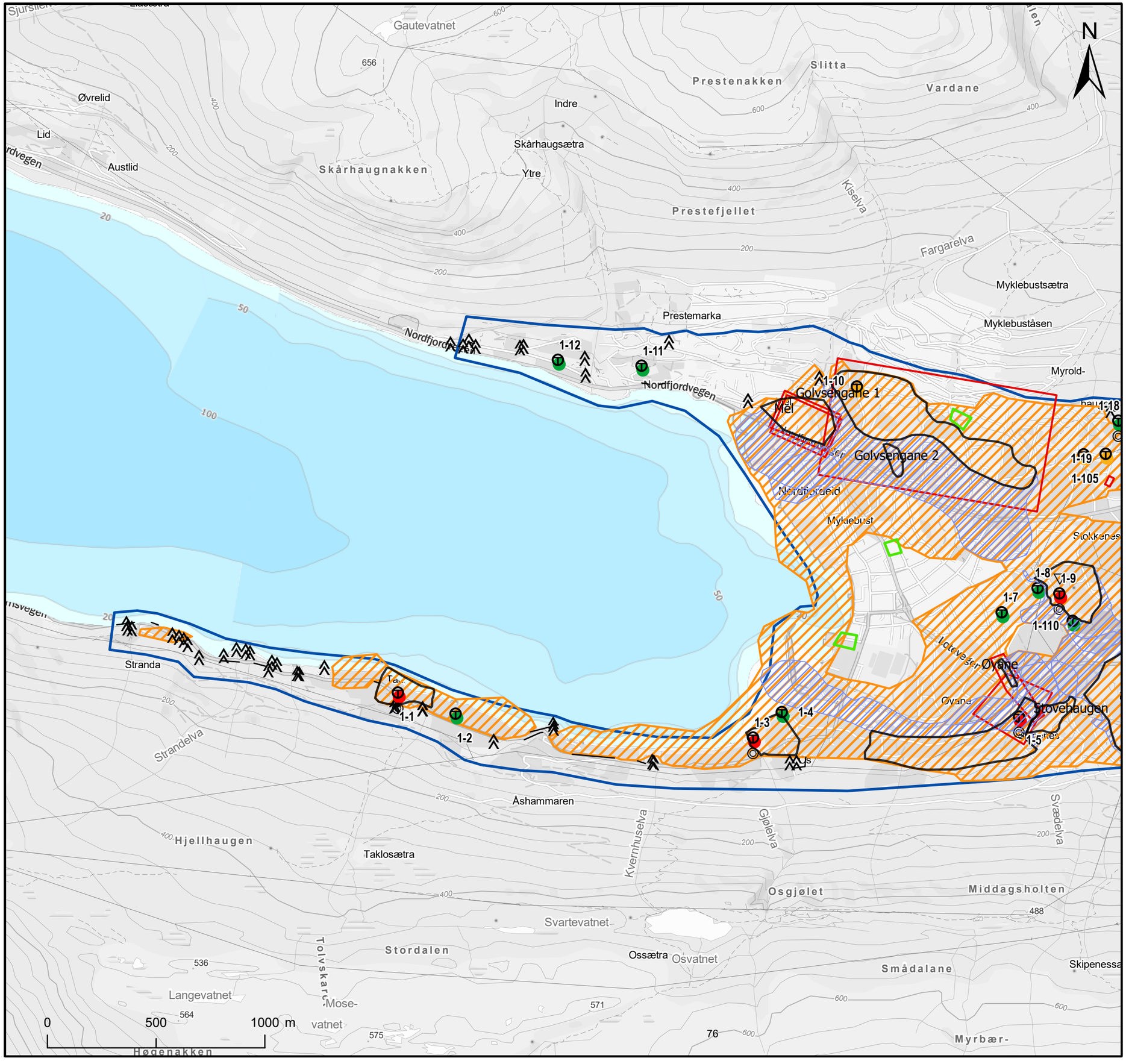
Kartleggingsområde C2
Kartvedlegg 7-9
2404 - Gjølet kvikkleiresone

Rapportnr.: 20180186-07

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3
02.02.2022	KeM	BGK	0	1:3 000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartlagt område
- Aktsomhetsområder kvikkleire
- Løsneområder kvikkleiresone
- Utløpsområder kvikkleiresone

Grunnundersøkelser

- Antatt kvikkleire/sprøburddmateriale
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke antatt kvikkleire/sprøbruddmateriale

Rapporter

- Ikke påvist kvikkleire
- Påvist/indikert kvikkleire

- Berg

Terrengkriterier for aktsomhetskart områdeskred:

- Høyde forskjell > 5 m, og
- Helning > 1:20

Aktsomhetsområdene inkluderer løsne- og utløpsområder fra registrerte kvikkleiresoner. Innenfor aktsomhetsområdene må det utføres vurdering av områdestabilitet ihht NVEs veileder 1/2019.

NVE

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
Oversiktskartlegging av kvikkleireområder for Vestland

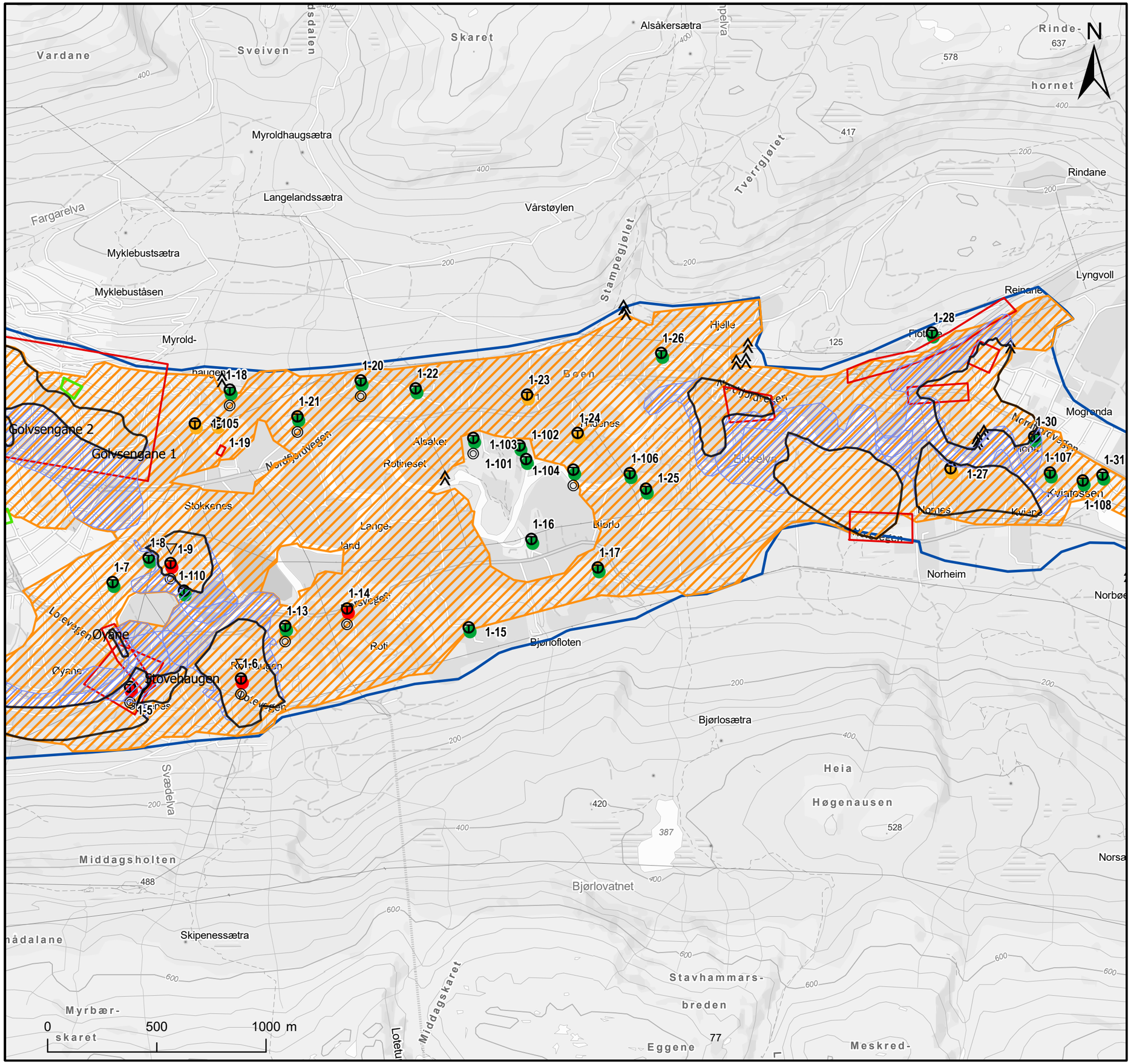
Kartleggingsområde C2
Kartvedlegg 8-1
Aktsomhetskart områdeskred

Rapportnr.: 20180186-07-R

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3
02.02.2022	MMS	BGK	0	1:17 000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartlagt område
- Aktsomhetsområder kvikkleire
- Løsneområder kvikkleiresone
- Utløpsområder kvikkleiresone

Grunnundersøkelser

- Antatt kvikkleire/sprøburddmateriale
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke antatt kvikkleire/sprøbruddmateriale

Rapporter

- Ikke påvist kvikkleire
- Påvist/indikert kvikkleire

Berg

Terrengkriterier for aktsomhetskart områdeskred:

- Høyde forskjell > 5 m, og
- Helning > 1:20

Aktsomhetsområdene inkluderer løsne- og utløpsområder fra registrerte kvikkleiresoner. Innenfor aktsomhetsområdene må det utføres vurdering av områdestabilitet ihht NVEs veileder 1/2019.

NVE

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
Oversiktskartlegging av kvikkleireområder for Vestland

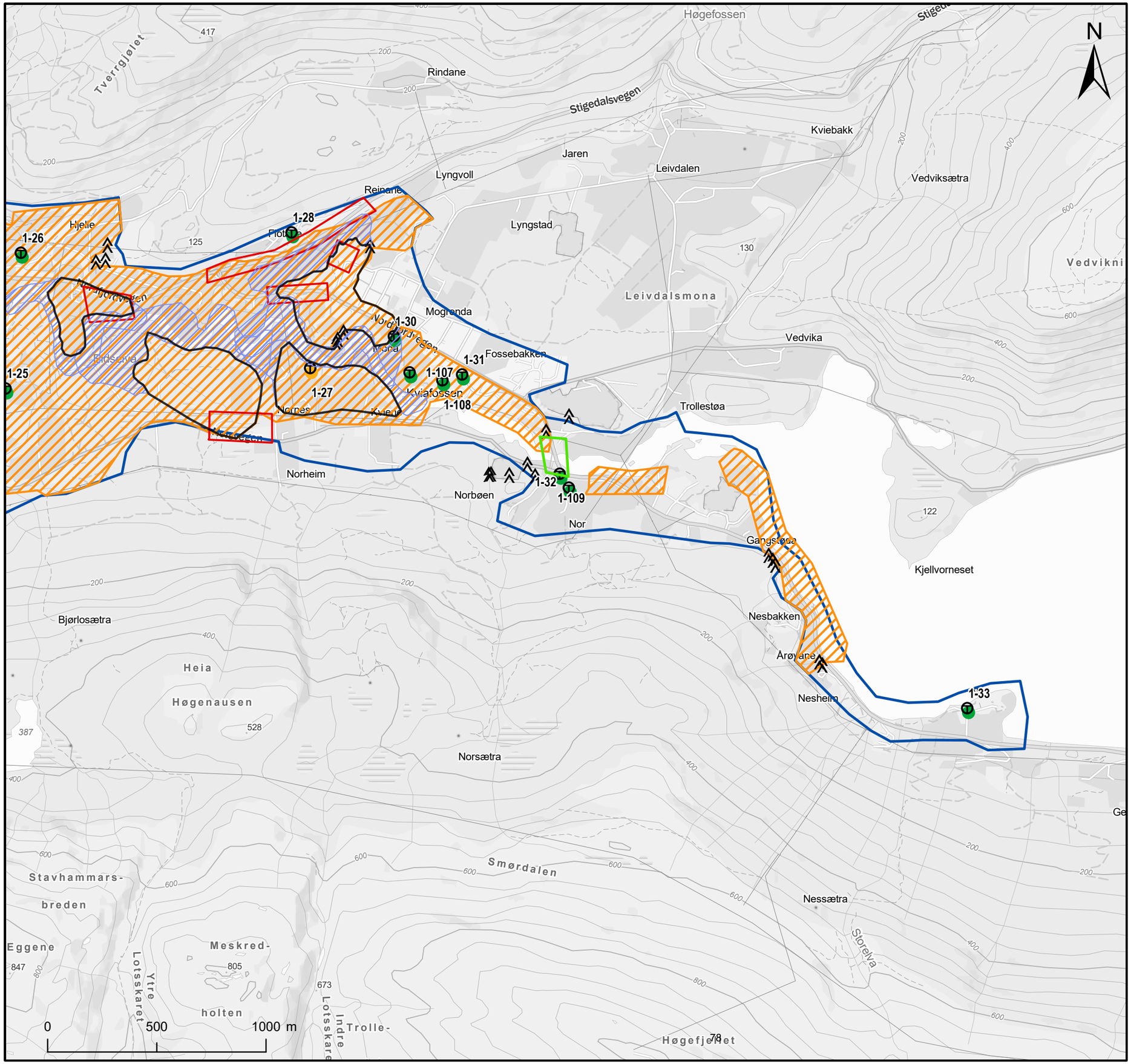
Kartleggingsområde C2
Kartvedlegg 8-2
Aktsomhetskart områdeskred

Rapportnr.: 20180186-07-R

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3
02.02.2022	MMS	BGK	0	1:17 000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

- Kartlagt område
- Aktsomhetsområder kvikkleire
- Løsneområder kvikkleiresone
- Utløpsområder kvikkleiresone

Grunnundersøkelser

- Antatt kvikkleire/sprøburddmateriale
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke antatt kvikkleire/sprøbruddmateriale

Rapporter

- Ikke påvist kvikkleire
- Påvist/indikert kvikkleire

Berg

Terrengkriterier for aktsomhetskart områdeskred:

- Høyde forskjell > 5 m, og
- Helning > 1:20

Aktsomhetsområdene inkluderer løsne- og utløpsområder fra registrerte kvikkleiresoner. Innenfor aktsomhetsområdene må det utføres vurdering av områdestabilitet ihht NVEs veileder 1/2019.

NVE

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
Oversiktskartlegging av kvikkleireområder for Vestland

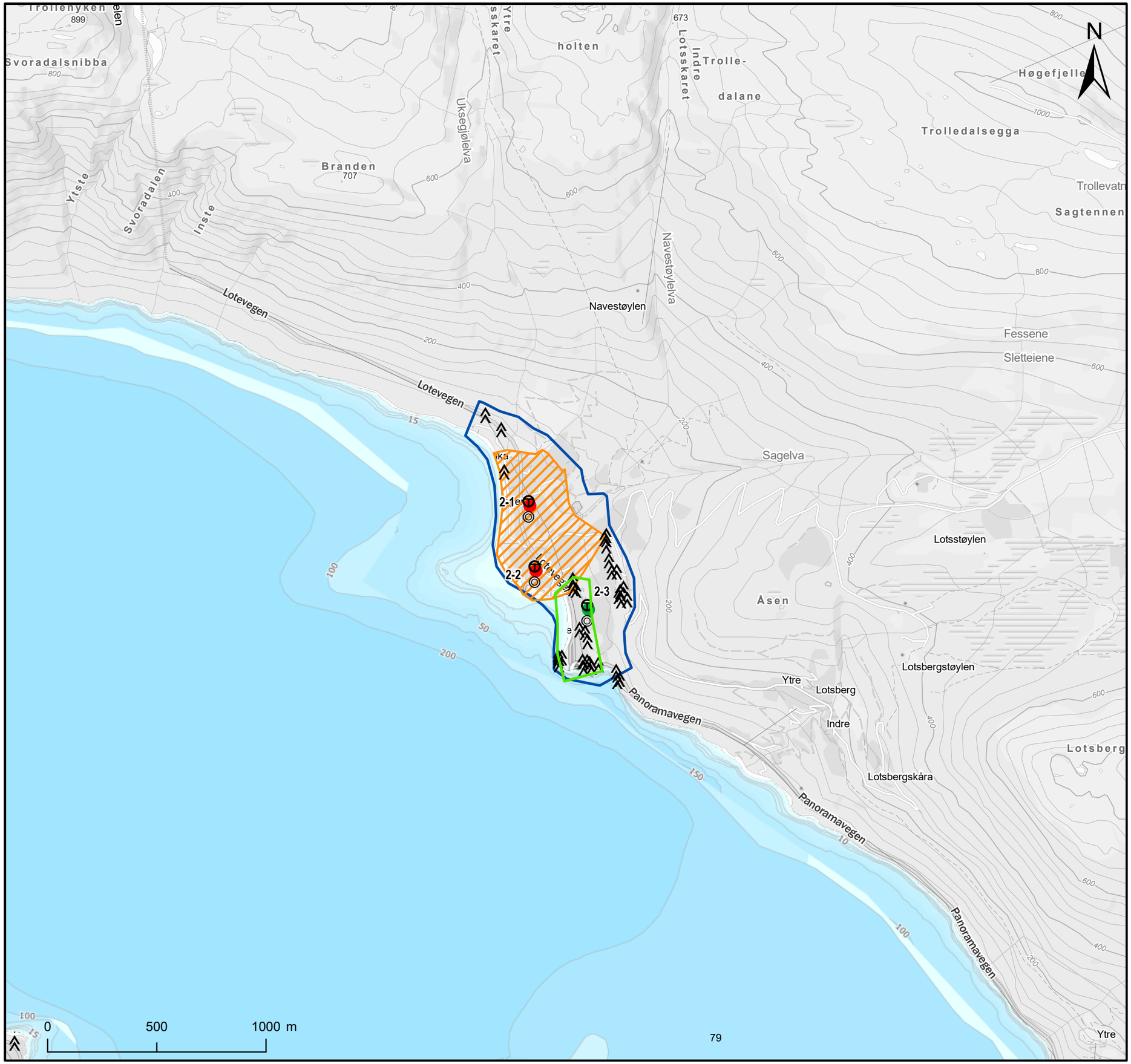
Kartleggingsområde C2
Kartvedlegg 8-3
Aktsomhetskart områdeskred

Rapportnr.: 20180186-07-R

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3
02.02.2022	MMS	BGK	0	1:17 000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartlagt område
- Aktsomhetsområder kvikkleire
- Løsneområder kvikkleiresone
- Utløpsområder kvikkleiresone

Grunnundersøkelser

- Antatt kvikkleire/sprøburddmateriale
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Ikke antatt kvikkleire/sprøbruddmateriale

Rapporter

- Ikke påvist kvikkleire
- Påvist/indikert kvikkleire

Berg

Terrengkriterier for aktsomhetskart områdeskred:

- Høyde forskjell > 5 m, og
- Helning > 1:20

Aktsomhetsområdene inkluderer løsne- og utløpsområder fra registrerte kvikkleiresoner. Innenfor aktsomhetsområdene må det utføres vurdering av områdestabilitet ihht NVEs veileder 1/2019.

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
Oversiktskartlegging av kvikkleireområder for Vestland

Kartleggingsområde C2
Kartvedlegg 8-4
Aktsomhetskart områdeskred

Rapportnr.: 20180186-07-R

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Revr.	Målestokk A3
02.02.2022	MMS	BGK	0	1:17 000

Kartet er utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE

Vedlegg A

Nøkkeldata om kvikkleiresonene

Konsulent dok. nr. 20180186-07-R

Rev. nr. 0

Sone-ID	Navn	Kommune	Sone areal (m2)	Faregrads-klasse	Konsekvens-klasse	Risiko-klasse	Utførte NVE-sonderinger	Navn NVE-sonderinger	Utførte sonderinger av andre firma	Prøver
2398	Takloneset	Eid	38048.1	Lav	Mindre alvorlig	2	1	1-1	-	1
2399	Naustteigen	Eid	69680.5	Middels	Alvorlig	3	1	1-3	-	2
2400	Skipenes	Eid	129418.9	Lav	Meget alvorlig	4	1	1-5	NOT-R-5536-1	3
2401	Rotihaugen	Eid	114493.7	Lav	Alvorlig	3	1	1-6	-	
2403	Pina	Eid	66330.9	Lav	Alvorlig	2	0	-	NOR-R-5125320-1	
2404	Gjølet	Eid	138130	Lav	Meget alvorlig	4	0	-	NOR-R-5137114 + MUL-R-612964-RIG-RAP-003	
2484	Myrane	Eid	53739	Lav	Alvorlig	3	1	1-9	-	2
2485	Bjørlomona	Eid	173010	Lav	Alvorlig	3	0	-	NOR-R-5125320-1	0
2486	Nornes	Eid	118707	Lav	Alvorlig	2	1	1-27	-	

Vedlegg B

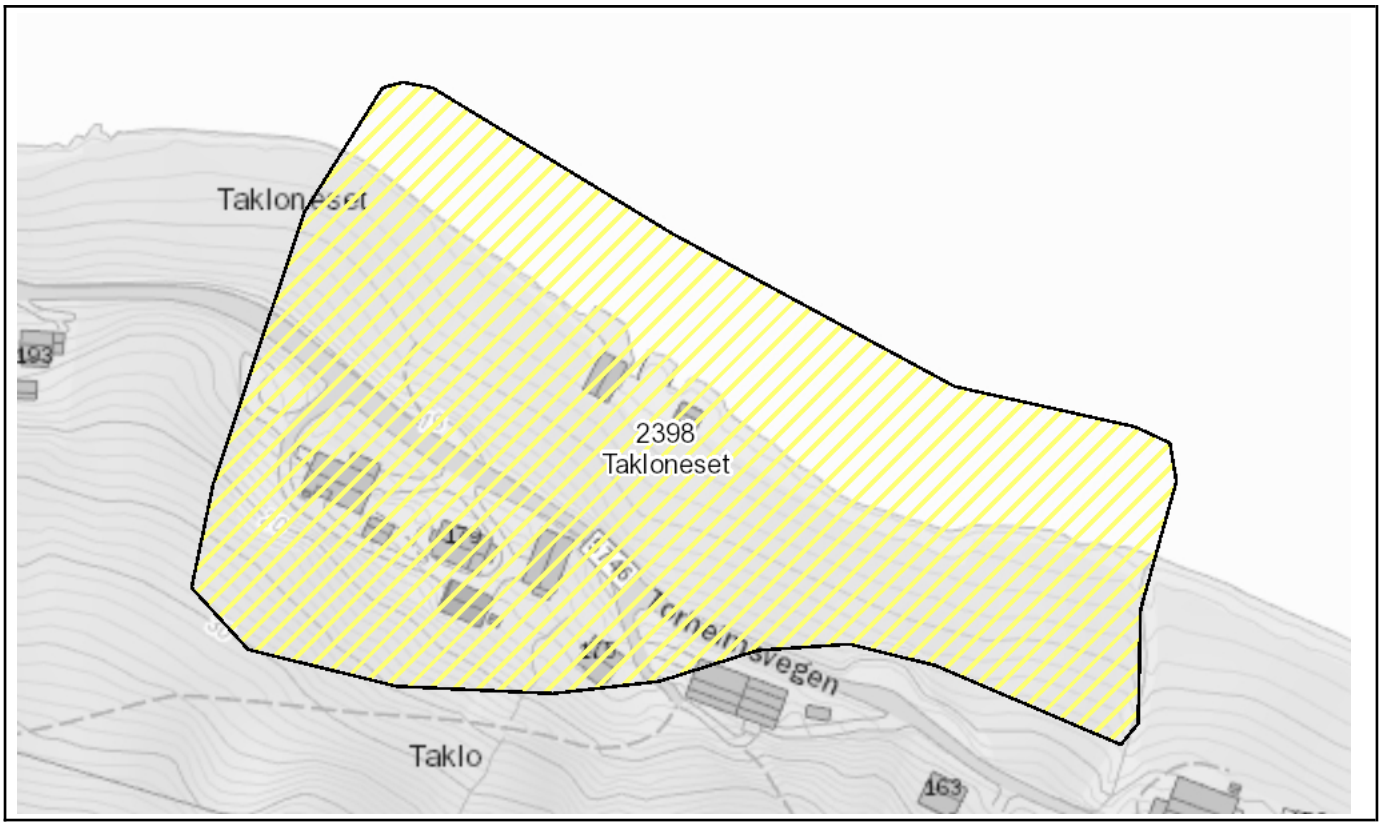
Faktaark

Konsulent dok. nr. 20180186-07-R

Rev. nr. 0

Kvikkleiresone 2398: Takloneset - Kommune: Stad

Faregradklasse	Lav
Konsekvensklasse	Mindre alvorlig
Risikoklasse	2
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, stabilitet ikke vurdert
Sonestatus	Enkel undersøkelse
Opprettet	29.8.2019
Sist oppdatert	14.1.2022
Sist oppdatert av	STIFTELSEN NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT OSLO



Bemerkninger

Sonen er kartlagt av NGI på oppdrag fra NVE i forbindelse med oversiktskartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred i Sogn og Fjordane 2018-2019. Utløpsområder er ikke tegnet opp, da dette er høyst usikkert ut i fjorden.

Strandsonen er tatt i betrakting ved utredning av kvikkleiresonen. På det bratteste er det så vidt over 1:6 nærmest land, men det er generelt ikke tilstrekkelig bratt til at sonen brer seg langt ut i fjorden. Sonen er derfor avgrenset litt utenfor strandlinjen.

Bemerkninger
Området er kartlagt i to omganger, jamfør 20180186-02-TN og 20180186-02-R.

Referanser
Norges Geotekniske Institutt 20180186-02-R Befaringsrapport Eid Kommune datert 8.8.2018
Romerikegrunnboring 385/2019/IA NVE Kvikkleirekartlegging, Eid kommune datert 16.10.2019
Norges Geotekniske Institutt 20180186-02-TN Befaringsrapport, andregangsbefaring Eid kommune datert 30.8.2019

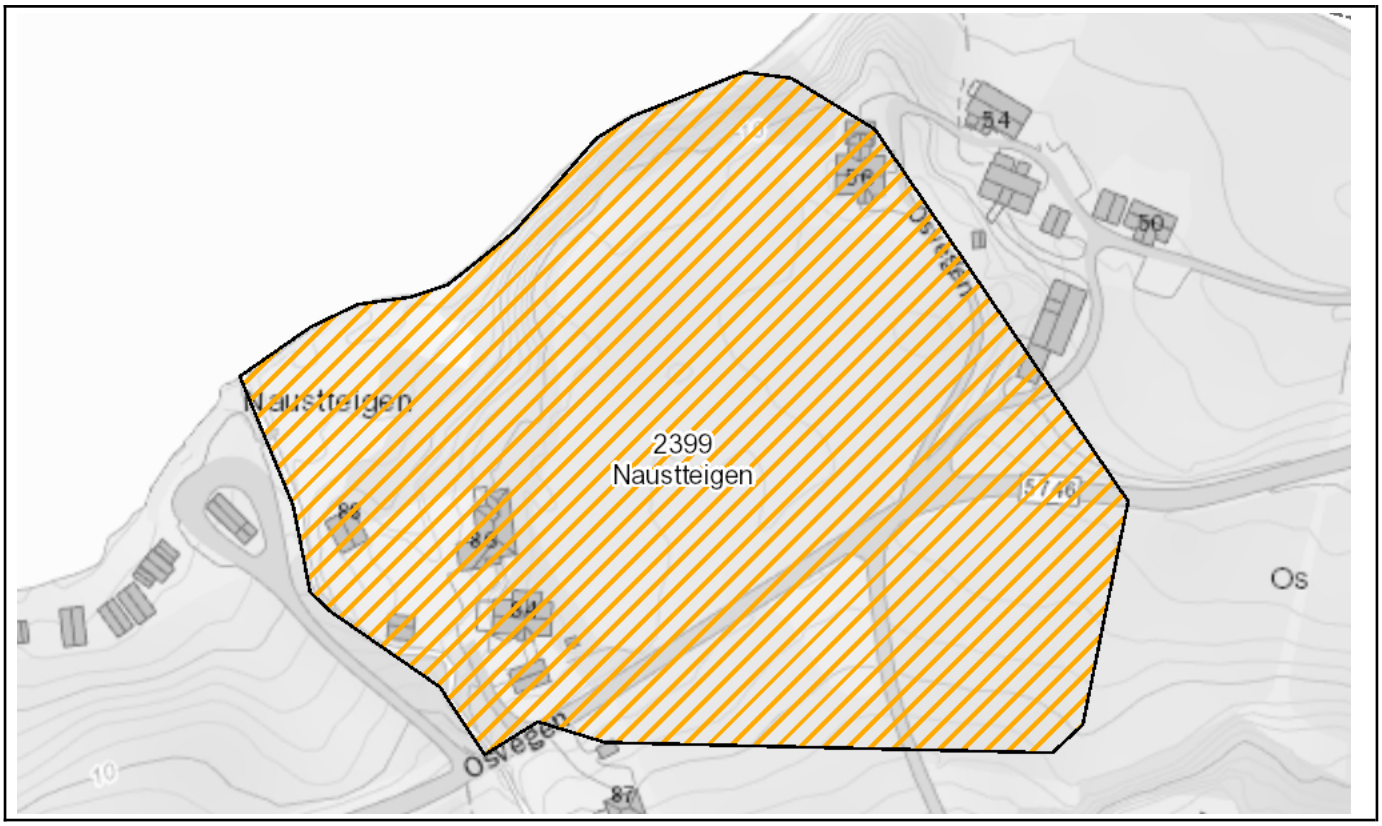
Fareberegning					
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Ingen tidligere skredhendelser observert. NVE Atlas' Skrednett har ingen registreringer.	Ingen	0	1	0
Skråningshøyde i meter	Skråningshøyde opptil 30 m.	20-30	2	2	4
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Antar relativt overkonsolidert. CPTu i borpunkt 1-6 indikerer stor overkonsolidering (>2).	1,5-2,0	1	2	2
Poretrykk	Antar hydrostatisk.	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Påvist kvikkleire 1,5-2,5 m dybde. Antatt kvikkleire 2,5-4 m dybde.	H/4-H/2	2	2	4
Sensitivitet	Sensitivitet målt til 57 på 2,5 m.	30-100	2	1	2
Erosjon	Lite erosjon observert i strandsonen (NGIs befaringsrapport 20180186-02-R).	Lite	1	3	3
Inngrep	Ingen observert.	Ingen	0	3	0
Total poengsum					15
Prosent av maks					29.41
Sist oppdatert	9.12.2020				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligenheter	Tre boligenheter.	Spredt ≤ 5	1	4	4
Næringsbygg	Ingen.	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	Fylkesvei, ÅDT 400 (Kilde: Vegvesenet)	100-1000	1	2	2
Toglinje	Ingen.	Ingen	0	2	0

Konsekvensberegning					
Kraftnett	Kun lokalnett. Kilde. NVE Kraftlinje.	Lokal	0	1	0
Oppdemning	Ingen, sonen grenser til Eidsfjorden.	Ingen	0	2	0
Total poengsum					6
Prosent av maks					13.33
Sist oppdatert	9.12.2020				

Kvikkleiresone 2399: Naustteigen - Kommune: Stad

Faregradklasse	Middels
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	3
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, stabilitet ikke vurdert
Sonestatus	Enkel undersøkelse
Opprettet	29.8.2019
Sist oppdatert	14.1.2022
Sist oppdatert av	STIFTELSEN NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT OSLO



Bemerkninger

Sonen er kartlagt av NGI på oppdrag fra NVE i forbindelse med oversiktskartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred i Sogn og Fjordane 2018-2019. Utløpsområder er ikke tegnet opp, ettersom utløp ut i fjorden er høyst usikkert.

