

Kvikkleirekartlegging Gullaug, Lier kommune



Rekvirent: Lier kommune

DMR-saksnr.: 21-0275

Dato: 23.03.2022



DMR MILJØ OG GEOTEKNIKK AS

Maridalsveien 163, 0461 Oslo Tlf. 22 12 02 03

E-mail: oslo@dmr.as

www.dmr.as

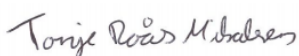
Kvikkleirekartlegging Gullaug, Lier kommune

Innhold	1
Registreringsblad	2
1. Innledning	3
1.1 Bakgrunn.....	3
1.2 Topografi og kvartærgeologi.....	4
2. Befaring.....	7
3. Undersjøiske skred	8
4. Grunnundersøkelser	9
4.1 Tidligere grunnundersøkelser	9
4.2 Grunnundersøkelser DMR	10
5. Vurdering av kvikkleiresonen.....	11
6. Anbefaling av videre arbeid	14
Referanser	15

Saksbehandler

Siv Blyseth
Geotekniker

Sidemannskontroll

Tonje Roås Mikalsen
Geotekniker

Kvalitetskontroll

Bjarke Gregers-Jensen
Sjefingeniør

Registreringsblad

Rekvirent	Lier Kommune
Kontaktperson	Jon Arvid Forrum
Lokalitet	Gullaug, Lier kommune
DMR-saksnummer	21-0275

Dato	23.03.2022
Saksbehandler	Siv Blyseth
Sidemannskontroll	Tonje Roås Mikalsen
Kvalitetskontroll	Bjarke Gregers-Jensen

Rådgiver	DMR Miljø og Geoteknikk AS, Maridalsveien 163, 0461 Oslo
-----------------	--

Lier kommunen planlegger stedsutvikling av Gullaug. I kommuneplanen skal det legges til rette for skole, boligbebyggelse, næringsbebyggelse, kaianlegg og friområde.

DMR Miljø og Geoteknikk er engasjert for presisering av den eksisterende kvikkleiresonen, 321 Gullaug, for en mest mulig hensiktsmessig planlegging av utviklingen. Soneutredningen omfatter terrengeanalyse, befaring i felt, gjennomgang av tidligere grunnundersøkelser og nye grunnundersøkelser. Basert på dette grunnlaget er det blitt utarbeidet nye grenser for en oppdatert sone.

00	23. 03.22	Førstegangs utsendelse	SB	TRM	BGJ
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarb. Av	Kontr. Av	Godkj. Av

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Gullaug ligger helt innerst i Drammensfjorden rett øst for Drammen. Store deler av stedet er i dag oppført som kvikkleiresone 321 Gullaug som ble utredet av NGI i 2002. Sonen har nylig blitt revidert av Rambøll Norge AS avd. Kristiansand i forbindelse med reguleringsplan for nytt spildevannsanlegg i den østlige del av området. Tidligere har store deler av området vært eid av Norsk sprengstoffindustri (Dyno) og mye av bebyggelsen er oppført i forbindelse med deres tidligere anlegg på Gullaug. Lier kommune planlegger nå stedsutvikling av Gullaug. I kommuneplanen skal det legges til rette for skole, boligbebyggelse, næringsbebyggelse, kaianlegg og friområde.

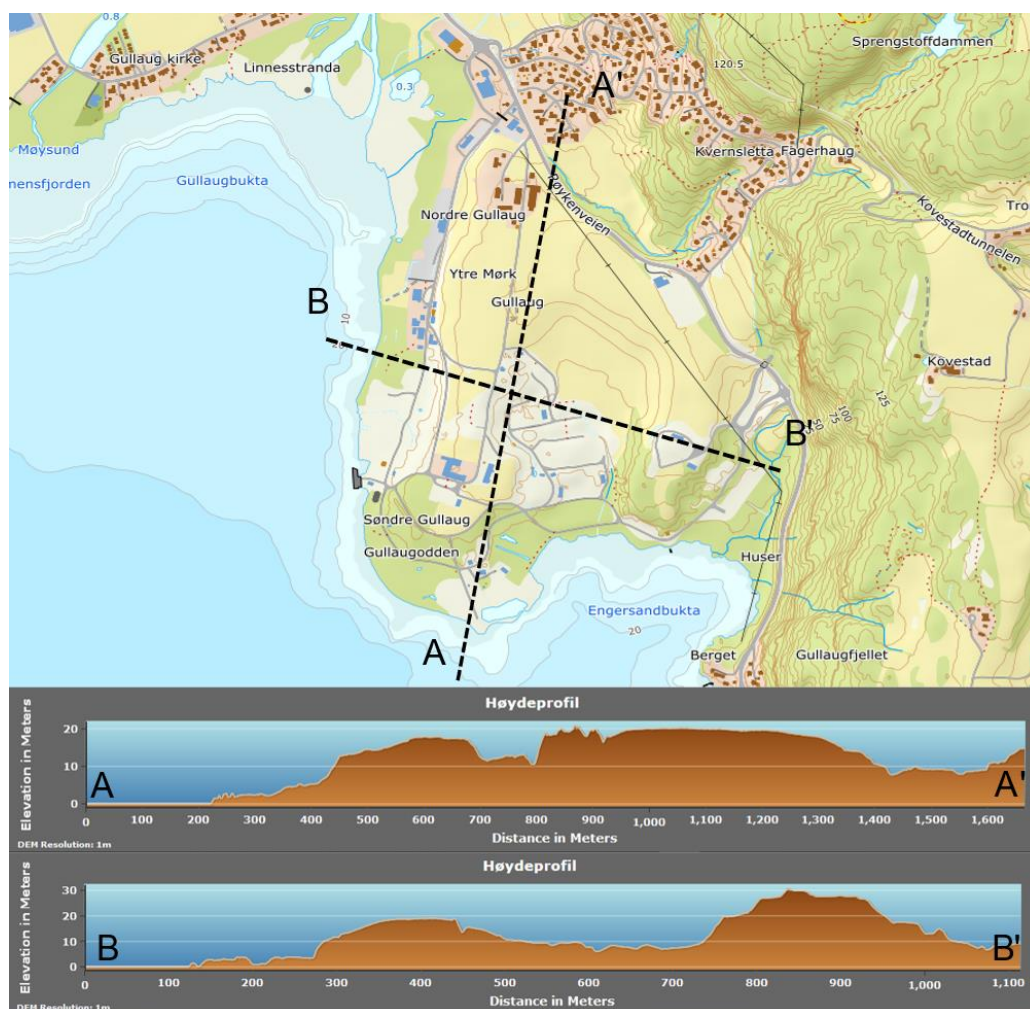
I den forbindelse er DMR Miljø og Geoteknikk engasjert for å utføre en ytterligere utredning av kvikkleiresone 321 Gullaug for en mest mulig hensiktsmessig planlegging av utviklingen. Utredning av faresonen er i henhold til NVEs veileder 1/2019. Vurderingen inkluderer også en vurdering av risiko for utløsning av skred i strandsonen.



