



29.5.2017

NOTAT-1

Oversiktskartlegging av områder med potensial fare for skred i kvikkleire og andre sprøbruddmaterialer

Delområde D Moss, Rygge og Råde i Østfold

Delleveranse 1
Forarbeider til grunnundersøkelser



Oppdragsgiver:
Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)
Ref. saksnummer 201303108

Oppdragsnummer: 1665114

NOTAT





INNHOLDSFORTEGNELSE

1.	OPPDRAKSINFORMASJON	1
2.	BAKGRUNN FOR OPPDRAGET	1
3.	KRAVSPESIFIKASJON	2
4.	DEFINISJONER – BEGREPSBRUK	4
5.	KORT BESKRIVELSE AV UNDERSØKELSESONRÅDET	5
5.1	Topografi og geologi	5
5.1.1	Topografi	5
5.1.2	Berggrunnsgeologi	6
5.1.3	Kvartærgeologi	7
5.1.3.1	Oversikt	7
5.1.3.2	Kvikkleire og sprøbruddmateriale	8
5.1.4	Marin grense og muligheter for marin leire – MML	9
5.2	Registrerte kvikkleiresoner og lokaliteter med påvist kvikkleire	11
5.2.1	Historikk	11
5.2.2	Registrerte kvikkleiresoner	12
5.2.3	Lokaliteter med påvist kvikkleire	13
5.2.3.1	Moss	13
5.2.3.2	Rygge	14
5.2.3.3	Råde	15
5.3	Skredaktivitet	15
5.3.1	Moss	16
5.3.2	Rygge	17
5.3.3	Råde	17
5.4	Vassdrag	17
5.4.1	Erosjon - sikringstiltak	18
6.	FORBEREDENDE ARBEIDER	20
6.1	Møter	20
6.1.1	Oppstartsmøte	20
6.1.2	Fellesmøte med kommunene	20
6.1.3	Framdriftsmøte – valg av interesseområder	20
6.2	Gjennomgang av grunnlagsmateriale	20
6.2.1	NVEs GIS-analyse	20
6.2.2	Kart og ulike innsynsløsninger	20
6.2.2.1	Tidligere kartleggingsrapporter	22
6.3	GIS-analyse som grunnlag for screening av interesseområder	22
6.4	Forutsetninger for registrering av kvikkleiresoner	23



7.	INTERESSEOMRÅDER (DELOMRÅDER)	25
7.1	Alle vurderte områder for befaring	25
8.	BEFARINGER	25
9.	INTERESSEOMRÅDER SOM IKKE ANBEFALES UNDERSØKT VIDERE	28
10.	INTERESSEOMRÅDER SOM ANBEFALES VURDERT NÆRMERE ETTER FØRSTE RUNDE MED GRUNNUNDERSØKELSER.....	30
11.	FORSLAG TIL BORPROGRAM.....	31
12.	REFERANSER	32

Vedlegg

Vedlegg A – Kartleggingsområdene (NVE 2016) og beskrivelse av kartleggingsområdene (NGU 2016)

Vedlegg B – Oversikt over interesseområder (indekskart med befolkningsdata)

Vedlegg C – Oversikt over interesseområder (indekskart topo, MML og hillshade)

Vedlegg D – Vurderte profiler med «1:15-linje» og forslag til borpunkter for pri1-profiler.

Vedlegg E – GPS-tracking - indekskart med GPS-taggede fotografier

Vedlegg F* – Feltnotater og bakgrunnsmateriale for befaringene (scannet).

Vedlegg G – Oversikt over lokaliteter hvor det er gjennomført grunnundersøkelser (med referanser til rapporter)

*) Pga. av filstørrelse/omfang er vedlegg F ikke inkludert i foreliggende notat. Vedlegget er oversendt NVE digitalt. Vedlegg F omfatter bl.a.: Feltnotater, fotografier og grunnlagsmateriale for befaringene

Forsidefoto: Lokalskred i liten bekkeravine ved Auberg i Råde (RÅ1 Auberg – Auberg V). Golder Associates AS 6.12.2016



SAMMENDRAG

Golder Associates AS utfører på oppdrag fra NVE oversiktskartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleire og andre sprøbruddmaterialer i kommunene Moss, Rygge og Råde i Østfold (utlysingsområde D). Foreliggende notat presenterer resultatet av delleveranse 1 («Forberedelse til grunnundersøkelser») og beskriver metode, kvartærgeologien i undersøkelsesområdet, tidligere relevante grunnundersøkelser, observasjoner fra feltbefaringer av utvalgte interesseområder og utvalgte profiler som grunnlag for utkast til borplan fase 1 (delleveranse 2 «Grunnundersøkelserprogram»).

Basert på en innledende GIS-studie av NVE er aktuelle arealer i de tre kommunene hvor det er stor sannsynlighet for marin leire og samtidig høy befolkning/personopphold avgrenset, og har dannet grunnlag for Golders videre GIS-analyser for å velge ut såkalte interesseområder for befaring og videre vurderinger. I vår videre analyse har områder med gjennomsnittlig terrenghelning på over 1:15 (regnet ut fra basislinjen langs foten av aktuell skråning eller marbakke) blitt valgt ut.

På bakgrunn av de innledende GIS-studiene, møte med kommunene, en innledende befaring til noen utvalgte interesseområder samt tilbakemelding fra NVE på et forslag til områder, ble det til slutt laget en første liste for aktuelle områder for befaring. Listen omfattet 8 områder i Moss, 15 områder i Rygge og 11 områder i Råde.

Befaringer ble gjennomført i perioden 30.11 til 22.12.

Etter første runde med befaringer og møte med NVE ble listen supplert med ytterligere interesseområder, og omfattet til slutt 11 områder i Moss (+3), 16 områder i Rygge (+1) og 17 områder i Råde (+6). Av disse til sammen 44 områdene er 38 områder befart. Grunnlaget for befaringene og resultatene fra befaringene, er dokumentert med feltnotater og GPS-taggede fotografier.

Etter befaringene ble det utarbeidet en liste med 72 profiler innenfor de aktuelle interesseområdene. Disse ble så gjenstand for mer detaljerte vurderinger mht. terrenghelning, skråningshøyder, nærhet til vassdrag, jordtyper og –mekthet. Resultatet av dette ble et forslag til en prioritering mht. videre undersøkelser i form av sonderboringer for å kunne fastslå reell skredfare. Prioritet 1: Boringer gjennomføres. Prioritet 2: Boringer vurderes nærmere etter første fase med boringer. Prioritet 3: Vurderes ikke aktuelle for videre undersøkelser. I sistnevnte gruppe er hovedsakelig profiler med helning vesentlig under 1:15 og skråningshøyder mindre enn 10 m.

I utkast til borplan for fase 1 foreslås det totalt 37 sonderinger fordelt på 31 profiler. For Moss (kartleggingsområde 12. Moss-Kambo) foreslås 13 sonderinger fordelt på 9 profiler, mens det for Rygge og Råde foreslås henholdsvis 9 sonderinger fordelt på 9 profiler og for 15 sonderinger fordelt på 13 profiler (kartleggingsområde 13. Rygge-Råde).

Bane NOR har gjennomført og har pågående undersøkelser for InterCity-strekningen Oslo – Halden som går gjennom alle de tre kommunene vår kartlegging omfatter. Etter avklaring med NVE vil det ikke bli undersøkt eller arbeidet videre med profiler som dekkes av utredninger ifb. denne utbyggingen.



1. OPPDRAGSINFORMASJON

Oppdrag	Oversiktskartlegging av områder med potensiell fare for skred i kvikkleire og andre sprøbruddmaterialer
Leveranse	Delleveranse 1 Forarbeider til grunnundersøkelser
Lokaliteter (kommuner)	Østfold (Moss, Rygge og Råde kommuner)
Oppdragsgiver	Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)
Utførende firma	Golder Associates AS
Oppdragsnummer	1665114
Oppdragsleder	Rolf E. Andersen
Ansvarlig geotekniker	Ola Skepp
Feltpersonell	Rolf E. Andersen Eero Bekkevold Harald Sævold Eirik Ølnes
Rapportarbeidelse	Rolf E. Andersen Harald Sævold
Kvalitetssikring	Karin Lindsten Ola Skepp Rolf E. Andersen

2. BAKGRUNN FOR OPPDRAGET

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) har det overordnede ansvaret for statlige forvaltningsoppgaver innen forebygging av flom- og skredulykker. Som en del av skredforvaltningsarbeidet gjennomfører NVE kartlegging av fare for store kvikkleireskred i statlig regi jf. *Plan for skredfarekartlegging* (NVE 2011).

Golder Associates AS (Golder) er engasjert av Norges vassdrags- og energidirektorat i arbeidet med å kartlegge områder med potensiell fare for skred i kvikkleire og andre sprøbruddmaterialer. Oppdraget utføres i henhold til en egen minikonkurranse for de tre østfoldkommunene Moss, Rygge og Råde innenfor en rammeavtalen Golder har med NVE.

Det er tidligere, på 1990-tallet gjort kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred i den aktuelle delen av Østfold, men NVE ønsker å se på disse områdene på nytt på bakgrunn av befolkningstettheten og bedre kartgrunnlag og kunnskap om grunnforhold, i tillegg til strandsoneproblematikk for område nær sjø/vann. I tillegg til at store deler av områdene ikke tidligere er vurdert med boringer.

I tilbudsgrunnlaget for minikonkurransen (NVE 2016a) er mål og gjennomføring beskrevet som følger:

«Målet med kartleggingen er en oversiktskartlegging av kvikkleireområder med potensiell fare for store naturlig utløste kvikkleireskred i de mest befolkede områdene.

Kartleggingen skal utføres på bakgrunn av topografiske kriterier fra kart (også sjøbunn), vurdering av grunnforhold ut i fra kvartærgeologiske løsmassekart (NGU) og tilgjengelige og nye grunnundersøkelser. Dersom kvikkleire/sprøbruddmateriale finnes etter utførte grunnundersøkelser, utføres en vurdering av kvikkleiresonen og dens avgrensning. Områdene avgrenses langs ravinedaler, bekkefar og elver samt enkle grunnundersøkelser der det ikke er påvist kvikkleire. Kartleggingen skal utføres i henhold til faregrads- og



konsekvensvurderinger i «Program for økt sikkerhet mot leirskred» (NGI 2008). Nytt i kartlegginger fra og med 2015 er at strandsone og utløpsområder også skal inkluderes i undersøkelsen.»

Det er tidligere gjort en regional oversiktskartlegging på kartbladnivå (NGI 1995a og b, NGI 1996a og b, NGI 1998a og b) og dels kommunenivå (for Råde, NGI 2006). Foreliggende kartlegging skjer på kommunenivå (NVE 2011).

Dette notatet gjelder delleveranse 1 som det er redegjort nærmere for i neste kapittel.

3. KRAVSPESIFIKASJON

Foreliggende notat redegjør for forarbeider til grunnundersøkelsene og utgjør delleveranse 1 (av totalt 4). Det er utarbeidet en detaljert beskrivelse/kravspesifikasjon for oppdraget - «Forarbeider til grunnundersøkelser» (NVE 2016a). I teksten under er vår besvarelse (henvisning til) markert med ⇒ . Referanser i kursivteksten (f.eks. /4/) er referanser i tilbudsgrunnlaget.

Her gjengis:

«Forarbeider til grunnundersøkelser

a) Deskstudium av eksisterende kartdata og datagrunnlag.

Dette innbefatter også en innledende kartanalyse av foreslåtte utvalgte områder (bebyggelse) som vurderes kartlagt opp mot topografiske kriterier for kartleggingen. På bakgrunn av den innledende GIS-analysen er aktuelle områder for kartlegging valgt ut, se vedlegg 1 og 2 samt beskrivelser i kapittel 1.5.

Momenter som skal gjennomgås og begrunnes gjennom notat i punkt d) for geologisk/geoteknisk grunnlagsanalyse:

Hvilke kartgrunnlag er brukt

- ⇒ Se Tabell 2, s. 20.

Hvilke arbeidsmetoder er brukt (manuell kartstudie evt. GIS-analyse med helningskart, evaluering av fysiske kart el.)

- ⇒ Se kap. 6 og 8.

Beskrivelse av geologiske vurderinger ut i fra gjennomgåelsen av marin grense, løsmasse- og berggrunnskart, tilgjengelig lokalkunnskap og terrengformasjoner.

- ⇒ Se kap. 5.

I den geologiske (grense til geotekniske) vurderingen må man grundig analysere NGUs berggrunnskart og løsmassekart og annen relevant bakgrunnsinformasjon. Grunne viker, elveutløp og marbakke.

- ⇒ Se kap. 5, 6.2-6.4 og Vedlegg F.

Strømningsforhold (grunnvann og tidevann), topografi, batymetri og flyfoto må også tas med i analysen. Nærmere gjennomgang av underlag tas i et oppstartsmøte mellom oppdragsgiver, tiltakshaver og NGU.

- ⇒ Se punkter over. Grunnvann og tidevann er foreløpig ikke vurdert spesielt. Legges til grunn ved vurdering av sonene og etter at sonderboringer er gjennomført.

Tilgrensende områder utover de avmerkede områdene i vedlegg 1, med marin leire og ut fra konsentrasjon av befolkning/personopphold må også vurderes i deskstudiet. Dette for å vurdere om områdegrensene bør utvides eller andre lokale områder bør inkluderes. Dette spesielt også med hensyn på strandsoneproblematikk eller potensiale for utløp fra ovenforliggende områder.

- ⇒ Vurdert og diskutert med NVE i møte 14.12 og supplert med interesseområder etter ønske/forslag fra NVE.

Det forutsettes at tilbyder har gjort seg kjent med grunnlagsmaterialet for den regionale kartleggingen av området i forkant av oppstartmøtet.



b) Fremskaffelse av relevante eksisterende grunnundersøkelser for området med plotting av relevante grunnundersøkelser på kart med referanse.

NVE vil innhentet informasjon om geotekniske rapporter i området. I tillegg bes tilbyder gjennomgå relevant informasjon fra egne arkiv om grunnforholdene. For relevante rapporter med tilstrekkelig god nok kvalitet med påvist/antatt kvikkleire/sprøbruddmateriale skal rapportområder markeres på kart (evt. enkeltpunkt der det er naturlig).

- ⇒ Foreløpig gjennomgang utført. Supplert med informasjon fra NVE og berørte kommuner. Se kap.5.2 og 5.3 samt referanseliste.

c) Befaring og registrering av naturgitte forhold som blant annet erosjon mv. samt vurdering av borpunkt plassering for nye grunnundersøkelser.

- ⇒ Befaring 1 er gjennomført og foreliggende notat er basert på bl.a. på denne (jf. kap. 8). Befaringene er dokumentert med grunnlagsmateriale for befaringene, GPS-taggede fotografier og feltnotater (digitalt vedlegg).

Det legges opp til befaringer i 2 omganger, en i forbindelse med det innledende arbeidet for å avgrense «interesse områder» for hvor det potensielt kan finnes kvikkleiresoner og for plassering av borpunkt i fase 1. I den første befaringen vil det være viktig å registrere skråningshøyder, hvor det er større terrenginngrep, skredgroper og pågående erosjon samt registrering av fjell i dagen i tilknytning til interesseområdene. Dette registreres på et feltkart som presenteres på møte med oppdragsgiver. Det skal også føres GPS logg for registrering av hvilke områder som er befart med registrering av interessepunkt (fjell i dagen, erosjon, bildepunkt osv.).

Observasjoner i felt skal senere benyttes til vurdering av faregrad og konsekvens (pkt i) og k) ihht. «Program for økt sikkerhet mot leirskred» ref. /1/, med link til rapporten i vedlegg 4. Faktorene for evaluering av konsekvens og faregrad er beskrevet kapittel 4 og 5 i ref. /1/ og innebærer følgende faktorer som bør vurderes ved befaring:

- Tidligere skredaktivitet (terrengformasjoner)
- Skråningshøyde
- Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)
- Erosjon
- Terrenginngrep(utfyllinger/utgravinger).
- Oppdemming/floam

Der det er behov for supplerende befaring av kvikkleiresonene utføres dette etter utført fase 2 av grunnundersøkelsene og kvikkleiresonene er bestemt for endelig bestemmelse av disse faktorene. Evt. utføres befaringen før fase 2 av grunnundersøkelsene. Dette vurderes underveis.

Observasjonene fra befaringene registreres på kart og beskrives gjennom tekst, gjerne foto spesielt der det er påvist erosjon, med vurdering av nye/gamle kart og tidligere skredhendelser fra observasjoner og skred databasen e.l. Kap. 7 i ref./1/(vedlegg4) gir en «Veiledning for av tolking/evaluering av feltobservasjoner» og skal legges til grunn.

Følgeskader må også vurderes ref. kap. 7.3/1/. For konsekvensfaktoren -

Oppdemming/floam vi dette avhenge av om volum skredmasse kan være stort nok til å demme opp dalen (smal nok) og at massene er tilstrekkelig lite sensitive (slik at de blir liggende).

Som nevnt over skal registreringer fra den innledende befaringen dokumenteres med GPS logg for områder som er befart med interessepunkt. Kart med befaringsnotater (feltkart) kan gjerne være en håndskrevet kladd, men forståelig, i tillegg til at utvalgte bilder framlegges som grunnlag for gjennomgang med oppdragsgiver i oppfølgingsmøte 1.



Borplan for grunnundersøkelser må vurderes ved feltbefaringen og mulige adkomstveier for borerigg. Dette skal også beskrives i punkt f) «beskrivende tekst for grunnundersøkelser» som grunnlag for prising av grunnundersøkelsene.

I tillegg til disse feltobservasjonene av landfaste områder, skal også strandområder evalueres. Strandsonen er et område som kan være utsatt for utløsning og utløp av kvikkleire /sprøbrudd materiale. Befaringen vil strekke seg til en visuell vurdering, basert på deskstudiet, der områder som ligger i tidevannssonen skal inspiseres. I deskstudie må sjøkart vurderes for vurdering av helningsforhold i sjøen for vurdering av potensielle områder. Hovedessensen fra innledende befaring oppsummeres i notat fra forarbeidene pkt d.

d) Utarbeide et notat som angir og begrunner hvilke områder som er inkludert for videre kartlegging og hvilke områder som er ekskludert som potensielle fareområder, enten ut ifra geologiske og geotekniske forhold, eller antatte konsekvenser for eksisterende bebyggelse. Notatet skal inneholde et kart som viser dette og vedlegges vurderingsrapporten i den endelige leveransen.

Det lages et notat for hvert delområde A-D. Notatene skal gi en oppsummering av deskstudiet, den innledende befaringen og skissere «interesseområder» med utkast til forslag til borplan fase1 (se pkt e)). Eksempel på notat fra det innledende arbeidet og befaringsnotat er vist i vedlegg 3B.

Delleveranse 1: Notat fra forarbeider til grunnundersøkelser (ref. kap. 2, pkt a-e) og kart som viser tidligere relevante grunnundersøkelser, observasjoner fra feltbefaringen med «interesseområder» og utkast til borplan fase 1.»

4. DEFINISJONER – BEGREPSBRUK

Undersøkellesområdet – Moss, Rygge og Råde kommuner i Østfold (utlysningsområde D i tilbudsgrunnlaget, NVE 2016a)

Kartleggingsområder – Område 11, 12, og 13 som vist på kart i vedlegg 1D i tilbudsgrunnlaget (NVE 2016a). Resultat av NVEs overordnede GIS-analyse (NVE 2016a) med avgrensning av aktuelle arealer innenfor utlysningsområdet (jf. Tabell 1 og Vedlegg A).

Interesseområder – Delområder innenfor kartleggingsområdene. MO = Moss, RY = Rygge og RÅ = Råde basert på Golders GIS-analyse og gjennomgang av øvrig grunnlagsmateriale samt innspill fra NVE (jf. Vedlegg B og C).

Profiler - Terrengsnitt (ett eller flere) innenfor interesseområdene som bl.a. viser skråningsforhold med «1:15-linje» og høydeforhold (jf. Vedlegg C og D).

MML (Mulighet for marin leire) - Finkornige marine avsetninger, herunder marin leire og kvikkleire, finnes kun innenfor den løsmassetypen som kalles hav- og fjordavsetninger (på karttjenesten: tykk havavsetning). Denne løsmassetypen er markert med blå farge på det kvartærgeologiske kartet, der avsetningen finnes i dagen. Imidlertid er det mulig å finne hav- og fjordavsetninger under andre løsmassetyper (som vises med andre farger på det kvartærgeologiske kartet) under den marine grensen. Muligheten for å finne marin leire kan grovt sett inndeles i seks klasser og det er disse som vises i karttjenesten Mulighet for marin leire. De følgende seks klasser beskriver muligheten for å påtreffe marin leire i et område.

1. **Svært stor:** Områder med hav- og fjordavsetninger i dagen. Her finnes det svært ofte finkornige marine avsetninger, herunder leire og kvikkleire. Grovere løsmasser kan også forekomme.

2. **Stor:** Områder med relativ stor sannsynlighet for å påtreffe hav- og fjordavsetninger under løsmassetypene som finnes i overflaten. Inkluderer primært strandavsetninger, elveavsetninger og myr. Tilstøtende polygoner i klassen 'Svært stor' øker sannsynligheten for at hav- og fjordavsetninger (og mulig marin leire) finnes i dypet i 'Stor'-polygonene.



3. *Middels*: Områder der muligheten for å påtreffe hav- og fjordavsetninger under løsmassetypene som finnes i overflaten er middels stor. Inkluderer blant annet breelvavsetninger, vindavsetninger og noen typer breavsetninger. Tilstøtende polygoner i klassen 'Svært stor' kan i noen tilfeller være et tegn på at hav- og fjordavsetninger (og mulig marin leire) finnes i dypet i 'Middels'-polygonene.

4. *Svært stor men usammenhengende/tynt*: Områder der det i dagen finnes et tynt eller usammenhengende dekke av strand-, hav- og fjordavsetninger over berggrunnen. Kan inneholde spredte eller tynne forekomster av marin leire.

5. *Liten*: Områder der muligheten for å påtreffe hav- og fjordavsetninger under løsmassetypene som finnes i overflaten er relativ liten, og da kun ved eller under den marine grensen. Gjelder for eksempel flere typer moreneavsetninger og skredavsetninger i bratt terreng. I sistnevnte tilfelle er muligheten for å påtreffe marin leire størst nær dalbunnen ved foten av skrånninger. Tilstøtende polygoner i klassen 'Svært stor' er kun unntakelsesvis en indikasjon på at hav- og fjordavsetninger (og mulig marin leire) finnes i dypet i 'Liten'-polygonene.

6. *Stort sett fraværende*: Områder der muligheten for å påtreffe hav- og fjordavsetninger under løsmassetypene i overflaten er helt fraværende eller minimal ved eller under marin grense. Innbefatter for eksempel forvitret og humusdekket berggrunn, samt tynt eller usammenhengende moreneavsetning over berggrunn.

Kilde: NVE Atlas

Hillshade- Kartpresentasjon av terrenget som gir et gråskalabilde i 3D, hvor skyggevirkning gjør at enkelte «relieffer» framkommer spesielt tydelig (f.eks. gamle rasgroper, bekkeraviner).

5. KORT BESKRIVELSE AV UNDERSØKELSESOMRÅDET

Undersøkellesområdet (utlysingsområdet) er i utgangspunktet kommunene Moss, Rygge og Råde. I en forstudie har NGU avgrenset området til tre kartleggingsområder som vist i Tabell 1 og også nærmere beskrevet i vedlegg A.

Tabell 1 Avgrensning av undersøkellesområdet

Utlingsområde	Kartleggingsområder (delområder)	Areal (km ²)	Areal (km ²) - NGU
D) Moss, Rygge og Råde kommuner	11. Moss Gashus-Dillingøy	3	1
	12. Moss Moss-Kambo	30	18
	13. Rygge-Råde	162	99
	Sum areal	195	118

5.1 Topografi og geologi

Topografien med terrengforhold som høyde, vegetasjon, hav, innsjøer, elver, bebyggelse, veier med mer er kort beskrevet i det følgende som en introduksjon til området for å forstå og også kunne vurdere skredtrusler og konsekvensene av skred.

5.1.1 Topografi

Østfold og den delen av fylket som kartleggingen omfatter (Moss, Rygge og Råde) er sterkt preget av den underliggende berggrunnen og det såkalte subkambriske peneplanet (det «nedtærede landskapet» som gjør at området også omtales som en del av det sørøstnorske åslandskapet uten spesielt dramatiske landskapsformer. Det høyeste punktet i Moss er Rambergåsen nord på Jeløya (140 m moh.), i Rygge er det



OVERSIKTSKARTLEGGING KVIKKLEIRE ØSTFOLD (MOSS, RYGGE OG RÅDE) – DELLEVERANSE 1

Vardåsen (89 moh.) mellom Evje og Larkollen ute ved kysten. I Råde er det Danserfjella 123 moh. på nordsiden av Raet.

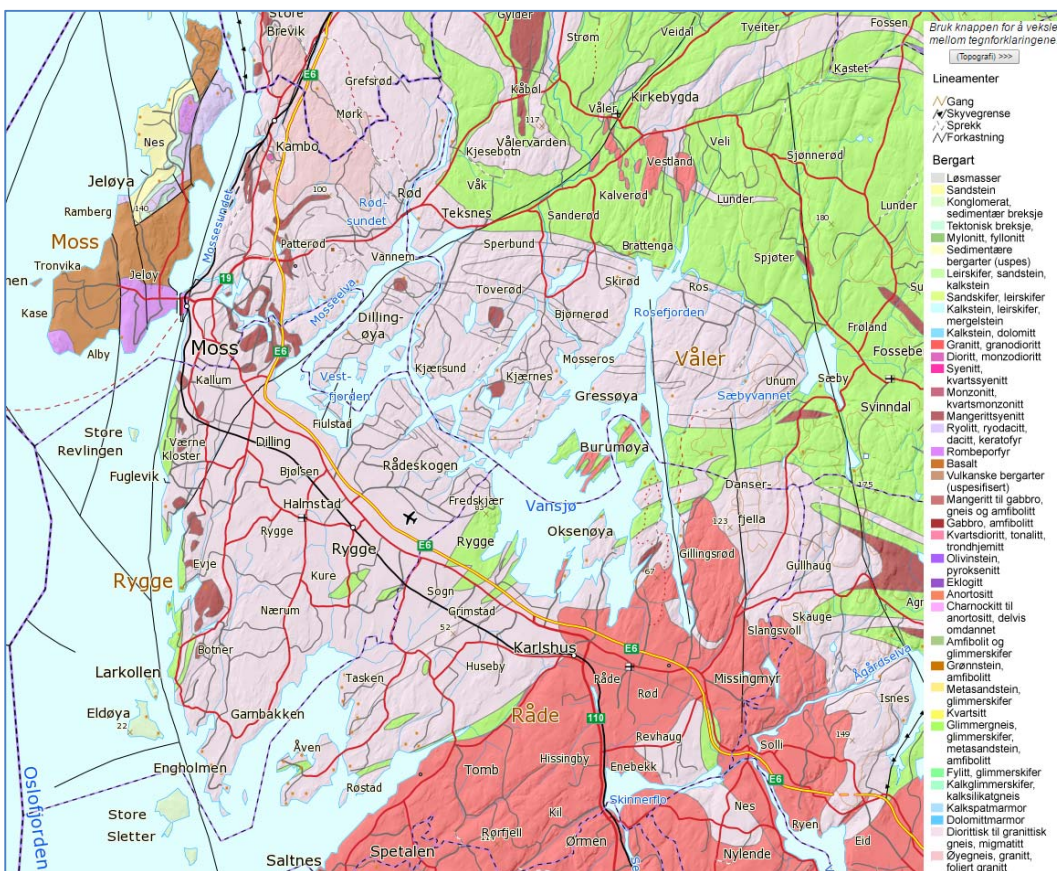
Raet (Østfoldraet) som strekker seg gjennom de tre kommunene fra Halden i sørøst og nordvestover opp til Jeløya (jf. Figur 2 og Figur 3) er kanskje den mest spesielle landskapsformen selv om den ikke rager så mye mer enn 50 moh. Raet er en israndavsetning (morenekompleks) som beskrives nærmere geologisk under (5.1.3). På nordsiden av Raet (proksimalsiden) ligger Vestfjorden og Vansjø (Vannsjø) i et for en stor del skogkledd landskap med lave åser. På sørsiden (distalsiden) preges landskapet av «leirsletter» (som hovedsakelig består av leirig silt) og lave åser med fjellknatter og sprekkedaler. De ytre delen på sørsiden ut mot Oslofjorden er også preget av innstikkende fjordarmer i NØ og N retning.