Strandsonen er tatt i betrakting ved utredning av kvikkleiresonen, men det er ikke tilstrekkelig bratt (1:6 eller brattere) til at sonen brer seg ut i fjorden. Sonen er dermed avgrenset mot strandlinjen.

Bemerkninger
Området er kartlagt i to omganger, jamfør 20180186-02-TN og 20180186-02-R.

Referanser
Norges Geotekniske Institutt 20180186-02-R Befaringsrapport. førstegangskartlegging Eid kommune datert 8.8.2018
Romerike Grunnboring 385/2019/IA NVE Kvikkleirekartlegging, Eid kommune datert 8.8.2018
Norges Geotekniske Institutt 20180186-07-R - Rev. nr. 01 Regional kvikkleirekartlegging. Oversiktskartlegging Sogn og Fjordane, område C. Sluttrapport. Vurderingsrapport for Eid kommune datert 26.11.2020
Norges Geotekniske Institutt 20180186-02-TN Befaringsrapport, andregangsbefaring Eid kommune datert 30.8.2019

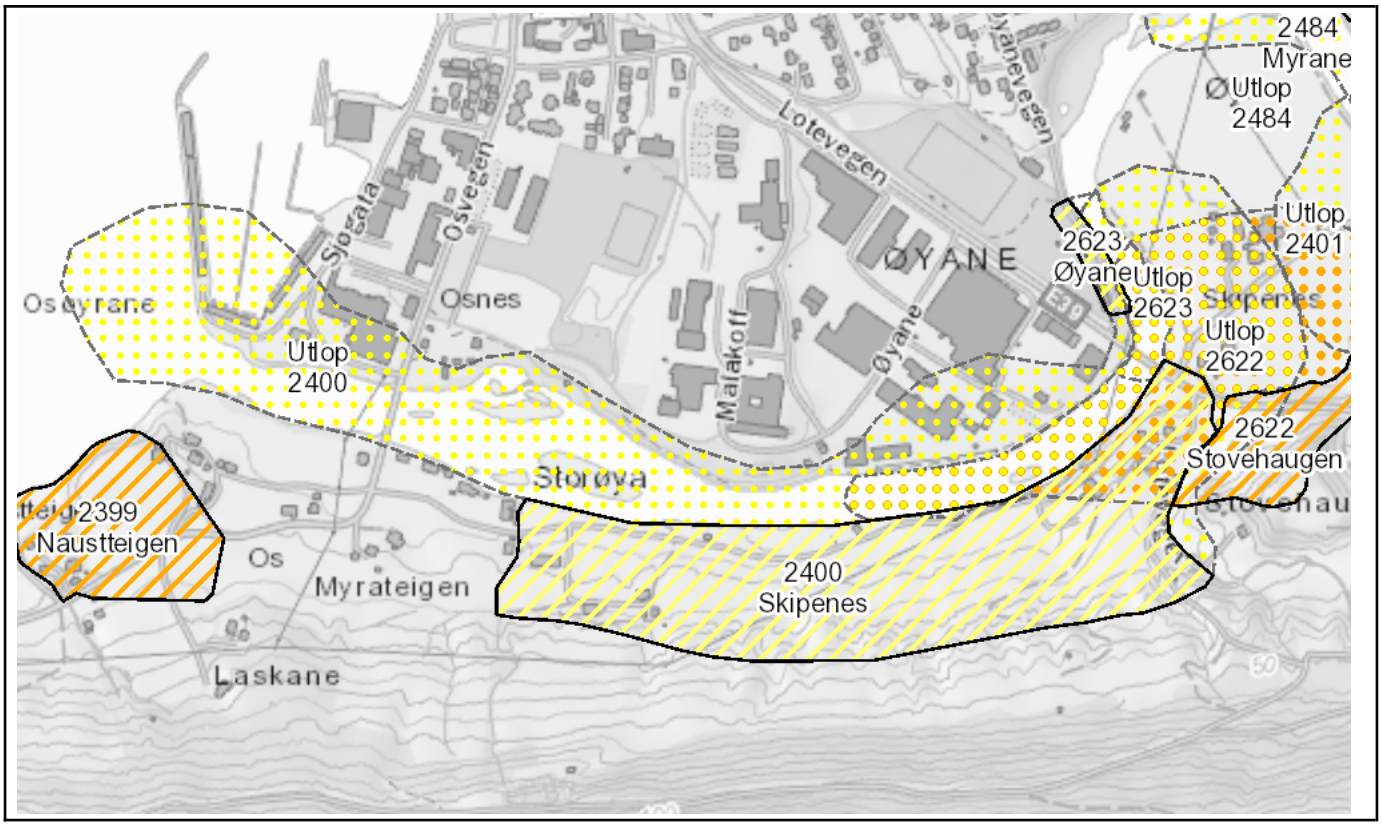
Fareberegning					
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Ingen observert i sonen. NVE Atlas' Skrednett har ingen registreringer.	Ingen	0	1	0
Skråningshøyde i meter	Skråningshøyde rett over 30 m.	>30	3	2	6
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Antatt ganske overkonsolidert. CPTu i 1-6 er svært overkonsolidert, antas noe mindre i denne sonen.	1,5-2,0	1	2	2
Poretrykk	Antatt hydrostatisk.	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Påvist kvikkleire 10-11 m dybde (borpunkt 1-3). Antatt kvikkleiremektighet 10-14 m dybde.	H/4-H/2	2	2	4
Sensitivitet	Sensitivitet målt til 300-640 i prøver i borpunkt 1-3.	>100	3	1	3
Erosjon	Lite erosjon observert i sonen på befaring (NGIs befaringsrapport 20180186-02-R).	Lite	1	3	3
Inngrep	Ingen.	Ingen	0	3	0
Total poengsum					18
Prosent av maks					35.29
Sist oppdatert	9.12.2020				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligenheter	5 boligenheter, 1 fritidsbolig.	Tett > 5	3	4	12
Næringsbygg	Ingen.	Ingen	0	3	0

Konsekvensberegning					
Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	Fylkesvei, ÅDT 400 (Kilde: Vegvesenet)	100-1000	1	2	2
Toglinje	Ingen.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Regional og distribusjonsnett i sonen. (Kilde: NVE Kraftlinje)	Regional	2	1	2
Oppdemning	Ingen, sonen grenser til Eidsfjorden.	Ingen	0	2	0
Total poengsum					16
Prosent av maks					35.56
Sist oppdatert	9.12.2020				

Kvikkleiresone 2400: Skipenes - Kommune: Stad

Faregradklasse	Lav
Konsekvensklasse	Meget alvorlig
Risikoklasse	4
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, stabilitet ikke vurdert
Sonestatus	Enkel undersøkelse
Opprettet	29.8.2019
Sist oppdatert	17.3.2022
Sist oppdatert av	STIFTELSEN NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT OSLO



Bemerkninger

Sonen er kartlagt av NGI på oppdrag fra NVE i forbindelse med oversiktskartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred i Sogn og Fjordane 2018-2019. Utløpsområder er tegnet opp iht NIFS-rapport 14/2016, og bebyggelse i utløpsområdet er tatt med i konsekvensberegningen.

Området er kartlagt i to omganger, jamfør 20180186-02-TN og 20180186-02-R.

Multiconsult har gjort en vurdering like ved, jamfør rapport 10208907-RIG-RAP-001 rev.01. NGI

Bemerkninger
har fått denne oversendt i 2021 og tatt denne til betraktning. NGI registrerer at MC har foreslått en sone noe lenger østover enn NGI har vurdert. NGI har valgt å ikke endre sonegrensene etter at sonen ble opprettet i 2019.

Referanser
Norges Geotekniske Institutt 20180186-02-R Befaringsrapport, førstegangsbefaring Eid kommune datert 8.8.2018
Norges Geotekniske Institutt 385/2019/IA NVE Kvikkleirekartlegging, Eid kommune datert 16.10.2019
Norges Geotekniske Institutt 20180186-07-R - Rev. nr. 01 Regional kvikkleirekartlegging. Oversiktskartlegging kvikkleire Sogn og Fjordane, område C. Sluttrapport. Vurderingsrapport for Eid kommune datert 26.11.2020
Noteby 5536-1 INDUSTRIAREAL VED EIDSELVA. ORIENTERENDE GRUNNUNDERSØKELSER FUNDAMENTERINGSFORHOLD datert 20.8.1965
Statens vegvesen 30452 - GEOT - 1 E39 Skipenes bru, Geoteknisk datarapport datert 7.9.2018

Fareberegning

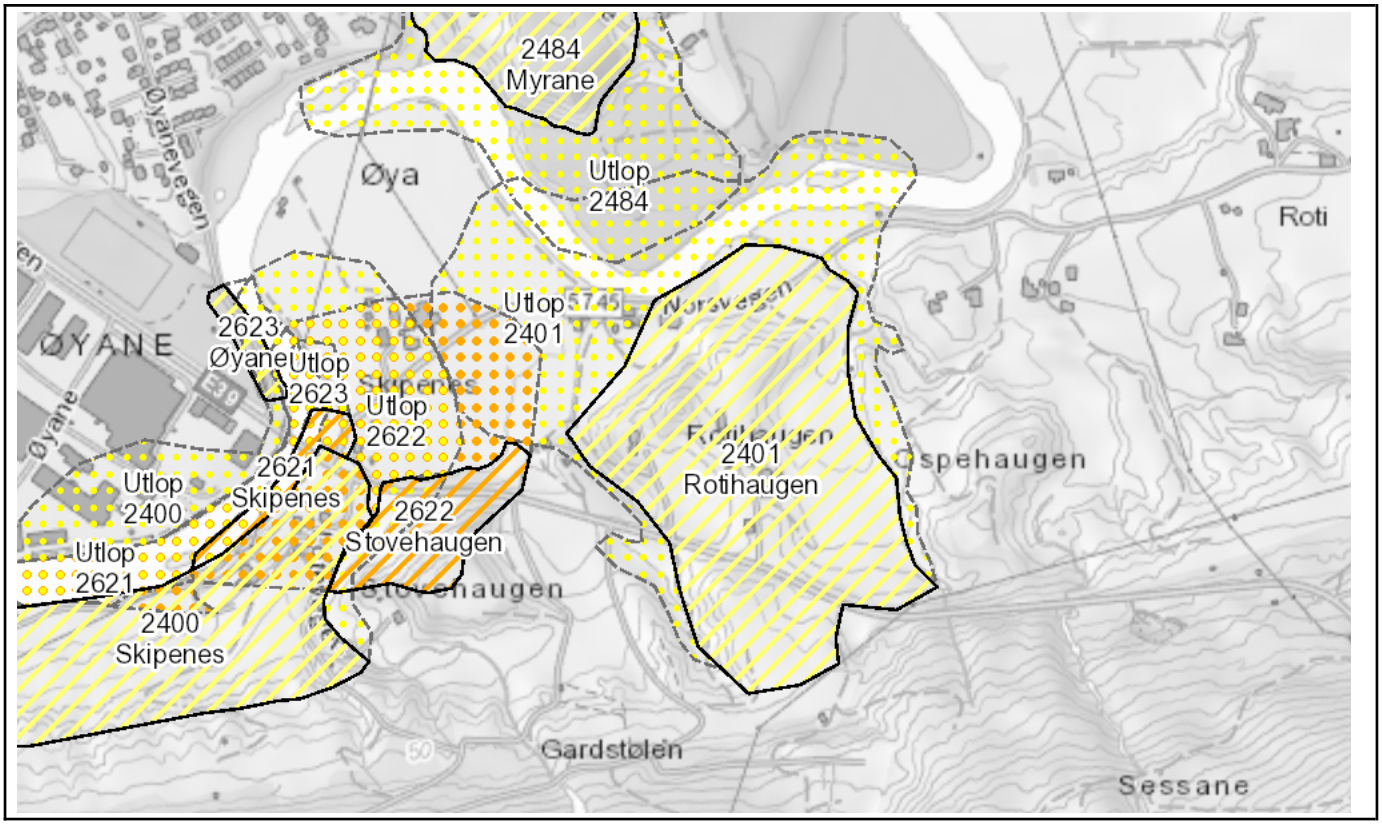
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Ingen observert i sonen. NVE Atlas' Skrednett har ingen registreringer. Området videre øst for sonen kan indikere tidligere en del ravinering og antydninger til skredgroper, men dette virker ikke å være nevneverdig tydelig for den aktuelle sonen. Antatt "Ingen".	Ingen	0	1	0
Skråningshøyde i meter	20-30 m skråningshøyde.	20-30	2	2	4
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Antatt kraftig forkonsolidert basert på CPTu 1-6 lenger øst for sonen.	>2,0	0	2	0
Poretrykk	Antatt hydrostatisk.	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Kvikkleire påvist i 5-8 m dybde i prøver tatt i borpunkt 1-5. Mulig også kvikkleire 2-3,5 m dybde, men ikke påvist ved prøvetaking.	H/4-H/2	2	2	4
Sensitivitet	Sensitivitet målt til mellom 293-740.	>100	3	1	3
Erosjon	Generelt ingen erosjon i sonen, men det ble identifisert lite erosjon helt nordvest i sonen på befaring (NGIs befaringsrapport 20180186-02-R). Multiconsult	Lite	1	3	3

Fareberegning					
	rapport 10208907-RIG-RAP-002 melder ok noe erosjon. Totalt sett, ansees "lite" å være representativt.				
Inngrep	I NVE-Atlas er det registert erosjonssikring ved Lotevegen og Skipenes bro, der det er stedvis store steiner i elvebredd. Ingen øvrige inngrep.	Ingen	0	3	0
Total poengsum					14
Prosent av maks					27.45
Sist oppdatert	14.1.2022				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligenheter	Mange boligenheter.	Tett > 5	3	4	12
Næringsbygg	Næringsbygg og skole/ barnehage.	>50	3	3	9
Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	Europavei og Fylkesvei, største ÅDT 3650 (Kilde: Vegvesenet)	1001-5000	2	2	4
Toglinje	Ingen.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Regional- og distribusjonsnett (Kilde: NVE Kraftlinje).	Regional	2	1	2
Oppdemning	Mulig oppdemning av Eidselva, vil kunne medføre oppstuving av vann og oversvømmelse for mange næringsbygg, skole/ barnehage og boligenheter.	Alvorlig	3	2	6
Total poengsum					33
Prosent av maks					73.33
Sist oppdatert	9.12.2020				

Kvikkleiresone 2401: Rotihaugen - Kommune: Stad

Faregradklasse	Lav
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	3
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, stabilitet ikke vurdert
Sonestatus	Enkel undersøkelse
Opprettet	29.8.2019
Sist oppdatert	14.1.2022
Sist oppdatert av	STIFTELSEN NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT OSLO



Bemerkninger

Sonen er kartlagt av NGI på oppdrag fra NVE i forbindelse med oversiktskartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred i Sogn og Fjordane 2018-2019. Utløpsområder er tegnet opp iht NIFS-rapport 14/2016, og bebyggelse i utløpsområdet er tatt med i konsekvensberegningen.

Området er kartlagt i to omganger, jamfør 20180186-02-TN og 20180186-02-R.

Referanser

Referanser
Norges Geotekniske Institutt 20180186-02-R Befaringsrapport, førstegangsbefaring Eid kommune datert 8.8.2018
Romrike Grunnboring 385/2019/IA NVE Kvikkleirekartlegging, Eid kommune datert 16.10.2019
Norges Geotekniske Institutt 20180186-07-R - Rev. nr. 01 Regional kvikkleirekartlegging. Oversiktskartlegging kvikkleire Sogn og Fjordane, område C. Sluttrapport. Vurderingsrapport for Eid kommune datert 26.11.2020
Norges Geotekniske Institutt 20180186-02-TN Befaringsrapport, andregangsbefaring Eid kommune datert 30.8.2019

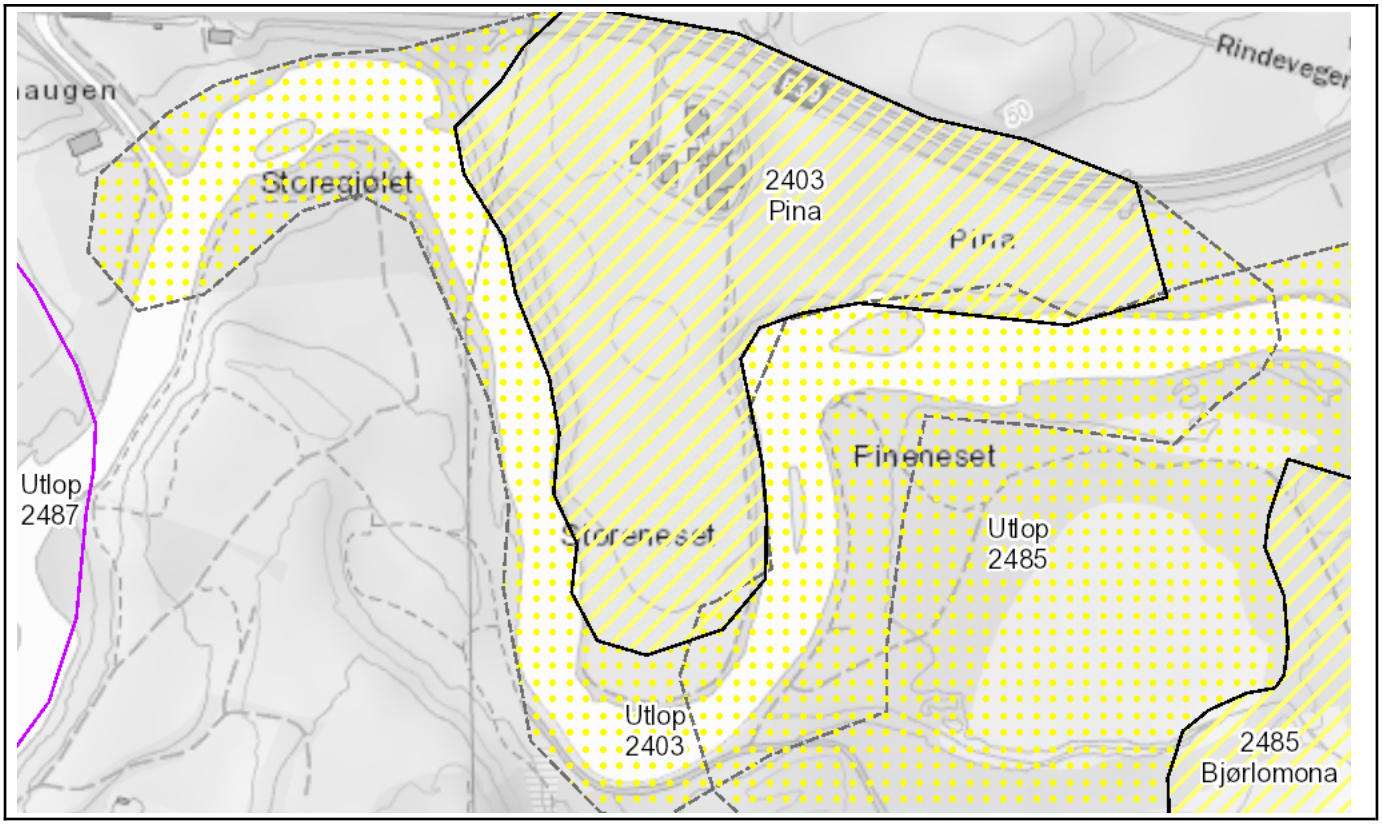
Fareberegning					
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	NVE Atlas' Skrednett har ingen registreringer i sonen (dog én registrering ved Roti, lenger vest for sonen). Ingen nylig skredaktivitet, men det er flere gamle, antatte skredgroper i området.	Lav	1	1	1
Skråningshøyde i meter	>30 m	>30	3	2	6
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Fra CPTu-sondering i borpunkt 1-6 er det antatt stor overkonsolidering.	>2,0	0	2	0
Poretrykk	Antatt hydrostatisk.	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Kvikkleire påvist i dybde 7.4, 11.4 og 13.4 m dybde i borpunkt 1-6, og det er antatt kvikkleire i ca dybde 7-9 og 10-15 m dybde i dette borpunktet.	<H/4	1	2	2
Sensitivitet	Sensitivitet basert på målt St i 1-6 mellom 58 og 640.	>100	3	1	3
Erosjon	Ingen erosjon registrert på befaring (NGIs befaringsrapport 20180186-02-R).	Ingen	0	3	0
Inngrep	Ingen observerte inngrep. NVE har flomsikret elvebredden rett nordvest for sonen.	Ingen	0	3	0
Total poengsum					12
Prosent av maks					23.53
Sist oppdatert	9.12.2020				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng

Konsekvensberegning					
Boligenheter	5 boligenheter.	Spredt ≤ 5	1	4	4
Næringsbygg	Ingen.	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	Europa- og fylkesvei, høyeste ÅDT 1650 (Kilde: Vegvesenet)	1001-5000	2	2	4
Toglinje	Ingen.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Distribusjonsnett. (Kilde: NVE Kraftlinje.)	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Mulig oppstuving av vann og påfølgende flom i Eidselva.	Middels	2	2	4
Total poengsum					13
Prosent av maks					28.89
Sist oppdatert	9.12.2020				

Kvikkleiresone 2403: Pina - Kommune: Stad

Faregradklasse	Lav
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	2
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, sikkerhetsfaktor > 1,4
Sonestatus	Supplerende undersøkelser/stabilitetsberegning
Opprettet	29.8.2019
Sist oppdatert	14.1.2022
Sist oppdatert av	STIFTELSEN NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT OSLO



Bemerkninger

Sonen er kartlagt av NGI på oppdrag fra NVE i forbindelse med oversiktskartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred i Sogn og Fjordane 2018-2019. Utløpsområdet er tegnet opp iht NIFS-rapport 14/2016.

Norconsult har tidligere gjort beregning av skråningsstabilitet i sonen, rapport 5125320-1, og beregningsmessig materialfaktor >1,6.

Området er kartlagt i to omganger, jamfør 20180186-02-TN og 20180186-02-R.

Referanser

Referanser
Romerike Grunnboring 385/2019/IA NVE Kvikkleirekartlegging, Eid kommune datert 16.10.2019
Norges Geotekniske Institutt 20180186-07-R - Rev. Nr. 01 Regional kvikkleirekartlegging. Oversiktskartlegging kvikkleire Sogn og Fjordane, område C. Sluttrapport. Vurderingsrapport for Eid kommune datert 5.9.2019
Norges Geotekniske Institutt 20180186-02-R Befaringsrapport, førstegangsbefaring Eid kommune datert 8.8.2018
Norconsult 5125320-1 E39 HP25-26. Gang- og sykkelveg. Massedeponi ved Pina og Bjørlomona. Grunnundersøking og stabilitetsvurdering datert 7.6.2013
Norges Geotekniske Institutt 20180186-02-TN Befaringsrapport, andregangsbefaring Eid kommune datert 30.8.2019

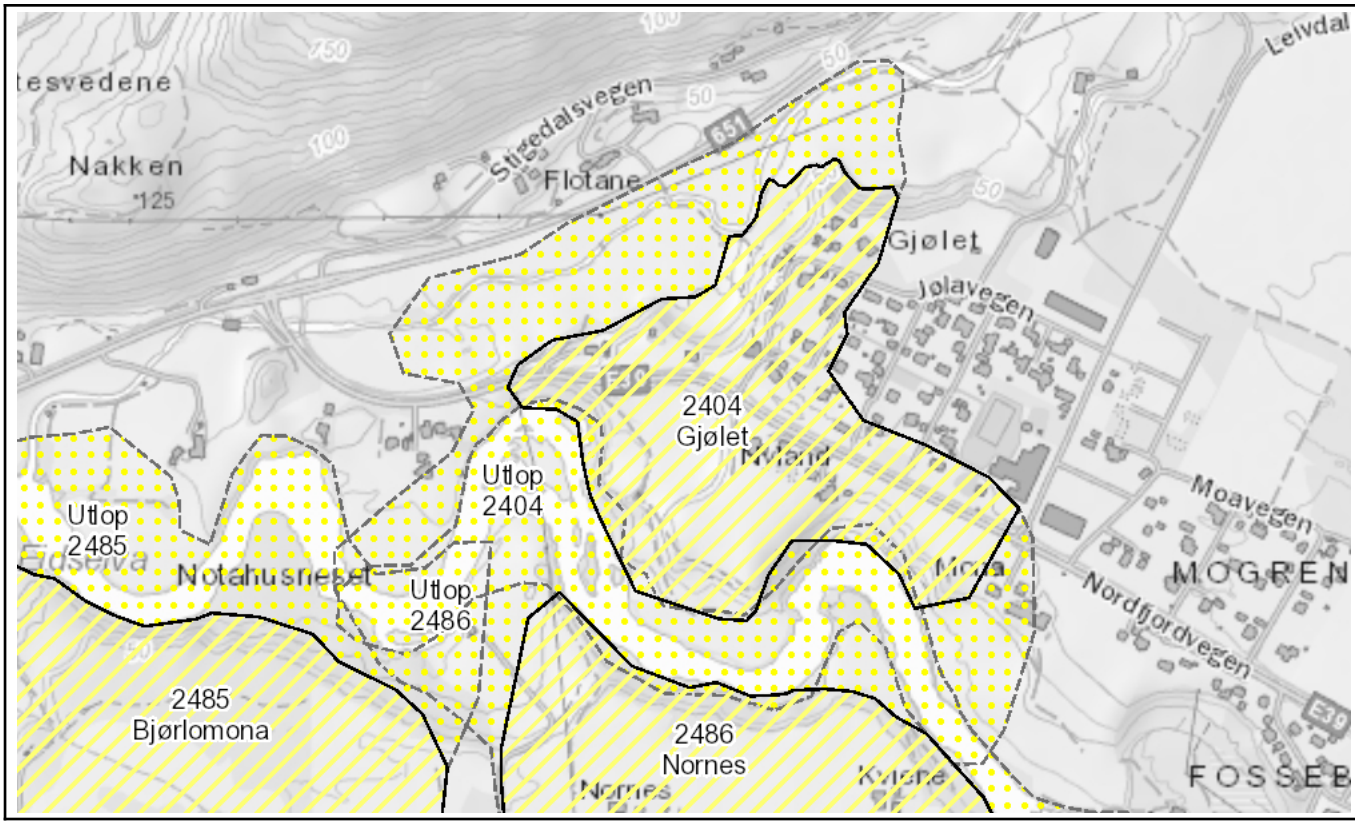
Fareberegning					
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Ingen observert etter befaring. Ingen registreringer i NVE Atlas' Skrednett.	Ingen	0	1	0
Skråningshøyde i meter	Ca. 12 m.	<15	0	2	0
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Overkonsolidert, basert på Norconsults CPTu for Vegvesenet.	1,5-2,0	1	2	2
Poretrykk	Antatt hydrostatisk.	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Stor kvikkleiremektighet i sonderinger og prøver tatt opp av Norconsult for Vegvesenet. Kvikkleire påvist i borpunkt 9, 12, 14, sprøbruddsmateriale i borpunkt 18.	>H/2	3	2	6
Sensitivitet	Sensitivitet fra prøver i borpunkt 9, 12, 14 viser St mellom 200-600.	>100	3	1	3
Erosjon	Ingen erosjon observert ved befaringstidspunkt (NGIs befaringsrapport 20180186-02-R).	Ingen	0	3	0
Inngrep	Det er lagt ut masser her, jamfør Norconsult-rapport 5125320-1. Norconmsult har selv vurdert tiltaket med massedeponi til å ha "ingen" forbedring (heller ikke forverring). NGI antar at "ingen" inngre da er representativt.	Ingen	0	3	0
Total poengsum					11
Prosent av maks					21.57

Fareberegning					
Sist oppdatert	9.12.2020				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligenheter	To boligenheter.	Spredt ≤ 5	1	4	4
Næringsbygg	Ingen.	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	Europavei, ÅDT 2900 (Kilde: Vegvesenet).	1001-5000	2	2	4
Toglinje	Ingen.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Distribusjonsnett (Kilde: NVE Kraftlinje)	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Mulighet for oppdemning av Eidselva, men liten konsekvens av oppstuving av vann da elven har gravd seg dypt ned i løsmassene.	Liten	1	2	2
Total poengsum					11
Prosent av maks					24.44
Sist oppdatert	9.12.2020				

Kvikkleiresone 2404: Gjølet - Kommune: Stad

Faregradklasse	Lav
Konsekvensklasse	Meget alvorlig
Risikoklasse	4
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, stabilitet ikke vurdert
Sonestatus	Enkel undersøkelse
Opprettet	29.8.2019
Sist oppdatert	14.1.2022
Sist oppdatert av	STIFTELSEN NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT OSLO



Bemerkninger

Sonen er kartlagt av NGI på oppdrag fra NVE i forbindelse med oversiktskartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred i Sogn og Fjordane 2018-2019. Utløpsområder er tegnet opp iht NIFS-rapport 14/2016, og bebyggelse i utløpsområdet er tatt med i konsekvensberegningen.