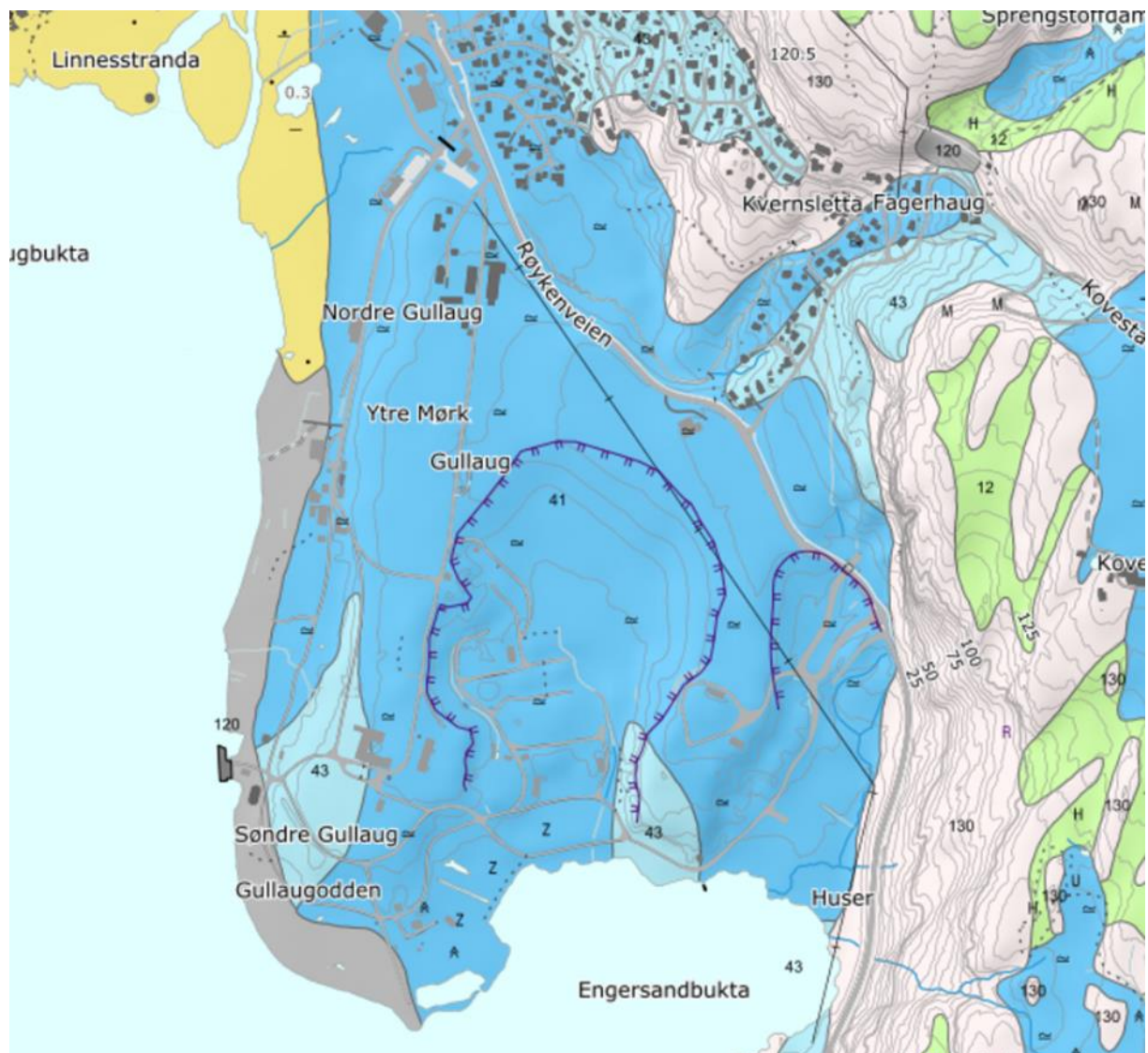
Figur 1.1 Oversiktskart, ref. [1]