De tettest befolkede områdene, E6 og Ryggeflyplass ligger alle på eller i direkte tilknytning til raryggen. Jernbanen ligger på sørsiden av Raet og følger for en stor del overgangen mellom Raet og leirslettene nedenfor.

Utenfor Raet ligger bebyggelsen (både boliger, gårder og fritidseiendommer) i all hovedsak på områder med berg i dagen eller tynt, usammenhengende løsmassedekke (ute ved kysten). Områder med noe løsmassetykkelse er fullstendig dominert av dyrka mark.

5.1.2 Berggrunnsgeologi

Berggrunnsgeologien innenfor kartleggingsområdet kan grovt sett deles i to. 1) Jeløya med rombeporfyrer og basaltlavaer av perm alder tilhørende Oslofeltet og 2) «fastlandsøstfold» med prekambriske grunnfjellsbergarter – gneiser i nord og granitt i sør.



Figur 1 Berggrunnsgeologisk kart Østfold – Moss, Rygge og Råde. Kilde: NGU



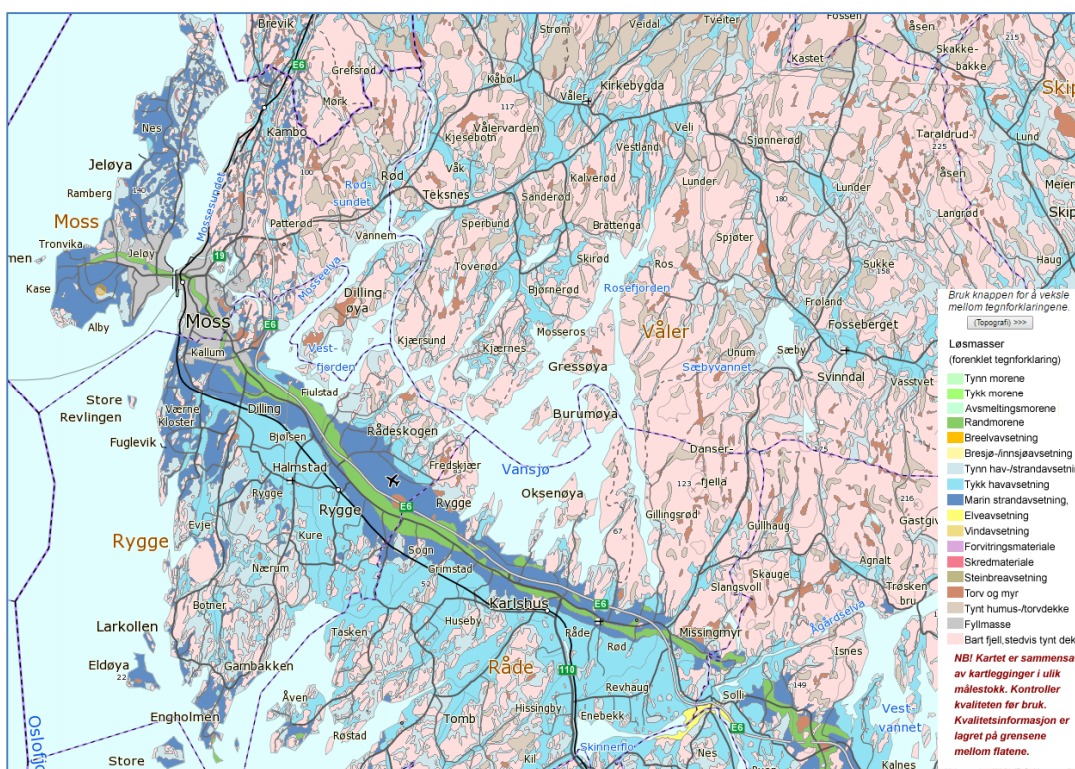
5.1.3 Kvartærgeologi

5.1.3.1 Oversikt

Løsmassene i det kartlagte området består foruten det markerte Raet med morene, hovedsakelig av ulike marine avsetninger av varierende tykkelse slik som hav – og fjordavsetninger (dominert av marin leire) og strandsavsetninger (ofte mer sand-silt dominert).

Raet ble dannet for ca. 11.000 år siden. Raet ble avsatt i havet utenfor iskanten da havnivået var 180-190 m høyere enn i dag (jf. marin grense, kap. 5.1.4). Avsetningene er som nevnt over et bredt endemorenekompleks (1-2 km) bygget opp av siltig-sandig morenemateriale og sand og grusrike breelvavsetninger. Etter hvert som isen smeltet tilbake (mot nord) ble det avsatt silt og leire i havet som da delvis dekket endemorenekomplekset slik det i dag vises på det kvartærgeologiske kartet i Figur 2. Det trykte kartet er derfor en viktig kilde til detaljinformasjon i tilknytning til de valgte profilene og ved ev. senere vurdering av kvikkleiresoner.

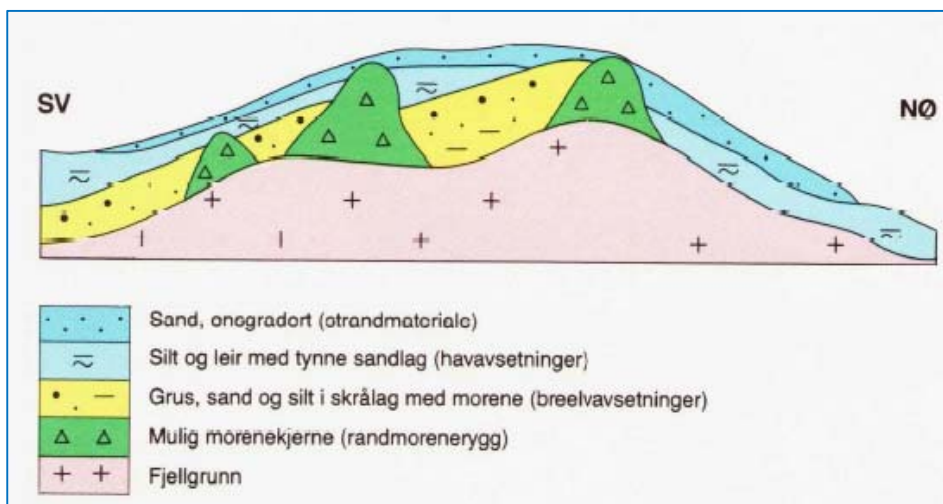
Det kvartærgeologiske kartet viser den øverste avsetningstypen, og representerer også en forenkling av de faktiske forhold ut i naturen som er mer komplekse, både sideveis og i dybden. I den digitale innsynsløsningen vises kun avsetningstypen og ikke jordart/jordtype, dvs. om den består av leir, silt, sand eller grus. Informasjon om jordtype (eller egentlig dominerende kornstørrelse); lagmektighet og rekkefølge og overflateformer finnes pr. d.d. kun på det trykte kartet. Forskjellen mellom de to kartløsningene er vist i Figur 8



Figur 2 Kvartærgeologisk kart Østfold – Moss, Rygge og Råde. Kilde NGU – web.



OVERSIKTSKARTLEGGING KVIKKLEIRE ØSTFOLD (MOSS, RYGGE OG RÅDE) – DELLEVERANSE 1



Figur 3 Forenklet profil gjennom Raet. Kilde NGU – kvartærgeologisk kart 1913 IV Vannsjø



Figur 4 Forskjell i informasjonssomfang mellom NGU web (til venstre) og kvartærgeologisk kart 1913 IV Vannsjø

5.1.3.2 Kvikkleire og sprøbruddmateriale

Kvikkleire brukes om leire som ved overbelastning eller omrøring går over fra sin vanlige faste tilstand og blir lettflytende (jf. tiksotropi). Med kvikkleire forstås en leire som i omrørt tilstand har skjærfasthet (C_{ur}) mindre eller lik 0,5 kPa. (NGF 2011).

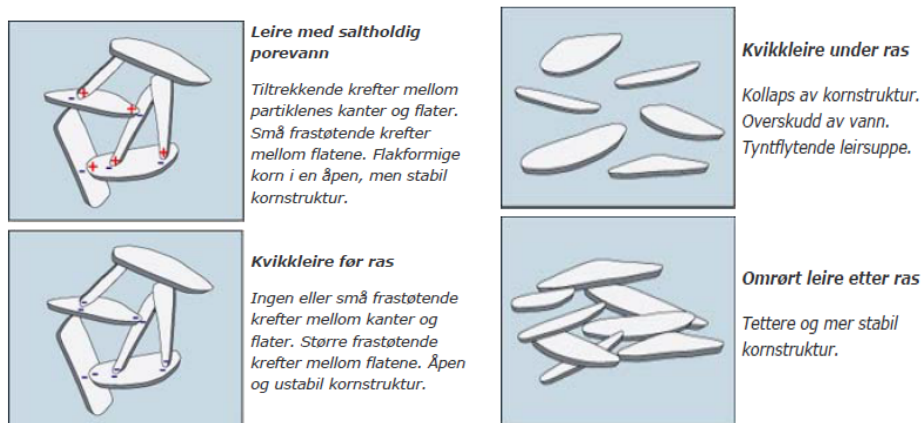
Kvikkleire er avsatt i hav og hadde derfor under avsetningen saltvann som porevann mellom leirpartiklene. Ionene i saltløsningen gir leirpartiklene økt evne til å binde til seg vann og bidrar derfor sterkt til fastheten. Hvis en slik marin leire over tid får vasket ut det salte porevannet, vil de plateformede leirmineralene stå som et korthus i en større vannmengde enn de egentlig kan holde på. Ved den minste forstyrrelse, f.eks. ved anleggsarbeid i nærheten, eller erosjon i en elveskrent, vil en slik kvikkleire momentant gå over fra fast til flytende konsistens. Se også Figur 5 og Figur 6 på s. 9.



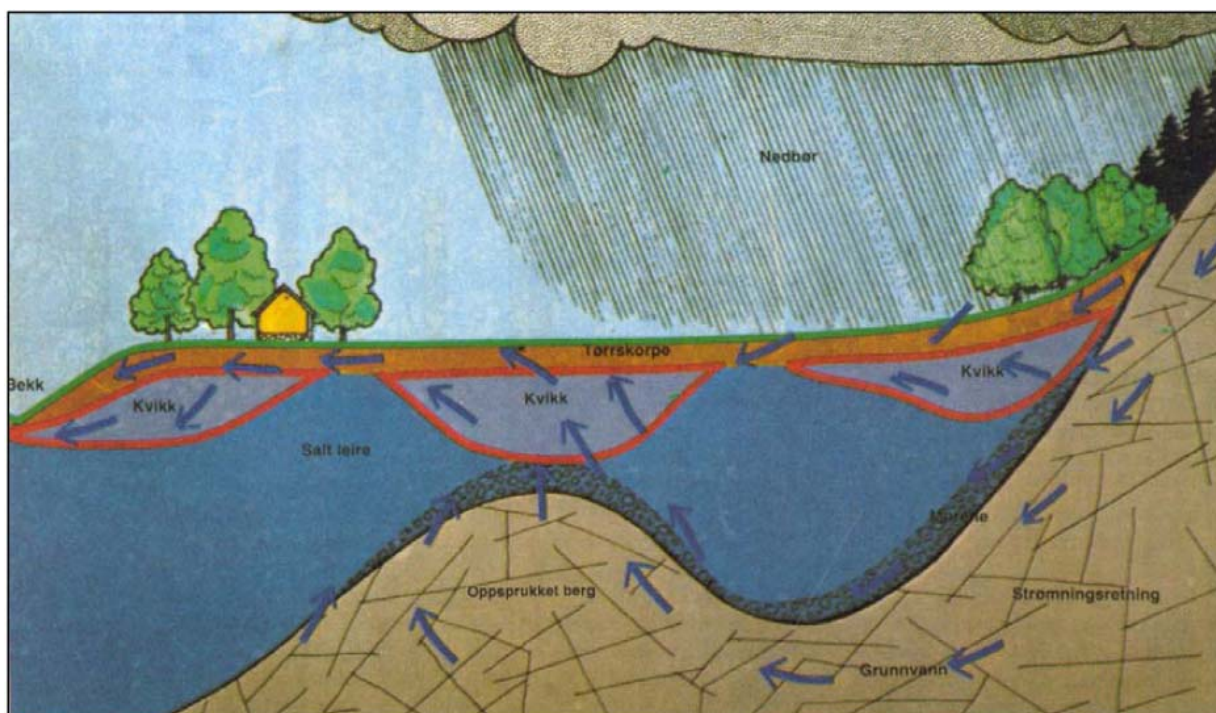
OVERSIKTSKARTLEGGING KVIKKLEIRE ØSTFOLD (MOSS, RYGGE OG RÅDE) – DELLEVERANSE 1

Sprøbruddmateriale (jordarter med sprøbruddegenskaper) er i geoteknisk sammenheng definert som løsmasser (leire og silt) som utviser en utpreget sprøbruddoppførsel, dvs. en betydelig reduksjon i fasthet ved tøyninger ut over tøyning ved maksimal fasthet. For enkelthets skyld er begrepet kvikkleire ofte brukt for både kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.

I NVEs veileder om sikkerhet mot kvikkleireskred (NVE 2014) som skal fange opp alle typer skred i leir- og siltmaterialer som blir større enn et lokalskred med seig/nøytral bruddform, er det lagt til grunn at slike områdeskred vil kunne oppstå i materiale med omrørt skjærfasthet $C_{ur} < 2$ kPa og sensitivitet $St > 15$.



Figur 5 Hvordan dannes kvikkleire? (fra Dal et al. 1997)



Figur 6 Hvor og hvordan dannes kvikkleire? (fra Løken 1983)

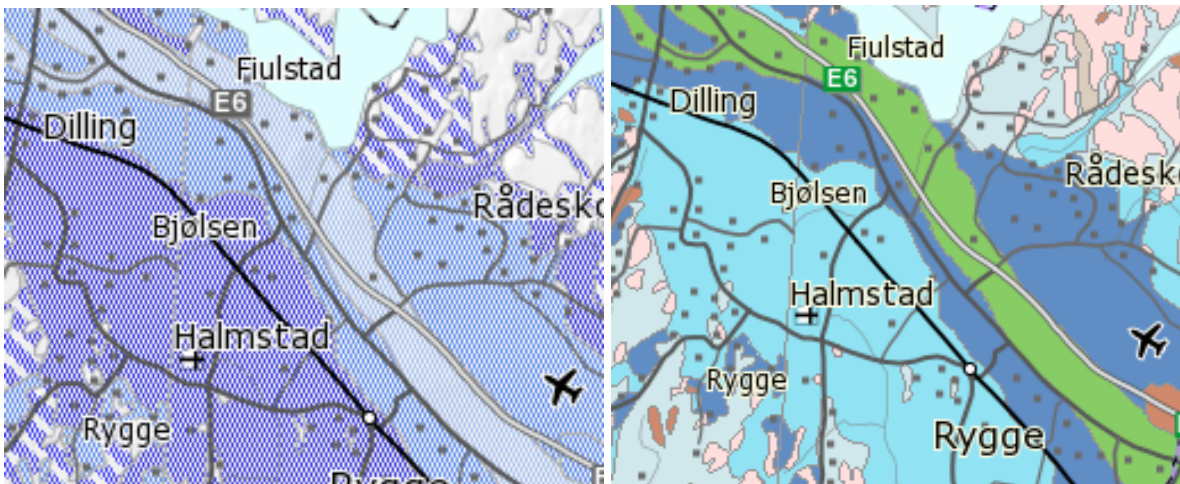
5.1.4 Marin grense og muligheter for marin leire – MML

Marin grense i denne delen av Østfold ligger på ca. kote 185-190 (nærmest registrert ved Eid-Visterflo i Sarpsborg 190 moh.). Det betyr at med Rambergåsen på Jeløya Moss (140 moh.) som det høyeste punktet innenfor kartleggingsområdet, er det i prinsippet mulig å påtreffe marine avsetninger (som er



en forutsetning for forekomst/dannelse av kvikkleire) innenfor hele området. Basert på de kvartærgeologiske kartene er det avledet kart som viser muligheten for marin leire – MML (jf. kap. 4) basert på de ulike jordtypene som er registrert (jf. Figur 7 og Figur 8.). Av MML-kartet framgår det å overordnet nivå, en relativ klar fordeling av potensialet for MML. NGU har i sin GIS-analyse vektet de ulike MML-kategoriene (benevningen i MML-datasettet) basert på tolking av datasettet for jordartstype.

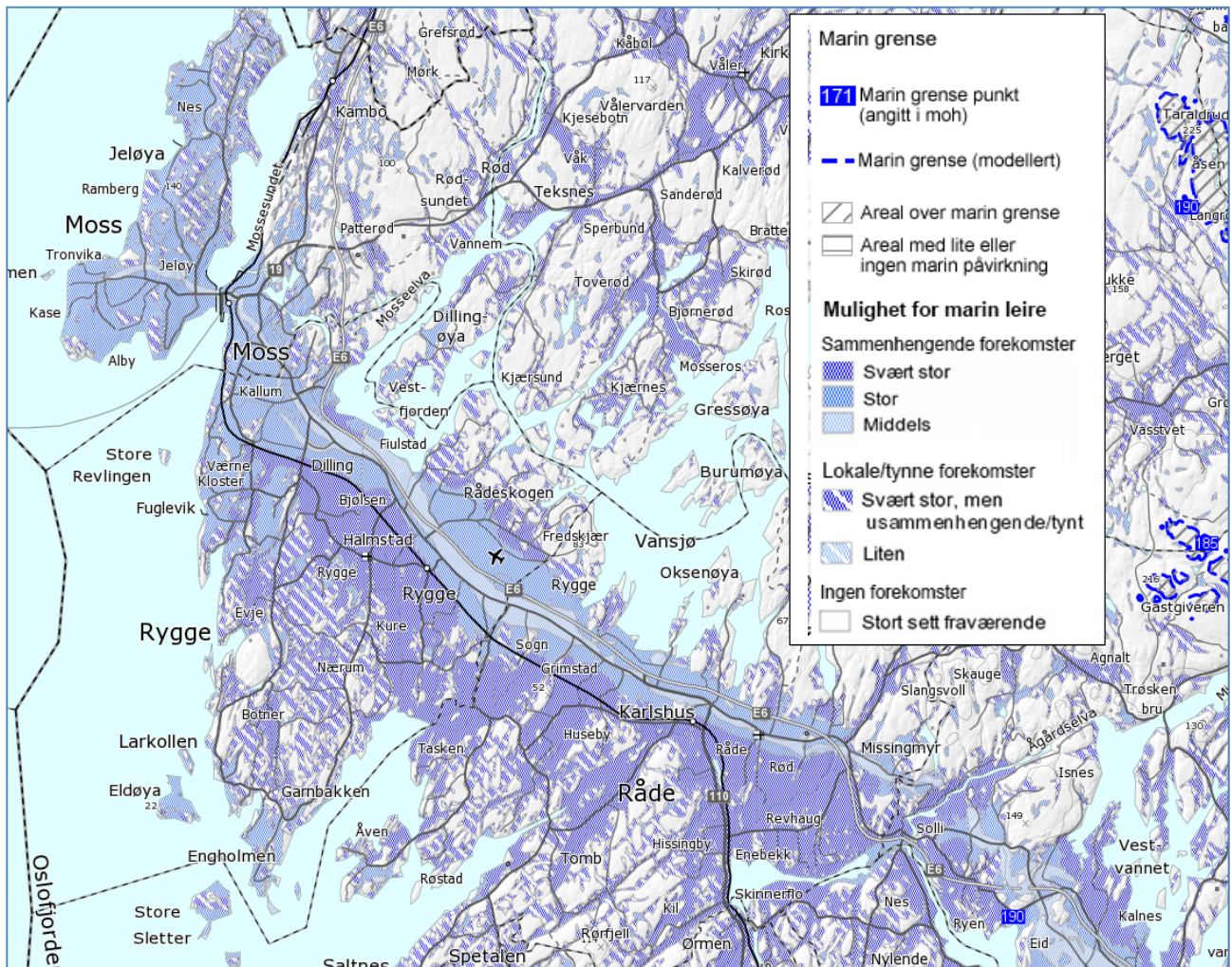
Raryggen (vist med grønn farge) er den eksponerte delen morenen (MML = middels), skråningene på begge sider (vist med mørk blå farge) er marine strandavsetninger med utvasket morenemateriale (MML = stor), mens leirslettene med tykke, marine havavsetninger (vist med lyseblå farge) dominerer fra foten av moreneryggen og vider utover et stykke (MML = svært stor). Utenfor leirslettene er det også avsetninger med mulighet for marin leire, men tykkelsen er som regel liten og avsetningene usammenhengende. Det vises også til Figur 16 (s. 21) som beskriver sammenhengen mellom MML og jordtype mer utfyllende.



Figur 7 Mulighet for marin leire (MML) og kvartærgeologisk kart Østfold – utsnitt fra Rygge. Kilde NGU



OVERSIKTSKARTLEGGING KVIKKLEIRE ØSTFOLD (MOSS, RYGGE OG RÅDE) – DELLEVERANSE 1



Figur 8 Mulighet for marin leire (MML) avledet fra kvartærgeologisk kart Østfold – Moss, Rygge og Råde. Kilde NGU

5.2 Registrerte kvikkleiresoner og lokaliteter med påvist kvikkleire

5.2.1 Historikk

Den første systematiske kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred i denne delen av Østfold, ble gjennomført av NGI på 1990-tallet. Kartleggingen ble den gangen ikke gjennomført kommunevis, men kartbladvis (M711-serien 1:50 000). Følgende rapporter ble produsert ved denne kartleggingen:

Regional kvikkleirekartlegging Østfold. Kartblad Drøbak. Vurderingsrapport -920028-1 (NGI 1995a).

Regional kvikkleirekartlegging Østfold. Kartblad Drøbak. Datarapport – 920028-2 (NGI 1995b).

Regional kvikkleirekartlegging Østfold. Kartblad Vansjø. Vurderingsrapport -950009-1 (NGI 1996a).

Regional kvikkleirekartlegging Østfold. Kartblad Vansjø. Datarapport – 9520009-2 (NGI 1996b).

Regional kvikkleirekartlegging Østfold. Kartblad Horten. Vurderingsrapport – 960023-1 (NGI 1998a).

Regional kvikkleirekartlegging Østfold. Kartblad Horten. Datarapport – 960023-2 (NGI 1998b).

Moss kommune ligger under kartblad Horten. Her er det imidlertid kun utført kartlegging på vestsiden av Oslofjorden slik at Moss kommune ikke tidligere er kartlagt.



Store deler av Rygge kommune (kartblad 1:50 000 Vannsjø) er heller ikke tidligere kartlagt.

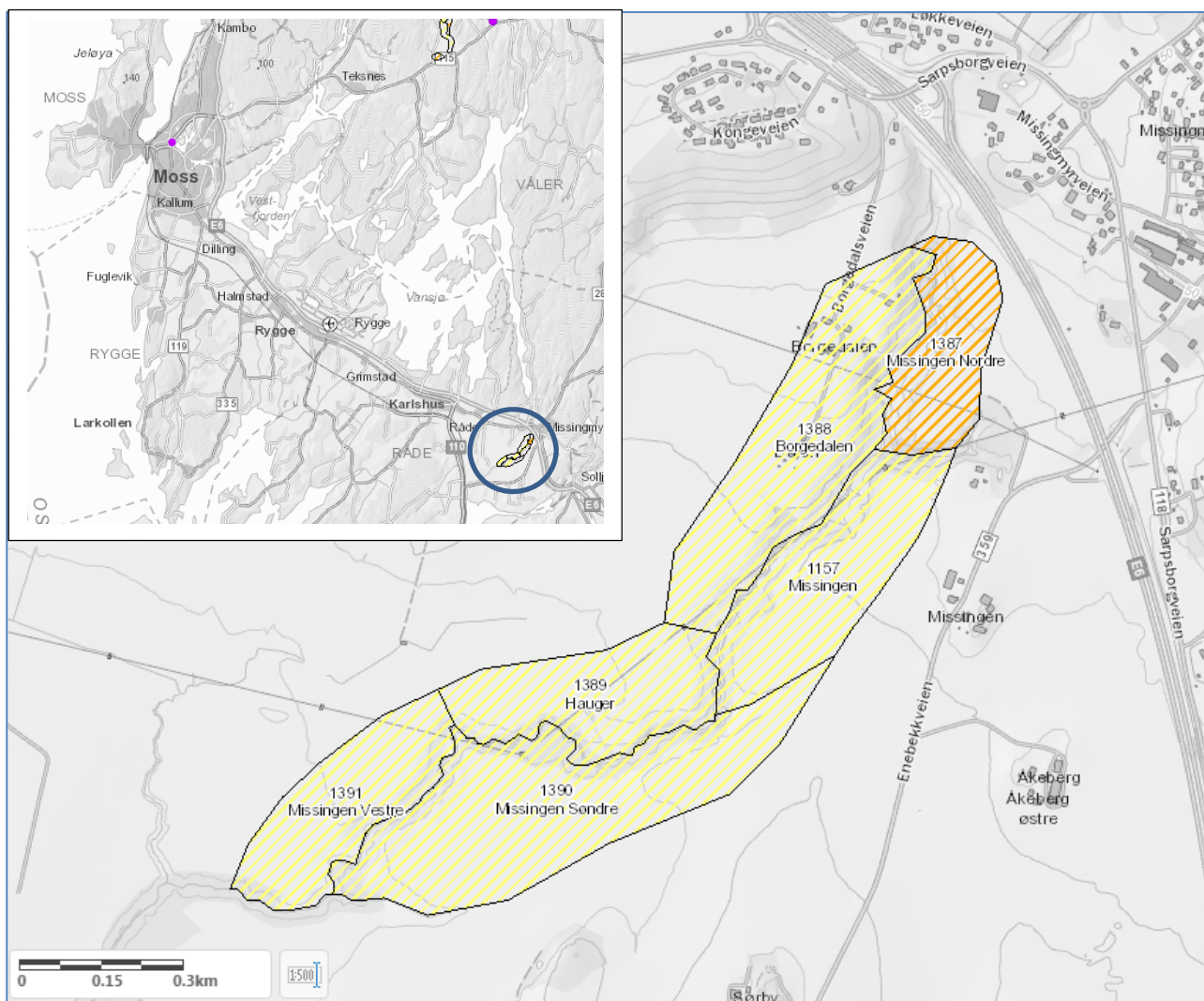
Råde kommune er kartlagt tidligere og det ble utført boringer øst i kommunen innenfor og i nærheten av kvikkleiresonen Missingen (NGI 1996b). Den registrerte sonen i Råde ble senere evaluert med hensyn til risiko for skred (NGI 2006). Dette førte til at Missingen ble oppdelt i flere mindre soner (jf. Figur 10). Evalueringen ble basert på tilgjengelig informasjon om grunnforholdene, og det ble ikke utført nye grunnundersøkelser.



Figur 9 Missingen kvikkleiresone og borplan (NGI 1996b)

5.2.2 Registrerte kvikkleiresoner

I NVE Atlas er det bare i Råde det er registrerte kvikkleiresoner (Figur 10). Sonene er beskrevet av NGI (NGI 2006) og det går ikke nærmere inn på det her annet enn at de seks sonene ligger langs Løkkebekken mellom Åsgårdskrysset v/E6 og Skinnerflo der bekken har erodert betydelig ned i løsmassene og laget en bekkeravine med kanter >10 m. Innenfor det kartlagte området nå er det ikke funnet tilsvarende forhold i noen av kommunene.



Figur 10 Registrerte kvikkleiresoner i Råde. Kilde NVE

5.2.3 Lokalteter med påvist kvikkleire

5.2.3.1 Moss

I forbindelse med Bane NORS Inter-City-prosjekt er det gitt forslag til avgrensning av en kvikkleiresone i Moss (NGI 2012a og Rambøll-Sweco 2016), men denne er pr. dags dato ikke lagt inn i NVE Atlas. Sonen ligger sør for Moss sentrum fra sjøen og opp mot Kleberget-Melløs nær grensen til Rygge.