Det er ikke registrert noe erosjon på befaring (20180186-01-R) ved 2404 Gjølet, og det er ikke anbefalt erosjonssikring her. Det er imidlertid registrert mange innbyggere i kvikkleiresonen, og sonen er opprettet basert på et begrenset antall boringer (boring 1-30, samt MC- og NC-rapport). I forbindelse med oversiktskartleggingen har det blitt utført én boring (1-30) som er ikke-sensitiv ved den sørøstlige sonegrensen. I kvikkleiresone 2404 – Gjølet er det imidlertid

Bemerkninger
utført få boringer i øst, og flere boringer kan gi grunnlag for å innskrenke i øst (hvor det også bor flest mennesker). Det anbefales utført totalsondering og evt. prøvetaking med påfølgende rutineundersøkelser i to punkter.

Referanser
Norges Geotekniske Institutt 20180186-02-R Befaringsrapport, førstegangsbefaring Eid kommune datert 8.8.2018
Norges Geotekniske Institutt 20180186-07-R - Rev. Nr. 01 Regional kvikkleirekartlegging. Oversiktskartlegging kvikkleire Sogn og Fjordane, område C. Sluttrapport. Vurderingsrapport for Eid kommune datert 5.9.2019
Romrike Grunnboring 385/2019/IA NVE Kvikkleirekartlegging, Eid kommune datert 16.10.2019
Multiconsult 612964-RIG-RAP-002 G/S-veg langs E39 og RV15, Nordfjordeid. Rv 15 Nor Bru- Ny bru for G/S-veg. datert 26.2.2015
Multiconsult 612964-RIG-RAP-003 G/S-veg langs E39 ogRV15, Nordfjordeid. Rv 15 Mogrenda. datert 9.7.2015
Norconsult 5137114-RIG1 Leivdøla. Grunnundersøkelser datert 21.5.2014
Norges Geotekniske Institutt 20180186-02-TN Befaringsrapport, andregangsbefaring Eid kommune datert 30.8.2019

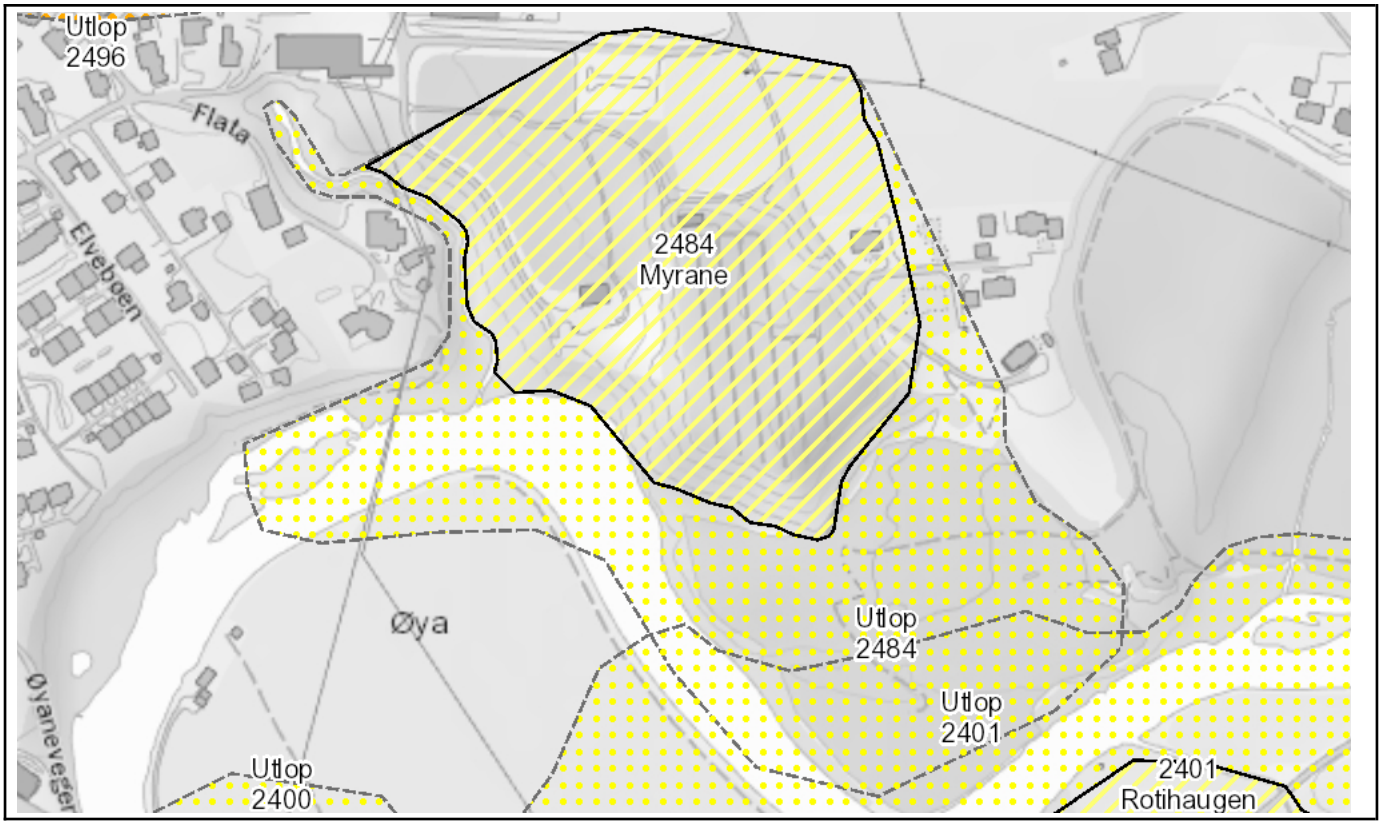
Fareberegning					
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Antageligvis flere store skredgroper sør, sørvest og nordvest i området. Tre registreringer i NVE Atlas' Skrednett, alle relatert til steinsprang/steinskred.	Noe	2	1	2
Skråningshøyde i meter	Over 20 m.	20-30	2	2	4
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Antatt noe overkonsolidert, ingen CPTu-sonderinger tilgjengelig.	1,5-2,0	1	2	2
Poretrykk	Antatt hydrostatisk.	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Stor kvikkleiremektighet som beskrevet i Norconsults og Multiconsults rapporter.	>H/2	3	2	6
Sensitivitet	Sensitivitet målt i prøver 3 og 6 i Norconsults rapport viser St mellom 200 og 300.	>100	3	1	3
Erosjon	Ingen erosjon observert ved befaringstidspunkt (NGIs befaringsrapport 20180186-02-R).	Ingen	0	3	0
Inngrep	Ingen.	Ingen	0	3	0

Fareberegning					
Total poengsum					17
Prosent av maks					33.33
Sist oppdatert	9.12.2020				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligenheter	Boligfelt.	Tett > 5	3	4	12
Næringsbygg	Ett næringsbygg, barnehage/ skole.	>50	3	3	9
Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	Europavei, ÅDT 2400 (Kilde: Vegvesenet).	1001-5000	2	2	4
Toglinje	Ingen.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Regional- og distribusjonsnett (Kilde: NVE Kraftlinje).	Regional	2	1	2
Oppdemning	Antatt stor oppstuvning av vann dersom et skred går ut i Eidselven og demmer opp denne. Bebyggelsen ved Fossebakken vil bli spesielt kraftig utsatt ved en slik hendelse.	Alvorlig	3	2	6
Total poengsum					33
Prosent av maks					73.33
Sist oppdatert	9.12.2020				

Kvikkleiresone 2484: Myrane - Kommune: Stad

Faregradklasse	Lav
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	3
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, stabilitet ikke vurdert
Sonestatus	Enkel undersøkelse
Opprettet	18.6.2020
Sist oppdatert	14.1.2022
Sist oppdatert av	STIFTELSEN NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT OSLO



Bemerkninger

Sonen er kartlagt av NGI på oppdrag fra NVE i forbindelse med oversiktskartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred i Sogn og Fjordane 2018-2019. Utløpsområder er tegnet opp iht NIFS-rapport 14/2016, og bebyggelse i utløpsområdet er tatt med i konsekvensberegningen. Det er påvist kvikkleire i to prøver i borpunkt 1-9.

Sonen er ikke befart av NGI. Multiconsult informerer i møte med NVE/MC/NGI i oktober 2021 at de har observert lite erosjon. Denne observasjonen er det eneste som er registrert mtp befaring.

Referanser

Referanser
Romerike Grunnboring 385/2019/IA NVE Kvikkleirekartlegging, Eid kommune datert 16.10.2019
Norges Geotekniske Institutt 20180186-02-R Befaringsrapport, førstegangsbefaring Eid kommune datert 8.8.2018
Norges Geotekniske Institutt 20180186-07-R - Rev. Nr. 01 Regional kvikkleirekartlegging. Oversiktskartlegging kvikkleire Sogn og Fjordane, område C. Sluttrapport. Vurderingsrapport for Eid kommune datert 5.9.2019

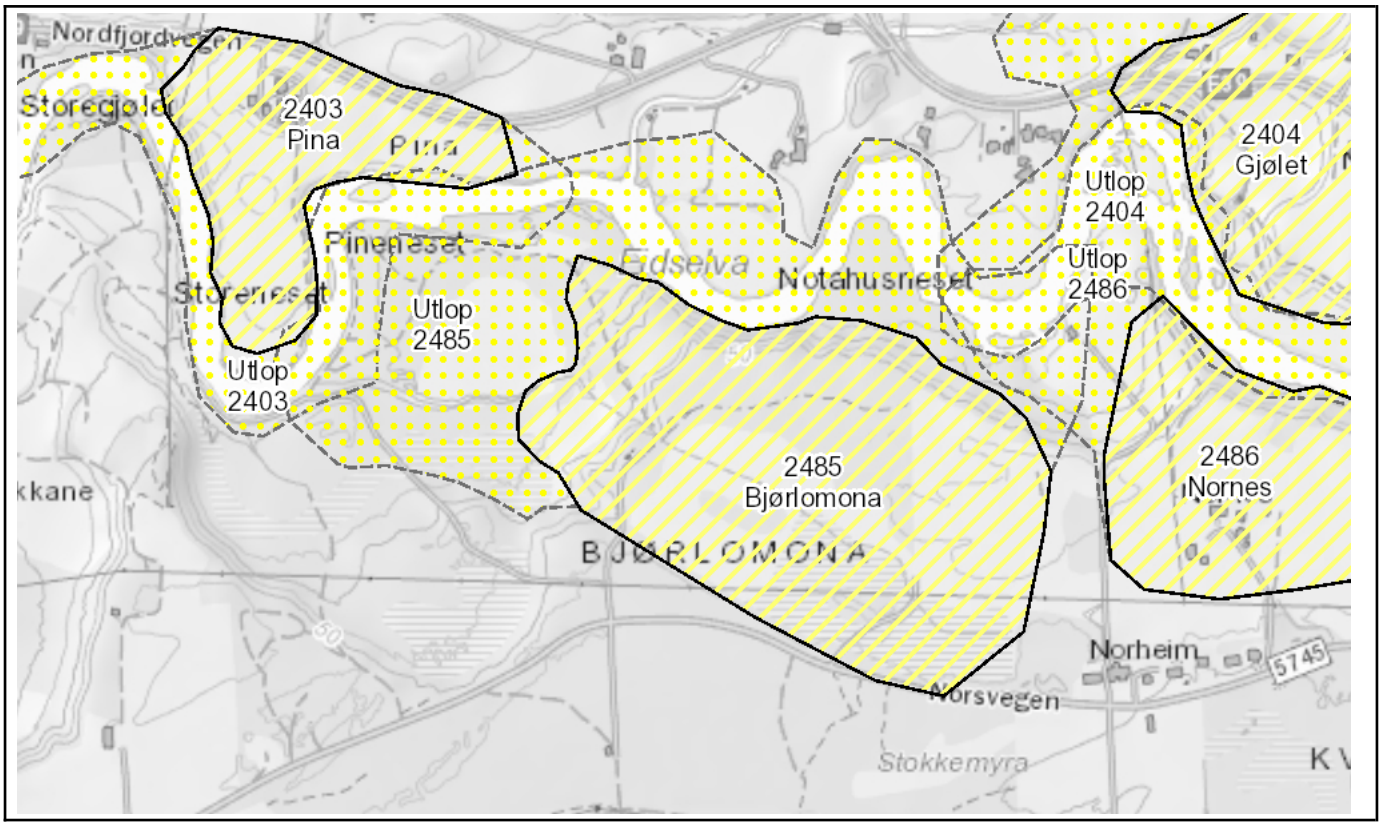
Fareberegning					
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Ingen observert i sonen. NVE Atlas' Skrednett har ingen registreringer. Området videre øst for sonen kan indikere tidligere skredaktivitet med en del ravinering og antydninger til skredgroper.	Ingen	0	1	0
Skråningshøyde i meter	Rundt 25 m på det meste (haugen).	20-30	2	2	4
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Antatt forkonsolidert basert på CPTu 1-9 i sonen.	>2,0	0	2	0
Poretrykk	Antatt hydrostatisk.	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Kvikkleire påvist i 8-9m og 12-13 m (borpunkt 1-9). Sondering i borpunkt 1-9 indikerer kvikkleire fra kote 6 og dypere. Antatt samme lagdeling lenger bak i sonen (og dermed kvikkleiremektighet > H/2).	>H/2	3	2	6
Sensitivitet	Sensitivitet målt over 300 i borpunkt 1-9	>100	3	1	3
Erosjon	På møte med Multiconsult og NVE den 6. oktober opplyser MC om at det er observert "lite" erosjon langs den vestre sonegrensen med noen utglidninger ut i bekken her.	Lite	1	3	3
Inngrep	Stedvis store steiner i elvebredd (naturlig forekommende). I NVE Atlas er det registerert erosjonsikring sørvest for sonen, bygget i 1929 og 1956. Ingen øvrige inngrep.	Ingen	0	3	0
Total poengsum					16

Fareberegning					
Prosent av maks					31.37
Sist oppdatert	7.10.2021				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligenheter	To eneboliger i sonen.	Spredt ≤ 5	1	4	4
Næringsbygg	Ingen	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	En gravplass, et kremmeri, totalt sett vurdert "ingen" annen bebyggelse.	Ingen	0	1	0
Veier	En kommunal og en privat veg. Ingen ÅDT-data fra Vegvesenet. Antatt relativ liten trafikk.	100-1000	1	2	2
Toglinje	Ingen	Ingen	0	2	0
Kraftnett	22 m regionalnett, 71 m distribusjonsnett (kilde: NVE Kraftlinje)	Regional	2	1	2
Oppdemning	Mulig oppstuving av vann og påfølgende flom i Eidselva.	Middels	2	2	4
Total poengsum					12
Prosent av maks					26.67
Sist oppdatert	9.12.2020				

Kvikkleiresone 2485: Bjørlomona - Kommune: Stad

Faregradklasse	Lav
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	3
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, stabilitet ikke vurdert
Sonestatus	Enkel undersøkelse
Opprettet	22.6.2020
Sist oppdatert	14.1.2022
Sist oppdatert av	STIFTELSEN NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT OSLO



Bemerkninger

Det er utført en grunnundersøkelser nær fylkesvegen av Norconsult på vegne av statens Vegvesen i 2013 (5125320-1).

Norconsult-rapport 5125320-1 har tidligere vurdert området mht. kvikkleire i 2013, men sonen er tilsynelatende ikke meldt inn i NVEs innmeldingssystemer tidligere, og det fremgår ikke av rapporten (5125320-1) hvor selve sonegrensene går. Norconsult-rapporten er utført for et massedeponi helt i bakkant av sonen, men massenes plassering er såpass langt bak i sonen (sør) at massenes plassering ikke påvirker vurderingene for kvikkleiresonen stort (ikke noen

Bemerkninger
forverring/forbedring/annen påvirkning). NGI har dermed gjort en ny vurdering, uten å ta hensyn til tidligere vurderinger av Norconsult. Sonen er kartlagt av NGI på oppdrag fra NVE i forbindelse med oversiktskartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred i Sogn og Fjordane 2018-2019. Utløpsområder er tegnet opp iht NIFS-rapport 14/2016.

Referanser
Norges Geotekniske Institutt 20180186-02-R Befaringsrapport, førstegangsbefaring Eid kommune datert 8.8.2018
Romrike Grunnboring 385/2019/IA NVE Kvikkleirekartlegging, Eid kommune datert 16.10.2019
Norges Geotekniske Institutt 201801086-07-R - Rev. Nr. 01 Regional kvikkleirekartlegging. Oversiktskartlegging kvikkleire Sogn og Fjordane, område C. Sluttrapport. Vurderingsrapport for Eid kommune datert 5.9.2019
Norconsult 5125320-1 E39 HP25-26. Gang- og sykkelveg. Massedeponi ved Pina og Bjørlomona. Grunnundersøking og stabilitetsvurdering datert 7.6.2013

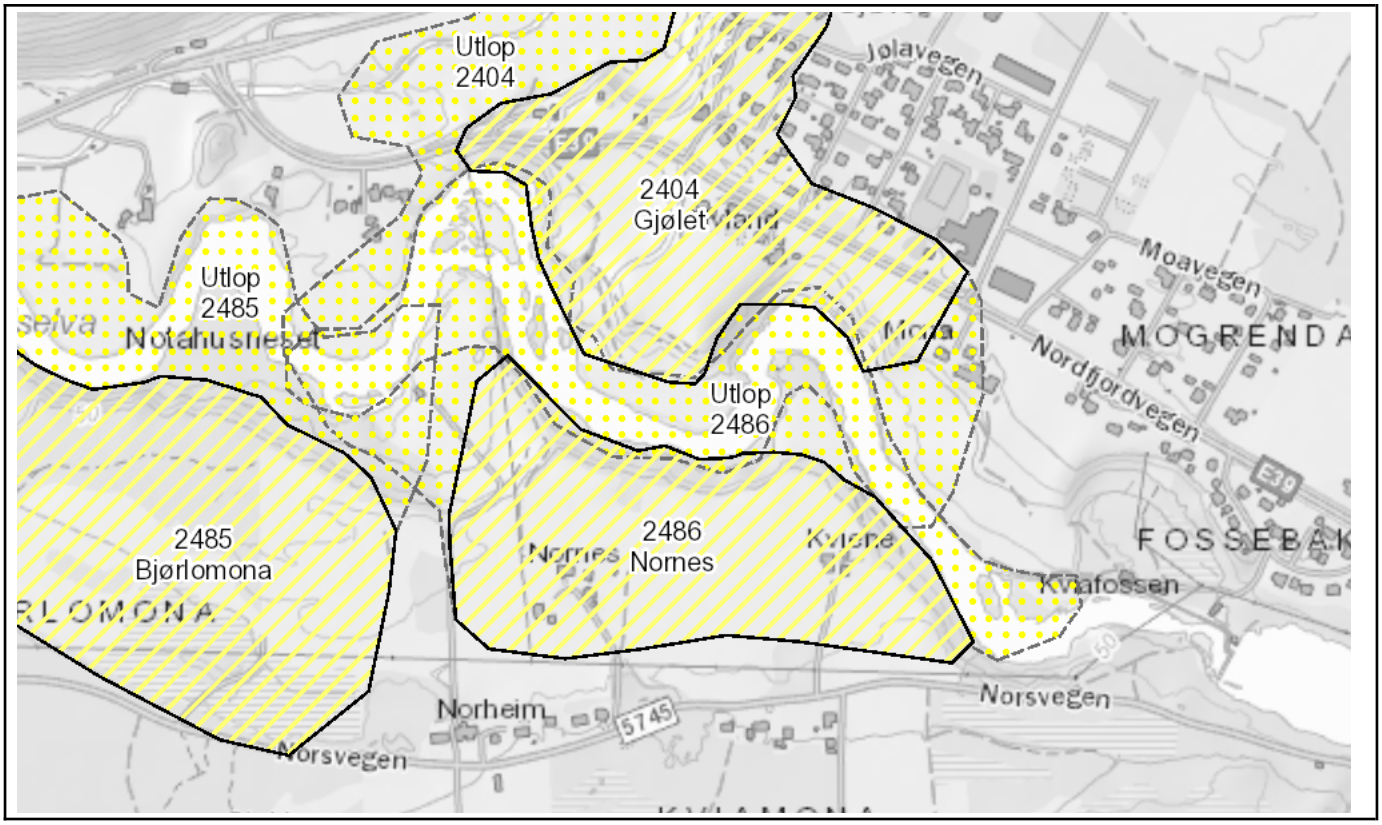
Fareberegning					
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Antageligvis flere store skredgroper nord og vest for området. To registreringer nord for området (steinskred) og to registreringer vest for området (steinskred og et jordskred som tok livet av en person som jobbet med veiarbeider i 1963) i NVE Atlas' Skrednett.	Noe	2	1	2
Skråningshøyde i meter	Rundt 24 meter.	20-30	2	2	4
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Antatt forkonsolidering.	1,5-2,0	1	2	2
Poretrykk	Antatt hydrostatisk	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Påvist kvikkleirecirka 3 m mektighet i borpunkt 14 og 18 (Norconsult-rapport 5125320-1).	<H/4	1	2	2
Sensitivitet	Målt St til 264 i borpunkt 14 (Norconsult-rapport 5125320-1).	>100	3	1	3
Erosjon	Området er ikke befart. Antatt "lite".	Lite	1	3	3
Inngrep	Erosjonssikring mot elva i vest	Ingen	0	3	0

Fareberegning					
	fra 1997 og -99, registrert på NVE Atlas. Det er et massedeponi bak i sonen, men medfører hverken forbedring eller forverring. Det er representativt med "ingen" inngrep som score.				
Total poengsum					16
Prosent av maks					31.37
Sist oppdatert	14.1.2022				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligenheter	Total antall beboere er 0 i løsneområdet og 1 i utløpsområdet (Kilde: Årsversjon av adressepunkt fra SSB).	Spredt ≤ 5	1	4	4
Næringsbygg	Ingen	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	1 fritidsbolig, ellers ingenting. Antatt "ingen".	Ingen	0	1	0
Veier	422 m private veger, samt 90 m fylkesveg (ÅDT: 300), kilde: Vegvesenet.	100-1000	1	2	2
Toglinje	Ingen	Ingen	0	2	0
Kraftnett	354 m distribusjonsnett.	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Antatt stor oppstuvning av vann dersom et skred går ut i Eidselven og demmer opp denne. Antatt "middels" påvirkning ved evt. dambrudd med påfølgende oppdemning.	Middels	2	2	4
Total poengsum					11
Prosent av maks					24.44
Sist oppdatert	9.12.2020				

Kvikkleiresone 2486: Nornes - Kommune: Stad

Faregradklasse	Lav
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	2
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, stabilitet ikke vurdert
Sonestatus	Enkel undersøkelse
Opprettet	22.6.2020
Sist oppdatert	14.1.2022
Sist oppdatert av	STIFTELSEN NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT OSLO



Bemerkninger

Sonen er kartlagt av NGI på oppdrag fra NVE i forbindelse med oversiktskartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred i Sogn og Fjordane 2018-2019. Utløpsområder er tegnet opp iht NIFS-rapport 14/2016, og bebyggelse i utløpsområdet er tatt med i konsekvensberegningen.

Det er utført grunnundersøkelser (ikke-kvikk leire) nær sørvestre sonegrense (Norconsult-rapport 5125320-1) i 2013. Det er ellers utført en totalsondering som indikerer sprøbruddmateriale ifm. kartleggingen av NGI i 2018-19.

Referanser

Referanser
Norges Geotekniske Institutt 20180186-02-R Befaringsrapport, førstegangsbefaring Eid kommune datert 8.8.2018
Norges Geotekniske Institutt 20180186-07-R - Rev. Nr. 01 Regional kvikkleirekartlegging. Oversiktskartlegging kvikkleire Sogn og Fjordane, område C. Sluttrapport. Vurderingsrapport for Eid kommune datert 5.9.2019
Romrike Grunnboring 385/2019/IA NVE Kvikkleirekartlegging, Eid kommune datert 16.10.2019
Norconsult 5125320-1 E39 HP25-26. Gang- og sykkelveg. Massedeponi ved Pina og Bjørlomona. Grunnundersøking og stabilitetsvurdering datert 7.6.2013

Fareberegning					
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Antageligvis flere store skredgroper nord og vest for området. To registreringer nord for området (steinskred) i NVE Atlas' Skrednett. Totalt sett antatt "lav" skredaktivitet.	Lav	1	1	1
Skråningshøyde i meter	18 m skråningshøyde.	15-20	1	2	2
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Antatt forkonsolidering.	1,5-2,0	1	2	2
Poretrykk	Antatt hydrostatisk.	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Boring 1-27 er tolket til å ha kvikkleire i nivå fra kutt over elvenivå, mektighet cirka 4 m mektighet.	<H/4	1	2	2
Sensitivitet	Har ikke laboratorieforsøk med målt sensitivitet i selve sonen. Kvikkleiresonen mot vest, Bjørlomona, har målt St over 200 (Norconsult-rapport 5125320-1)og det samme er antatt her.	>100	3	1	3
Erosjon	NGI har registrert "ingen" erosjon på elvebredden bortenfor sonen, men erosjonsforholdene ved den aktuelle sone "Nornes" er ukjent. Det er antatt "lite" erosjon, uten bedre viten.	Lite	1	3	3
Inngrep	Ingen.	Ingen	0	3	0
Total poengsum					13
Prosent av maks					25.49
Sist oppdatert	14.1.2022				

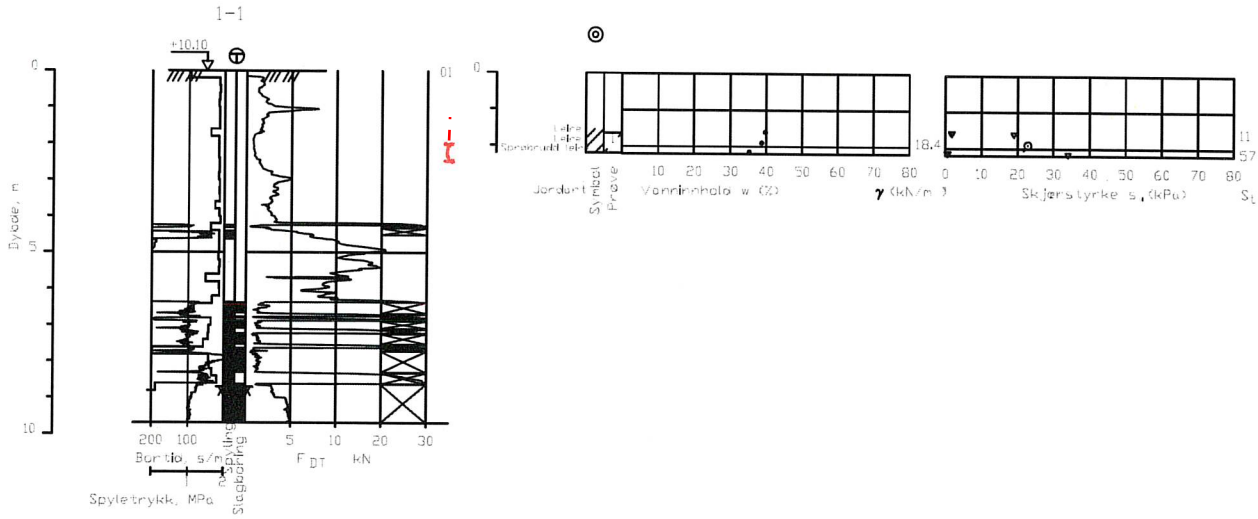
Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligenheter	To tomter i sonen med bebyggelse (eneboliger), ett naust el. (fritidsbolig) nærmere elva. Registrert 10 beboere (Kilde: Årsversjon av adressepunkt fra SSB).	Spredt ≤ 5	1	4	4
Næringsbygg	Ingen	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	En fritidsbolig nærmere elva, totalt sett antatt "ingen".	Ingen	0	1	0
Veier	431 m private veger. ÅDT er da i praksis antall biler til/fra eneboligene, antatt til mellom 100 og 1000.	100-1000	1	2	2
Toglinje	Ingen.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	538 m distribusjonsnett (kilde: NVE Kraftlinje.)	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Antatt stor oppstuvning av vann dersom et skred går ut i Eidselven og demmer opp denne. Antatt "middels" påvirkning ved evt. dambrudd med påfølgende oppdemning.	Middels	2	2	4
Total poengsum					11
Prosent av maks					24.44
Sist oppdatert	9.12.2020				