1.2 Topografi og kvartærgeologi

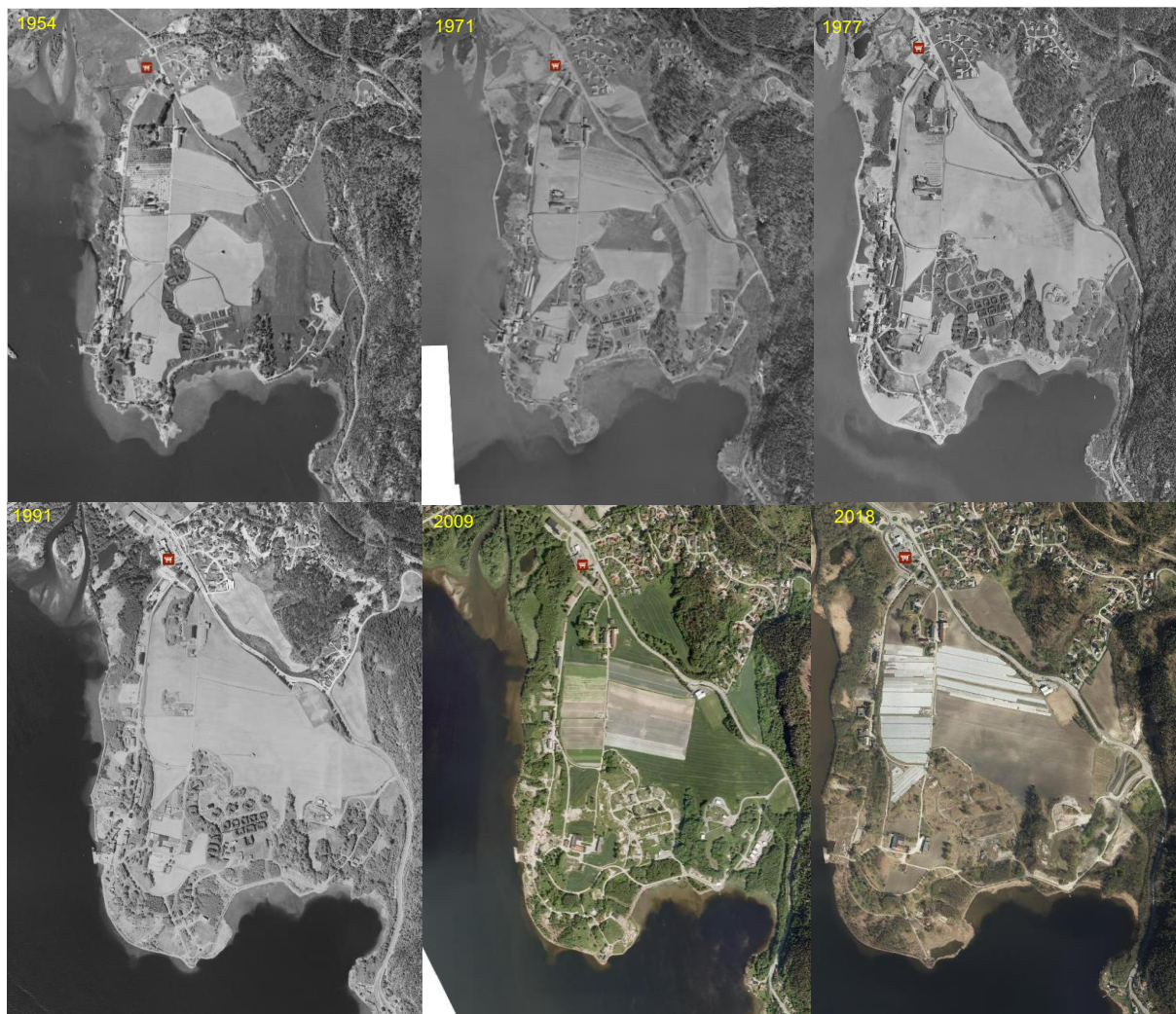
Fra havkanten til høyeste punkt på Gullaug er det ca. 30 høydemeter, men grovt sett ligger mesteparten av området på kotehøyde mellom +10 til +20, se Figur 1.2. Snitt A-A' og B-B' viser grove profiler. De første 100-200 m fra havkanten både i sørlig og vestlig retning er det relativt slakt mot flat før terrenget stiger. Gullaug har to lokale høyder, med et søkk hvor terrenget synker i midten. Ifølge NGUs kvartærgeologiske kart er det en tidligere skredgrop. Massene over hele Gullaug består i hovedsak av havavsetning ifølge NGUs løsmassedatabase, ref. [2]. Havavsetning består av silt eller leire og kan ha sprøbruddegenskaper. Det er også oppført fyllmasser i strandkanten mot vest, se Figur 1.3. Det kvartærgeologiske kartet viser kun omtrentlige grenser og masser i overflaten. Det kan derfor finnes seg andre sedimenter under. Historiske flyfoto over Gullaug viser aktivitet og endringer over årene, se Figur 1.4. Det er spesielt tydelig at det ble lagt en god del fyllinger i sjøen mellom 1971 og 1977.