I forbindelse Moss havn KF planer for utfyllinger og aktiviteter i tilknytning til Verlebukta er det beskrevet funn av kvikkleire i enkelte prøveserier (Norconsult 2010). I senere rapporter (Multiconsult 2013a og Norconsult 2015) er det ikke nevnt noe om kvikkleire.

I forbindelse med utvikling av et boligområde i Ørevegen er det påvist kvikkleire. Området er befart i denne kartleggingen, men området er for flatt til at det er aktuelt å foreslå en sone der (Grunnteknikk 2013a).

I forbindelse med utvikling av Verket (den gamle «papirfabrikktomten» som ligger mot Mossesundet på nordsiden av Mosseleva er det påvist kvikkleire ved grunnundersøkelser (Multiconsult 2016). I en tidligere rapport for samme område ((Multiconsult 2013b) er det ikke beskrevet kvikkleire.

I NVE Atlas er det registrert et «kvikkleirepunkt» (SSV Rapport B117) i en bukt i Vansjø rett øst for Rv. 19.



I en ROS-analyse for Mossregionen (Norconsult 2011) er det for Moss kommune angitt «Ustabile grunnforhold» for fire områder; 1) «Moss havn», 2) «Område ved Snorres vei», 3) «Rosnes) og 4) Kambo ved MOVARs pumpestasjon, ved Møllebakken». Område 1 er kjent fra før og beskrevet i denne rapporten som et område med kjent forekomst av kvikkleire på begge sider av Mossesundet og Mosseelva. Område 2 ligger i den sonen som er beskrevet av NGI (NGI 2012a) og Rambøll-Sweco (Rambøll-Sweco for Jernbaneverket 2016). Område 3 – Rosnes, er med i vår kartlegging med anbefaling om sonderinger (jf. Tabell 8, s.31). Område 4 Kambo v/Møllebakken, er ikke befart inngående. Rundt MOVARs pumpestasjon er det flatt på begge sider av bekken og bekkebrinken er << 5 m. Bak industriområdet på sørsiden av Møllebakken er det en trang slukt med stor sannsynlighet for MML iht. kart. Det er fjell på begge sider, og det er tett skog slukten og i tillegg ligger den bak et eldre industriområde. Vi har imidlertid registrert et område for videre oppfølging rett øst for Møllebakken (MO1 Kambo N – Kambobekken).

Ved befaringen av MO3 Refsnes ble det ifb. byggearbeider for boliger på oversiden av Refsnes gods observert stabiliseringsarbeider og tilsynelatende meget bløt leire (jf. Figur 11). I datarapporten (InhouseTech 2016) beskriver leire (og silt) i to nivåer ca. 2,5-15 m under terreng og ca. 17-25 m under terreng. Det beskrives ikke kvikkleire i rapporten.



Figur 11 Grunnforsterkning ved MO3 Refsnes gods.

5.2.3.2 Rygge

I forbindelse med hovedplan for nytt dobbeltspor Kleberget-Såstad er det utført en 3. parts vurdering (NGI 2011) av geotekniske beregninger. I rapporten til NGI er det beskrevet at det er påvist kvikkleire i et område som er benevnt Festestranda (helt nord i Rygge nær grensen til Moss). Grunnlaget for de geotekniske beregningene er en datarapport hvor det på borprofiler i to områder (Festestranda og øst for Carlebergåsen) er beskrevet kvikkleire.



I forbindelse med planlagt utvikling til boligformål av industritomten hvor tidligere Norrøna vaskeri lå, er det påvist kvikkleire (Multiconsult 2007). Norrønatomten ligger helt på grensen mot Moss i forlengelsen av Festestranda nordover.

I forbindelse med Halmstad boligprosjekt ble det påvist kvikkleire og det ble også gjennomført en egen utredning mht. områdestabilitet (Grunnteknikk 2013b).

I en ROS-analyse for Mossregionen (Norconsult 2011) er det for Rygge kommune angitt «Ustabile grunnforhold» for to områder; 1) «Norrøna/Stranda, kvikkleire» og 2) «Område mellom Støtvig hotell og Larkollen skole, mulig kvikkleire». Begge disse lokalitetene er med i vår kartlegging med anbefaling om sonderinger for område 1 (jf. RY2, Tabell 8, s.31).

5.2.3.3 Råde

Det foreligger ingen rapporter fra Råde. Det antas imidlertid at Bane NORs planlagte undersøkelser for parsellen Haug-Seut for nytt dobbeltspor vil avdekke områder med kvikkleire i dalgangen fra Råde stasjon og ned mot Skinnerflo.

5.3 Skredaktivitet

I kartleggingen nå så er målet «...en oversiktskartlegging av kvikkleireområder med potensiell fare for store naturlig utløste kvikkleireskred i de mest befolkede områdene.» (jf. kap. 2). Så langt vi har brakt i erfaring basert på informasjonen fra kommunene og tilgjengelige rapporter, har slike skred ikke forekommet. Med ett unntak for Moss havn (lokalskred høsten 2000 ifb. utfylling sør «Klakken», Norconsult 2010) er vi heller ikke kjent med at det i nyere tid har forekommet skred i tilknytning til strandsonen (sjø). Det er heller ikke registrert slike soner i NVE Atlas eller beskrevet i rapporten «Vurdering av kartleggingsgrunnlaget for kvikkleire i strandsonen» (NGI 2012b). På den annen side er det under i kap. 5.2.3.3 for Råde beskrevet skred i områder som grenser til Vansjø og Skinnerflo.

Utvasking av salter i leire leira «kvikk» og større, mer tilbakeskridende skred enn en har i ikke-kvikkleire. Kvikkleire som ikke er utløst i et skred, vil seinere kunne gli ut når forholdene ligger til rette.

For naturlig hellende terreng er faren for kvikkleireskred liten når helningen er mindre enn 1:15 og skråningshøyden moderate < 5-10 m slik den er for en stor del i de kartlagte områdene med leirsletter hvor potensialet for MML (og kvikkleire) er størst.

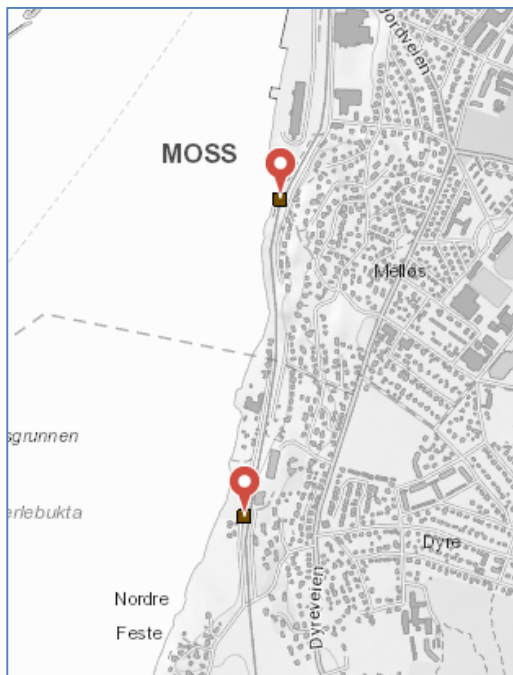
Menneskelige inngrep som bekkelukkinger og rør under veier gir kunstige erosjonsterskler som hindrer videre senkning av bekkene. Bekkelukking er ofte foretatt sammen med bakkeplanering som etter ferdigstillelse har gitt mer stabile skråninger.

Det kan også være grunn til å påpeke at ikke alle skred er kvikkleireskred.



5.3.1 Moss

I NVE Atlas er det registrert to skredhendelse (jord/stein). En i nord ved Moss stasjon og en i sør ved Dilling.



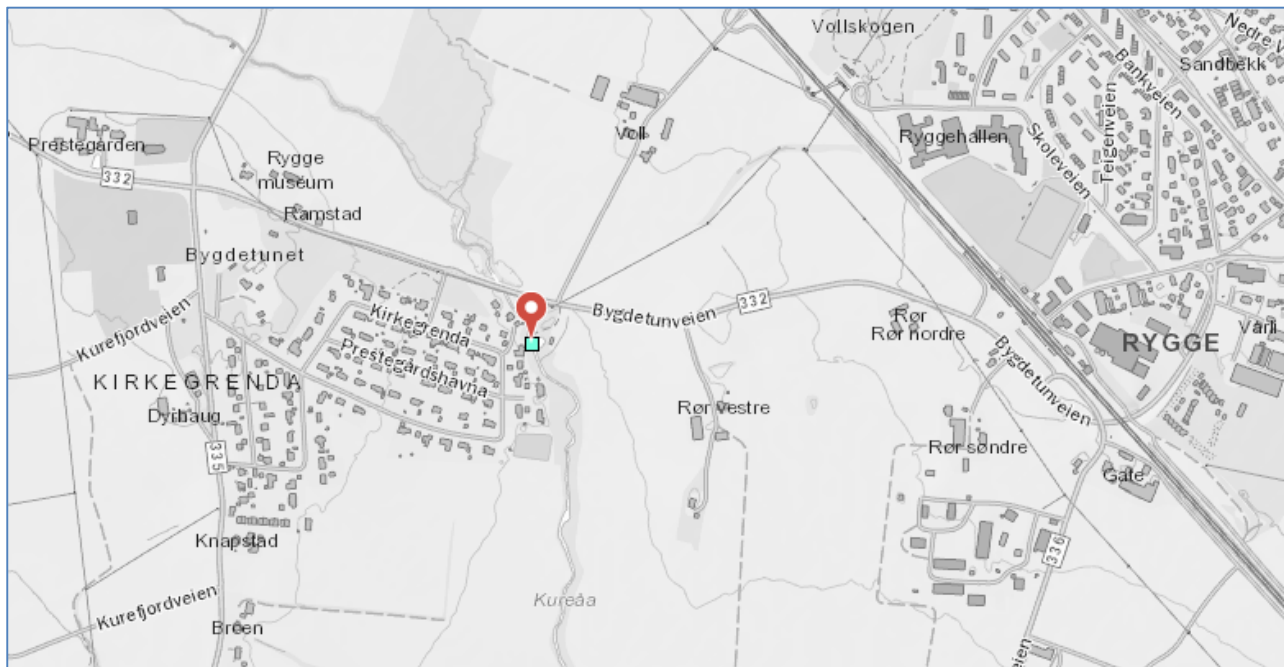
Skredtype	Konsekvens-samferdsel			
OBJECTID	skredType	skredNavn	stedsnavn	skredTidspunkt
52464	Løsmasseskred, uspesifisert	0550-05160 Moss stasjon	Moss stasjon	01.12.1982 00:00:00
53489	Løsmasseskred, uspesifisert	0560-00001 Moss - Dilling	Moss - Dilling	16.04.1977 00:00:00

Figur 12 Registrerte skredhendelser i Moss. Kilde NVE Atlas



5.3.2 Rygge

I NVE Atlas er det registrert én skredhendelse rett øst for Kirkegrenda (mot Kureåa). Spor etter denne skredhendelsen ble ikke observert ifb. befaringen.



Skredtype				
OBJECTID	skredType	skredNavn	stedsnavn	skredTidspunkt
56893	Ikke angitt			03.09.2015 01:38:00

Figur 13 Registrerte skredhendelser i Rygge. Kilde NVE Atlas

5.3.3 Råde

Det er ingen registrerte skred i Råde i NVE Atlas. Det er imidlertid registrert leirskred i Fredrikstad og Sarpsborg nær grensen til Råde. I NGIs rapport «Evaluering av risiko for kvikkleireskred Råde kommune» (NGI 2006) beskrives det at det «... historisk sett har det gått flere mindre skred i Råde kommune, bl.a. ved Haugsten langs bredden av Vannsjø (043 824), Kil (063 757, jf. også Figur 15), Missingen (096 794) og ved Bekkhus (076 782).»

Ved vår befaring 6.12.2016 ble det observert et område sør for Auberg (også Augberg brukt på enkelte kart) hvor det var synlig at det var gått flere små lokalskred på nordsiden av en liten bekkeravine. I følge grunneier gikk det siste skredet i 2016 (jf. forsidefoto).

5.4 Vassdrag

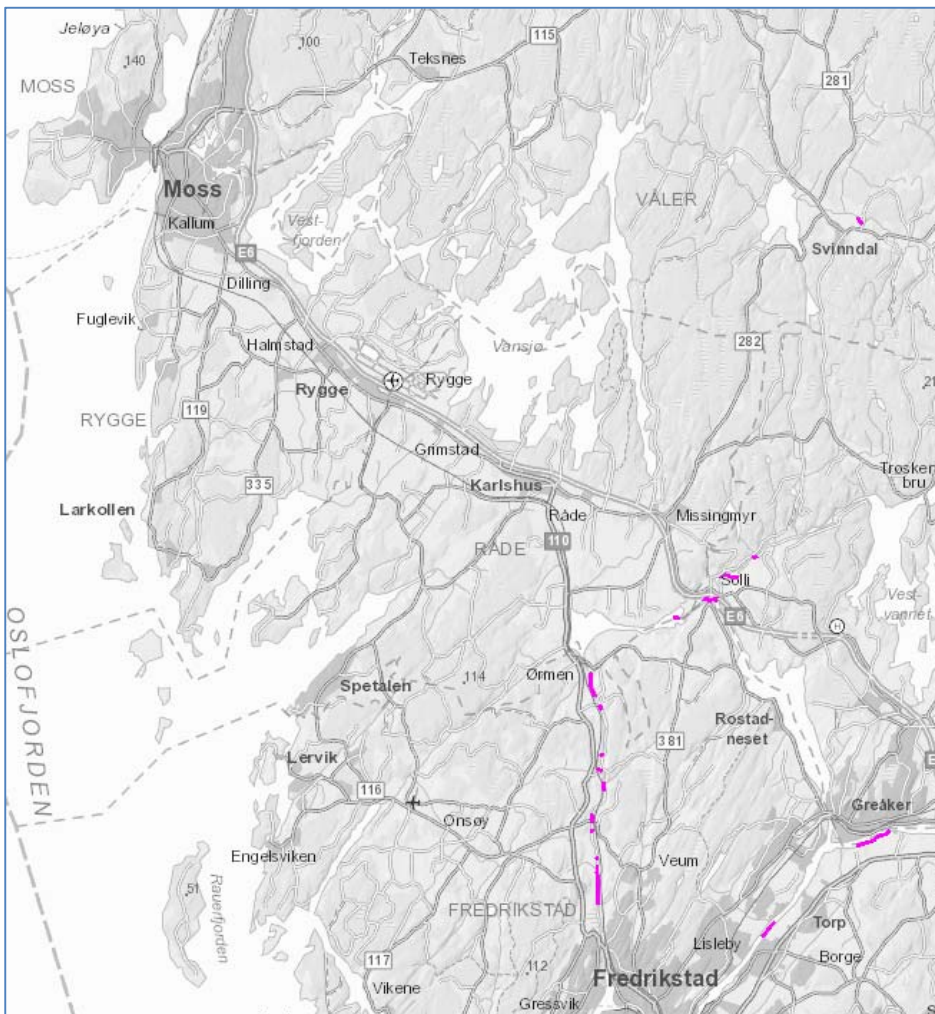
På nordsiden av Raet dominerer Vansjø og Vestfjorden. Disse vanne dreneres til Oslofjorden av Mosseleva. Mosselva er den eneste elva i området På sørsiden er det bare Skinnerflo som er av noe størrelse. Skinnerflo dreneres til Oslofjorden av Seutelva. For øvrig er det mindre bekker som drenere områdene på begge sider av Raet. Spesielt gjelder dette, med unntak av Kambobekken, nordsiden av Raet. På sørsiden er det Løkkebekken og Kureåa som er de største.



Erosjon i leirområder består bl.a. av elve- og bekkeerosjon som skaper raviner. Når skråninger når kritiske verdier for høyde eller helning, utløses større og mindre skred avhengig av bl.a. terrenget rundt. Skredene er en direkte følge av bratte og høye skråninger. Erosjonsbasis for alle elver og bekker i et geologisk perspektiv er havets nivå, men slik vi observerer det begrenses erosjon av berg i bunnen og/eller terskler i vassdraget. Stor dybde til fjell eller nedenforliggende stabilt vannspeil gir et stort erosjonspotensiale der ravinene blir dypere enn der dybde til berg og erosjonspotensiale er mindre.

5.4.1 Erosjon - sikringstiltak

Det er ingen registrerte erosjonstiltak i NVEs Atlas. De nærmeste sikringstiltakene er i Fredrikstad langs Seutelva som renner ut fra Skinnerflo. Ved befaringene ble kun mindre lokale steinsettinger observert.

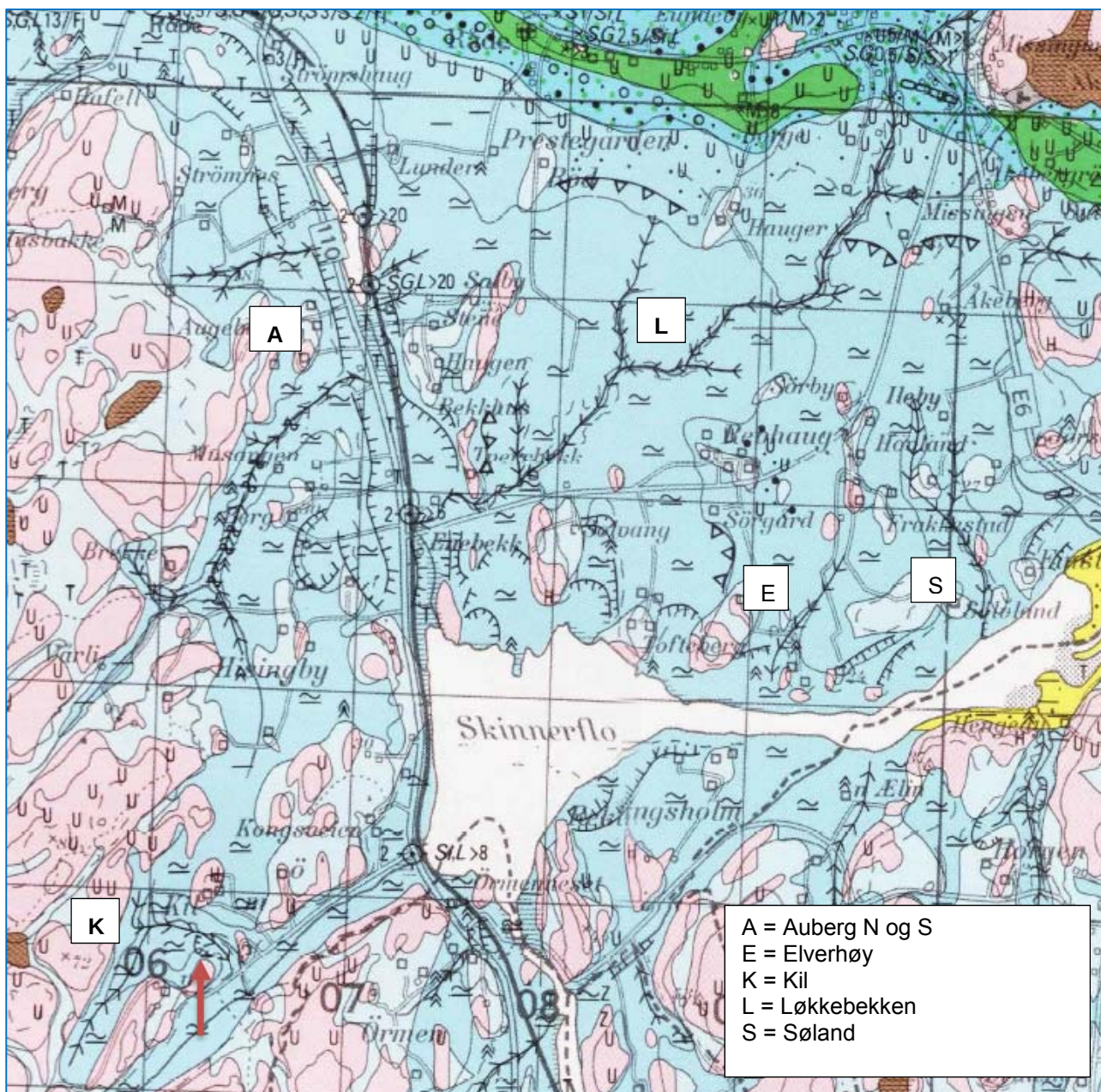


Figur 14 Registrerte sikringstiltak i Fredrikstad (lilla). Kilde: NVE Atlas

Det er observert noe erosjon langs de befarte vassdragene, og enkelte bekker viser svake tegn til meandring. Med unntak av Løkkebekken er brinkene betydelig lavere enn 5 m. Det er også i hovedsak kun Løkkebekken og noen andre mindre bekker i Råde (ved bl.a. ved Auberg og Kil) som kan sies å ha dannet en (bekke-)raviner i det undersøkte området (jf. Figur 15). For Løkkebekken gjelder det særlig strekningen på nedsiden av (nedstrøms) Åsgårdskrysset og videre ned gjennom de registrerte kvikkleiresonene (jf. Figur 10, s. 13) og videre ned mot Skinnerflo.



OVERSIKTSKARTLEGGING KVIKKLEIRE ØSTFOLD (MOSS, RYGGE OG RÅDE) – DELLEVERANSE 1



OVERFLÅTEFORMER Surface morphology

	ELVE- ELLER BEKKENEDSKJÆRING Fluvial erosion scarp
	TIDLIGERE ELVE- ELLER BEKKELOP Abandoned fluvial drainage channel
	RAVINE Gully
	STRANDVOLL Beach ridge
	ABRASJONSKANT Marin erosion scarp (cliff)
	SKREDKANT Slide scarp

Figur 15 Ravinering i Råde. Merk også markert skredkant ved Kil (pil). Utsnitt av kvartærgeologisk kart 1913 IV Vannsjø
Kilde: NGU



6. FORBEREDENDE ARBEIDER

6.1 Møter

6.1.1 Oppstartsmøte

17.10.2016 ble det avholdt et felles oppstartsmøte hos NVE ifb. minikonkurransen for 4 utpekte områder i Sør-Norge (utlysingsområde A-D). Norges Geotekniske Institutt er tildelt område A-C. Golder er tildelt område D som omfatter arealer i østfoldkommunene Moss, Rygge og Råde kommuner som beskrevet over (5)

6.1.2 Fellesmøte med kommunene

30.11.2017 ble det avholdt et felle informasjonsmøte med Moss, Rygge og Råde kommuner på rådhuset i Rygge.

Hensikten med møte var å informere om den forestående kartleggingen og motta ev. relevant materiale fra kommunene (geotekniske rapporter fra byggesaker m.m.).

6.1.3 Framdriftsmøte – valg av interesseområder

14.12.2014 ble det avholdt et framdriftsmøte hos NVE for en gjennomgang av Golders første utvalg av interesseområder basert på GIS-analysen (jf. 6.3) og studier av kart og flyfoto. Etter møtet ble det supplert med flere interesseområder etter innspill fra NVE. Dette gjaldt områder i tilknytning til Skinnerflo (Råde) og Vansjø (Rygge og Råde) og noen områder i Rygge og på/i tilknytning til Raet i Råde som ikke grenset direkte til vassdrag i tillegg til noen områder på Jeløya.

6.2 Gjennomgang av grunnlagsmateriale

Det vises også til referanselisten i kap. 12

6.2.1 NVEs GIS-analyse

Det er gjennomført en GIS-analyse som bygger videre på NVEs GIS-analyse som lå til grunn for utvelgning og avgrensning av kartleggingsområdene innenfor utlysingsområdene. I første omgang ble den basert på følgende hovedkriterier: arealer under marin grense, muligheten for marin leire (MML) og befolkningstetthet/personopphold. I NVEs analyse ble MML vektet med 80 % og befolkningstetthet/personopphold med 20 %. I tillegg er de ulike jordtypene vektet som vist i Figur 16 på s. 21. Det vises også til referansen NVE 2016a for nærmere beskrivelse.

6.2.2 Kart og ulike innsynsløsninger

Benyttede kart- og innsynskilder er gitt i Tabell 2.

Tabell 2 Oversikt over benyttede kart og ulike innsynsløsninger

Kilde	Adresse	Merknad
NVE Atlas	http://atlas.nve.no/html5Viewer/?viewer=nveatlas	Registrerte skred, kvikkleiresoner, punkter med kvikkleire, sikringstiltak
NGU – Berggrunnsgeologisk kart NGU – Løsmasser NGU – Avseting (mektighet) NGU – Marin grense og MML NGU – Marine kart	http://geo.ngu.no/kart/berggrunn/ http://geo.ngu.no/kart/losmasse/ http://geo.ngu.no/kart/losmasse/ http://geo.ngu.no/kart/losmasse/ http://geo.ngu.no/kart/marin/MARINEKART	Sjøbunnssedimenter
NGU – Kvartærgeologiske kart	1913 IV Vannsjø	Trykte kart (1:50 000)



OVERSIKTSKARTLEGGING KVIKKLEIRE ØSTFOLD (MOSS, RYGGE OG RÅDE) – DELLEVERANSE 1

Tabell 2 forts.

Kilde	Adresse	Merknad
GRANADA - Grunnvannsdatabase	http://geo.ngu.no/kart/granada/	For dybder til fjell
NADAG – Database for grunnundersøkelser	http://geo.ngu.no/kart/nadag/	For utførte/registrerte grunnundersøkelser (lite data tilgjengelig foreløpig)
MAREANO	http://www.mareano.no/kart/mareano	Havbunnskart
Norgeskart – terrengprofiler og topografi	https://www.norgeskart.no	Planlegging og overordnede terrengprofiler Flyfotografier
Finn.no.- kart	http://kart.finn.no/	Flyfotografier – også historiske Bestemme terrengkoter
NVE	Nedlastet via FTP	FKB Terrengraster 1x1m Hillshade 1x1m Tidligere rapporter (point og polygon)

Tabell 1 – datasett fra NGU:				
«Field value» Verdi i datasett	Benevning i datasett fra NGU – Mulighet for leire	Beskrivelse i datasett fra NGU – Mulighet for leire	Tolkning av datasett fra NGU – Jordart type	«Scale value» Undervektning
0	Ikke angitt			0
1	Svært stor	Områder der det svært ofte kan finnes marin leire	Marin leire: Hav- og fjordavsetning, tykt dekke (Jordart = 41)	9
2	Svært stor, men usammenhengende/tynt	Områder der det svært ofte kan finnes marin leire, men usammenhengende/tynt over berggrunn	Hav- og fjordavsetning, strandavsetning, tynt dekke (Jordart = 43)	0
3	Stor	Områder der det ofte kan finnes marin leire	Marin strandavsetning (Jordart = 42), Elveavsetning (Jordart = 50), Torv og myr (Organisk materiale) (Jordart = 90), Fyllmasse (antropogent materiale) (Jordart = 120)	7
4	Middels	Områder der det noen ganger kan finnes marin leire	Breelavsetning (Jordart = 20), Vindavsetning (Jordart = 60), Skredmateriale (Jordart = 80 og 81)	5
5	Liten	Områder der det sjeldent kan finnes marin leire	Tykk morene (Jordart = 11)	0
6	Stort sett fraværende	Områder der det stort sett aldri finnes marin leire	Tynn morene (Jordart = 12), Skredmateriale (Jordart = 82), Humusdekke/tynt torvdekke over berggrunn (Jordart = 100), Bart fjell/fjell med tynt torvdekke, uspesifisert (Jordart = 130)	0

Jordart = x henviser til hvilken kode den aktuelle avsetningen har i egenskapen 'Jordart' i løsmassedatasett til NGU.

Figur 16 Datasett fra NGU – faksimile tabell 1. Kilde: NVE 2016a



6.2.2.1 Tidligere kartleggingsrapporter

Det er kun for Råde kommune det foreligger tidligere kartleggingsrapporter (NGI 2006).

6.3 GIS-analyse som grunnlag for screening av interesseområder

Det er gjennomført en GIS-analyse vha. ArcGIS som bygger videre på NVEs GIS-analyse (6.2.1).

