

Ullensvang kommune

# ► Kartlegging for reduksjon av aktsomhetsområder under marin grense i Ullensvang kommune

Sprøbrudd- og kvikkleireskred

Oppdragsnr.: 52407780 Dokumentnr.: 52407780-RIG-R01 Versjon: J01 Dato: 2025-05-09



**Oppdragsgiver:** Ullensvang kommune  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Wermund Vethus  
**Rådgiver:** Norconsult Norge AS, Valkendorfgate 6, NO-5012 Bergen  
**Oppdragsleder:** Stephanie Hjelmeland  
**Fagansvarlig:** Øyvind Armand Høydal  
**Andre nøkkelpersoner:** Katrine Myklatun, Brynjar Øye, Viktor Styrmo Hansen, Michael Fuglestrand Myhrvold

J01	2025-05-09	For bruk	VikHan	OeyHoe	StLGj
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## ► Sammen drag

Norconsult Norge As har på oppdrag fra Ullensvang kommune gjennomført kartlegging for reduksjon av aktsomhetsområde for kvikkleire i kommunen. Topografi og grunnforhold under marin grense i kommunen har vist seg å være egnet til å innskrenke aktsomhetsområdet for kvikkleire basert på kartanalyser, befarings og tidligere utførte grunnundersøkelser.

Resultatet er et nytt aktsomhetsområde for kvikkleire hvor områder bestående av berg i dagen, tynt eller usammenhengende løsmassedecke og områder hvor tidligere utførte grunnundersøkelser viser at det ikke finnes sprøbruddmateriale som kan inngå i skred er fjernet. Totalt sett var analyseområdet 49,353 km<sup>2</sup> og nytt aktsomhetsområde er beregnet til ca. 18,353 km<sup>2</sup>.

Nytt aktsomhetsområde er egnet til å dekke steg 1-3 i «Prosedyre for utredning av områdeskred» i henhold til NVEs veileder 1/2019.

Videre anbefalte arbeider inkluderer utførelse av geotekniske grunnundersøkelser i de største tettstedene under marin grense i kommunen. Det vurderes som sannsynlig at store områder som fremdeles ligger innenfor nytt aktsomhetsområde for kvikkleire ikke har en reell fare for områdeskred, men at geotekniske grunnundersøkelser er nødvendig for å dokumentere dette. Norconsult vurderer det til at et relativt begrenset omfang av strategisk plasserte grunnundersøkelser kan supplere eksisterende grunnundersøkelser og legges til grunn for å vurdere fare for områdeskred i de største tettstedene lokalisert på løsmasseavsetninger f.eks. hele Odda sentrum.

## ► Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>6</b>
1.1	Oppdragsbeskrivelse	6
1.2	Bakgrunn og mål	6
1.3	Grunnlagsmateriale	7
1.4	Omfang	7
1.5	Premisser	7
<b>2</b>	<b>Områdebeskrivelse</b>	<b>9</b>
2.1	Overordnet beskrivelse av lokalitet	9
2.1.1	<i>Topografi</i>	10
2.1.2	<i>Berggrunnsgeologi i Ullensvang</i>	10
2.1.3	<i>Kvartærgeologi i Ullensvang</i>	11
2.2	Generelt om kvikkleire og kvikkleireskred	16
2.2.1	<i>Kvikkleiredannelse</i>	16
2.2.2	<i>Kvikkleireskred</i>	18
<b>3</b>	<b>Metode</b>	<b>19</b>
3.1	Overordnet beskrivelse av metodikk	19
3.2	Stegvis gjennomgang av metode	20
3.2.1	<i>Analyseområde</i>	20
3.2.2	<i>Eksisterende løsmassekart</i>	20
3.2.3	<i>Grunnforhold fra NIBIOs arealressurskart AR5</i>	20
3.2.4	<i>Befaring</i>	21
3.2.5	<i>LiDAR – Skyggerelieff</i>	21
3.2.6	<i>Fotografisk materiale</i>	24
3.2.7	<i>Gjennomgang av tidligere utførte grunnundersøkelser</i>	25
<b>4</b>	<b>Hovedtrekk fra befaringer</b>	<b>29</b>
4.1	Forarbeid	29
4.2	Befaringsgjennomføring	29
4.2.1	<i>Befaringsdag 1</i>	29
4.2.2	<i>Befaringsdag 2</i>	30
4.2.3	<i>Befaringsdag 3</i>	30
4.2.4	<i>Befaringsdag 4</i>	31
<b>5</b>	<b>Områdevurderinger</b>	<b>32</b>
5.1	Generelt	32
5.2	Strandsonen	32
5.3	Delområder	32
5.3.1	<i>Jondal</i>	32

5.3.2	<i>Odda</i>	33
5.3.3	<i>Tyssedal</i>	33
5.3.4	<i>Lofthus</i>	34
5.3.5	<i>Kinsarvik</i>	34
5.3.6	<i>Vestsiden av Folgefonnhalvøya</i>	34
5.3.7	<i>Sørfjorden</i>	34
<b>6</b>	<b>Videre anbefalte prioriteringer</b>	<b>35</b>
6.1	Grunnundersøkelser	35
6.2	Håndtering av aktsomhetsområder	35
<b>7</b>	<b>Sammendrag</b>	<b>36</b>
<b>8</b>	<b>Referanser</b>	<b>37</b>

# 1 Innledning

## 1.1 Oppdragsbeskrivelse

Ullensvang kommune har engasjert Norconsult Norge AS for å utarbeide nye aktsomhetskart for kvikkleireskred for kommunen. Nytt aktsomhetskart tar utgangspunkt i eksisterende aktsomhetskart publisert av NVE i 2024 [1]. Gjennom kartstudier og befarings er områder med berg i dagen, tynt løsmassedekke eller usammenhengende løsmassedekke fjernet fra aktsomhetsområdet. Videre er eksisterende grunnundersøkelser og topografiske kriterier for områdestabilitet brukt til å innskrenke aktsomhetsområdet der undersøkelsene viser at det er grunt til berg, påvist ikke sprøbruddmateriale eller hvor sprøbruddmateriale ikke kan inngå i skred.

Det er ikke utført geotekniske grunnundersøkelser i forbindelse med denne aktsomhetskartleggingen. Eksisterende grunnundersøkelser som enten er offentlig tilgjengelige, eller som Norconsult har i sine interne arkiv er benyttet i vurderingsgrunlaget.

I rapporten vil kvikkleire og materialer med sprøbruddegenskaper gå under fellesbetegnelsen *sprøbruddmaterialer*. Kvikkleireskred og skred i materialer med sprøbruddegenskaper vil gå under fellesbetegnelsen områdeskred.

## 1.2 Bakgrunn og mål

Tidligere er alt areal under marin grense blitt brukt som et generelt aktsomhetsområde for områdeskred. I deler av landet har NGUs kart «Marin grense og mulighet for marin leire» (MML) kunnet fungere som aktsomhetskart. MML-kartet er basert både på datasettet for marin grense og på detaljerte løsmassekart. I Ullensvang kommune har det derimot ikke blitt gjennomført slik detaljert løsmassekartlegging, og alt areal under marin grense har inngått i aktsomhetsområdet.

I 2024 publiserte NVE et nyutviklet kart kalt «Aktsomhetskart for kvikkleireskredfare». Aktsomhetskartet tar utgangspunkt i NGUs kart «Mulighet for marin leire», samt at det tar hensyn til terrengkriteriene som er beskrevet i steg 3 av prosedyre for utredning av områdeskred i NVE veileder 1/2019, kapittel 3.2. Flate områder langt unna skrånninger er dermed fjernet fra aktsomhetskartet. Topografien i Ullensvang kommune er preget av bratte fjellsider og tilsier derimot at det er få områder som tilfredsstillende terrengkriteriene beskrevet i NVE-veilederen. Dermed omfatter dagens aktsomhetskart fremdeles det meste av kommunens areal under marin grense.

Ved tiltak innenfor dette aktsomhetskartet brukes NVE veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» for å dokumentere at sikkerhetskravene i plan- og bygningsloven (PBL) §28-1 og Byggteknisk forskrift (TEK17) §7-3 «Sikkerhet mot skred» er oppfylt. I veilederen presenteres «Prosedyre for utredning av områdeskred», en stegvis prosedyre for hvordan utrede fare for områdeskred. Prosedyren kan grovt sett deles i to hoveddeler; Del 1, som omfatter steg 1-3, for innledende vurderinger og avgrensning av aktsomhetsområder for områdeskredfare, og del 2, som omfatter steg 4-11, for utredning av faresoner med tilhørende dokumentasjon. Steg 4-11, med tilhørende kvalitetssikring krever geoteknisk kompetanse.

«Aktsomhetskart for kvikkleireskred» skal dekke steg 1-3 i prosedyren, og i praksis betyr det at alle tiltak innenfor aktsomhetsområdet trenger geoteknisk kompetanse. Store deler av arealet i Ullensvang kommune under marin grense består derimot av områder der det er berg i dagen eller tynt løsmassedekke der områdeskred ikke er en aktuell prosess. I tillegg er det en del steder gjennomført geotekniske grunnundersøkelser der det er dokumentert enten at grunnen ikke består av sprøbruddmateriale, eller at sprøbruddmateriale ikke kan inngå i skred.

Målet med kartleggingen beskrevet i denne rapporten er at det ved hjelp av kartstudier, befaring og tilgjengelige grunnundersøkelser utarbeides en revisjon av aktsomhetsområde for kvikkleire i Ullensvang kommune, slik at områder hvor områdestabiliteten kan avklares ikke er fare- eller aktsomhetsområder tas ut av aktsomhetskartet.

### 1.3 Grunnlagsmateriale

Kartleggingen som har ført frem til innskrenkning av aktsomhetsområde for kvikkleire er basert på tilgjengelig grunnlagsdata:

- Aktsomhetskart for kvikkleire og tidligere skredhendelser fra NVE-Atlas. [1]
- Løsmassekart fra NGU. [2]
- Foreløpige løsmassekart fra NGU som enda ikke er implementert i NGUs karttjeneste for løsmasser.
- Marin grense og mulighet for marin leire – kart fra NGU. [3]
- Temakart AR5 fra NIBIO. [4]
- Digital terrengmodell (DTM) fra Nasjonal Detaljert Høydemodell. [5]
- Digital terrengmodell (DTM) satt sammen av ulike prosjekter lastet ned fra hoydedata.no. Tabell 2 viser tabell med navn på brukte prosjekter. [6]
- Tilgjengelig flyfoto, samt historiske flyfoto fra Kartverkets tjeneste norgebilder.no. [7]
- Geotekniske grunnundersøkelser tilgjengelig gjennom nasjonal database for grunnundersøkelser (NADAG). [8]
- Geotekniske grunnundersøkelser i Norconsult sitt eget arkiv.
- Tilgjengelige vurderinger av områdeskred fra Norconsult sitt eget arkiv.

### 1.4 Omfang

Kartleggingen dekker hele kystsonen under marin grense i Ullensvang kommune, dette er beregnet til ca. 55,923 km<sup>2</sup>. Aktsomhetskartleggingen baserer seg på kartstudier basert på tilgjengelig grunnlagsmateriale, feltbefaring utført i tre omganger med til sammen 4 feltdøgn. Befaringer et utført oppsatt på bil for å kunne dekke over mest mulig av arealet under marin grense innen rimelig tid.

Områder hvor det enten er synlig berg i dagen, et meget begrenset løsmassedekke (mindre enn 2 m), eller hvor det tidligere utført grunnundersøkelser som avklarer områdestabiliteten er fjernet fra aktsomhetsområdet. Ferdig produkt skal kunne fungere som aktsomhetskart for kvikkleire i Ullensvang kommune.

### 1.5 Premisser

Denne innskrenkingen av aktsomhetsområdet tar utgangspunkt i de kart-tjenester, terrengmodeller, bilder, geotekniske grunnundersøkelser og metodikk som er tilgjengelig på vurderingstidspunktet. Endringer i dette grunnlaget kan endre forutsetningene for vurderingen.

Det finnes f.eks. sannsynligvis geotekniske grunnundersøkelser gjennomført innenfor kommunens grenser som Norconsult ikke har tilgang eller kjennskap til. På samme måte finnes det helt sikkert fjellblotninger som ikke er identifisert i forbindelse med denne kartleggingen, personer som har kjennskap til synlig fjell i kjelleren eller lignende. Dersom geotekniske grunnundersøkelser som blir funnet eller utføres i ettertid viser motstridende informasjon til vurderinger gjort i forbindelse med dette arbeidet kan det være behov for å revidere aktsomhetskartet.

Aktsomhetsområder er ikke en nøyaktig avgrensning og må ikke forveksles med kvikkleirefaresoner som utarbeides ved mer detaljerte kartlegginger der en avgrensner soner etter utførte grunnundersøkelser. Det vil

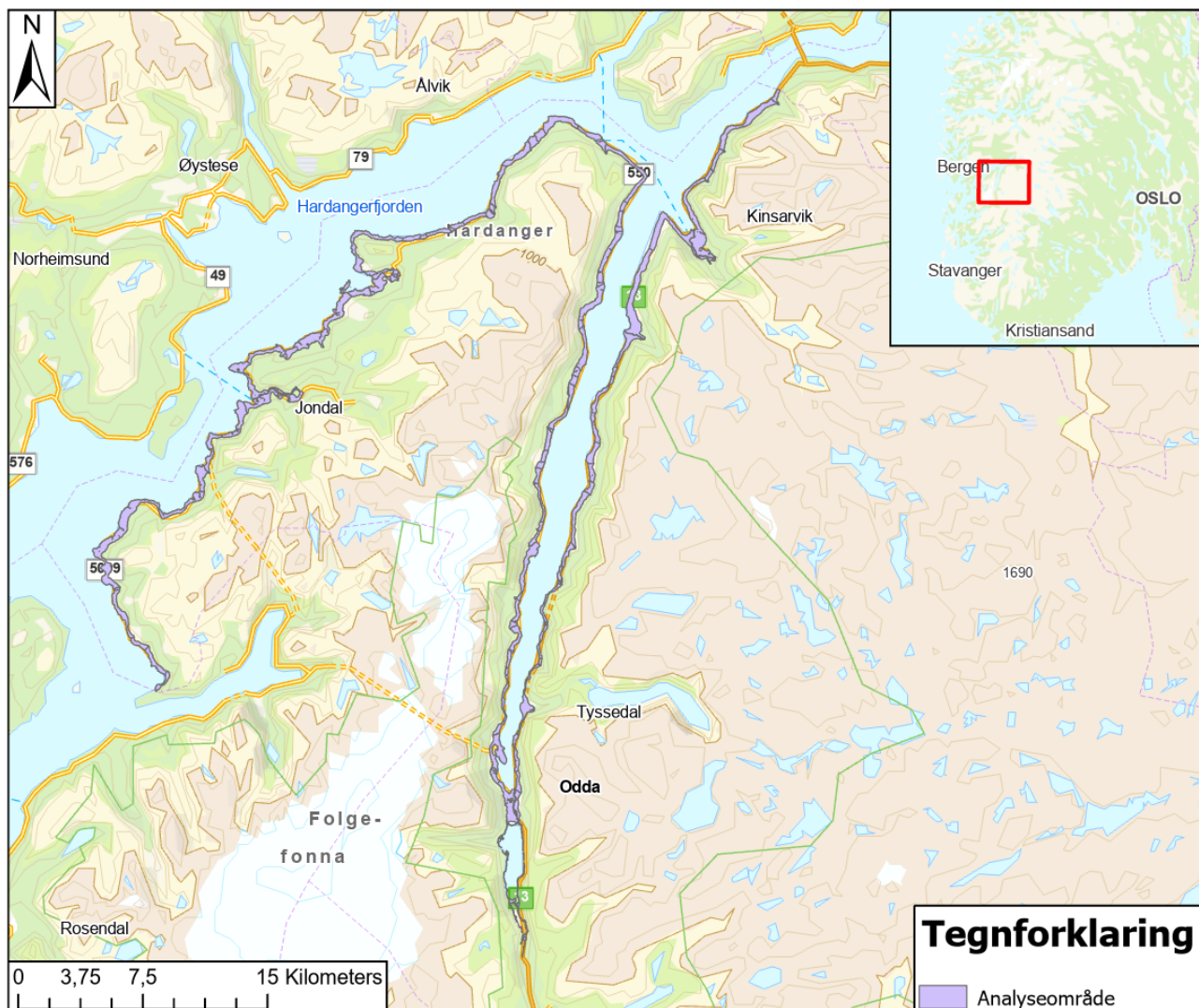
finnes store områder innenfor aktsomhetsområdet som ikke har noen reell fare for kvikkleireskred, men hvor den overordnede metodikken brukt i dette prosjektet ikke er egnet til å fastsette dette. Målet i dette prosjektet har ikke vært å fastslå hvor det er sannsynlig med kvikkleireskred, men heller utelukke områder som ved hjelp av vurderinger på et overordnet nivå kan utelukkes som utløsnings- eller utløpsområde for kvikkleireskred.

## 2 Områdebeskrivelse

### 2.1 Overordnet beskrivelse av lokalitet

Ullensvang kommune er en kommune i Vestland fylke, i Hardanger. Kommunen fikk sine nåværende grenser i 2020 i forbindelse med den landsomfattende kommunereformen da Ullensvang, Odda og Jondal ble slått sammen til nye Ullensvang kommune. Kommunens areal består av nordlige del av Folgefonnhalvøya, landet på begge sider av Sør fjorden og vestre deler av Hardangervidda med Røldal og øvre deler av Suldalsvassdraget. [9]

Analyseområdet er satt til å dekke hele kommunens areal under marin grense. I praksis betyr dette ei tynn stripe langs kysten langs vestsiden av Folgefonnhalvøya fra kommunens grense mot Kvinnherad kommune i sør, på begge sider av Sør fjorden og østover til kommunens grense mot Eidfjord kommune. Marin grense er beregnet til å ligge fra ca. 95 moh. i vest og til 128 moh. i øst [3]. Figur 1 viser analyseområdets utbredelse.



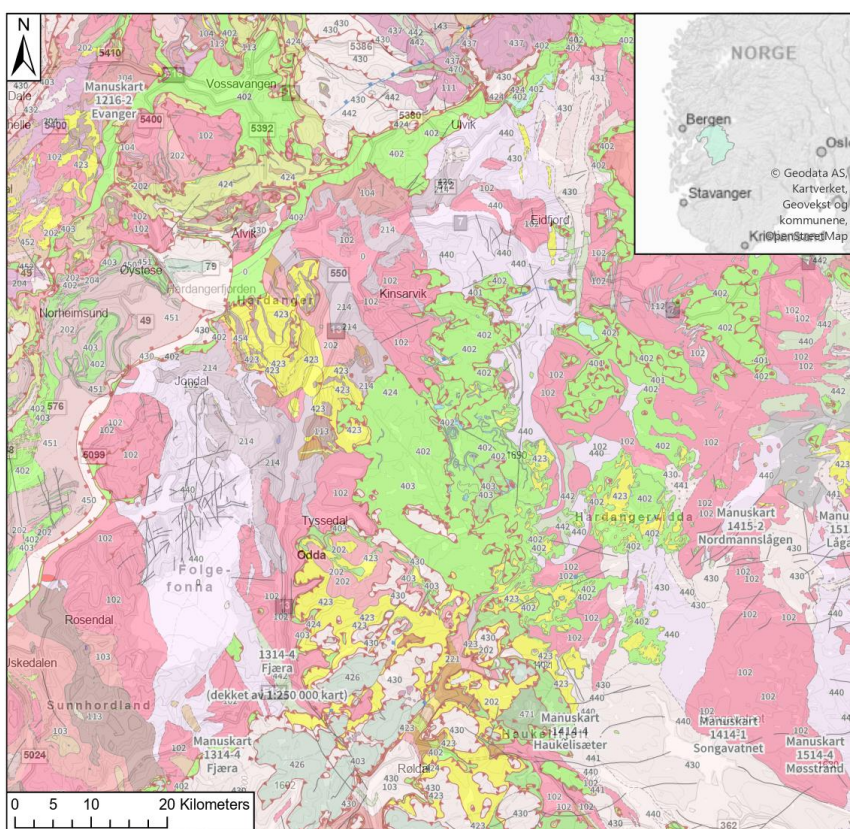
Figur 1: Oversiktskart som viser analyseområdets utbredelse langs kysten av Hardangerfjorden og Sør fjorden.

### 2.1.1 Topografi

Store deler av Ullensvang kommune består av fjellområder, både med Hardangervidda i øst og med Folgefonnhalvøya i vest. Bratte fjellsider leder ned i dype fjorder og daler. Norges nest lengste fjord, Hardangerfjorden, med sidefjorden Sørfjorden preger landskapet i kommunen og har lagt til rette for flere av de største bosetningene. Generelt har de bratte fjellsidene gjort at de største tettstedene langs fjorden har oppstått der hvor mindre sidedaler munner ut i fjorden. Her er terrenget flatere og løsmasseavsetninger gjør det lettere å bygge og dyrke jorden. Ellers bærer kommunen sterkt preg av geologiske prosesser som har pågått under og etter siste istid. Dette har formet landskapet slik det er i dag, og fortsetter å forme det fremover.

### 2.1.2 Berggrunnsgeologi i Ullensvang

Generelt består området vestre deler av Hardangervidda til og med Folgefonnhalvøya primært av grunnfjell av prekambriske bergarter som er uforstyrret eller lite forstyrret av bevegelsene og omdanningen som skjedde under den kaledonske fjellkjededannelsen. I de største delene av dette området finnes dyp- og gangbergarter, fra gneiser og migmatitter til massive granitter, f.eks. migmatitt som en finner under og rundt Folgefonna. Søndre deler av Sørfjorden er dominert av granitt, mens området på begge sider av nordre del av Sørfjorden består av Ullensvanggruppen. Ullensvanggruppen består av ulike overflatebergarter, omdannet i varierende grad. Innenfor kommunens areal på Hardangervidda er grunnfjellet dekket av overskjøvene omdannede bergarter fra kambrosilurisk tid. Dette er bergarter fremskjøvet fra nordvest under den kaledonske fjellkjedefoldingen. [10]



Figur 2: NGUs berggrunnskart over Ullensvang kommune [11].

## 2.1.3 Kwartærgeologi i Ullensvang

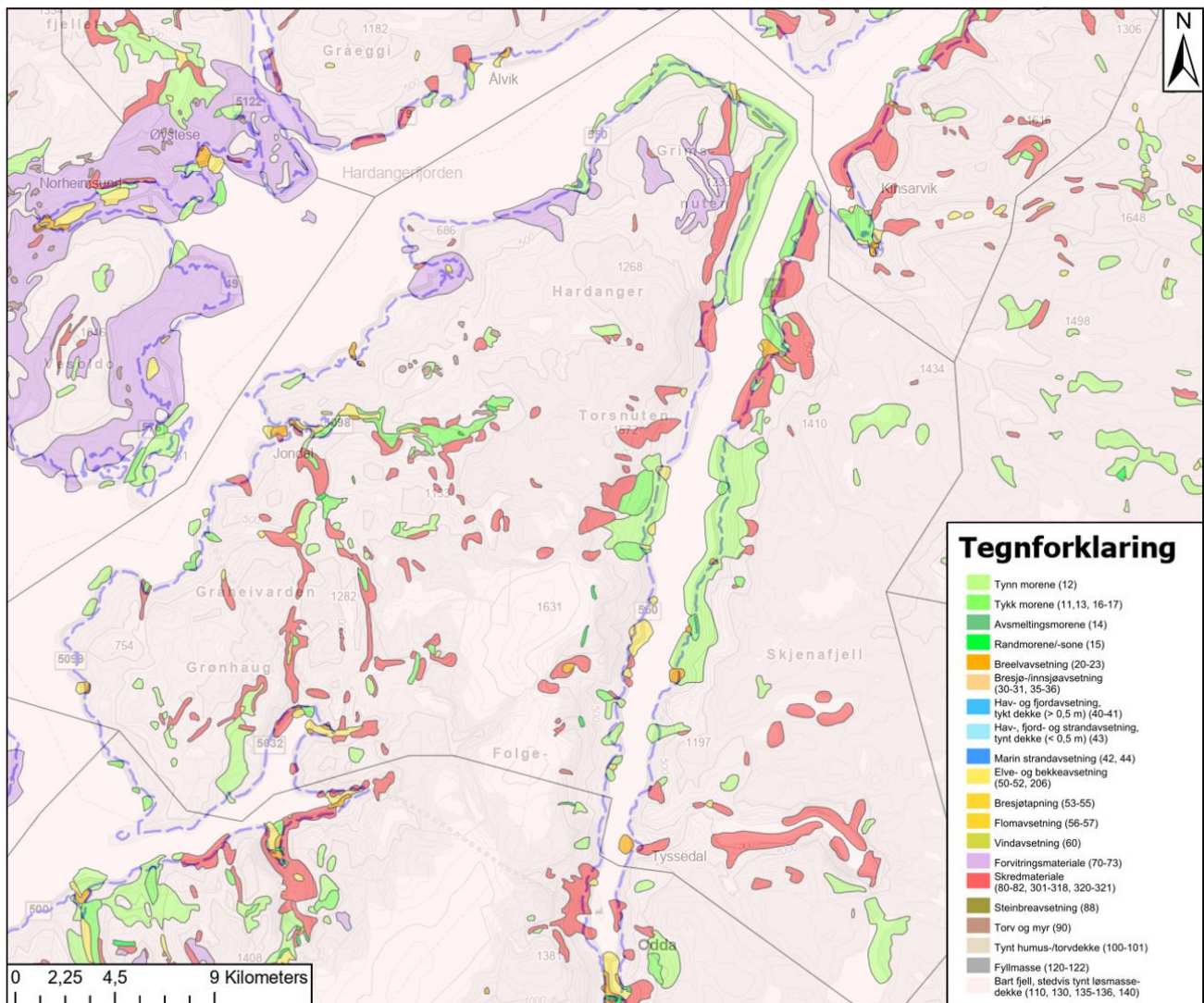
### 2.1.3.1 Løsmassekart fra NGU

I NGUs løsmassekart, Figur 3, over nordvestre deler av Folgefonnhalvøya (området fra Hessvik til Utne) er store deler kartlagt som bart fjell. I flere dalstrøk, mindre forsenkninger og noen områder langs kysten er morenemateriale avsatt i varierende mektighet, noen steder (f.eks. Hessvik og Skiparvik), med betydelig mektighet. Fra de bratte fjellsidene er det også avsatt betydelige mengder skredmateriale flere steder. Årvik, Jondal og Svåsand er eksempler på elve- og breelvavsetninger som kan ha underliggende masser av marin leire og silt som igjen kan ha sprøbruddegenskaper. Nord på halvøya finnes det forvittringsmateriale i områdene rundt Herand og Kvalvik-Alsåker. Ved Hesthamar, Kvalviki og Alsviki er det markert mindre marine avsetninger (kun synlig ved å zoome inn på disse områdene).

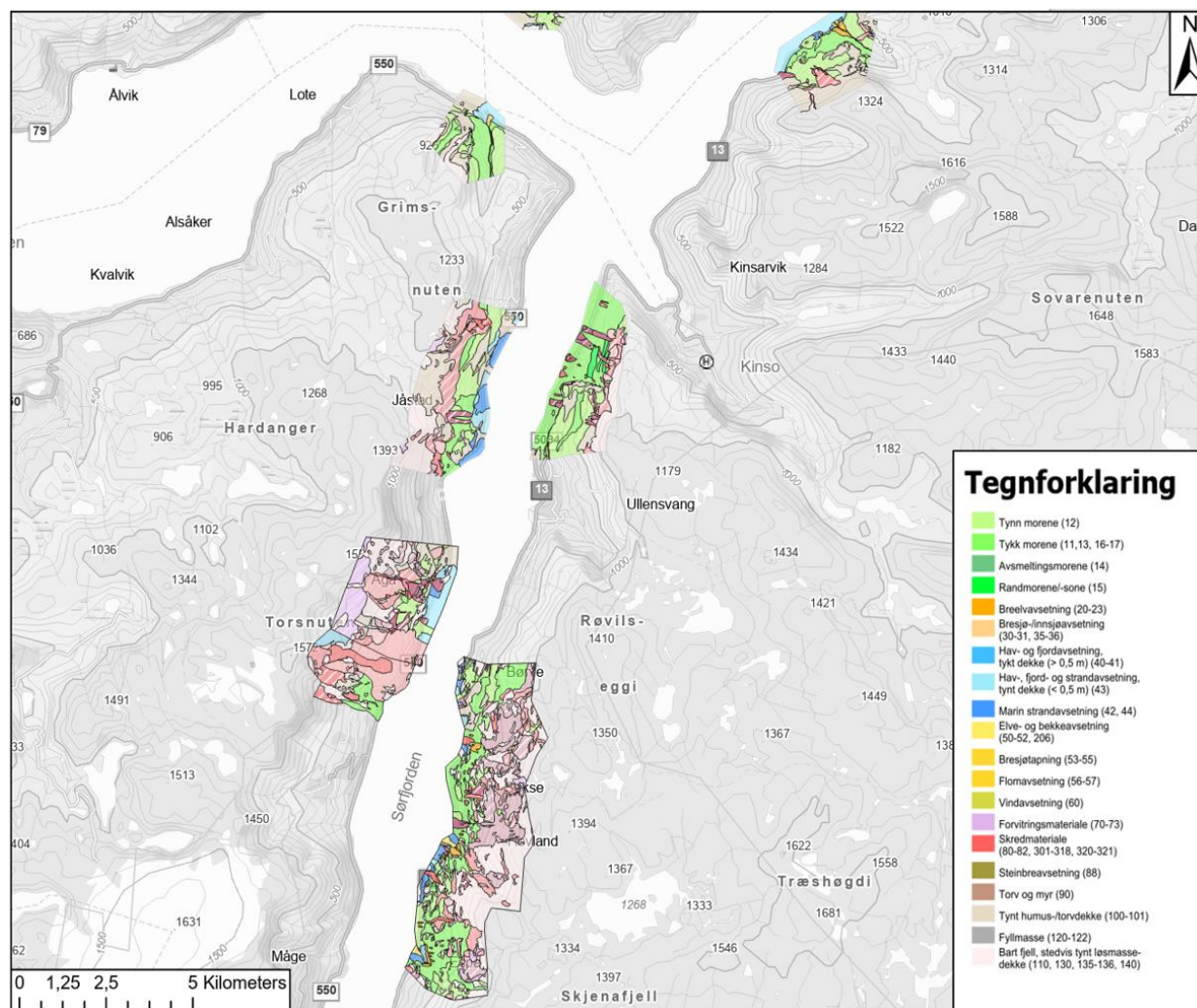
På begge sider av Sørfjorden, og spesielt i ytre deler, er det generelt større sammenhengende løsmasseavsetninger. Her dominerer moreneavsetninger med, varierende mektighet, og skredavsetninger. I tillegg finnes det en rekke områder med elve- og breelvavsetninger. Utne, Vikebygd, Lindvik, Måge, Solneset, Eitrheim, Odda, Tyssedal, Brakavik, Espe, Hovland, Lofthus og Kinsarvik er eksempler på dette. Stedvis er også slike avsetninger svært mektige.

I tillegg til NGUs publiserte løsmassekart har Norconsult fått tilgang til upubliserte detaljerte løsmassekart over enkelte områder i Ullensvang kommune, Figur 4. Disse er primært lokalisert rundt ytre deler av Sørfjorden og er laget for å bistå i vurdering av skredfare for skred i bratt terreng. I disse detaljerte kartene er det flere områder nede langs begge sider av fjorden som er kartlagt som marine avsetninger. Løsmassekartene viser kun hva som er kartlagt i øvre deler av jordprofilen, marine avsetninger kan også finnes under andre avsetninger.

Generelt for fjordene på Vestlandet har de bratte fjordsidene medført at leirpartiklene, transportert fra isbreene, har sunket til bunns i de dype fjordene, og leire finnes derfor med større mektighet i fjorddypet.



Figur 3: NGUs løsmassekart over analyseområdet og store deler av Ullensvang kommune [12].



Figur 4: Upubliserte detaljerte løsmassekart fra NGU [13].

### 2.1.3.2 Marin grense og havnivåutviklingen etter istiden

Variasjonen i høyde på marin grense i Norge er generelt sett et resultat av jordskorpens bevegelser på grunn av det tidligere isdekket over Skandinavia og endringer i mengde vann i verdenshavene. Tyngden av innlandsisen under siste istid gjorde at den øverste delen av jordskorpen ble presset ned i den underliggende mantelen. Da breene begynte å trekke seg tilbake på slutten av istiden, fulgte havet etter og flommet over de nedpressede landområdene etter hvert som de ble isfrie. [14]

Samtidig som landet har hevet seg har også havet steget. Under siste istid var mye vann bundet opp i store isdekker på flere kontinenter og det globale havnivået var 125-130 m lavere enn i dag. [14]

Havnivået tilsvarende marin grense inntraff som regel med det samme isen trakk seg tilbake, og i de fleste områdene i Norge har landhevingen vært sterkes siden den gang, slik at man har hatt et jevnt og trutt relativt havnivåfall siden istiden. Et veldig fremrykk av innlandsisen under den kalde Yngre Dryas-perioden helt på tampen av siste istid førte derimot til en relativ havnivåstigning på deler av Vestlandet og Sørlandet.

Det finnes derfor noen få områder der senere havnivåstigning har ført til et relativt havnivå høyere enn strandlinja fra isavsmeltingen. [14]

I Norge varierer marin grense fra over 220 moh. enkelte steder på Østlandet til nesten 0 på Sørvest-landet. I Ullensvang kommune varierer modellert marin grense fra ca. 95 moh. i vest til 128 moh. i øst. Datagrunnlaget for marin grense i Ullensvang kommune er videre diskutert i delkapittel 3.2.1.

### 2.1.3.3 Tidligere skredhendelser

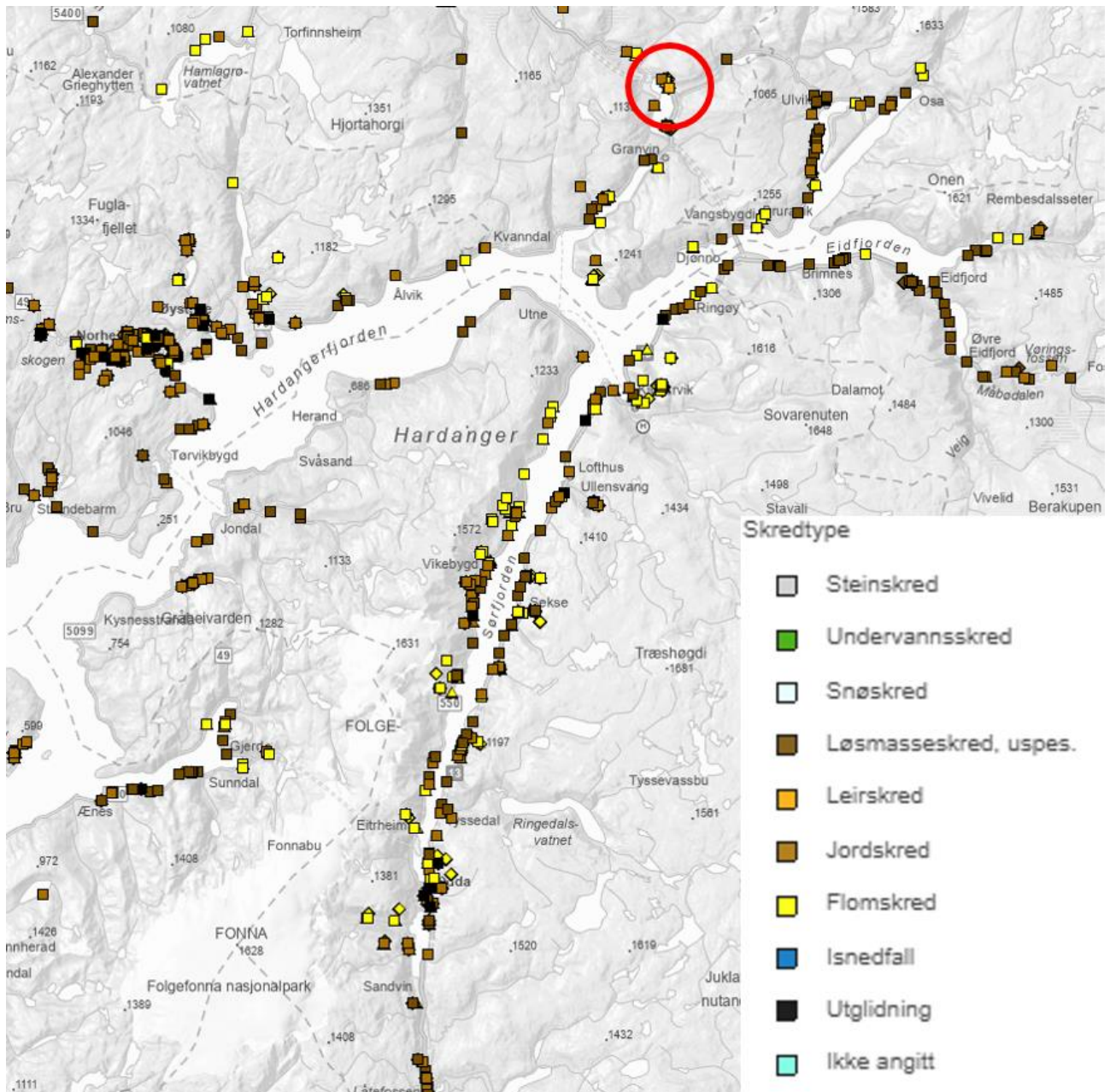
I NVEs tjeneste [www.skredregistrering.no](http://www.skredregistrering.no) er det mulig å vise tidligere registrerte skredhendelser. Figur 5 viser utklipp av tjenesten med registrerte løsmasseskred i perioden 1900-2024. I Ullensvang kommune er det en mengde registrerte hendelser, men ingen registrerte kvikkleireskred eller leirskred. Nærmeste registrerte kvikkleireskred skjedde i Granvinsvatnet, ca. 27.april 2016, da en utglidning som varte i 15-16 timer tok med seg 120 meters lengde av Rv.13. To gravemaskiner, et buskur, en del bygningsmaterialer og utstyr ble tatt i raset. Skredet i Granvinsvatnet er markert med rød sirkel i Figur 5 [15].

