

Krømpe - Grimstad

Notat; områdeskredfare med marin leire

Oppdragsnr: 6995

Dokumentnr: 01

Versjon: 02

Dato: 12.05.2025

Prosjektsinformasjon:

«Gilje Byggrådgivning ble kontaktet på vegne av utbyggergruppen ved Krømpe i Homborsund i Grimstad kommune. De trengte en utredning av områdeskredfare i forbindelse med marin leire og hvordan dette påvirket dagens utbyggingsplan».



EIENDOMSUTVIKLING · ARKITEKTUR PLAN · BYGGESAK · JURIDISK BISTAND
AVLØPSTEKNIKK · BYGGETEKNIKK · GEOLOGI & GEOTEKNIKK

Tiltakskategori: Berørte tiltak - K1

Kundeinformasjon:

Jan Ole Benestedt, Per Øyvind Ødegaard
Gnr/ Brn: 178/1, 182/2, 178/8, 177/1, 179/3

Konsulentinformasjon:

Gilje Byggrådgivning AS – Geologi &
Geoteknisk rådgivning
Postadr: Vafjellveien 1, 4887 Grimstad
Org nr: 896 262 122
Tlf: 468 35 094
Epost: sondre@giljebyggraadgivning.no
www.giljebyggraadgivning.no

Sondre Smeland

Områdebeskrivelse

Planområdet ligger 10km fra Grimstad sentrum mot Lillesand langs Norholmkilen i Grimstad kommune. Terrengets karakteristikk er dominert av typisk hei-terreng og mest bart fjell delvis dekket av vegetasjon og jordbruksområder i dalsøkk og forsenkninger. Høyeste punkt er ca 58m.o.h. og laveste ca 7m.o.h.



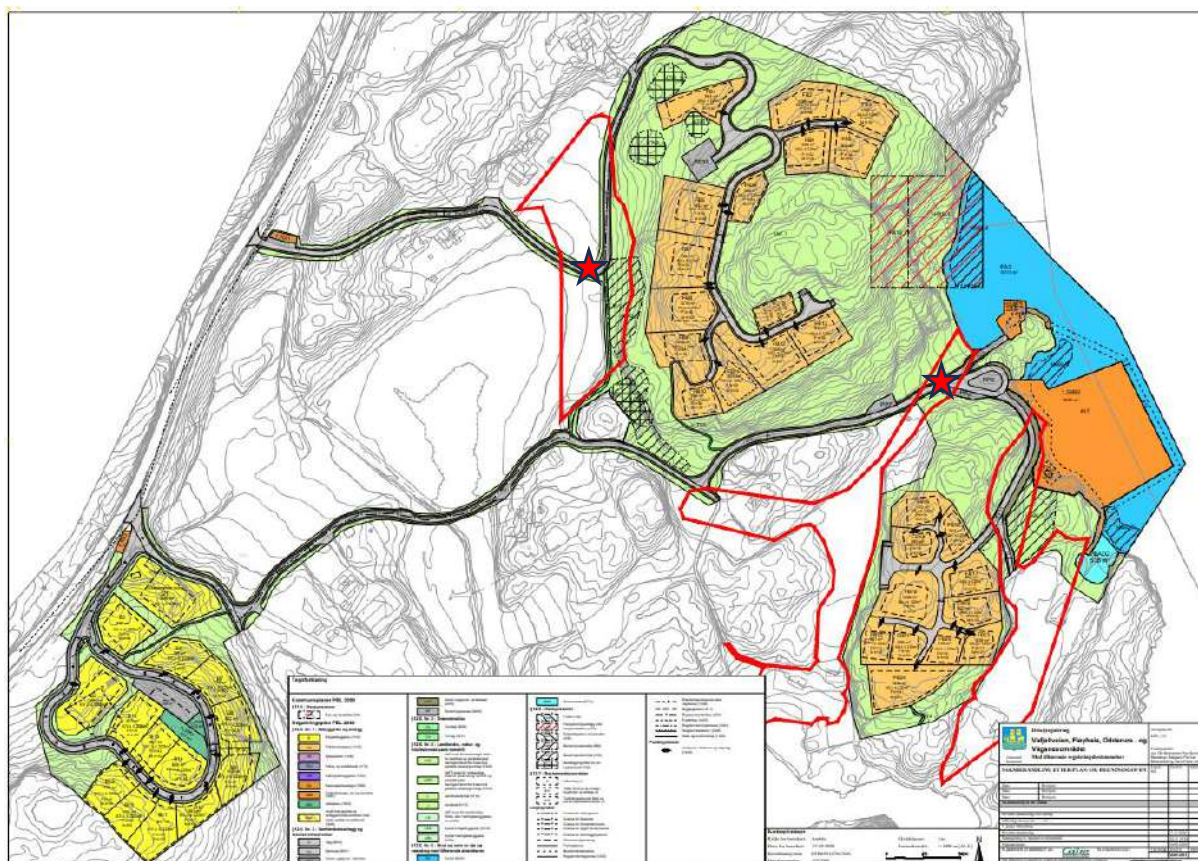
Kart 1) Oversikt over områdets plassering. Rødt merke markerer planområdet (hentet fra norge-skart.no)

Krav og utførelse

«I følge Plan- og bygningsloven § 28-1 skal det ved tiltak under marin grense dokumenteres tilfredsstillende sikkerhet mot områdeskred (kvikkleire) etter TEK17 § 7.3 og NVE-veileder 1/2019.»

En utredning av aktsomhet for områdeskred iht. NVE er utredet i denne rapporten. NVE deler leveransen i to hoveddeler hvor steg 1-3 kan inngå i ROS-analysen og avkrefter aktsomhet for områdeskred. Steg 4-11 er en geoteknisk dokumentasjon som videre analyserer hvis tiltaket ligger innenfor aktsomhet for områdeskred som definert av NVE.

Leveransen fra Gilje Byggrådgivning omfatter steg 1-7 og er en avkreftelse på aktsomhet for områdeskred ved tiltaksområdet Krømpe.