Figur 1.2 Oversiktskart over terrengprofiler, ref. [3]



Figur 1.3 Kvartærgeologisk løsmassekart over Gullaug, ref. [2]



Figur 1.4 Historisk flyfoto over Gullaug, ref. [4]

2. Befaring

Det ble utført befaring med Bjarke Gregers-Jensen, Tonje Roås Mikalsen og Siv Blyseth fra DMR Miljø og Geoteknikk den 09.11.2021 på Gullaug. Under denne befaringen ble det gjort observasjoner av terreng og helninger, masser i overflaten og synlige bergblotninger. Mye av området er som forventet utformet av tidligere bruk. På store deler av sjøkanten ble det observert fyllmasser som beskrevet i løsmassedatabasen både på vestsiden og sørsiden. Det ble ikke observert erosjon i strandlinjen, langs med havkanten lå fyllinger med stein. Terrengtet i midten av Gullaug bærer preg av at det har vært et skred tidligere slik antydnet i NGUs løsmassekart. Observerte bergblotninger ble lagt inn i det interaktive kartet som grunnlag for valg av grunnundersøkelser. Markering av bergblotninger kan sees i Figur 2.1.

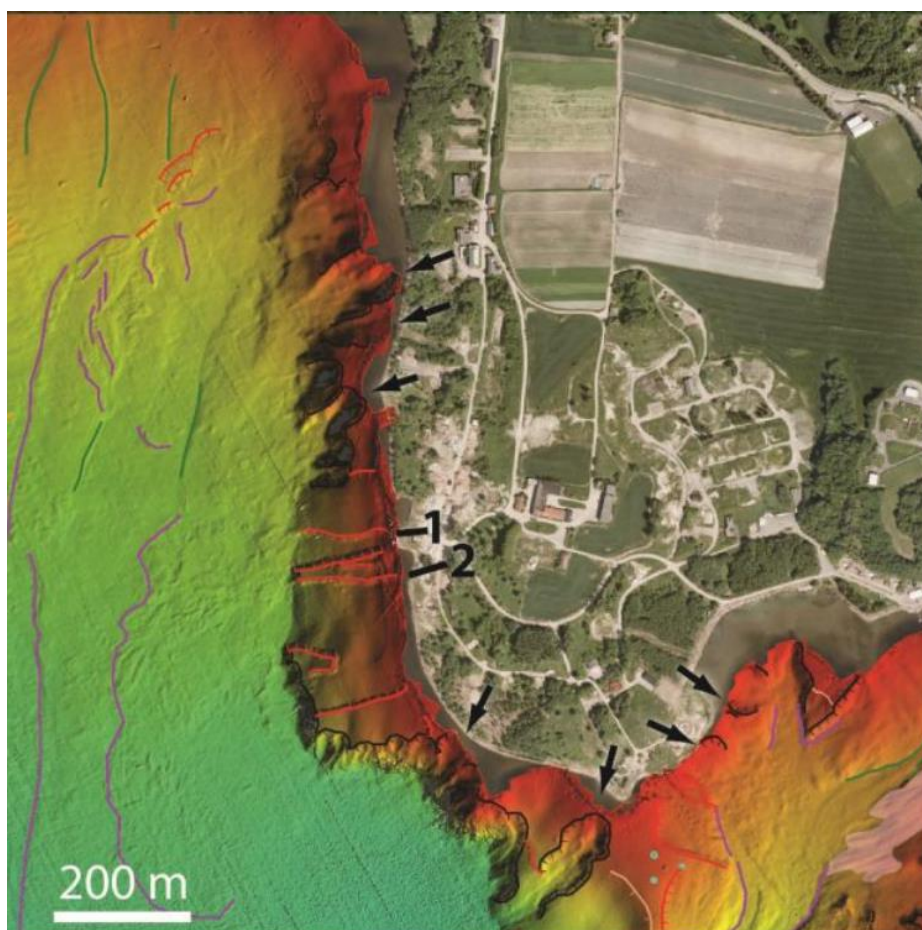


Figur 2.1 Markerte berg i dagen observert under befaring

3. Undersjøiske skred

NGU har i 2011 utgitt en rapport hvor det er utført en omfattende utredning av undersjøiske grunnundersøkelser, ref. [5]. I denne rapporten er multistråleekkolodd eller interferometisk sidesøkende sonar brukt til å samle inn data om topografi under havnivå i strandsonen. Med disse dataene sammen med seismikk i sjøen er morfologiske elementer kartlagt og digitalisert i kart gjennom GIS analyser.