Vedlegg C

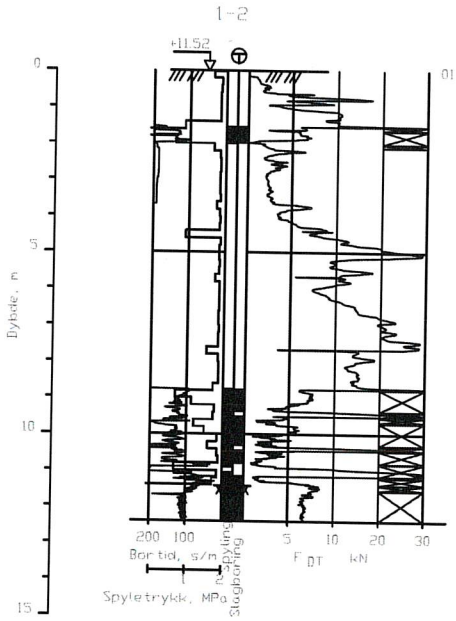
Tolkede grunnundersøkelser

Konsulent dok. nr. 20180186-07-R

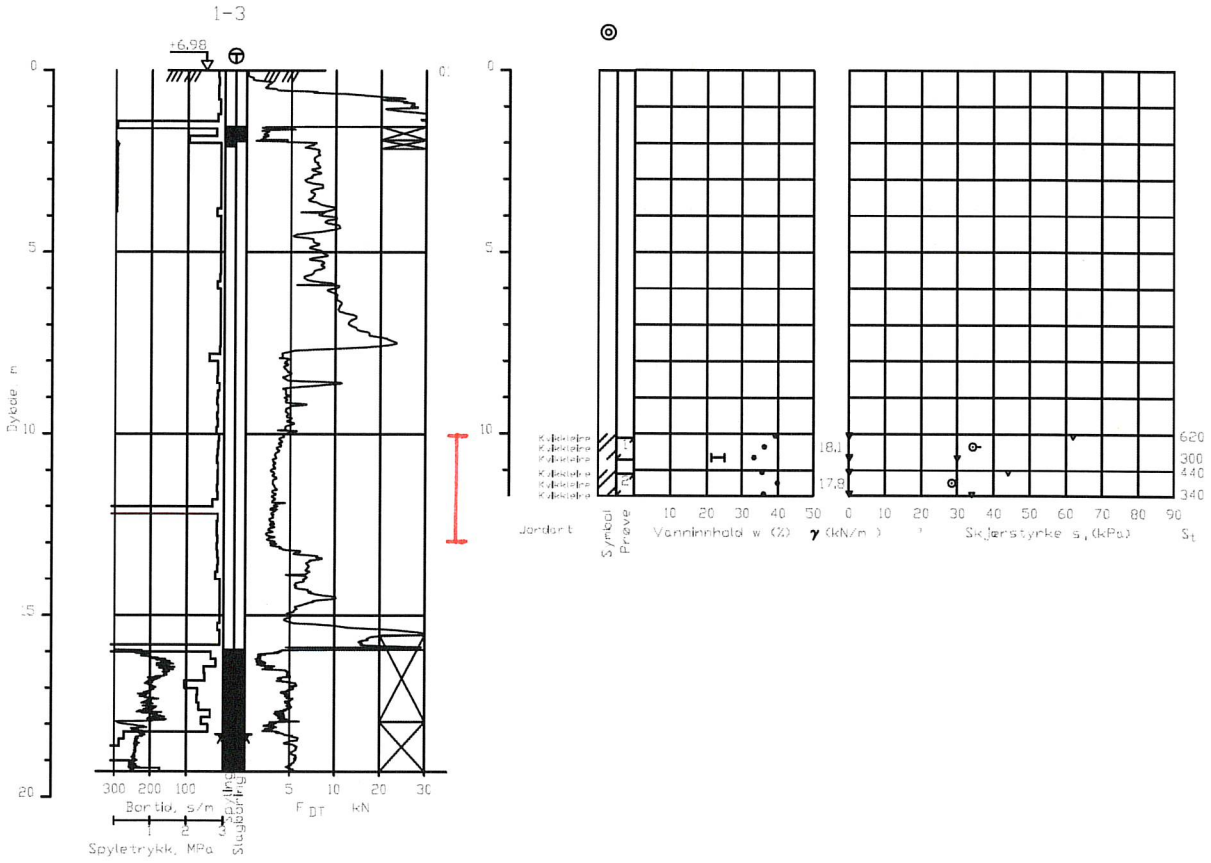
Rev. nr. 0



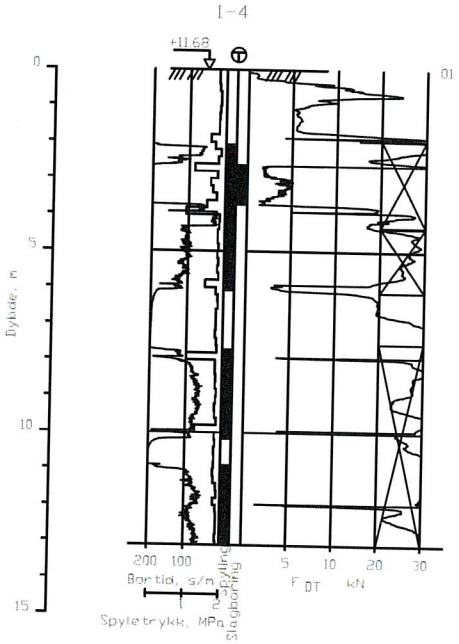
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-1			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-1	Rev. 0



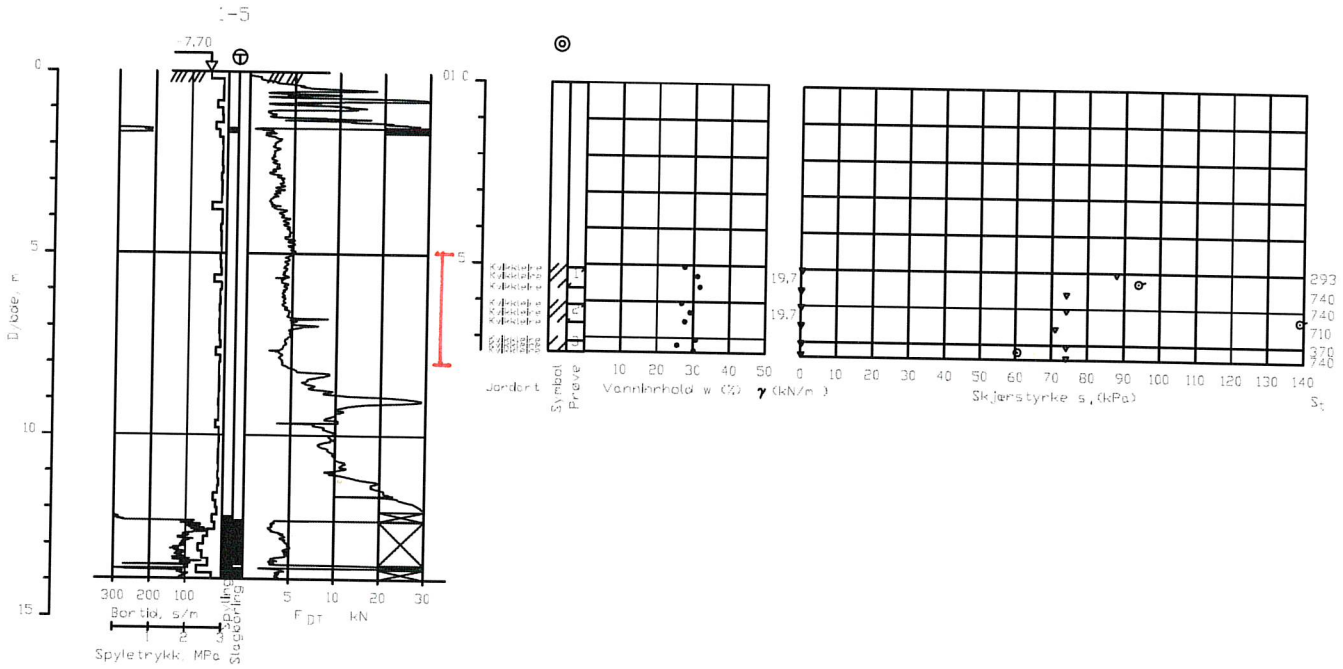
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-2			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-2	Rev. 0



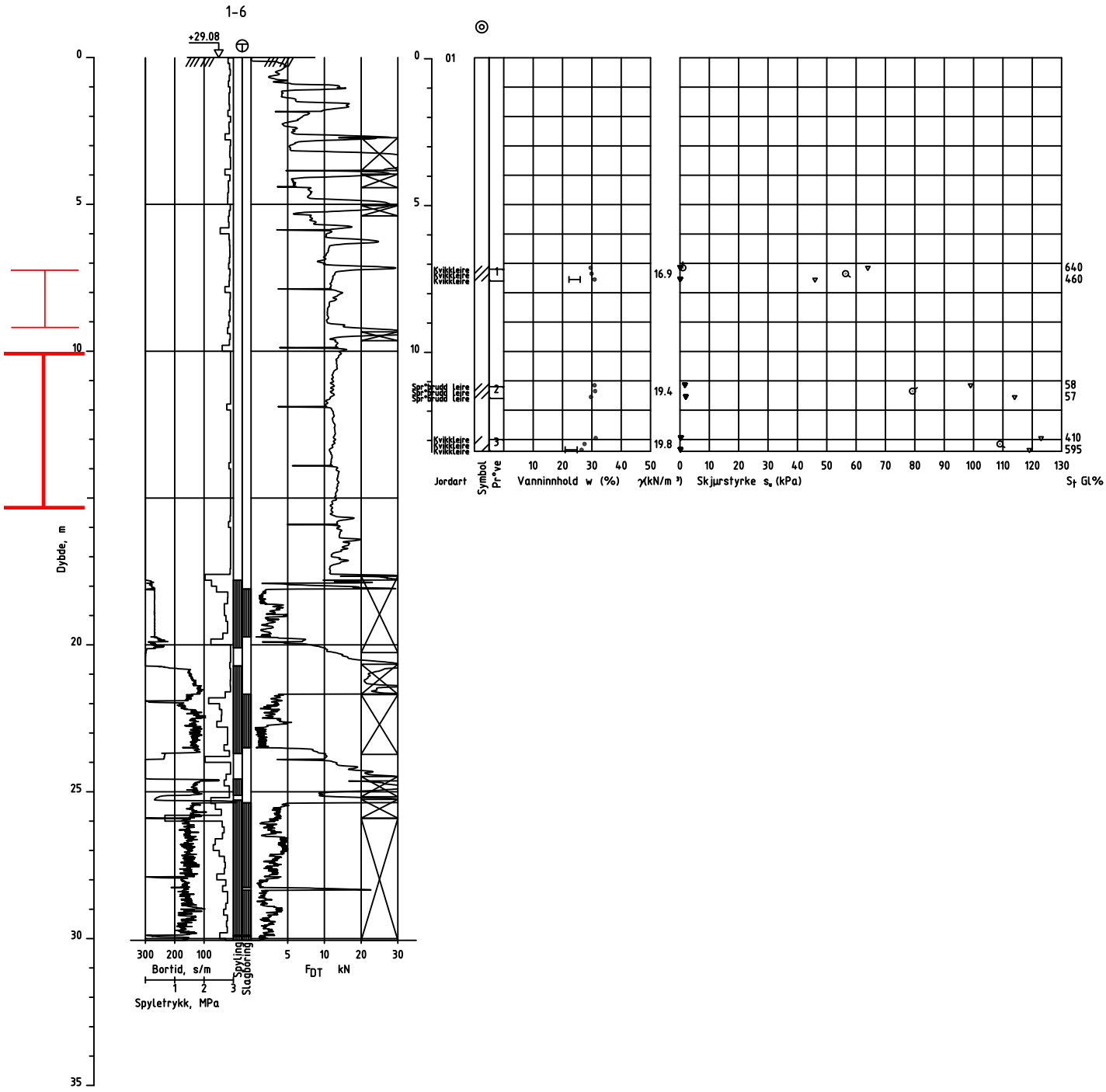
Tittel			Dato	
Grunnundersøkelser bp 1-3			13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-3	Rev. 0



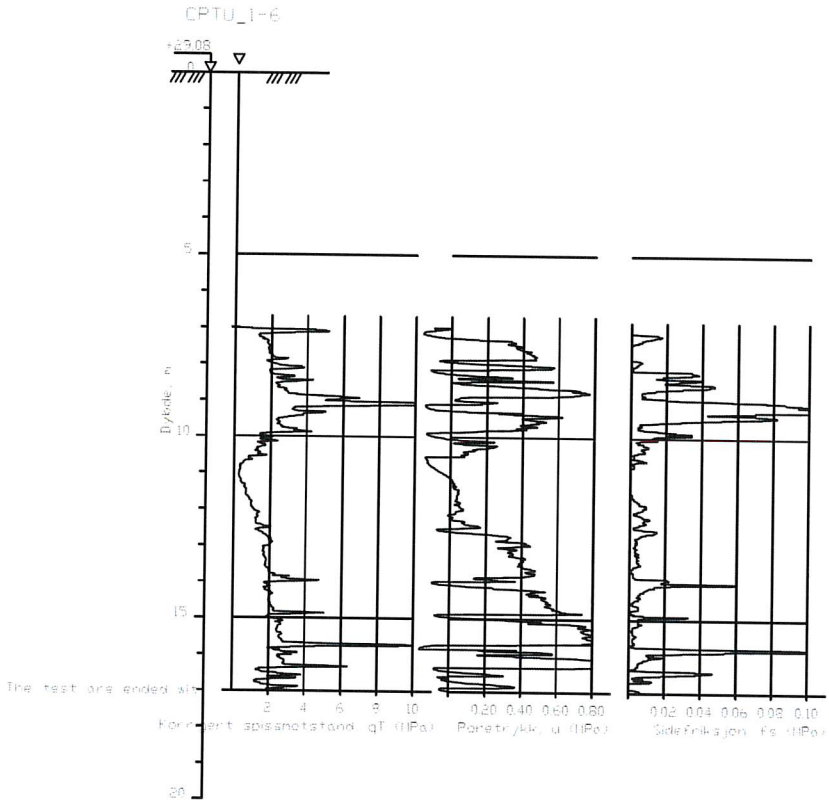
Tittel			Dato	
Grunnundersøkelser bp 1-4			13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt	NVE Kvikkleirekartlegging, Eid	Tegnet	Kontrollert
			FJ	GÖB
	Prosjektnr.	Format/Målestokk	Tegningsnr.	Rev.
	385	A4 1:200	V02 1-4	0



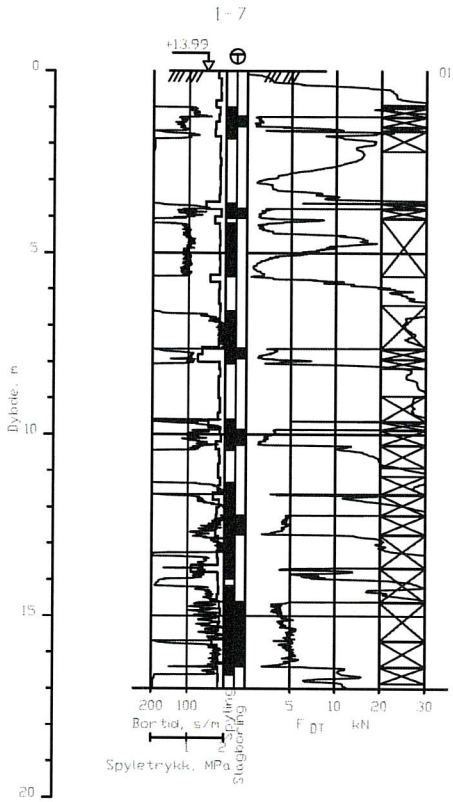
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-5			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-5	Rev. 0



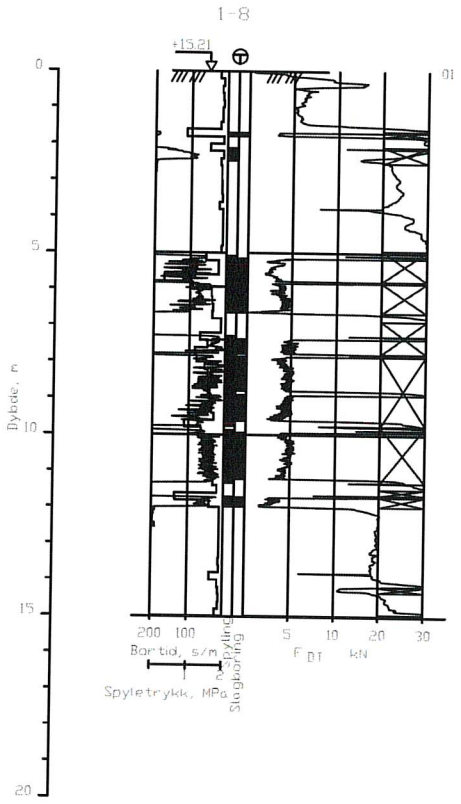
Tittel: Grunnundersøkelser bp 1-6		Dato: 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt: NVE Kvikkleirekartlegging, Eid	Tegnet: FJ	Kontrollert: GÖB
	Prosjektnr.: 385 / Format/Målestokk: A4 1:200	Tegningsnr.: V02 1-6	Rev.: 0



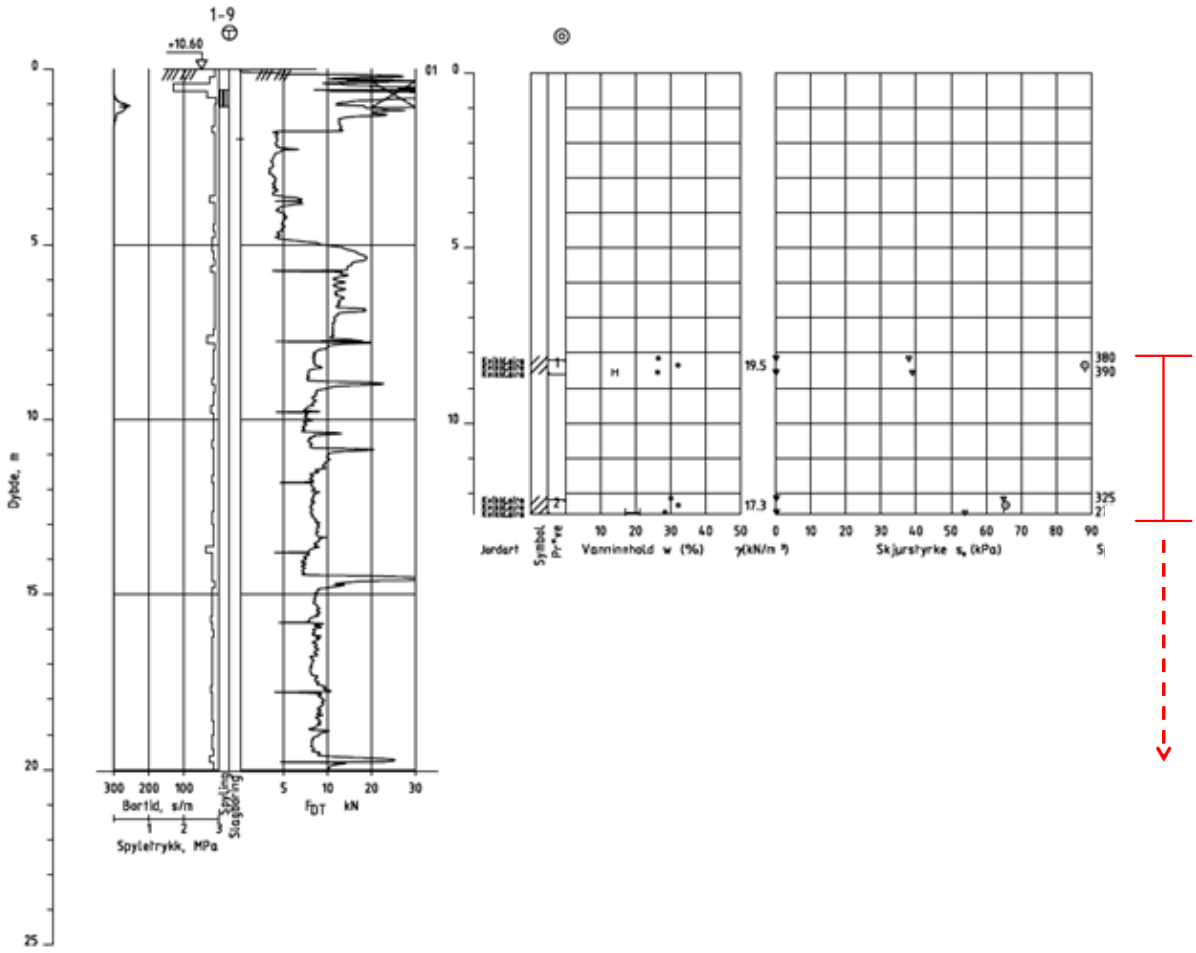
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-6-CPTU			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-6-CPTU	Rev. 0



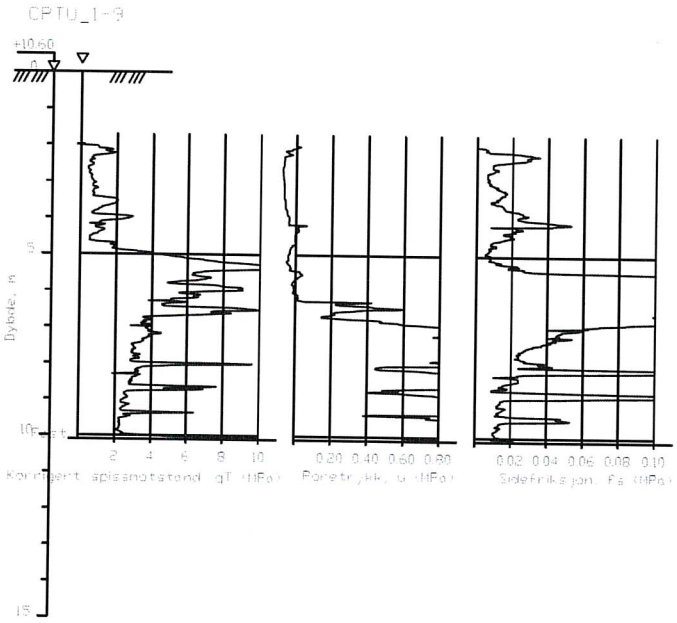
Tittel			Dato	
Grunnundersøkelser bp 1-7			13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-7	Rev. 0



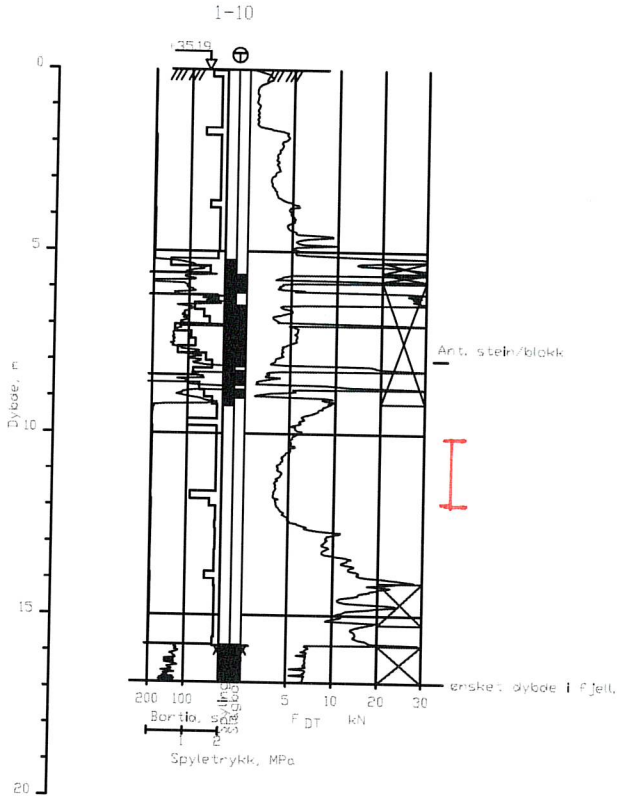
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-8			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-8	Rev. 0



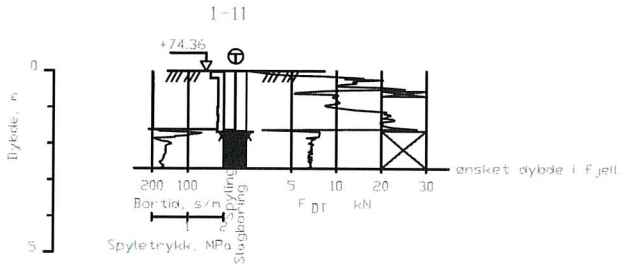
Tittel			Dato	
Grunnundersøkelser bp 1-9			13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-9	Rev. 0



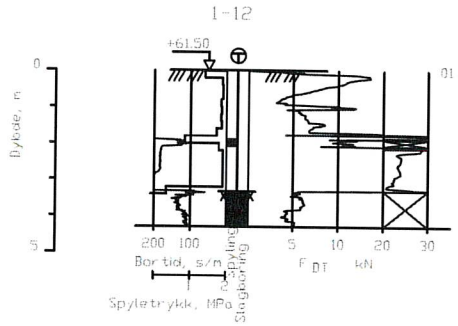
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-9-CPTU			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-9-CPTU	Rev. 0



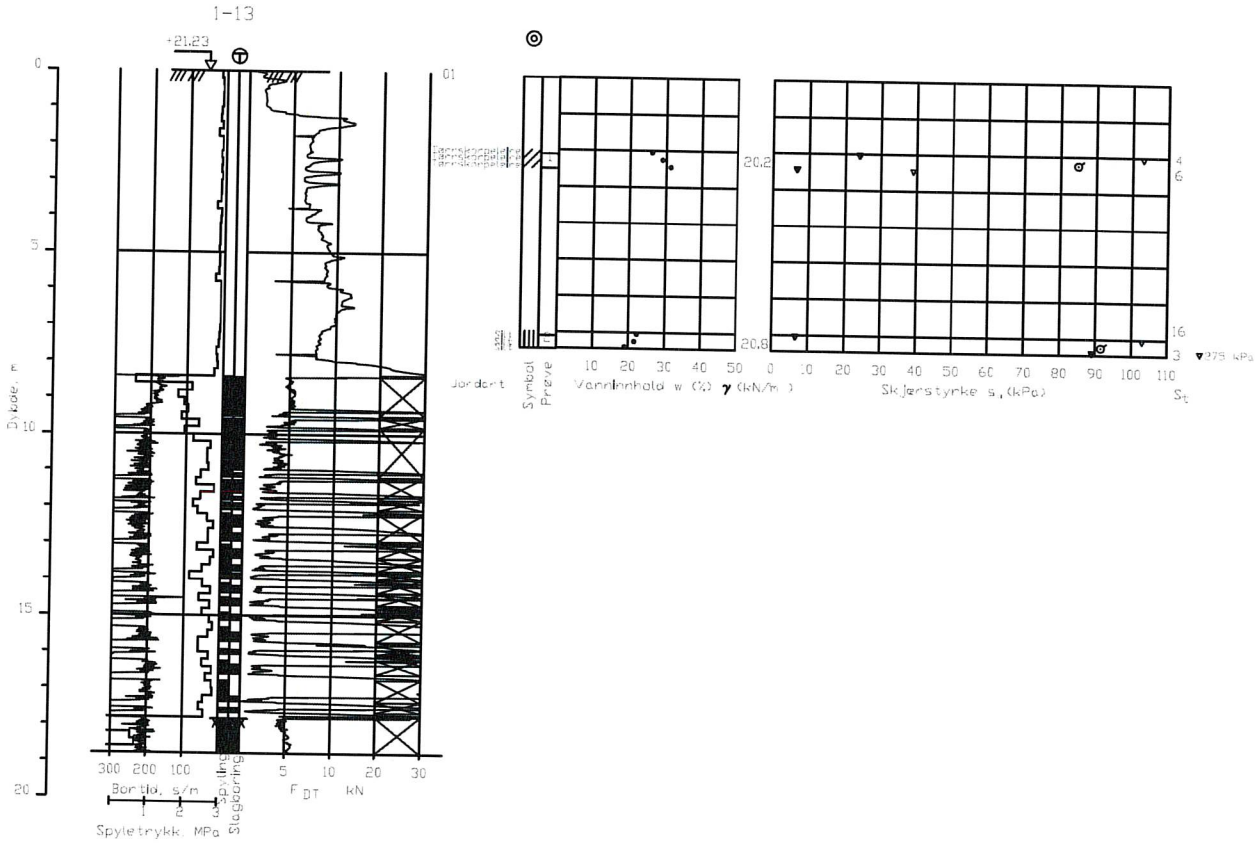
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-10			Dato 12.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-10	Rev. 0



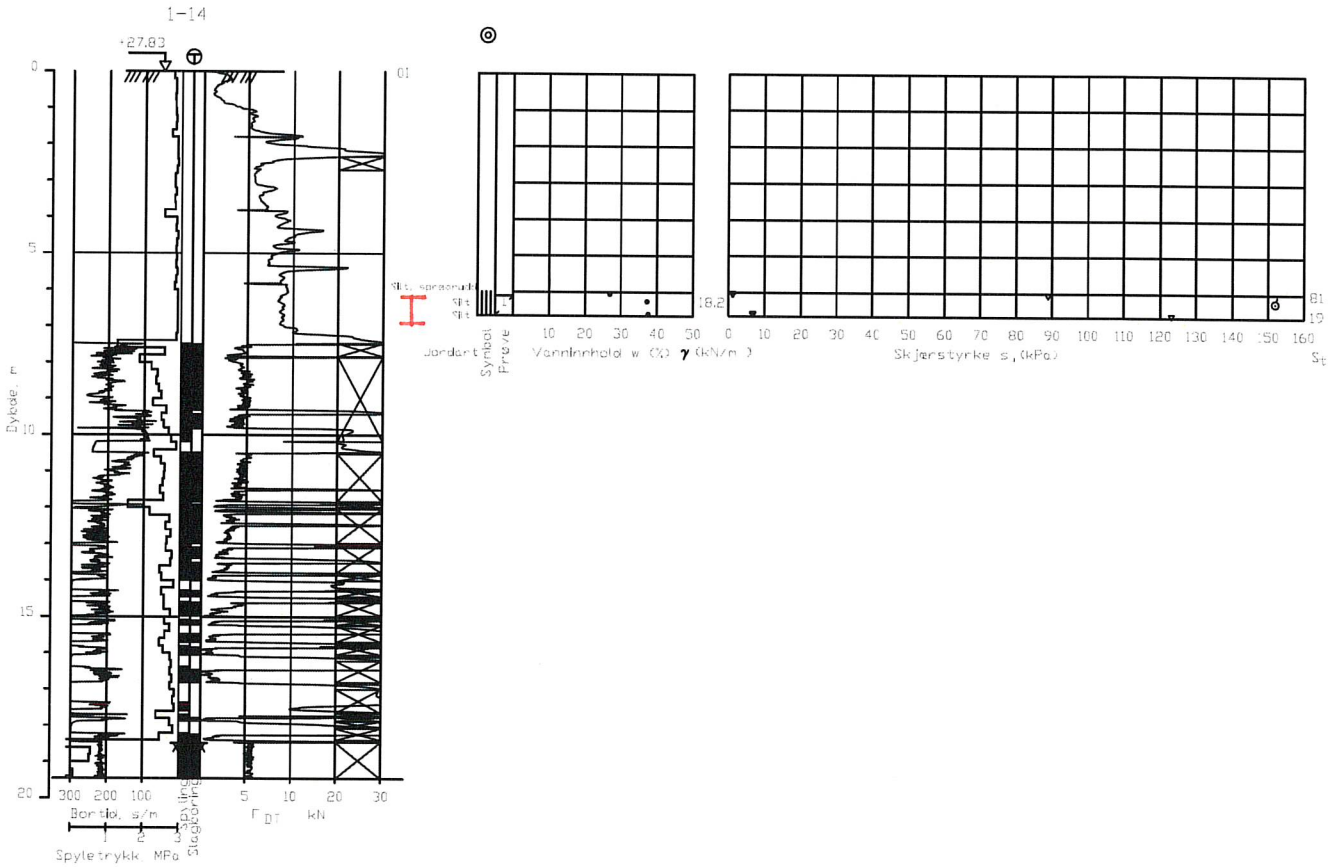
Tittel			Dato	
Grunnundersøkelser bp 1-11			13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-11	Rev. 0