I all hovedsak er kvikkleireskred registrert på Østlandet, i Midt-Norge og i Nord-Norge. Men i tillegg til skredet i Granvinsvatnet er det også registrert to andre kvikkleireskred på Vestlandet, et i Sandnes i 1963 og et i Suldal i 2014.

I NVE-Atlas er det ikke registrert kvikkleiresoner innenfor Ullensvang kommune sine grenser. Nærmeste registrerte sone ligger i Øystese, og det er flere registrerte kvikkleirepunkt langs nordsiden av Hardangerfjorden, f.eks. i Tørvikbygd og Ålvik. Norconsult kjenner også til at det er påtruffet kvikkleire i forbindelse med geotekniske grunnundersøkelser i Ullensvang kommune (Ved Eitrheim og i fjorden utenfor Kleivavika ved Odda).

At det ikke er registrert kvikkleirskred i databasen betyr ikke at områdeskred ikke er en aktuell prosess i Ullensvang kommune, men kan likevel gi en generell pekepinn på utbredelsen av løsmasser med sprøbruddegenskaper i regionen.

Generelt bør en være forsiktig med bruk av registrerte skredhendelser da datagrunnlaget kan være mangelfullt og skredkompetansen til de som registrerer kan være mangelfull. Mindre skredhendelser kan f.eks. være registrert på feil sted, med ukorrekt utbredelse eller feil skredtype kan være registrert. Største delen av registreringer er gjort på eller ved vei og bebyggelse. Skred som ikke påvirker bebyggelse eller infrastruktur blir ikke nødvendigvis registrert.



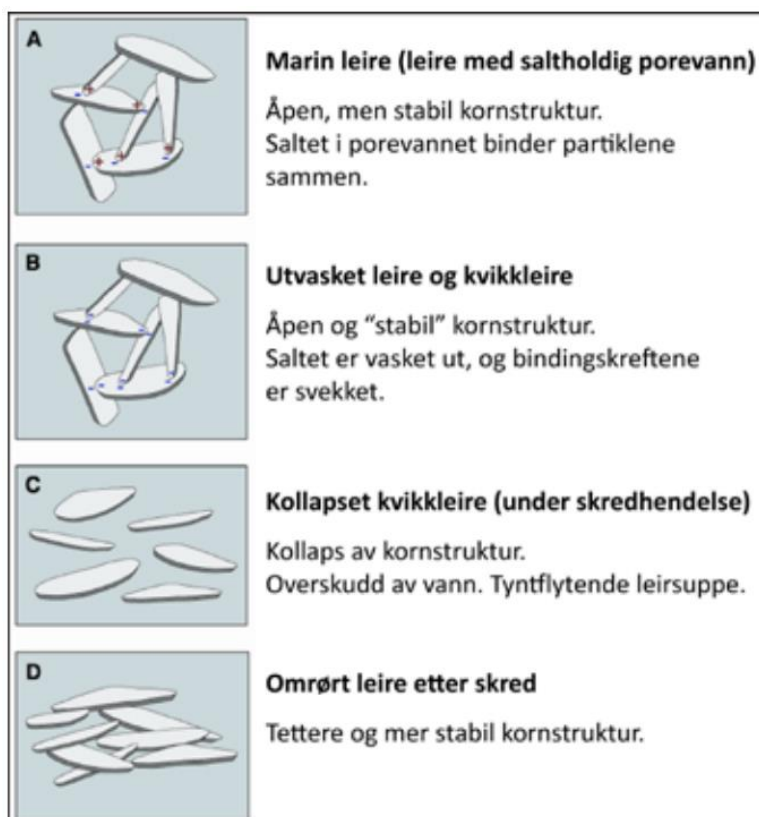
Figur 5: Utklipp av registrerte løsmasseskred i NVEs tjeneste [www.skredregistrering.no](http://www.skredregistrering.no). Rød sirkel markerer skredet i Granvinsvatnet i 2016 som er nærmeste registrerte kvikkleireskred [16]

## 2.2 Generelt om kvikkleire og kvikkleireskred

Kvikkleire er en betegnelse på en spesiell type leire som ved overbelastning kan kollapse og bli tyntflytende. På verdensbasis er kvikkleire et relativt sjeldent fenomen og vi finner det primært i Norge og Sverige, i tillegg finnes det i Finland, Russland, Canada og Alaska. I de følgende delkapitler følger en oppsummering av «Gjerdrumsutvalgets» beskrivelse av kvikkleiredannelse, hvor man finner kvikkleire og kvikkleireskred [17].

### 2.2.1 Kvikkleiredannelse

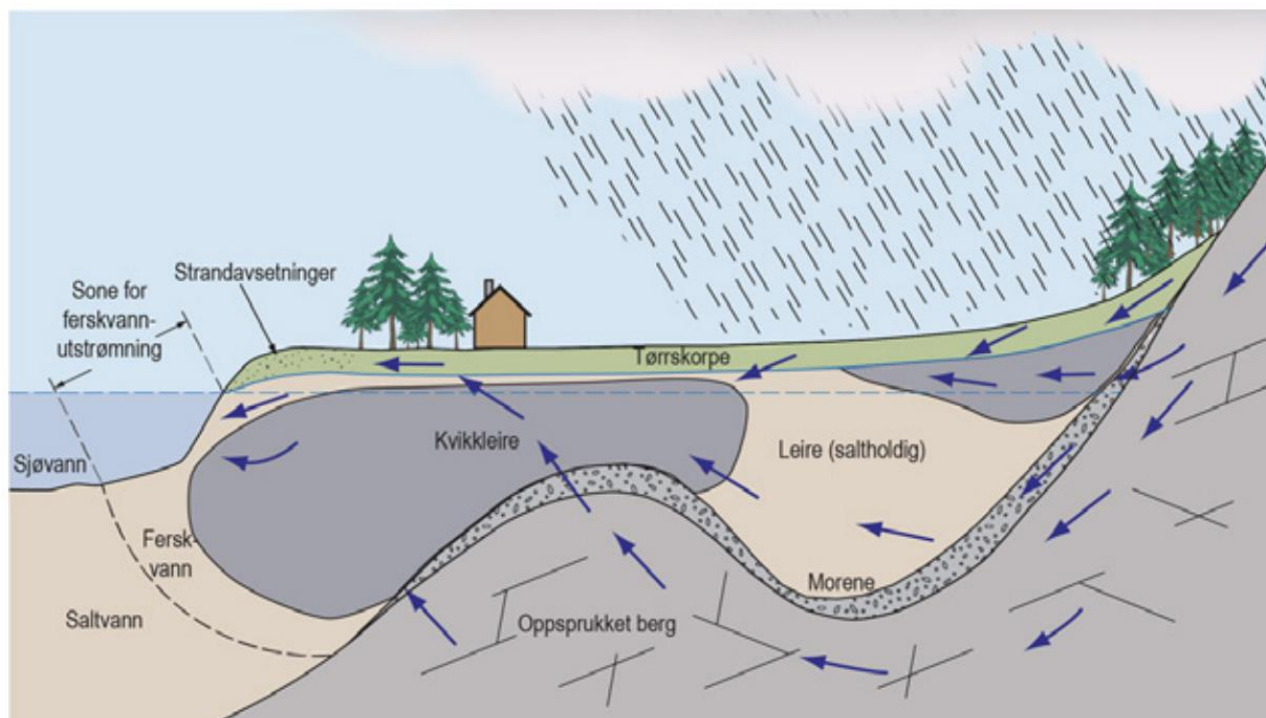
«Leir» er jordpartikler som er mindre enn 0,002 mm. Partiklene er så små at de ikke kan kjennes hvis man tar et leirkorn mellom fingrene, og man kan ikke se dem uten et kraftig mikroskop. Leirpartiklene er vanligvis formet som tynne flak. Hvis flakene avsettes i ferskvann, vil de legge seg oppå hverandre (flate mot flate) slik at strukturen blir relativt tett. Avsettes flakene i sjøvann, vil strukturen bli ganske annerledes. Det salte vannet gjør at kantene og flatene på flakene får ulik elektrisk ladning. Dermed vil flakene bygges med kant mot flate, siden disse tiltrekkes av hverandre («fnokking»). Det oppstår da en «korthusstruktur» (Figur 6). Denne strukturen er mye mer åpen enn når leir avsettes i ferskvann, og hulrommene inneholder mye vann. Strukturen er likevel stabil så lenge det er saltvann mellom flakene. [18]



Figur 6: Kornstruktur i kvikkleire før og etter et skred. Figur modifisert etter (Reite, Sveian og Erichsen, 1999). [19]

«Leire» er en jordart, og inneholder minst 30 prosent leirpartikler. Det vil si at leire kan inneholde mye silt og sand i tillegg til leir. Marin leire ble opprinnelig avsatt på sjøbunnen under og etter siste istid, og denne sjøbunnen er i dag tørt land på grunn av landhevingen. Ferskt grunnvann begynte etter hvert å sive gjennom den marine leira. I vanlig sjøvann er saltinnholdet 35 gram per liter. Hvis saltinnholdet i vannet som er i hulrommene til den marine leira blir under 2 gram per liter, vil bindingskreftene bli svekket, og kvikkleire

kan dannes. Å erstatte saltvann med ferskvann i den marine leira er noe som tar svært lang tid (mange 100 til flere 1000 år), siden leirpartiklene er så små og leira er veldig tett. All marin leire er derfor ikke kvikk. Noen steder i terrenget er det likevel større sjanse for at saltet blir vasket ut enn andre steder (Figur 7). Kvikkleire blir ofte dannet i lommer eller lag i grunnen og i skråninger ned mot elver eller sjøer. Hvis leira inneholder tynne lag av grovere materiale som silt eller sand, kan utvaskingen skje raskere. Også i nærheten av berg vil det ofte dannes kvikkleire. [18]



Figur 7: Skisse over hvor kvikkleire ofte dannes: inn mot fjellsiden, over oppstikkende fjell og i skrånning ned mot sjø (samme prinsipp i skrånning ned mot elv/bekk). Dette er i stor grad avhengig av hvordan grunnvannet beveger seg lokalt og kan vaske ut salt. Pilene viser grunnvannets strømming gjennom oppsprukket berg og løsmasser. [20]

Kvikkleire kan være ganske fast, men når den blir belastet for mye, vil strukturen kollapse, og et skred kan utløses. Siden hulrommene mellom leirpartiklene er relativt store i den marine leira, og disse er fylt med vann, vil kvikkleira i omrørt tilstand være flytende (Figur 6). [18]

Kvikkleire er ikke et endelig stadium. Ved videre utvasking kan andre, mer stabiliserende ioner tilføres kvikkleira gjennom grunnvannet, og igjen gjøre leira mer stabil. Nær terrengoverflaten utvikles ofte en flere meter tykk tørrskorpeleire som ikke er kvikk. Tørrskorpeleira er som oftest avgrenset ned til et nivå noe under normal grunnvannsstand. [18]

Den geotekniske definisjonen på kvikkleire er at skjærfastheten til omrørt leire er mindre enn eller lik 0,5 kPa (kN/m<sup>2</sup>), dvs. at den tåler lite belastning og er omtrent som syrnet melk i konsistens. Høy sensitivitet og lavt saltinnhold er også indikasjoner på kvikkleire. NVE har en konservativ tilnærming til potensielle områdeskred i leirområder, og bruker begrepet «sprøbruddmateriale» for leire som har omrørt skjærfasthet mindre enn eller lik 2 kPa (NVE 2020). Kvikkleire er et sprøbruddmateriale. [18]

### 2.2.2 *Kvikkleireskred*

Det er hovedsakelig to typer kvikkleireskred: bakover forplantende (retrogressivt) skred og flaskred. Dersom det er tykke kvikkleirelag og skredet utløses i skråningsfoten, vil det ofte bli en retrogressiv bruddutvikling. Dette er utglidninger som forplanter seg bakover i terrenget, som regel med rotasjon. Når en skalk sklir ut, omrøres og renner ut av gropa, vil en ny ustabil bakkant bli blottlagt. Hvis grunnen består av mye kvikkleire, kan skredet utvikle seg svært raskt bakover og sideveis, og store områder kan skli ut. Flaskred kan oppstå der grunnen består av et tynt kvikkleirelag med mindre sensitive masser over. Når kvikkleirelaget kollapser sklir et stort flak ut på den omrørte leira. Flaskred kan starte ved overbelastning langt oppe i et hellende terreng, eller utløses i skråningsfoten. Ved store skredhendelser kan det være en kombinasjon av skredmekanismer. [18]

De fleste naturlige leirskråninger uten aktiv erosjon er stabile og har en viss margin mot brudd. De sklir ikke ut uten at den naturlige likevekten blir forstyrret. Prinsippet er at man bør være forsiktig med å øke belastningen på toppen, for eksempel i form av en fylling, eller å grave og dermed fjerne støtten i bunnen av skråningen. Mange kvikkleireskred i Norge utløses av menneskelig aktivitet, mens erosjon i vassdrag er den vanligste naturlige årsaken til utløsning av kvikkleireskred. En liten utglidning ned mot en bekk trenger ikke føre til omrøring av kvikkleire, men kan i noen tilfeller være en forløper til et større skred. [18]

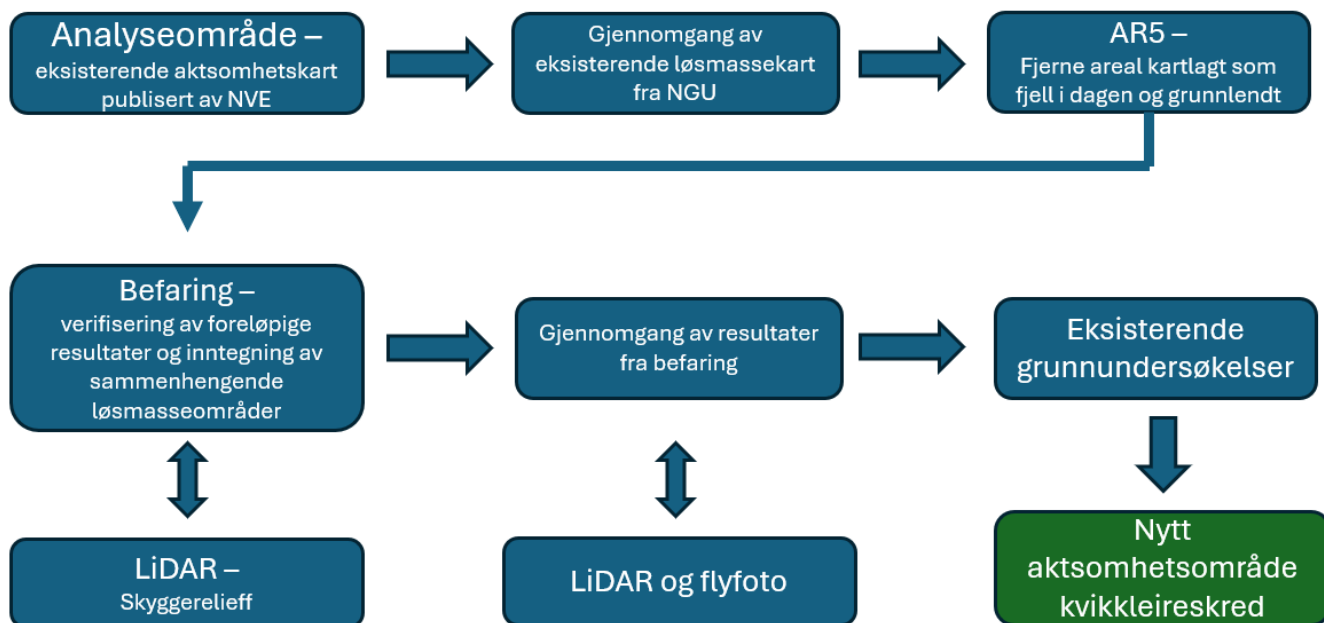
### 3 Metode

#### 3.1 Overordnet beskrivelse av metodikk

Ved utarbeidelse av denne rapporten og innskrenking av aktsomhetsområdene for områdeskred, er det tatt utgangspunkt i NVEs aktsomhetskart for kvikkleireskred publisert i 2024. Dette kartet bruker det gamle kartet «Aktsomhet marin leire» som utgangspunkt og tar i tillegg hensyn til terrengkriteriene som er gitt i NVE veileder 1/2019. Flate områder langt unna skråninger, er dermed fjernet fra aktsomhetskartet.

Videre er metodikken beskrevet i NGU rapport 2024.010 «Veiledning: Kartlegging av fjellblotninger og grunnlendte områder, som grunnlag for reduksjon av aktsomhetsområder for kvikkleireskred» brukt til innskrenking av aktsomhetsområdet.

Til slutt er alle offentlig tilgjengelige geotekniske grunnundersøkelser, samt alle grunnundersøkelser i Norconsult sitt interne arkiv innhentet og brukt i vurderingsgrunnlaget for nytt aktsomhetsområde. Figur 8 viser arbeidsflytskjema som er fulgt i produksjonen av nytt aktsomhetskart. Hvert steg er videre beskrevet i delkapittel 3.2 Stegvis gjennomgang av metode.



Figur 8: Figuren viser arbeidsflytskjema som er fulgt i produksjonen av nytt aktsomhetskart for kvikkleire i Ullensvang kommune.

## 3.2 Stegvis gjennomgang av metode

### 3.2.1 Analyseområde

Som beskrevet over er det tatt utgangspunkt i eksisterende aktsomhetskart for kvikkleireskred i Ullensvang kommune. Kartet er publisert av NVE og skal svare ut steg 2 og 3 i «prosedyre for utredning av områdeskredfare» i NVE veileder 1/2019. Terrengekriteriene beskrevet i steg 3 i prosedyren (total skråningshøyde over 5 meter eller jevnt hellende terreng brattere enn 1:20) er altså allerede implementert i det eksisterende aktsomhetskartet [1].

Det er viktig å merke seg at eksisterende aktsomhetskart tar utgangspunkt i arealet under marin grense og usikkerheten i modellert marin grense. Marin grense er definert som det høyeste naturlige nivået i terrenget hvor det kan forekomme marin leire og andre hav-avsatte sedimenter. Totalt finnes det 1907 registreringer i databasen som definerer marin grense. Registeringene er videre brukt for å modellere landsdekkende marin grense- linjer basert på interpolasjonsmetoden «naturlig nærmeste nabo». Innenfor Ullensvang kommune er det totalt 7 registreringspunkter som er brukt i modelleringen ifølge kartgrunnlaget «marin grense og mulighet for marin leire» fra NGU [3]. Registrerte punkter finnes i Odda (96 moh.), Tyssedal (95 moh.), Kinsarvik (110 moh.), Rateig (114 moh.) og Djupeviki (125 moh.). Det er derfor ikke naturlig å vurdere den modellerte linjen som skarp og absolutt grense i terrenget, men som en omtrentlig grense som kan variere noe i høyde [21].

### 3.2.2 Eksisterende løsmassekart

I NGU sin database for geologiske kart er det for Ullensvang kommune kun publisert løsmassekart egnet for bruk i målestokk 1:250 000. Generelt er området under marin grense kartlagt som bart fjell, skredmateriale, elveavsetninger, breelvavsetninger og morenemateriale. Elve- og breelvavsetninger finnes generelt i de større sidedalførene til Hardangerfjorden og Sørfjorden. Bart fjell finnes mange steder under marin grense, gjerne der hvor det er bratte fjellsider, men også andre steder, spesielt på vestsiden av Folgefonnhalvøya. Skredmateriale er spesielt utbredt i kombinasjon med bratte fjellsider. Morenemateriale finnes flere steder, og de største sammenhengende forekomstene under marin grense finnes i ytre deler av Sørfjorden.

NGU har også produsert foreløpige detaljerte løsmassekart for flere områder i kommunen. Siden kartene ikke har gått gjennom NGUs kvalitetssystem er de ikke tilgjengelige i kartløsningen, men er likevel vurdert som relevante i dette prosjektet. Norconsult har etterspurt kartene, og fått utlevert kartmateriale til ArcGIS direkte fra NGU. Kartene er egnet for bruk i målestokk 1:10 000 og er produsert for å kunne brukes som støtte ved skredfarevurderinger av skred i bratt terreng. Totalt er det brukt fem slike løsmassekart i områdene Utne, Aga, Espe-Børve, Jåstad-Haustveit, Helland Urheim og Djønno, Kaland og Ringøy.

I motsetning til det publiserte kartet egnet for bruk i målestokk 1:250 000 viser de detaljerte løsmassekartene betydelige innslag av marine avsetninger nede ved fjorden.

NGU-rapport 2024.010 er ment brukt i områder der det i dag mangler kvartærgeologisk kart av god kvalitet. I områdene der slike kart foreligger er derfor de foreløpige løsmassekartene i stor grad blitt brukt til å guide inntegningen av nytt aktsomhetskart for kvikkleire.

### 3.2.3 Grunnforhold fra NIBIOs arealressurskart AR5

AR5 er et nasjonalt, heldekkende datasett utviklet av NIBIO som viser arealressurser med vekt på produksjonsgrunnlaget for jord- og skogbruk (NIBIO 2019). Landarealet er delt inn etter arealtype, treslag, skogsbonitet og grunnforhold. AR5 er basert på markslag i økonomisk kartverk, som ble kartlagt i tidsrommet 1960-1990. Datasettet er tilpasset målestokk 1:1000 og oppover, og over 97 % av arealet under marin grense i hele landet er kartlagt. [21]

Grunnforhold som er basert på tykkelse, type og utbredelse av jorddekket er delt inn i 8 egenskapsverdier: Organiske lag, Jorddekt, Grunnlendt, Fjell i dagen, Blokkmark, Konstruert og Ikke relevant. Ut fra disse 8 egenskapsverdiene kan ifølge NGU-rapport 2024.010 kategoriene Fjell i dagen og Grunnlendt brukes for å utelukke tykke løsmasseområder. Definisjon for hver av egenskapsverdiene er beskrevet i Tabell 1. [21]

I den innledende GIS-analysen før befaringen ble områder som allerede er kartlagt som fjell i dagen eller grunnlendt fjernet fra aktsomhetskartet.

Tabell 1: Definisjon og koder av egenskapsverdier av grunnforholdkategorier i AR5 fra NIBIO.

Egenskapsverdi	Kodeverdi	Definisjon
Blokkmark	41	Areal der overflata i hovedsak er dekt med steinblokker.
Fjell i dagen	42	Areal der mer enn 50% er bart fjell og mindre enn 10 % har jord dypere enn 30 cm.
Grunnlendt	43	Areal der mer enn 50% har mindre jorddybde enn 30 cm, men som ikke klassifiseres som fjell i dagen.
Jorddekt	44	Fastmark der mer enn 50 % av arealet har større jorddybde enn 30 cm.
Organiske lag	45	Areal som har et organisk jordlag tykkere enn 30 cm i skog og utmark, og tykkere enn 20 cm på jordbruksareal.
Konstruert	46	Areal som er sterkt menneskepåvirket og lite biologisk produktivt.
Ikke relevant	98	Opplysning om grunnforhold er ikke relevant.
Ikke registrert	99	Opplysning om grunnforhold er ikke registrert.

### 3.2.4 Befaring

Det ble gjennomført totalt 4 befaringsdager for å dekke hele kommunens areal under marin grense. Under befaringene ble foreløpige resultater verifisert, primært at areal kartlagt som fjell i dagen eller som grunnlendt terreng virkelig var det. Videre ble det registrert ytterligere områder med fjell i dagen og grunnlendt terreng. Alle sammenhengende områder med mer betydelig løsmassedekke enn beskrevet i Tabell 1 for «grunnlendt» ble tegnet direkte inn i GIS gjennom appen Field Maps fra ESRI.

Skyggerelieffkart basert på Nasjonal Detaljert Høydemodell er brukt som støtte under befaringen, og har guidet inntegningen av løsmasseområder. Se delkapittel 3.2.5 for detaljer beskrivelse av hvordan skyggerelieff og LiDAR-data er brukt.

For beskrivelse av hver enkelt befaringsdag, og hovedtrekk fra de befarte områdene, henvises det til kapittel 4.

### 3.2.5 LiDAR – Skyggerelieff

Både under befaringen og i etterkant er LiDAR-data brukt aktivt som kartgrunnlag når løsmasseområder tegnes inn. Både skyggerelieff og bratthetskart er brukt ved inntegningen.

Spesielt skyggerelieff viste seg å være et nyttig verktøy for å nøyaktig kunne tegne inn grensene mellom løsmasser og bart fjell. Et skyggerelieff kan tydelig vise strukturene i berget der det er bart fjell eller kun et begrenset løsmassedekke, mens tykkere løsmasser vil «viske ut» disse strukturene. Skyggerelieff er også egnet for å identifisere erosjon i løsmasser. Figur 9 viser et eksempel hvor skyggerelieff er brukt til å identifisere områder med berg i dagen, løsmasser og erosjon. Figuren viser skyggerelieff fra området mellom Skiparvik og Torsnes på vestsiden av Folgefonnhalvøya. Bilde A viser hvordan skyggerelieff er brukt for å skille mellom løsmasser og berg. I nedre del av bildet er det også flere steder hvor en tydelig kan se at det

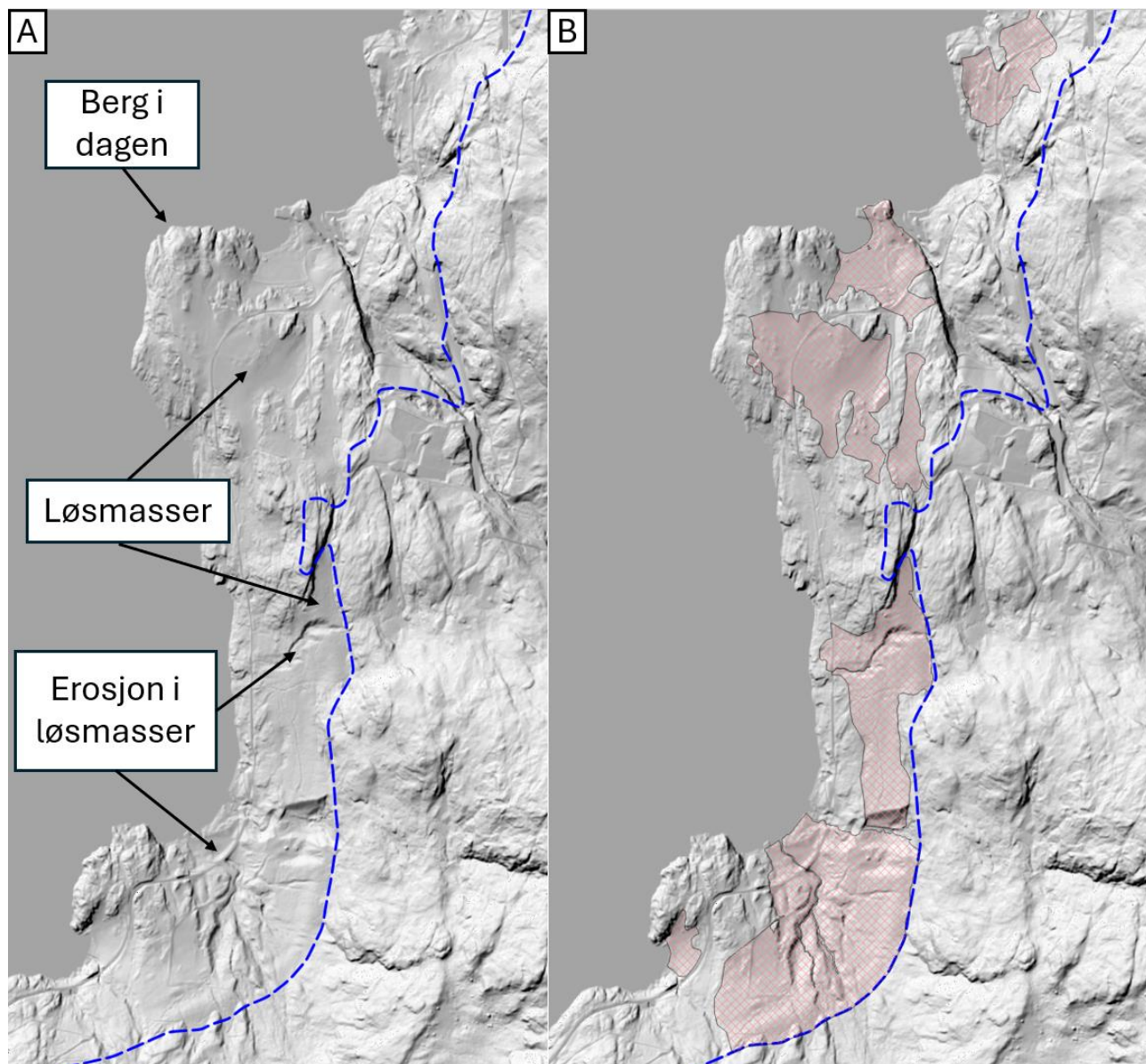
har foregått erosjon i løsmasser. Bilde B viser inntegnede områder som er tolket som løsmasser i rødt, blå stiplet linje viser marin grense.

Under befaringen ble det brukt WMS-tjeneste levert av Kartverket basert på Nasjonal Detaljert Høydemodell da en WMS-tjeneste er vesentlig raskere å laste inn og mer brukervennlig i felt enn enda mer detaljert terrengmodell. I etterarbeidet ble WMS-tjenesten brukt i kombinasjon med digital terrengmodell utledet av data lastet ned fra hoydedata.no. Prosjekt brukt til å sette sammen den digitale høydemodellen er vist i Tabell 2.

I tillegg til skyggerelieff ble det også laget bratthetskart. Siden aktsomhetskart publisert av NVE i 2024 tar høyde for terrengkriteriene gitt i NVE-veileder 1/2019, er det begrenset verdi å bruke bratthetskartet til å lete etter ytterligere områder som tilfredsstillende disse kravene. Bratthetskart ble i stedet brukt for å identifisere områder brattere enn 55 grader, da det vurderes som lite sannsynlig med sammenhengende løsmasseområder brattere enn dette. Ingen områder ble fjernet fra aktsomhetskartet kun på bakgrunn av bratthet, men kartet ble brukt som støtte i tolkningen gjort ved inntegning av nytt aktsomhetsområde.

Tabell 2: LiDAR prosjekter lastet ned fra hoydedata.no og brukt for å lage digital terrengmodell.

Prosjektnavn
NDH Ullensvang – Eidfjord 2 pkt. 2020
NDH Folgefonna-Odda 2 pkt.2017
Eidfjord-Ulvik-Granvin 2014
Kinsarvik 2011
Odda 2011
Jondal 2012
Kvinnherad 2012



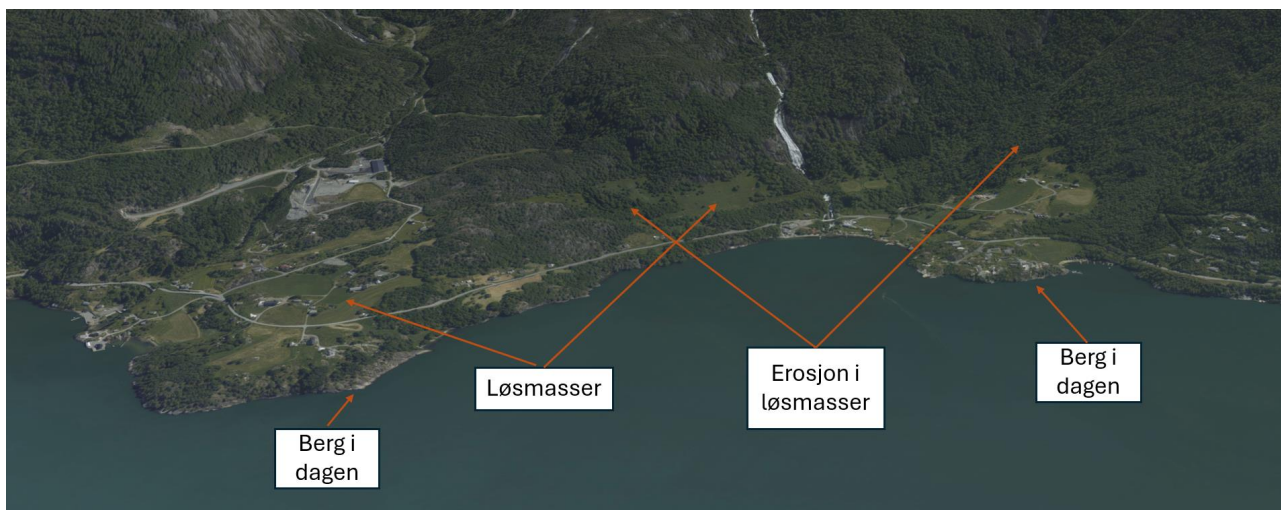
Figur 9: Figuren viser skyggerelieff fra WMS-tjeneste avledet av Nasjonal Detaljert Høydemodell, produsert av kartverket og hentet gjennom geonorge.no. Bilde A viser hvordan løsmasseområder, områder med bart fjell (eller ubetydelig løsmasseoverdekning) og erosjon i løsmasser kan identifiseres. Bilde B viser tolkning av løsmasseområder som inkluderes i aktsomhetsområde for kvikkleireskred (rød skravur). Blå stiplet linje viser marin grense.

### 3.2.6 Fotografisk materiale

Tilgjengelig billedmateriale på nett ble brukt før befaring til å skaffe seg et generelt bilde over analyseområdet, og til å planlegge spesielle interesseområder til befaringen. I etterkant av befaringen er billedmateriale brukt til å støtte tolkningen ved å bekrefte fjellblotninger tolket fra LiDAR-data. Spesielt i strandsonen der det er sikre observasjoner av berg i dagen på overside av veien, og det er vanskelig å skaffe sikre observasjoner i underkant av veien fra vei.

Figur 10 viser et eksempel hvor ortofoto er brukt for å bekrefte fjellblotninger. Bildet viser området mellom Skiparvik og Torsnes, og korresponderer med Figur 9 med skyggerelieff fra samme området. Der hvor det er lite vegetasjon er ortofoto velegnet for identifikasjon av fjellblotninger, men kun litt vegetasjon gjør det vanskelig med sikre tolkninger. På bildet ser en tydelig fjellblotning flere streder i strandsonen, mens det høyere oppe i terrenget er mer vegetasjon som vanskeliggjør tolkning basert på bildemateriale. I enkelte tilfeller er fjell i dagen identifisert ved bruk av historiske flyfoto, f.eks. i områder som senere er bygd ut eller der det tidligere har vært mindre vegetasjon.

Ortofoto er studert gjennom Kartverkets karttjeneste norgebilder.no som har en 3D-funksjon som er egnet for å studere ortofoto fra ulike vinkler. I tillegg er «Street View» funksjonen i Google Maps brukt for å identifisere fjellblotninger synlig fra hovedveiene. Figur 11 viser skjermdump fra Google Street View eksempel ved Skiparvik hvor vegetasjon gjør det vanskelig å finne utstrekning av berg i dagen ved bruk av ortofoto, men Street View viser utstrekning langs veien.



Figur 10: Bilde tatt mot øst.



Figur 11: Skjermdump fra Street View funksjonen i Google Maps fra Skiparvik. Bildet er et eksempel på at Street View er brukt som støtte i tolkningen av fjellblotninger og løsmasseområder.