Dybdedatane viser spor av undersjøisk skredaktivitet langs med mesteparten av Drammensfjorden. Kart for strandlinjen rundt Gullaug kan sees i Figur 3.1. Kartet viser at strandkanten langs hele Gullaug bærer preg av relativt ferske skred da de ikke er drapert av sedimenter. I forbindelse med oppfylling av masser i 1974 gikk det et skred i strandsonen markert som 2. på kartet. Andre dypere skred er markert med pil på kartet. Basert på resultatet av denne rapporten kan man anta at skred som initieres under havbunden kan gripe opp på land innenfor kvikkleiresonen selv om det ikke var tegn på erosjon ved befaring. Det kan imidlertid være hensiktsmessig å utføre ytterligere grunnundersøkelser i sjø for å kunne vurdere deler av strandsonen for å se på stabiliteten og således vurdere det opp mot eventuelle planlagte tiltak.

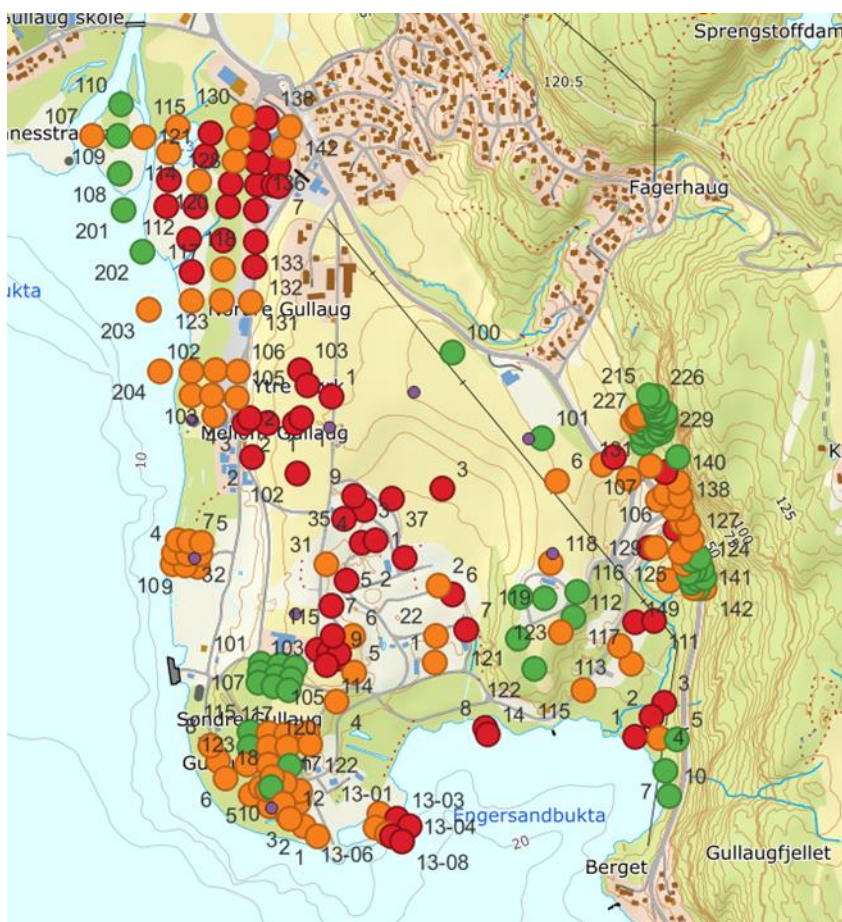


Figur 3.1 Kart over topografi under havnivå rundt Gullaug, ref. [5]. Piler angir dypere skredgroper registrert nær strandlinjen. 1 er eksisterende kaianlegg og 2 angir skred som følge oppfylling av masser i 1974.

4. Grunnundersøkelser

4.1 Tidligere grunnundersøkelser

I perioden 1957 til 2013 har NGI, Rambøll og Multiconsult utført en rekke undersøkelser på Gullaug. Gjennomgang av disse har dannet et grunnlag for hvor det tidligere er bekreftet kvikk-/sprøbruddleire samt gitt et inntrykk av hvordan berget ligger og gitt forskjellig dybder. Basert på disse har DMR utarbeidet et kart som danner grunnlag for videre nødvendige undersøkelser. Figur 4.1 viser dette kartet. De røde punktene viser hvor det er bekreftet sprøbruddleire eller kvikkleire, oransje punkter viser mulig sprøbruddleire eller kvikkleire, mens de grønne er punkter hvor det er bekreftet ikke sprøbruddmasser.



Figur 4.1 Tidligere grunnundersøkelser. Rødt er bekreftet kvikkleire, mens grønn er avkreftet. Orange er usikkert.