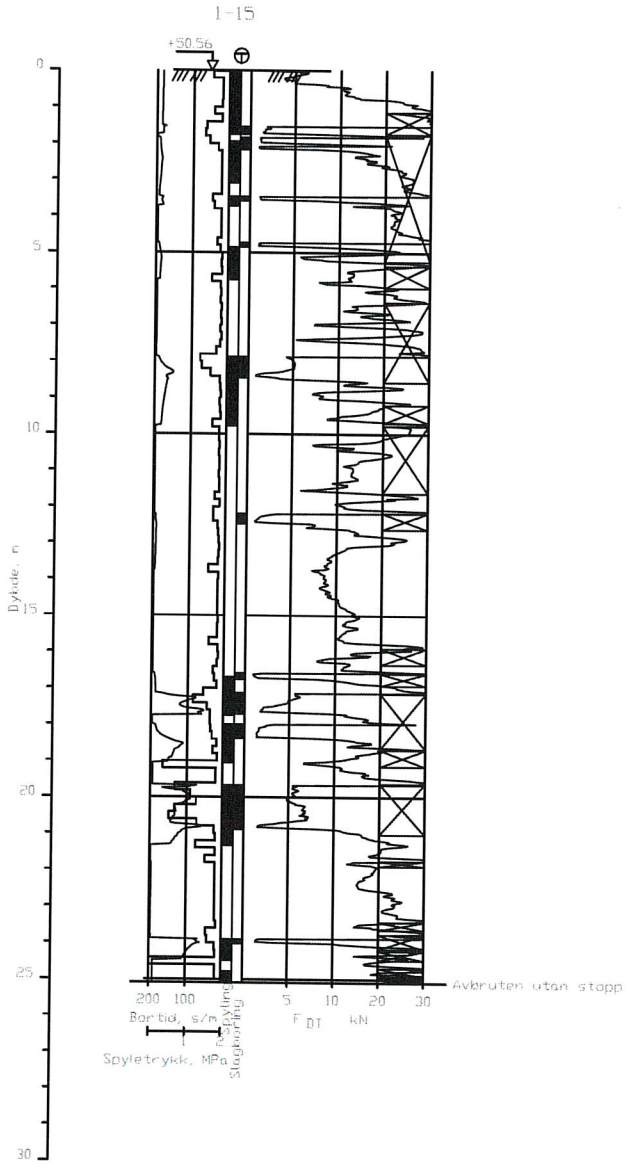
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-12			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-12	Rev. 0



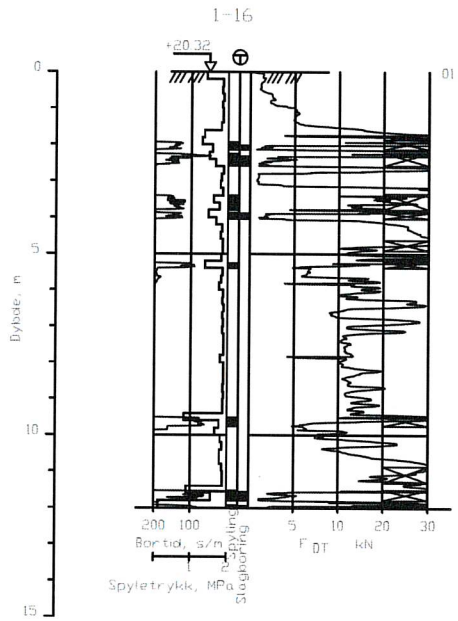
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-13			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-13	Rev. 0



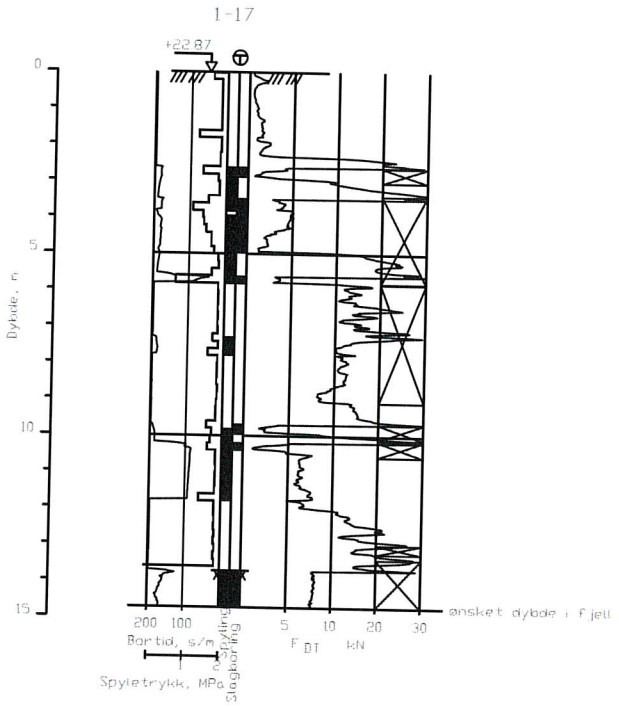
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-14			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-14	Rev. 0



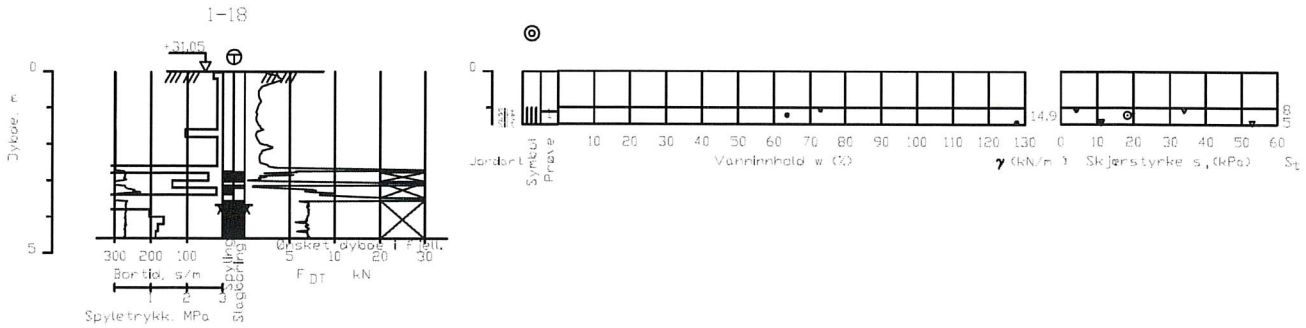
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-15			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-15	Rev. 0



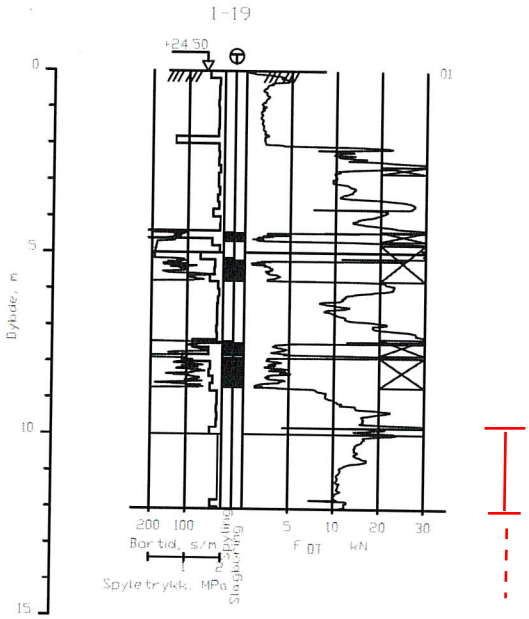
Tittel			Dato	
Grunnundersøkelser bp 1-16			13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-16	Rev. 0



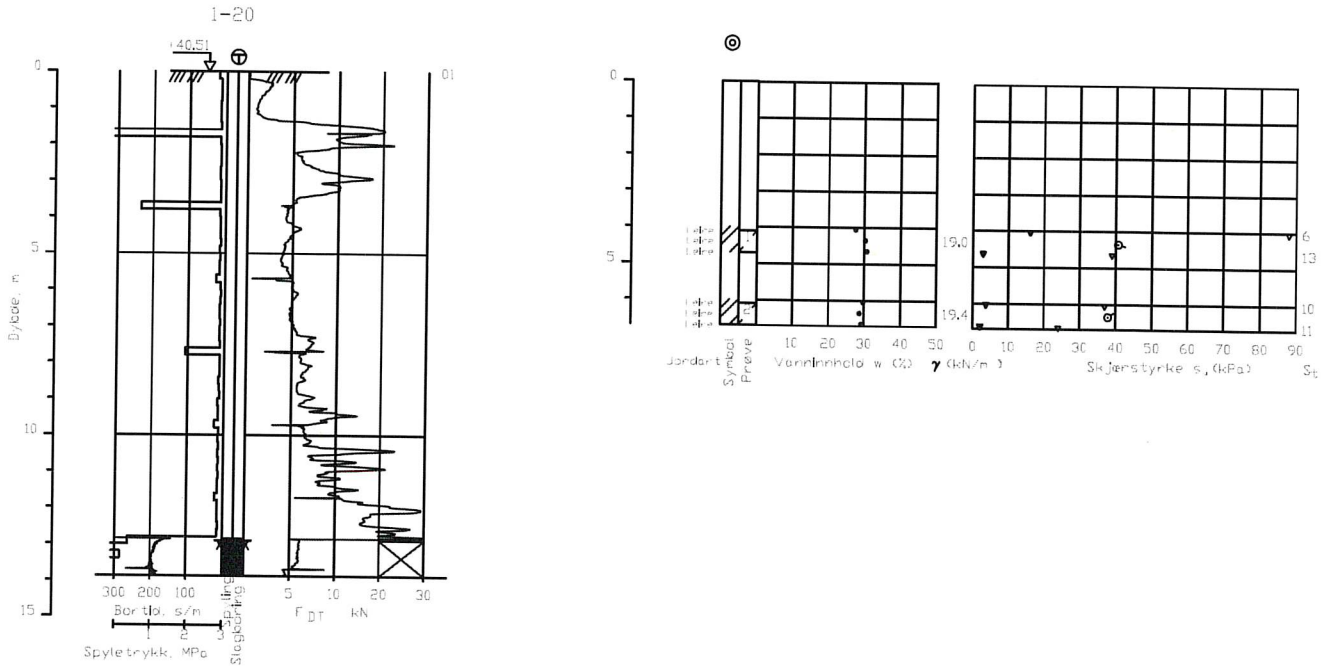
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-17			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-17	Rev. 0



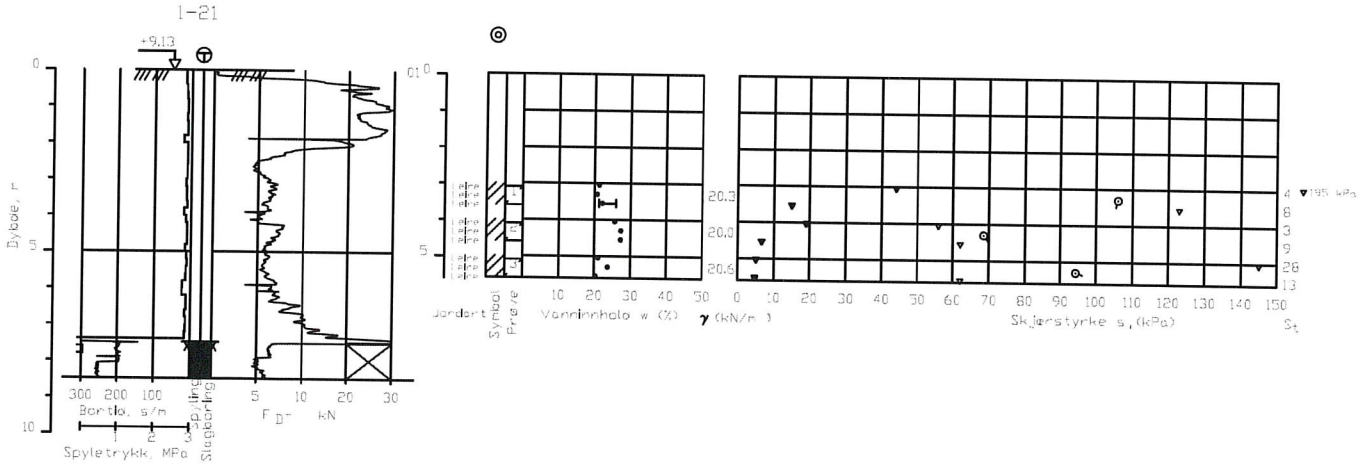
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-18			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-18	Rev. 0



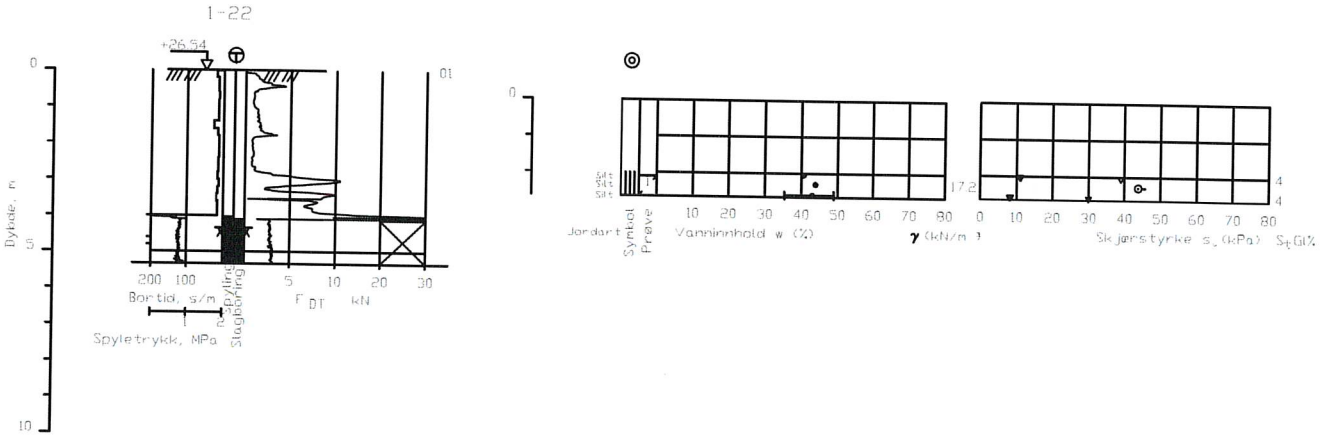
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-19			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-19	Rev. 0



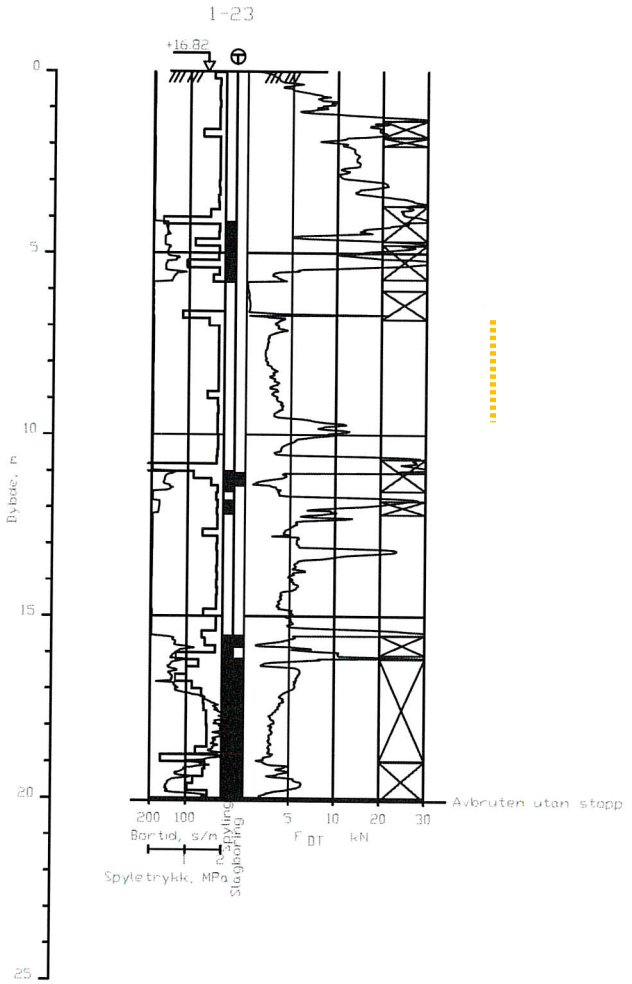
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-20			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-20	Rev. 0



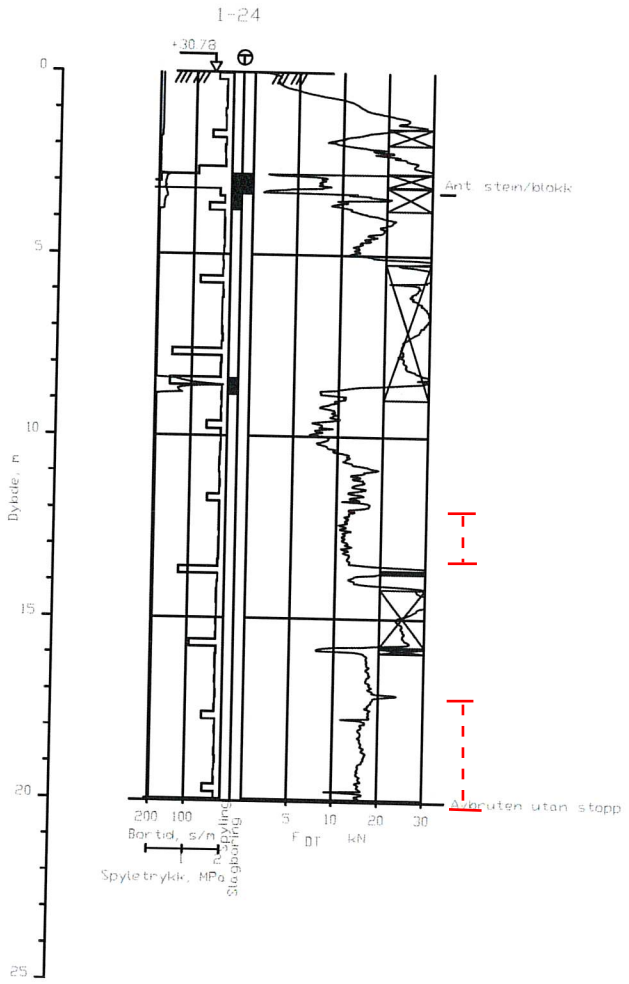
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-21			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-21	Rev. 0



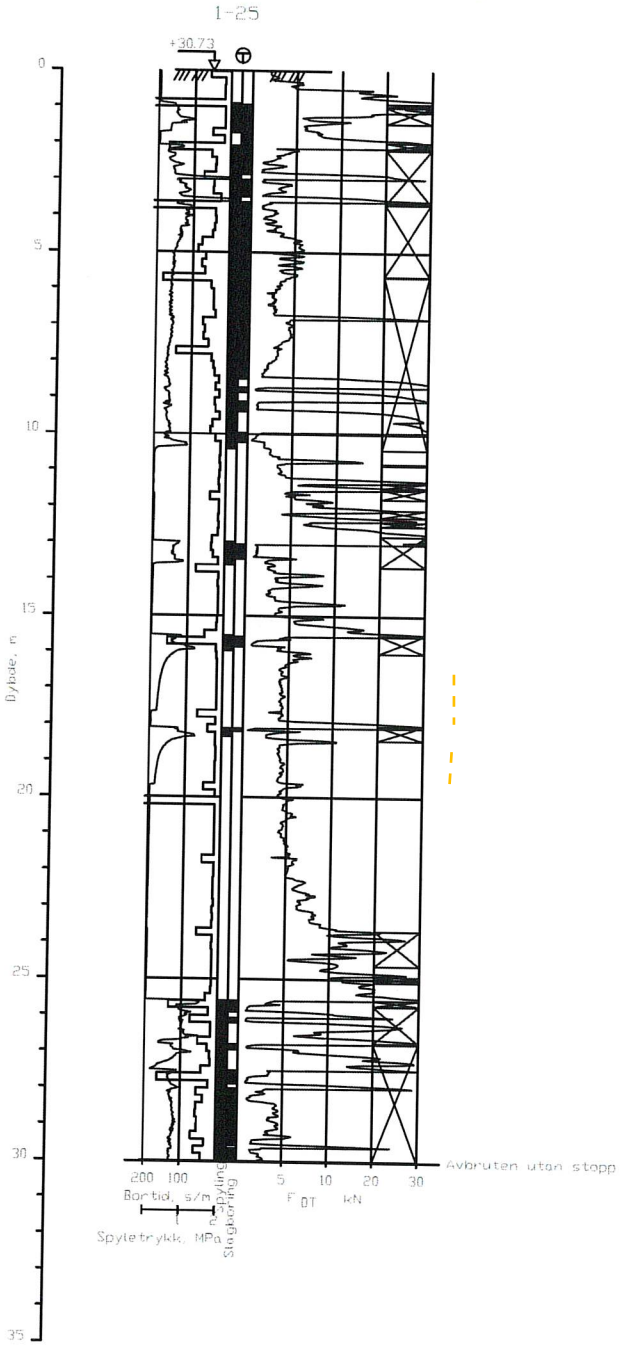
Tittel: Grunnundersøkelser bp 1-22			Dato: 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt: NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet: FJ	Kontrollert: GÖB
	Prosjektnr.: 385	Format/Målestokk: A4 1:200	Tegningsnr.: V02 1-22	Rev.: 0



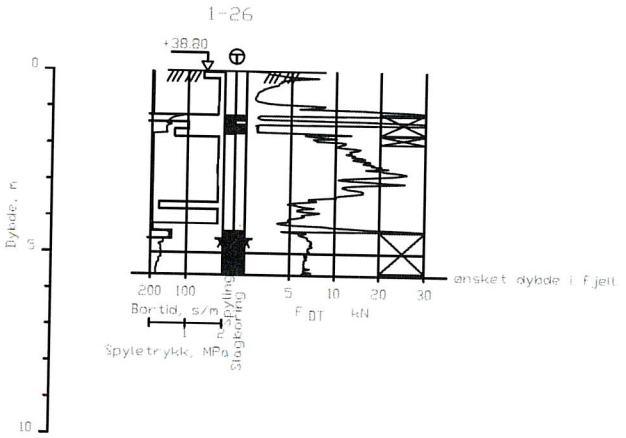
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-23			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-23	Rev. 0



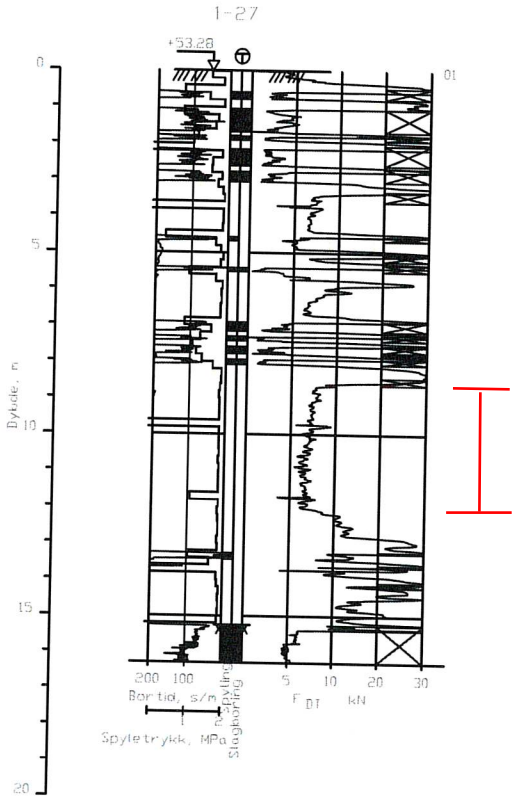
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-24			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-24	Rev. 0



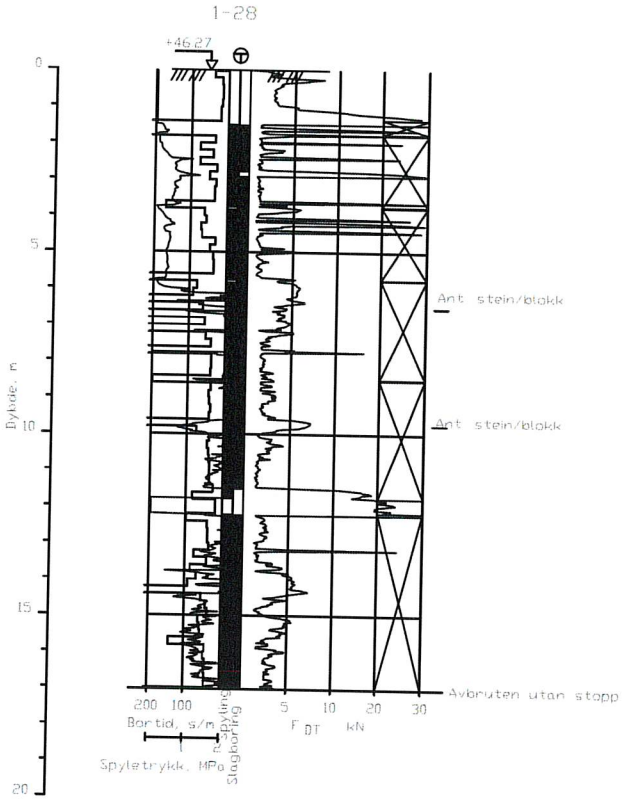
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-25			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-25	Rev. 0



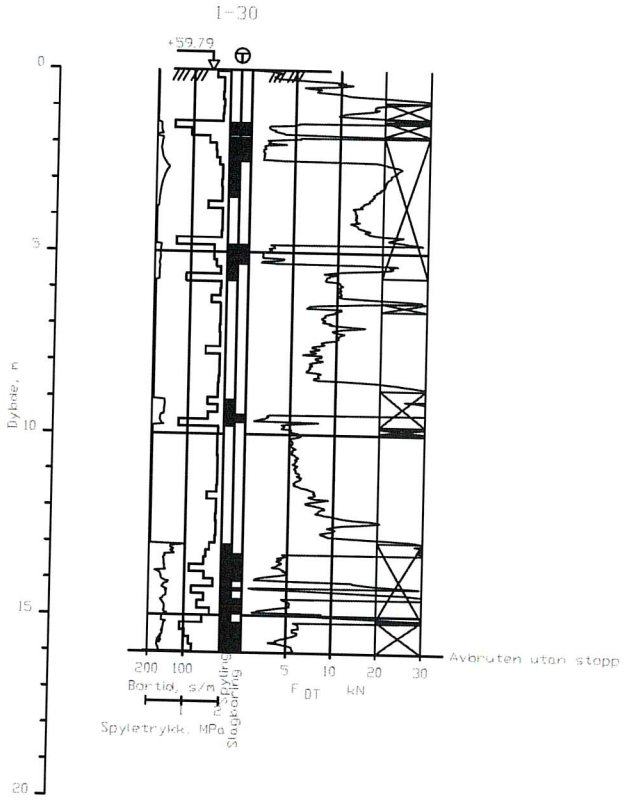
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-26			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-26	Rev. 0



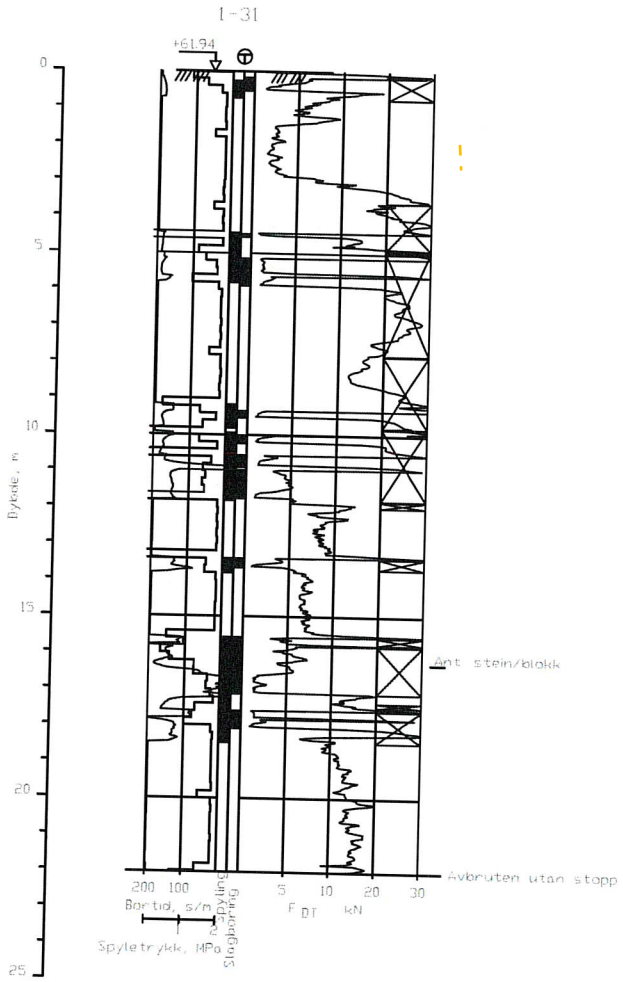
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-27			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-27	Rev. 0