### 3.2.7 Gjennomgang av tidligere utførte grunnundersøkelser

Alle offentlig tilgjengelige grunnundersøkelser i analyseområdet er innhentet og benyttet til å avgrense og etablere aktsomhetsområder. Grunnundersøkelser er hentet fra nasjonal database for grunnundersøkelser (NADAG) og Norconsult sine interne arkiver.

Grunnundersøkelser i NADAG er av varierende alder og kvalitet. Alle undersøkelser lokalisert innenfor Ullensvang kommune er gjennomgått og vurdert i arbeidet med denne rapporten. Undersøkelser som er vurdert relevante for vurdering av områdestabiliteten på overordnet nivå er inkludert i vurderingen og vedlagte kart. Videre er alle borpunkt som viser 0-2 m løsmasser over berg vist i vedlagte kart. Iht. NVE veileder 1/2019 er det ikke fare for at områdeskred løses ut ved løsmasserdybder grunnere enn 2 meter.

I tillegg til NADAG er grunnundersøkelser fra Norconsult sine interne arkiver tolket og benyttet i vurderingen av aktsomhetsområdet. Tabell 3 viser liste over aktuelle undersøkelser. På grunn av eierrettigheter kan datarapporter og råmateriale fra undersøkelsene vises på forespørsel. Alle borpunkt fra disse undersøkelsene er vist i kartvedlegget til rapporten og borpunkt der sprøbruddmateriale er dokumentert er fremhevet med annen farge. I tillegg besitter Norconsult tidligere utførte grunnundersøkelser kun tilgjengelig i papirformat lokalisert ved kontoret i Odda. Disse undersøkelsene er gjennomgått, men ikke digitalisert i forbindelse med rapporten og vurderingen av aktsomhetsområdet. Rapportnavn listes opp i tabell

Tabell 3: Liste over grunnundersøkelser hentet ut fra Norconsult sine interne arkiver. Borpunkt fra alle undersøkelsene er vist i kartvedlegg.

Prosjekt nr./Rapport nr.	Prosjektnavn	Kunde	Sprøbrudd
<b>Odda</b>			
51003391	Almerket bustadbygg		Nei
5103525	Meierisvingen, Odda	Statens vegvesen	Nei
5146509-RIG01	Reetablering etter flomskalder (Hjøllo skjæring)	Odda kommune	Nei
5171399-RIG-01	Flomsikring Opo og Sandvinsvatnet	SKL AS	Ja
5190817-RIG-R01	GRU-Opo Bru	Statens vegvesen	Nei
5198992-RIG01	Steinfylling i Sørfjorden på Eitrheim	Boliden Odda AS	Ja
5190918-RIG-R01	Utvidelse av verkstedbygg	Odda Rutebuss AS	Nei
5195719-RIG-01	Straumen bru	Odda kommune	Nei
5196729-RIG-R01	Lindenes miljøstasjon - utvidelser	Odda kommune	Nei
5196730-RIG-R01	Lindenes miljøstasjon	Odda kommune	Nei
5201847-RIG-01	Grunnundersøkelser Coop Extra bygg Odda	Coop Sørvest SA	Nei
5203185-RIG-01	Grunnundersøkelser Cyanamiden boligtomt	A. Utvik AS	Nei
5204082-RIG-02	Nybygg for Rema 1000	Odda butikkutvikling AS	Nei
5208482-RIG-RIG01	Lindenes miljøstasjon	Ullensvang kommune	Nei
52104813-RIG-R01	Hjøllo Camping	Hjøllo AS	Nei
52107270-RIG-R01	Boliden, flytting av silo	Fluorsid Noralf AS	Nei
52107270-RIG-R02	Boliden, flytting av silo	Fluorsid Noralf AS	Nei
5220174-RIG-R01	Utvidelse av Boliden Odda	Boliden Odda AS	-
52201927-RIG-R01	Utfylling i sjø ved Eitrheim	Ullensvang kommune	Nei
52201927-RIG-R02	Eitrheim barnehage	Ullensvang kommune	Ja
52201927-RIG-R03	Rasvoll Freim	Ullensvang kommune	Nei
52207598-RIG-R01	Øvre Rødna	Ullensvang kommune	Nei
52207598-RIG-R01	Odda smelteverk	Ullensvang kommune	Nei
52400620-RIG-R01	Odda folkebad	Ullensvang kommune	Nei
52501414-RIG-R01	Detaljregulering Ragde, Europris Odda	Riise Maskin og Industriservice AS	Nei
52401682-RIG-R01	Eidesbrotet 14	Ullensvang kommune	Nei
52403465-RIG-R01	Bru Hildalselvi	Ullensvang kommune	Nei
52408415-RIG-R01	Boliger Hjøllo	Ullensvang kommune	Nei
55176287-RIG01	Hjøllo tippen	SNU AS	Nei
<b>Tyssedal</b>			
5114547	Tizir Expansion project 2013	Tizir Titanium & Iron	Nei

5196728-RIG-R01	Tveitahaugen	Odda kommune	Nei
52106267-RIG-R01	Tizir	Tizir Titanium & Iron	Nei
Lofthus			
5161551-RIG-05	Utfylling på Essotomta	FBG Eigedom AS	Nei
5203548-RIG-01	Flisabakken vassdrag	Ullensvang kommune	Nei
Jondal			
5174398-RIG-01	Grunnundersøkelser Nordbøen hotell i Jondal	Brødrene Ulveseth AS	-
5174448-RIG-01	Hordalandspakke 2 - Jondal ferjeleie	Fjord1	Nei
Kinsarvik			
5192321-RIG-01	Bråto Omsorgsbustader	Nedrevåg AS	Nei
5193548-RIG-01	Kinsarvik helse- og omsorgssenter	Ullensvang kommune	Nei
52208308-RIG-01	Kinsarvik båtkai	Kinsarvik Båtlag	
52209750-RIG-R01	Områdeplan Kinsarvik	Ullensvang kommune	Nei
Utne/Aga			
5198549-RIG-01	Utne Brannstasjon	Ullensvang kommune	-
52204569-RIG-01	Syreflot VBA	Ullensvang kommune	Nei
52408627-RIG-01	Edna, teknisk bistand for midlertidig bru	Vestland fylkeskommune	Nei
5200925-RIG01	Utne Brannstasjon	Ullensvang kommune	Nei

Tabell 4: Grunnundersøkelser i Norconsult sitt arkiv tilgjengelig i papirformat.

Rapport nr.	Rapport navn
2	Industribygg Eitrheim
4	Kai Hovland
5	RV 47 Meierisvingen
6	Småbåthavn Egne Hjem
7	Eitrheimsvegen 28 og 30-32
8	Bustebakken naust/garasjeanlegg
9	Grunnundersøkelser i Sørfjorden
10	Utfylling i Sørfjorden
11	Bussterminal Almerket
12	Gr.unders. Sørfjorden – Almerkekaia
13	Kai Almerket
14	Gr.unders Sørfjorden – Saga
15	Utbedring langs Sandvinvatnet
16	Gr.unders Sørfjorden – Sørfjordsente
17	Norzink, prosjekt avløp
18	Norzink, utvidelse
20	Odda Slaktehus

**Kartlegging for reduksjon av aktsomhetsområder under marin grense i Ullensvang kommune**

Sprøbrudd- og kvikkleireskred

Oppdragsnr.: **52407780** Dokumentnr.: **52407780-RIG-R01** Versjon: **J01**

100	Industriområde Eitrheim
7026	Klokkarhaugen

## 4 Hovedtrekk fra befaringer

### 4.1 Forarbeid

Før befaring ble områdene med tettest bebyggelse gjennomgått med kartstudie for å identifisere områder som var ansett som mest relevante for detaljert befaring. På bakgrunn av at dette er en aktsomhetskartlegging var målet med befaringen å få dekt størst mulig del av kartleggingsområdet, og det er ikke vurdert behov for andregangsbefaringer i denne sammenheng. Der hvor befaring utført på og ved vei ikke ga tilstrekkelig sikkerhet i observasjonene til å utelukke marine avsetninger ble eksisterende aktsomhetsområde beholdt.

### 4.2 Befaringsgjennomføring

Befaringene ble gjennomført over 4 dager i november og desember 2024. På bakgrunn av at analyseområdet strekker seg langs fjorden under marin grense er befaringer i stor grad gjennomført med bil da det er god veiforbindelse gjennom hele analyseområdet. Dette viste seg som en effektiv og kostnadsbesparende form for befaring da store områder ble befart på relativt kort tid. I tillegg ble enkelte utvalgte områder befart til fots der det ble vurdert til å gi større sikkerhet i tolkningen av løsmassetykkelse.

Under befaringene ble resultater fra den forutgående GIS-analysen verifisert og nye avgrensninger for sammenhengende løsmassedekke under marin grense tegnet inn direkte ArcGIS ved hjelp av nettbrett og ESRI-app «Field Maps». Spesielt nyttig å ha med ut i felt var skyggerelieffet produsert i GIS-analysen. Dette var til stor hjelp for å nøyaktig tegne inn avgrensningen mellom bart fjell og løsmasser.

#### 4.2.1 Befaringsdag 1

Første befaring ble gjennomført av Stephanie Hjelmeland og Viktor Styrmo Hansen 25.november 2024. Under befaringen var det lett regn i luften, og god sikt i analyseområdet. Det var ca. 2 grader i luften ved havnivå og bart i terrenget under marin grense.

På befaringsdag 1 ble store deler av analyseområdet på vestsiden av Folgefonnhalvøya befart, fra Hessvik i sør til Herand i nord.

#### Hovedtrekk

Langs vestsiden av Folgefonnhalvøya består terrenget i stor grad av bratte fjellsider med bart fjell som strekker seg hele veien ned i fjorden. Fjellsidene brytes opp av mindre forsenkninger og dalfører hvor løsmasser er avsatt i nedre deler av fjellsidene. Bebyggelse og jordbruksareal er i hovedsak lokalisert i eller rundt disse dalførene. I tillegg er det flere steder bebyggelse på oppstikkende berg i dagen, eller på nes og knauser rundt løsmasseområder.

Denne typen landskap egner seg godt for denne typen kartlegging da det i stor grad består av bart fjell og begrensete avsetninger av løsmasser. Det ble brukt ekstra tid for befaring av Jondal for å få en så nøyaktig inntegning av mulige marine avsetninger som mulig.

#### 4.2.2 Befaringsdag 2

Andre befaringsdag ble gjennomført av Stephanie Hjelmeland og Viktor Styrmo Hansen 26.november 2024. Under befaringen var det perioder med regn, og relativt god sikt i analyseområdet. Det var ca. 2 grader i luften ved havnivå og bart i terrenget under marin grense.

På befaringsdag 2 ble først området rundt Sandvinvatnet sør for Odda befart før området fra kommunegrensen mot Eidfjord i nordøst og til Lofthus.

##### Hovedtrekk

Sandvinvatnet ligger rett i underkant av marin grense og nordlige områder av vannet ved Hovden markerer utbredelse av tidligere brefremstøt. Området Hovden er tolket til å være en stor endemorene. Bunn av Sandvinvatnet ligger under dagens havnivå. Langs øst og vestsiden av vannet er terrenget preget av bart fjell og veien Rv 13. er langs store deler av strekningen sprengt inn i fjellet. I sørenden av vannet ligger det en stor sandslette avsatt av elven og aktsomhetsområdet er bevart her.

Fra kommunegrensen i nordøst mot Eidfjord preges terrenget av bratte fjellsider med bart fjell sørover mot Kinsarvik. Det er også enkelte avsetninger i daler og forsenkninger i terrenget. F.eks. Bjotveit og Ringøy. Bebyggelsen i Kinsarvik ligger i stor grad på en løsmasseavsetning. En detaljert beskrivelse av hva disse avsetningene består av i dybden er ikke mulig å gi uten å gjennomføre geotekniske grunnundersøkelser. Vestsiden av Kinsarvikbukta består i stor grad av bart fjell med unntak av Salthella.

Fra Krossanes og sørover mot Lofthus endrer terrenget seg og fjellsiden er noe slakere. Ved Urheim har terrenget under marin grense en gjennomsnittlig helning på ca. 18°. Dette har ført til at store deler av analyseområdet er dekket av løsmasser. Befaring på dette detaljnivået er her ikke egnet til å gjøre store endringer i aktsomhetsområdet, men enkelte steder der det er begrenset løsmassedekke er aktsomhetsområdet innskrenket noe.

#### 4.2.3 Befaringsdag 3

Tredje befaringsdag ble gjennomført av Brynjar Øye og Viktor Styrmo Hansen 4. desember 2024. Under befaringen var det oppholdsvær og god sikt i analyseområdet. Det var ca. 0 grader i luften og snøfritt i terrenget.

På befaringsdag tre ble området fra Odda til Herand befart, langs vestsiden av Sørfjorden og nordsiden av Folgefonnhalvøya.

##### Hovedtrekk

Fra Odda sentrum mot Eitrem består store deler av fjellsiden av bart fjell, meget begrenset løsmassedekke, eller skredmasser. Langs sjøen er det tilsynelatende fylling nedenfor veien og hverken tilgjengelige flyfoto eller befarings i bil er egnet til å friskmelde området mellom vei og strandlinje. Ved Eitrem er deler av arealet under marin grense allerede fjernet fra aktsomhetskartet publisert av NVE i 2024 på grunnlag av terrengkriteriene da området er flatt. Fra Eiterheimstunnelen og nordover langs Sørfjordens vestsida består analyseområdet i stor grad av bratte fjellsider med begrenset løsmassedekke. I likhet med østsiden av Sørfjorden er det også langs vestsiden større mer omfattende løsmasseavsetninger i nordlige deler av fjorden. Generelt er løsmasseavsetningene lokalisert i forsenkninger og mindre dalstrøk. Langs nordsiden av Folgefonnhalvøya er de største løsmasseavsetningene lokalisert ved Utne, Lote og Alsaker.

#### 4.2.4 Befaringsdag 4

Fjerde befaringsdag ble gjennomført av Brynjar Øye og Viktor Styrmo Hansen 9. desember 2024. Under befaringen var det oppholdsvær og god sikt i analyseområdet. Det var ca. 0 grader i luften og snøfritt i terrenget.

På befaringsdag fire ble først Odda sentrum befart, før analyseområdet fra Odda sentrum til Lofthus.

##### Hovedtrekk

Odda sentrum ligger på en tykk løsmasseavsetning som strekker seg fra Hovden og Sandvinvatnet i sør til elven Opo sitt utløp i Sørfjorden i nord. Terrengoverflaten synker gradvis fra 93 moh. i sør til havnivå i nord ved Opos utløp. Terrenget er preget av terrasserte løsmasseavsetninger i flere nivåer. Det er fra tidligere kjent at løsmasseavsetningen til dels er meget tykk og det er ikke synlige bergblotninger. Det finnes derimot store blokker som kan forveksles med berg i dagen. Bjerflot er et eksempel på en stor terrasse som ligger på ca. 93 moh. hvor bakkant av terrassen markerer marin grense. På østsiden av dalen ligger blant annet boligfeltene Freim og Ragde på et så begrenset løsmassedekke at det her ikke er fare for kvikkleireskred.

Mot Tyssedal er det mye bart fjell med enkelte områder hvor skredmateriale dominerer, og det ikke er mulig å konkludere med hva som befinner seg under skredmaterialet. Nedre del av Tyssedal er en sammenhengende løsmasseavsetning. I elven Tysso er det synlig berg i dagen og i en liten del av analyseområdet ovenfor Tyssedal kirke er det synlig berg i dagen. Fra Tyssedal til Espe består analyseområdet stort sett av bart fjell med unntak av Skjeldsvik, Fresvik, Dypevik og Otrahola som er mindre dalområder der løsmasser er avsatt. Fra Espe til Lofthus finner vi nokså sammenhengende løsmasseavsetninger i analyseområdet. Enkelte steder, for eksempel i området mellom Børve og Lofthus finnes berg i dagen som har vært med på å innskrenke aktsomhetsområdet.

## 5 Områdevurderinger

### 5.1 Generelt

Basert på omtalt kvartærgeologi i kapittel 3.2 forventes det generelt ikke store forekomster av sprøbruddmaterialer der det er bratte dalsider og dype fjorder. For mange av de inntegnede aktsomhetsområdene forventes det at det er grunt til berg, og/eller at løsmassene består av en grovere kornsammensetning som ikke klassifiseres som leire eller silt. Det er imidlertid vanskelig å bevise dette uten å gjennomføre grunnundersøkelser og/eller gjøre et enda grundigere arbeid for spesifikke områder enn det som er gjort i denne rapporten.

### 5.2 Strandsonen

Generelt kan det finnes sprøbruddmaterialer i strandsonen selv om det er berg på land. Det er derfor ikke i særlig stor grad lagt vekt på inntegnede aktsomhetsområders utstrekning langs havbunnen. Ved eventuelle tiltak i strandsonen og ved videre utredninger må dette ses på i større detalj selv om det ikke er tegnet inn aktsomhetsområder for alle strandsoner. Enkelte aktsomhetsområder som er tegnet langs strandsonen er likevel inntegnet basert på at forventet utløsningsmekanisme er skred under vann, men i disse tilfellene er det tydelige tegn på at avsetninger strekker seg opp på land.

I henhold til NVE-faktaark 4/2020 skal det generelt for tiltak i strandsonen alltid gjennomføres grunnundersøkelser og geoteknisk detaljprosjektering for å kunne vurdere skredfare og stabilitet. Aktsomhetskartleggingen medfører ikke at dette kravet bortfaller. Det vises til NVE-ekstern rapport 9/2020 og NVE-faktaark 4/2020 Skred i strandsonen for referanser til kilder ang. vurderinger av sikkerhet langs strandsonen [22]. Alle sjøområder i kommunen skal, inntil videre undersøkelser og spesifikke geotekniske vurderinger er utført, betraktes som aktsomhetsområder.

### 5.3 Delområder

Kartleggingen dekker hele kommunen og er dermed omfattende. Det er derfor ikke vurdert som hensiktsmessig å gå detaljert inn på hva som er vurdert for hvert enkelt aktsomhetsområde som er tegnet inn. Det er derfor videre delt inn i enkelte overordnede delområder som drøftes i videre delkapitler. I enkelte områder anser Norconsult det som spesielt aktuelt for videre grunnundersøkelser med hensikt å påvise eller utelukke grunnen for sprøbruddmaterialer samt skaffe grunnlag for videre oversiktskartlegginger. Dette gjelder spesielt i de tetttest bebygde områdene langs Hardangerfjorden og Sørfjorden, hvor flere av disse er lokalisert på løsmasseavsetninger.

#### 5.3.1 Jondal

Jondal ligger i en sidedal til Hardangerfjorden hvor Jondalselvi har hatt en betydelig innvirkning på terrenget gjennom flere geologiske prosesser. Jondalselvi har sitt utspring fra Jukladalsvatnet, som ligger mellom 1083 og 990 meter over havet, under den nordlige delen av Folgefonna. Elven renner gjennom flere innsjøer på sin vei mot Hardangerfjorden, inkludert Jukladalstjønni (1043 moh.), Dravladalsvatnet (957–880 moh.), Vassdalsvatnet (489 moh.), Espelandsvatnet (135 moh.) og Byrkjelandsvatnet (65 moh.) i vest. Elven skifter navn flere ganger langs sitt løp. Fra Vassdalsvatnet kalles den Flatabøelvi, og etter å ha mottatt tilsig fra Brattabøelvi, heter den Krossdalselvi frem til Espelandsvatnet. Fra Espelandsvatnet og ned til sitt utløp i Hardangerfjorden kalles den Jondalselvi.

Området avgrenses av fjellpartiene Husnotten og Gulbergnotten mot nord og fjellpartiet med Vikanuten i sør. I hovedtrekk observeres ikke finkornige masser på land i Jondal. Naturlige prosesser etter siste istid har ført til at løsmassene er dominert av breelvavsetninger, elve- og bekkeavsetninger, samt skredmateriale knyttet

til de omkringliggende fjellpartiene. Terrenget omkring elveutløpet har vifte-/deltaform. Finere masser avsettes i slike tilfeller normalt ytterst/lengst ute hvor vannet mister fart, og grovere masser som sand, grus og stein er ofte avsatt lenger inne. Det kan ikke utelukkkes at det befinner seg finkornige masser dypere i grunnen, under grove/faste lag, finkornige materialer kan være avsatt i sjøen

Sjøbunnen utenfor Jondal har et moderat fall ned til ca. kote -100 fra elveutløp og ut ca. 700 m gjennom Jondalsviki. Videre ut faller sjøbunnsterrenget bratt til rundt kote -800 mot bunn av Hardangerfjorden.

### 5.3.2 Odda

Løsmassene i Odda mellom Sandvinsvatnet og Sørfjorden er dominert av grove moreneavsetninger og grus/sand avsetninger. Forholdene domineres av endemorenen Hovden med høyde over kote +130 og som utgjør hovedavgrensingen av Sandvinsvatnet med midlere vannstand på kote + 87. Sandvinsvatnet har dybde nær inntil kote -73.

På nordsiden av Hovden ligger Eidesmoen med høyde nær kote +93. Elva Opo drenerer Sandvinsvatnet mot Sørfjorden. Randen av Eidesmoen mot nord faller brått og viser en løsmasse terrassering med f.eks. Krenken mot vest på kote + 61 og Hjøllo mot øst på ca. kote + 48. Issmeltingen dannet Eidesmoen og terrassene som dag i redusert omfang utgjør Krenken og Hjøllo og etterfølgende issmelting og drenering vasket ut terrassene foran brefronten der mye av løsmassene ble avsatt i det som i dag er Odda sentrum, fra Nydalen midt i Odda til landtunga Almerket der osen til elva Opo har sitt utløp.

I hovedtrekk observeres ikke finkornig materiale i Odda sør for dagens strandlinje i Sørfjorden. Det eroderte elveløpet i Opo viser gjenstående store steinblokker mens løsmassene nær Eitrheimsneset på innside og leside mot nord viser mektige leiravsetninger, om lag 1,6 km nord for utløpet til elva Opo. Det kan likevel ikke utelates at det finnes sensitive masser i grunnen også i Odda sentrum uten geotekniske grunnundersøkelser.

### 5.3.3 Tyssedal

Tyssedal ligger ved munningen av elven Tyssø på østsida av Sørfjorden i Hardanger, ca. seks km nord for Odda. Elven Tyssø kommer fra Tyssevatnet (1333–1307 moh.), renner via Nedsta Tyssevatnet (1317 moh.), Holmavatn (1271 moh.), Stednesvatnet (1213 moh.) og Tyssehylen (1162–1162 moh.). Like nedenfor Tyssehylen danner Tyssø den ca. 300 m (loddrett fall) høye fossen Tyssestregene, en av landets høyeste fosser, før den faller ut i Ringedalsvatnet (464–373 moh.). Like etter utløpet i vest renner Tyssø gjennom Vetlavatnet (415 moh.) der den opptar Mogelielvi fra nord og faller ut i Sørfjorden i Tyssedal.

Området avgrenses av fjellpartiet med Tyssedalsnuten mot nord og fjellpartiet med Tveitanuten i sør. Øst for Oksli er det et større skrentområde som står skrått i fjellsiden. Her er det store bratte skrenter. Nedenfor er fjellsiden preget av små urer og store svaberg ned mot bebyggelsen. Det er tynt løsmassedekke og partier med lauvskog. Fra Oksli går det en markert forsenkning ned til bebyggelsen. Vest for denne er det en ryggformasjon som går ned til bebyggelsen på Skarvet. Sør for rørgaten er det en skrentsone med noe ur ovenfor og nedenfor et stort svaberg. Tveitanuten sør for bebyggelsen (ca. 940 moh) er svært bratt og har en rekke skrentområder i øvre og midtre deler av fjellsiden. I midtre deler av fjellsiden står det fram bergnabber og store svaberg. Inntil svabergene i nedre del av fjellsiden er det urer som når ned til elva Tyssø og til Tveitahaugen. Dalbunnen er flat. Det er noe løvskog i nedre deler av urene.

Etter Hardangerfjorden ble isfri i holocen fortsatte brefronten i Sørfjorden å trekke seg sørover mot Odda. Sørfjorden var isfri i starten av preboreal, og sjøen stod helt opp til ca. 100 moh. ved Tyssedal og regnes i dag som den marine grense. Etter breen i Sørfjorden smeltet bort, hevdes det lå å ha ligget breer ned til sjøen iblant annet Tyssedal [23].

Sjøbunnen utenfor Tyssedal har et bratt fall ned til ca. kote -100 fra elveutløp.

#### **5.3.4 Lofthus**

Lofthus ligger i en kort sidedal til Sørfjorden. Elva Opo (samme navn som elva i Odda), møter sideelva Skrikjo innerst i dalen og renner derifra ut mot Sørfjorden i vest.

Løsmassene på Lofthus er dominert av morene- og/eller skredavsetninger. Det er et tykt løsmassedekke i området. I overflaten er det mye store blokker i området rundt folkehøgskolen på Hordatun. Elva Opo har erodert ut en V-formet dal i terrenget med skråningshøyder på sidene på inntil ca. 40 meter. Masser erodert ut i elveløpet er avsatt i områdene Osen og Øyri ved fjorden. Synlige masser i erosjonsskråninger i inneholder fraksjoner fra sand/grus til steiner på mange titalls kubikkmeter. Terrenget rundt elveutløpet har vifte-/deltaform. Sjøbunnen utenfor Lofthus faller bratt videre til rundt kote -300 med helning rundt 1:2.

I hovedtrekk observeres ikke finkornige masser på land i området på Lofthus. Det kan ikke utelates at det kan være finkornige masser dypere i grunnen, under grove/faste lag, eller at det kan være finkornige materialer avsatt i sjøen, for eksempel i bakevjer i Havni eller Haugasundsviki.

#### **5.3.5 Kinsarvik**

Kinsarvik ligger i en sidedal der Hardangerfjorden deler seg i Sørfjorden og Eidfjorden. Sentrum ligger ved munningen av elven Kinso som drenerer fra Rjuvatnet i Søtøfossen, Nykkjesøfossen, Nyastøfossen via Husedalen. Ved Husemoen møter elven og dalføret elven Vivippo som drenerer fra Grytingsdalen.

Generelt består øverste del av løsmassene ved Kinsarvik av morenemateriale, elve- og bekeavsetninger og breelvavsetninger. Tidligere utførte grunnundersøkelser viser i hovedsak grovkornige masser av sand og grus, men det er ved enkelte anledninger også funnet leirig- og siltig materiale. Våren 2025 utførte Norconsult ytterligere grunnundersøkelser i forbindelse med prosjekt 52209750 Områdeplan Kinsarvik sentrum. Rapport 52209750-RIG-R02 «Vurdering av områdestabilitet iht. NVE veileder 1/2019» konkluderes det med at planområdet ikke er utsatt for områdeskred. Også ved Husemoen ble det i den forbindelse gjennomført geotekniske grunnundersøkelser, boringene indikerer heller ikke her at det finnes sprøbruddmateriale. Med grunnlag i utførte grunnundersøkelser og utførte vurderinger i rapport 52209750-RIG-R02 fjernes aktsomhetsområdet for kvikkleire i hele dalen fra Kinsarvik til Husemoen.

#### **5.3.6 Vestsiden av Folgefonnhalvøya**

Vestsiden av Folgefonnhalvøya er dominert av berg i dagen. Det er i enkelte områder der elver renner ut i fjorden noe løsmasser, som for eksempel i Herand, Svåsand og Selsvik. Generelt er det noe løsmasseavsetninger i områder der det er noe tettere bebyggelse da terrenget i disse områdene er flatere og bedre egnet for dyrking og oppføring av bygninger.

Generelt antas løsmasser i området i hovedsak å være grove elveavsetninger, men det kan ikke utelukkes at det også lokalt kan være mer finkornige avsetninger.

#### **5.3.7 Sørfjorden**

I forhold til vestsiden av Folgefonnhalvøya er det ved Sørfjorden mer sammenhengende løsmasseavsetninger og mindre berg i dagen, særlig i ytre deler. Det er under befaringen også identifisert mindre berg i dagen og større aktsomhetsområder er bevart. Ifølge NGU sine løsmassekart består øvre del av avsetningene i stor grad av morene og skredmateriale. Grunnundersøkelser utført langs sørfjorden bekrefter i stor grad dette, men undersøkelsene er få og plassert langt fra hverandre, det kan dermed ikke utelukkes at det finnes sprøbruddmateriale under topplag av grovere masser.

## 6 Videre anbefalte prioriteringer

### 6.1 Grunnundersøkelser

Flere områder som tidligere var kartlagt som aktsomhetsområde er etter dette prosjektet fjernet etter kartleggingen gjennomført i dette prosjektet. Samtidig ligger flere av de store tettstedene i kommunen på løsmasseavsetninger som kartlegging på dette nivået ikke er egnet til å friskmelde. Norconsult anser det likevel som svært sannsynlig at mange av disse områdene ikke utgjør reell fare for områdeskred.

I Kinsarvik har Norconsult våren 2025 gjennomført et prosjekt omhandlende områdeplan for Kinsarvik sentrum hvor planlagte grunnundersøkelser i 15 strategiske posisjoner har gitt grunnlag for å gjøre en vurdering av områdestabilitet for hele Kinsarvik. Et relativt lignende omfang av strategisk plasserte borpunkt vil sannsynligvis kunne friskmelde hele eller store deler av f.eks. Odda sentrum, Tyssedal, Lofthus og Jondal.

### 6.2 Håndtering av aktsomhetsområder

Aktsomhetskartet utarbeidet i denne rapporten vil være vesentlig mer tilpasset enn det nye landsdekkende aktsomhetskartet. Dette skyldes at det er utført befaring med bergpåvisninger, tolket eksisterende grunnundersøkelser samt gjort faglige skredfaglige vurderinger. Dette er noe som i utgangspunktet omfatter steg i prosedyre for utredning av kvikkleireskred som er senere enn steg 1-3. Aktsomhetskartet i denne rapporten gjelder likevel kun steg 1-3, og fagpersoner som skal utrede videre må gjennom hele prosedyren fra steg 4.

## 7 Sammendrag

Norconsult Norge As har på oppdrag fra Ullensvang kommune gjennomført kartlegging for reduksjon av aktsomhetsområde for kvikkleire i kommunen. Topografi og grunnforhold under marin grense i kommunen har vist seg å være egnet til å innskrenke aktsomhetsområdet for kvikkleire basert på kartanalyser, befarings og tidligere utførte grunnundersøkelser.

Resultatet er et nytt aktsomhetsområde for kvikkleire hvor områder bestående av berg i dagen, tynt eller usammenhengende løsmassedekke og områder hvor tidligere utførte grunnundersøkelser viser at det ikke finnes sprøbruddmateriale som kan inngå i skred er fjernet. Totalt sett var analyseområdet 49,353 km<sup>2</sup> og nytt aktsomhetsområde er beregnet til ca. 18,353 km<sup>2</sup>.

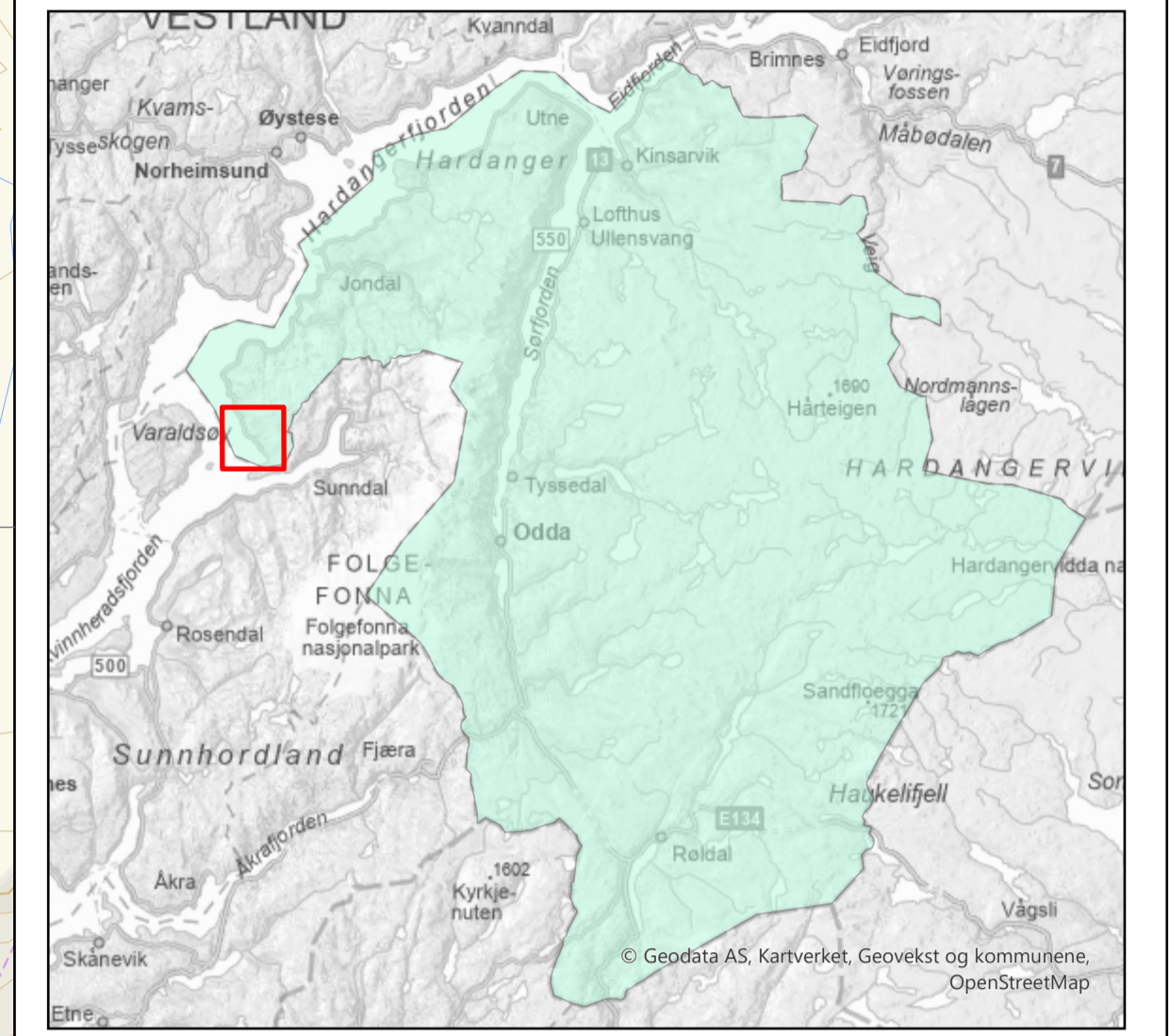
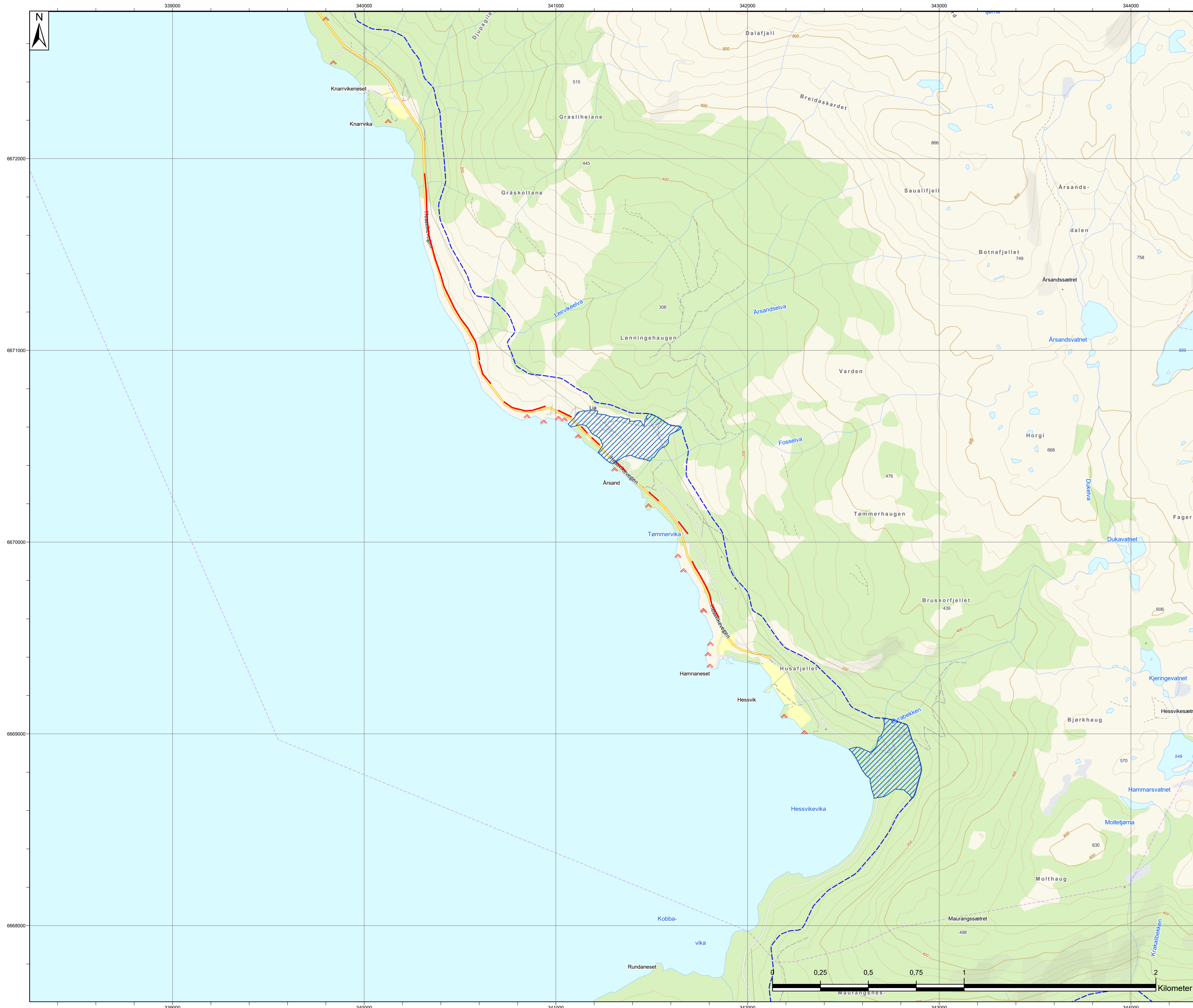
Nytt aktsomhetsområde er egnet til å dekke steg 1-3 i «Prosedyre for utredning av områdeskred» i henhold til NVEs veileder 1/2019.