I GIS-analysen for utvelgelse av interesseområder innenfor kartleggingsområdene, er det tatt utgangspunkt i områder nær vassdrag (elver, bekker, sig registrert i kartgrunnlaget) med sideterreng brattere enn 1:15 nær bebyggelse. Begrunnelsen for nærhet til bebyggelse er forutsetningen nevnt i kap. 2. «Målet med kartleggingen er en oversiktskartlegging av kvikkleireområder med potensiell fare for store naturlig utløste kvikkleireskred i de mest befolkede områdene.» Innledningsvis er imidlertid også områder med spredt gårds-/boligbebyggelse også vurdert.

ArcGIS (kommersiell GIS-plattform) er brukt som verktøy i beregningen.

Følgende data ble gjort tilgjengelig av NVE:

- En terrengmodell med 1m x 1m raster
- Hillshade-modell
- FKB-data
- Data på jordarter og kvartærgeologiske kart
- NVEs overlay-analyse (med vektning 80% mulighet for marin leire, 20 % personopphold) tilgjengelig som pdf
- Områdeavgrensning
- Tidligere rapporter

Følgende ble lastet ned fra åpne kilder:

- SSB - befolkningsdata 250x250m
- SSB - rutenett 250x250m

Ved hjelp av de mottatte data og nedlastede data fra kildene, ble elveleier og strandsonen identifisert. Det ble generert en sone på 200 m rundt elveleiene og 200 m opp fra overgang sjø/land (kote 0). Alle bygninger innenfor disse sonene ble identifisert med unntak av garasjer og takoverbygg. Rundt bygningene ble det opprettet en ny sone med radius 200m. Dette gir en maksimal beregningsavstand fra bekkleie og strandsonen på 400m.

Ved hjelp av disse avgrensningene ble det gjort en rasteranalyse av terrengmodellen hvor høyde og avstandsforhold som overskred 1:15 ble identifisert. Resultatet av rasteranalysen ble så klippet mot NGU sine jordartsdata. Berg og «tynt og usammenhengende dekke» ble klippet vekk.

Områder med tidligere identifisert kvikkleire ble med denne metoden også identifisert.

Befolkningsdata fra SSB ble lagt på og resultatet ble videre vurdert manuelt. Ytterligere områder ble lagt til i forkant av befaringene.

De viktigste resultatene fra GIS-analysen er:

- Identifikasjon av elver
- Identifikasjon av strandlinje
- Identifikasjon av sideterreng brattere enn 1:15



- Identifikasjon av bygninger
- Identifikasjon av jordart
- Identifikasjon av berg

Etter oppstartsmøte og dialog med NVE er det også inkludert områder som ikke grenser til vassdrag og med skråningshøyder lavere enn 10 m.

På grunn av manglende/detaljerte sjøbunnsdata, er ingen av interesseområdene valgt ut ene og alene på grunn av sjøbunnsforhold. Der interesseområder grenser til vann eller sjø, er det forhold på land som har vært avgjørende.

Samtlige vurderte områder som ble definert som interesseområder (aktuelle for befarings) er presentert i kap. 7.1.

6.4 Forutsetninger for registrering av kvikkleiresoner

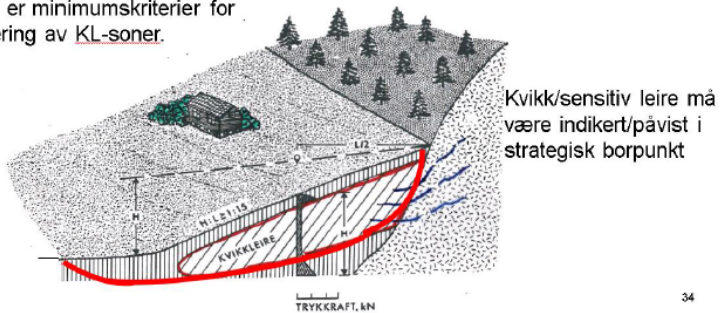
I rapporten «Verktøy for kvikkleirekartlegging. Naturfareprosjektet: Delprosjekt 6 Kvikkleire (NVE 2016b) er det gitt kriterier som må være oppfylt for registrering av kvikkleiresoner. Den Regionale/Nasjonale kvikkleirekartleggingen utføres i dag i hovedsak etter samme metodikk som tidligere (NGI, 2008), men i tillegg til at ny forskning er tatt inn. Den regionale kartleggingen nå er en grov kartlegging som fokuserer på å finne områder der det potensielt kan utløses store naturlige skred. Metoden er basert på topografiske kriterier på bakgrunn av teoretiske betraktninger med hensyn til skredets utstrekning og ut fra etterberegning av kjente kvikkleireskred. På bakgrunn av dette er følgende topografiske kriterier valgt for at det skal kunne bli registrert en sone (jf. også Figur 17):

- o Jevnt hellende terreng brattere enn 1:15
- o Høydeforskjeller, $H > 10$ m

Når dette er oppfylt avgrenses sonen (og utløpsområdet) iht. boringer (grunnforhold) og ytterligere topografiske kriterier (NVE 2016c).



Skråningshøyde min 10 m og helning min 1:15 er minimumskriterier for identifisering av KL-soner.

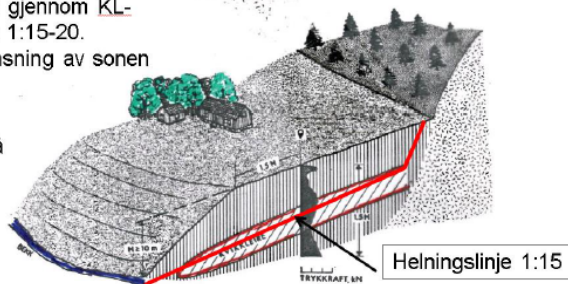


Figur 4.1: Jevne skråninger i leirterreng (NGI, 2008)

34

Maksimal utstrekning av flakskred følger en helningslinje gjennom KL-laget ikke slakere enn 1:15-20. Avgjørende for avgrensning av sonen

Kvikk/sensitiv leire må være indikert/påvist i strategisk borpunkt



Figur 4.2: Ravine skråninger i leirterreng (NGI, 2008)

35

Figur 17 Kriterier for å registrere et område som kvikkleiresone. Kilde: NVE 2016b



7. INTERESSEOMRÅDER (DELOMRÅDER)

7.1 Alle vurderte områder for befaring

Det vises også til Vedlegg B og C – Oversikt over alle interesseområder og profiler opprettet på bl.a. grunnlag av befaringene.

Tabell 3 Oversikt over alle vurderte interesseområder

Kommune	Interesseområde	Navn	Kommune	Interesseområde	Navn
Moss	MO1	Kambo nord	Råde	RÅ1	Auberg
	MO2	Åvangen		RÅ2	Skinnerflo NV
	MO3	Refsnes		RÅ3	Åsgårdkrysset
	MO4	Moss by nord		(Rett nord for reg. KL)	
	MO5	Patterød		RÅ4	Løkka
	MO6	Rødsundet		RÅ5	Haga
	MO7	Moss by sør		RÅ6	Agnes
	MO8	Øre		RÅ7	Kjellerød
	MO9	Rambergbukta		RÅ8	Vårli
	MO10	Kase		RÅ9	Kil
	MO11	Alby		RÅ10	Slangsvoll
Kommune	Interesseområde	Navn		RÅ11	Gullhaug
Rygge	RY1	Årvoll		RÅ12	Borge
	RY2	Norrøna		RÅ13	Nordby
	RY3	Feste		RÅ14	Sulerød
	RY4	Dramstadbukta		RÅ15	Skinnerflo NØ
	RY5	Årefjord		RÅ16	Karlshus Ø
	RY6	Hasle	RÅ17	Nord for Raet NV	
	RY7	Rekkestad			
	RY8	Kirkebygda			
	RY9	Rørvikbukta			
	RY10	Rørvik			
	RY11	Fuglevik			
	RY12	Østre Huseby			
	RY13	Vardås øst			
	RY14	Larkollen			
	RY15	Kurefjorden SV			
	RY16	Rør			

8. BEFARINGER

Befaringene er gjennomført av personell fra Golder i perioden 30.11-22.12 2016. Befaringene ble gjennomført på snøfri mark under gode værforhold (delvis frossen mark). Befaringene ble i utgangspunktet gjennomført med utgangspunkt fra nærmeste vei/gårdstun. Der det var relevant ble det gått fram til til/langs bekker og strand/bredder. Interesseområdene ble dokumentert med feltnotater og fotografert (bildene er GPS-tagget for tracking, jf. vedlegg E). Av sikkerhetshensyn (ferdsel nær vassdrag) var det alltid to personer som gjennomførte befaringene. Oppdragsleder deltok ved samtlige befaringer for å sikre enhetlige vurderinger.

I Tabell 4 og Tabell 5 er det gitt oversikt over befaringsdatoer og personell for de ulike interesseområdene, og i Figur 18 er det gitt et utvalg av fotografier fra befaringene.



OVERSIKTSKARTLEGGING KVIKKLEIRE ØSTFOLD (MOSS, RYGGE OG RÅDE) – DELLEVERANSE 1

Tabell 4 Befaringer – datoer og personell


Kommune	Golderpersonell	30.11.2016	6.12.2016	9.12.2016	12.12.2016	22.12.2016
Moss	Rolf E. Andersen	X		X		X
	Harald Sævold	X		X		
	Eirik Ølnes					X
Rygge	Rolf E. Andersen				X	
	Harald Sævold				X	
	Eero Bekkedal					
Råde	Rolf E. Andersen		X			X
	Eirik Ølnes		X			X

Tabell 5 Befaringer – datoer og interesseområder

Kommune	Kartleggings- område (delområde)	Interesseområder - befaringsdato				
		30.11.2016	6.12.2016	9.12.2016	12.12.2016	22.12.2016
Moss (MO)	11. Moss Gashus-Dillingøy			MO6		
	12. Moss Moss-Kambo	MO8		MO1-MO5 og MO7		MO1-Kambo
Rygge (RY) og Råde (RÅ)	13. Rygge-Råde	RY1, RY4 og RY6	RÅ1-RÅ11		RY2, RY 3, RY5 og RY7-RY16	RÅ12- RÅ17
Interesseområder som ikke er befart				Begrunnelse		
Moss (MO)	MO2	Åvangen		For sent på dagen (mørkt)		
	MO9	Rambergbukta		Kom til etter at befaringer var gjennomført		
	MO10	Kase		Kom til etter at befaringer var gjennomført		
	MO11	Alby		Kom til etter at befaringer var gjennomført		
Råde (RÅ)	RÅ17	Haugsten Grimstadstøa		Kom til etter at befaringer var gjennomført Kom til etter at befaringer var gjennomført		



OVERSIKTSKARTLEGGING KVIKKLEIRE ØSTFOLD (MOSS, RYGGE OG RÅDE) – DELLEVERANSE 1

	
<p>Moss: MO1 Kambo nord – Kambobekken Oversikt mot SØ</p>	<p>Moss: MO3 Refsnes – Refsnes Kalkstabilisering av byggegrunn ovenfor Refsnes gods.</p>
	
<p>Rygge: RY3 Feste – Feste N Oversikt mot N. RY2 Norrøna på nordsiden av bebyggelsen.</p>	<p>Rygge: RY10 Rørvik – Andrenskjæret Oversikt mot N. Eksponer strandsone. Mye utvasket morenemateriale brukt til tørrmurer o.l. i området</p>
	
<p>Råde: RÅ1 Auberg – Auberg V Lokalskred (2016) mot bekk sør for Søndre Augeberg.</p>	<p>Råde: RÅ2 Skinnerflo NV – Granly Erosjon bekkeskråning (Løkkebekken) mellom Tverrbekk og Granly, ca. 1 km nedstrøms registrerte kvikkleiresoner vest for Missingen.</p>

Figur 18 Utvalgte fotografier fra befaringene



9. INTERESSEOMRÅDER SOM IKKE ANBEFALES UNDERSØKT VIDERE

Områdene i Tabell 6 er områder som det nå ikke anbefales å gå videre med i kartleggingen. Dette er områder hvor det under befaringen f.eks. ble påvist bergskjæringer, tynt, usammenhengende løsmassedekke, skrånninger og bekkebrinker med høyder lavere (ofte betydelig lavere) enn 10 m, uten bebyggelse som kan bli påvirket av et skred o.l.

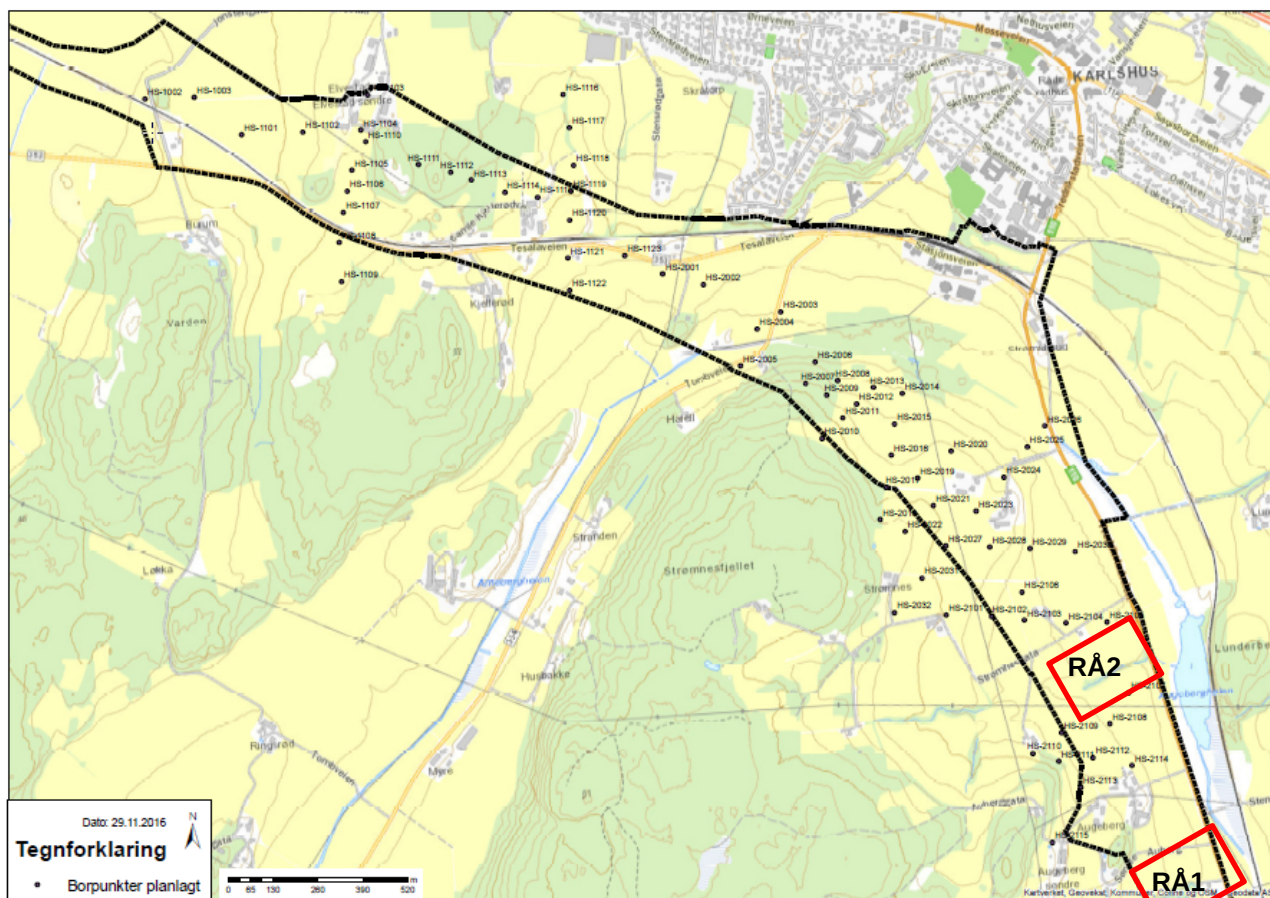
Tabell 6 Oversikt over interesseområder og profiler som det ikke anbefales å gå videre med (prioritet 3, jf. vedlegg F for beskrivelse)

Kommune	Interesse-område	Navn	Profil	Prioritet	Merknader	
Moss	MO1	Kambo nord	Kambo	3	Bebygg. På fastmark. Berg i dagen nært på begge sider. 1:5.	
	MO2	Åvangen	Åvangen N	3	Berg i dagen bak bygg	
	MO2	Åvangen	Åvangen S	3	Trolig berg i dagen, eller grunt til berg i bratt del	
	MO5	Patterød	Patterød N og S	3	N: $\geq 1:15$ og H = 10 m, S: $<1:15$ og H < 10 m	
	MO6	Rødsundet	Gashus N og S	3	$<1:15$ og H < 10 m	
	MO7	Moss by sør	Moss havn N	3	1:5. Dekket av andre undersøkelser	
	MO7	Moss by sør	Moss havn S	3	1:10. Dekket av andre undersøkelser.	
	MO8	Øre	Øre	3	$<1:15$ og H < 10 m	
Rygge	RY1	Årvoll	-	3	$<1:15$ og H < 10 m	
	RY4	Dramstadbukta	Dramstadbukta	3	Ikke befart, $<< 1:15$	
	RY5	Årefjord	Årefjord N	3	$<< 1:15$	
	RY5	Årefjord	Årefjord S	3	$<< 1:15$	
	RY7	Rekkestad	Rekkestad	3	$<1:15$, H < 5 m	
	RY8	Kirkebygda	Kirkebygda N	3	$<1:15$, H < 5 m	
	RY8	Kirkebygda	Kirkebygda S	3	$<1:15$, H < 5 m	
	RY9	Rørvikbukta	Solstad	3	$<1:15$ og H < 10 m	
	RY13	Vardås øst	Vardås øst	3	$<1:15$ og H < 10 m	
	RY14	Larkollen	Larkollen	3	$<1:15$ og H < 10 m	
	RY14	Larkollen	Leirsbogen	3	$< 1:15$, H > 10 m. Multiconsult utført GU for Nye Støtvik hotell	
	RY15	Kurefjorden SV	Husebukta	3	$<1:15$, H < 5 m	
	RY16	Rør	Rør S	3	$<1:15$, H < 5 m	
	Råde	RÅ1	Auberg	Auberg Ø	3	Haug-Seut (Bane NOR)
		RÅ1	Auberg	Auberg V	3	Haug-Seut (Bane NOR)
		RÅ2	Skinnerflo NV	Berggata	3	Haug-Seut (Bane NOR)
RÅ5		Haga	Haga	3	$< 1:15$, Grunnlendt?	
RÅ6		Agnes	Agnesveien	3	$> 1:15$, Grunnlendt, berg i dagen rundt	
RÅ8		Vårli	Vårli	3	Trolig grunnlendt og bebyggelse på fastmark, selv om $> 1:15$ og H > 10 m	
RÅ10		Slangsvoll	Slangsvoll	3	H < 5 m	
RÅ11		Gullhaug	Gullhaug	3	$<1:15$, H < 5 m	
RÅ13		Nordby	Nordby 1	3	$< 1:15$	
RÅ15		Skinnerflo NØ	Elverhøy	3	$<1:15$	
RÅ15	Skinnerflo NØ	Tofteberga	3	$<1:15$		

I kartleggingsområde 11. Dillingøy-Gashus ble det etter de innledende arbeidene bare valgt ut ett interesseområde MO6 Rødsundet (Gashus N og S). Som det framgår av tabellen over ble profilet gitt prioritet 3, og ingen interesseområder fra 11- Dillingøy-Gashus foreslås for videre undersøkelser.



OVERSIKTSKARTLEGGING KVIKKLEIRE ØSTFOLD (MOSS, RYGGE OG RÅDE) – DELLEVERANSE 1



Figur 19 Planavgrønsning og borplan for parsellen Haug-Seut i Råde for nytt dobbeltspor i InterCity-prosjektet gjennom Østfold. Røde rektangler viser beliggenhet for RÅ1 Auberg Ø og V og RÅ2 Berggata



10. INTERESSEOMRÅDER SOM ANBEFALES VURDERT NÆRMERE ETTER FØRSTE RUNDE MED GRUNNUNDERSØKELSER

Det er en vurderingssak om et interesseområde/profil tilfredsstillende kriteriene for å kunne bli registrert som en kvikkleiresone. Områdene i tabellen under er i første omgang vurdert med prioritet 2 (ev. tentativt 2/3) og anbefales vurdert på nytt etter at første runde med sonderinger er gjennomført. Alle disse interesseområdene ligger i kartleggingsområde 13. Rygge-Råde.

Tabell 7 Oversikt over interesseområder og profiler som anbefales vurdert nærmere etter første runde med grunnundersøkelser (prioritet 2), jf. vedlegg F for beskrivelse

Kommune	Interesse-område	Navn	Profil	Prioritet	Merknader
Rygge	RY3	Feste	Mellem Feste	2	Vurderes nærmere på bakgrunn av resultatet Feste N
	RY6	Hasle	Hasle	2	Bebyggelse på fastmark, ≤1:15
	RY10	Rørvik	Knarrebaugen	2	Vurderes etter resultater fra nærliggende pri 1-profiler
Råde	RÅ12	Borge	Borge 1	2	På Raet. Vurderes nærmere etter Borge 2
	RÅ12	Borge	Borge 3	2	På Raet. Vurderes nærmere etter Borge 2
	RÅ13	Nordby	Nordby 2	2	Vurderes nærmere etter resultater fra andre steder på Raet
	RÅ14	Sulerød	Sulerød 2	2	Ev. pri 2? Vurdere etter Sulerød 1
	RÅ15	Skinnerflo NØ	Finstad	2	Vurderes etter resultater fra nærliggende pri 1-profiler
	RÅ17	Nord for Raet NV	Grimstadstøa	2	Historiske skred i området (ref. NGI-KL-kartl.). Vurdere etter Haugsten



11. FORSLAG TIL BORPROGRAM

Forslag til borprogram er utarbeidet på bakgrunn av de forberedende arbeidene, befaringene, erfaringer fra tidligere kartleggingsoppdrag, innlegging av «1:15-linjer» i terrengprofiler i interesseområdene, krav til skråningshøyde (min. 5-10 m) og påfølgende gjennomgang og diskusjoner rundt et tentativt forslag til borprogram presentert for NVE i møte 7.2.2017. I forslaget er det tatt hensyn til Bane NORs gjennomførte og pågående undersøkelser for nytt dobbeltspor gjennom i de tre kommunene som en del av Inter-City-prosjektet (trasekorridoren for strekningen Sandbukta i Moss til Skinnerflo/Seut i Råde. Etter avklaring med NVE er det ikke foreslått boringer i denne korridoren (jf. Bane NOR 2016) og RÅ1.

Tabell 8 Oversikt over interesseområder og profiler hvor det anbefales boringer (prioritet 1), jf. vedlegg F for beskrivelse

Kommune	Interesse-område	Navn	Profil	Prioritet	Boring (DTR/TS)	Kartleggingsområde (delområde)
Moss	MO1	Kambo nord	Kambobekken	1	1	12. Moss-Kambo
9 profiler	MO3	Refsnes	Refsnes	1	2*	
	MO3	Refsnes	Tronvika	1	2*	
	MO4	Moss by nord	Rosnes	1	2*	
	MO7	Moss by sør	Fiske-Framnes N	1	2*	
	MO7	Moss by sør	Framnes S	1	1	
	MO9	Rambergbukta	Rambergbukta	1	1	
	MO10	Kase	Kase	1	1	
	MO11	Alby	Alby	1	1	
*) 1 eller 2 boringer vurderes nærmere i Fase 1. Nr. 2 bores kun dersom det blir påvist eller er mistanke om kvikkleire i første boring i profilet.				Sum	13	
Rygge	RY2	Norrøna	Norrøna	1	1	13. Rygge-Råde
9 profiler	RY3	Feste	Feste N	1	1	
	RY3	Feste	Søndre Feste	1	1	
	RY10	Rørvik	Andrenskjæret	1	1	
	RY10	Rørvik	Hvitnesbukta	1	1	
	RY11	Fuglevik	Fuglevik	1	1	
	RY11	Fuglevik	Kollestranda	1	1	
	RY12	Østre Huseby	Østre Huseby	1	1	
	RY14	Larkollen	Rødstranda	1	1	
				Sum	9	
Råde	RÅ2	Skinnerflo NV	Bekkhushus	1	1	13. Rygge-Råde
13 profiler	RÅ2	Skinnerflo NV	Granly	1	2	
	RÅ3	Åsgårdkrysset	Lundeby	1	1	
	RÅ3	Åsgårdkrysset	Kongeveien	1	1	
	RÅ4	Løkka	Løkka	1	1	
	RÅ7	Kjellerød	Kjellerød	1	1	
	RÅ9	Kil	Kil	1	1	
	RÅ12	Borge	Borge 2	1	1	
	RÅ14	Sulerød	Sulerød 1	1	1	
	RÅ15	Skinnerflo NØ	Ileby	1	2	
	RÅ15	Skinnerflo NØ	Reklingsholm	1	1	
	RÅ16	Karlshus Ø	Odinsvei	1	1	
	RÅ17	Nord for Raet NV	Haugsten	1	1	
				Sum	15	

Det vises også til Vedlegg D og F for detaljer vedr. forslaget til borprogrammet og de aktuelle profilene.



12. REFERANSER

- Bane NOR 2016 (tidl. Jernbaneverket) Møtereferat fra koordineringsmøte mellom NVE og JBV IC H-S 13.12.2016.
- Dahl, R., Sveian, H. Thoresen, M.K. (red.), 1997: Nord-Trøndelag og Fosen - geologi og landskap.
- Grunnteknikk 2013a. Øreveien 37, Moss. Geoteknisk rapport.
- Grunnteknikk 2013b. Halmstad boligprosjekt, Rygge. Områdestabilitet.
- InhouseTech 2016. Godset 1 – Refsnes. Nybyggnation av flervåningshus, Moss kummun, Norge. Datarapport från Grunnundersøkelse.
- Løken, T. 1983: Kvikkleire og skredfare – hvor og hvorfor? Forskningsnytt fra Norges almenvitenskapelige forskningsråd.
- Multiconsult 2007. Norrøna. Stranda t, Rygge. Grunnforhold, datarapport.
- Multiconsult 2013a. Verlebukta, Moss havn. Geoteknisk grunnundersøkelse – datarapport. 125146-RIG-RAP-001
- Multiconsult 2013b. Peterson fabrikkområde, Moss. Geotekniske grunnundersøkelser – datarapport.
- Multiconsult 2016. Verket Moss, Støperiet. Geoteknisk datarapport.
- NGF 2011. NGF-melding nr 2: Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk. Identifisering og klassifisering av jord». Utgitt 1982, rev. 2 2011.
- NGI 1995a. Regional kvikkleirekartlegging Østfold. Kartblad Drøbak. Vurderingsrapport -920028-1.
- NGI 1995b. Regional kvikkleirekartlegging Østfold. Kartblad Drøbak. Datarapport – 920028-2.
- NGI 1996a. Regional kvikkleirekartlegging Østfold. Kartblad Vansjø. Vurderingsrapport -950009-1.
- NGI 1996b. Regional kvikkleirekartlegging Østfold. Kartblad Vansjø. Datarapport – 9520009-2.
- NGI 1998a. Regional kvikkleirekartlegging Østfold. Kartblad Horten. Vurderingsrapport – 960023-1.
- NGI 1998b. Regional kvikkleirekartlegging Østfold. Kartblad Horten. Datarapport – 960023-2.
- NGI 2006. Program for økt sikkerhet mot leirskred. Evaluering av risiko for kvikkleireskred Råde kommune. Rapport 20001008-60.
- NGI 2008. NGI rapport 20001008-2 rev 3: Program for økt sikkerhet mot leirskred. Metode for kartlegging og klassifisering av faresoner, kvikkleire, revidert 8.oktober 2008.
- NGI 2012a. Fjordveien Moss. Vurdering av grunnforhold. Rapport 20120274-01-R.
- NGI 2012b. Vurdering av kartleggingsgrunnlaget for kvikkleire i strandsonen. 20120754-01-R
- NGU 2016. Bistand utlysning regional kvikkleirekartlegging – Sørlandet og Sørøstlandet. Notat.
- Norconsult 2010. Moss havn – utfylling utenfor Kleberget. Geotekniske vurderinger.
- Norconsult 2011. Regionråd Mosseregionen-Region-ROS
- Norconsult 2015. Utfylling i Verlebukta. Geoteknisk vurdering for konsekvensanalyse.
- NVE 2014. Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. Veileder 7/2014.
- NVE 2016a. Minikonkurranse. Iht. rammeavtale for geotekniske og geologiske tjenester – kvikkleire. Oversiktskartlegging av områder med potensiell fare for skred i kvikkleire og andre sprøbruddmaterialer, saksnr. 201303108. Tilbudsgrunnlag. Grimstad, Arendal, Asker, Ski, Ås, Frogn, Vestby, Moss, Rygge og Råde kommuner.
- NVE 2016b. Verktøy for kvikkleirekartlegging. Naturfareprosjektet: Delprosjekt 6 Kvikkleire. NIFS-NVE-rapport 41_2016.