Kart 2) Plankart

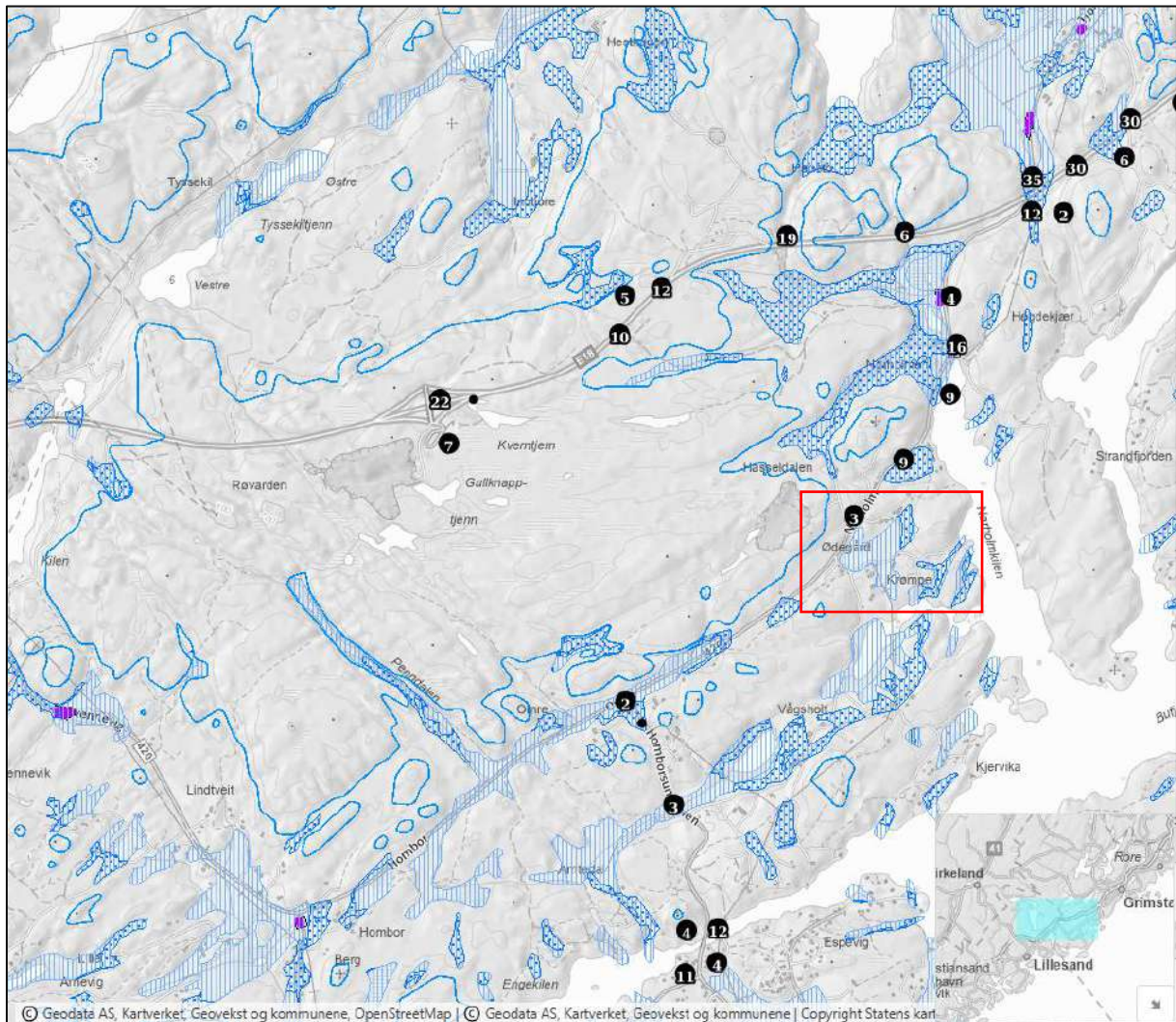
Det er to områder som berører aktsomhet for kvikkleire (røde linjer). Tilkomsvei mot Ødegård 15, vei ned til Odderura og videre mot søndre boligfeltområde. Begge markert med rød stjerne.

Oppsummering

Punkt		Krav	Vurdering
1		Undersøk om det finnes registrerte faresoner i området	SVV har avdekket område med kvikkleire ved Svennevig, Hombor, Nørholmkilen og Tjore.
2		Avgrens området med mulig marin leire a) Under 2m til berg	Marin leire er mulig opp til marin grense på ca 45m.o.h. Hoveddelen av plankartet er innenfor dette område. a) Store deler avgrenses av < 2m til berg.
3		Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred: a) Terreng som kan inngå b) Terreng som kan bli berørt	Aktsomhetsområde for kvikkleireskred innehar terrengkriterier som kan inngå eller bli berørt. a) Skråning > 5m b) Gradient > 1:20 / > 1:15 c) Avstand < 20 x H / < 15 x H
4		Bestem tiltakskategori	N/A
5		Identifiser kritiske skråninger og løснеområder	Fra jordet ved Krømpe 28 og ned mot Saulebukta samt ned til Odderura.
6		Befaring	Utført 25.03.2025
7		Grunnundersøkelser	Det ble foretatt prøvesamling fra Odderura og utført diagnostikk av dem.
8		Vurder skredmekanismer og avgrens løсне og utløpsområder	N/A
9		Klassifiser faresoner	N/A
10		Dokumenter sikkerhet	N/A
11		Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	N/A
		<i>Sidemannskontroll</i>	<i>Hans Petter Gilje</i>
		<i>Tiltakskategori</i>	<i>K1 (Privat og kommunal veg, G/S-veg)</i>