Videre anbefalte arbeider inkluderer utførelse av geotekniske grunnundersøkelser i de største tettstedene under marin grense i kommunen. Det vurderes som sannsynlig at store områder som fremdeles ligger innenfor nytt aktsomhetsområde for kvikkleire ikke har en reell fare for områdeskred, men at geotekniske grunnundersøkelser er nødvendig for å dokumentere dette. Norconsult vurderer det til at et relativt begrenset omfang av strategisk plasserte grunnundersøkelser kan supplere eksisterende grunnundersøkelser og legges til grunn for å vurdere fare for områdeskred i de største tettstedene lokalisert på løsmasseavsetninger f.eks. hele Odda sentrum.

## 8 Referanser

- [1] NVE, «Aktsomhetskart for kvikkleireskred,» 2024. [Internett]. Available: <https://www.nve.no/naturfare/utredning-av-naturfare/om-kart-og-kartlegging-av-naturfare/om-kartlegging-av-fare-for-kvikkleireskred/aktsomhetskart-for-kvikkleireskred/>. [Funnet 19 12 2024].
- [2] NGU, «Løsmassekart (Kvartærgeologisk kart),» Norges geologiske undersøkelse, 08 08 2024. [Internett]. Available: [https://geo.ngu.no/kart/losmasse\\_mobil/](https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/). [Funnet 02 01 2025].
- [3] Norges Geologiske Undersøkelse (NGU), «Marin grense og mulighet for marin leire,» NGU, [Internett]. Available: <https://www.ngu.no/geologi-og-risiko/slik-fungerer-marin-grense-og-mulighet-marin-leire-kartet/>. [Funnet 10 01 2025].
- [4] NIBIO, «WMS-tjenester fra Norsk institutt for bioøkonomi,» [Internett]. Available: <https://www.nibio.no/tjenester>.
- [5] Kartverket, «Nasjonal Høydemodell Digital terrengmodell 25832WMS,» GeoNorge, [Internett]. Available: <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/nasjonal-hoeydemodell-digital-terrengmodell-25832-wms/26f4610d-88e7-4fdb-a40d-b198ee09144a>. [Funnet 02 01 2025].
- [6] Kartverket, «Høydedata,» [Internett]. Available: <https://hoeydedata.no/LaserInnsyn2/>. [Funnet 02 01 2025].
- [7] Kartverket, «Norge i bilder,» [Internett]. Available: <https://www.norgebilder.no/>. [Funnet 01 2025].
- [8] NGU, «NADAG - Nasjonal database for grunnundersøkelser,» [Internett]. Available: <https://geo.ngu.no/kart/nadag/>. [Funnet 02 01 2025].
- [9] Store Norske Leksikon (SNL), «Ullensvang,» [Internett]. Available: <https://snl.no/Ullensvang>. [Funnet 2025 01 15].
- [10] E. Sigmond, «Bergrunnsgeologisk kart ODDA M 1:250 000,» Norges Geologiske Undersøkelse, 1998.
- [11] NGU, «Nasjonal berggrunnsdatabase,» [Internett]. Available: [https://geo.ngu.no/kart/berggrunn\\_mobil/](https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/).
- [12] Norges Geologiske Undersøkelse, «Løsmasser WMS 2,» Geonorge.no, [Internett]. Available: <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/loesmasser-wms-2/1e3fab7c-a5c3-4534-923c-b6ecace61ea8>. [Funnet 15 01 2025].
- [13] Norges Geologiske Undersøkelse, «Detaljerte løsmassekart enkelte områder i Ullensvang kommune. Ikke publisert, GIS-filer mottatt på mail 16.12.2024,» Trondheim.
- [14] Norges geologiske undersøkelse, «NGU Rapport 2022.005 Datasett for registrering av marin grense(MG) i Norge v. 2.0,» NGU, Trondheim, 2022.
- [15] «Skredregistrering,» NVE, [Internett]. Available: <https://www.skredregistrering.no/#Forsiden>. [Funnet 08 04 2025].

- [16] Norges vassdrags og energidirektorat (NVE), «NVE-Atlas,» Esri, [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>. [Funnet 24 01 2025].
- [17] Olje- og Energidepartementet, «Gjerdrumsutvalget,» Olje- og Energidepartementet , 05 02 2021. [Internett]. Available: <https://nettsteder.regjeringen.no/gjerdrumutvalget/>. [Funnet 09 04 2025].
- [18] Gjerdrumsutvalget (ekspertutvalg), «Årsakene til kvikkleireskredet i Gjerdrum 2020,» Olje- og Energidepartementet, Oslo, 2021.
- [19] A. S. H. E. E. Reite, Trondheim fra istid til nåtid - landskapshistorie og løsmasser. Gråstein 5, side, Trondheim: Norges Geologiske Undersøkelse, 1999.
- [20] NVE, «Veileder Nr.1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred,» Norges vassdrags- og energidirektorat, Oslo, 2019.
- [21] Norges Geologiske Undersøkelse, «NGU Rapport 2024.010 Veiledning: Kartlegging av fjellblotninger og grunnlendte områder, som grunnlag for reduksjon av aktsomhetsområder for kvikkleireskred,» NGU, Trondheim, 2024.
- [22] NVE, «Faktaark 4/2020 Skred i strandsonen,» Norges vassdrags og energidirektorat, 2020.
- [23] I. Undås, Sørfjordbygdene i seinglasial og postglasial tid, 1944.
- [24] Norges Geologiske Undersøkelse (NGU), «NGU Rapport 2019.017 - Odda - Kartlegging og overvåking av tydelokaliteter for grunnvann med antropogen belastning,» Trondheim, 2019.



### Tegnforklaring

- Marin grense (modellert) Marin grense - Linjer
- Aktsomhetsområde kvikkleire
- Sammenhengende berg i dagen
- Fjell i dagen
- Tilgjengelige geotekniske grunnundersøkelser
- Sprøbruddmateriale (borpunkt)
- 0 Til 2 meter til fjell (NADAG)

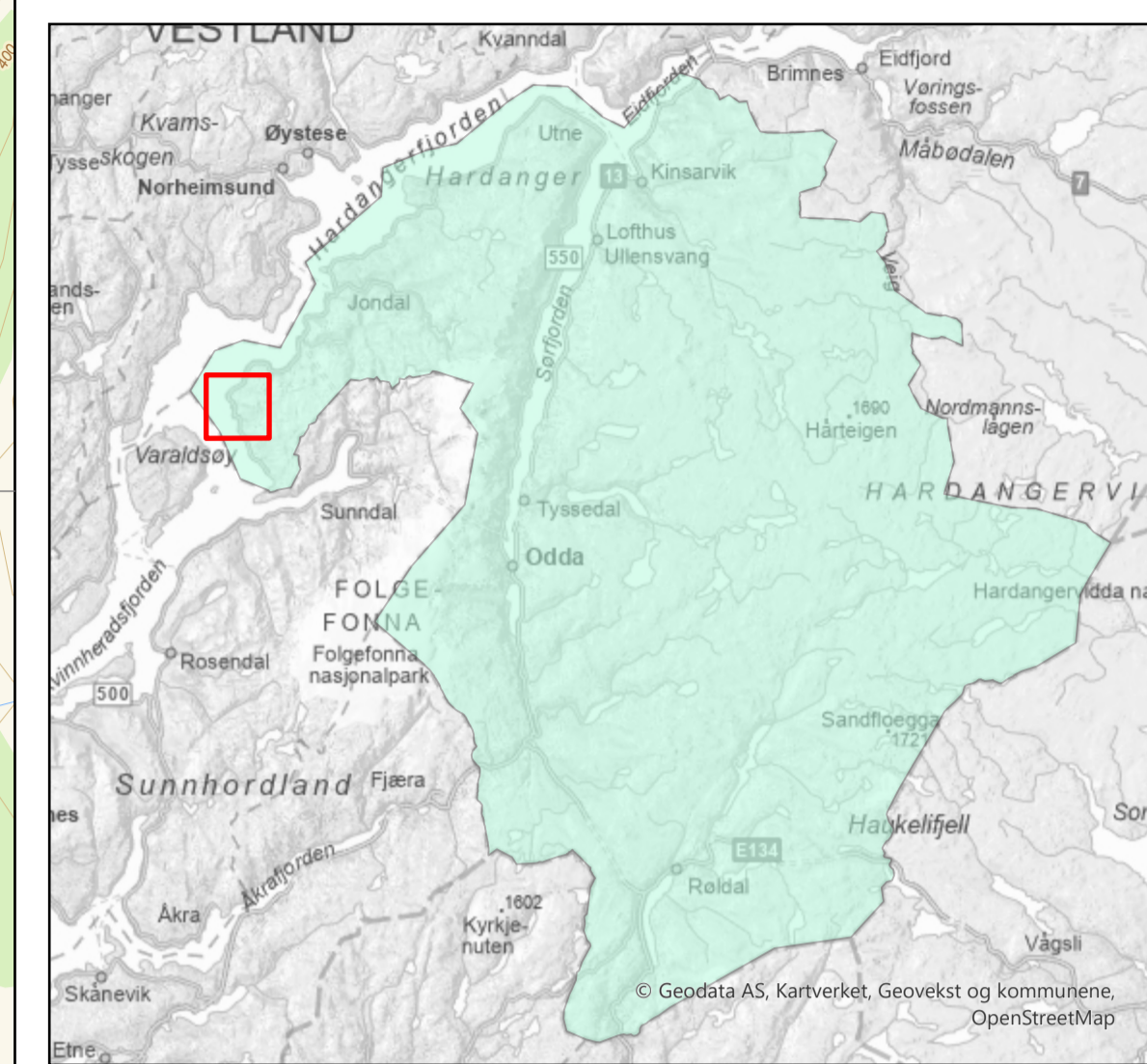
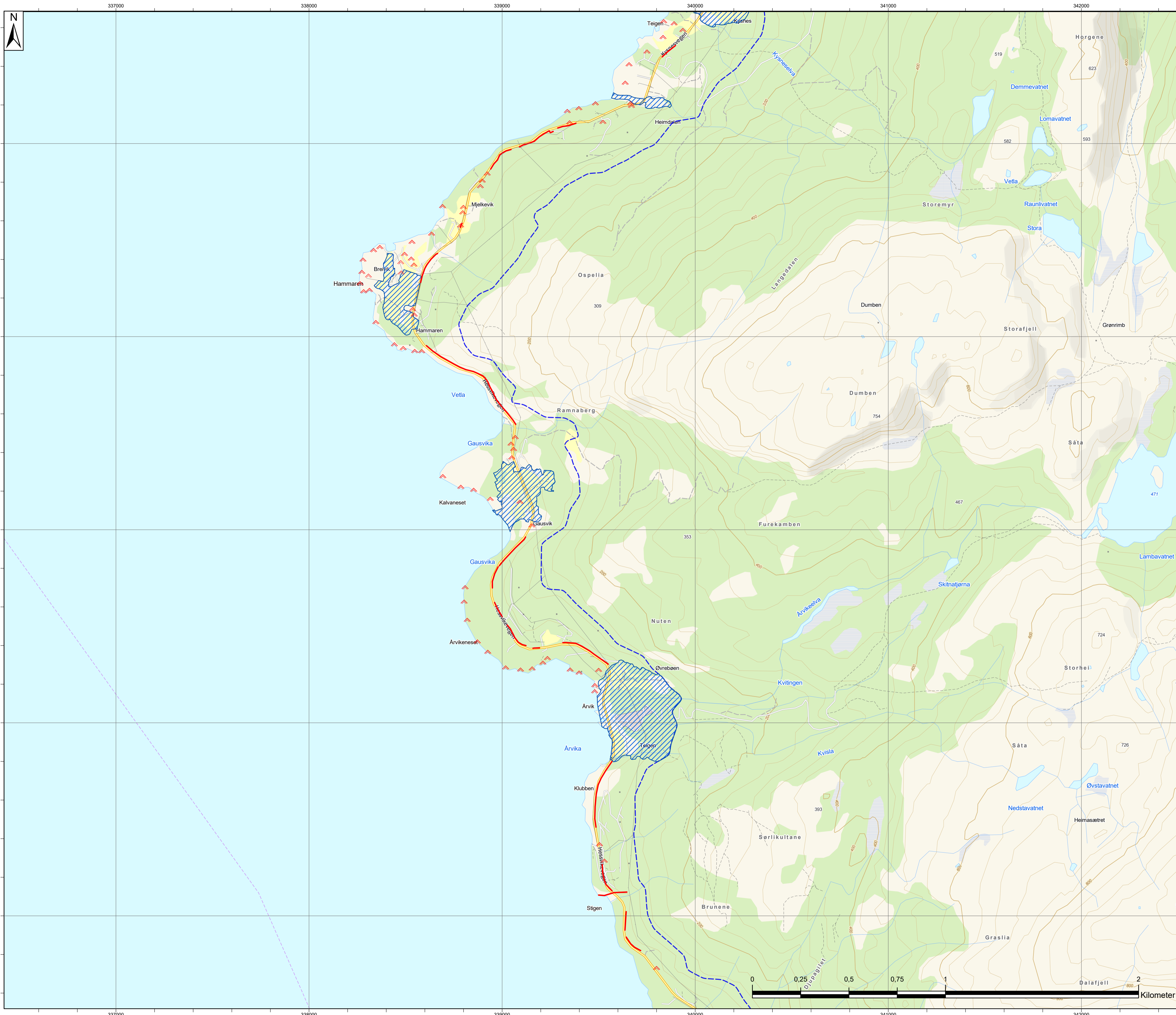
Koordinatsystem		Høydesystem			
EUREF89 UTM32		NN2000			
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Fagkontroll
J01	2025-05-02	For bruk	VikHan	OeyHoe	StLGj

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tillater.

<b>Ullensvang kommune</b>		Format	Målestokk
		A1	1:10 000

**Aktsomhetskartlegging Ullensvang**  
**Oversiktskart med inntegnede aktsomhetsområder**  
**Område: Hessvik**

<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer	Tegn.nr.	Revisjon
	52407780	V01	J01



### Tegnforklaring

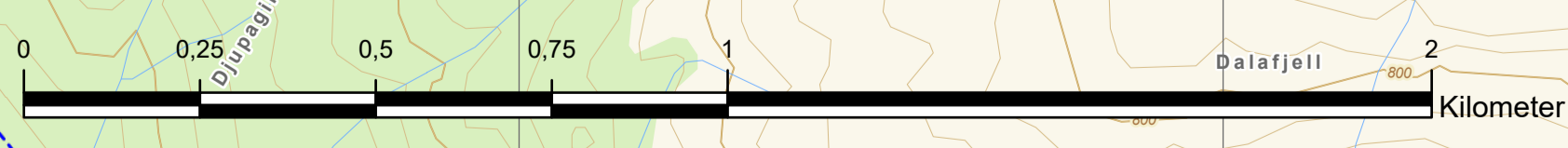
- Marinn grense (modellert) Marin grense - Linjer
- Aktsomhetsområde kvikkleire
- Sammenhengende berg i dagen
- Fjell i dagen
- Tilgjengelige geotekniske grunnundersøkelser
- Sprøbruddmateriale (borpunkt)
- 0 Til 2 meter til fjell (NADAG)

Koordinatsystem		Høydesystem				
EUREF89 UTM32		NN2000				
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Fagkontroll	
J01	2025-05-02	For bruk	VikHan	OeyHoe	StLGj	

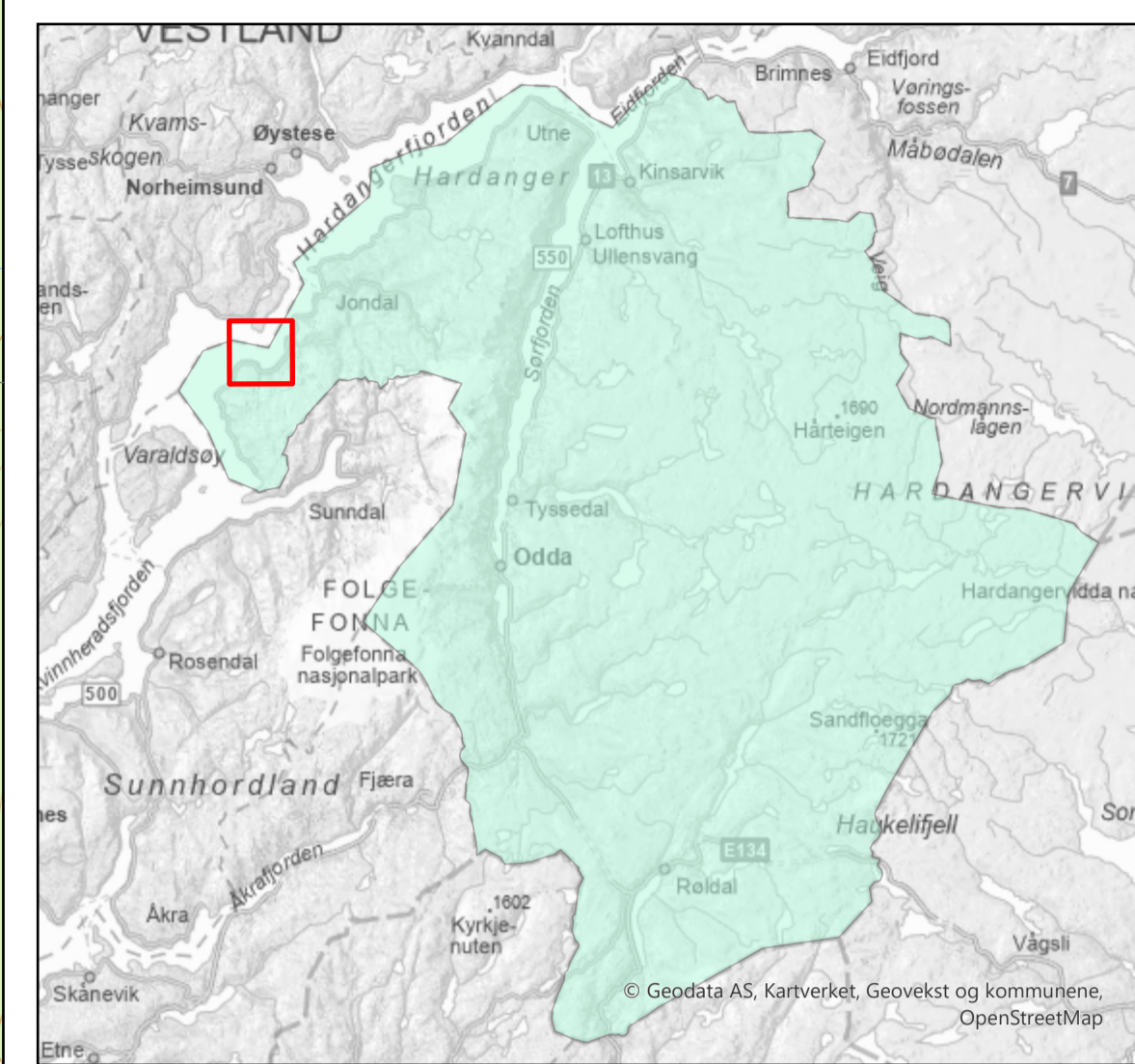
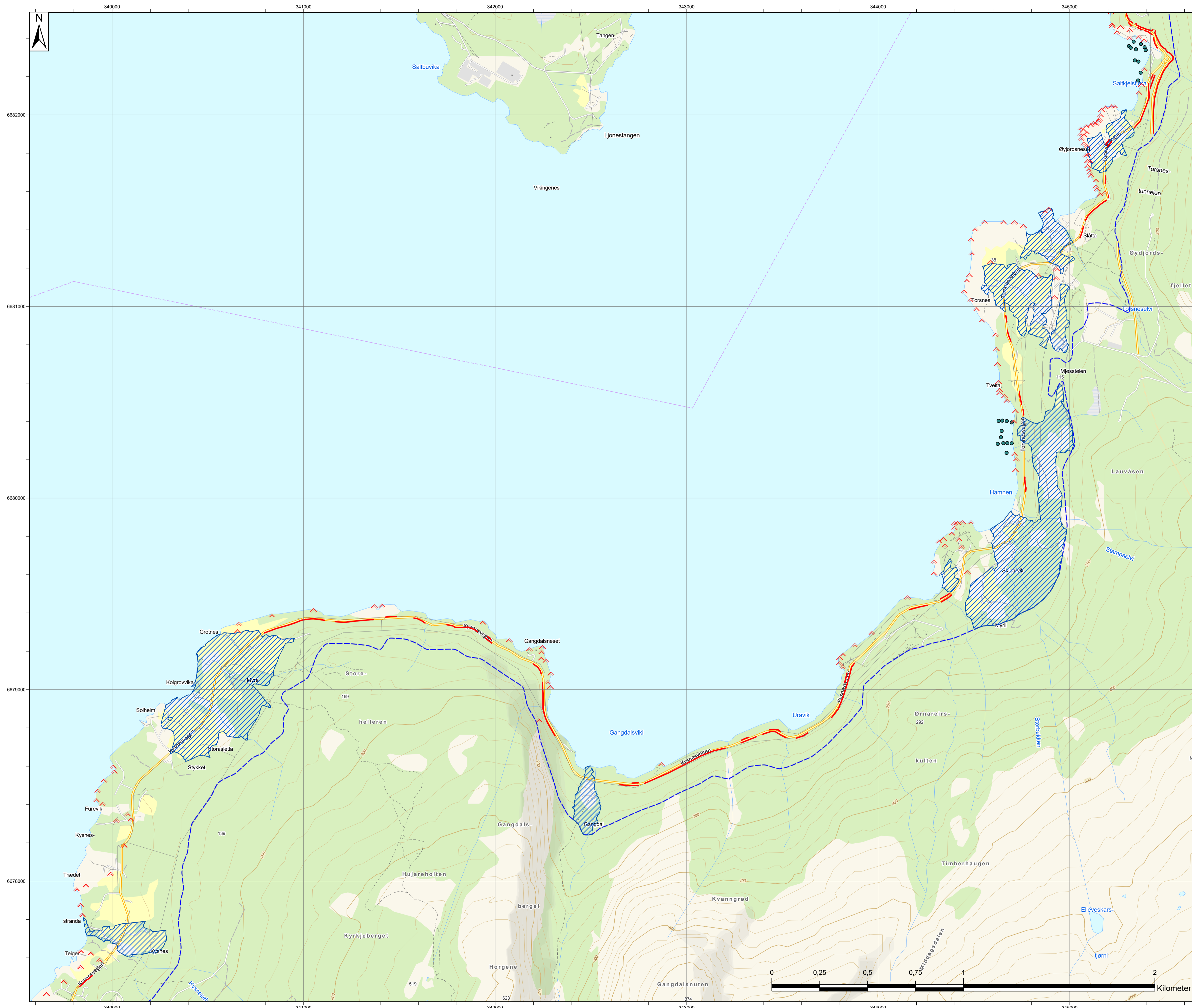
Ullensvang kommune		Format	Målestokk
		A1	1:10 000

Aktsomhetskartlegging Ullensvang  
Oversiktskart med inntegnede aktsomhetsområder  
Område: Knarrvika - Børvagarden

Norconsult	Oppdragsnummer	Tegn.nr.	Revisjon
	52407780	V02	J01



Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.



### Tegnforklaring

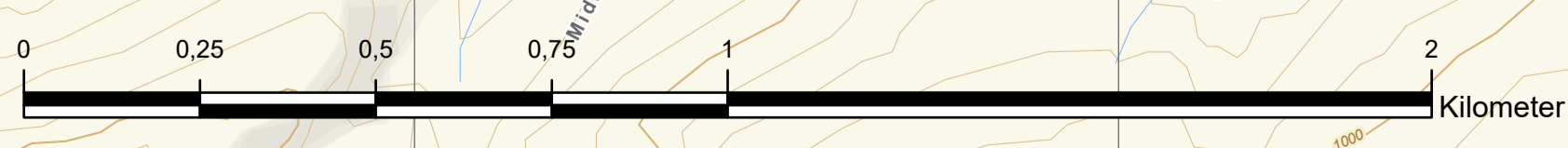
- Marin grense (modellert) Marin grense - Linjer
- Aktsomhetsområde kvikkleire
- Sammenhengende berg i dagen
- Fjell i dagen
- Tilgjengelige geotekniske grunnundersøkelser
- Sprøbruddmateriale (børpunkt)
- 0 Til 2 meter til fjell (NADAG)

Koordinatsystem		Høydesystem			
EUREF89 UTM32		NN2000			
J01	2025-05-02	For bruk	VikHan	OeyHoe	StLgj
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Fagkontroll

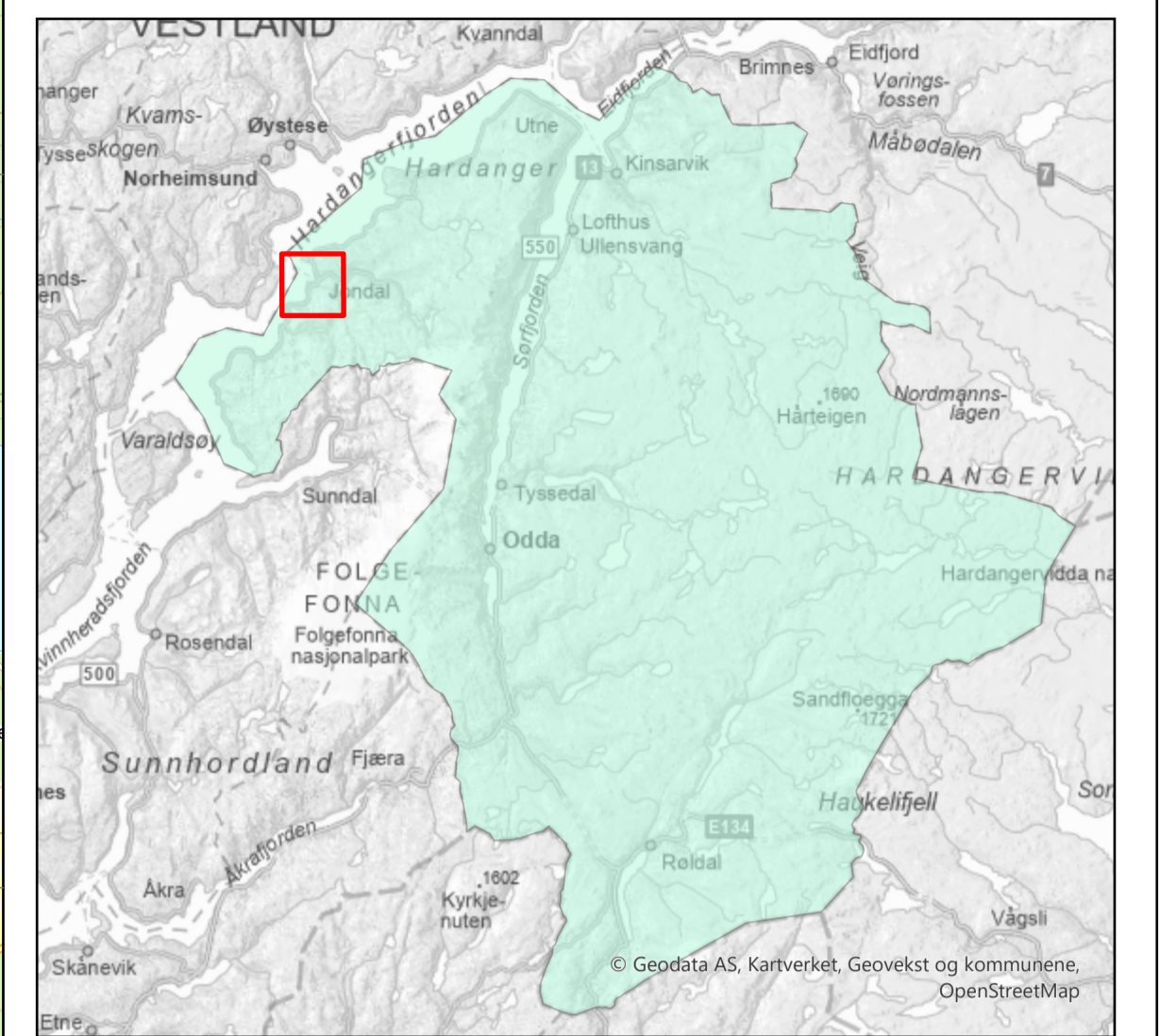
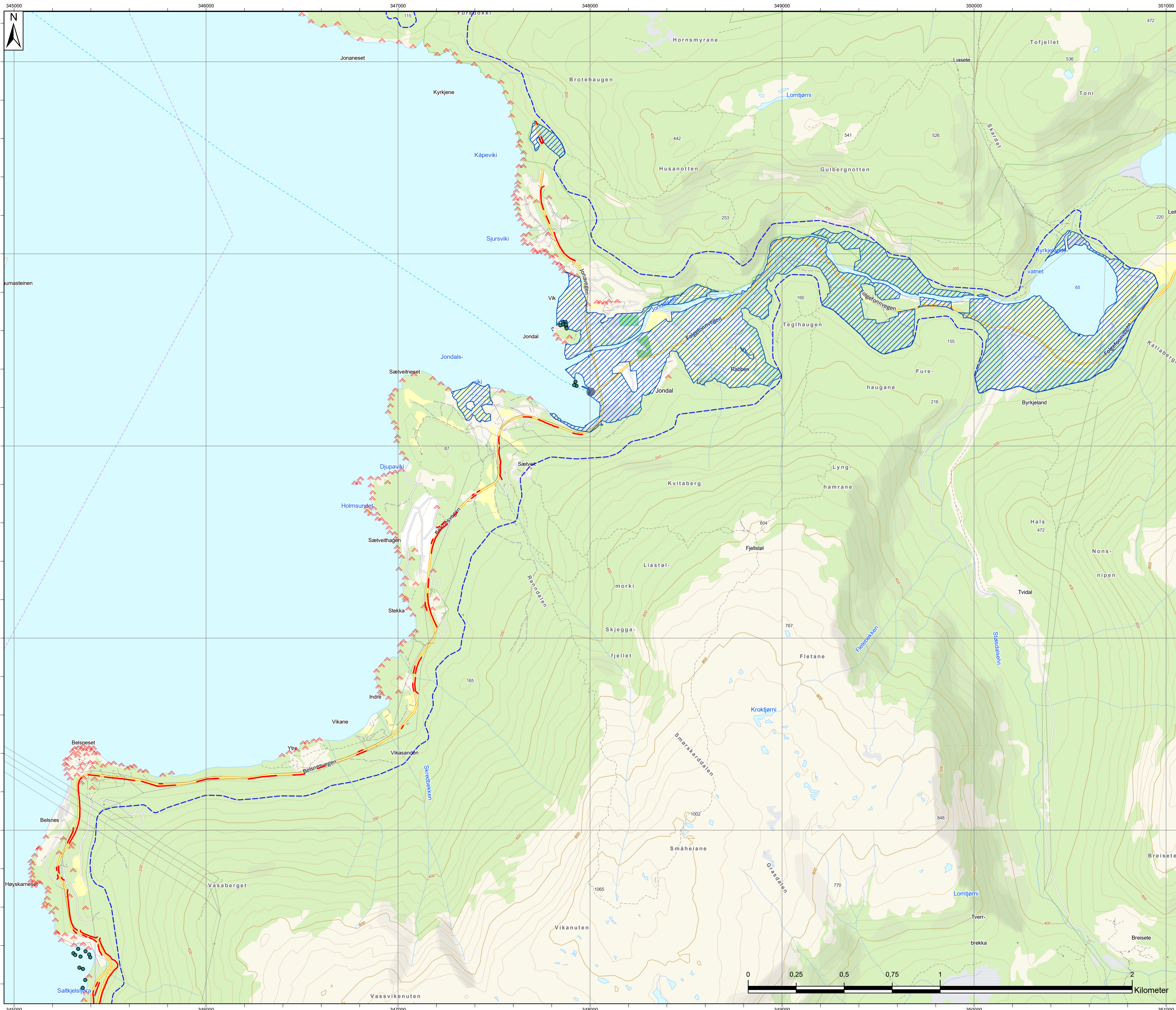
Ullensvang kommune		Format	Målestokk
		A1	1:10 000

**Aktsomhetskartlegging Ullensvang**  
**Oversiktskart med inntegnede aktsomhetsområder**  
**Område: Kysnesstranda - Torsnes**

<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer	Tegn.nr.	Revisjon
	52407780	V03	J01



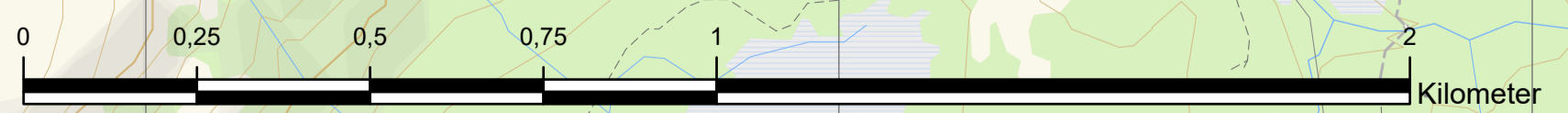
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.