OVERSIKTSKARTLEGGING KVIKKLEIRE ØSTFOLD (MOSS, RYGGE OG RÅDE) – DELLEVERANSE 1

NVE 2016c. Metode for vurdering av løsne – og utløpsområder for områdeskred. Naturfareprosjektet: Delprosjekt 6 Kvikkleire. NIFS-NVE-rapport 14_2016.

Rambøll-Sweco for Jernbaneverket 2016. Østfoldbanen VL (Ski-) Moss, Sandbukta-Moss-Såstad. Geoteknisk rapport. Vurdering av områdestabilitet. Dokumentnummer: SMS-00-A-20101

Det er ikke referert til alle rapporter utgitt ifb. Inter-City-prosjektet til Bane NOR siden det ikke skal vurderes områder innenfor områdene de skal utføre/har utført undersøkelser.

GOLDER ASSOCIATES AS

Drammen, 29.5.2017

Rolf E. Andersen
oppdragsleder

Ola Skepp
ansvarlig geotekniker



Vedlegg A

Kartleggingsområdene (NVE 2016)
og
beskrivelse av kartleggingsområdene (NGU 2016)

Tegnforklaring

 Kartleggingsområder i Østfold

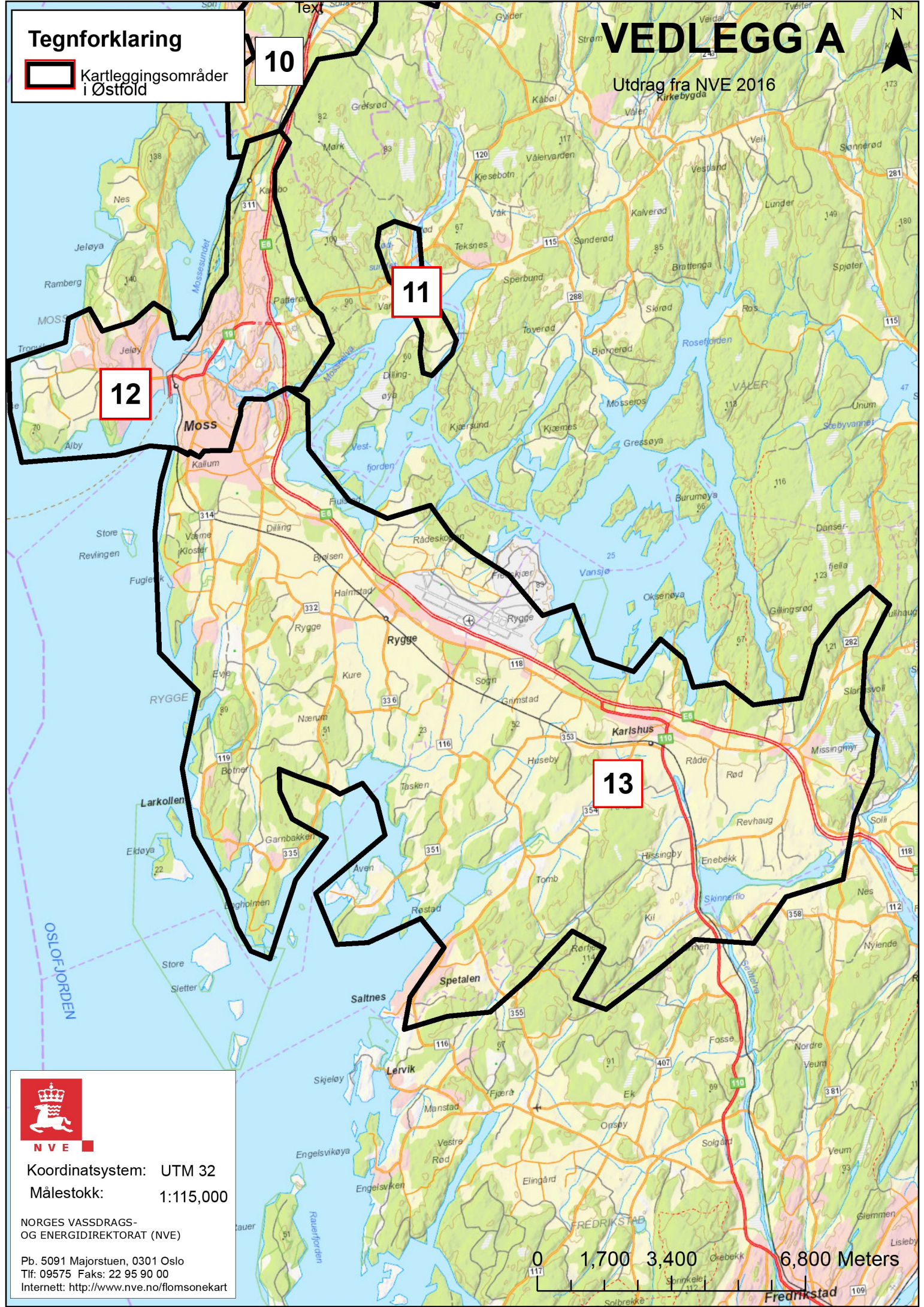
10

11

12

VEDLEGG A

Utdrag fra NVE 2016



NVE

Koordinatsystem: UTM 32
Målestokk: 1:115,000

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT (NVE)

Pb. 5091 Majorstuen, 0301 Oslo
Tlf: 09575 Faks: 22 95 90 00
Internett: <http://www.nve.no/flomsonkart>

0 1,700 3,400 6,800 Meters

VEDLEGG A**Vedlegg 2 – Utvalgte områder**

Utdrag fra NVE 2016

Vedlegg 2A - Tabell: Oversikt over kartleggingsområdene arealer i km²

Areal kartlegging sområde	Areal pr utlysnings område	Kartleggings-område	Område NGU*	Navn NGU	Areal NGU	Sum arealer NGU	
6	84	1. Arendal Tromøy	Tabell 1- område 1	Arendal Tromøy	3,3	3	
72		2. Arendal Grimstad	Tabell 1-område 2	Arendal His	0,5	35	
			Tabell 1-område 3	Arendal Korsen	0,1		
			Tabell 1-område 4	Arendal Rød	5,6		
			Tabell 1-område 5	Arendal Øyestad	2,9		
			Tabell 2-område 1	Grimstad Møssevoll	4,4		
			Tabell 2-område 2	Grimstad Esketveit	1,0		
			Tabell 2-område 3	Grimstad Håbbestad	3,0		
			Tabell 2-område 4	Grimstad Hodnebrog	1,5		
			Tabell 2-område 5	Grimstad Ugland	4,3		
			Tabell 2-område 6	Grimstad Torpegrenda	5,1		
			Tabell 2-område 7	Grimstad Røresand	2,2		
			Tabell 2-område 8	Grimstad Morholt	3,7		
			Tabell 2-område 9	Grimstad Tjore	0,6		
6		3. Arendal Nidelv nord	Tabell 1-område 6	Arendal Nidelv nord	5,9	6	
32	43	4. Asker	Tabell 3-område 1	Asker Asker	19,5	19	
11		5. Asker Verkenselva – Heggedal	Tabell 3-område 2	Asker Verkenselva	2,7	6	
			Tabell 3-område 3	Asker Heggedal	3,4		
1	316	6. Frogn Havsjødalen	Tabell 4-område 1	Frogn Havsjødalen	0,5	1	
258		7. Frogn-Drøbak Ski Ås Vestby	Tabell 4-område 2	Frogn Drøbak	23,7	188	
			Tabell 5-område 1	Ås Ås	59,3		
			Tabell 5-område 2	Ås Østby	3,6		
			Tabell 6-område 1	Ski Follo	69,9		
			Tabell 7-område 1	Vestby Vestby	27,2		
			Tabell 7-område 2	Vestby Tannum	4,6		
22			8. Vestby-Kjærstad	Tabell 7-område 3	Vestby Kjærstad	11,3	11
10			9. Vestby-Erikstad	Tabell 7- område 4	Vestby Erikstad	4,9	5
25			10.Vestby-Hølen	Tabell 7-område 5	Vestby Hølen	11,7	12
3	195	11.Moss Gashus-Dillingøy	Tabell 8-område 3	Moss Gashus-Dillingøy	1,2	1	
30		12.Moss Moss-Kambo	Tabell 8-område 1	Moss Moss	14,7	18	
			Tabell 8-område 2	Moss Kambo	3,7		
162		13.Rygge -Råde	Tabell 9-område 1	Rygge Rygge	42,1	99	
			Tabell 9-område 2	Rygge Larkollen	4,6		
			Tabell 10-område 1	Råde Råde	52,0		
	638		Totalt areal km²:		404,3		

* Ref NGU notat 16/00236-2, vedlegg 2B

 Kartleggingsområdene i Østfold

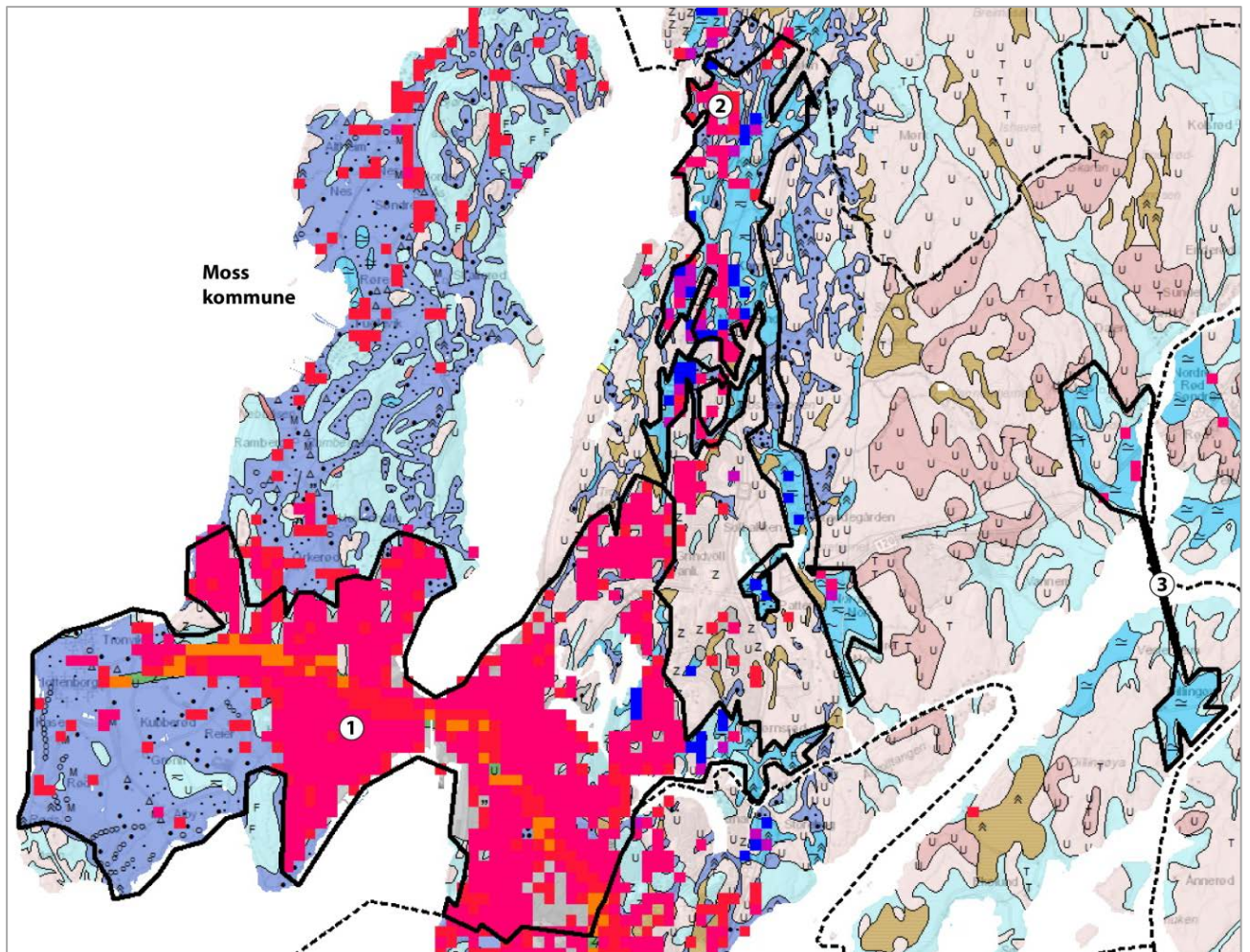
Moss

I Moss kommune er det mye bart fjell.

Tabell 8 og figur 8 viser forslag til prioritering i Moss kommune.

Tabell 8. Forslag til prioritering i Moss.

Nr. (figur)	Polygon-navn	Beskrivelse	Merknad
1	Moss Moss	På Jeløya er det en del sedimenter, men bl.a. data fra GRANADA indikerer at det er grunt til fjell (0,5 m flere steder). I området ved randmorenen som går SØ-NV er det tykkere avsetninger. Områdene bør sjekkes opp pga. høy befolkning.	Vurdere å ta med
2	Moss Kambo	Områdene bør sjekkes opp pga. høy befolkning.	Vurdere å ta med
3	Moss Gashus-Dillingøy	Sensitiv leire (NADAG) er funnet ved Dillingøy leir (Viken Hotell Vansjø), så denne kan vurderes å tas med.	Vurdere å ta med



Figur 8. Forslag til prioritering for Moss kommune. Løsmassekart med overliggende resultat fra GIS-analysen (fargede pixler).

Rygge

Områdene som er relevant å undersøke i forhold til potensielle kvikkleireskred ligger i hovedsak rundt og sørvest for randmorenen. I NØ er det for det meste bart fjell.

Mot kysten er det flere områder med bart fjell, men det finnes lokaliteter her som bør sjekkes opp for strandsoneproblematikk.

Tabell 9 og figur 9 viser forslag til prioritering i Rygge kommune.

Tabell 9. Forslag til prioritering i Rygge.

Nr. (figur)	Polygon-navn	Beskrivelse	Merknad
1	Rygge Rygge	Store, sammenhengende områder med tykke H&F. Mye jordbruksland. Noe ravinering ved Østereng. Generelt nokså flate områder, men bør sjekkes opp.	Ta med
2	Rygge Larkollen	En del oppstikkende fjell. Potensielt noe strandsoneproblematikk.	Vurdere å ta med

Råde

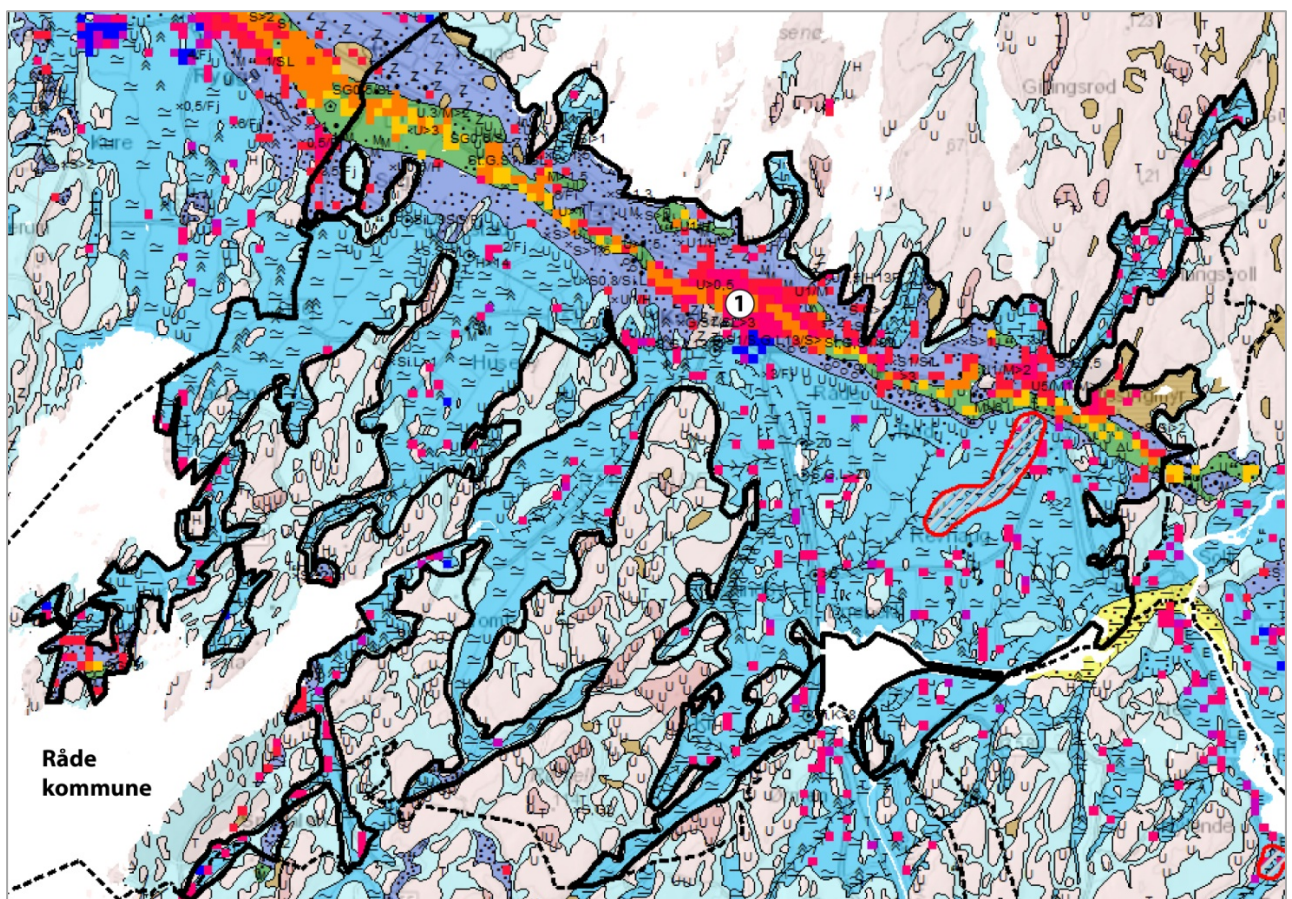
Områdene som er relevant å undersøke i forhold til potensielle kvikkleireskred ligger i hovedsak rundt og sørvest for randmorenen. I NØ er det for det meste bart fjell.

Mot kysten av kommunen er det flere områder med bart fjell, men det finnes lokaliteter her som bør sjekkes opp for strandsoneproblematikk.

Tabell 10 og figur 10 viser forslag til prioritering i Råde kommune.

Tabell 10. Forslag til prioritering i Råde.

Nr. (figur)	Polygon-navn	Beskrivelse	Merknad
1	Råde Råde	Store, sammenhengende områder med tykke H&F. Mye jordbruksland. Det kvartærgeologiske kartet viser en god del raviner, og noen skredkanter i H&F. Området ved Slangsvoll nordøst i kommunen bør sjekkes opp – men dette er kanskje dekket av den tidligere faresoneringsen i deler av Råde?	Noe av kommunen er kartlagt tidligere.



Figur 10. Forslag til prioritering for Råde kommune. Løsmassekart med overlappende resultat fra GIS-analysen (fargede pixler). En tidligere kartlagt faresone for potensielle kvikkleireskred er tegnet inn (rød/skravert polygon).











Vedlegg B


Oversikt over interesseområder
(indekskart med befolkningsdata)

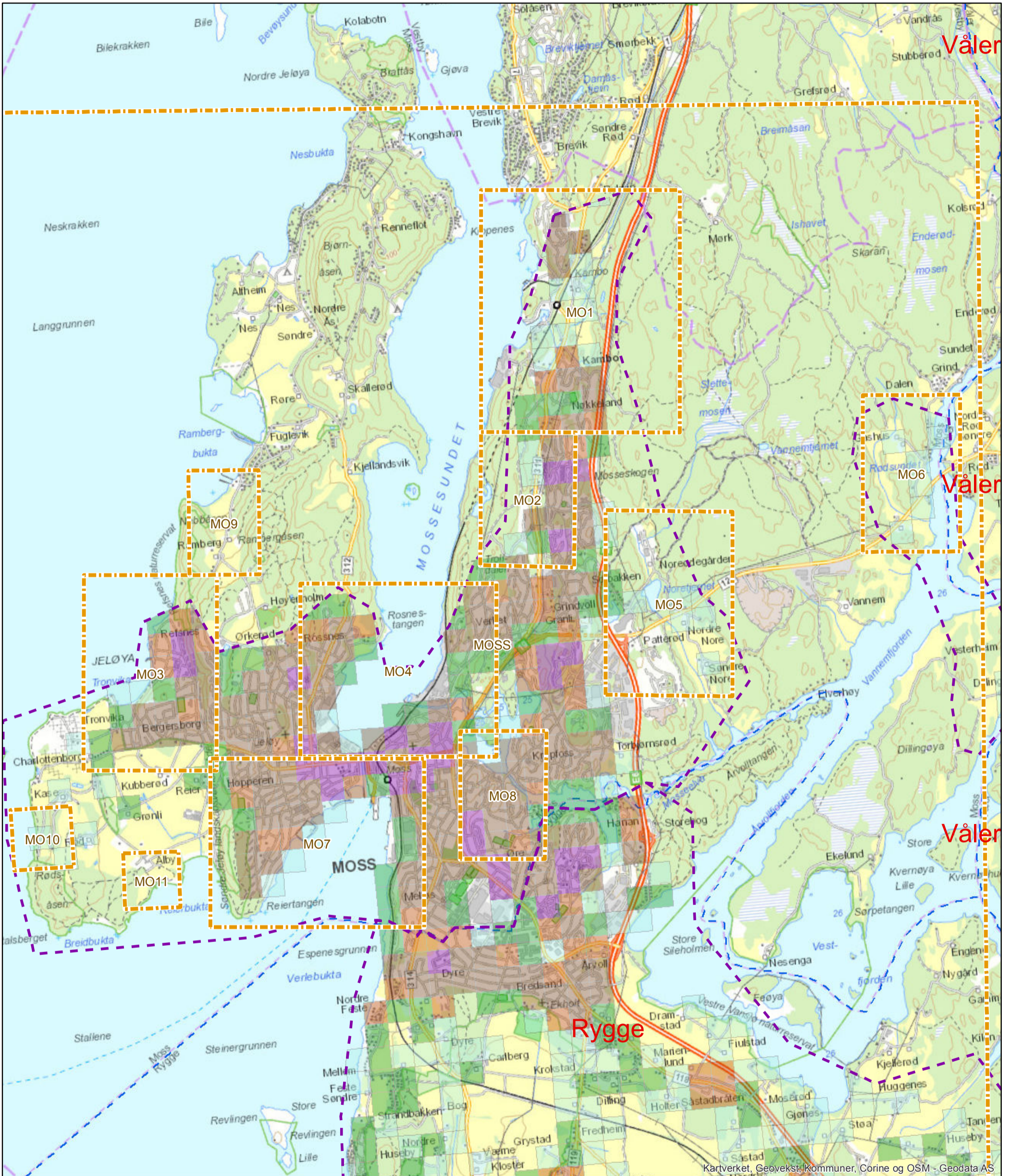


Kartverket, Geovekst, Kommuner, Corine og OSM - Geodata AS









Tegnforklaring


	Interesseområder	Populasjon		<10
	Kommunegrense			10 - 50
	Avgrensning			50 - 100
				100 - 250
				250 - 567

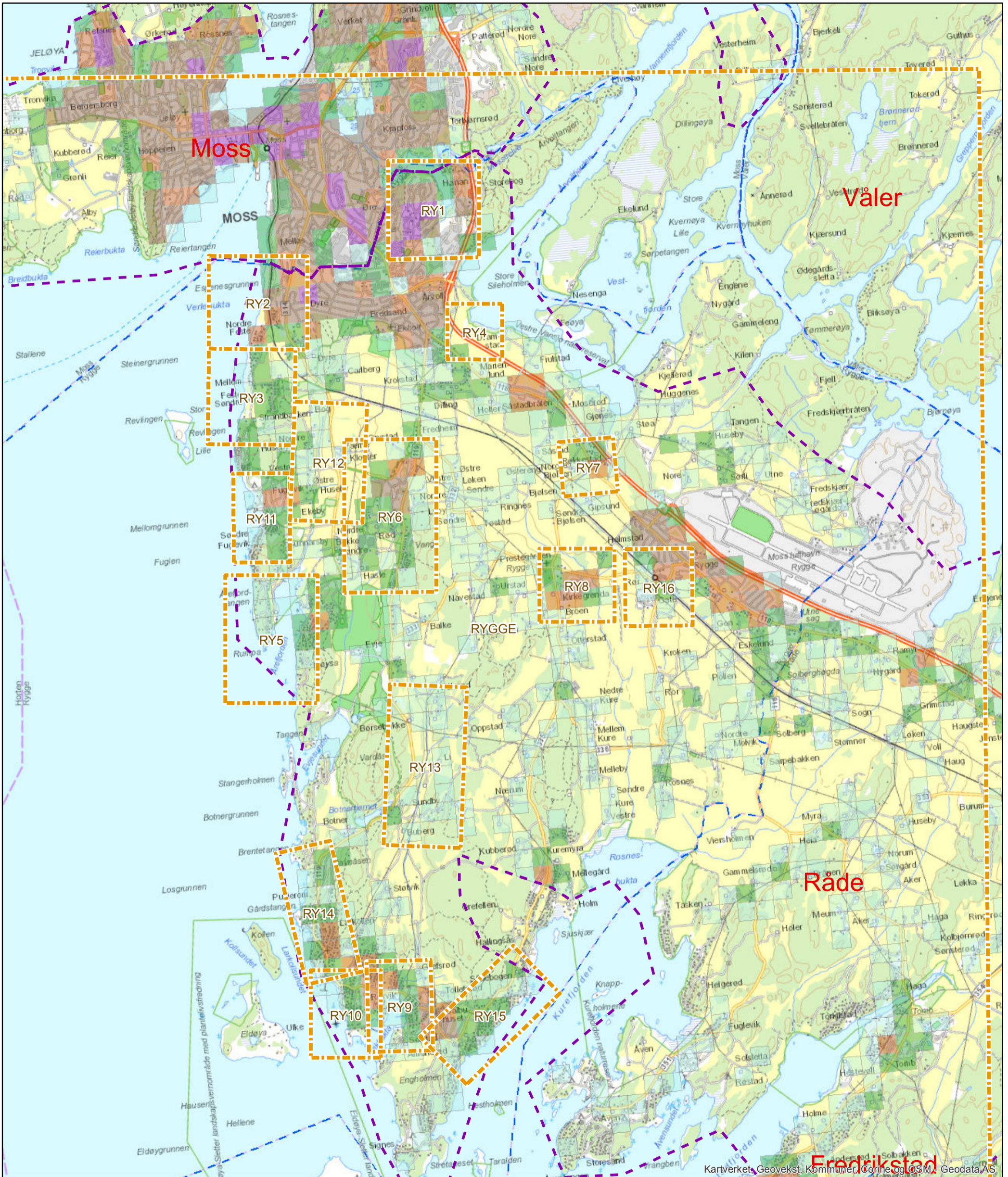
Rev. 00	DATO 29.5.2017	TEGNING hsaevold	GODKJENNING REA	MALESTOKK 1:90 000	ARK A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Indeks Moss, Rygge og Råde				 Golder Associates <small>Illebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71</small>	