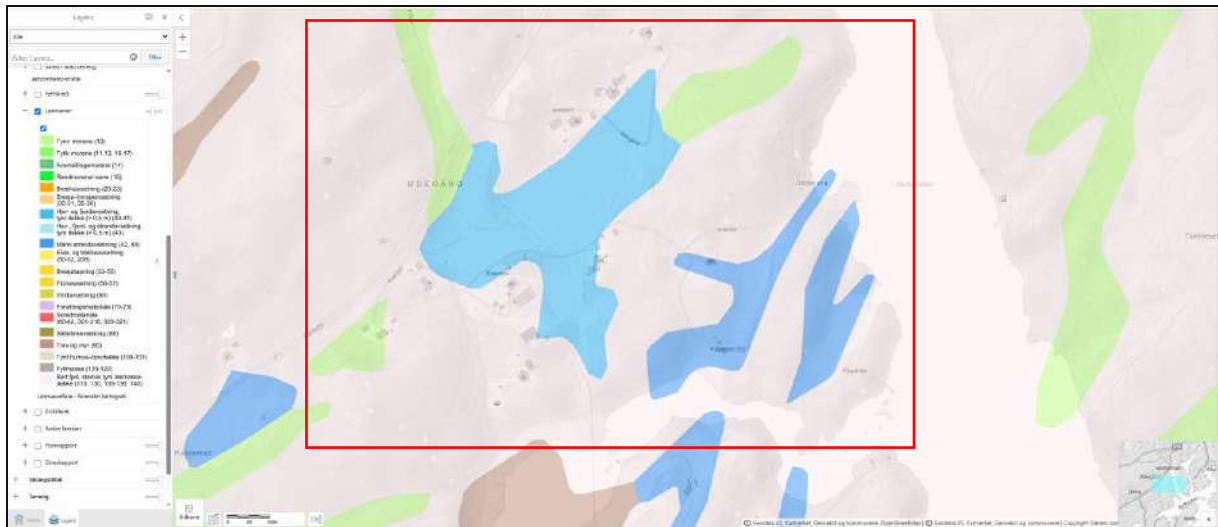
Utførelse

Punkt 1) Registrerte faresoner



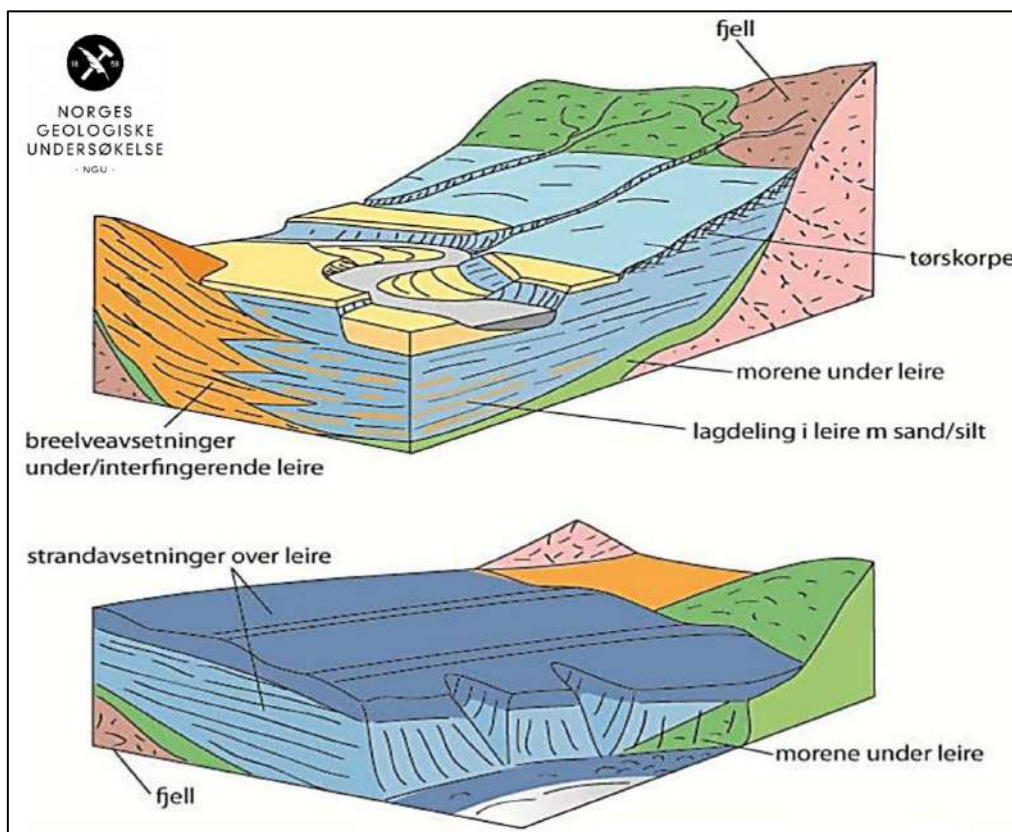
Kart 3) Temakart fra NVE – Kvikkleire avdekket ved grunnundersøkelser representert med lilla skraver ved Svennevig, Hombor, Nørholmkilen og Tjore. Nummerte sirkler representerer andre grunnundersøkelser. Lett blåskravert område er aktsomhet for marin leire og mørk blåskravert område er aktsomhet for kvikkleireskred. Lyseblå strek indigerer marin grense. Rød firkant indikerer området.