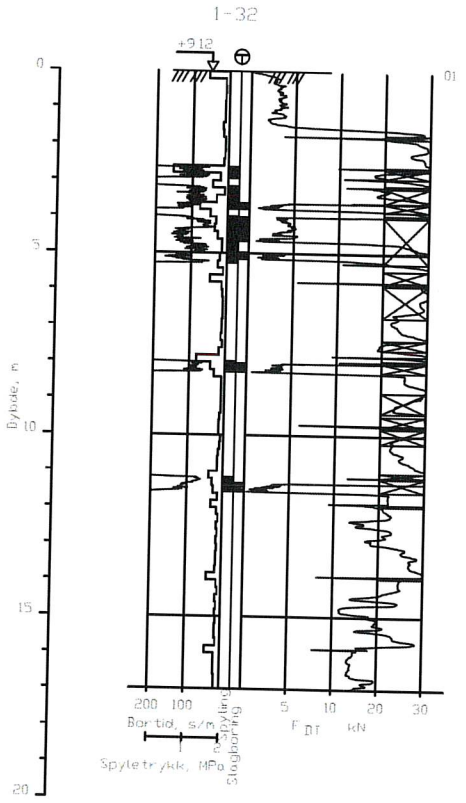
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-28			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-28	Rev. 0



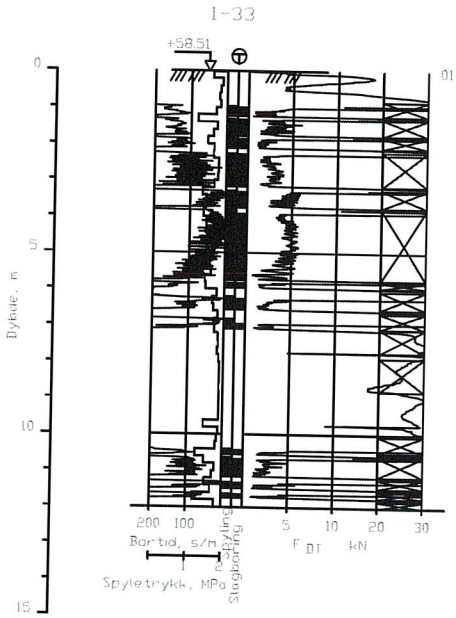
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-30			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-30	Rev. 0



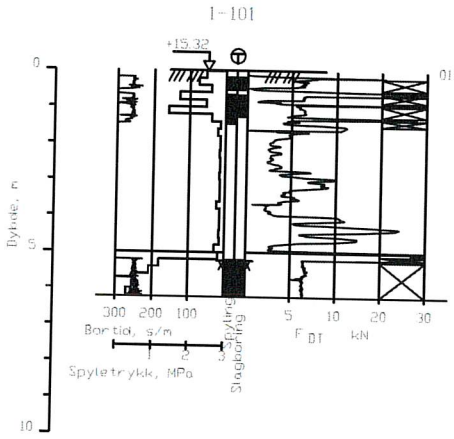
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-31			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-31	Rev. 0



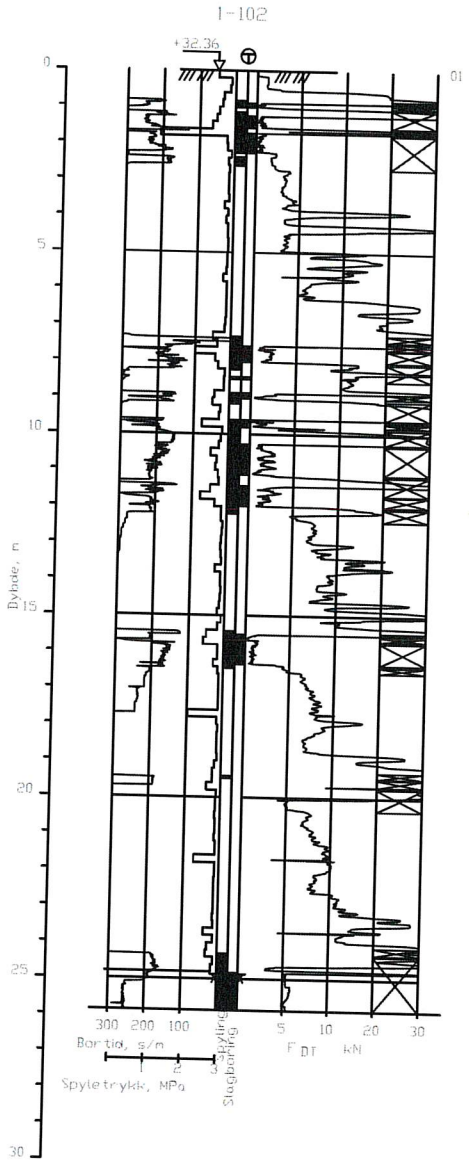
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-32			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-32	Rev. 0



Tittel Grunnundersøkelser bp 1-33			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-33	Rev. 0



Tittel Grunnundersøkelser bp 1-101			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-101	Rev. 0



Tittel
Grunnundersøkelser bp 1-102

Dato
13.06.2019

Romerike Grunnboring

Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Eid

Tegnet
FJ

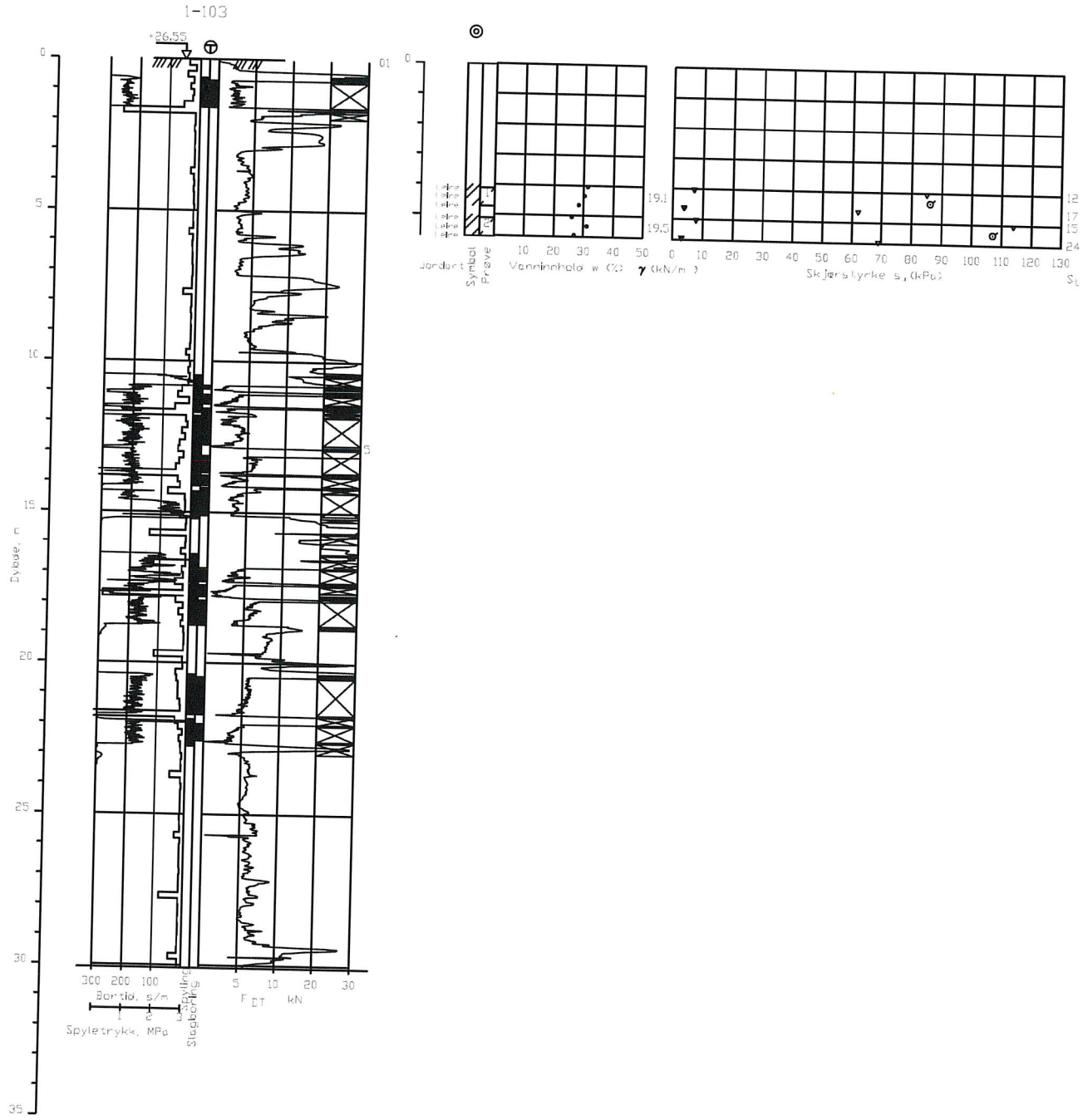
Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

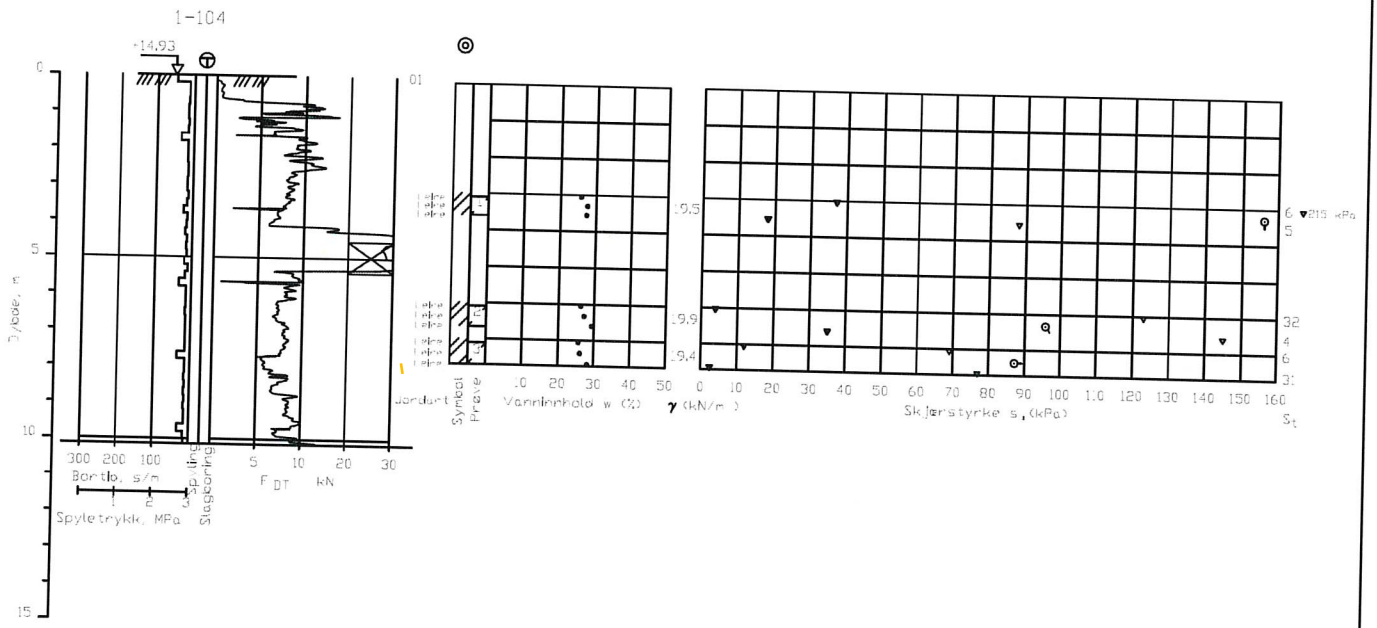
Format/Målestokk
A4 1:200

Tegningsnr.
V02 1-102

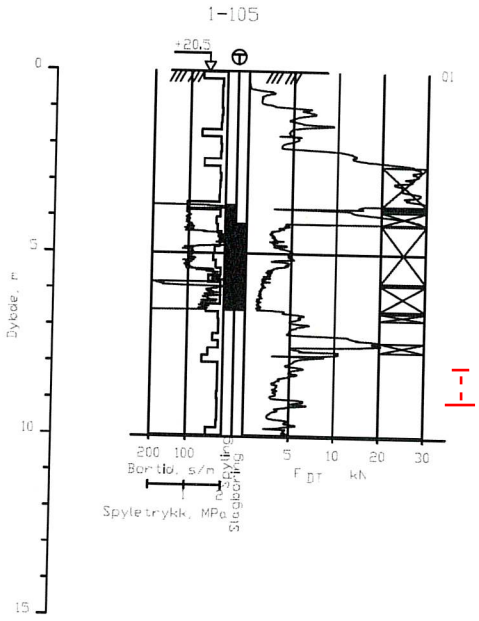
Rev.
0



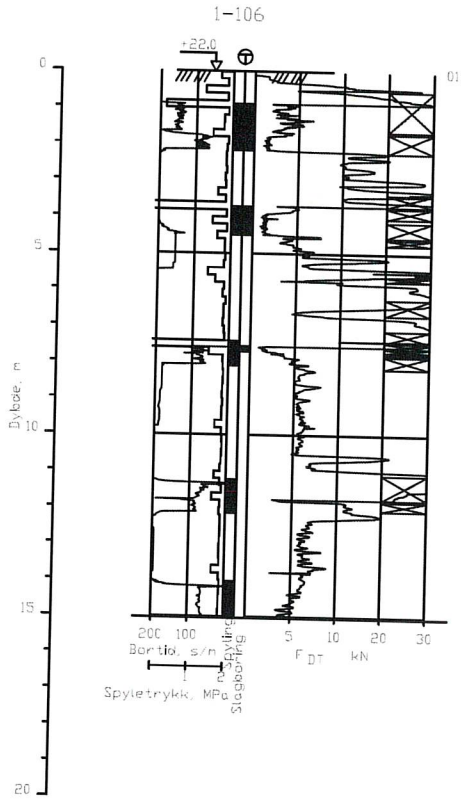
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-103			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-103	Rev. 0



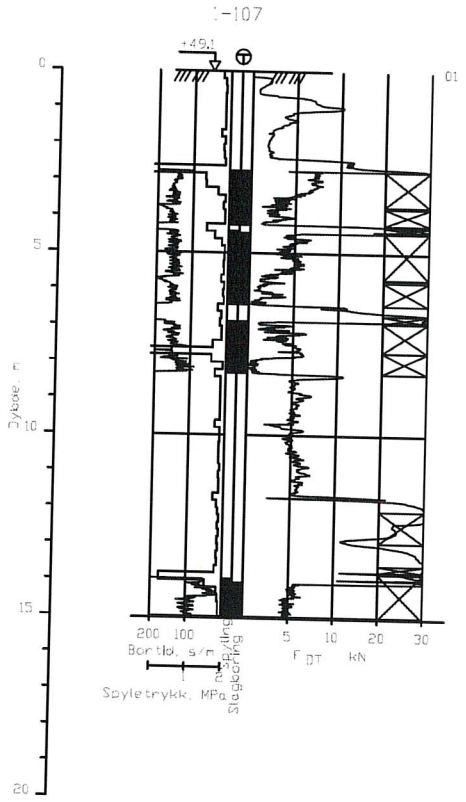
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-104			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-104	Rev. 0



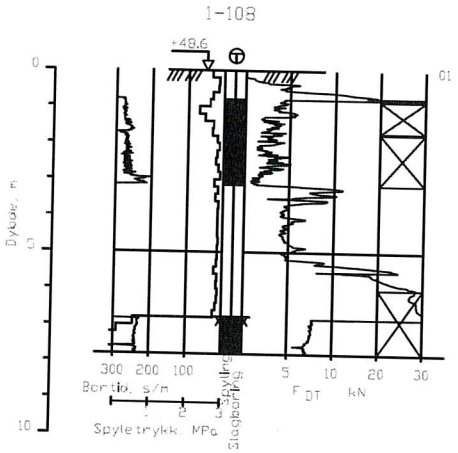
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-105			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-105	Rev. 0



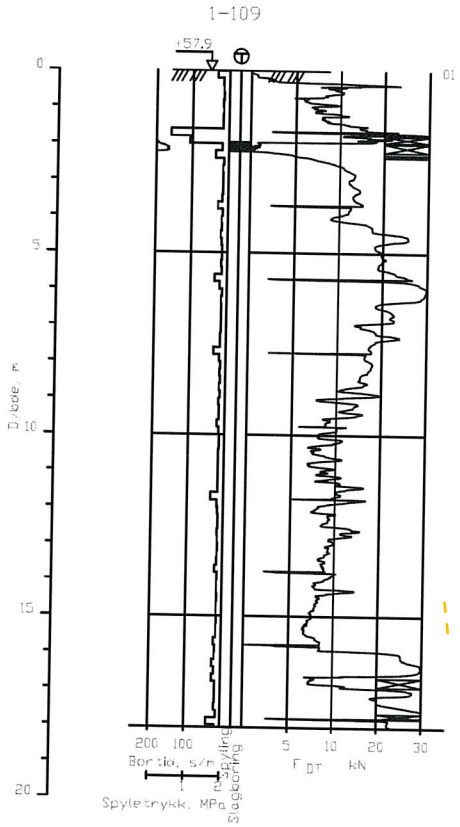
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-106			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-106	Rev. 0



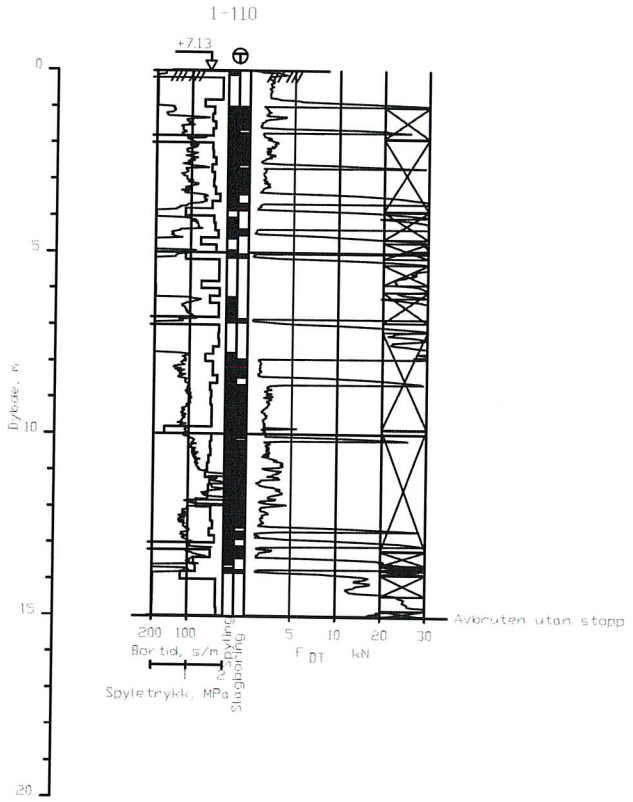
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-107			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-107	Rev. 0



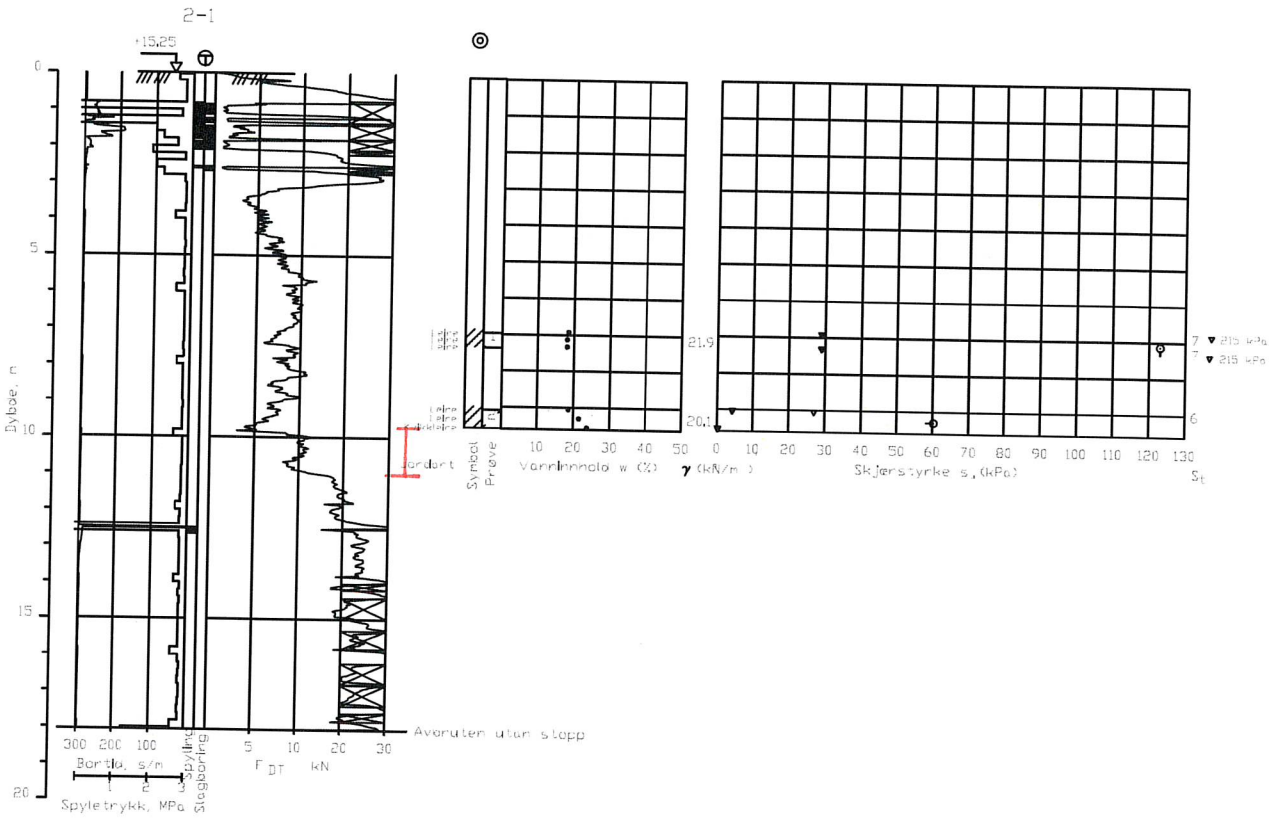
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-108			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-108	Rev. 0



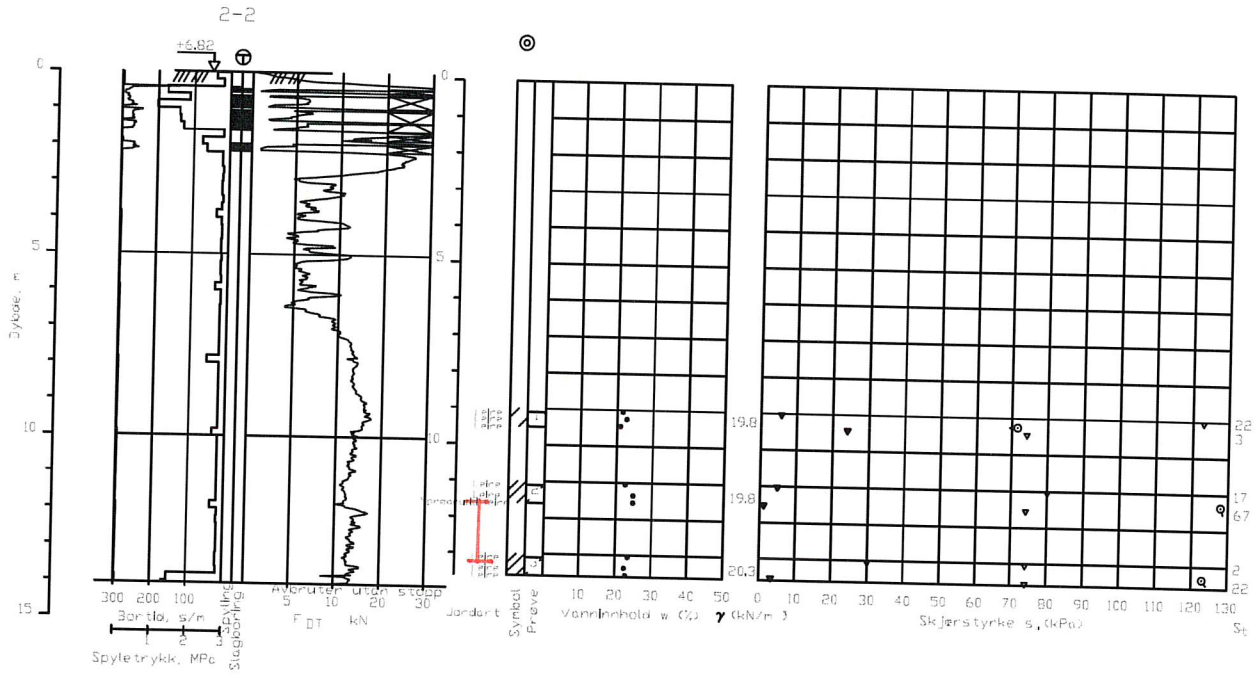
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-109			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-109	Rev. 0



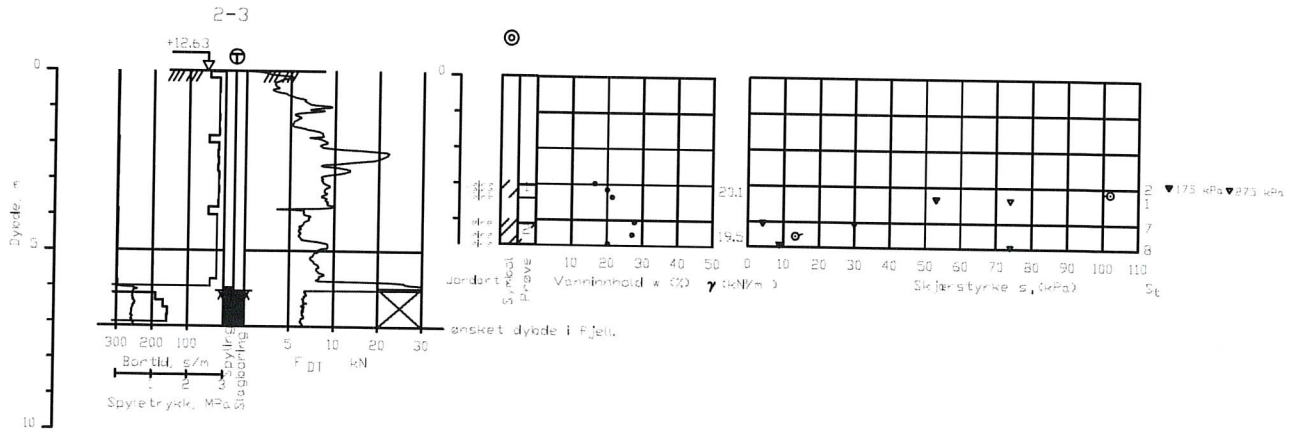
Tittel Grunnundersøkelser bp 1-110			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 1-110	Rev. 0



Tittel Grunnundersøkelser bp 2-1			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 2-1	Rev. 0



Tittel Grunnundersøkelser bp 2-2			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 2-2	Rev. 0



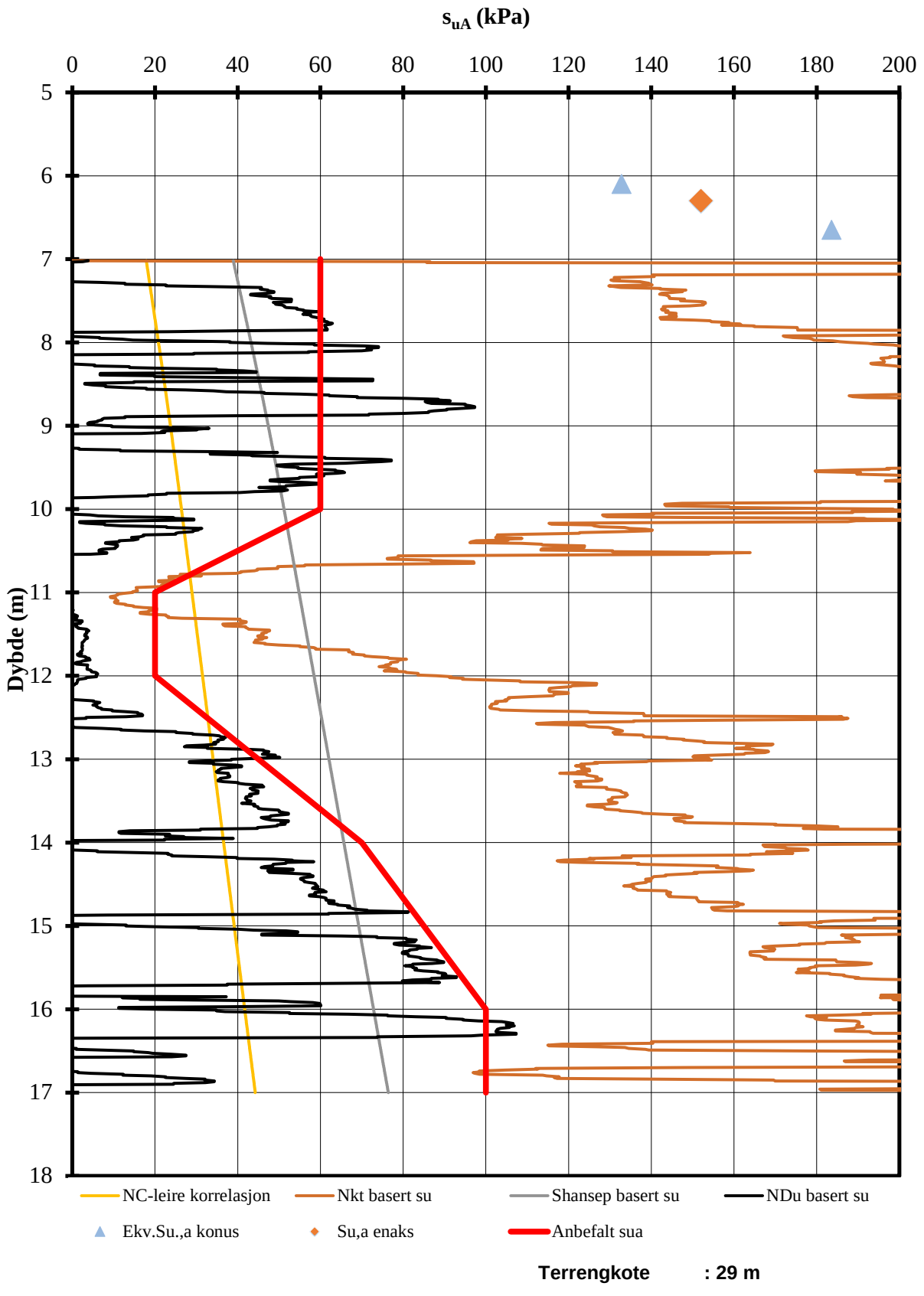
Tittel Grunnundersøkelser bp 2-3			Dato 13.06.2019	
Romerike Grunnboring	Prosjekt NVE Kvikkleirekartlegging, Eid		Tegnet FJ	Kontrollert GÖB
	Prosjektnr. 385	Format/Målestokk A4 1:200	Tegningsnr. V02 2-3	Rev. 0