Tegnforklaring









	Interesseområder		Populasjon
	Kommunegrense		<10
	Avgrensning		10 - 50
			50 - 100
			100 - 250
			250 - 567


Rev. 00	DATO 29.5.2017	TEGNING hsaevold	GODKJENNING REA	MALESTOKK 1:40 000	ARK A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Indeks Moss				 Illebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71	



Kartverket, Geovekst, Kommuner, Corne og OSM, Geodata AS

Tegnforklaring









	Interesseområder	Populasjon		<10
	Kommunegrense			10 - 50
	Avgrensning			50- 100
				100 - 250
				250 - 567


Rev. 00	DATO 29.5.2017	TEGNING hsaevold	GODKJENNING REA	MALESTOKK 1:50 000	ARK A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Indeks Rygge				 Golder Associates Iibebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71	



Kartverket, Geovekst, Kommuner, Corine og OSM - Geodata AS

Tegnforklaring

	Interesseområder	Populasjon		<10
	Kommunegrense			10 - 50
	Avgrensning			50 - 100
				100 - 250
				250 - 567

Rev. 00	DATO 29.5.2017	TEGNING hsaevold	GODKJENNING REA	MALESTOKK 1:60 000	ARK A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Indeks Råde				 Illebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71	



Vedlegg C

Oversikt over interesseområder
(indekskart topo, MML og hillshade)



Tegnforklaring

- Interesseområder
- Avgrensning
- Kommunegrense

Rev. 00	DATO 06.04.17	TEGNING hsae vold	GODKJENNING	MALESTOKK 1:90 000	ARK A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Topografisk kart Moss, Rygge og Råde				 <small>Illebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71</small>	



Tegnforklaring

- Interesseområder
- Avgrensning
- Kommunegrense

Rev. 00	DATO 06.04.17	TEGNING hsae vold	GODKJENNING	MÅLESTOKK 1:40 000	ARK A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Topografisk kart Moss				 <small>Illebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71</small>	



Tegnforklaring

- Interesseområder
- Avgrensning
- Kommunegrense

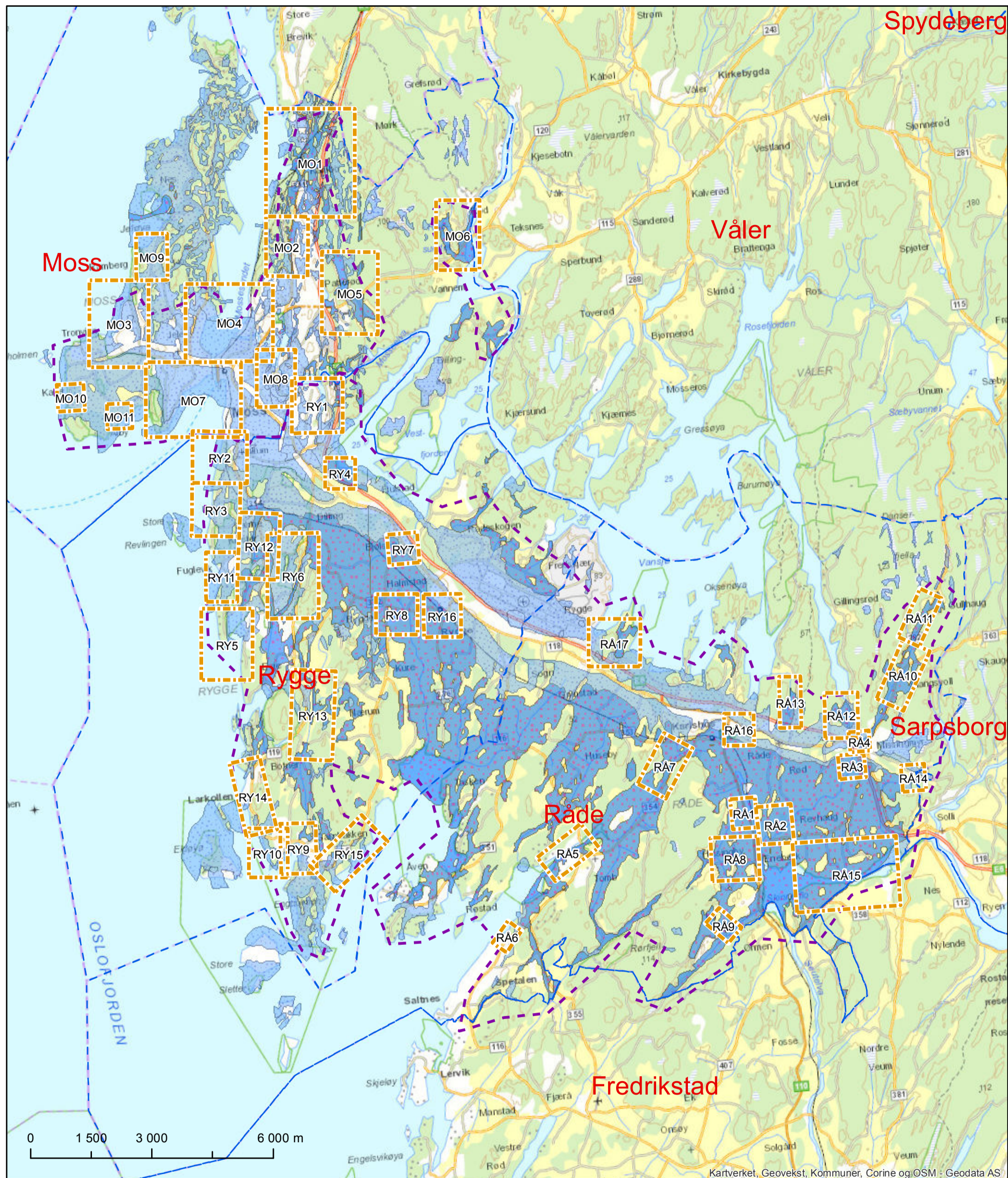
Rev. 00	DATO 06.04.17	TEGNING hsae vold	GODKJENNING	MÅLESTOKK 1:50 000	ARK A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Topografisk kart Rygge				 Golder Associates Itebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71	



Tegnforklaring

- Interesseområder
- Avgrensning
- Kommunegrense

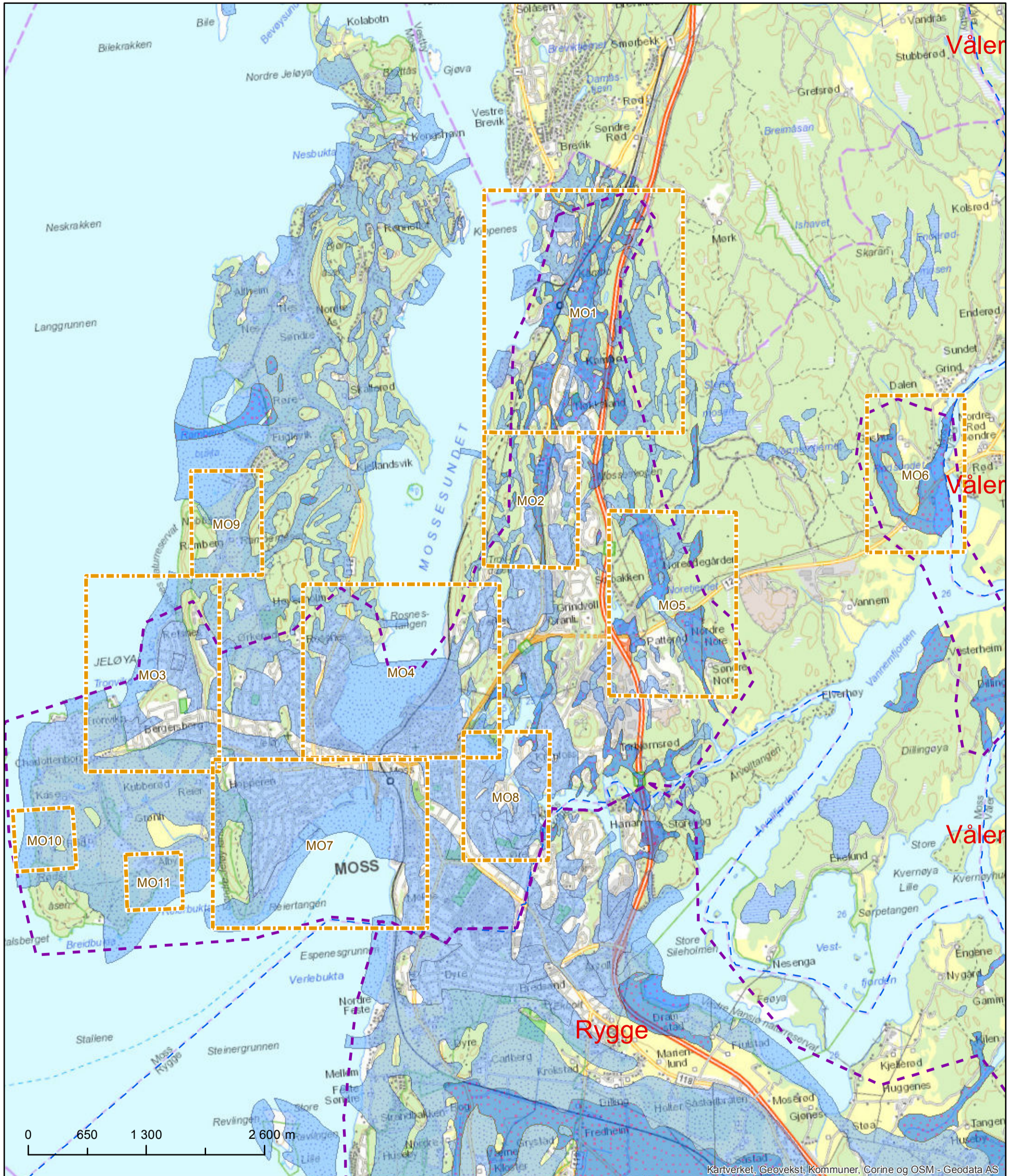
Rev. 00	DATO 06.04.17	TEGNING hsae vold	GODKJENNING	MALESTOKK 1:60 000	ARK A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Topografisk kart Råde				 <small>Ilbergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71</small>	



Tegnforklaring


- Interesseområder
 - Avgrensning
 - Kommunegrense
 - Svært stor
 - Stor
 - Middels
- Mulighet for marin leire (MML)**

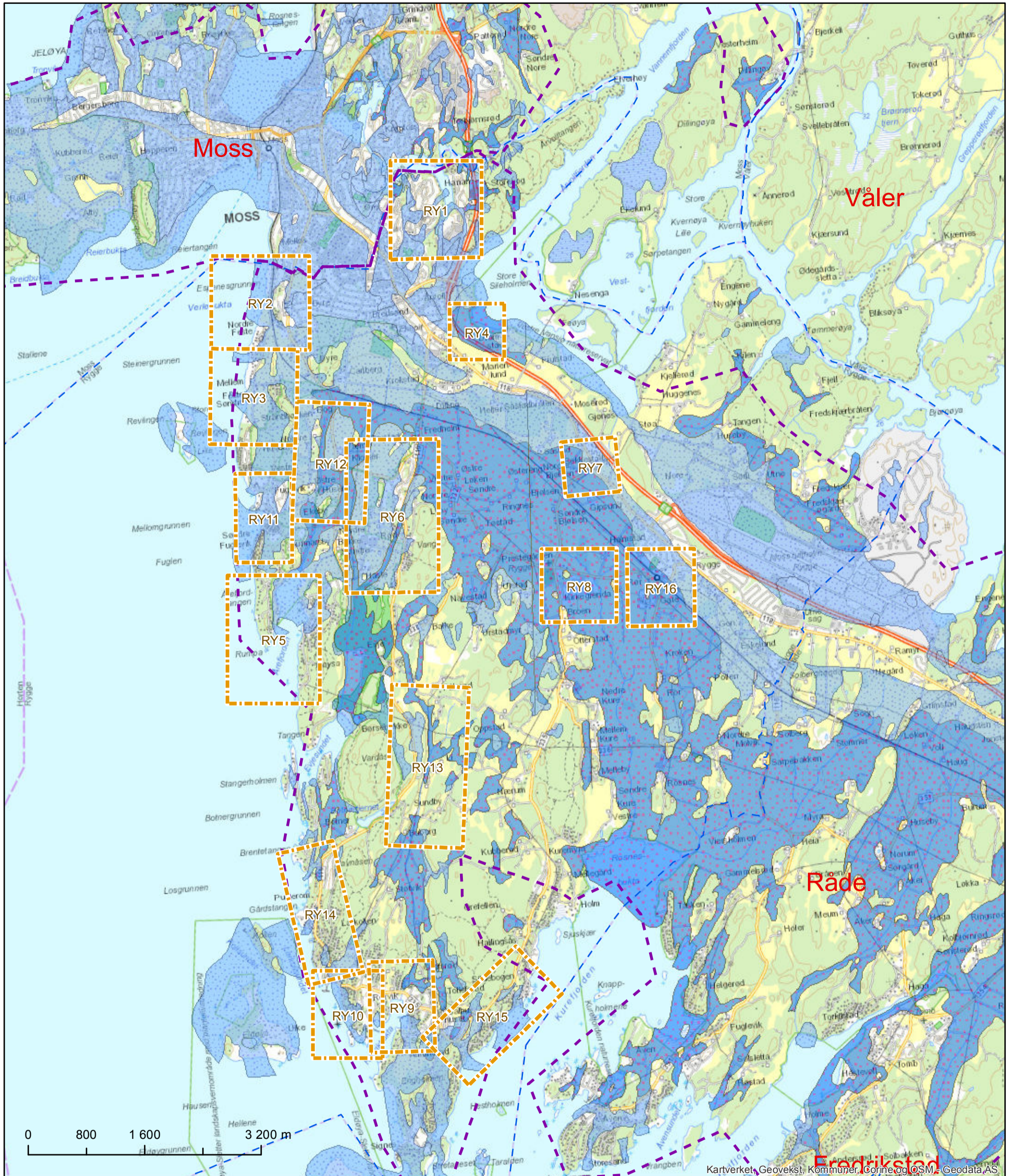
Rev. 00	DATO 06.04.17	TEGNING hsae vold	GODKJENNING	MÅLESTOKK 1:90 000	ARK A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Mulighet for marin leire Moss, Rygge og Råde				 <small>Illebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71</small>	



Tegnforklaring

- Interesseområder
 - Avgrensning
 - Kommunegrense
 - Svært stor
 - Stor
 - Middels
- Mulighet for marin leire (MML)**

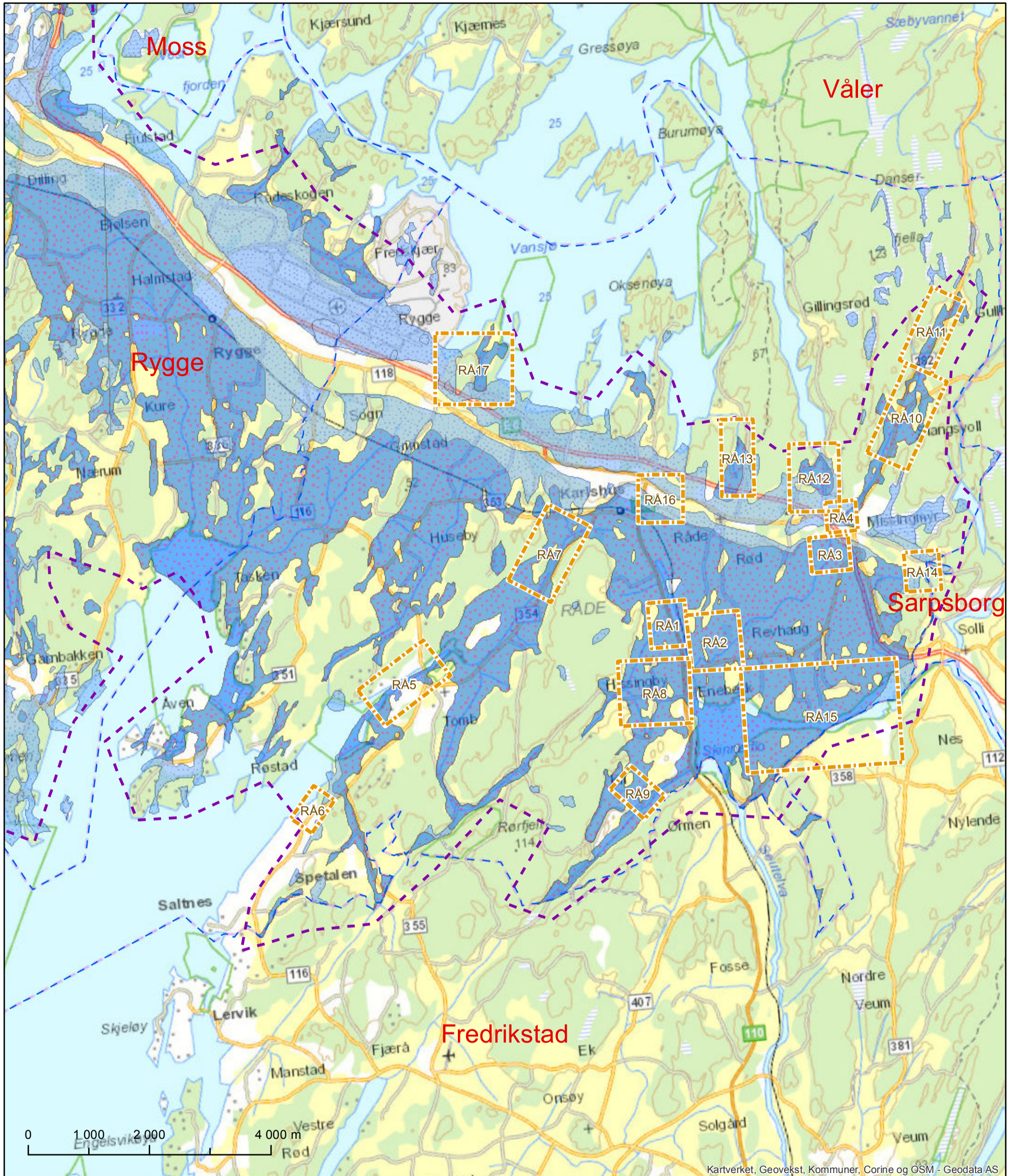
Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold		1:40 000	A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Mulighet for marin leire Moss				 Golder Associates <small>Illebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71</small>	



Tegnforklaring

- Interesseområder **Mulighet for marin leire (MML)**
- Avgrensning
- Kommunegrense
- Svært stor
- Stor

Rev. 00	DATO 06.04.17	TEGNING hsae vold	GODKJENNING	MÅLESTOKK 1:50 000	ARK A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Mulighet for marin leire Rygge				 <small>Illebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71</small>	



Tegnforklaring

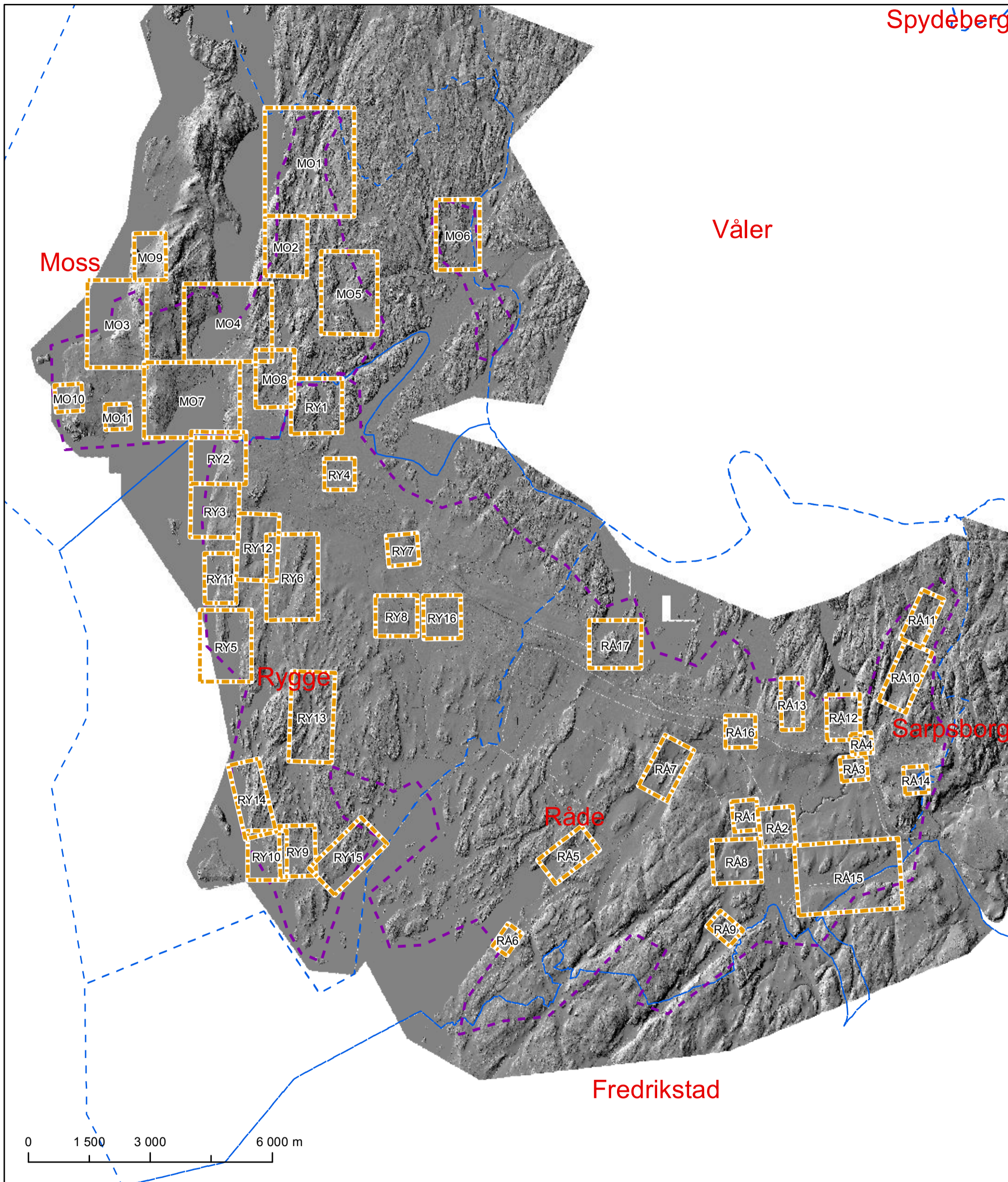
- Interesseområder **Mulighet for marin leire (MML)**
- Avgrensning
- Kommunegrense
- Svært stor
- Stor

Rev. 00	DATO 06.04.17	TEGNING hsae vold	GODKJENNING	MALESTOKK 1:60 000	ARK A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Mulighet for marin leire Råde				 <small>Illebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71</small>	

VEDLEGG C


Moss, Rygge og Råde

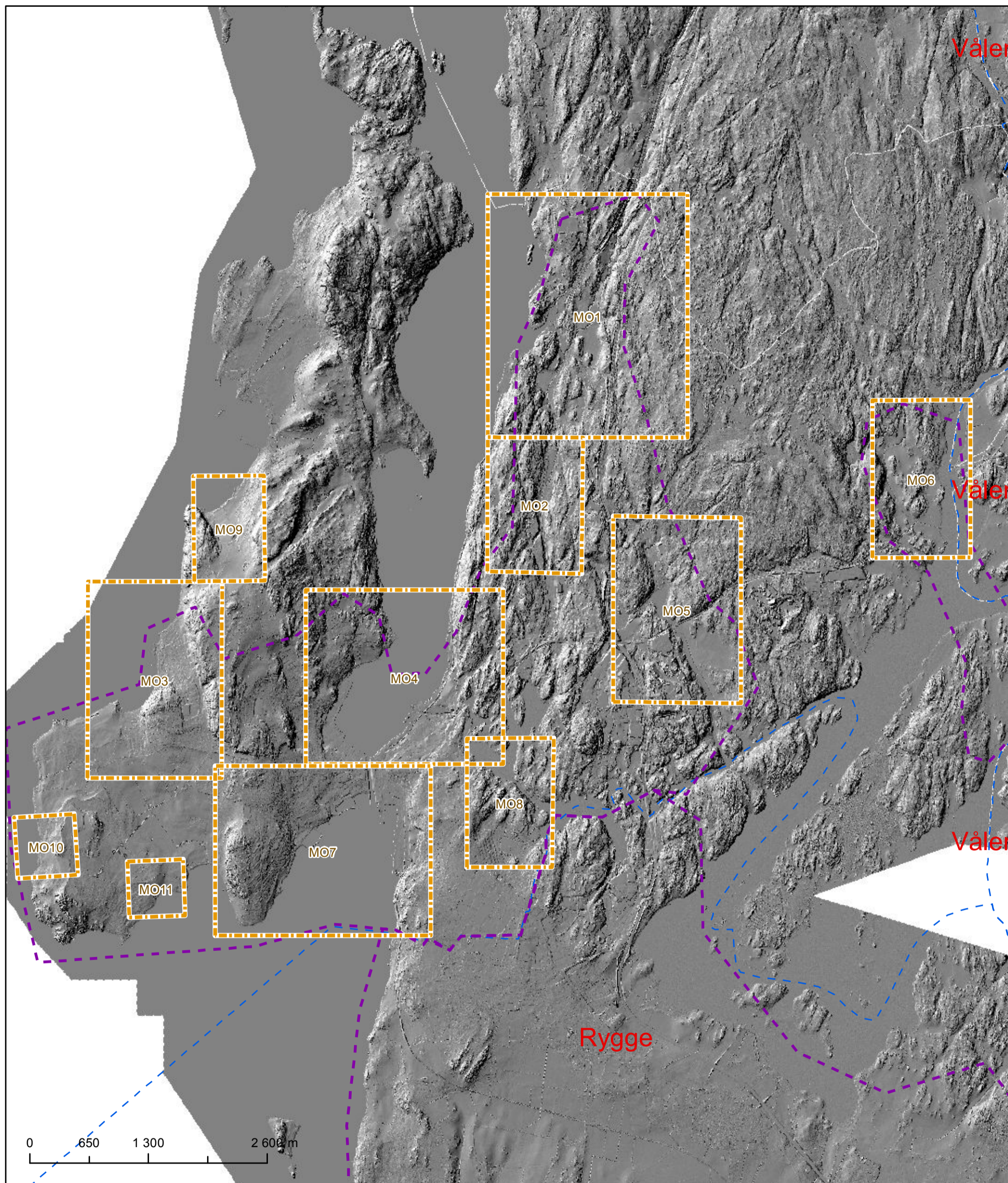
Spydeberg



Tegnforklaring


- Interesseområder
- Avgrensning
- Kommunegrense

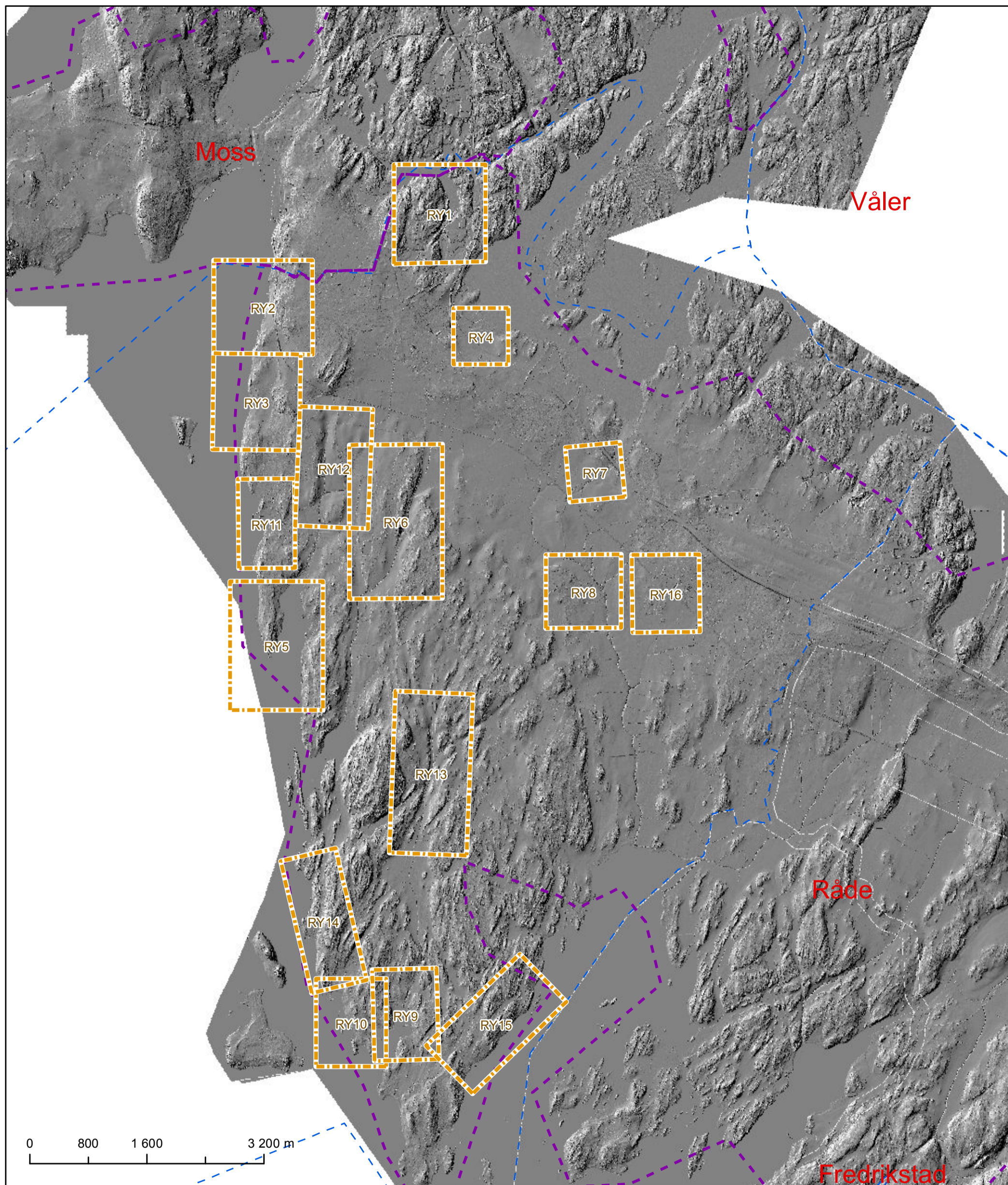
Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MALESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold		1:90 000	A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Hillshade Moss, Rygge og Råde				 <small>Illebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71</small>	