Punkt 2) Område med marin leire



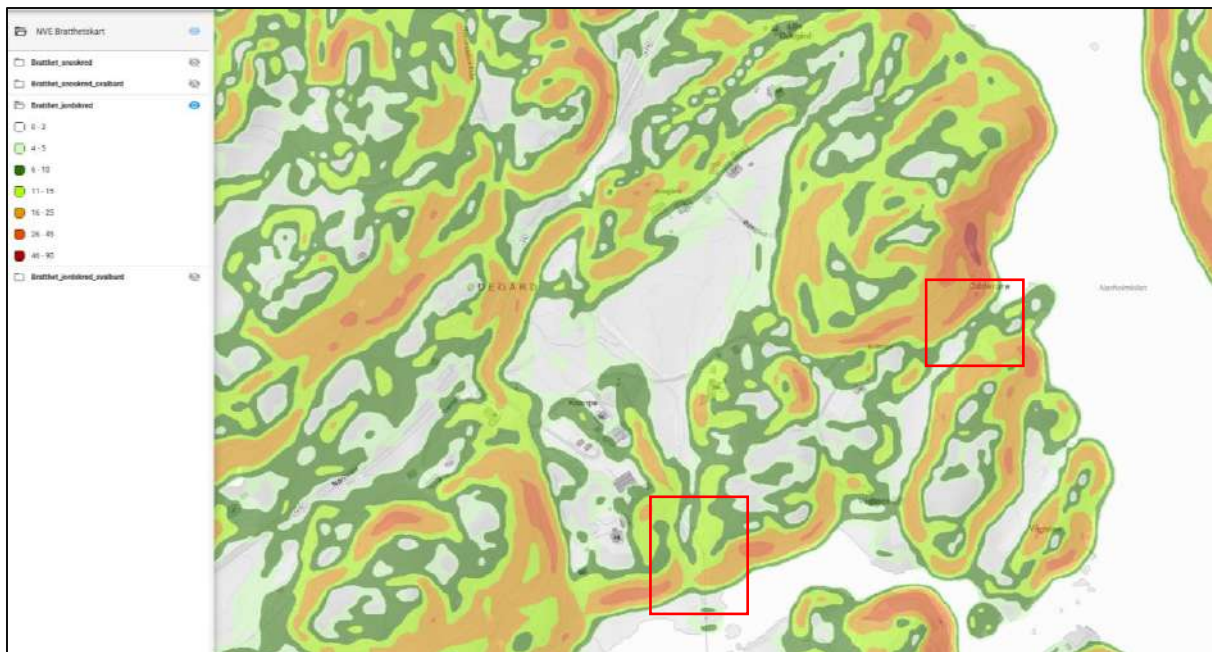
Kart 4) Temakart fra NVE – Blått område viser til avsetning av marin leire. Lyseblå indikerer tynn hav og fjordavsetning og mørkere blå indikerer tykk hav og fjordavsetning. Bart fjell utgjør majoriteten til plankartet indikert med rosa farge.

Overflate avsetninger gir ingen avklaring på hvilke andre avsetninger som er tilstede i grunnen. Skisse under illustrere eksemplet med at marin leire kan være tilstede under f.eks. sand (og visa versa).



Illustrasjon 1) Avsetningsskisse fra NGU

Punkt 3) Terreng utsatt for områdeskred



Kart 5) Temakart fra NVE – Bratthetskart som viser helningsvinkel. NVE sine terrengkriterier på 1:20 tilsvarer 2,8grader og 1:15 tilsvarer 3,8grader. Derfor er område skravert med farger bratt nok for utløsning av områdeskred i følge NVE. Skråning fra Krømpe ned til Saulekilen samt skråning ned til Odderura er begge fra 4-15grader.

Aktsonhetsområde – Krømpe vest:



Kart 6) Fra høydedata.no

Skråningshøyde over 5m

- Jevnt hellende terreng uten større skråninger!

-> NEI

Jevnt hellende terreng over 1:20 med høydeforskjeller over 5m

- Terrenggradient = 1:22 (7,4m over avstand på 168m)

-> NEI

Området innen 20 x H (skråningshøyden) målt fra bunn skråning (A)

- Målt fra bunn av skråning, elv eller marbakke
- Terreng i underkant har gradient < 1:20

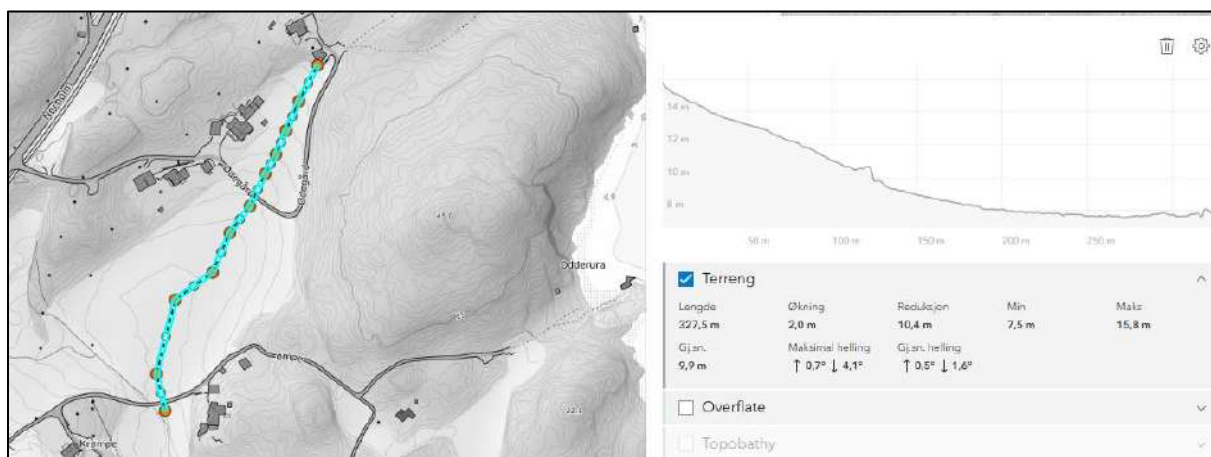
-> NEI

Terreng som inngår i 3x lengden til et løснеområdet (U)

- Terreng i overkant består av bart fjell.

-> NEI

Aktsomhetsområde – Krømpe øst_1:



Kart 7) Fra høydedata.no

Skråningshøyde over 5m

- Jevnt hellende terreng uten større skråninger!

-> NEI

Jevnt hellende terreng over 1:20 med høydeforskjeller over 5m

- Terrenggradient = 1:25 (8m over avstand på 200m)

-> NEI

Området innen 20 x H (skråningshøyden) målt fra bunn skråning (A)

- Målt fra bunn av skråning, elv eller marbakke
- Terreng i underkant har gradient > 1:20

-> NEI

Terreng som inngår i 3x lengden til et løснеområdet (U)

- Terreng i overkant består av bart fjell.