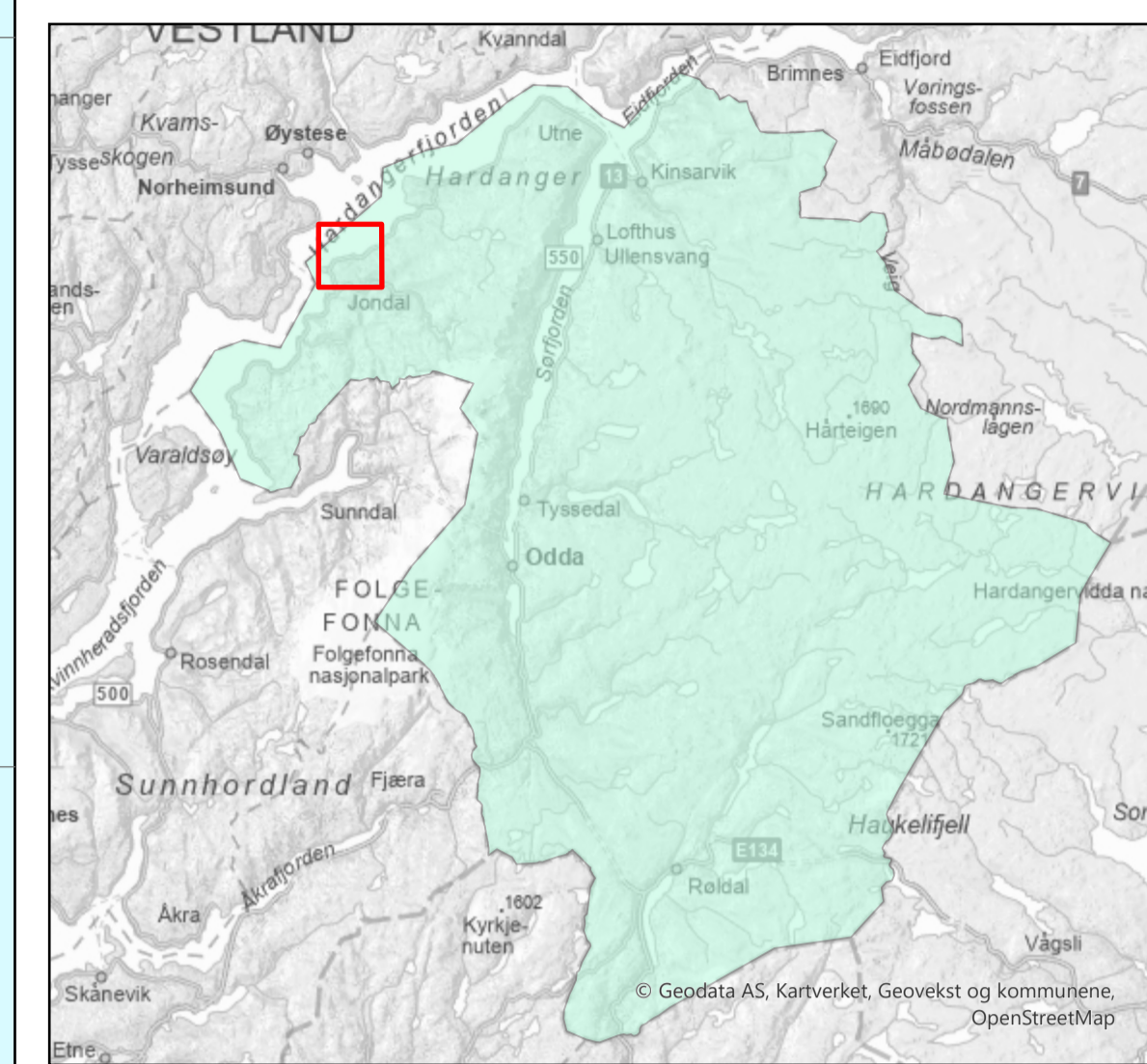
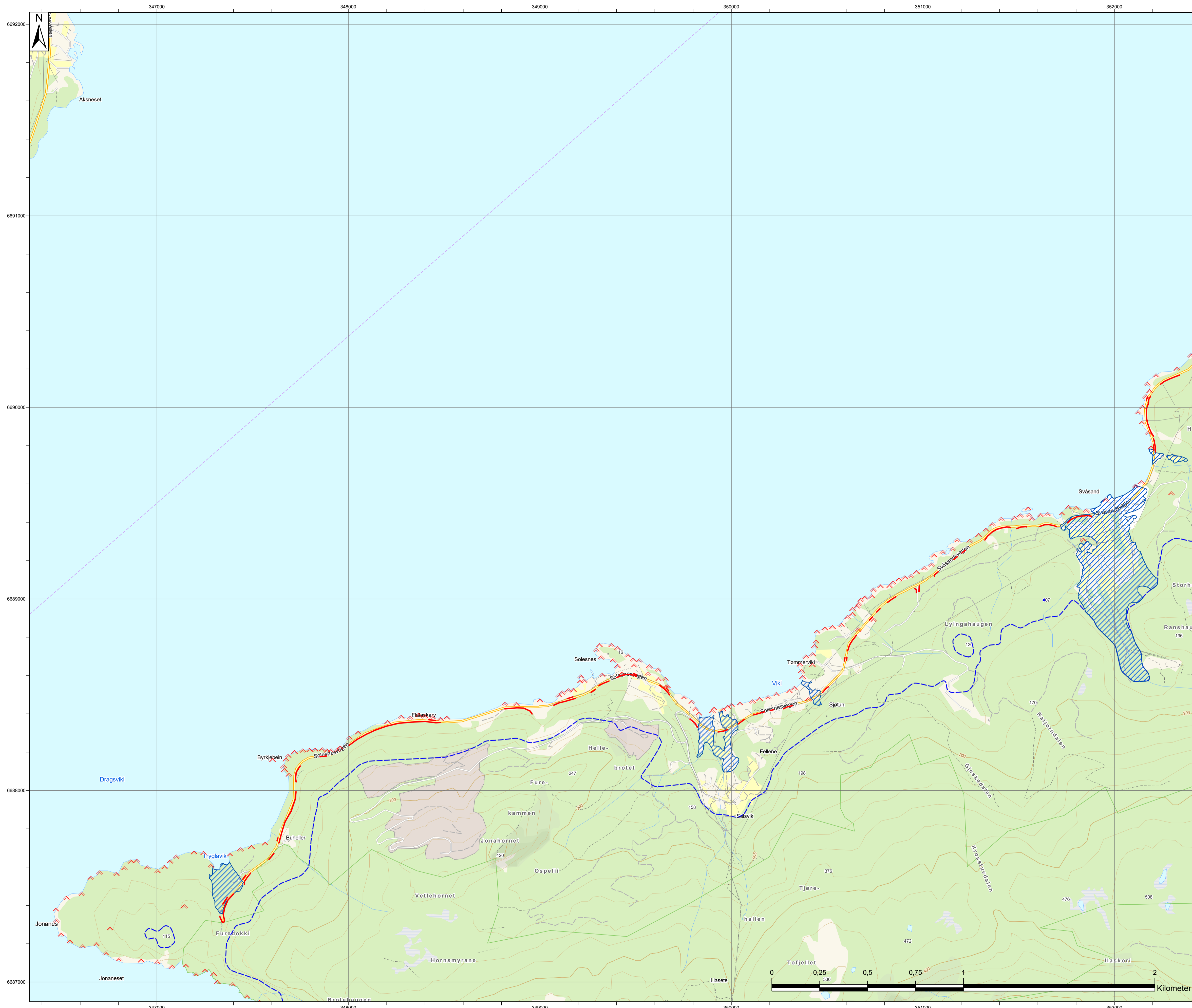


### Tegnforklaring

- Marin grense (modellert) Marin grense - Linjer
- Aktsomhetsområde kvikkleire
- Sammenhengende berg i dagen
- Fjell i dagen
- Tilgjengelige geotekniske grunnundersøkelser
- Sprøbruddmateriale (børpunkt)
- 0 Til 2 meter til fjell (NADAG)

Koordinatsystem		Høydesystem			
EUREF89 UTM32		NN2000			
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Fagkontroll
J01	2025-05-02	For bruk	VikHan	OeyHoe	StLGj
<small>           Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.         </small>			Format	Målestokk	
<h2 style="margin: 0;">Ullensvang kommune</h2> <h3 style="margin: 0;">Aktsomhetskartlegging Ullensvang</h3> <h4 style="margin: 0;">Oversiktskart med inntegnede aktsomhetsområder</h4> <p style="margin: 0;">Område: Jondal</p>			A1	1:10 000	
		Oppdragsnummer	Tegn.nr.	Revisjon	
		52407780	V04	J01	

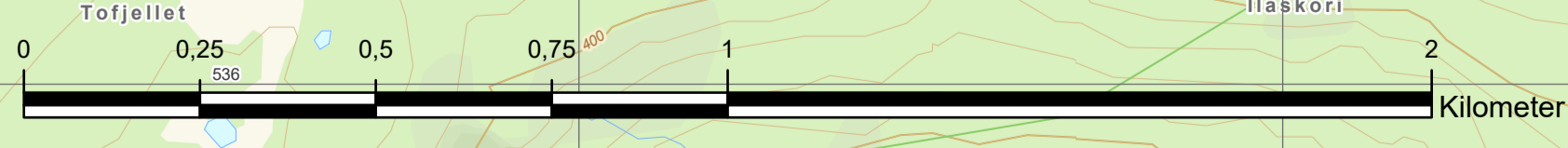


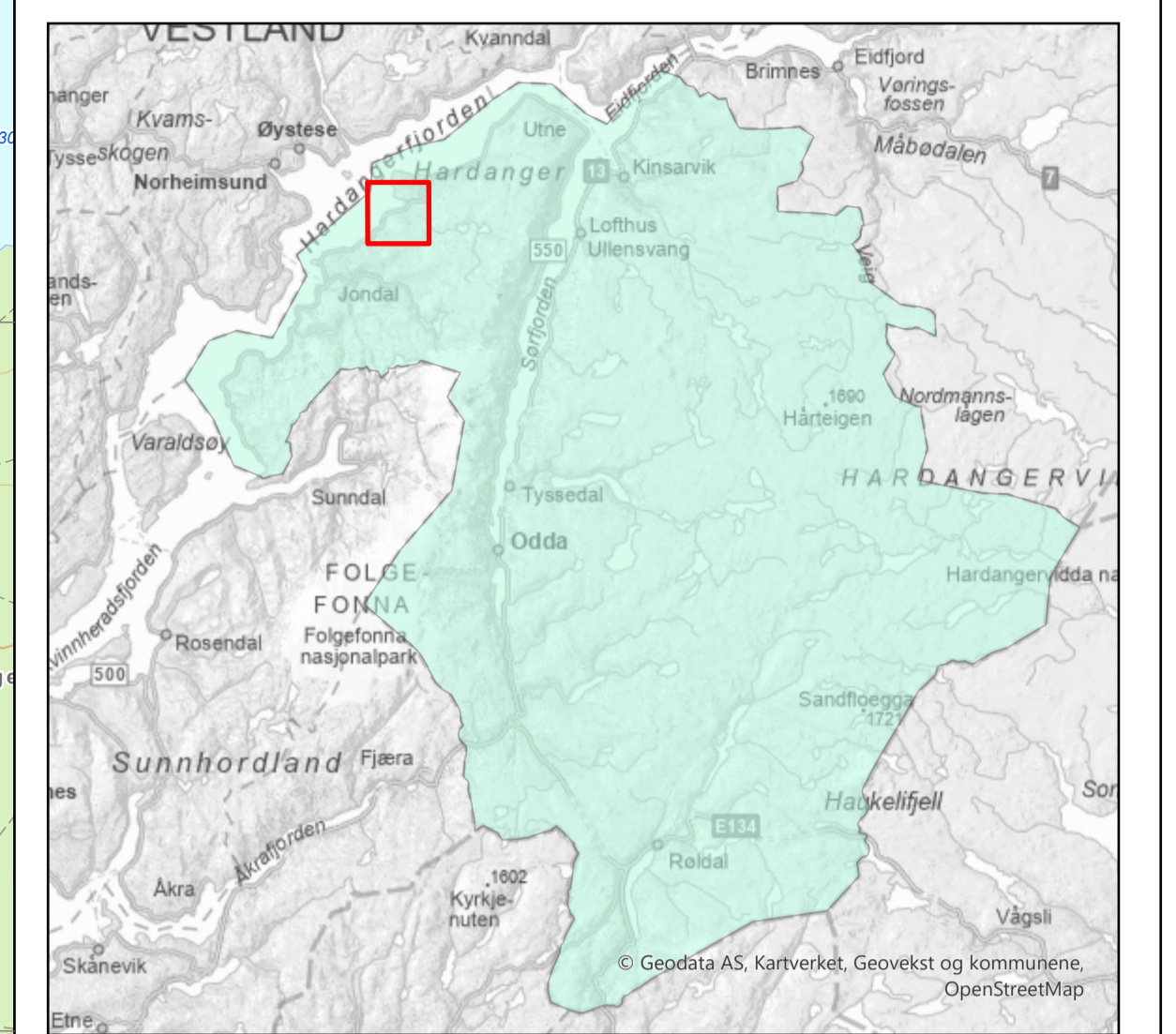
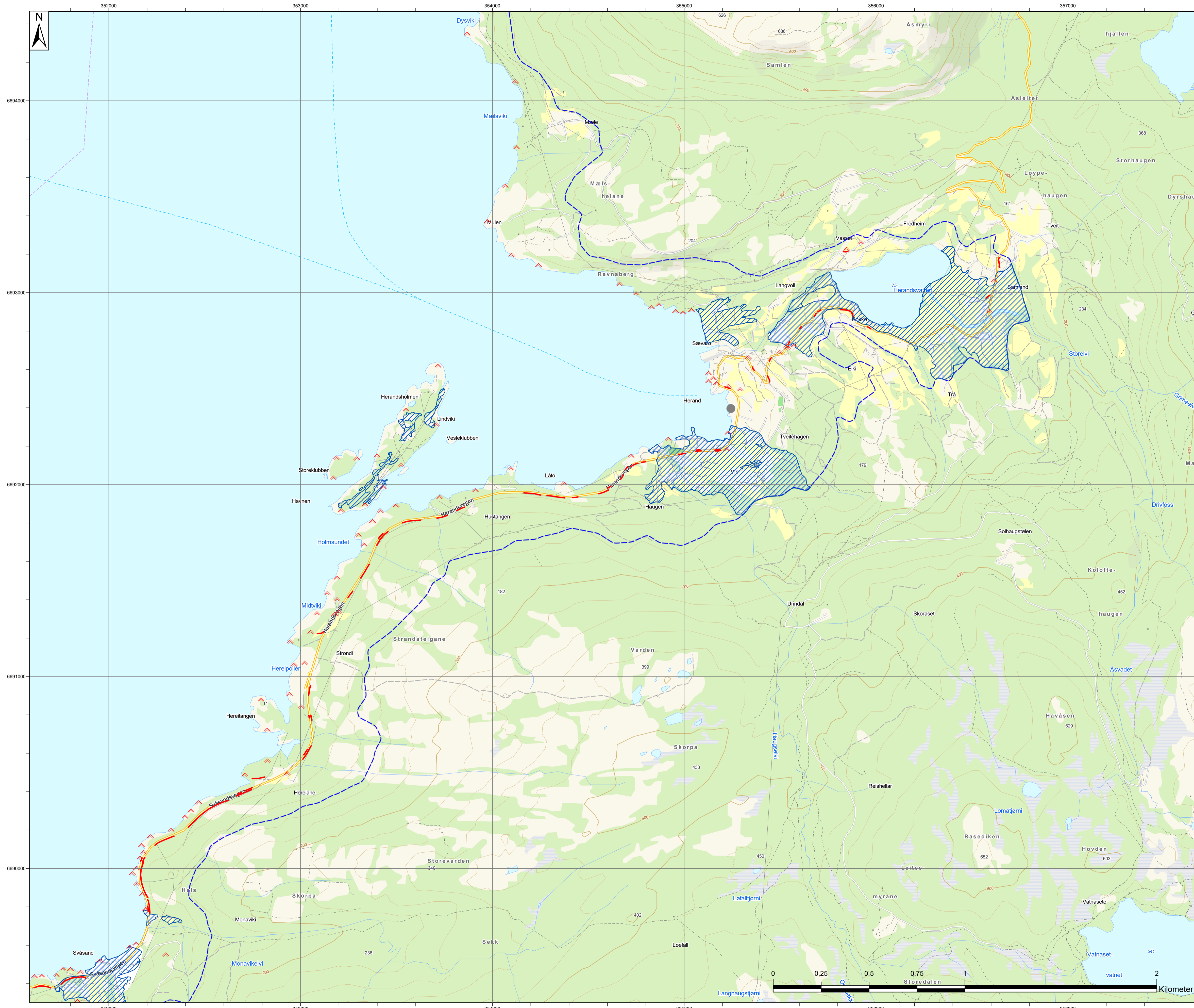


**Tegnforklaring**

- Marin grense (modellert) Marin grense - Linjer
- Aktsomhetsområde kvikkleire
- Sammenhengende berg i dagen
- Fjell i dagen
- Tilgjengelige geotekniske grunnundersøkelser
- Sprøbruddmateriale (børpunkt)
- 0 Til 2 meter til fjell (NADAG)

Koordinatsystem		Høydesystem				
EUREF89 UTM32		NN2000				
J01	2025-05-02	For bruk	VikHan	OeyHoe	StLGj	
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Fagkontroll	
<small>           Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.         </small>						
<b>Ullensvang kommune</b>				Format	Målestokk	
				A1	1:10 000	
<b>Aktsomhetskartlegging Ullensvang</b> <b>Oversiktskart med inntegnede aktsomhetsområder</b> <b>Område: Tømmerdal - Sagbakken</b>						
<b>Norconsult</b>		Oppdragsnummer	Tegn.nr.	Revisjon		
		52407780	V05	J01		

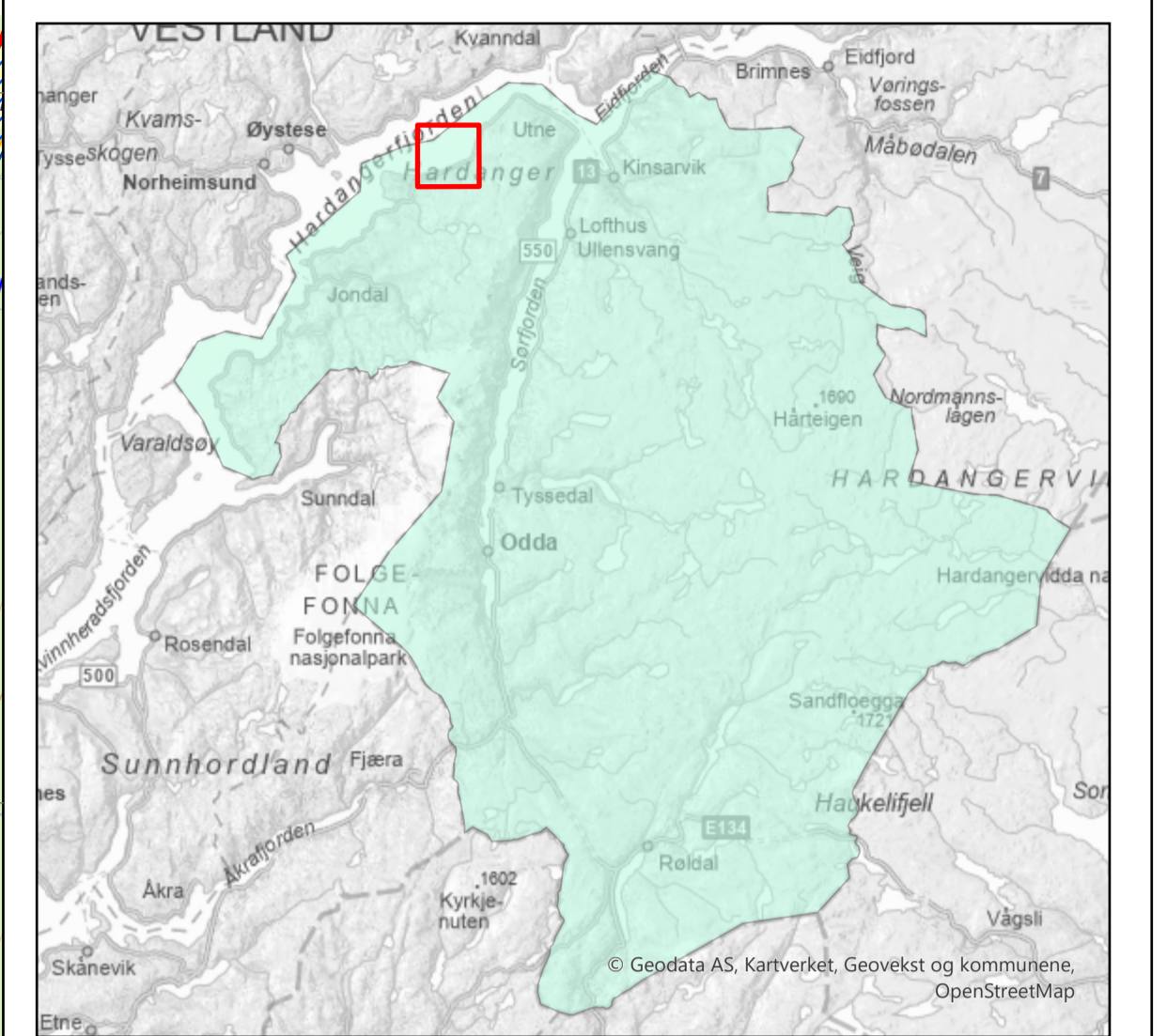
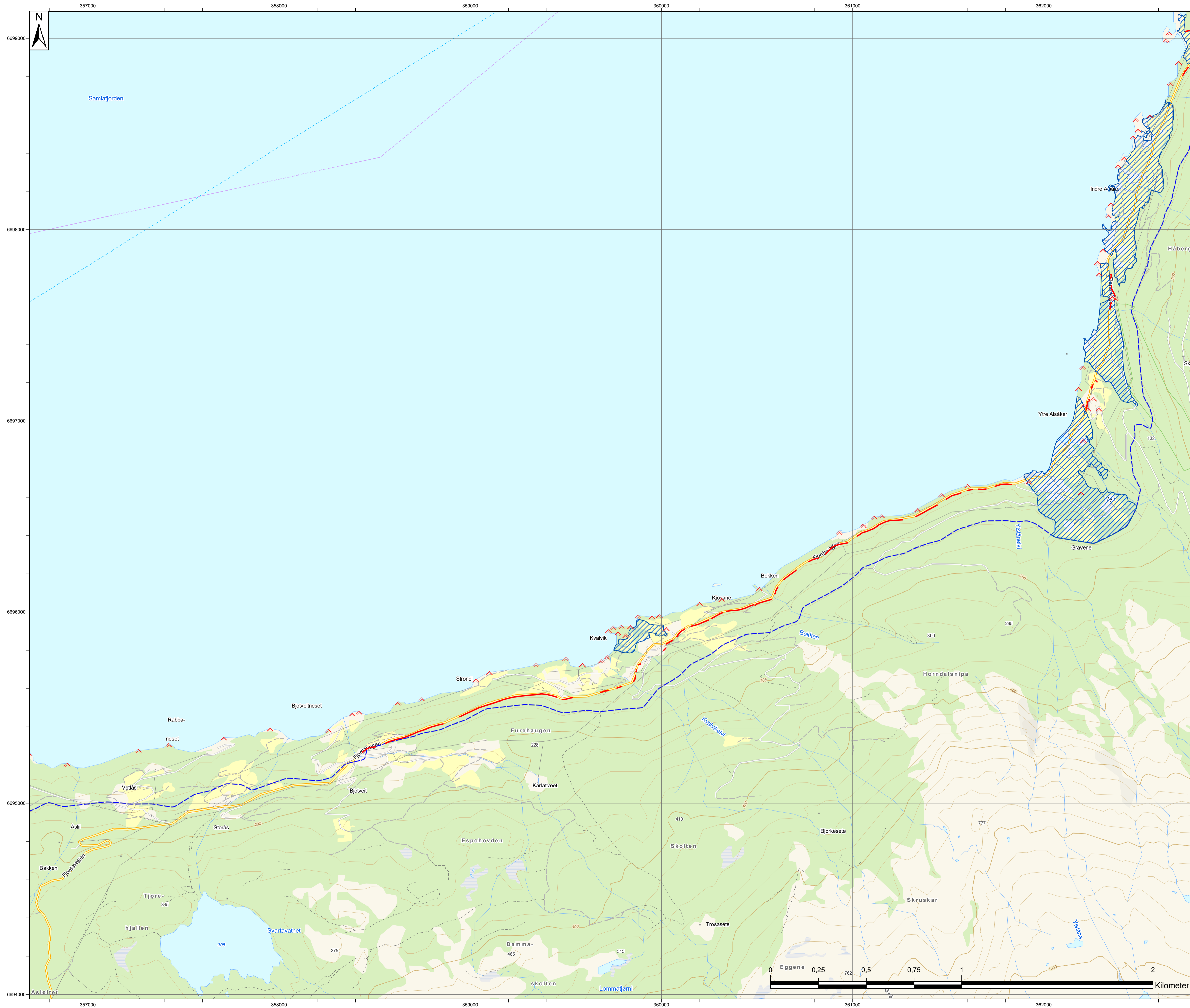




### Tegnforklaring

- Marin grense (modellert) Marin grense - Linjer
- Aktsomhetsområde kvikkleire
- Sammenhengende berg i dagen
- Fjell i dagen
- Tilgjengelige geotekniske grunnundersøkelser
- Sprøbruddmateriale (borpunkt)
- 0 Til 2 meter til fjell (NADAG)

Koordinatsystem		Høydesystem				
EUREF89 UTM32		NN2000				
J01	2025-05-02	For bruk	VikHan	OeyHoe	StLgj	
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Fagkontroll	
<small>           Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.         </small>						
<b>Ullensvang kommune</b>				Format	Målestokk	
				A1	1:10 000	
<b>Aktsomhetskartlegging Ullensvang</b>						
<b>Oversiktskart med inntegnede aktsomhetsområder</b>						
<b>Område: Herand</b>						
<b>Norconsult</b>		Oppdragsnummer	Tegn.nr.	Revisjon		
		52407780	V06	J01		



**Tegnforklaring**

- Marin grense (modellert) Marin grense - Linjer
- Aktsomhetsområde kvikkleire
- Sammenhengende berg i dagen
- Fjell i dagen
- Tilgjengelige geotekniske grunnundersøkelser
- Sprøbruddmateriale (børpunkt)
- 0 Til 2 meter til fjell (NADAG)

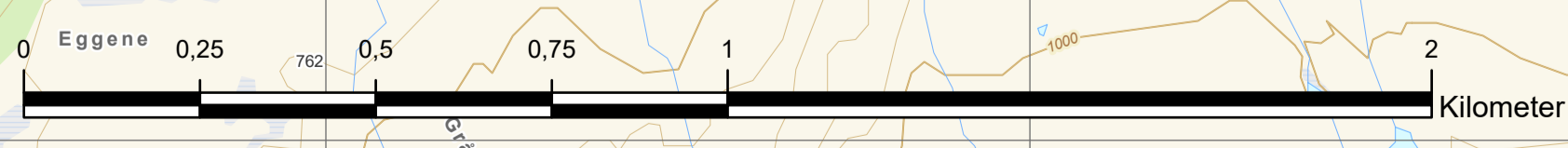
Koordinatsystem		Høydesystem			
EUREF89 UTM32		NN2000			
J01	2025-05-02	For bruk	VikHan	OeyHoe	StLGj
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Fagkontroll

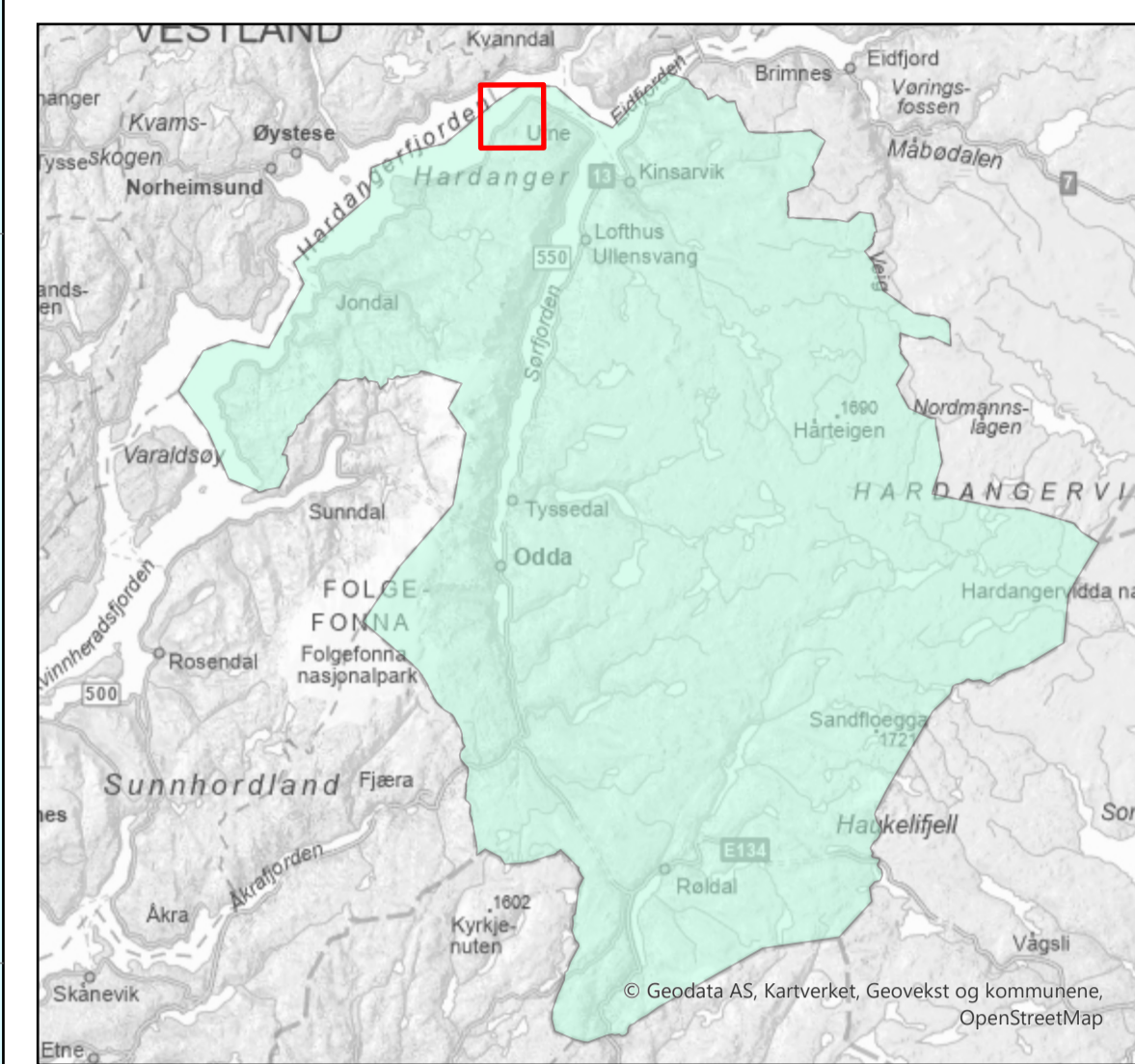
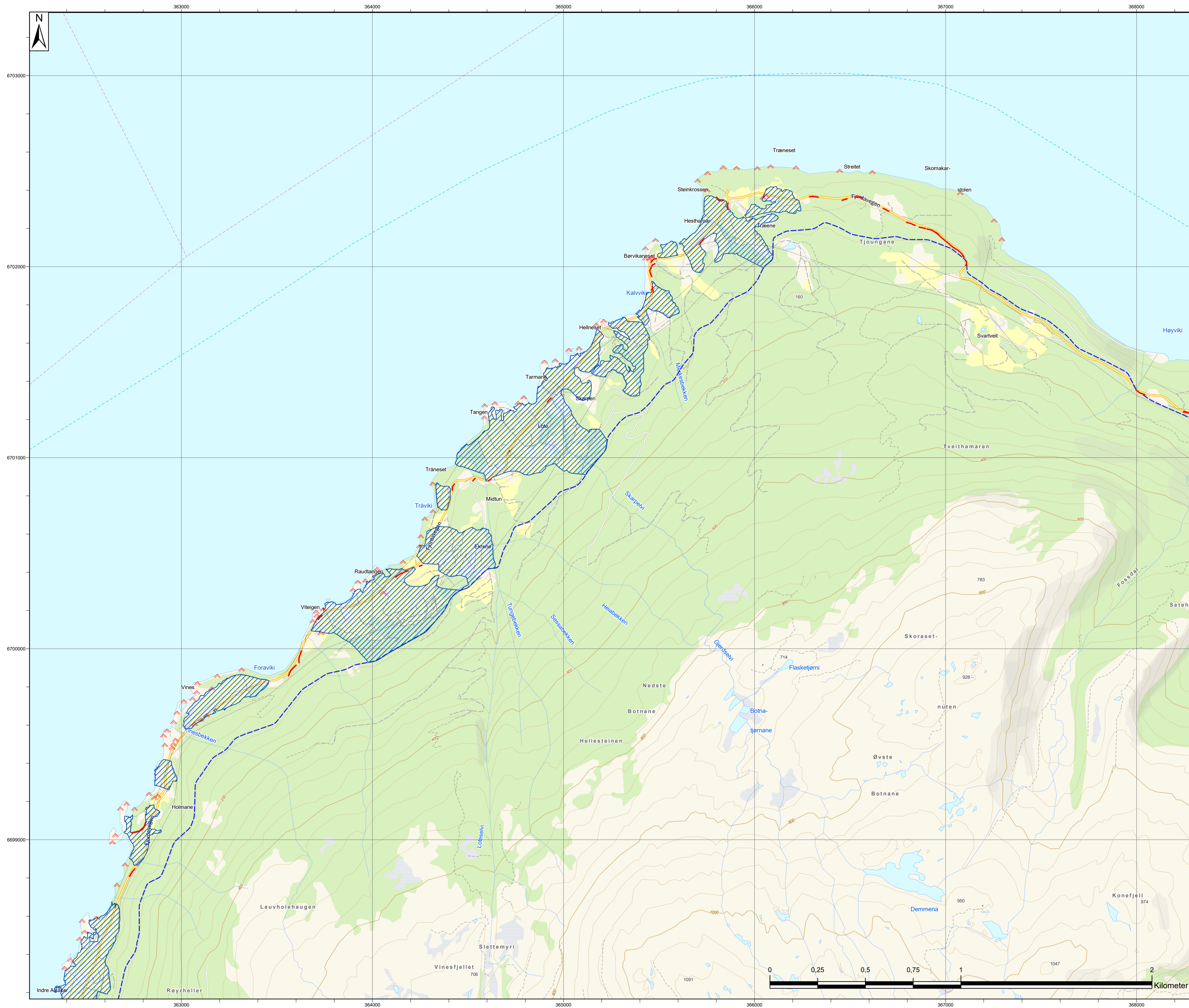
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.