4.2 Grunnundersøkelser DMR

Det er utført 8 dreietrykksonderinger og 1 totalsondering av Romerike Grunnboring i regi av DMR Miljø og Geoteknikk. Plassering av disse punktene er basert på grunnlag fra tidligere grunnundersøkelser og observasjoner gjort under befaring. Formålet er å få bekreftet eller avkrefter områder hvor utbredelsen av løsmasser med sprøbruddegenskaper er usikker, samt finne ut hvilken mektighet og dybde leiren med sprøbruddegenskaper har. Fra disse punktene ble det tatt opp 36 sylindreprøver som ble analysert i DMRs laboratorium for å bekrefte eller avkrefter sprøbruddeleire i borpunktene. Felt- og laboratorieundersøkelsene er vist i egen datarapport, ref. [6]. Resultatet fra disse viste at det er kvikkleire eller leire med sprøbruddegenskaper i borpunkt 2,4,6,7 og 8. Se plassering av borpunktene i Figur 4.2



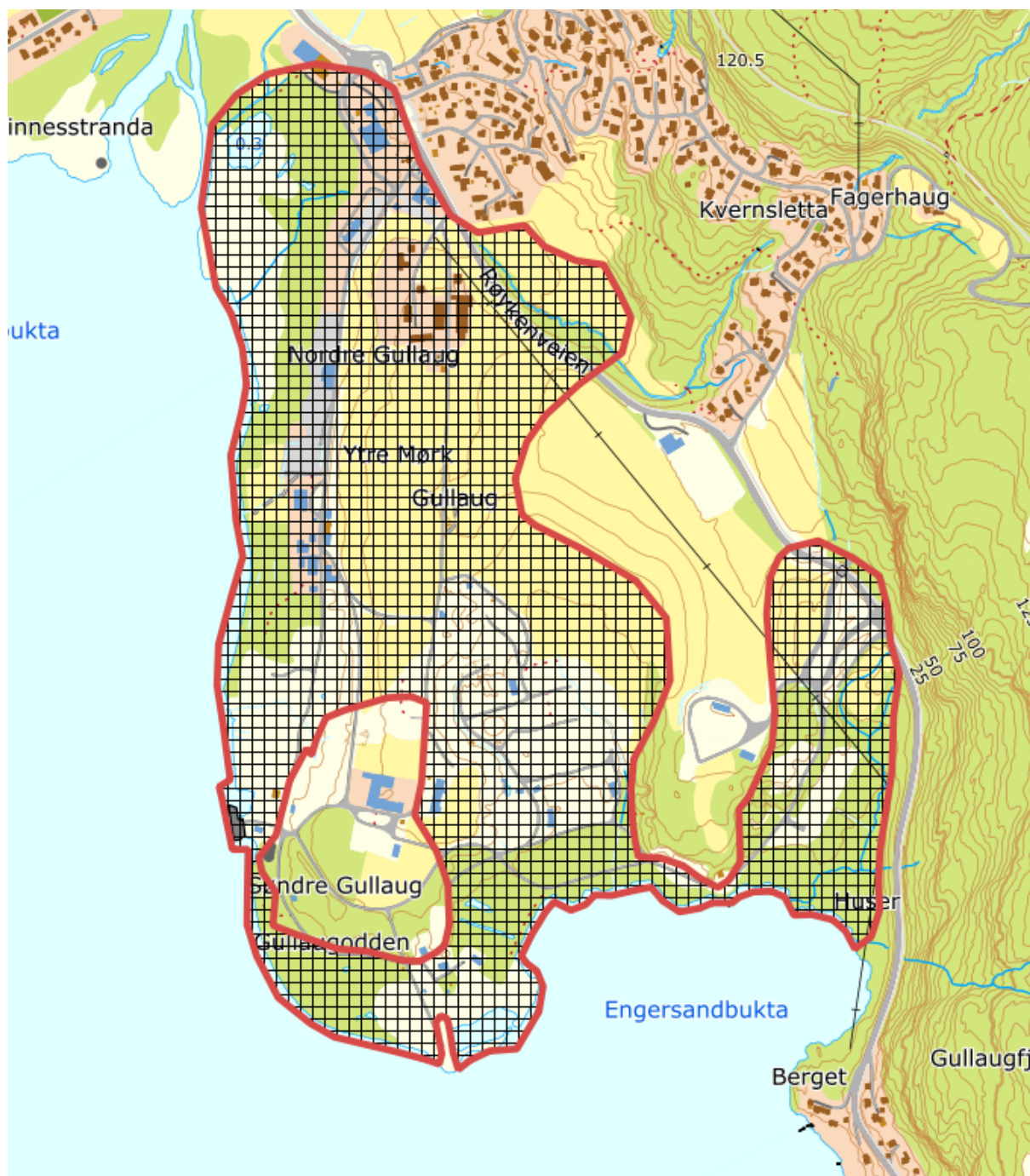
Figur 4.2 Situasjonskart over nye grunnundersøkelser