Tegnforklaring


- Interesseområder
- Avgrensning
- Kommunegrense

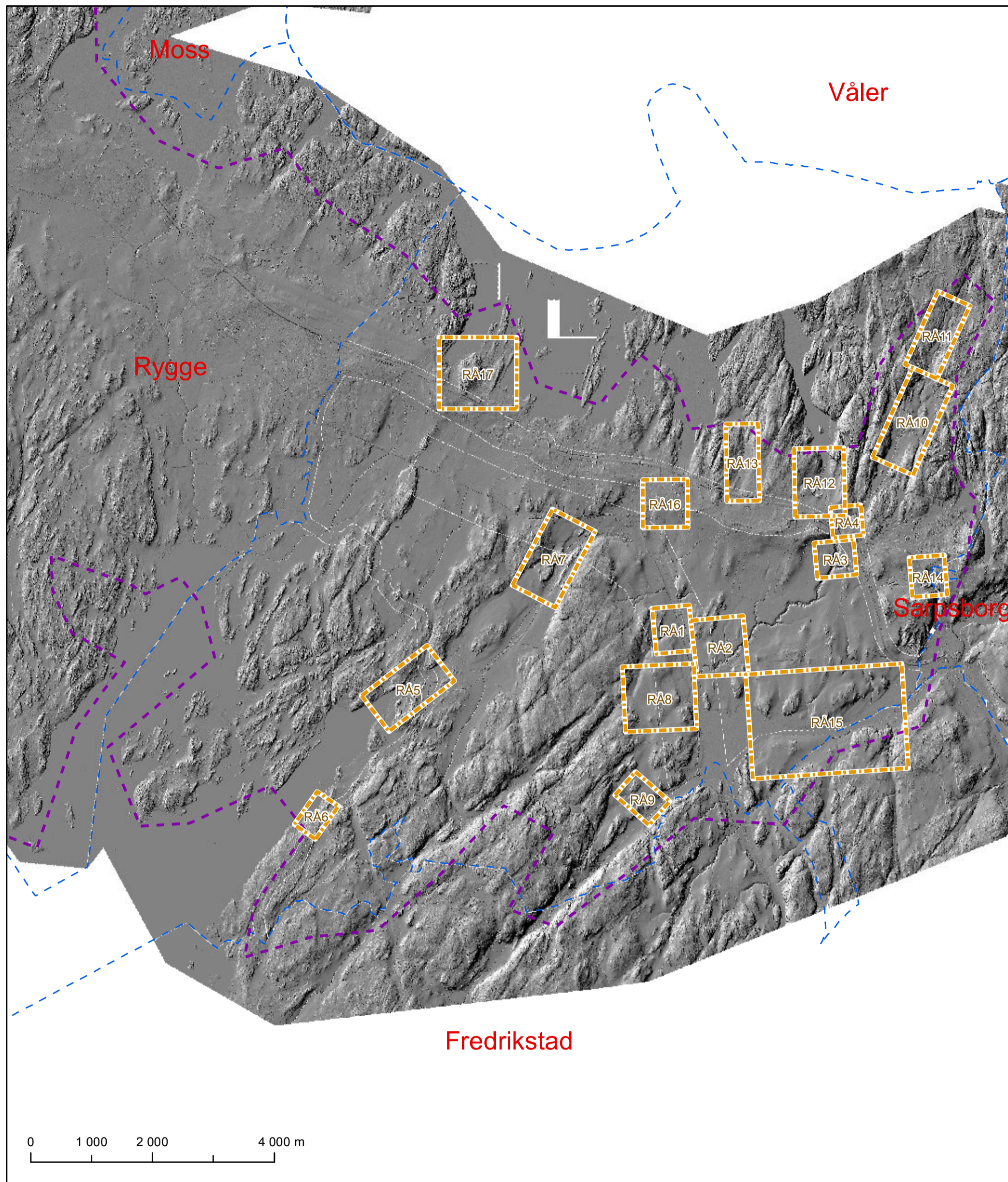
Rev. 00	DATO 06.04.17	TEGNING hsaevold	GODKJENNING	MALESTOKK 1:40 000	ARK A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Hillshade Moss				 <small>Illebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71</small>	



Tegnforklaring


-  Interesseområder
-  Avgrensning
-  Kommunegrense

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold		1:50 000	A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Hillshade Rygge				 <small>Illebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71</small>	



Tegnforklaring

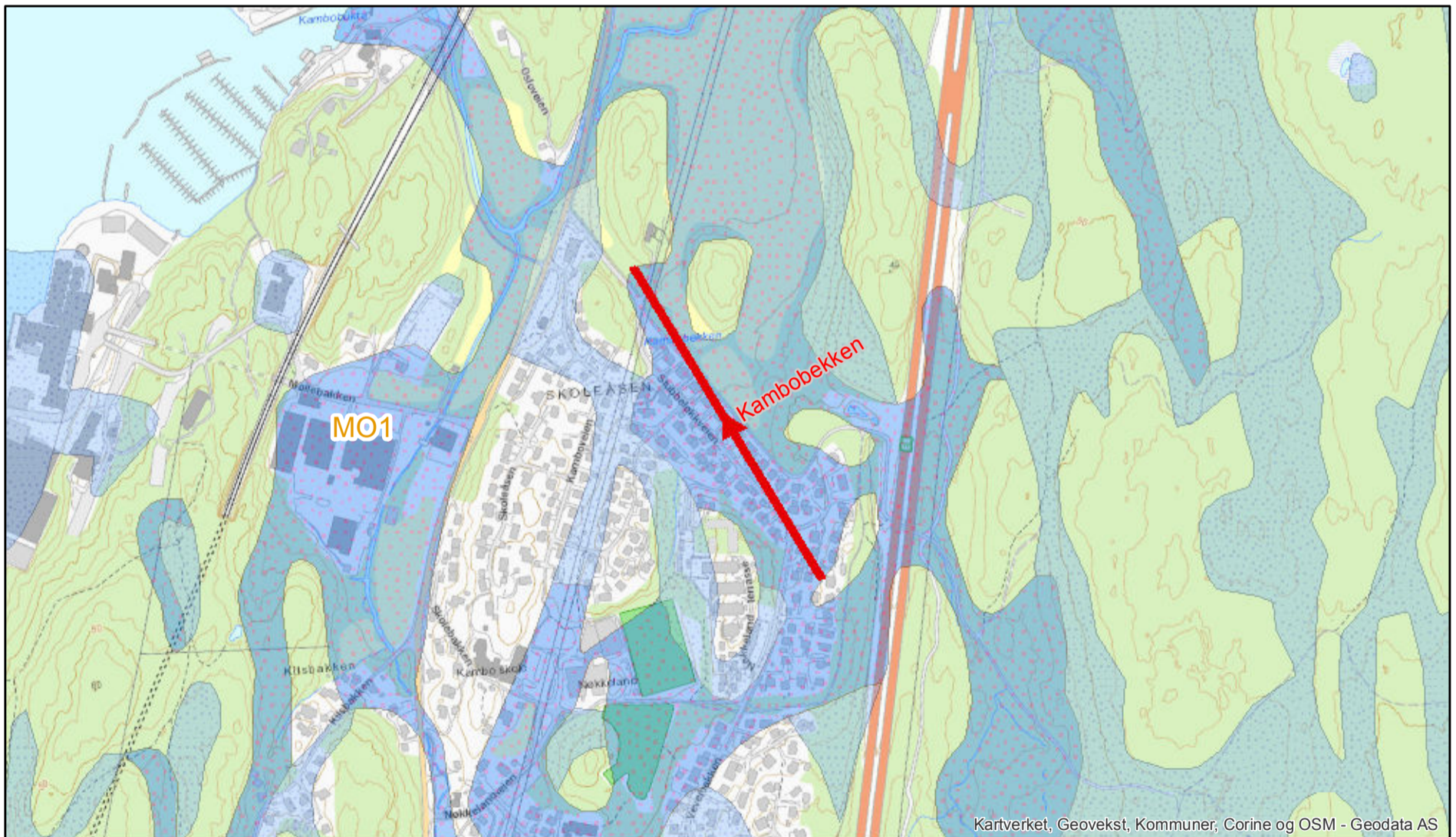
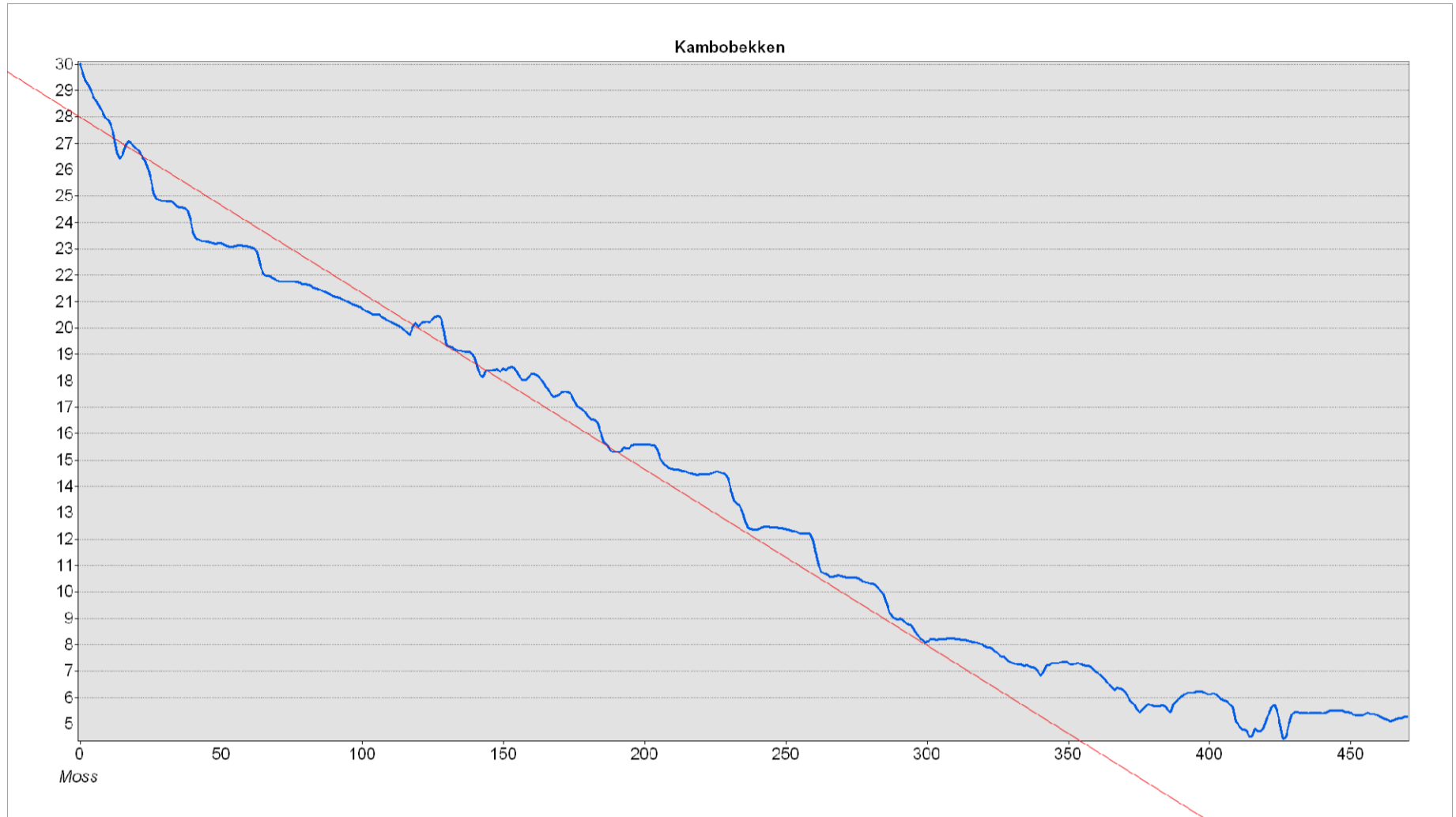
- Interesseområder
- Avgrensning
- Kommunegrense

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MALESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold		1:60 000	A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Hillshade Råde				 <small>Ilbergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71</small>	

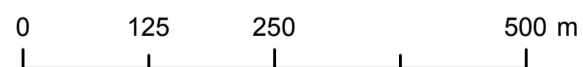


Vedlegg D

**Interesseområder med profiler
(detaljerte kart for vurderte profiler med MML og «1:15-linje»
samt forslag til borpunkter for pri1-profiler).**



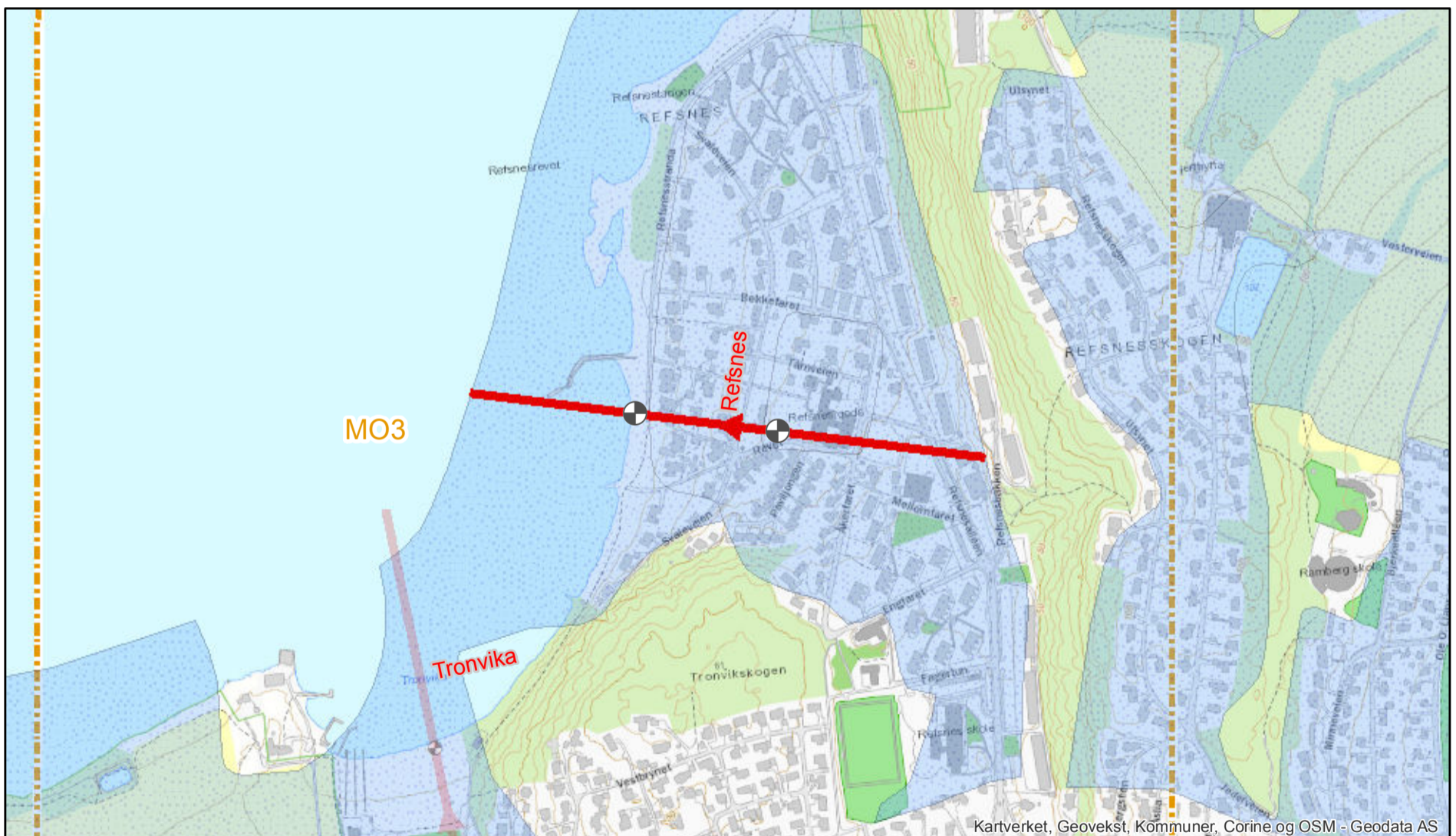
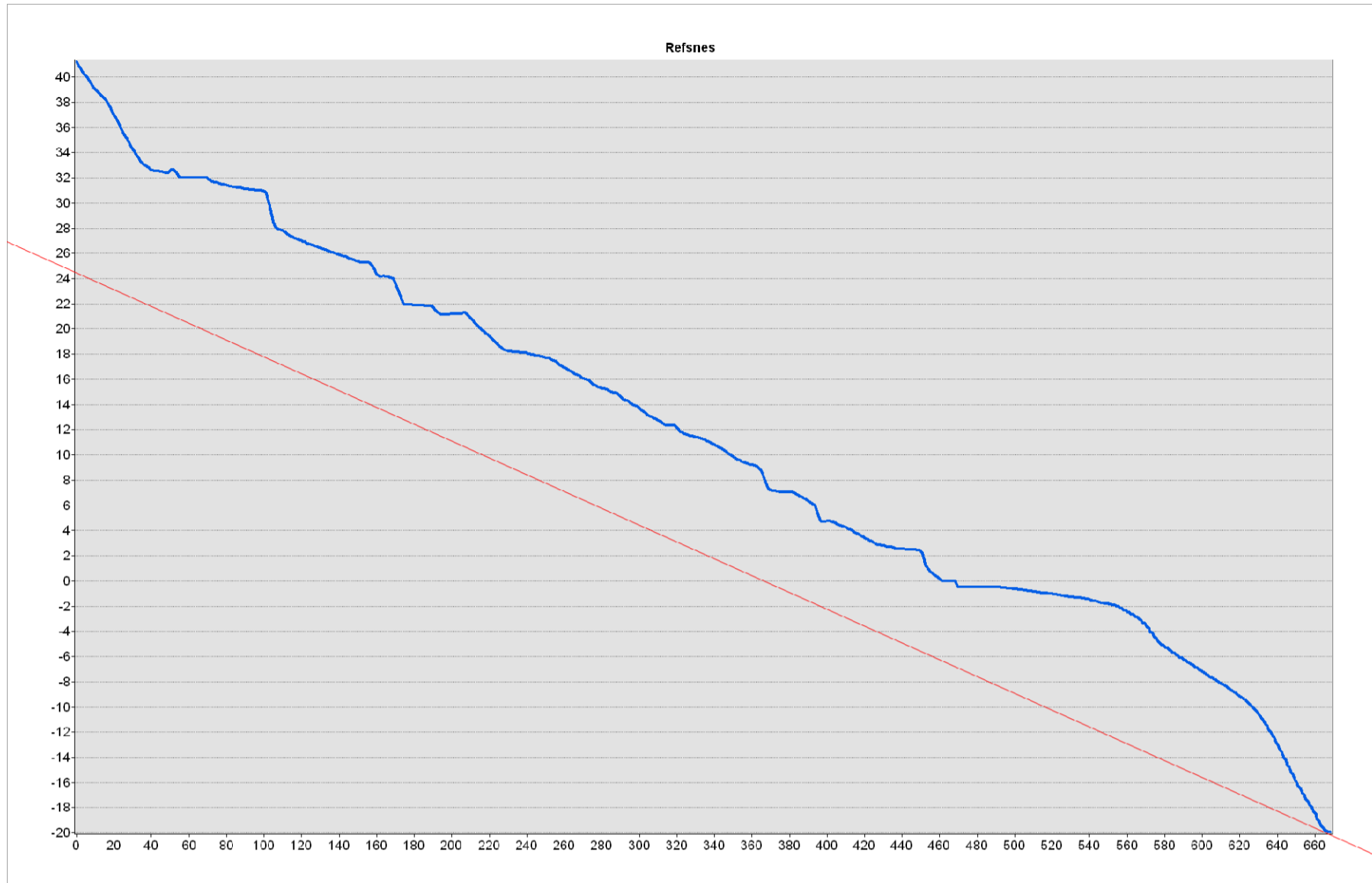
1:7 500



Tegnforklaring

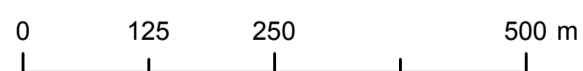
- Terrengprofil
- Mulighet for marin leire (MML)**
- Svært stor
- Stor
- Interesseområde

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold			A3
NVE				1665114	
Kvikkleirekartlegging Østfold				NVE Kvikkleirekartlegging	
Moss					
Område: MO1 Kambo Sted/profil: Kambobekken					
Iilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71					



Tegnforklaring

- Sondringer
- Terrengprofil
- Mulighet for marin leire (MML)**
- Stor
- Interesseområde



Rev. 00	DATO 06.04.17	TEGNING hsaevold	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK A3
NVE				1665114	
Kvikkleirekartlegging Østfold				NVE Kvikkleirekartlegging	
Moss					
Område: MO3 Refsnes					
Sted/profil: Refsnes				<small>liebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71</small>	

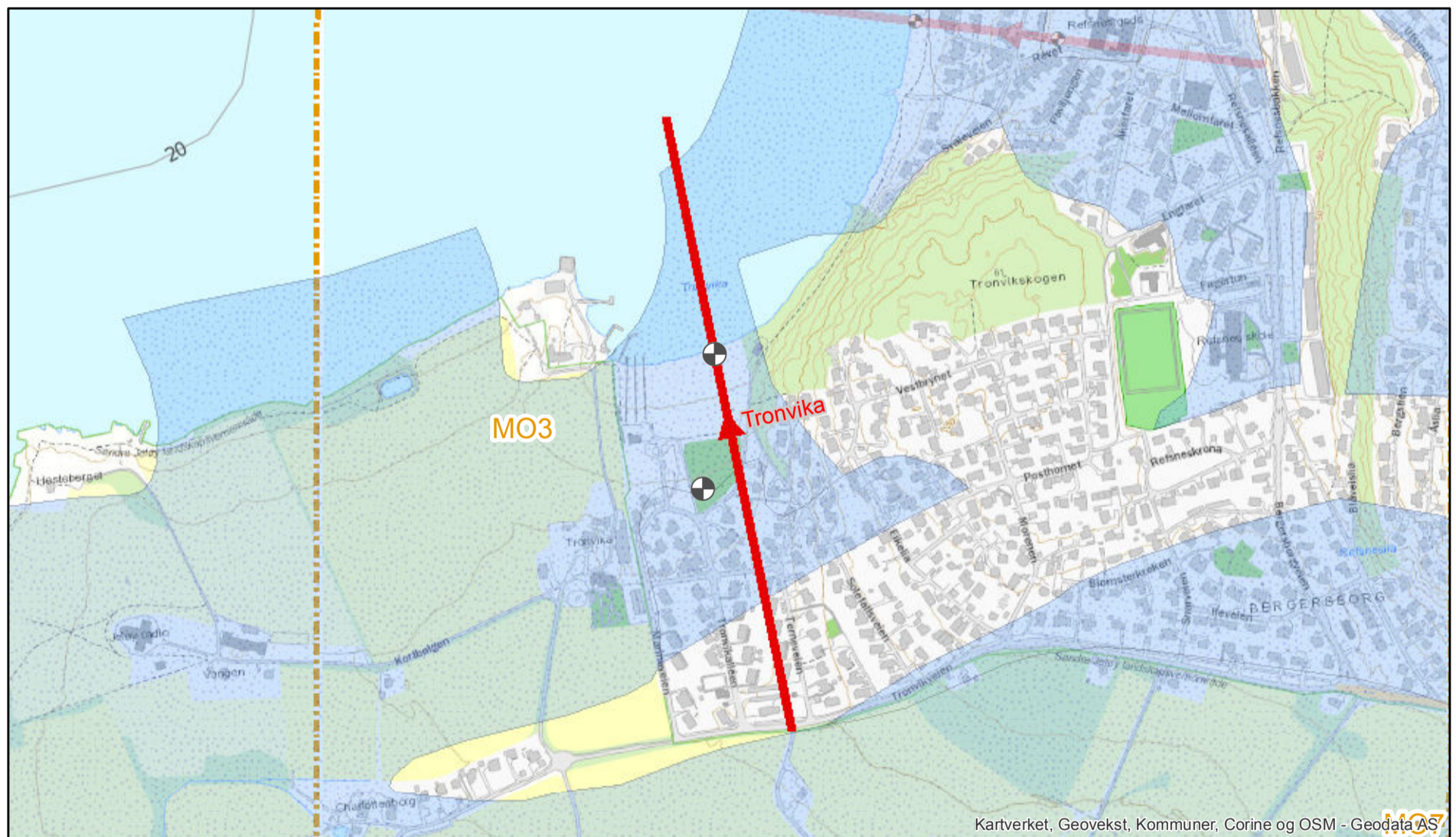
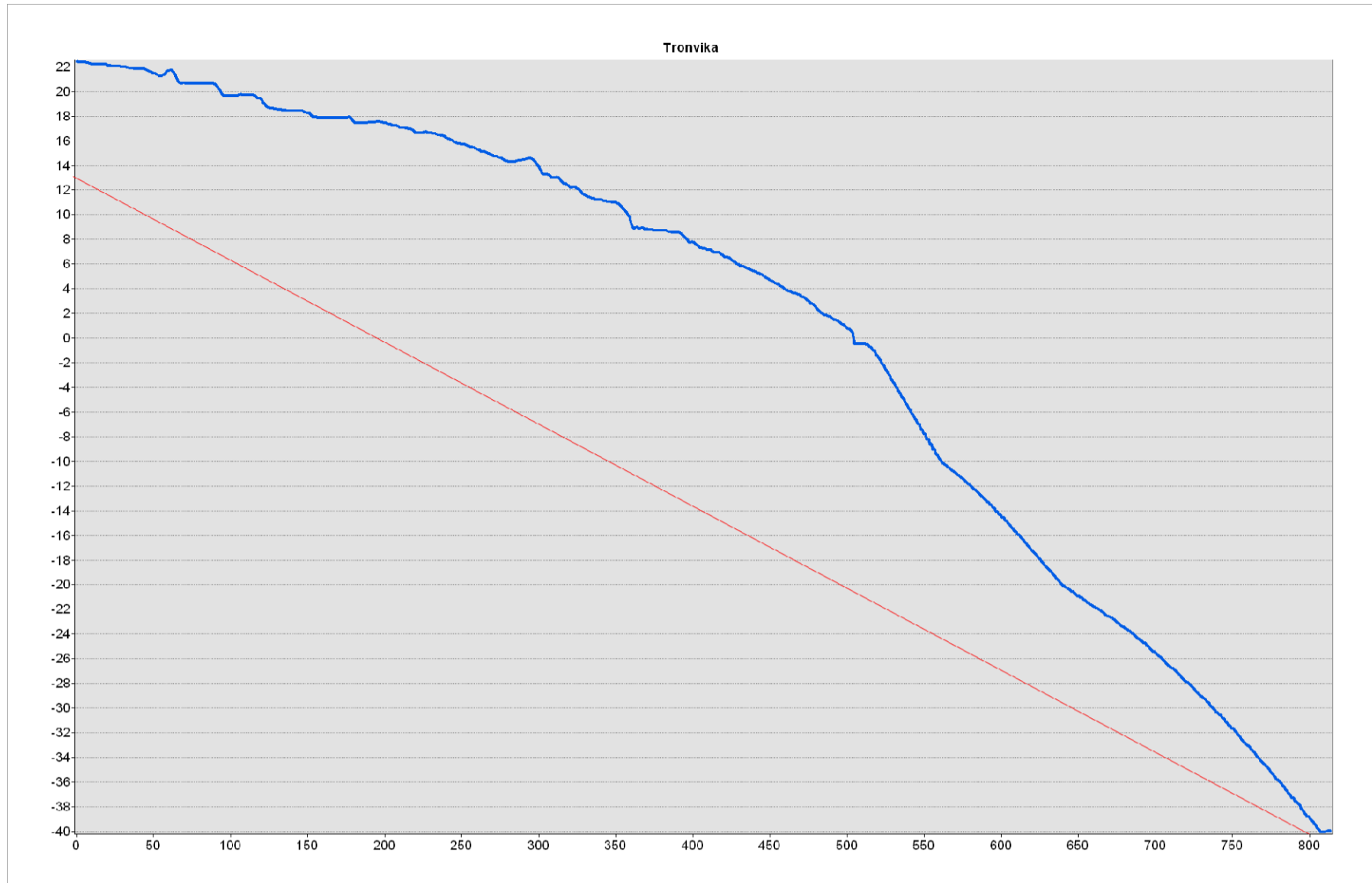
Moss