<b>Ullensvang kommune</b>		Format	Målestokk
		A1	1:10 000

**Aktsomhetskartlegging Ullensvang**  
**Oversiktskart med inntegnede aktsomhetsområder**  
**Område: Storås - Alsåker**

<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer	Tegn.nr.	Revisjon
	52407780	V07	J01





### Tegnforklaring

- Marin grense (modellert) Marin grense - Linjer
- Aktsomhetsområde kvikkleire
- Sammenhengende berg i dagen
- Fjell i dagen
- Tilgjengelige geotekniske grunnundersøkelser
- Sprøbruddmateriale (børpunkt)
- 0 Til 2 meter til fjell (NADAG)

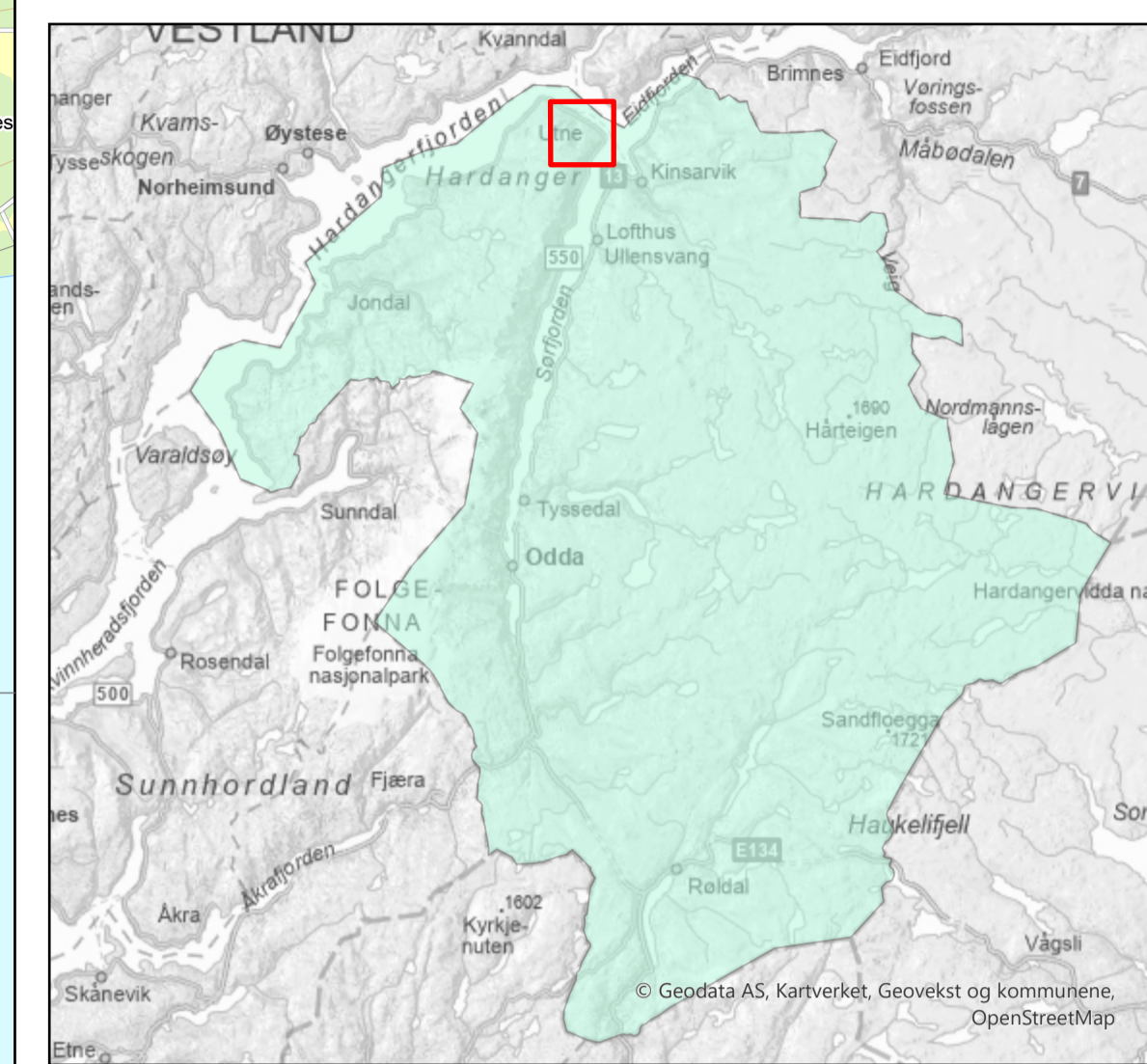
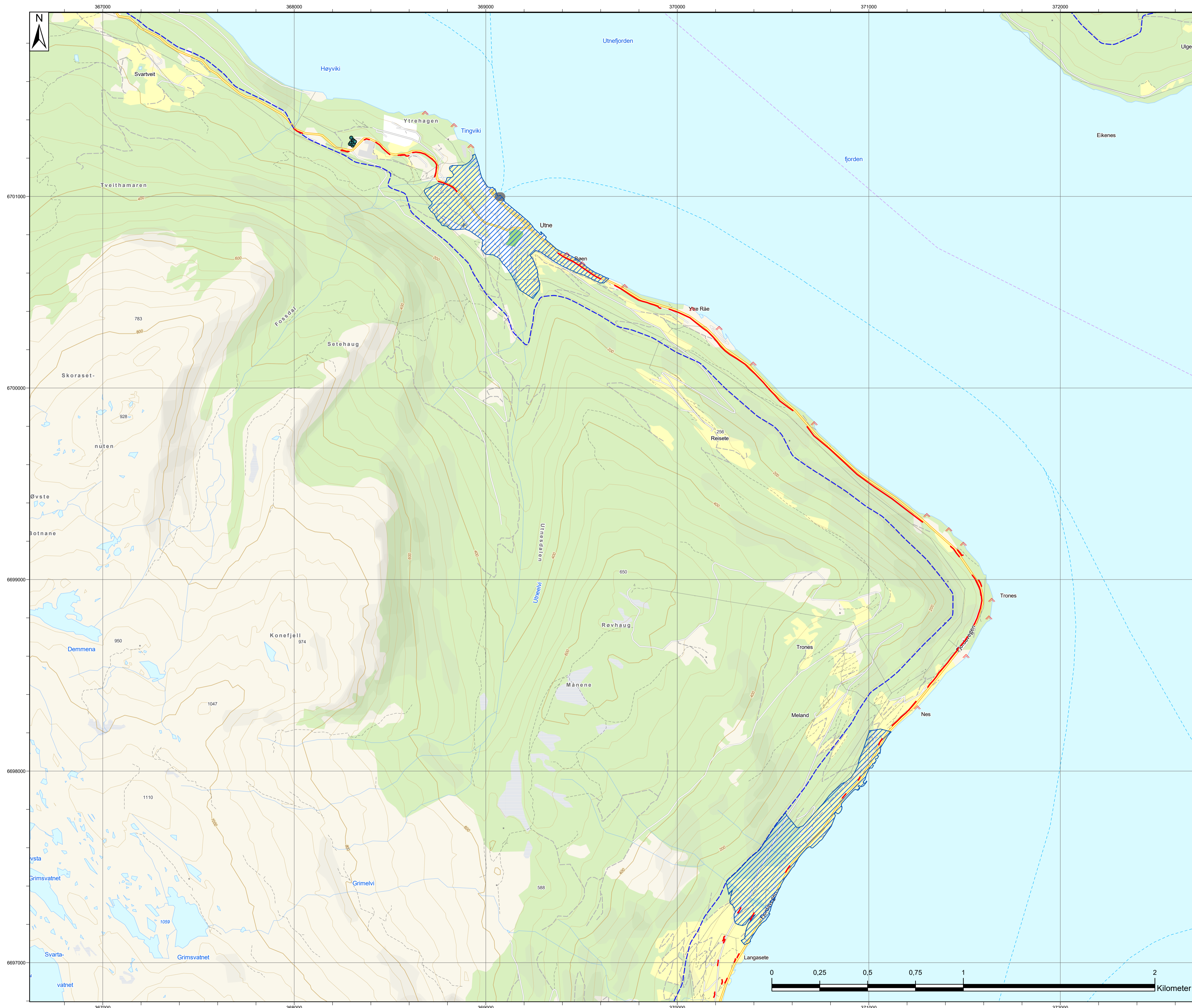
Koordinatsystem		Høydesystem			
EUREF89 UTM32		NN2000			
J01	2025-05-02	For bruk	VikHan	OeyHoe	StLgj
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Fagkontroll

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.

<b>Ullensvang kommune</b>		Format	Målestokk
		A1	1:10 000

**Aktsomhetskartlegging Ullensvang**  
**Oversiktskart med inntegnede aktsomhetsområder**  
**Område: Vines - Hesthamar**

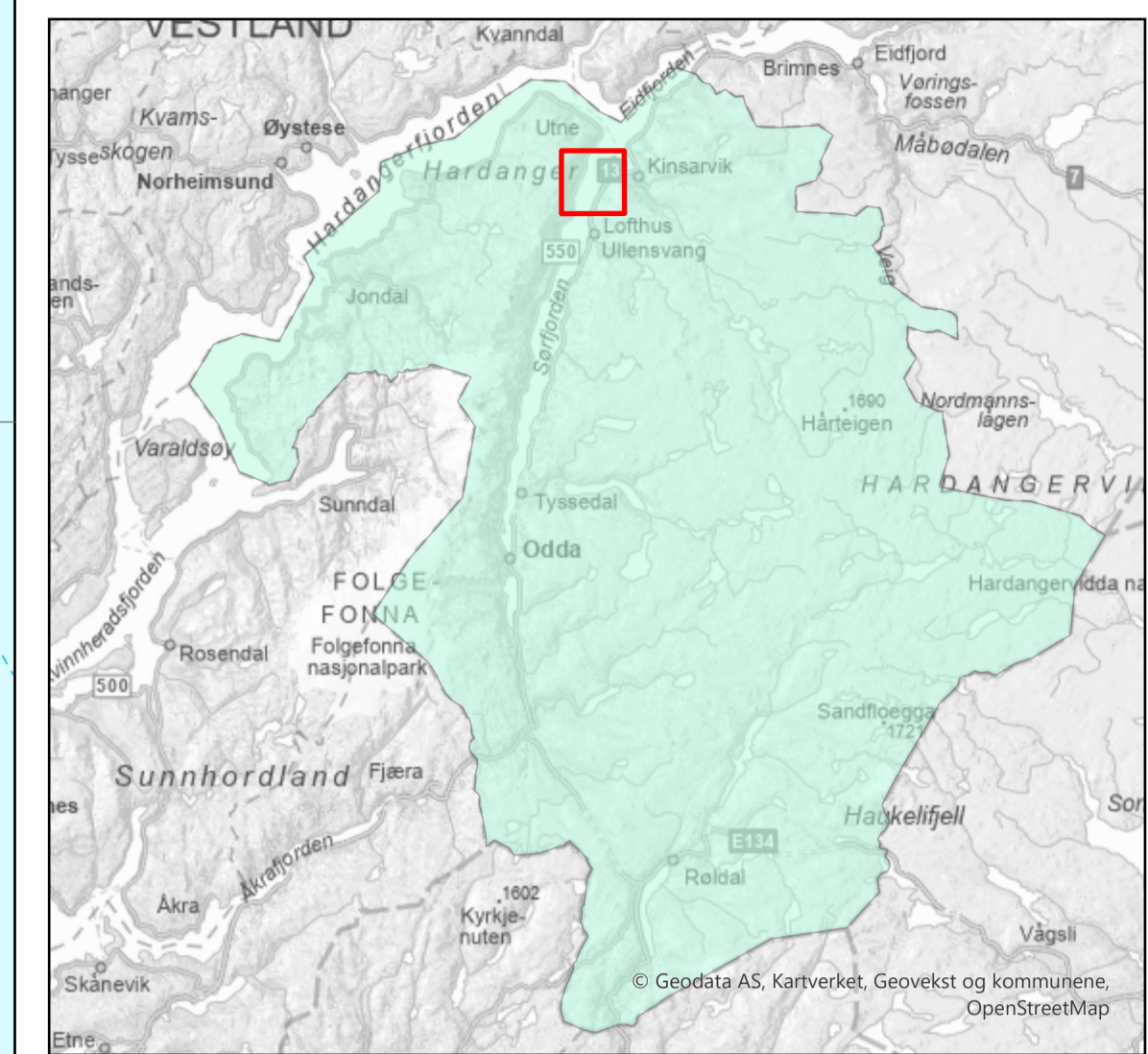
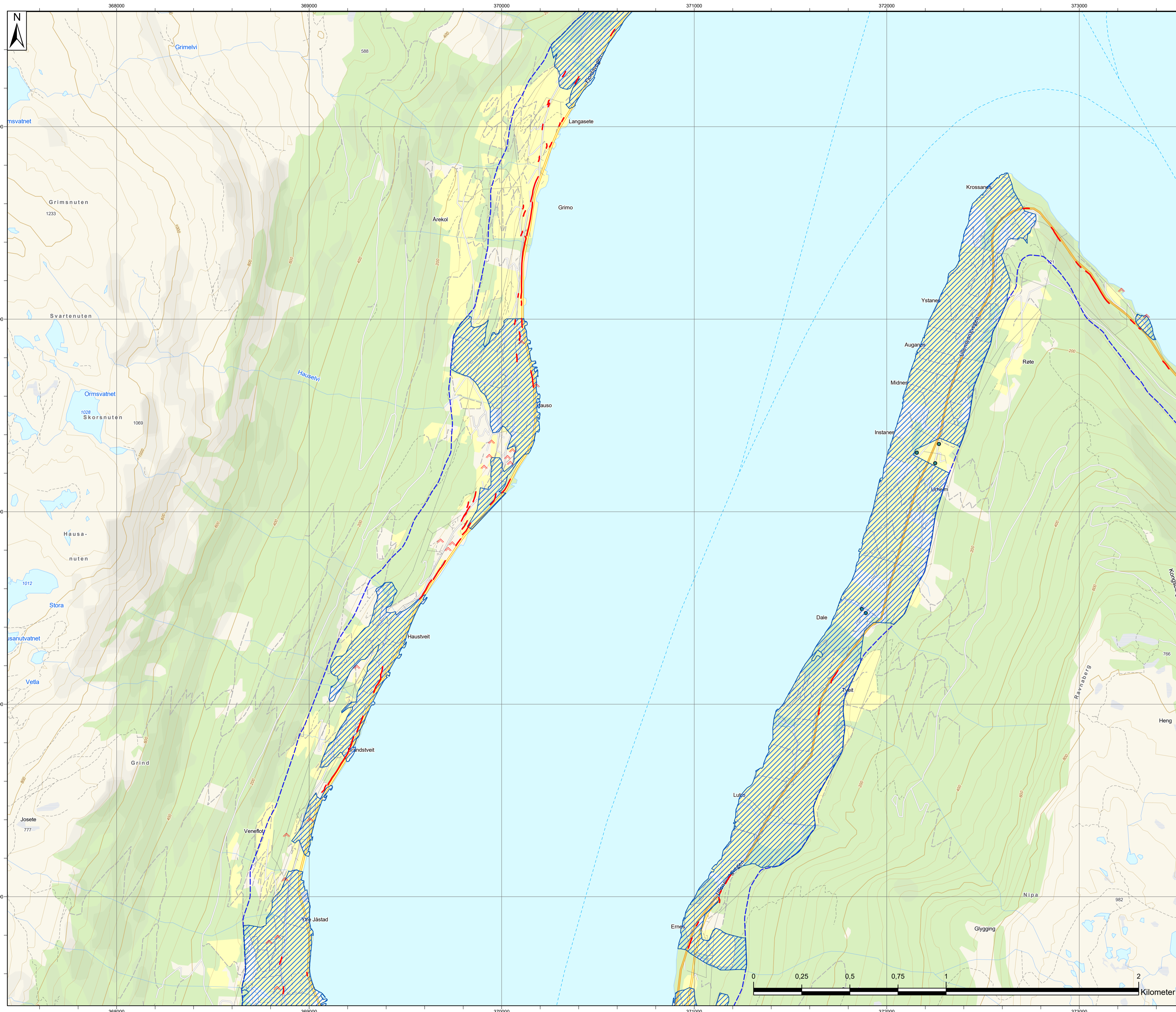
<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer	Tegn.nr.	Revisjon
	52407780	V08	J01



### Tegnforklaring

- Marin grense (modellert) Marin grense - Linjer
- Aktsomhetsområde kvikkleire
- Sammenhengende berg i dagen
- Fjell i dagen
- Tilgjengelige geotekniske grunnundersøkelser
- Sprøbruddmateriale (børpunkt)
- 0 Til 2 meter til fjell (NADAG)

Koordinatsystem		Høydesystem				
EUREF89 UTM32		NN2000				
J01	2025-05-02	For bruk	VikHan	OeyHoe	StLGj	
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Fagkontroll	
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.						
<b>Ullensvang kommune</b>				Format	Målestokk	
				A1	1:10 000	
<b>Aktsomhetskartlegging Ullensvang</b>						
<b>Oversiktskart med inntegnede aktsomhetsområder</b>						
<b>Område: Utne</b>						
<b>Norconsult</b>		Oppdragsnummer	Tegn.nr.	Revisjon		
		52407780	V09	J01		



### Tegnforklaring

- Marin grense (modellert) Marin grense - Linjer
- Aktsomhetsområde kvikkleire endelig
- Sammenhengende berg i dagen
- Fjell i dagen
- Tilgjengelige geotekniske grunnundersøkelser
- Sprøbruddmateriale (borpunkt)
- 0 Til 2 meter til fjell (NADAG)

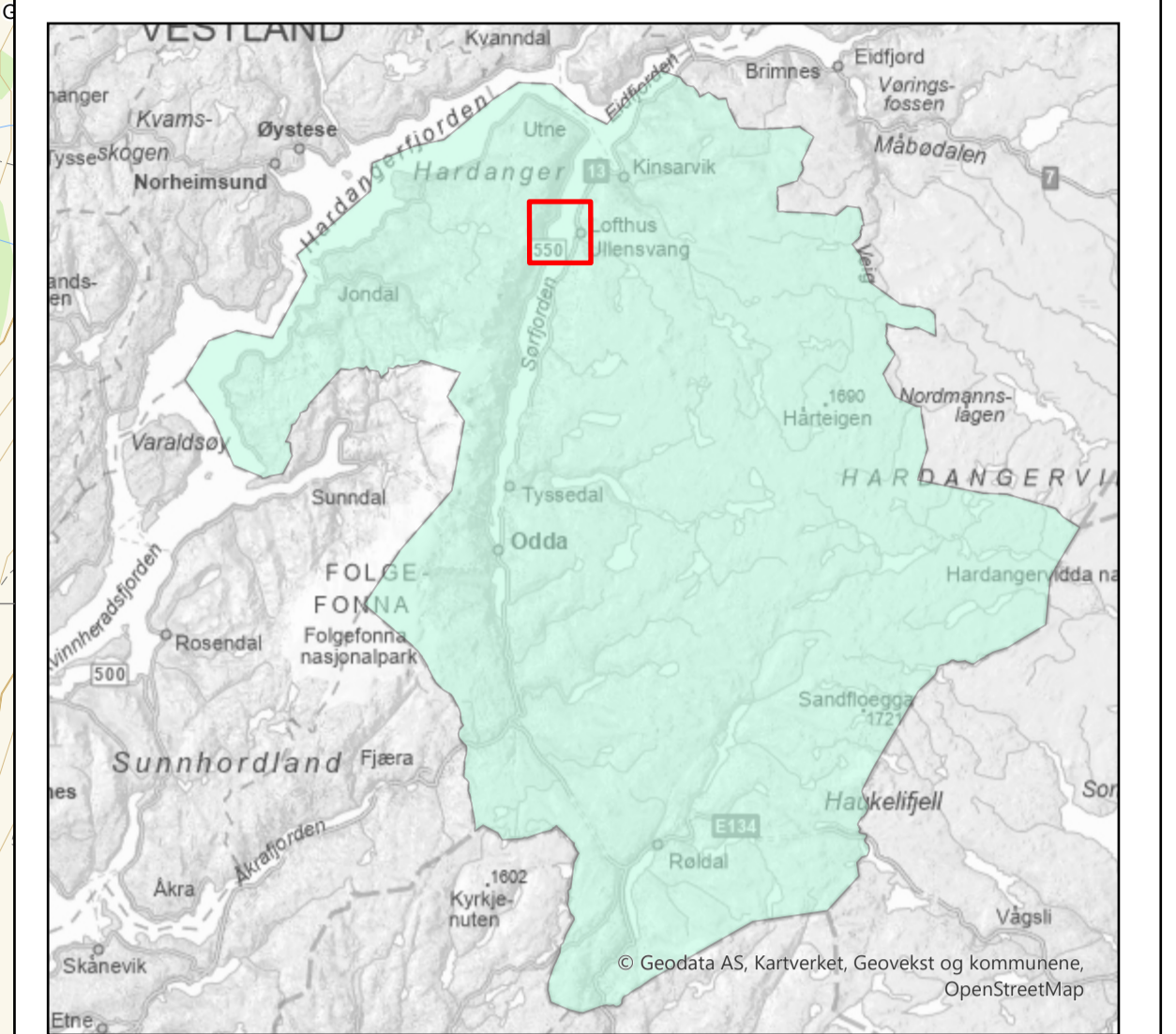
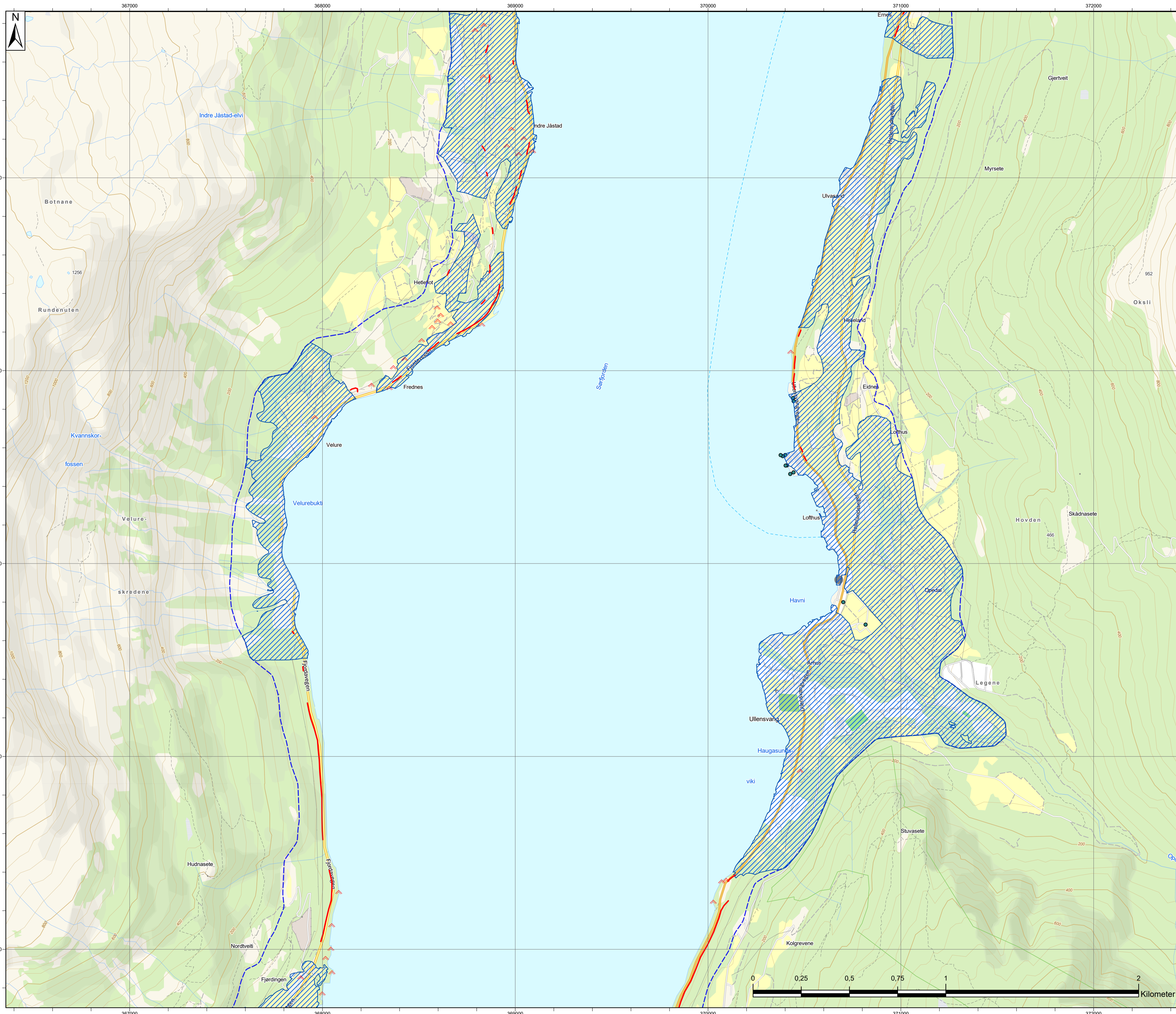
Koordinatsystem		Høydesystem			
EUREF89 UTM32		NN2000			
J01	2025-05-09	For bruk	VikHan	OeyHoe	StLGj
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.

<b>Ullensvang kommune</b>		Format	Målestokk
		A1	1:10 000

**Aktsomhetskartlegging Ullensvang**  
**Oversiktskart med inntegnede aktsomhetsområder**  
**Område: Hauso - Ystanes**

<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer	Tegn.nr.	Revisjon
	52407780	V10	J01



### Tegnforklaring

- Mar'n grense (modellert) Marin grense - Linjer
- Aktsomhetsområde kvikkleire endelig
- Sammenhengende berg i dagen
- Fjell i dagen
- Tilgjengelige geotekniske grunnundersøkelser
- Sprøbruddmateriale (borpunkt)
- 0 Til 2 meter til fjell (NADAG)

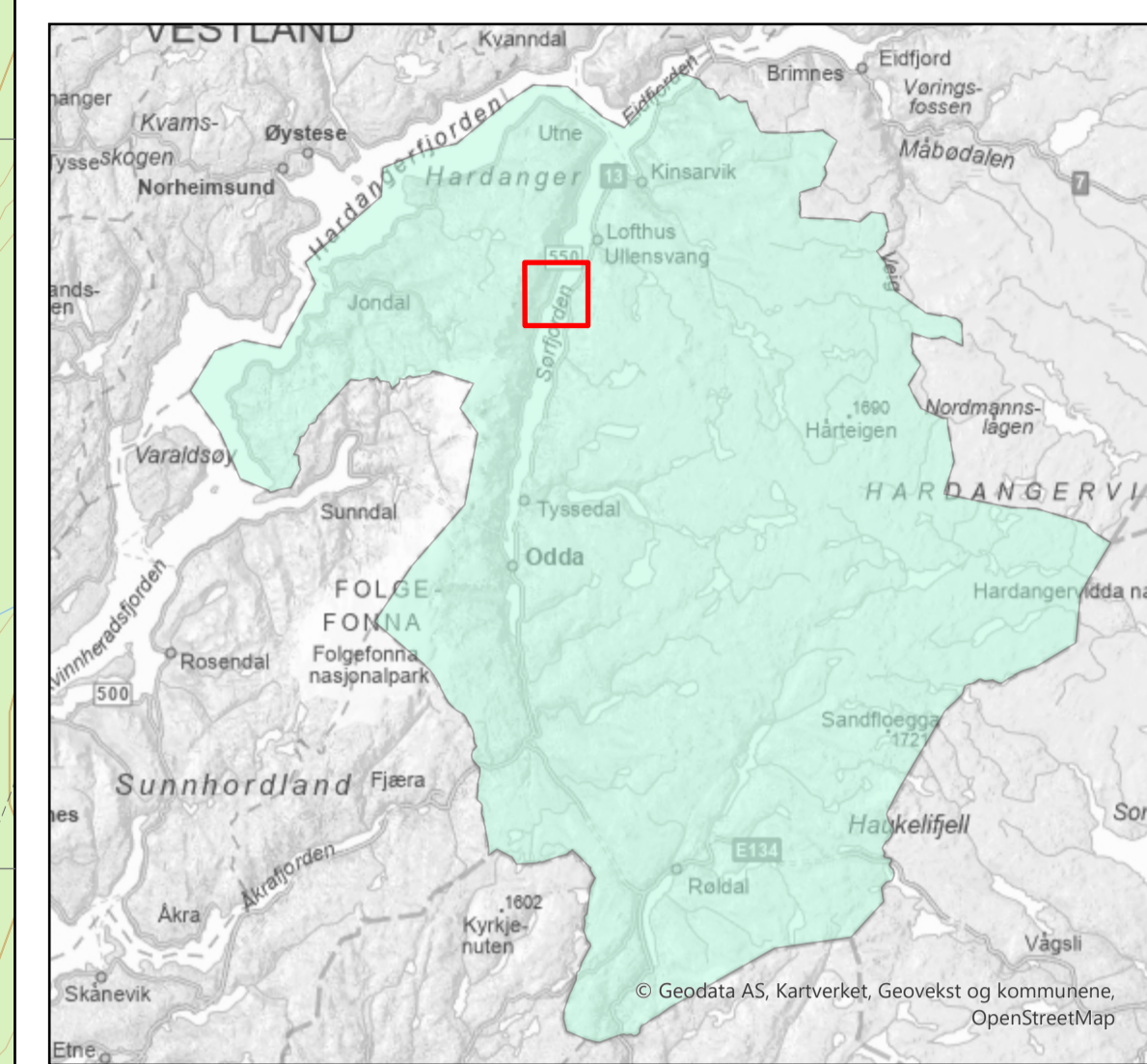
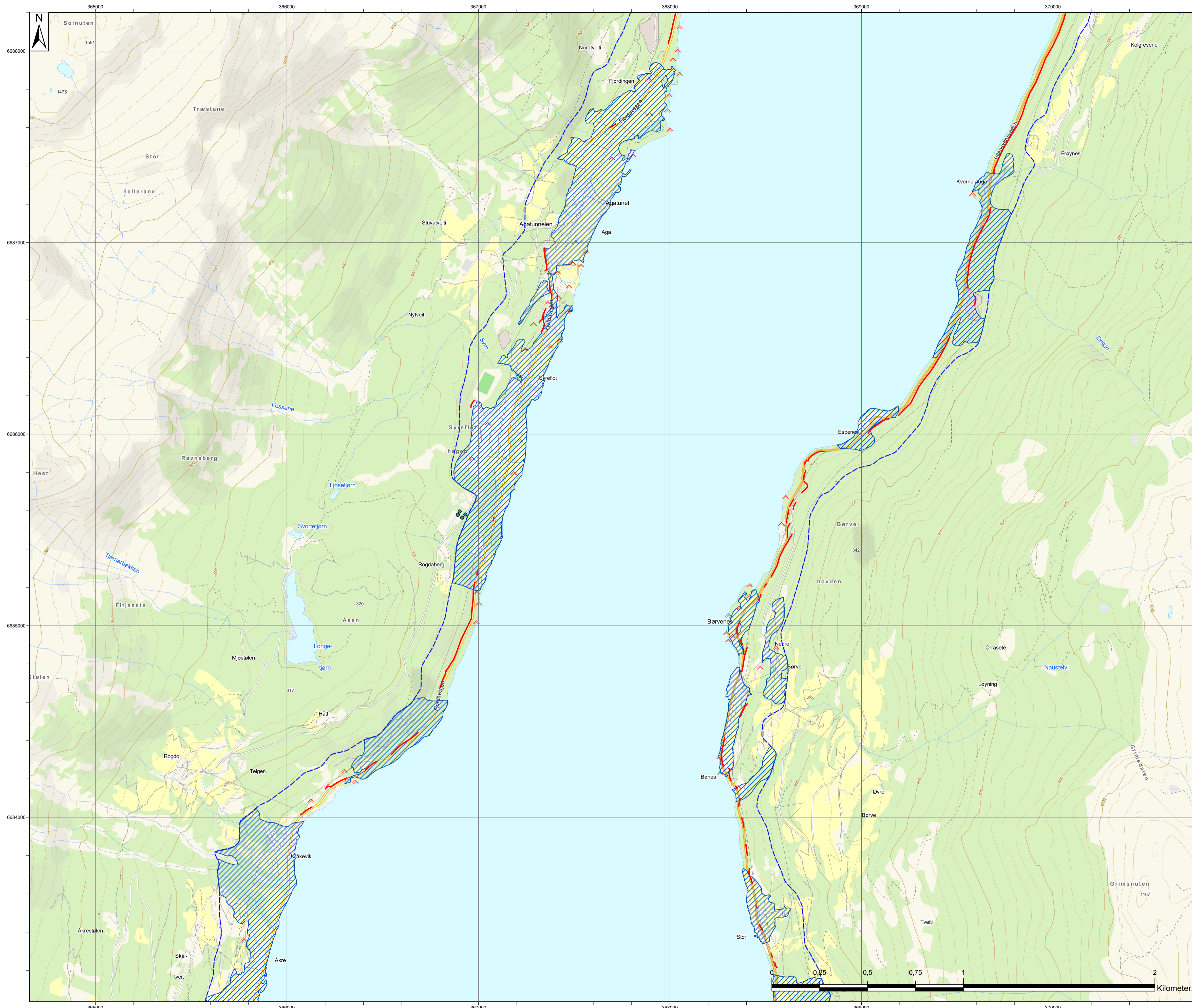
Koordinatsystem		Høydesystem			
EUREF89 UTM32		NN2000			
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
J01	2025-05-09	For bruk	VikHan	OeyHoe	StLGj

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.

<b>Ullensvang kommune</b>		Format	Målestokk
		A1	1:10 000

**Aktsomhetskartlegging Ullensvang**  
**Oversiktskart med inntegnede aktsomhetsområder**  
**Område: Lofthus**

<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer	Tegn.nr.	Revisjon
	52407780	V11	J01



### Tegnforklaring

- Marin grense (modellert) Marin grense - Linjer
- Aktsomhetsområde kvikkleire endelig
- Sammenhengende berg i dagen
- Fjell i dagen
- Tilgjengelige geotekniske grunnundersøkelser
- Sprøbruddmateriale (børpunkt)
- 0 Til 2 meter til fjell (NADAG)

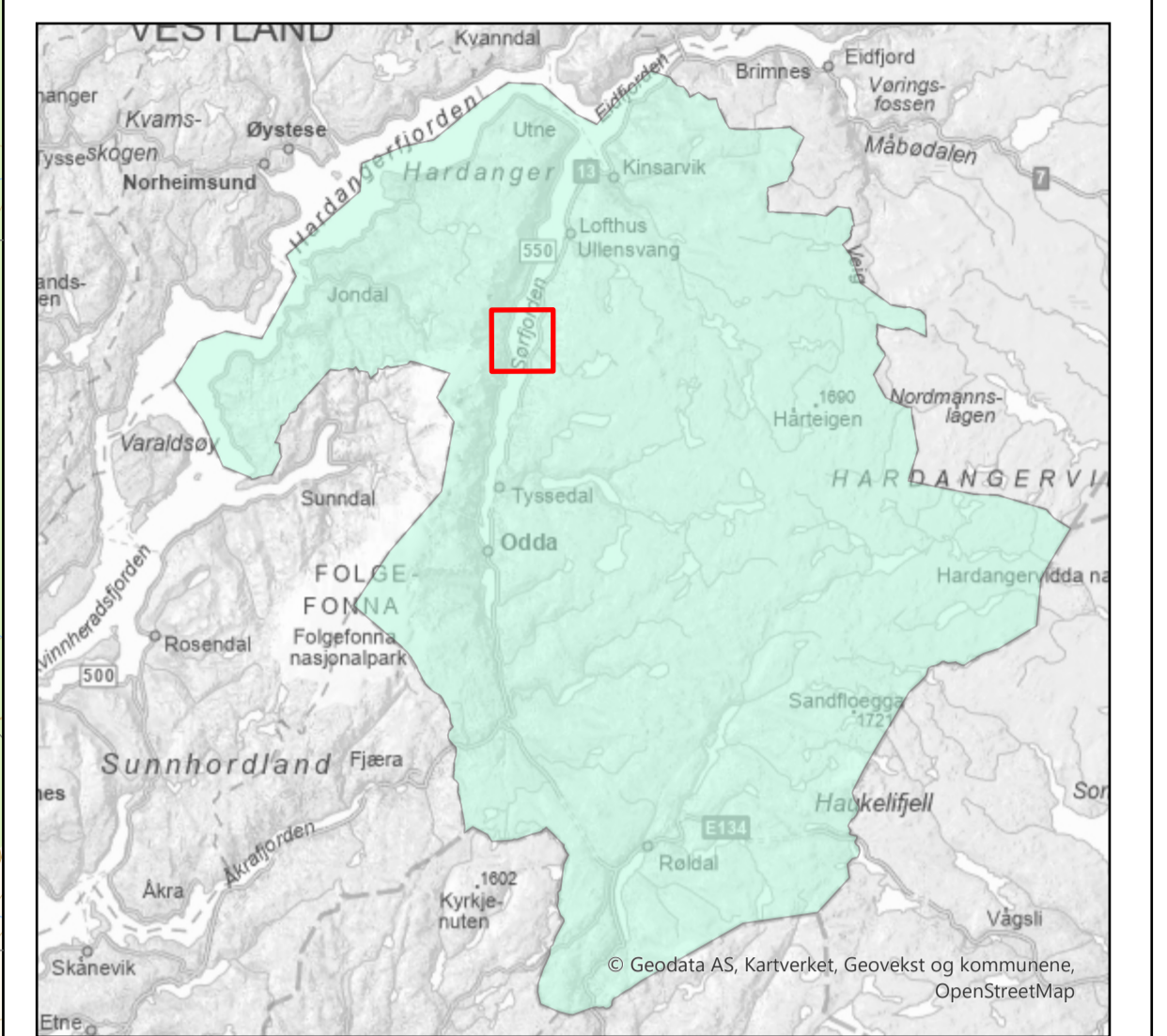
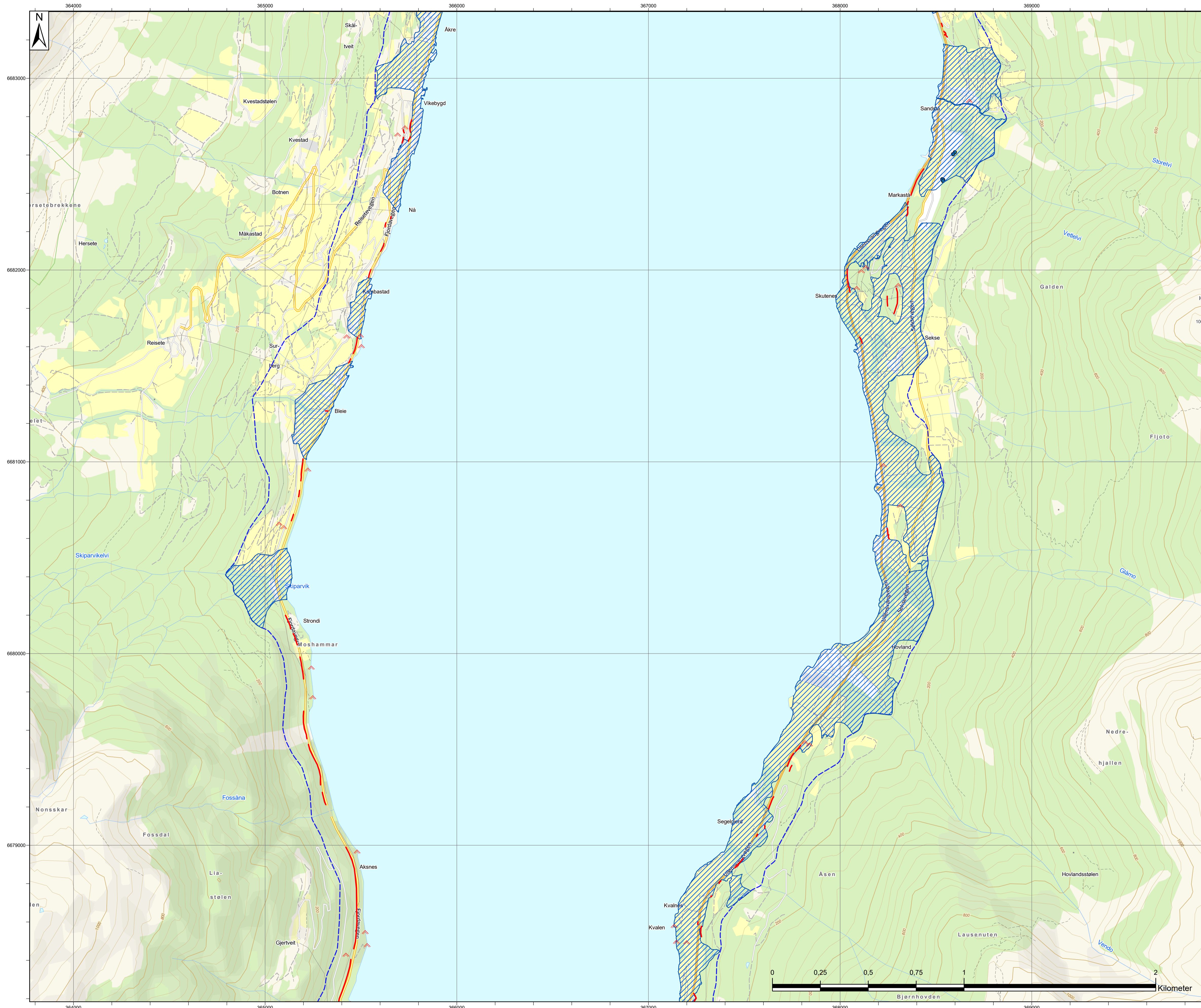
Koordinatsystem		Høydesystem			
EUREF89 UTM32		NN2000			
J01	2025-05-09	For bruk	VikHan	OeyHoe	StLGj
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.