-> NEI

Aktsomhetsområde – Krømpe øst_2:



Kart 8) Fra høydedata.no

Skråningshøyde over 5m

- Jevnt hellende terreng uten større skråninger!

-> NEI

Jevnt hellende terreng over 1:20 med høydeforskjeller over 5m

- Terrenggradient = 1:20 (4m over avstand på 80m)
- Terenget innehar også < 5m høydeforskjell

-> NEI

Området innen 20 x H (skråningshøyden) målt fra bunn skråning (A)

-> NEI

- Målt fra bunn av skråning, elv eller marbakke
- Terreng i underkant har gradient > 1:20

Terreng som inngår i 3x lengden til et løснеområdet (U)

-> NEI

- Terreng i overkant består av bart fjell.

Aktsomhetsområder – Nedre Krømpe:



Kart 9) Fra høydedata.no

Skråningshøyde over 5m

-> JA

- Bestående av bart fjell som befaringsavdekket

Jevnt hellende terreng over 1:20 med høydeforskjeller over 5m

-> N/A

- Skråning bestående av bart fjell.

Området innen 20 x H (skråningshøyden) målt fra bunn skråning (A)

-> N/A

- Skråning bestående av bart fjell.

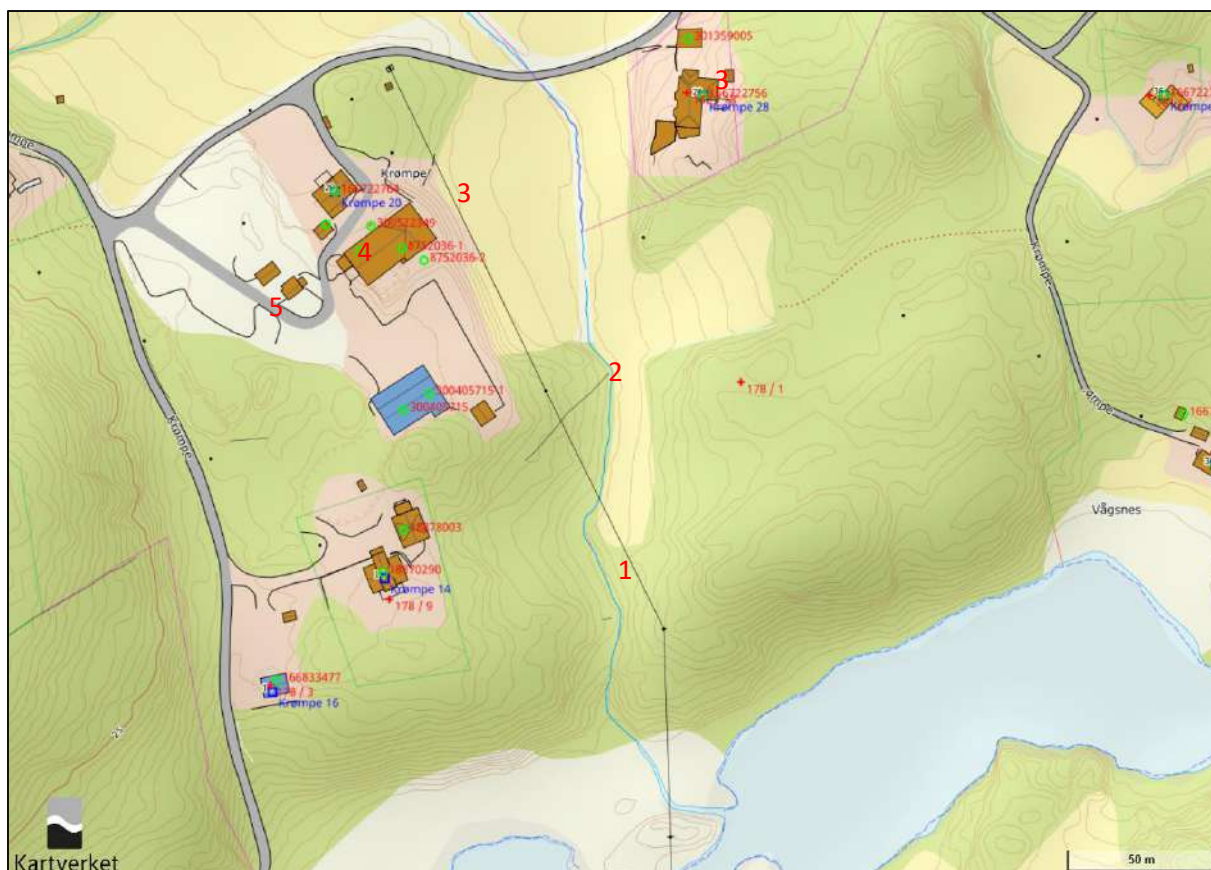
Terreng som inngår i 3x lengden til et løснеområdet (U)

-> NEI

- Terreng i overkant består av bart fjell

- Terreng i overkant har gradient > 1:20

Aktsomhetsområder – Nedre Krømpe befaring:

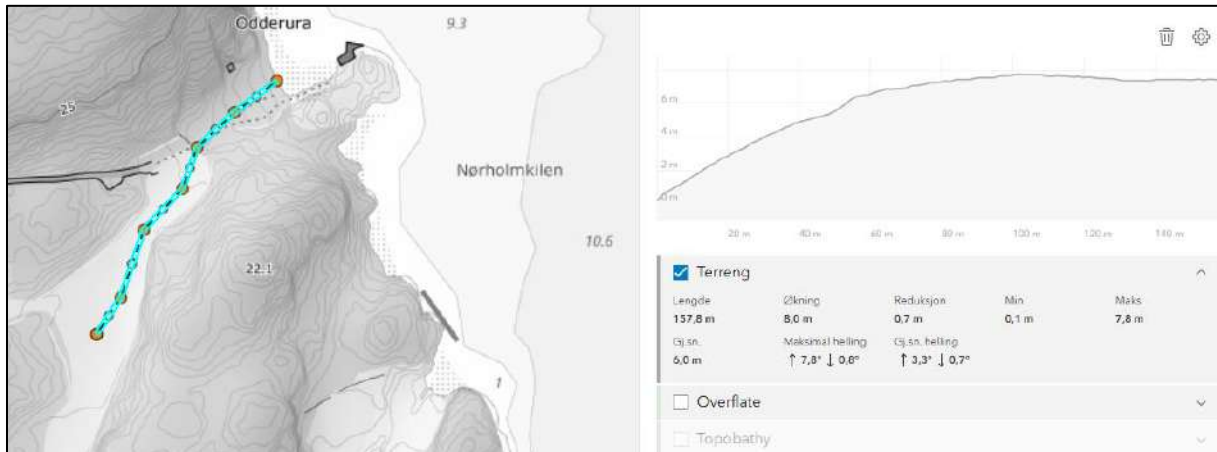


Kart 10) Fra Norgeskart.no



Bilde 1-3) Befaring avdekket fjell i dagen som omkranser jordet ved nedre Krømpe slik kartet viser.

Aktsomhetsområder - Odderura:



Kart 11) Fra høydedata.no

Skråningshøyde i løsmasser over 5m

- *Jevnt hellende terreng uten større skråninger!*

-> NEI

Jevnt hellende terreng over 1:20 med høydeforskjeller over 5m

- *Terrenggradient fra 1:11 til 1:15 (12,8m over avstand på 143m)*

-> JA

Området innen 20 x H (skråningshøyden) målt fra bunn skråning (A)

- *Målt fra bunn av skråning, elv eller marbakke*

-> JA

Terreng som inngår i 3x lengden til et løснеområdet (U)

- *Terreng i overkant består av bart fjell*

-> NEI

Topp av terreng (ved 103m) ned til sjøen gir en gradient på 1:13. Fra sjølinjen ut «marbakken» til -5m.u.h. er terrenggradienten 1:8, videre ut til -10m.u.h. 1:16 og ned til laveste sjøpункt 1:26. Den totale avstanden fra topp av terreng til dypest sjøpunkt gir 1:21. NGI indikerer at markebakken bør være brattere enn 1:5 for å være skredfarlig. Marbakken i dette tilfelle er > 1:5.

Punkt Aktsomhetsområder – Odderura, befarings:



Bilde 4-5) Terreng ved Odderura sett fra land og sjøsiden. Avgrenset av fjell på begge kanter.



Bilde 5) Prøvetaking fra 4 lokaliteter viste jord ned til 50-120cm, leire ned til >220cm. I prøvepunkt 1 ble fjell påmøtt ved 240cm i punkt 2 var leiren steinrik ved 220 og punkt 4 møtte fjell ved 180cm.