Vedlegg D

Tolkning av CPTU-sonderinger

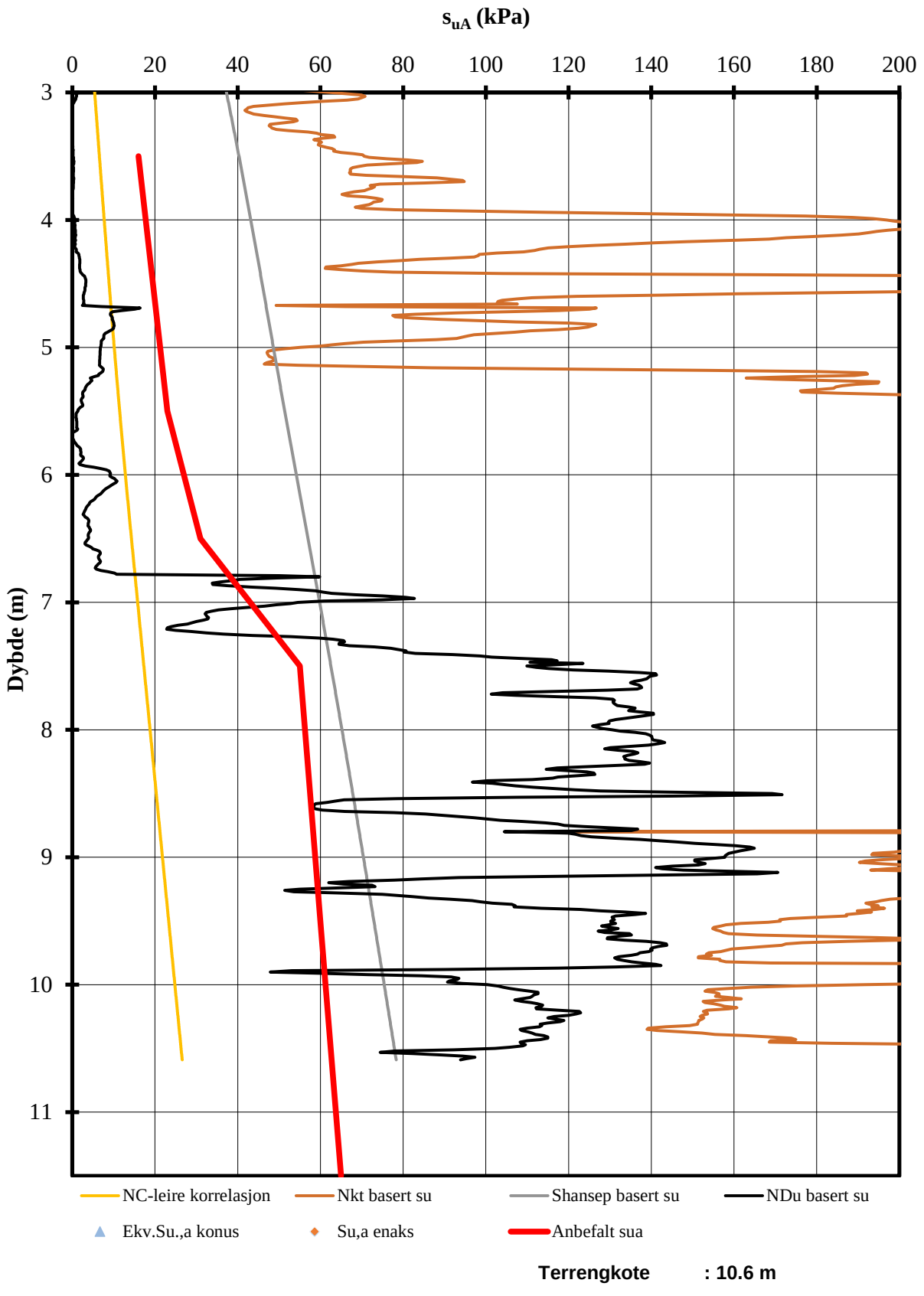
Konsulent dok. nr. 20180186-07-R

Rev. nr. 0



P:\2018\01\20180186\Beregninger\CPT-tolk Eid\[1-6_cpttolk.xlsm]sua profil

Kvikkleirekartlegging Sogn og Fjordane	Rapport nr. 20180186	Figur nr. A
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering, shansep og lab. Borhull 1-6	Tegner KEk	Dato 28.08.2019
	Kontrollert MMS	
	Godkient KEk	



P:\2018\01\20180186\Beregninger\CPT-tolk Eid\[1-9_cpttolk.xlsm]sua profil

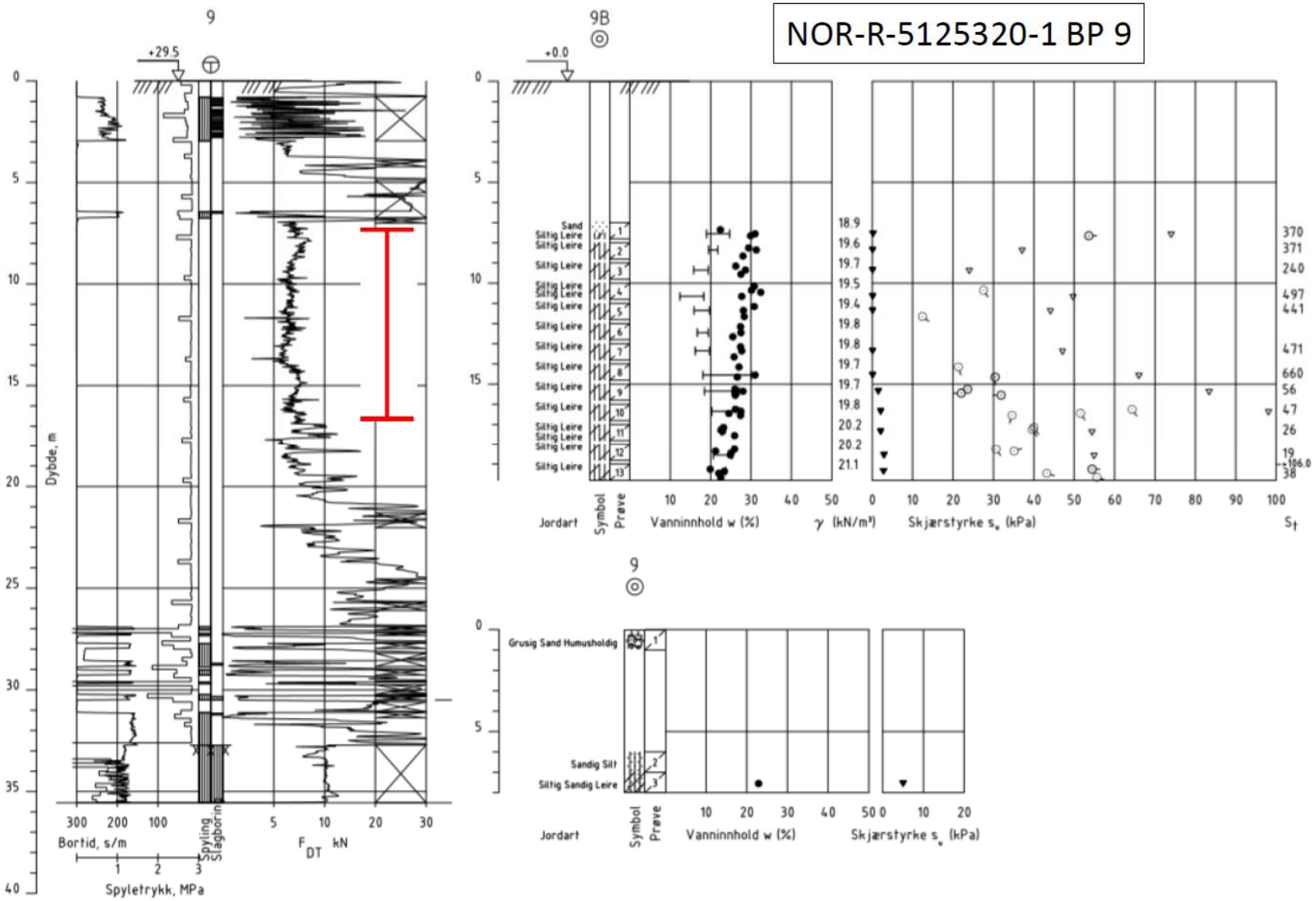
Kvikkleirekartlegging Sogn og Fjordane	Rapport nr. 20180186	Figur nr. A
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering, shansep og lab. Borhull 1-9	Tegner KEk	Dato 28.08.2019
	Kontrollert MMS	
	Godkient KEk	

Vedlegg E

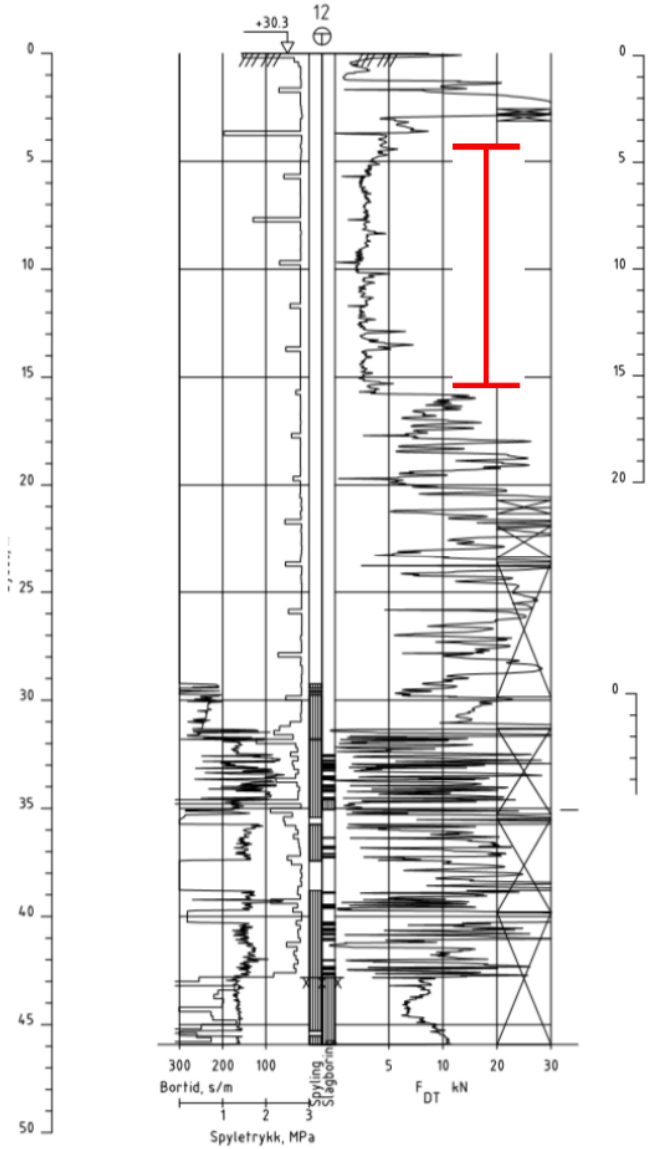
Tidligere relevante grunnundersøkelser

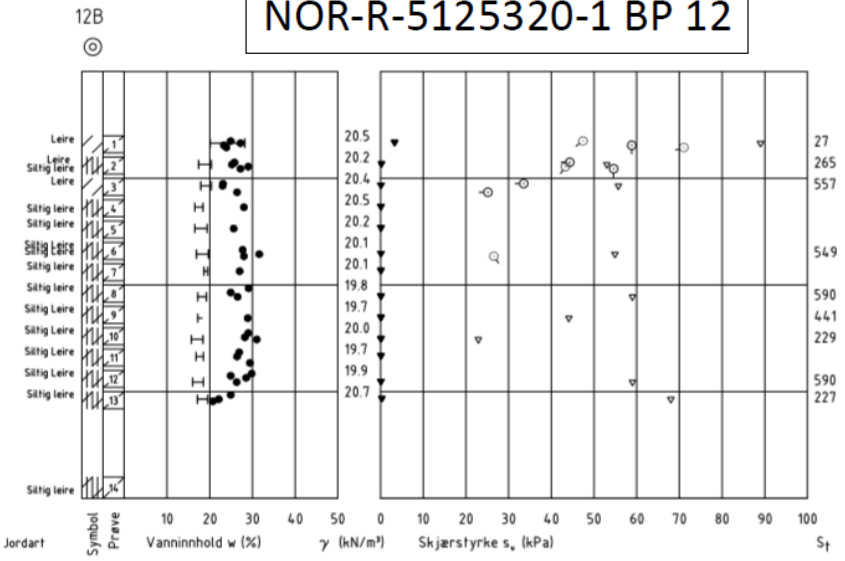
Konsulent dok. nr. 20180186-07-R

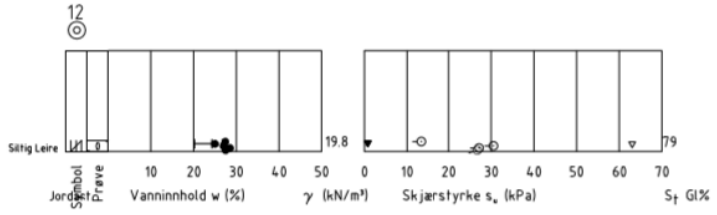
Rev. nr. 0

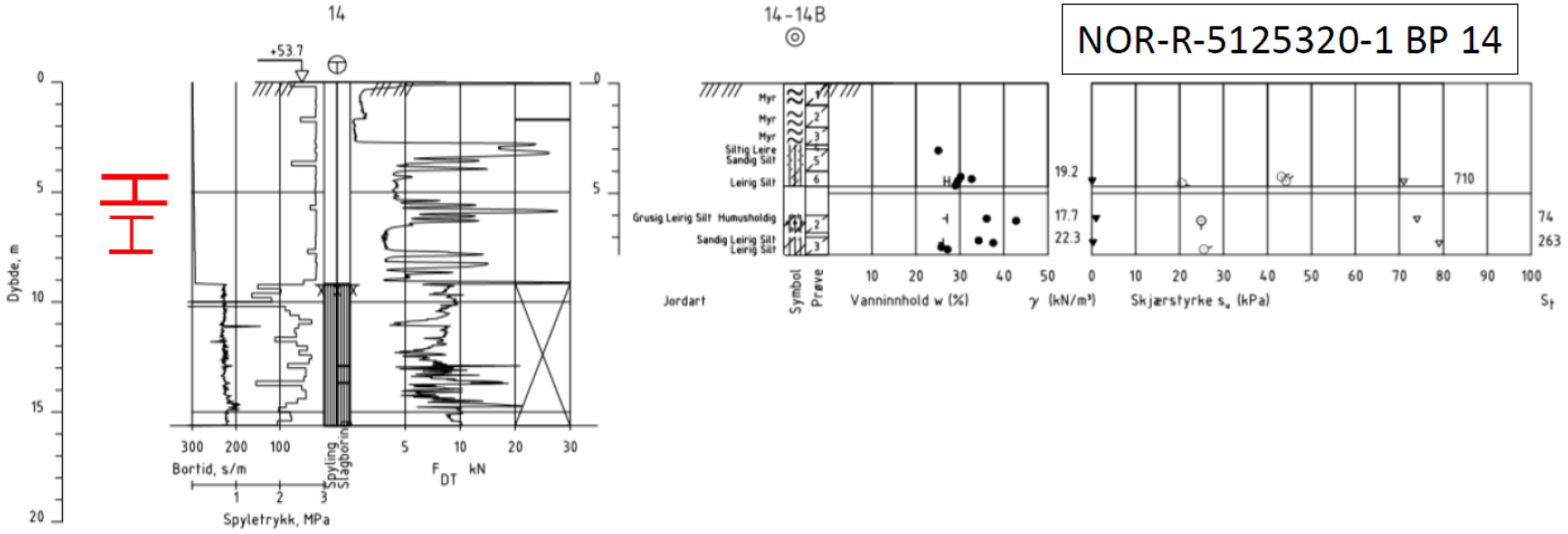

NOR-R-5125320-1 BP 9
9
+29.5
Dybde, m
Bortid, s/m
Spyling
Stagboring
Spyletrykk, MPa
F DT kN
9B
+0.0
Sand
Siltig Leire
Jordart
Symbol
Prøve
Vanninnhold w (%)
γ (kN/m³)
Skjærstyrke s_u (kPa)
S_t
9
Grusig Sand Humusholdig
Sandig Silt
Siltig Sandig Leire