<b>Ullensvang kommune</b>		Format	Målestokk
		A1	1:10 000

**Aktsomhetskartlegging Ullensvang**  
**Oversiktskart med inntegnede aktsomhetsområder**  
**Område: Vikebygd - Børve**

<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer	Tegn.nr.	Revisjon
	52407780	V12	J01



### Tegnforklaring

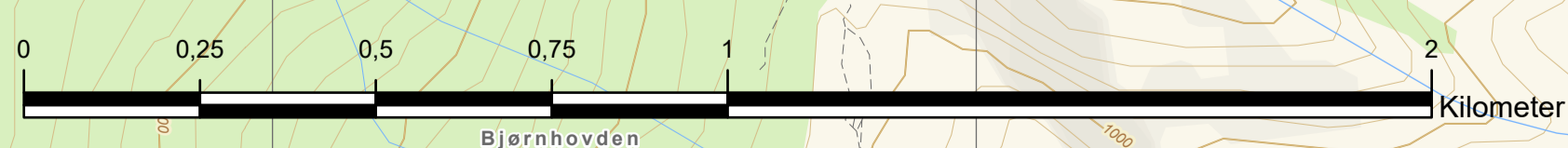
- Marin grense (modellert) Marin grense - Linjer
- Aktsomhetsområde kvikkleire endelig
- Sammenhengende berg i dagen
- Fjell i dagen
- Tilgjengelige geotekniske grunnundersøkelser
- Sprøbruddmateriale (bopunkt)
- 0 Til 2 meter til fjell (NADAG)

Koordinatsystem		Høydesystem			
EUREF89 UTM32		NN2000			
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
J01	2025-05-09	For bruk	VikHan	OeyHoe	StLGj

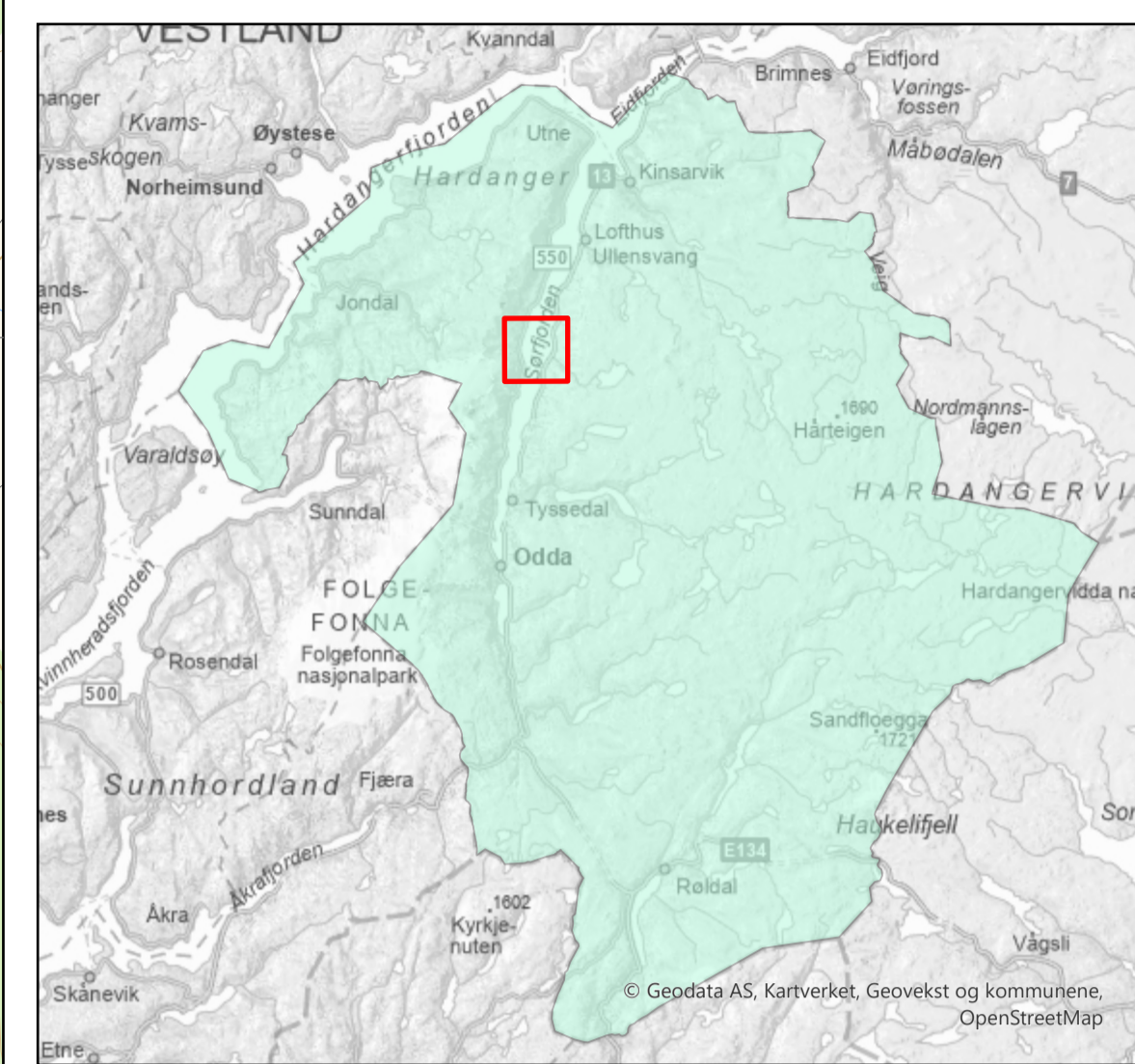
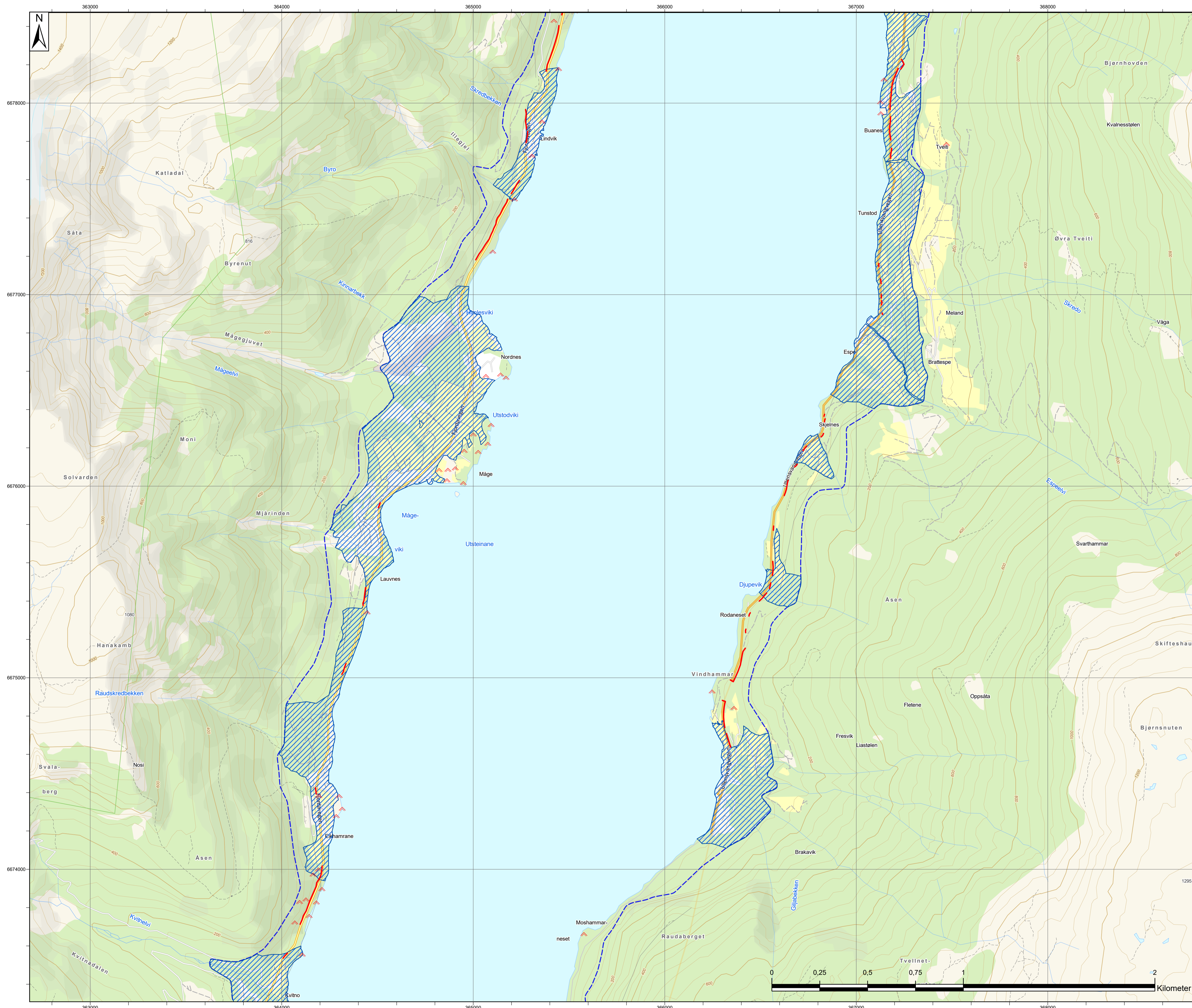
Ullensvang kommune  
Format: A1  
Målestokk: 1:10 000

Aktsomhetskartlegging Ullensvang  
Oversiktskart med inntegnede aktsomhetsområder  
Område: Skiparvik - Sekse

Norconsult	Oppdragsnummer	Tegn.nr.	Revisjon
	52407780	V13	J01



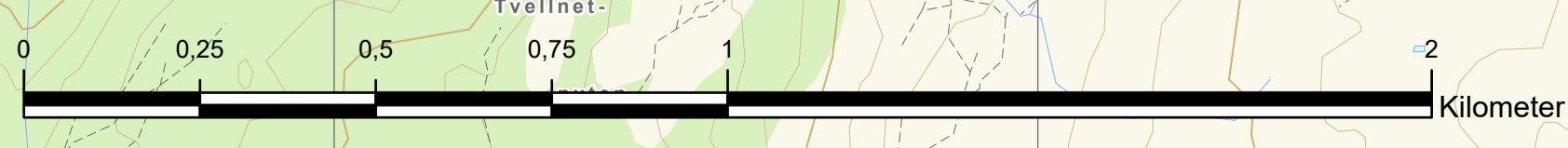
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.

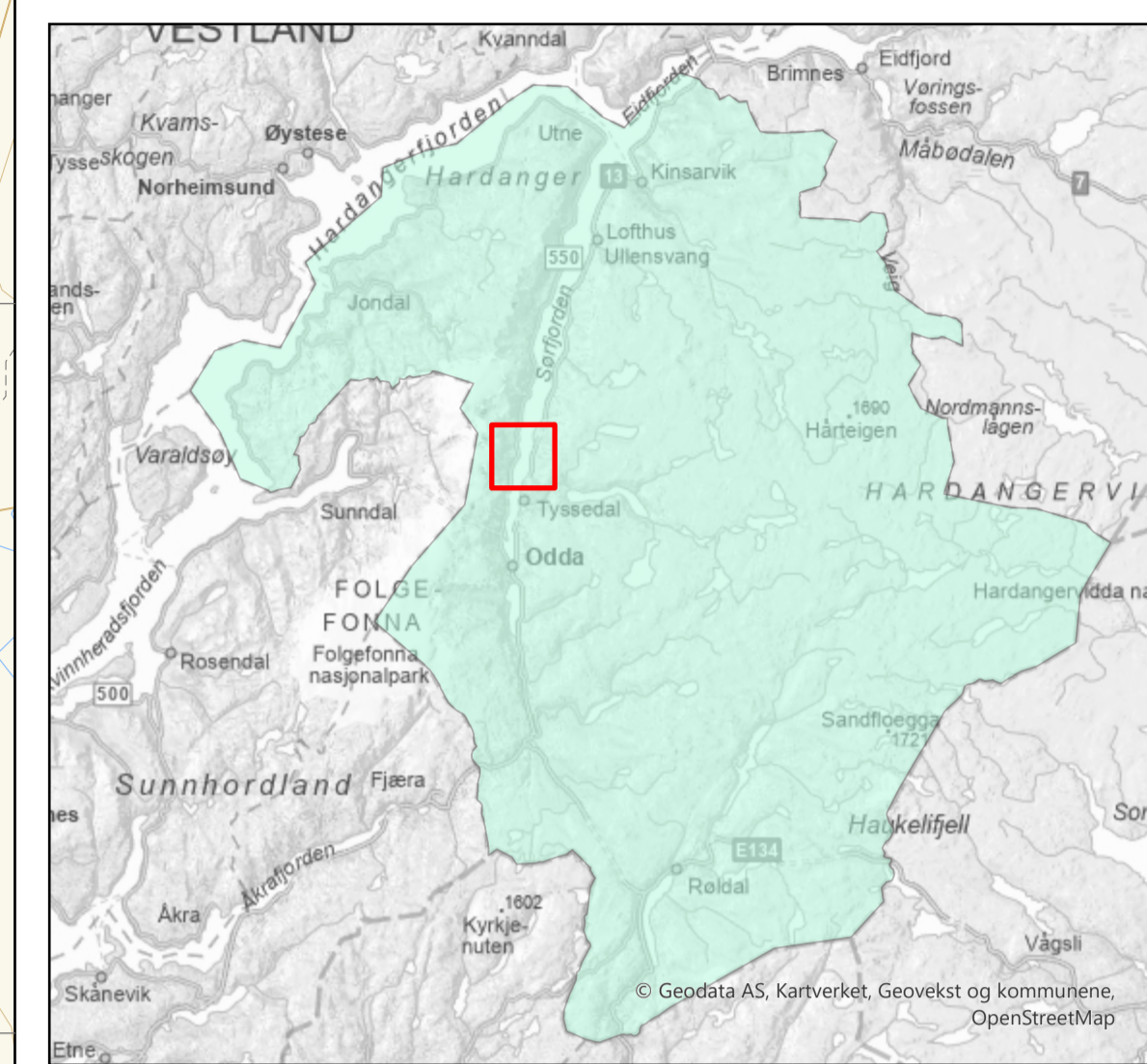
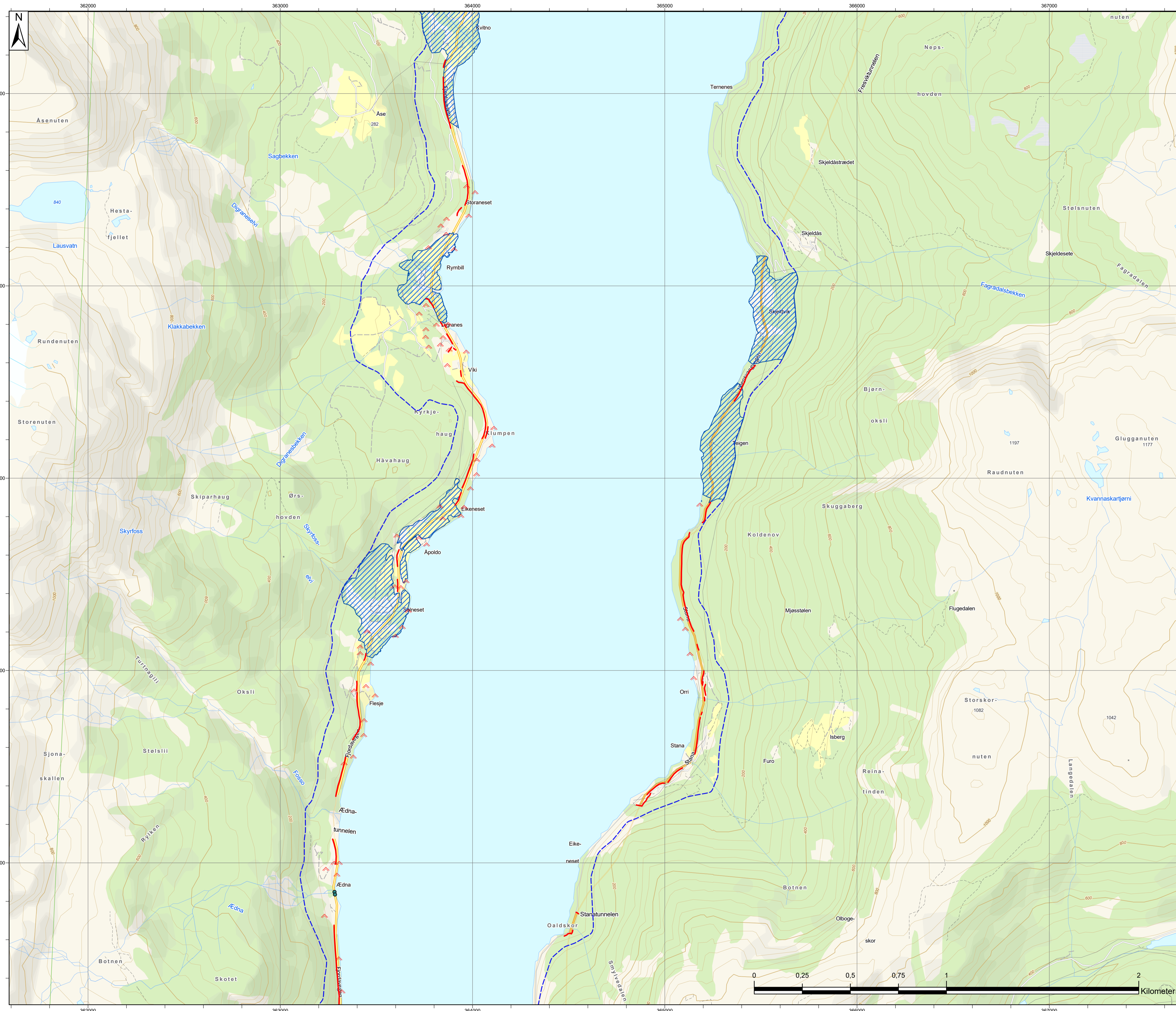


### Tegnforklaring

- Marin grense (modellert) Marin grense - Linjer
- Aktsomhetsområde kvikkleire endelig
- Sammenhengende berg i dagen
- Fjell i dagen
- Tilgjengelige geotekniske grunnundersøkelser
- Sprøbruddmateriale (børpunkt)
- 0 Til 2 meter til fjell (NADAG)

Koordinatsystem		Høydesystem				
EUREF89 UTM32		NN2000				
J01	2025-05-09	For bruk	VikHan	OeyHoe	StLgj	
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent	
<small>           Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.         </small>						
<b>Ullensvang kommune</b>				Format	Målestokk	
				A1	1:10 000	
<b>Aktsomhetskartlegging Ullensvang</b>						
<b>Oversiktskart med inntegnede aktsomhetsområder</b>						
<b>Område: Måge - Espe</b>						
<b>Norconsult</b>		Oppdragsnummer	Tegn.nr.	Revisjon		
		52407780	V14	J01		

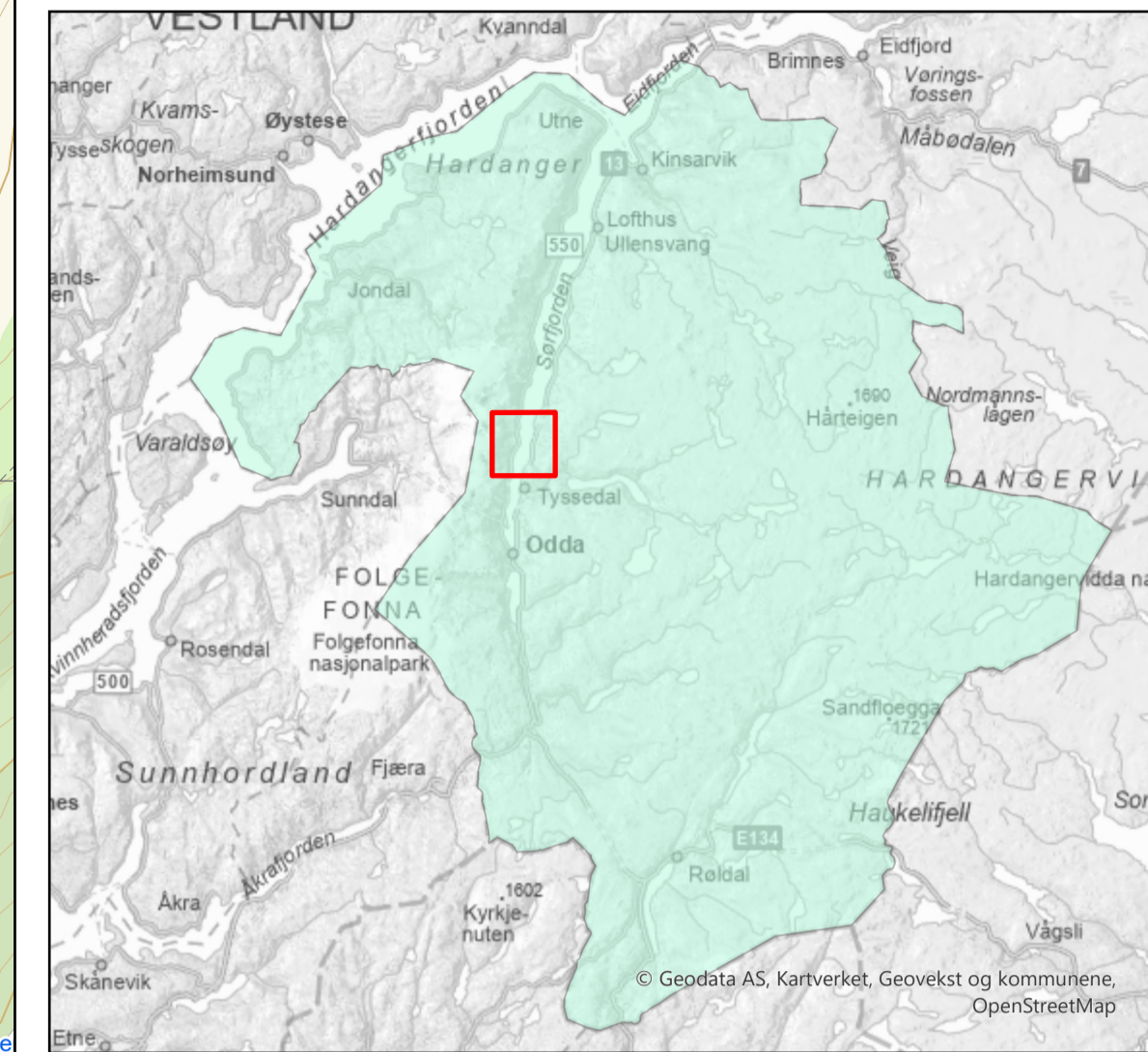
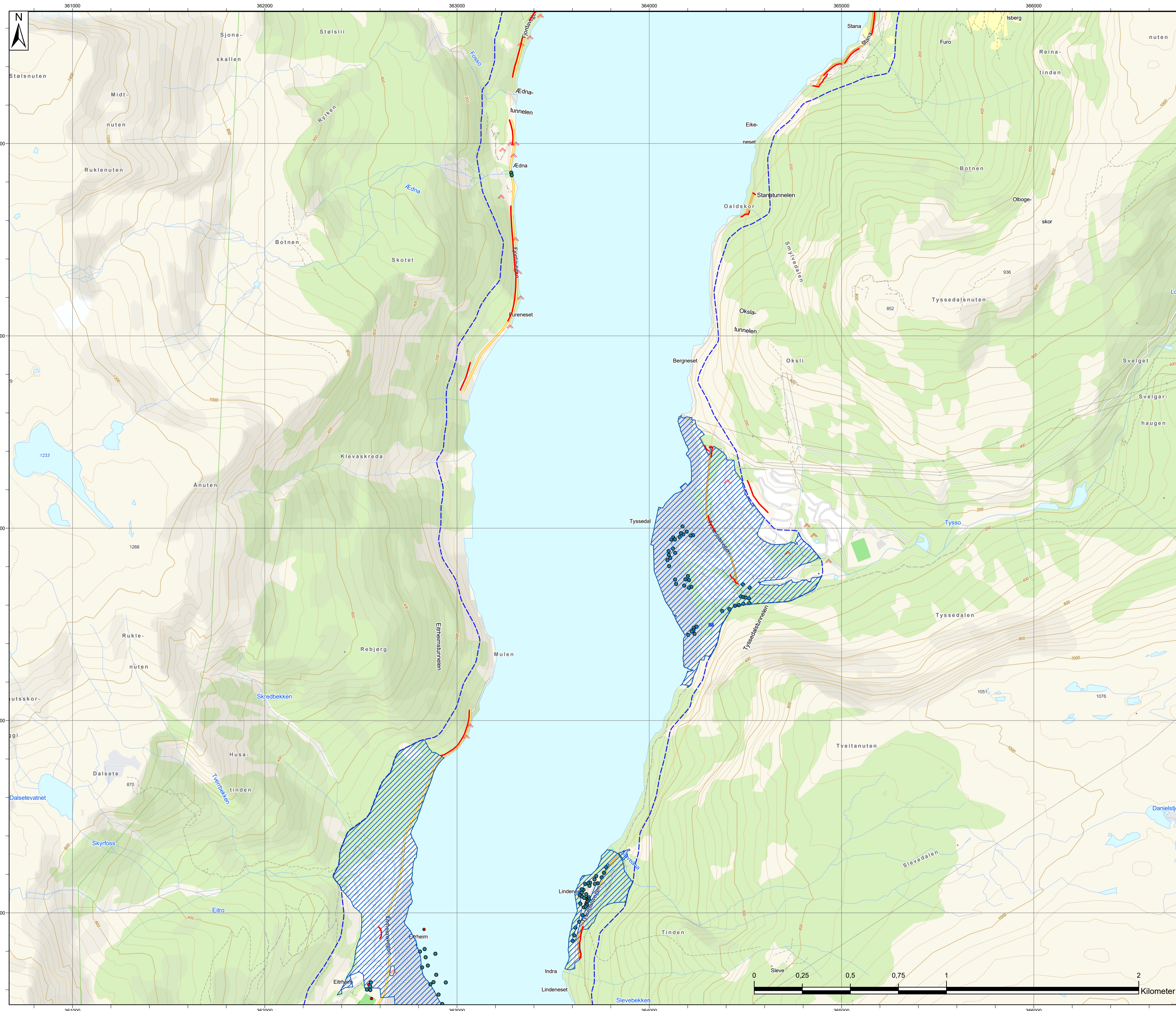




### Tegnforklaring

- Marin grense (modellert) Marin grense - Linjer
- Aktsomhetsområde kvikkleire endelig
- Sammenhengende berg i dagen
- Fjell i dagen
- Tilgjengelige geotekniske grunnundersøkelser
- Sprøbruddmateriale (borpunkt)
- 0 Til 2 meter til fjell (NADAG)

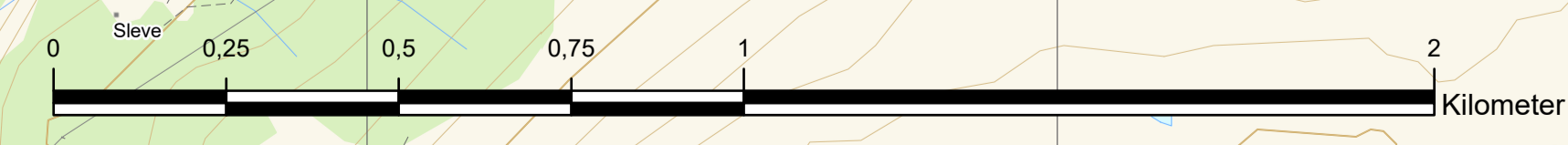
Koordinatsystem		Høydesystem				
EUREF89 UTM32		NN2000				
J01	2025-05-09	For bruk	VikHan	OeyHoe	StLgj	
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent	
<small>           Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.         </small>						
<b>Ullensvang kommune</b>				Format	Målestokk	
				A1	1:10 000	
<b>Aktsomhetskartlegging Ullensvang</b>						
<b>Oversiktskart med inntegnede aktsomhetsområder</b>						
<b>Område: Kvitno - Stana</b>						
<b>Norconsult</b>		Oppdragsnummer	Tegn.nr.	Revisjon		
		52407780	V15	J01		

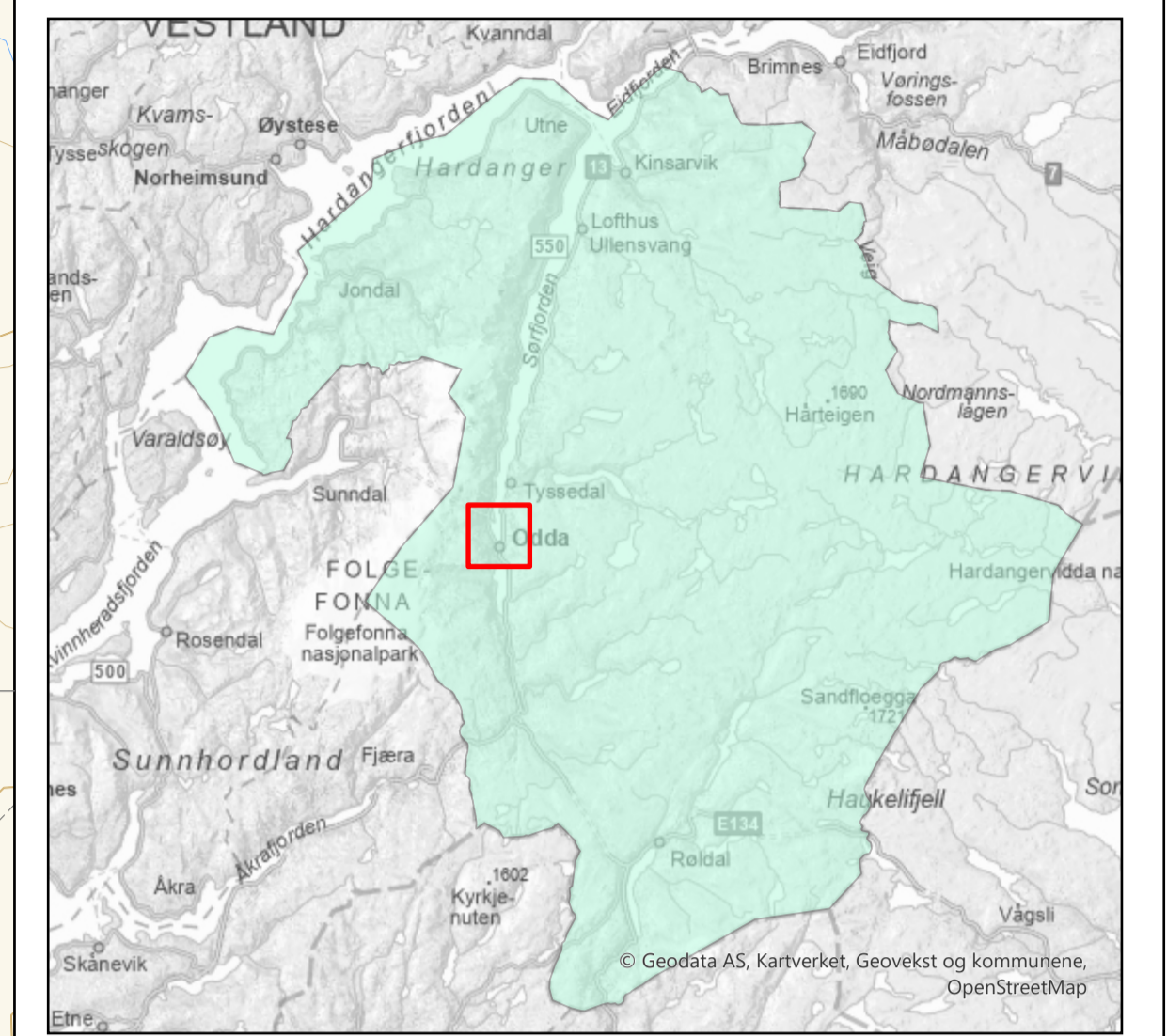
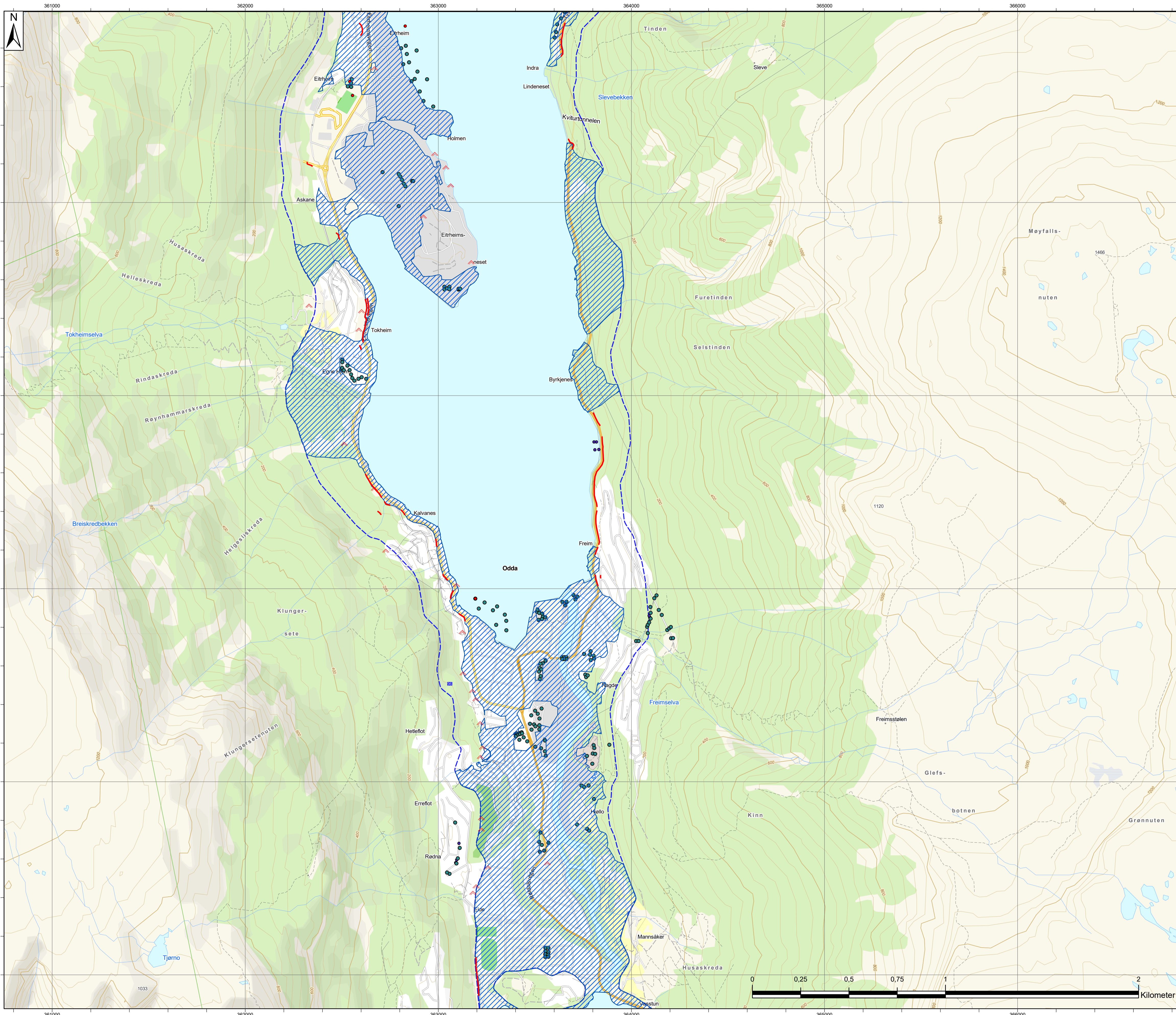