Bilde 5) Prøvepunkt 1

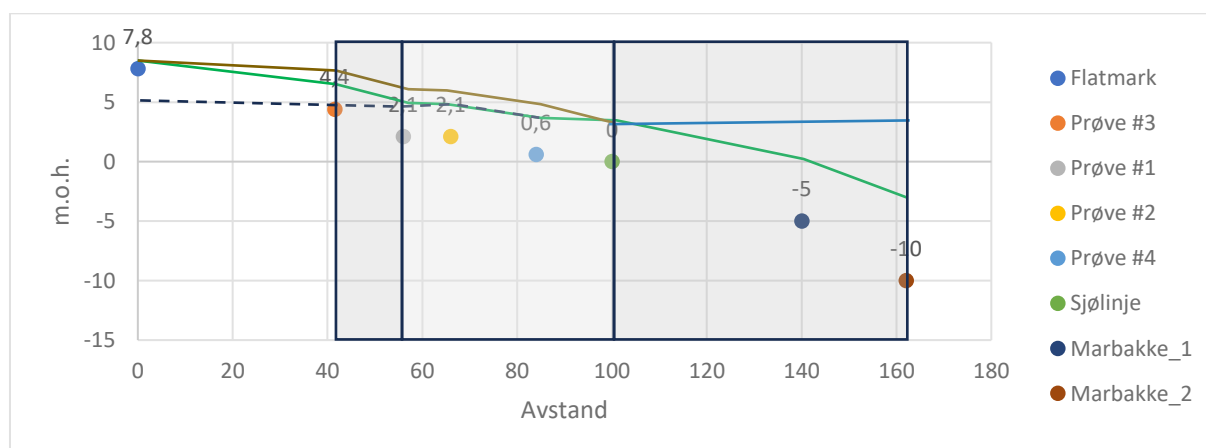


Bilde 6) Prøvepunkt 2



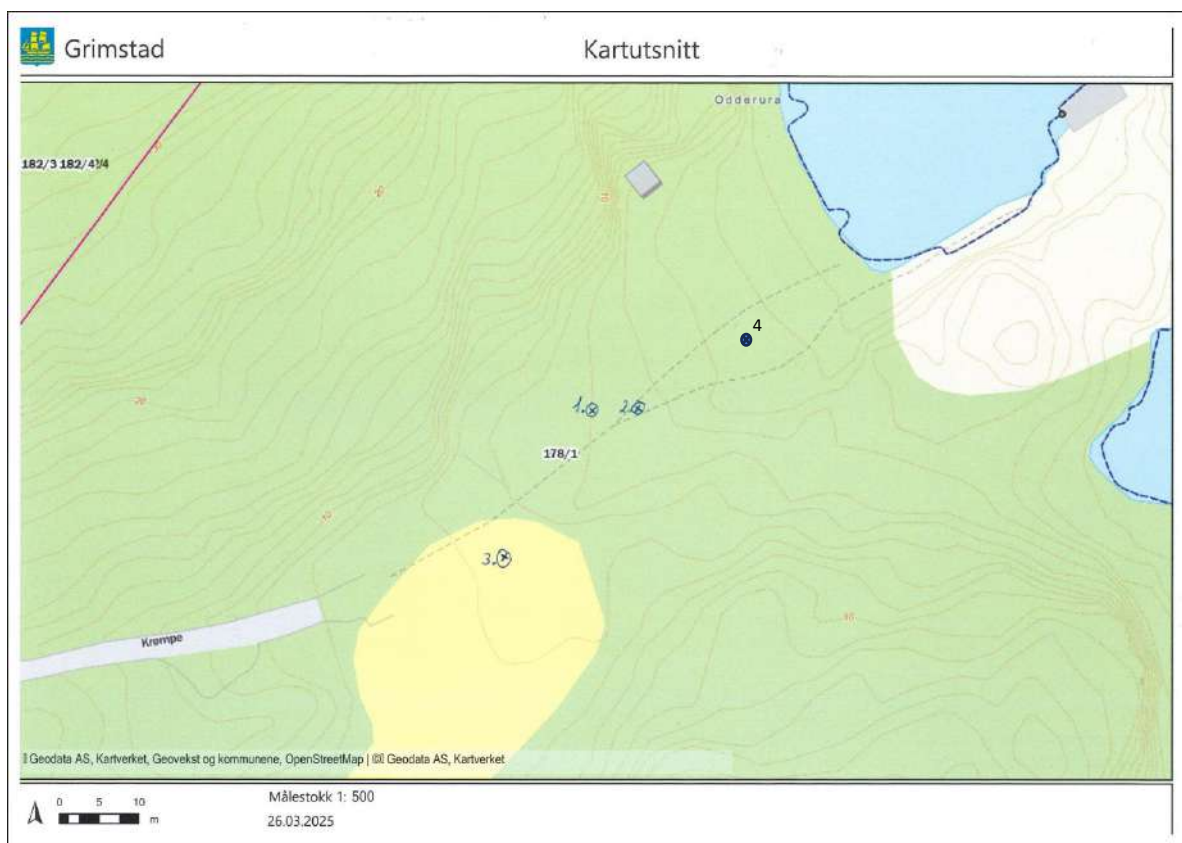
Bilde 7) Prøvepunkt 3

Prøvetaking viser potensielt leire fra 50cm, men den var meget silt og sandholdig og medium hard. I bunn ved 190cm var karakteristikken mer leiring og bløtere. Omrørt forble leiren stiv og ikke flytende. Dette senker terreng gradienten opp til 2m og gir avstand fra leire til fjell < 2m i prøvepunkt 2 og 4 (se kart 12). Leire gradienten vil da øke til 1:17.

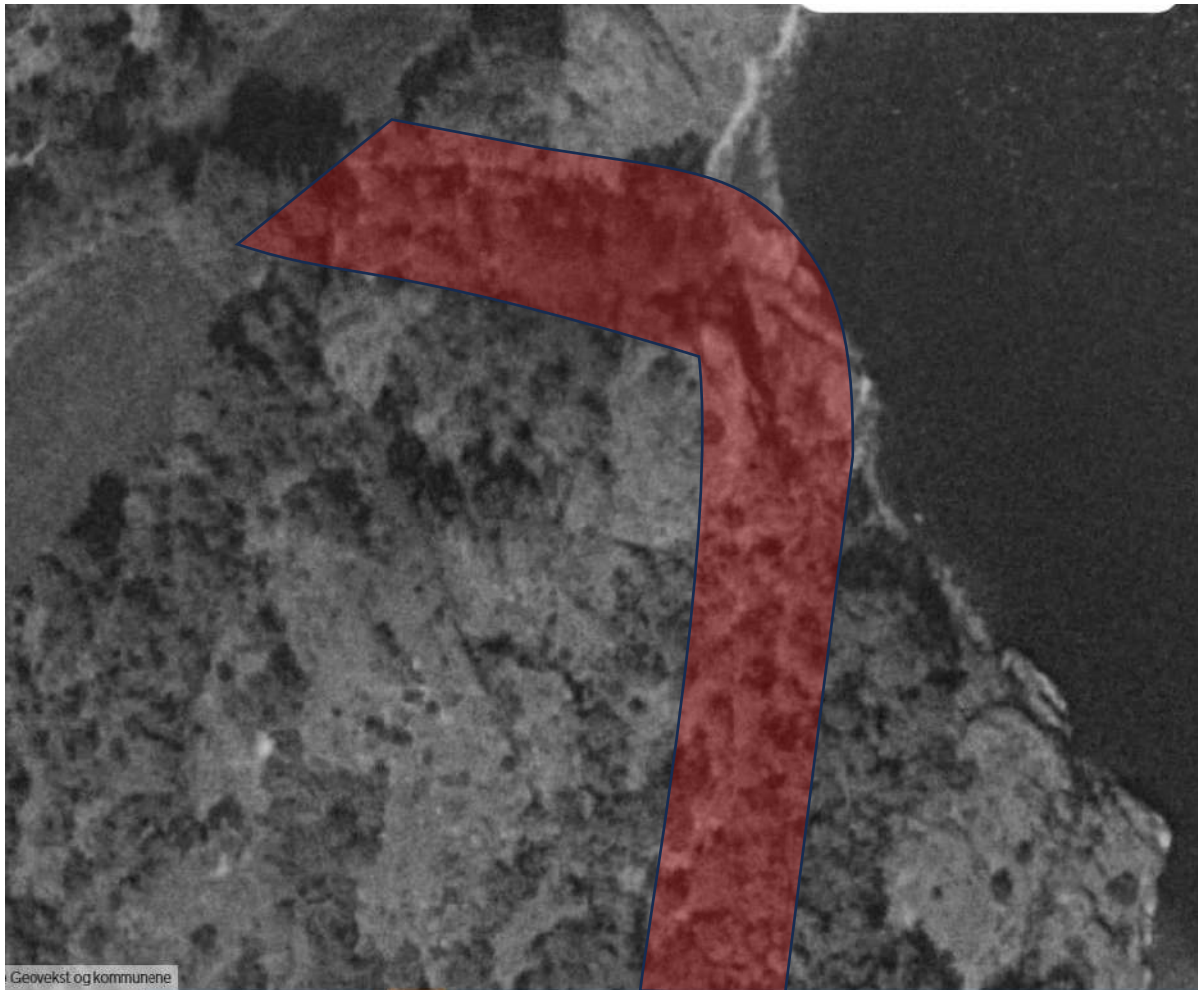


Graf 1) Tversnitt av grunnen med bunn undersøkt leire i punkt 3 og 2, fjell i 3 og 5, resterende topp terreng siden disse ikke er prøvetatt. Tre områder er definert pga. terrenggradienten. Skravert

område 1) Skråningshøyde i leire ned til fjell < 5m (4,4m). Skravert område 2) Rest av overflateterreng der fjell ble avdekket med naverboring (< 2m) med potensielt leiregradient 1:26. Skravert område 3) Fra sjølinjen og ut med helningsgradient < 1:5 (min 1:7 og maks 1:26).