NOR-R-5125320-1 BP 12

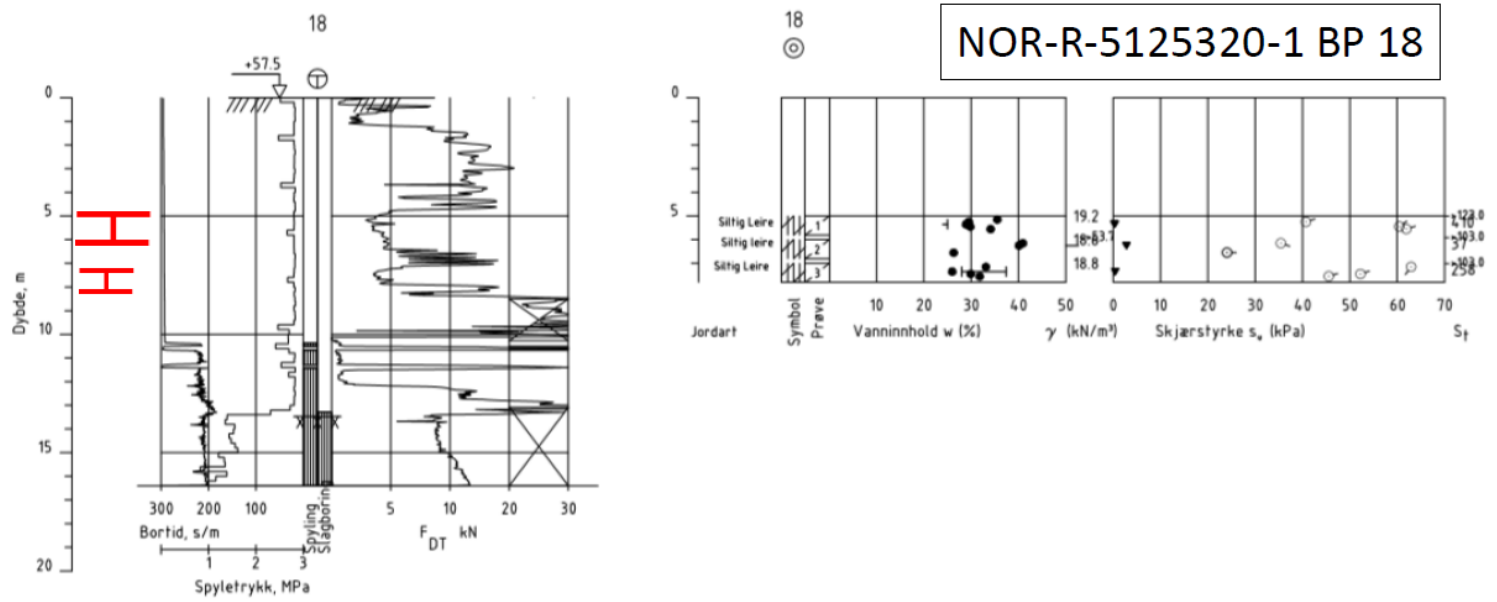






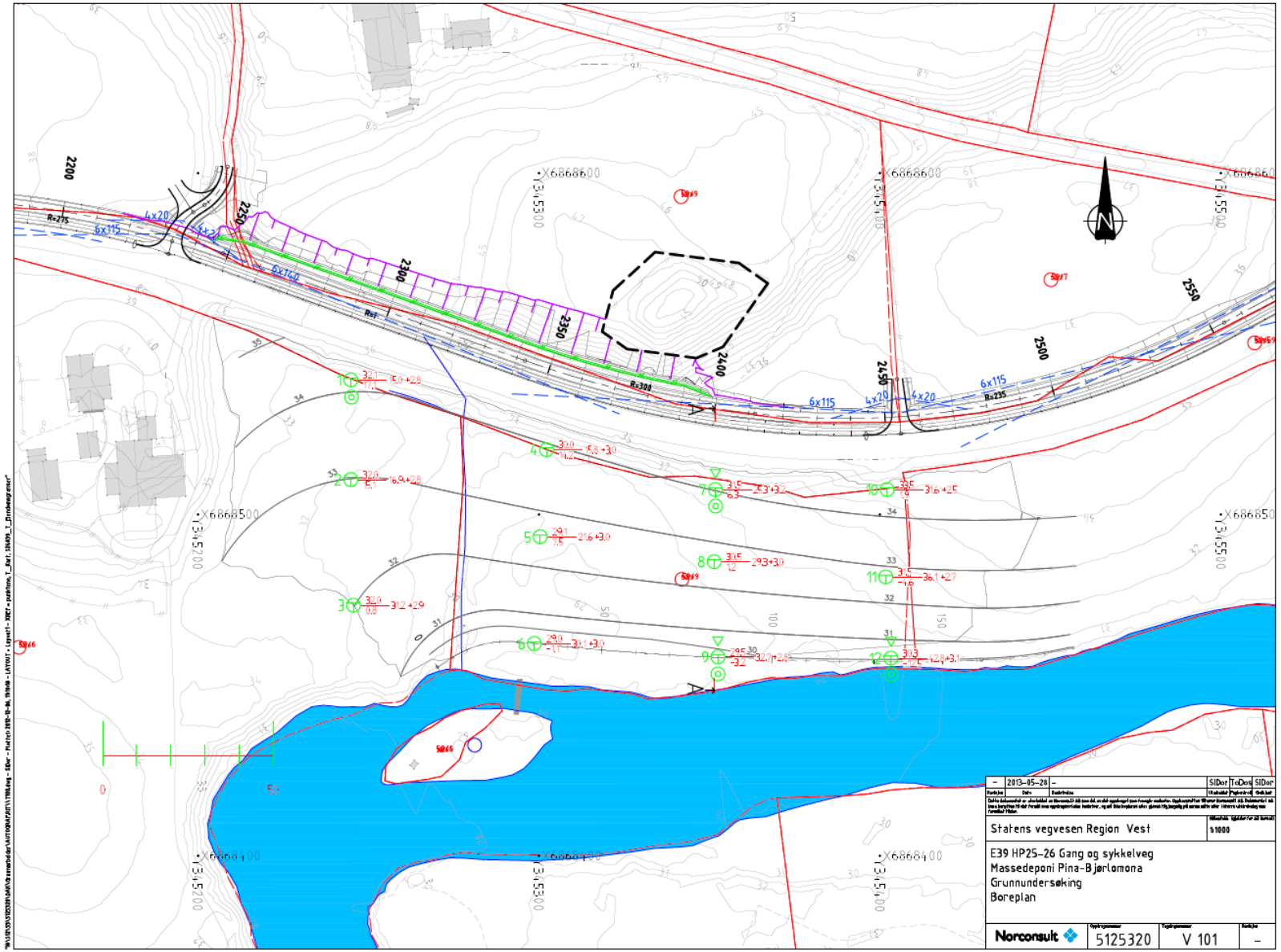


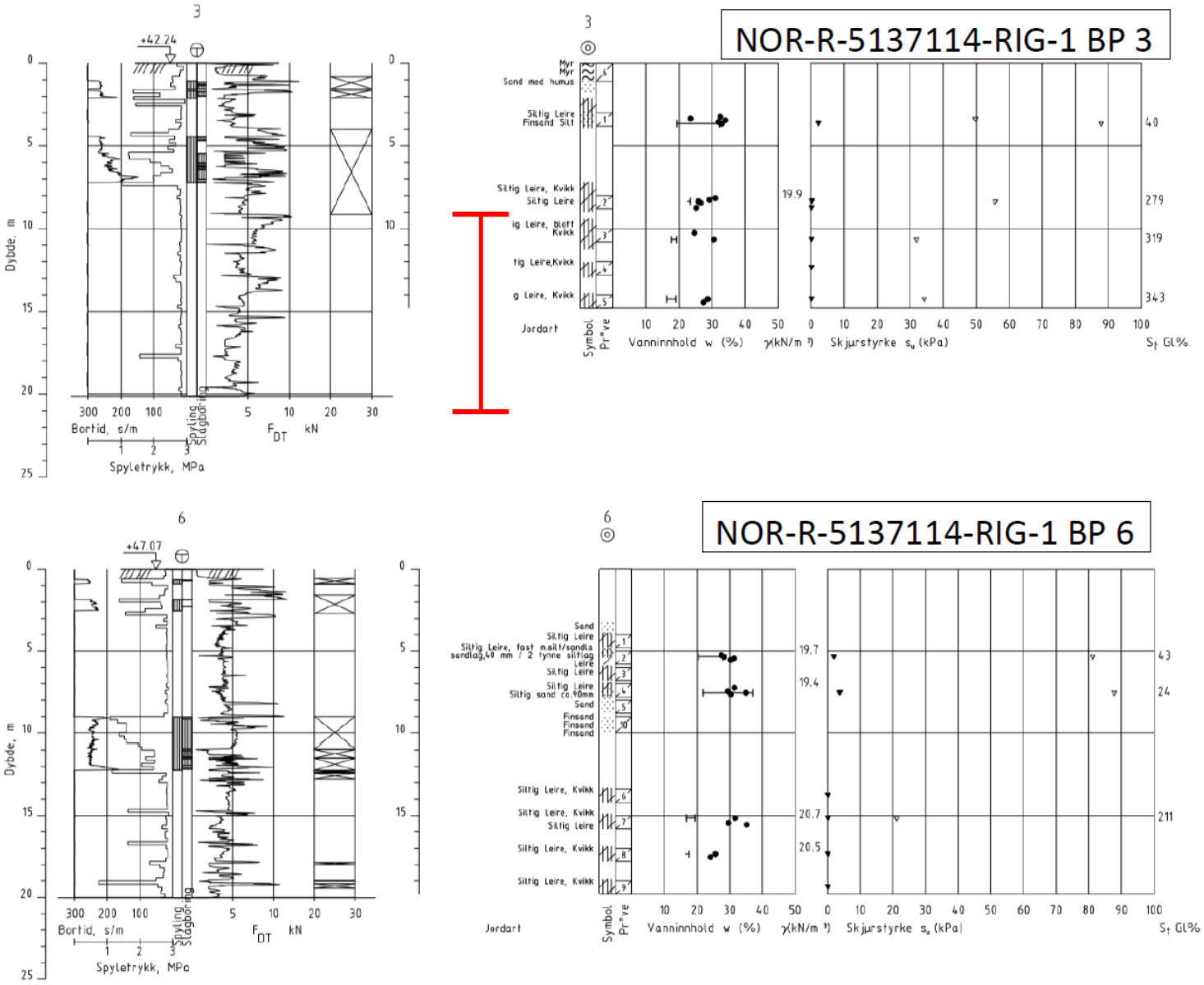
NOR-R-5125320-1 BP 14



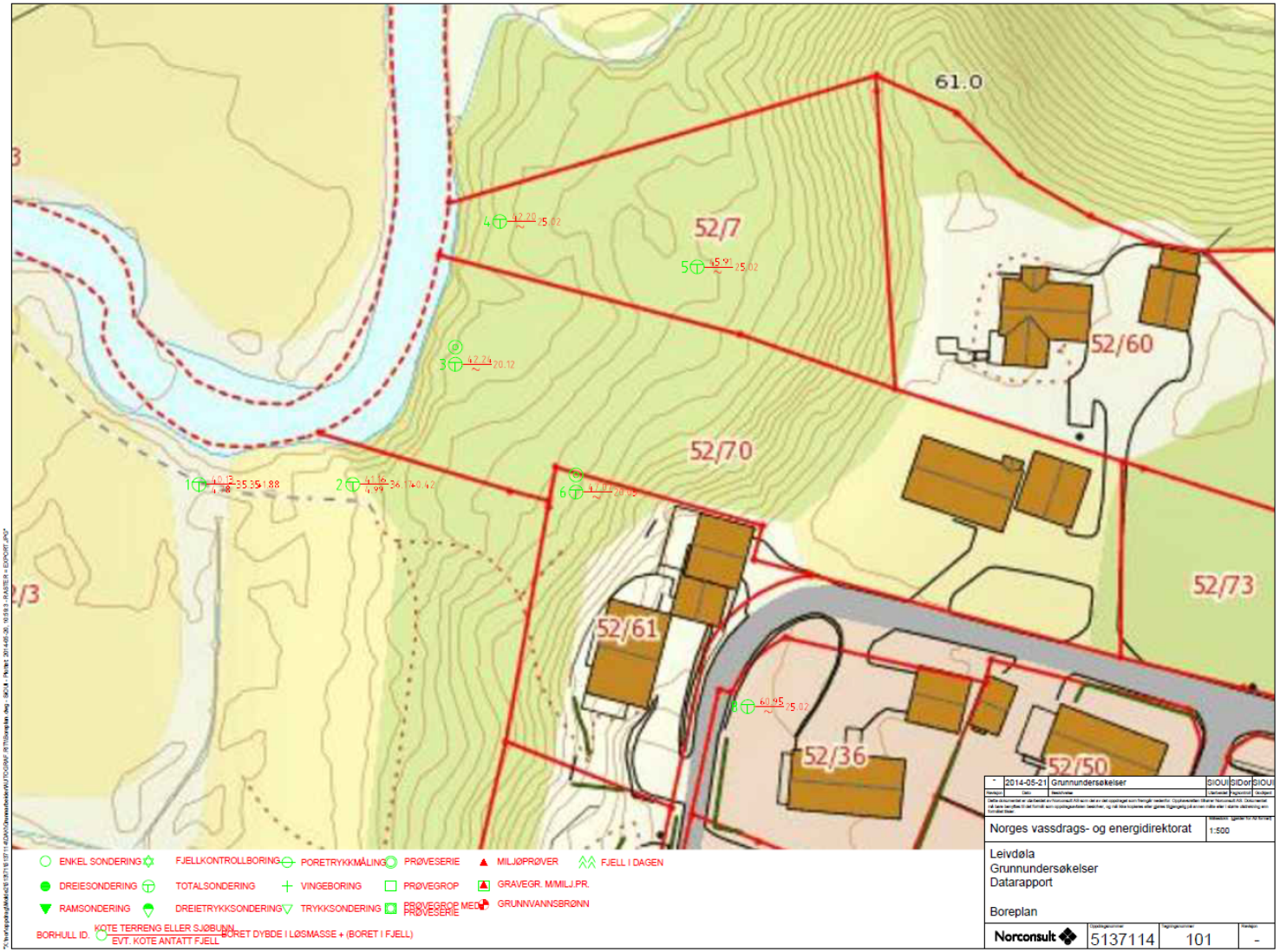
NOR-R-5125320-1 BP 18

NOR-R-5125320-1 borplan

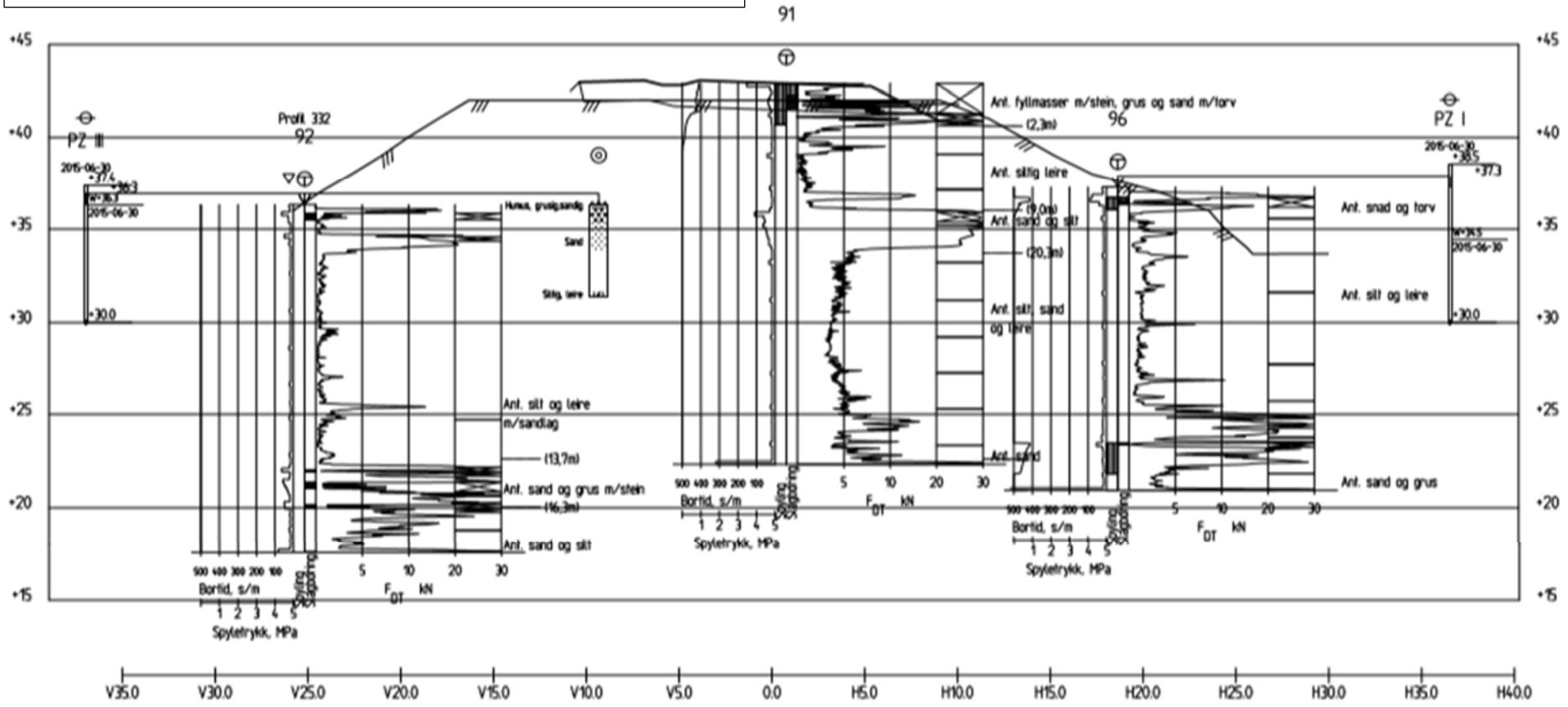



NOR-R-5137114-RIG-1 BP 3
NOR-R-5137114-RIG-1 BP 6
Dybde, m
Bortid, s/m
Spyletrykk, MPa
Vanninnhold w (%)
Skjærstyrke s_u (kPa)
Jordart

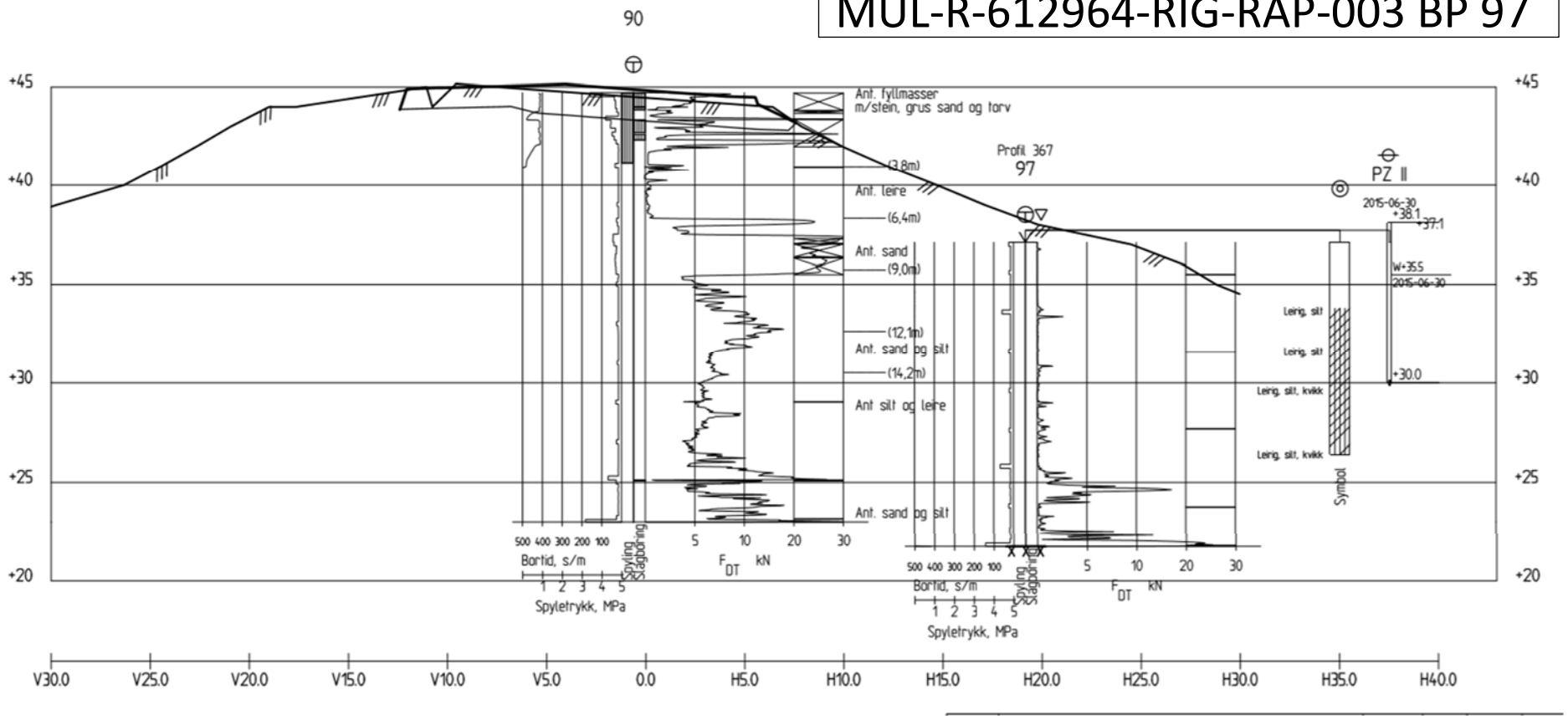
NOR-R-5137114-RIG-1



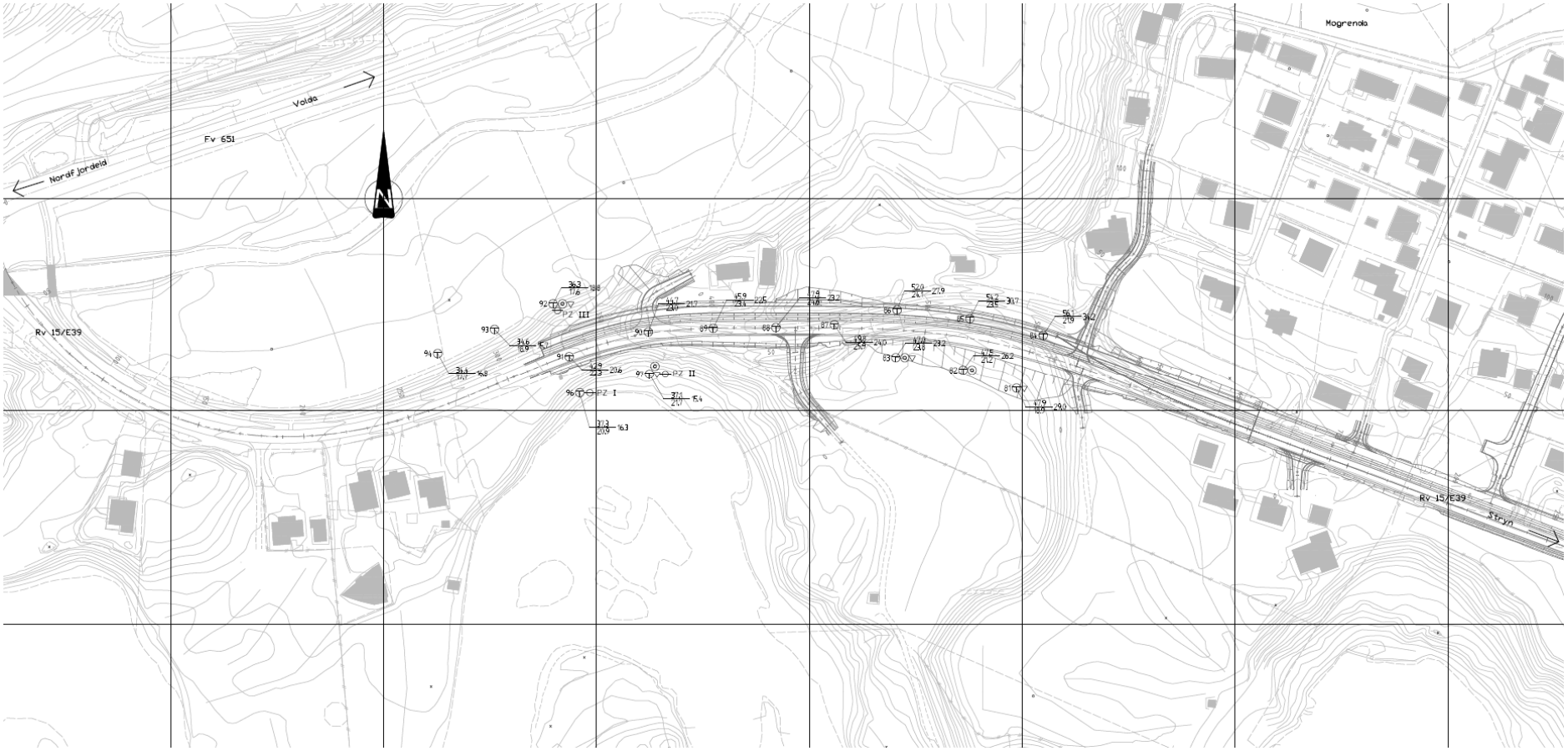
MUL-R-612964-RIG-RAP-003 BP 92



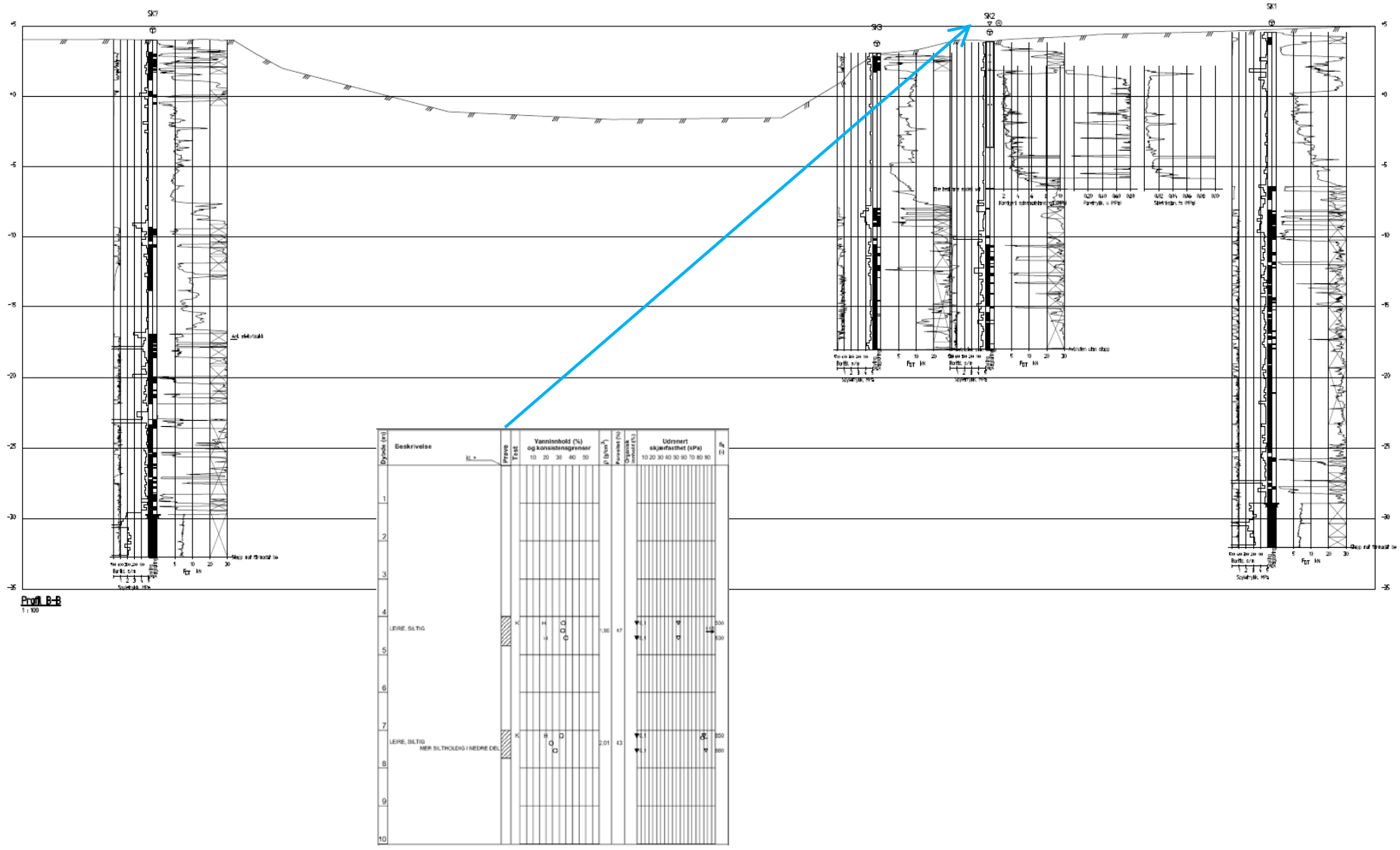
MUL-R-612964-RIG-RAP-003 BP 97



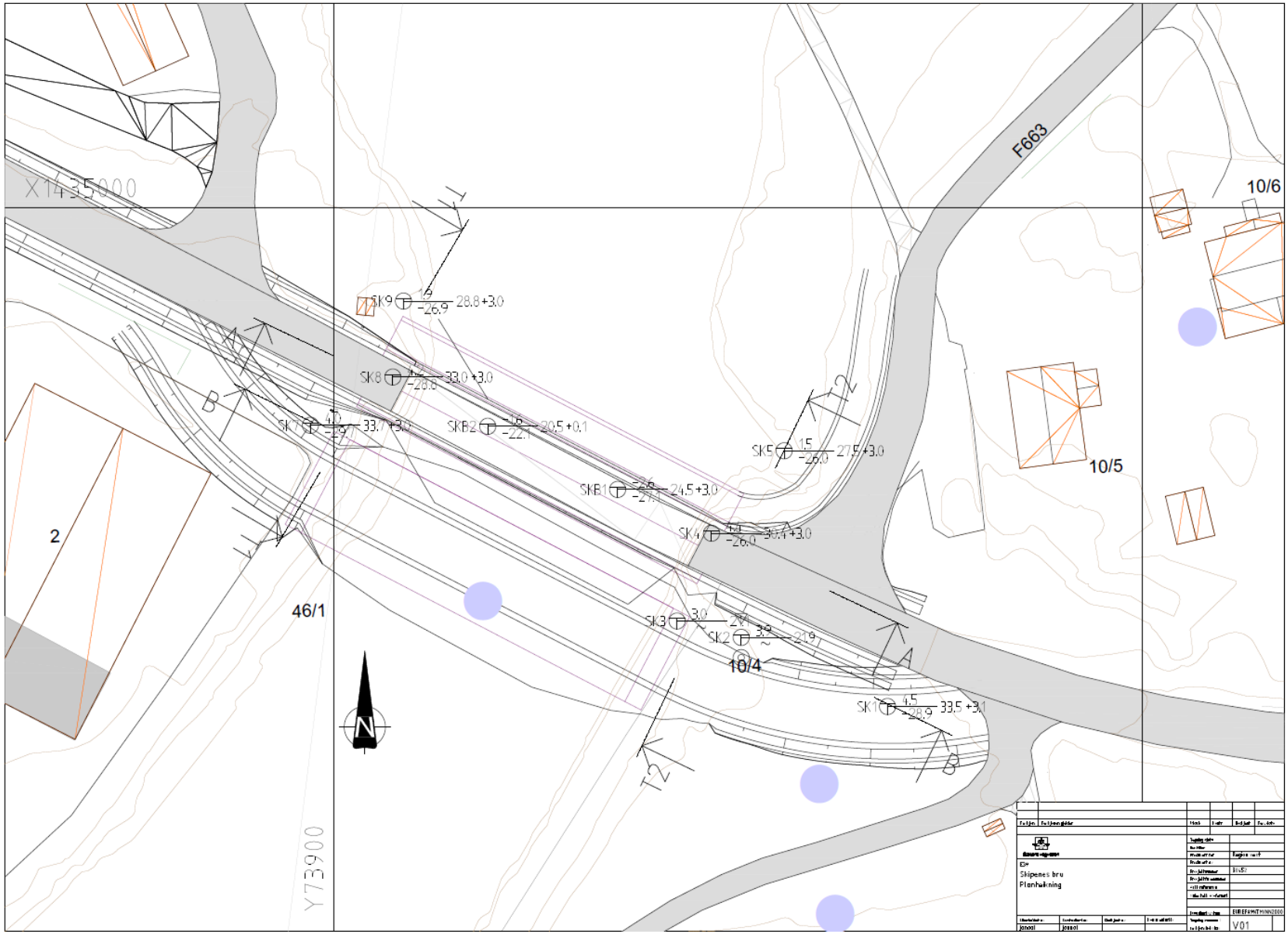
MUL-R-612964-RIG-RAP-003 borplan

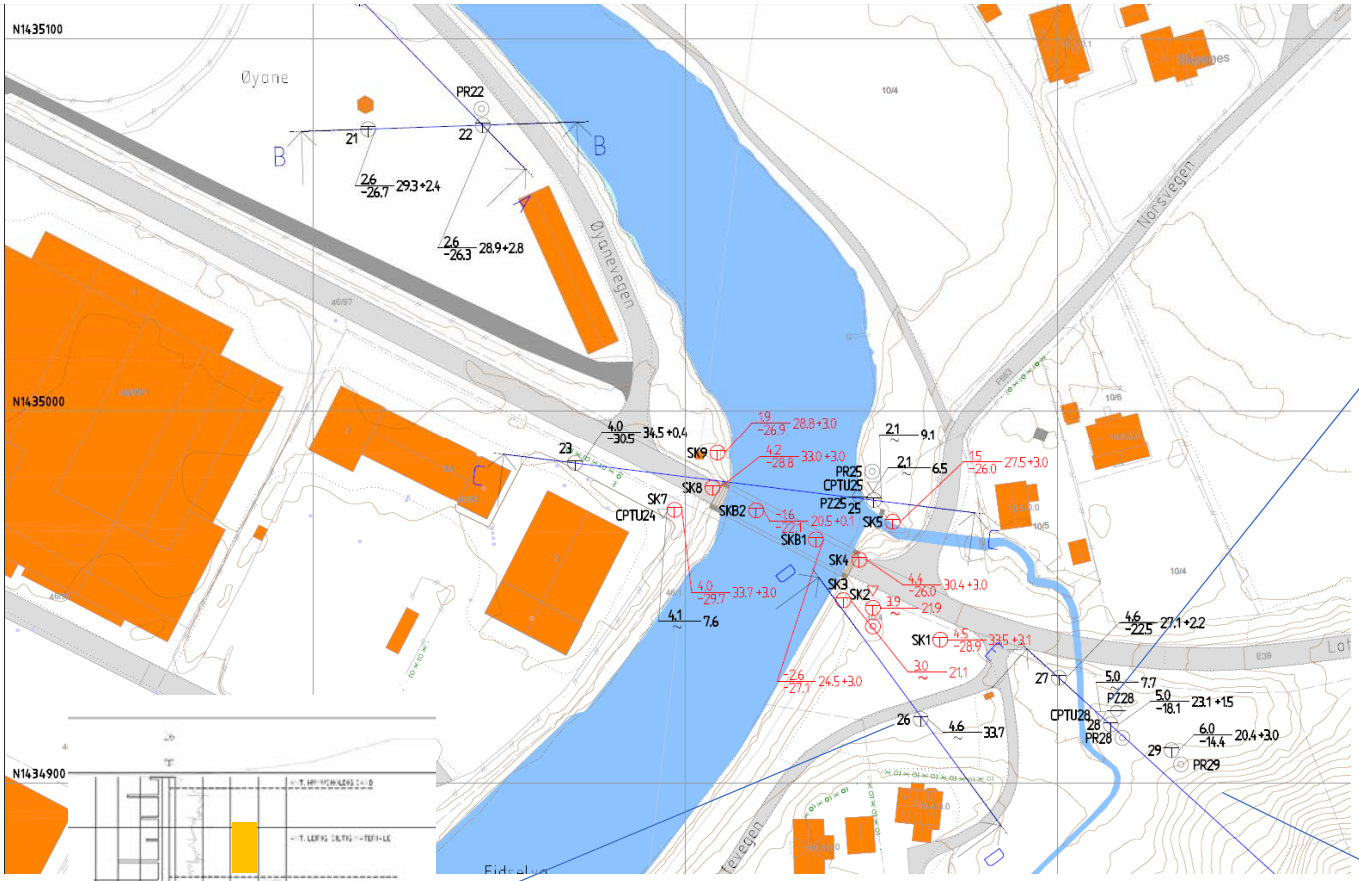


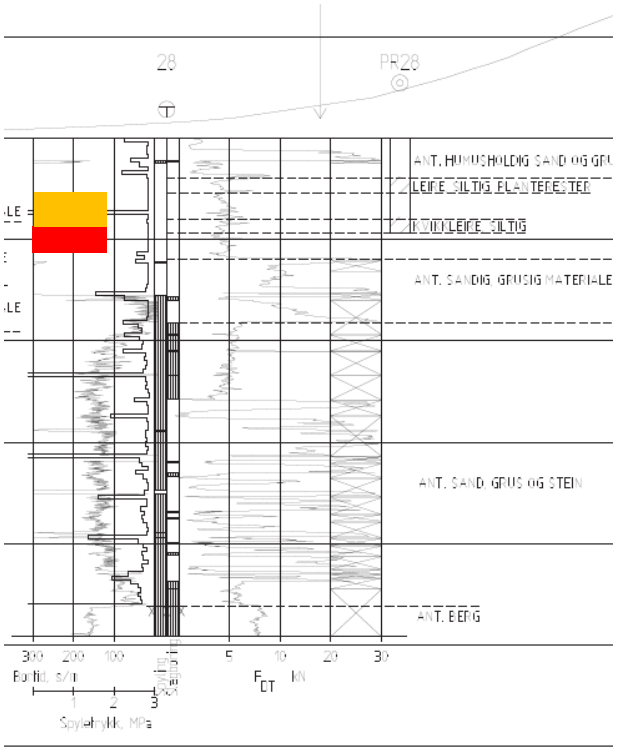
30452-GEOT-1E39 Skipenes bru

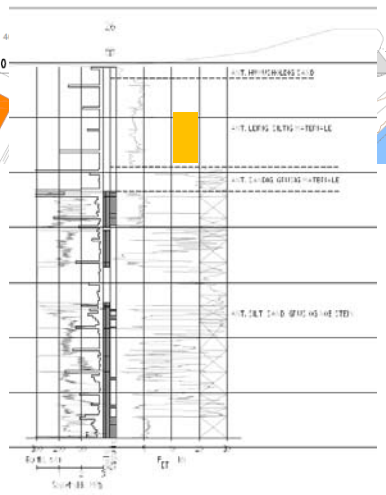


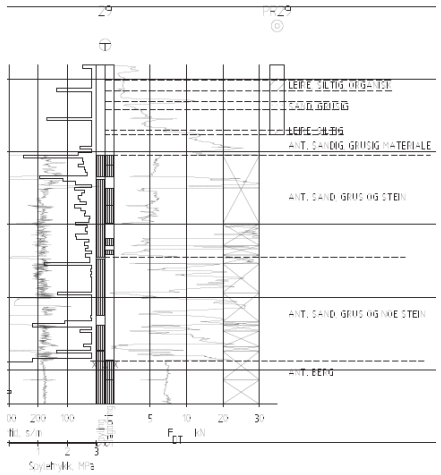
30452-GEOT-1E39 Skipenes bru borplan




N1435100
N1435000
N1434900
Øyane
PR22
21
22
B
Øyaneveien
Nordsvegen
SK9
SK8
SK7
SK6
SK5
SK4
SK3
SK2
SK1
SKB2
SKB1
CPTU24
PR25
CPTU25
PZ25
25
23
27
PZ28
CPTU28
28
PR28
29
PR29
26


28
PR28
ANT. HUMUSHOLDIG SAND OG GRU
LEIRE SILTIG PLANTEREST
LEIRE SILTIG
ANT. SANDIG GRUSIG MATERIALE
ANT. SAND GRUS OG STEIN
ANT. BERG
Spyletrykk, MPa
F_CT kN




LEIRE SILTIG ORGANISK
SAND GRUSIG
LEIRE SILTIG
ANT. SANDIG GRUSIG MATERIALE
ANT. SAND GRUS OG STEIN
ANT. SAND GRUS OG STEIN
ANT. BERG

Eid/Stad

Nummer	Kommentar
1	Ikke berg
2	Blokk?
3	Strømning i utløp
4	Mye steinblokker i bekk, ingen erosjon
5	Stein i elvekant, trolig ingen erosjon
6	Blakka vann, lite erosjon
7	Blakka vann, lite/ noe erosjon
8	Steinblokker i elv, men ikke overalt. Antatt lite erosjon
9	Sig
10	Steinsatt
11	Litt blakket vann, steiner
12	Delvis steinsatt, svakt blakka vann
13	Blakka vann, noe erosjon
14	Mye stein i bekk, blakka vann, noe til lite erosjon på siden
15	Stein i elvekant, ingen erosjon
16	Tørrmur ved veg
17	Ingen erosjon, ikke plastret/steinsatt
18	Mye stein i elv
19	Stein i elv
20	Forbygning langs elv
21	Rullestein, steinstrand, ingen erosjon ved strandkanten
22	Steinforbygging, ingen erosjon
23	Steinstrand, rullestein, ingen erosjon ved strandkanten
24	Molo, steinplastret bortover
25	Myroldhaugen. Pågående prosjekt 20180471 med snart opprettet sone
26	Bod
27	Borpunkt utgår
28	Borpunkt utgår
29	Borpunkt utgår
30	Borpunkt utgår
31	Borpunkt utgår
32	Ingen Synlig Berg i dagen
33	Sandavsetning
34	Sandavsetning
35	Se Prosjektnummer 20170679. Opprettet Sone Allerede
36	Tørr Bekk. Kommer Ned Fra Fjellsiden. Bare Stein
37	Tørr Bekk. Steinsatt
38	Utgår

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page

Dokumentinformasjon/*Document information*		
Dokumenttittel/*Document title* Oversiktskartlegging kvikkleire Sogn og Fjordane, område C. Sluttrapport. Vurderingsrapport for Eid kommune		**Dokumentnr./*Document no.*** 20180186-07-R
Dokumenttype/*Type of document* Rapport / Report	**Oppdragsgiver/*Client*** NVE	**Dato/*Date*** 2022-03-18
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/*Proprietary rights to the document according to contract* Oppdragsgiver / Client		**Rev.nr.& dato/*Rev.no. & date*** 0 /
Distribusjon/*Distribution* BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
Emneord/*Keywords* Kvikkleire, kartlegging		

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

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	Utkast	2019-09-04 Kristine H. H. Ekseth	2019-09-05 Marius M. Søvik		
0	Endelig versjon	2022-03-18 Marius M. Søvik	2022-03-18 Bjørn Kalsnes		

Dokument godkjent for utsendelse/ *Document approved for release*	**Dato/*Date***	**Prosjektleder/*Project Manager***
	18. mars 2022	Marius M. Søvik