### Tegnforklaring








- Aktsomhetsområde kvikkleire endelig
- Sammenhengende berg i dagen
- Fjell i dagen
- Tilgjengelige geotekniske grunnundersøkelser
- Sprøbruddmateriale (borpunkt)
- 0 Til 2 meter til fjell (NADAG)

Koordinatsystem		Høydesystem				
EUREF89 UTM32		NN2000				
J01	2025-05-09	For bruk	VikHan	OeyHoe	StLGj	
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent	
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.						
<b>Ullensvang kommune</b>				Format	Målestokk	
				A1	1:10 000	
<b>Aktsomhetskartlegging Ullensvang</b> <b>Oversiktskart med inntegnede aktsomhetsområder</b> <b>Område: Tyssedal</b>						
<b>Norconsult</b>		Oppdragsnummer	Tegn.nr.	Revisjon		
		52407780	V16	J01		





### Tegnforklaring

-  Marin grense (modellert) Marin grense - Linjer
-  Aktsomhetsområde kvikkleire endelig
-  Sammenhengende berg i dagen
-  Fjell i dagen
-  Tilgjengelige geotekniske grunnundersøkelser
-  Sprøbruddmateriale (borpunkt)
-  0 Til 2 meter til fjell (NADAG)


Koordinatsystem	Høydesystem
EUREF89 UTM32	NN2000

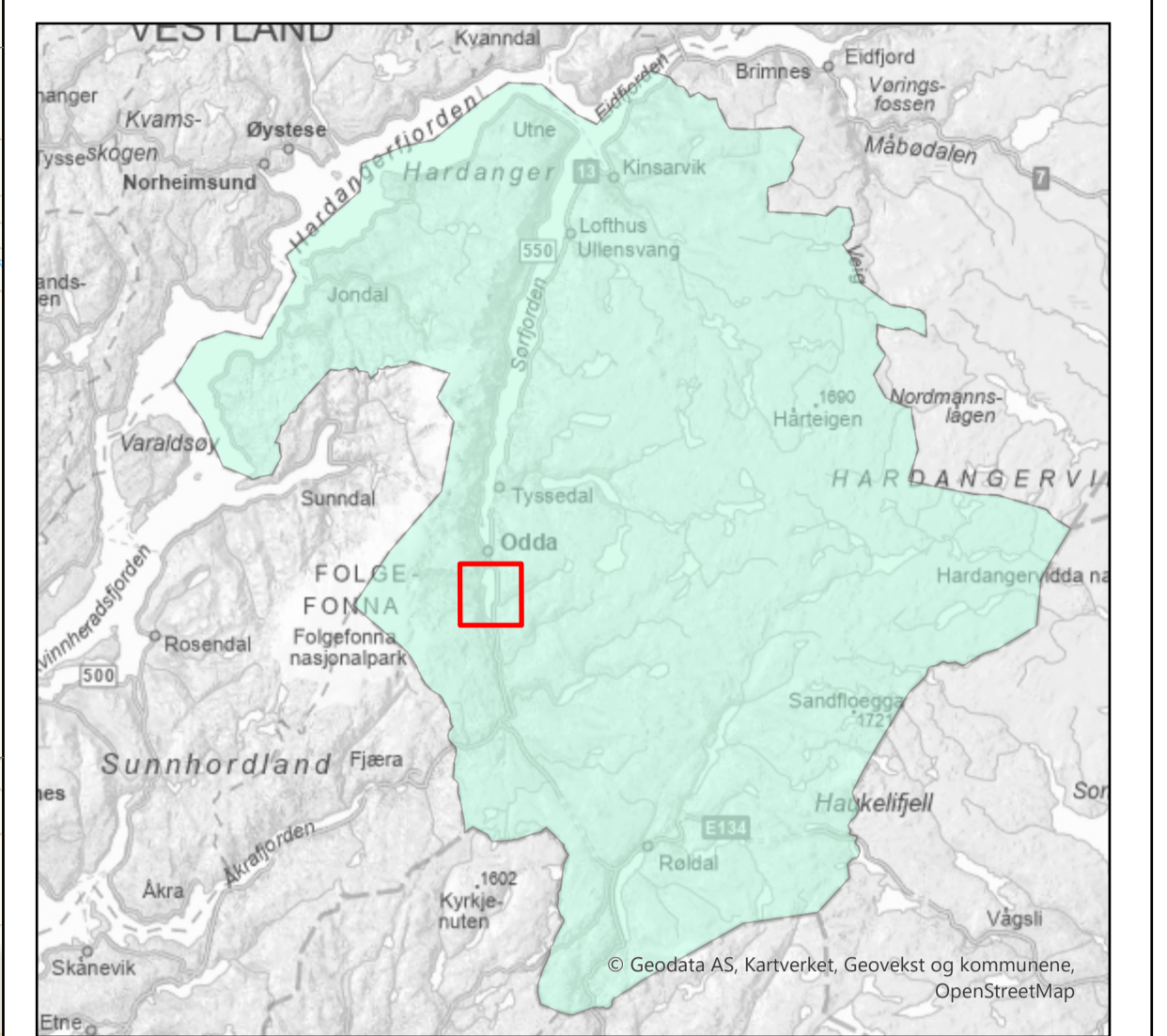
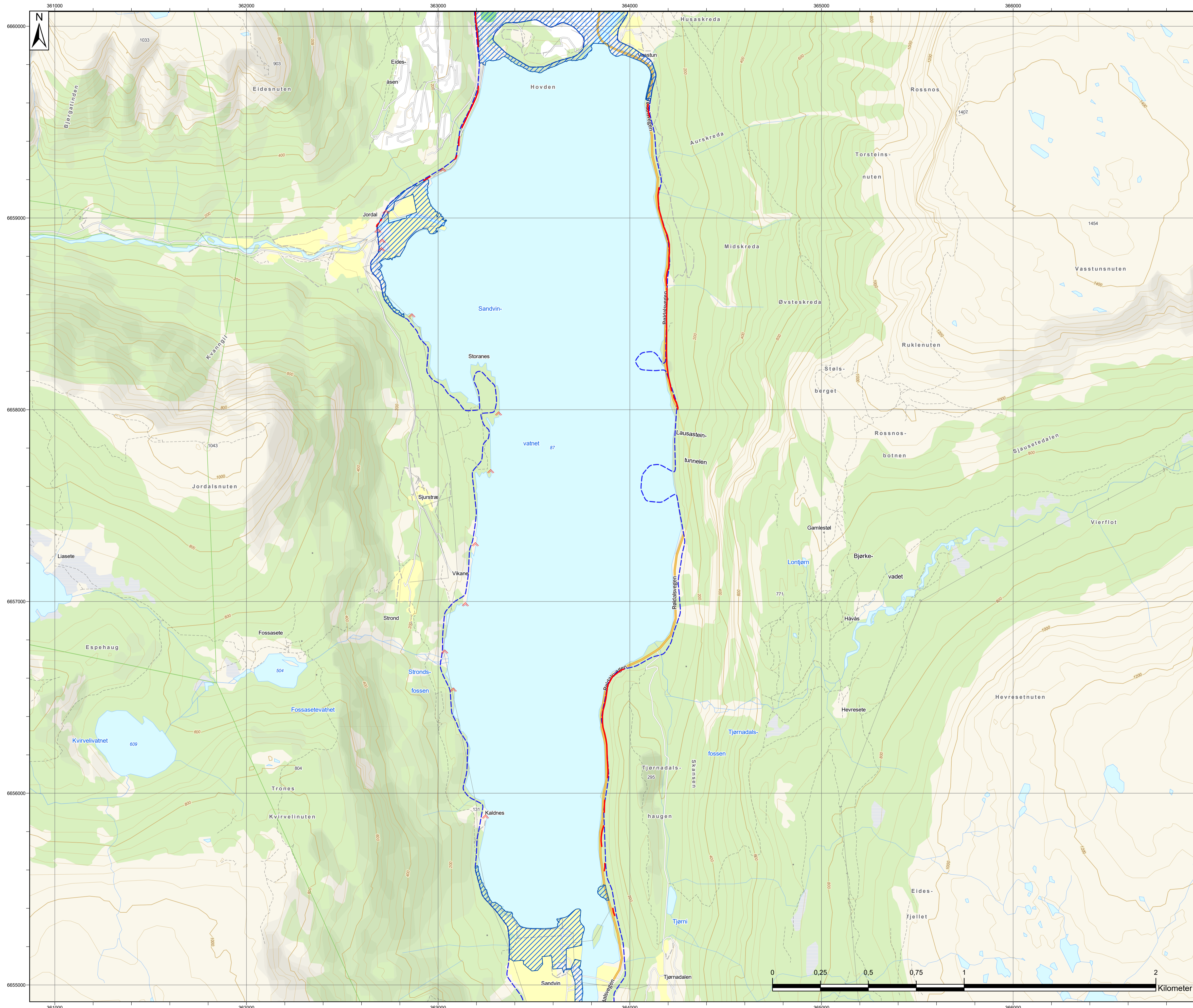
J01	2025-05-09	For bruk	VikHan	OeyHoe	StLgj
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.








<b>Ullensvang kommune</b>		Format	Målestokk
		A1	1:10 000

**Aktsomhetskartlegging Ullensvang**  
**Oversiktskart med inntegnede aktsomhetsområder**  
**Område: Odda - Eitheim**

<b>Norconsult</b> 	Oppdragsnummer	Tegn.nr.	Revisjon
	52407780	V17	J01



### Tegnforklaring

-  Marinn grense (modellert) Marin grense - Linjer
-  Aktsomhetsområde kvikkleire endelig
-  Sammenhengende berg i dagen
-  Fjell i dagen
-  Tilgjengelige geotekniske grunnundersøkelser
-  Sprøbruddmateriale (bopunkt)
-  0 Til 2 meter til fjell (NADAG)

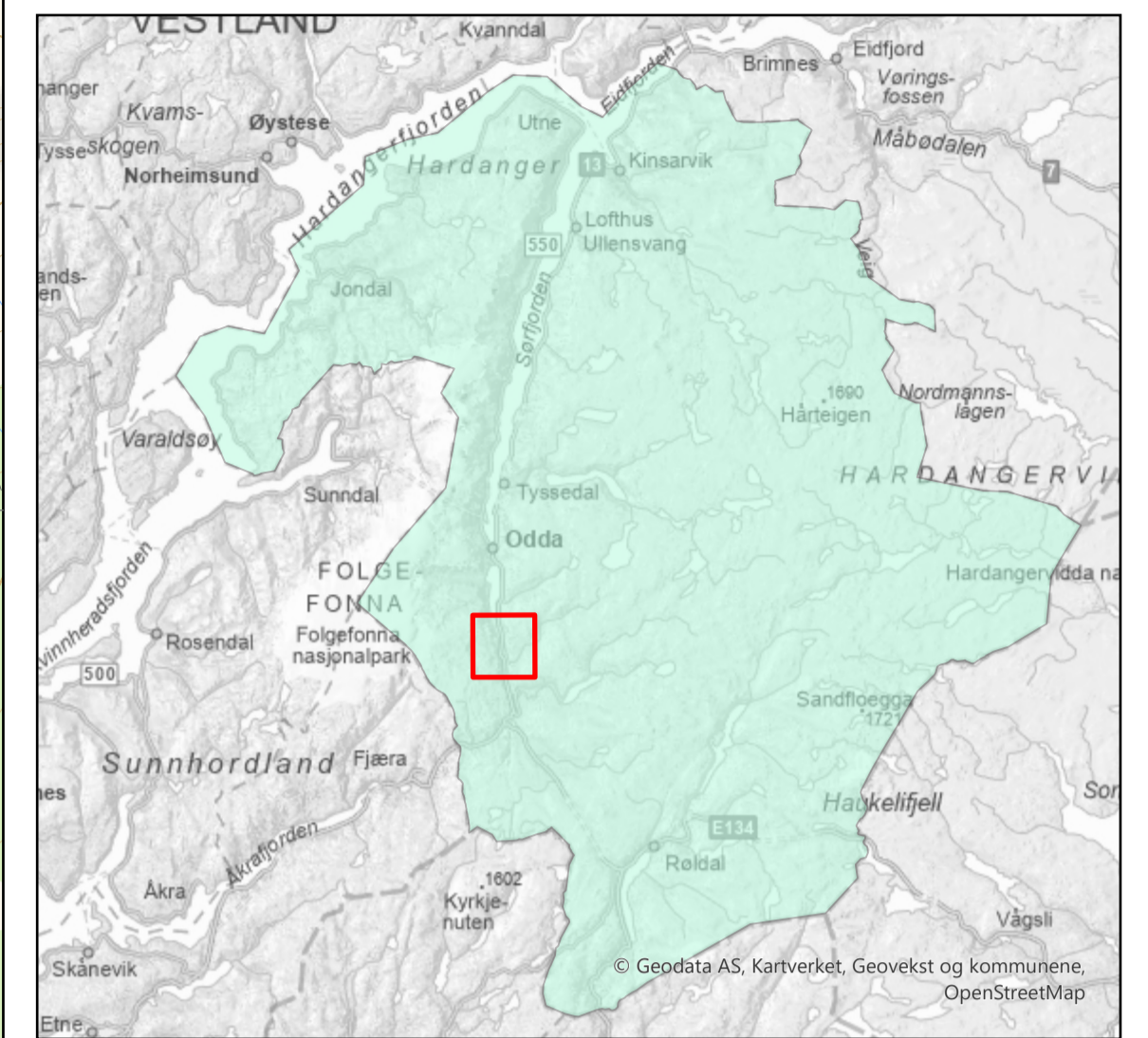
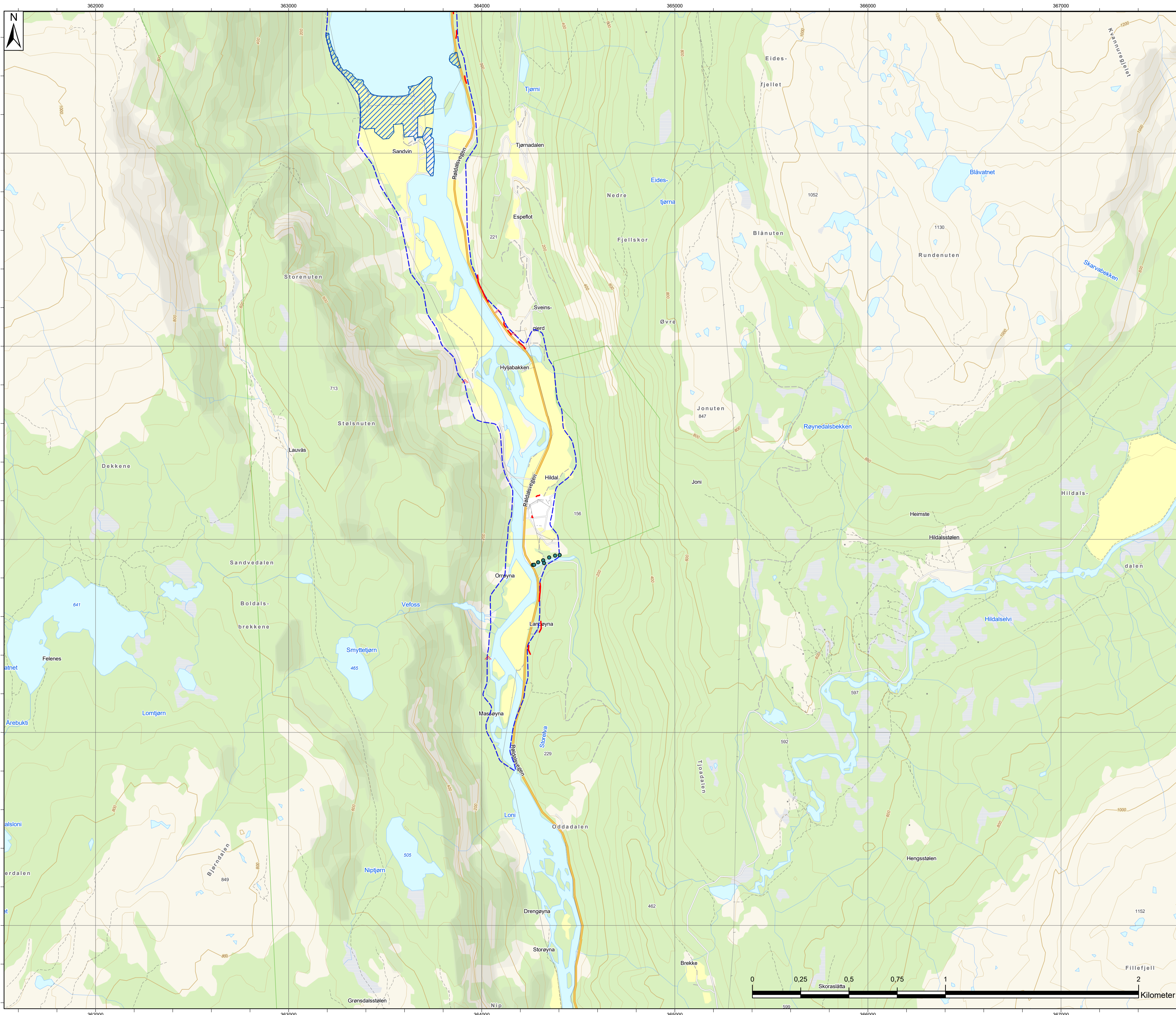
Koordinatsystem		Høydesystem			
EUREF89 UTM32		NN2000			
J01	2025-05-09	For bruk	VikHan	OeyHoe	StLgj
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.

<b>Ullensvang kommune</b>		Format	Målestokk
		A1	1:10 000

**Aktsomhetskartlegging Ullensvang**  
**Oversiktskart med inntegnede aktsomhetsområder**  
**Område: Sandvinvatnet**

<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer	Tegn.nr.	Revisjon
	52407780	V18	J01



### Tegnforklaring

- Marin grense (modellert) Marin grense - Linjer
- Aktsomhetsområde kvikkleire endelig
- Sammenhengende berg i dagen
- Fjell i dagen
- Tilgjengelige geotekniske grunnundersøkelser
- Sprøbruddmateriale (borpunkt)
- 0 Til 2 meter til fjell (NADAG)

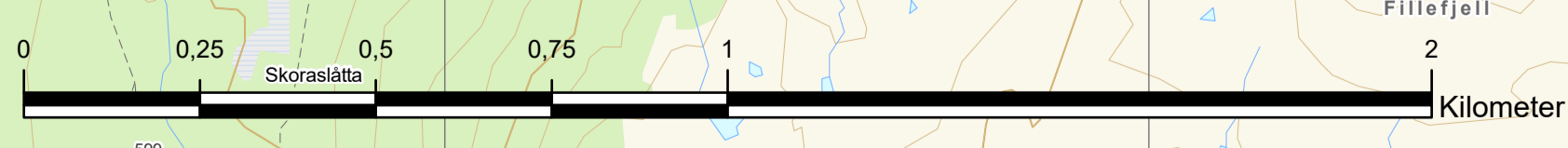
Koordinatsystem		Høydesystem			
EUREF89 UTM32		NN2000			
J01	2025-05-09	For bruk	VikHan	OeyHoe	StLgj
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

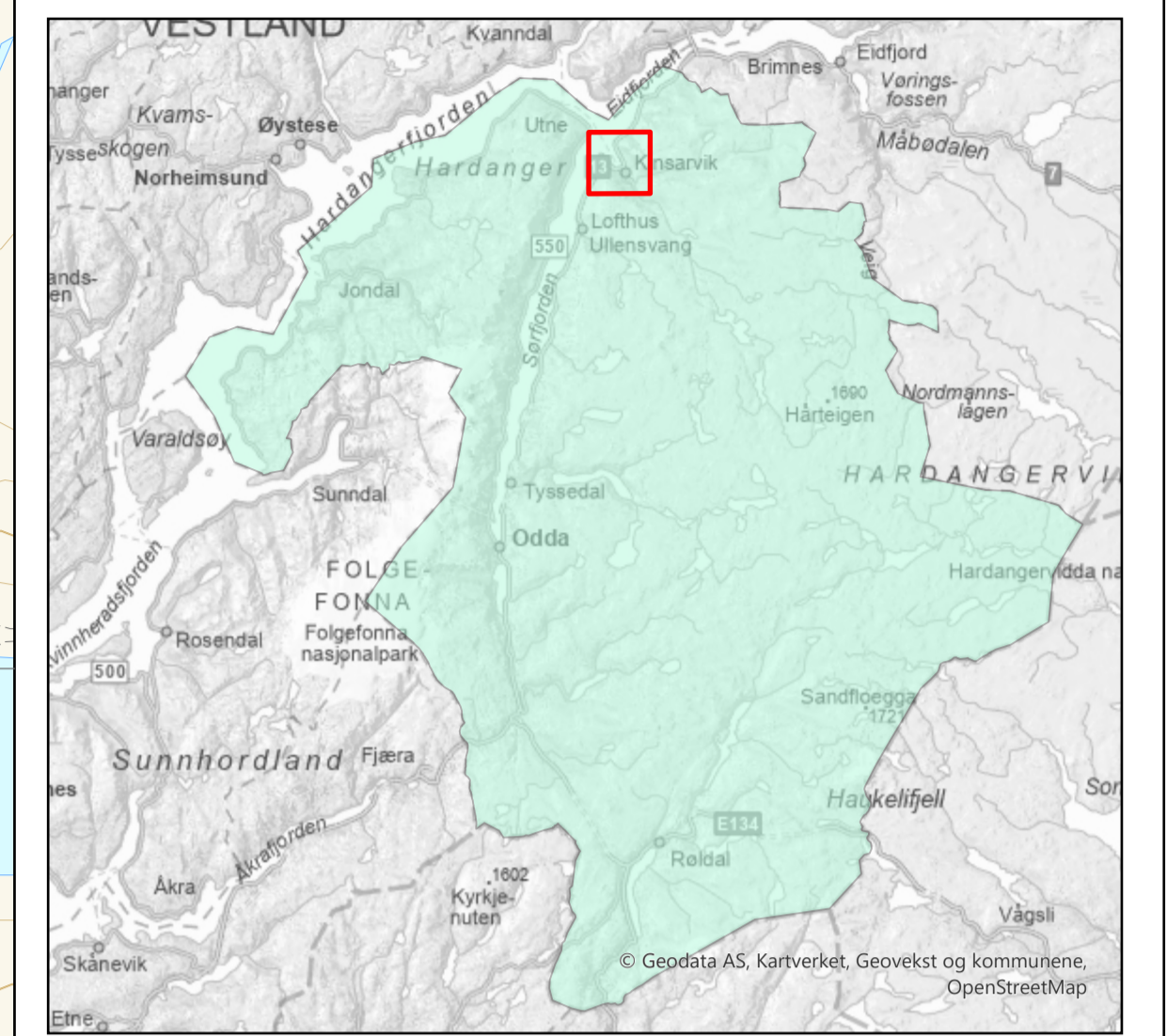
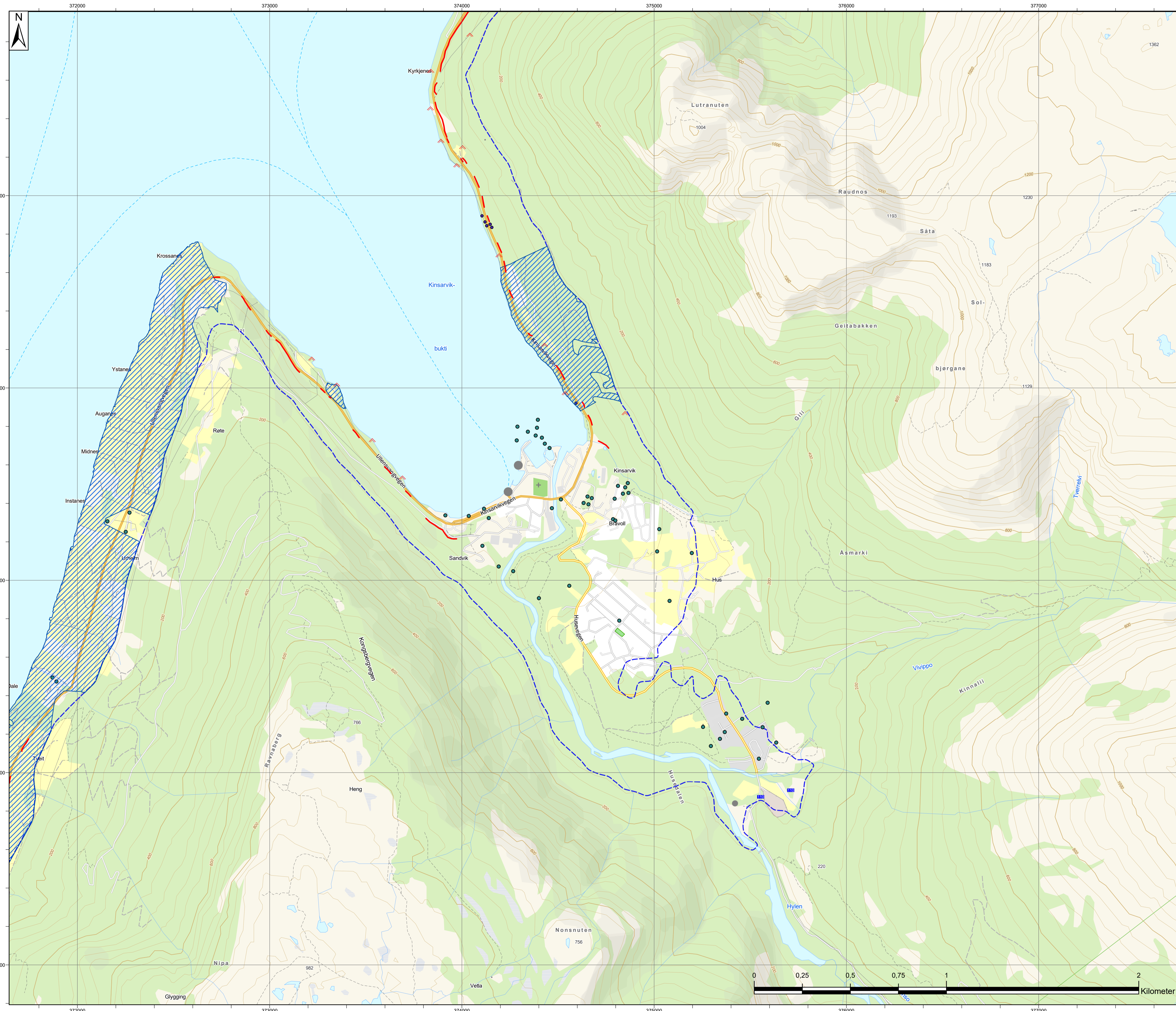
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.

<b>Ullensvang kommune</b>		Format	Målestokk
		A1	1:10 000

**Aktsomhetskartlegging Ullensvang**  
**Oversiktskart med inntegnede aktsomhetsområder**  
**Område: Sandvin - Hildal**

<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer	Tegn.nr.	Revisjon
	52407780	V19	J01





### Tegnforklaring

- Marinn grense (modellert) Marin grense - Linjer
- Aktsomhetsområde kvikkleire endelig
- Sammenhengende berg i dagen
- Fjell i dagen
- Tilgjengelige geotekniske grunnundersøkelser
- Sprøbruddmateriale (borpunkt)
- 0 Til 2 meter til fjell (NADAG)

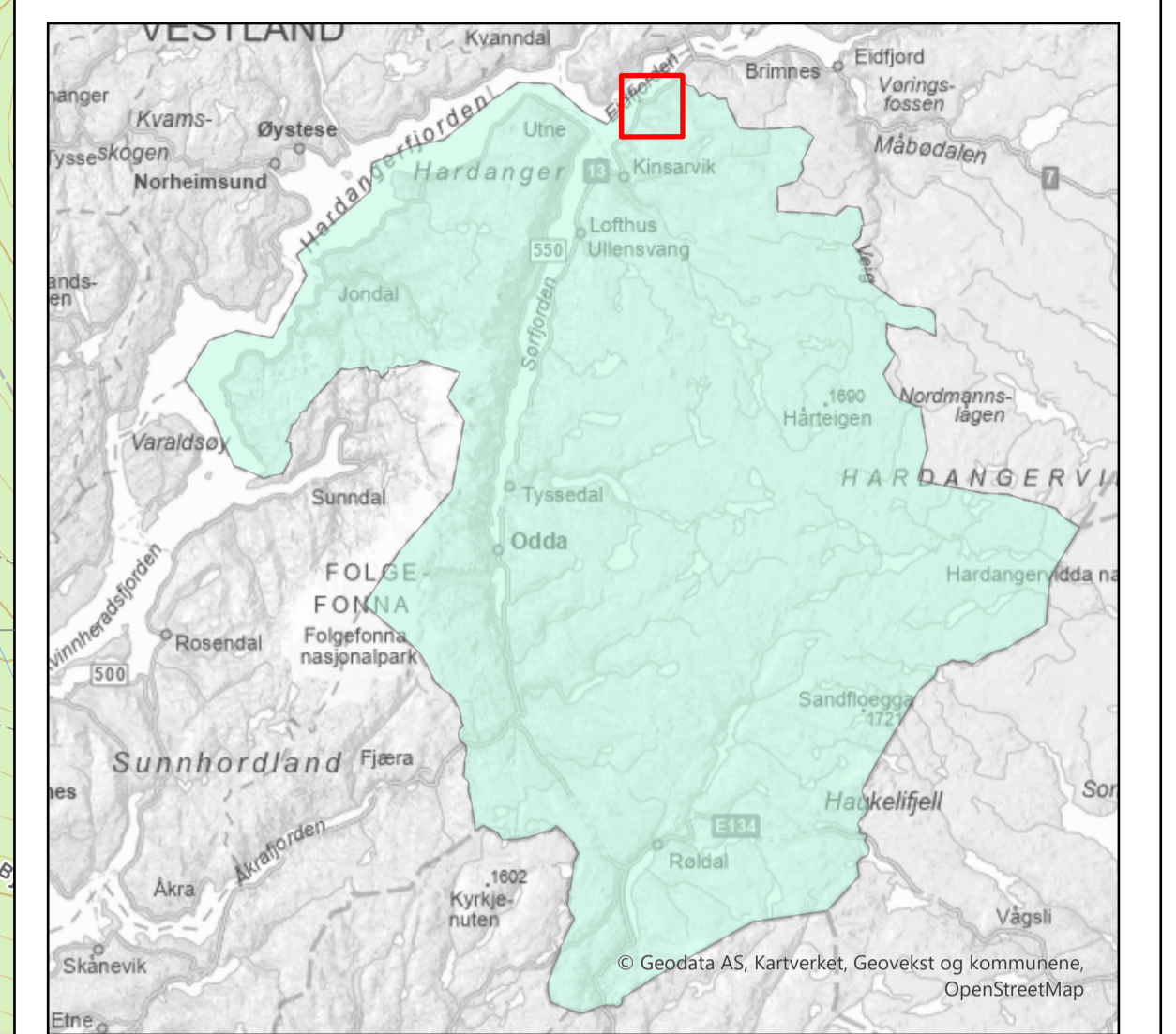
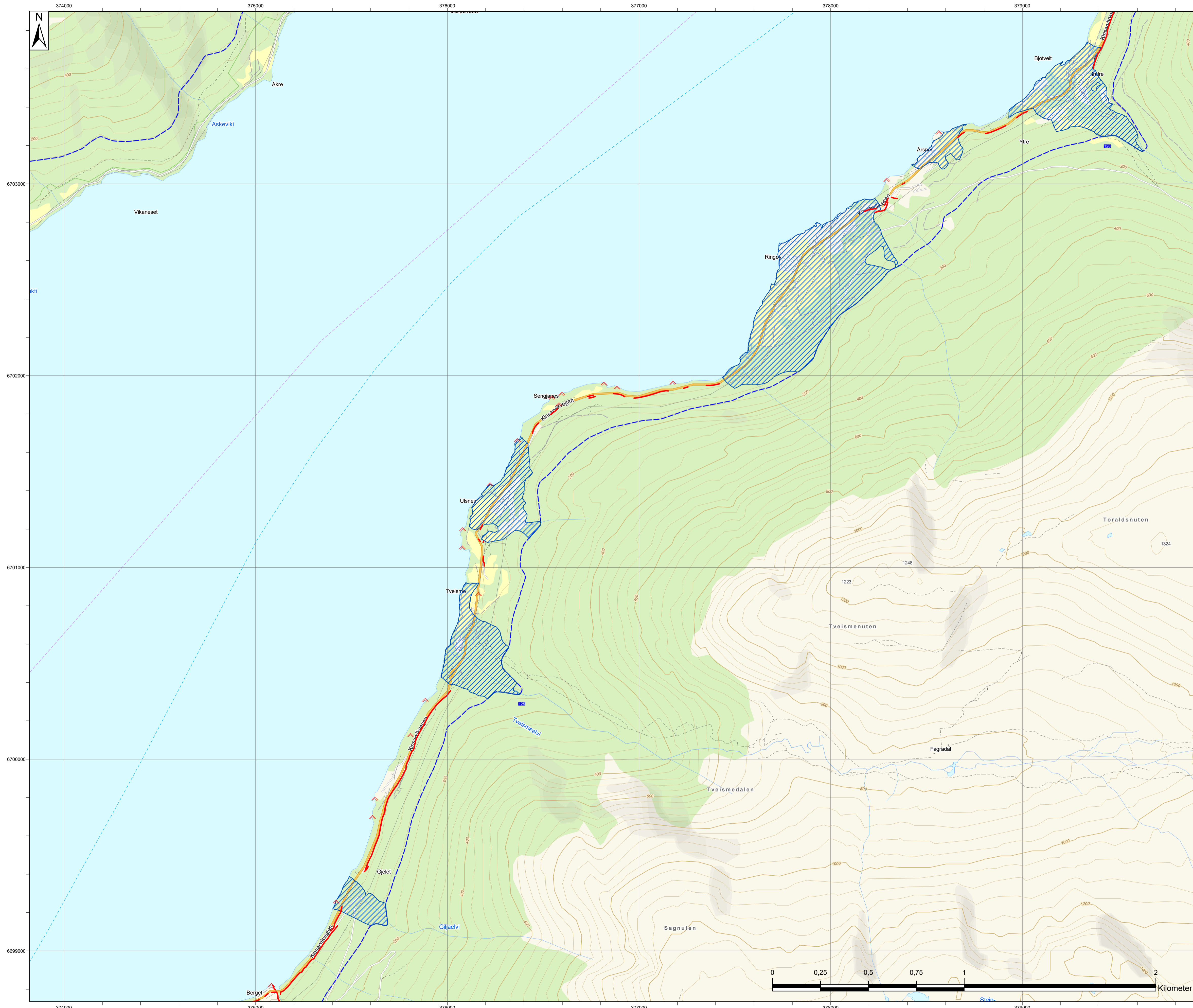
Koordinatsystem		Høydesystem			
EUREF89 UTM32		NN2000			
J01	2025-05-09	For bruk	VikHan	OeyHoe	StLgj
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.

<b>Ullensvang kommune</b>		Format	Målestokk
		A1	1:10 000

**Aktsomhetskartlegging Ullensvang**  
**Oversiktskart med inntegnede aktsomhetsområder**  
**Område: Kinsarvik**

<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer	Tegn.nr.	Revisjon
	52407780	V20	J01



### Tegnforklaring

- Marin grense (modellert) Marin grense - Linjer
- Aktsomhetsområde kvikkleire endelig
- Sammenhengende berg i dagen
- Fjell i dagen
- Tilgjengelige geotekniske grunnundersøkelser
- Sprøbruddmateriale (borpunkt)
- 0 Til 2 meter til fjell (NADAG)

Koordinatsystem		Høydesystem			
EUREF89 UTM32		NN2000			
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
J01	2025-05-09	For bruk	VikHan	OeyHoe	StLgj

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.

<b>Ullensvang kommune</b>	Format	Målestokk
	A1	1:10 000

**Aktsomhetskartlegging Ullensvang**  
**Oversiktskart med inntegnede aktsomhetsområder**  
**Område: Rateig - Bjotveit**

<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer	Tegn.nr.	Revisjon
	52407780	V21	J01