Kart 12) Lokaltet til prøvepunktene. Prøve #1 (5m.o.h.) møtte fjell ved 220cm og #2 (4,3m.o.h.) stein ved 220cm. Punkt #3 (6,6m.o.h) gav leire til bunn >220cm. Prøve #4 (2,5m.o.h.) møtte fjell ved 190cm.



Bilde 8) Flyfoto fra 1950 viser tilkomstveien fra Odderura til søndre boligfelt består av bart fjell og tynt løsmassedekke. Rødskravering viser hvor tilkomstveien er tiltenkt.

Ny vurdering:

- | | |
|--|--------|
| Skråningshøyde i løsmasser over 5m | -> NEI |
| - Jevnt hellende terreng uten større skråninger! | |
| Jevnt hellende terreng over 1:20 med høydeforskjeller over 5m | -> NEI |
| - Høydeforskjell under 5m i første del ned til punkt hvor < 2m til fjell | |
| - Markbakken > 1:5 | |
| Området innen 20 x H (skråningshøyden) målt fra bunn skråning (A) | -> N/A |
| - Målt fra bunn av skråning, elv eller marbakke | |
| Terreng som inngår i 3x lengden til et løsneområdet (U) | -> NEI |
| - Terreng i overkant består av bart fjell | |

Konklusjon

Deler av tiltaksområdet berører områder definert av NVE som aktsomhetsområdet for kvikkleireskred (se kart 1 og 3). Terrenget i seg selv innhar også karakteristikk som kan være utsatt for områdeskred ifølge NVE sin definisjon (kart 9 og 11). Dette i seg selv krever en videre undersøkelse for å avdekke fare potensiale. 5 snitt ble analysert med tanke på terrengkriterier, der to av dem avdekket terrenggradienter som havnet under aktsomhet for områdeskred.

Befaringen viste derimot at aktsomhetsområde Nedre Krømpe er omkranset av fjell eller løsmasser mindre enn 2m til fjell (bilde 1-3), hvilket inngår i hoveddel 1 med steg 1-3 i NVE sin veileder. På bakgrunn av dette vil ikke område være definert som aktsomhet for områdeskred for kvikkleire eller annen sprøbrudd materiale. Grunnen er at et potensielt brudd ikke vil kunne videreutvikle seg og propagere i noen retninger endten pga fjell eller for tynn løsmasseavsetning over fjell.

Området Odderura havner derimot under aktsomhet for områdeskred punkt 1-3 grunnet dens terrengkarakteristikk. Hoveddel 2 med steg 4-7 ble utført der befaring med prøvetaking, diagnostikk av løsmassene og ny definering av terrenggradientene. Dette bekrefter områdesikkerheten for kvikkleire og sørger for at området ikke er aktsom for områdeskred.

Høyereliggende områder utgjøres alle av bart fjell med tynt løsmassedekke og innehar heller ingen potensiale for områdeskredfare som kan ramme tiltaksplanen vist i kart 2.

Derimot kan det befinne seg bløt leire med kvikkleire potensiale innenfor tiltaksområde. Dette kan i tilfeller berøre den lokale stabilitet og setningsproblematikken. Dette kan utredes i forbindelse med endelig detaljprosjektering og i hendhold til tiltaksklassen for gjeldene inngrep. Lokal entrepenør kunne meddele at deres gravemaskin hadde delvis synket ned i løsmassene i strandsonen ved Odderura, hvilket tilsier at lokal stabilitet er utfordrende i nedre del av Odderura. Slike avsetninger kan også være setningsømfintlige. NGU sitt løsmassekart på side 5 viser hvor det er mest sannsynlig å finne slike avsetninger markert med fargen blå. Boligbebyggelse i plakartet unngår dette ved å bygge på fjell.

Bruk av lett-fyllmasse kan brukes for å ivareta denne utfordringen samt masseskiftning ned til fjell. Dette er spesielt en god løsning på tilkomstvei til søndre boligfelt ved Odderura der fjell i punkter ble avdekket til å være < 2m.

Fundamentering eller setningsproblematikk har ikke blitt vurdert. Prosjekterende av konstruksjonssikkerhet må ivareta nødvendig utredninger vedrørende dette og eventuelt prosjektering av graveskråninger.

Referanseliste:

Oversiktskartlegging av kvikkleire, Arendal og Grimstad

Kristine H. H. Ekseth, NGI

Regional kvikkleirekartlegging - Ekstern rapport nr 6-2018

RISIKO FOR KVIKKLEIRESKRED I ARENDAL OG GRIMSTAD KOMMUNER

Kristine Helene Hetland Ekseth, NGI

Sikkerhet mot kvikkleireskred – Veileder Nr 1/2019

Toril Wiig, Stein-Are Strand og Ellen Davis Haugen, NVE

SØRLANDET I SEN- OG POSTGLACIAL TID - NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE NR. 210

Bjørn Grothaug Andersen, NGU

Karttjenester gjort av NGU

Ngu.no

Karttjenester gjennom Norgeskart

Statenskartverk.no

Karttjenester gjennom NVE Atlas

Nve.no

Oversikt over grunnundersøkelse gjennom NGU

NADAG.no

Kart tjenester gjennom Høydedata

Høydedata.no