5. Vurdering av kvikkleiresonen

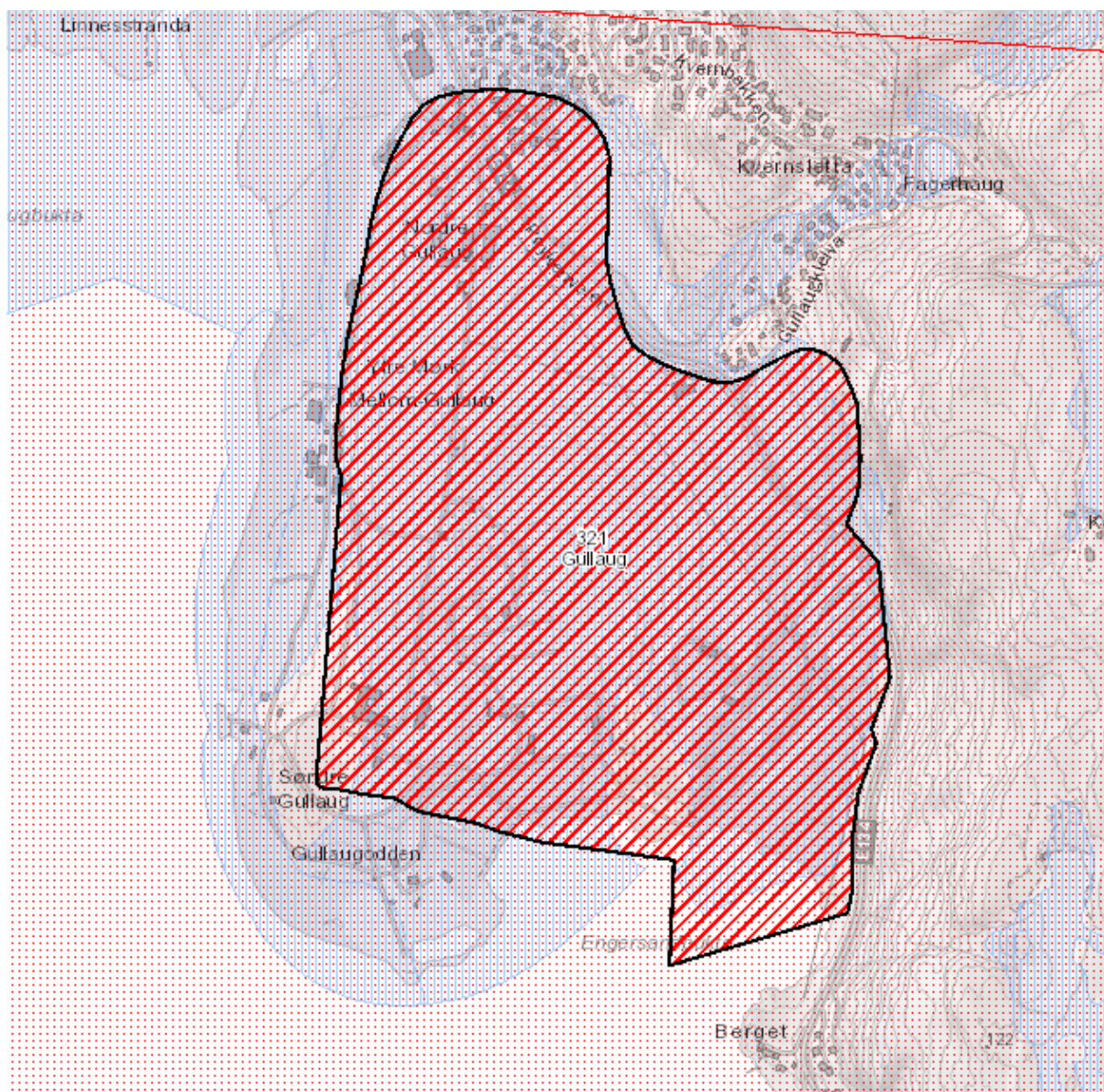
Basert på feltobservasjoner, tidligere grunnundersøkelser og nye i forbindelse med denne utredningen er det utarbeidet en revidert kvikkleiresone. Sonen er begrenset av kjente områder hvor kvikkleire eller leire med sprøbrudd er avkreftet, for lav mektighet til berg evt. berg i dagen, eller terrengkriterier for områdeskred i henhold til kvikkleireveilederen ikke er oppfylt. Den nye sonen er vist i Figur 5.1, mens Figur 5.2 viser den gamle sonen. På nordsiden og langs hele vestsiden av Gullaug er sonen utvidet basert på bekreftede funn av kvikkleire. Det høyeste punktet på Gullaug er Søndre Gullaug. Dette området kan man dermed ekskludere fra sonen ettersom det verken ligger i utløpssone eller er funnet kvikkleire på grunnundersøkelser her. Området sør for denne odden var ikke med i den gamle sonen, men er lagt til etter det er bekreftet kvikkleire og er registrert skredaktivitet. Den øvre kanten langs med den gamle skredgropen hadde ikke masser med sprøbruddegenskaper. Det stemmer godt med at skredet nettopp er avgrenset hit ettersom det ikke er funnet sedimenter med sprøbruddegenskaper her. Den er dermed også ikke inkludert i den nye sonen. På odden over Egersandbukta var det godt synlige bergblotninger langs med hele sørsiden. Denne er også tatt ut av den gamle sonen. Av ref. [5] fremgår det at det tidligere er utløst skred i sjøen i langs hele det kartlagte område. Derfor har hele strandsonen blitt inkludert i den nye sonen. Langs sjøen er det dog plastret og plastringen fremstår fortløpende i god stand. Det er ukjent hvor dypt det er plastret.

Fra den originale kvikkleiresonen er det ikke gjort endringer i faregrad- og konsekvensklasse da DMR er enig i gjeldene vurderinger. Kvikkleiresone 321 Gullaug har høy faregrad med meget alvorlig konsekvensklasse, dette utgjør at hele sone har risikoklasse 5. En eventuell senere bebyggelse vil ikke endre på konsekvensklassen. Det fastlegges ikke noe utløpssone da denne vurderes ligge i sjøen.

Det vurderes at det er usannsynlig at et skred vil kunne utløsts av naturlige årsaker. Mest sannsynlig utløsende årsaker vil være fylling i sjøen, graving i bunn av skråningen eller fylling på toppen av skråning.



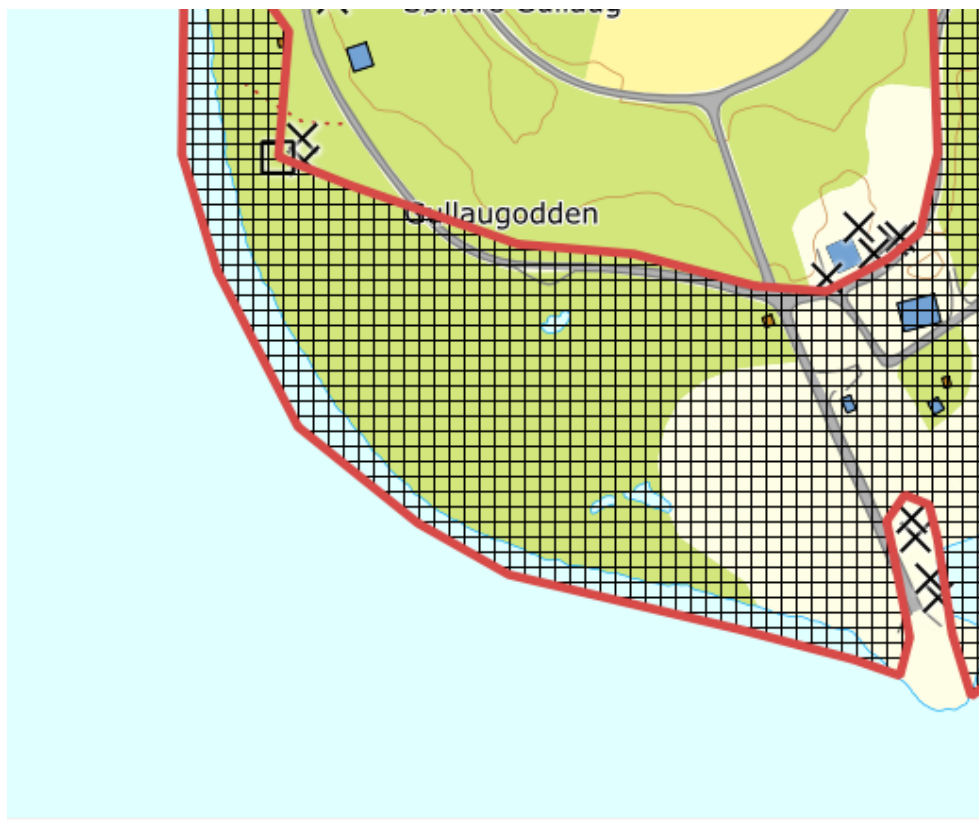
Figur 5.1 Oppdatert kvikkleiresone for Gullaug



Figur 5.2 Tidligere kvikkleiresone 321 Gullaug

6. Anbefaling av videre arbeid

På den sørlige delen av Gullaug, se Figur 6.1, er det bekreftet kvikkleire i borpunkt 8. Under denne sonderingen er det dypt til fjell, men det er flere bergblotninger i området. Det er grunn til å tenke at området kan være isolert fra ovenforliggende løснеområder og dermed kunne ha lavere risikoklasse enn resten av sonen.



Figur 6.1 Sørlige del av Gullaug

I områdene nord for der det er konstateres berg i dagen kan det gjennomføres tiltak uten ytterligere undersøkelser eller vurderinger. I det resterende område må det gjennomføres stabilitetsberegninger for å kartlegge stabiliteten til skråningene. Relevante sikringstiltak inkludere motfylling og kalk-sement stabilisering. Motfylling fungerer best der man kan fylle opp en ravine eller lignende. I tillegg vil motfyllingen fungere dårlig i områder der det er stor mektighet og utbredelse av kvikkleire. Det vurderes derfor at sikring med motfylling vil kunne utføres på deler av området mens der i det resterende område man anvendes kalk-sement stabilisering.

Referanser

- [1] Kartverket, «Norgeskart,» [Internett]. Available: norgeskart.no.
- [2] Norges geologiske undersøkelser, «L ø s m a s s e r - Nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/.
- [3] Kartverket, «Høydedata,» [Internett]. Available: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>.
- [4] Finn.no, «Finn.no,» [Internett]. Available: <https://kart.finn.no/>.
- [5] Norges Geologiske Undersøkelser, «Undersjøiske landsformer og skredprosesser langs strandsonen i Drammensfjorden,» 2011.
- [6] D. M. o. geoteknikk, «21-0275 - Datarapport Kvikkleirekartlegging, Gullaug, Lier kommune».
- [7] NVE - Norges vassdrags- og energidirektorat, «Kvikkleiresoner,» [Internett]. Available: <https://temakart.nve.no/tema/kvikkleire>.