PRI 1

Interesseområde: MO3 Refsnes

Profil: Tronvika

VEDLEGG D

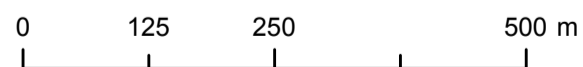


1:7 500



Tegnforklaring

- Sondringer
- Terrengprofil
- Mulighet for marin leire (MML)**
- Stor
- Interesseområde



Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold			A3
NVE				1665114	
Kvikkleirekartlegging Østfold				NVE Kvikkleirekartlegging	
Moss					
Område: MO3 Refsnes					
Sted/profil: Tronvika				<small>Ilbergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71</small>	

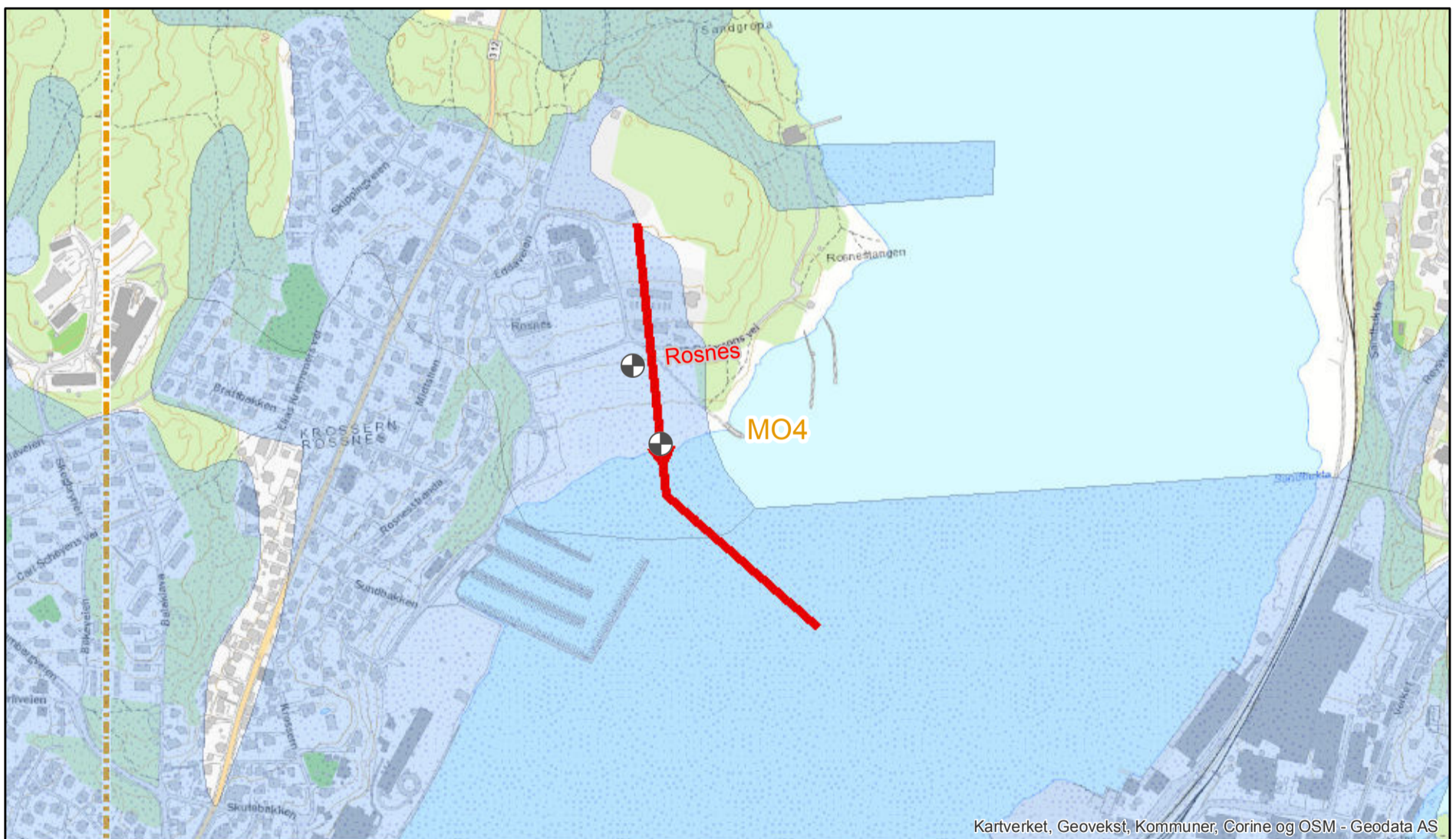
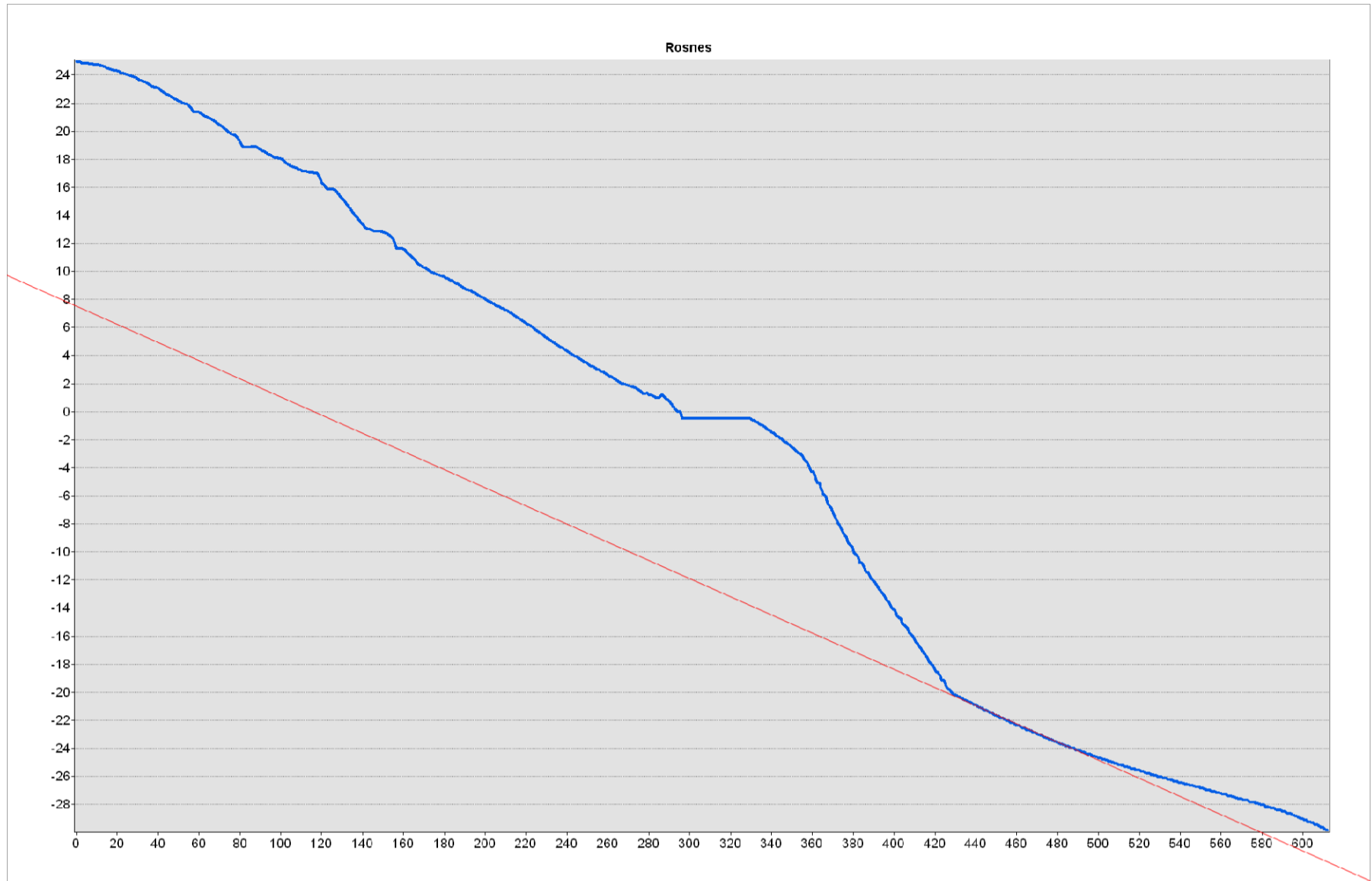
Moss

PRI 1

Interesseområde: MO4 Moss by nord

Profil: Rosnes

VEDLEGG D

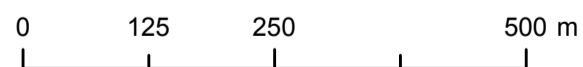


1:7 500



Tegnforklaring

- Sondringer
- Terrengprofil
- Mulighet for marin leire (MML)**
- Stor
- Interesseområde



Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold			A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Moss					
Område: MO4 Moss by nord Sted/profil: Rosnes					
Iiebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71					

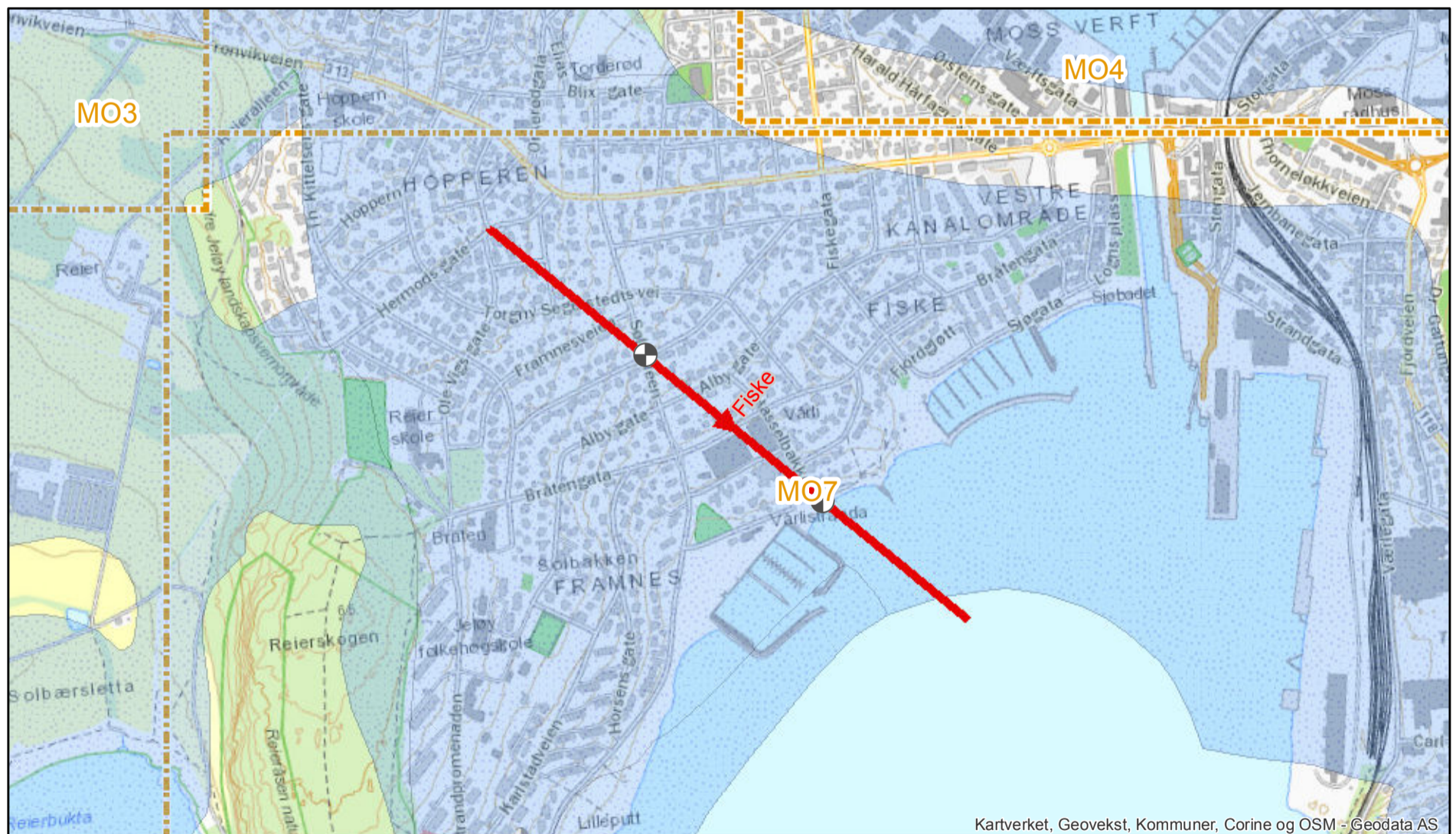
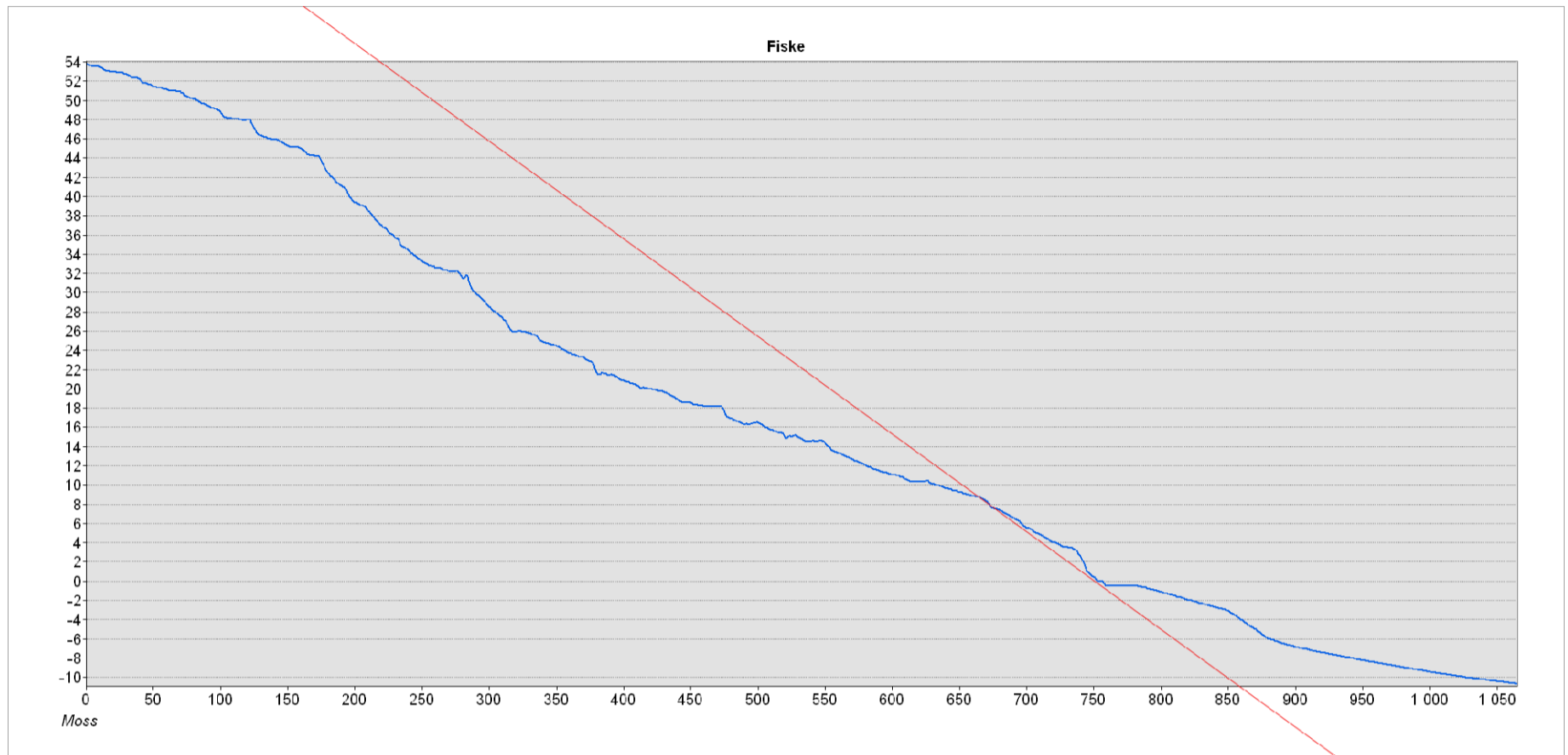
Moss

PRI 1

Interesseområde: MO7 Moss by sør

Profil: Fiske

VEDLEGG D



Kartverket, Geovekst, Kommuner, Corine og OSM - Geodata AS

1:10 000



Kartverket, Geovekst, Kommuner, Corine og OSM - Geodata AS

Tegnforklaring

- Sondringer
- Terrengprofil
- Mulighet for marin leire (MML)**
- Stor
- Interesseområde



Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold			A3
NVE				1665114	
Kvikkleirekartlegging Østfold				NVE Kvikkleirekartlegging	
Moss					
Område: MO7 Moss by sør					
Sted/profil: Fiske				<small>Ilbergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71</small>	

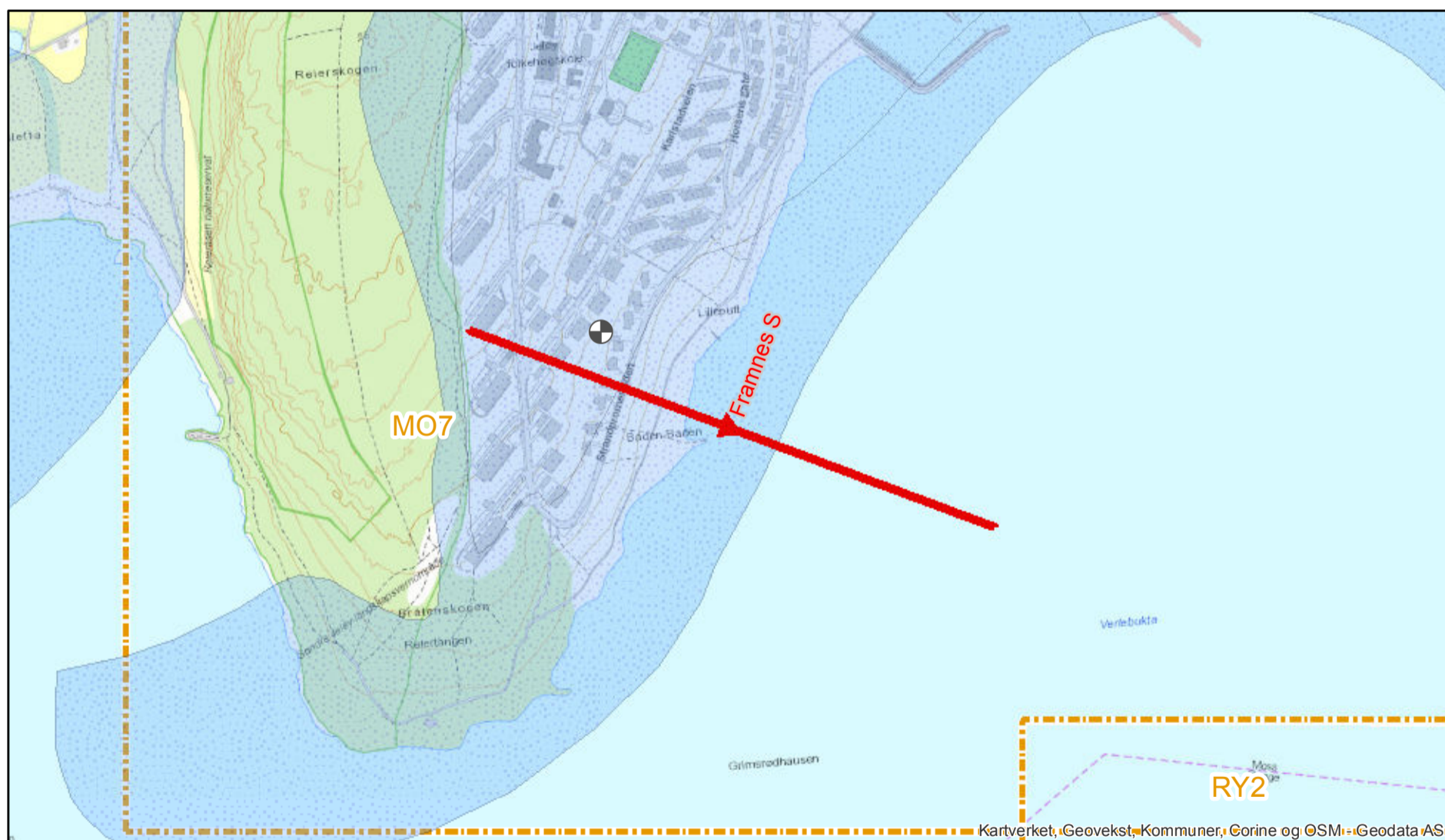
Moss

PRI 1

Interesseområde: MO7 Moss by sør

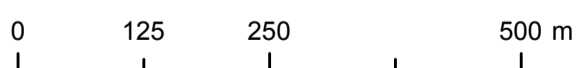
Profil: Framnes S

VEDLEGG D

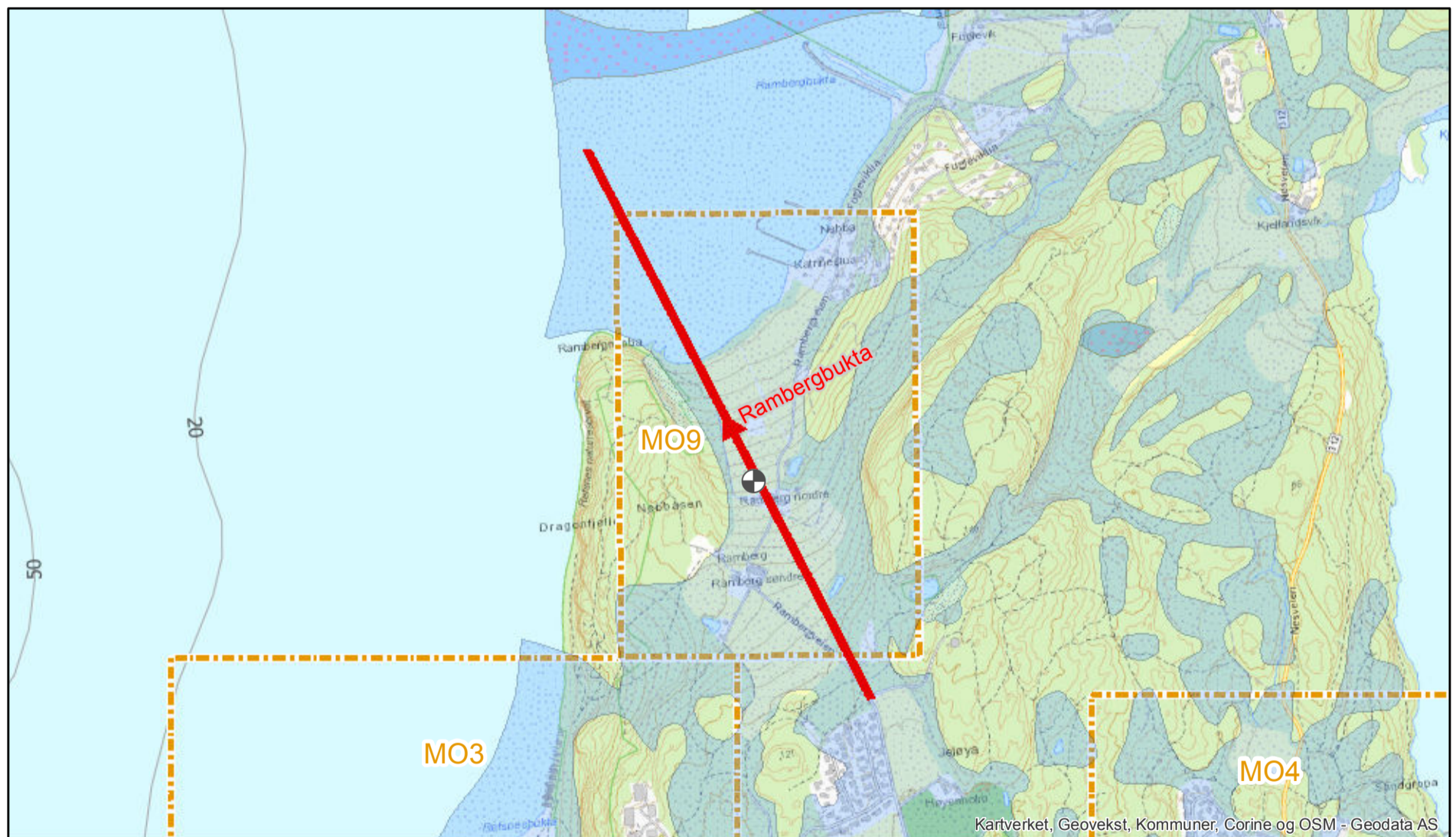


Tegnforklaring

- Sondringer
- Terrengprofil
- Mulighet for marin leire (MML)**
- Stor
- Interesseområde



Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold			A3
NVE				1665114	
Kvikkleirekartlegging Østfold				NVE Kvikkleirekartlegging	
Moss					
Område: MO7 Moss by sør Sted/profil: Framnes S					
Iilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71					



1:15 000



Tegnforklaring

- Sondringer
- Terrengeprofil
- Mulighet for marin leire (MML)**
 - Svært stor
 - Stor
 - Middels
- Interesseområde

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold			A3
NVE				1665114	
Kvikkleirekartlegging Østfold				NVE Kvikkleirekartlegging	
Moss				<p>Golder Associates</p> <p>liebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71</p>	
Område: MO9 Rambergbukta Sted/profil: Rambergbukta					

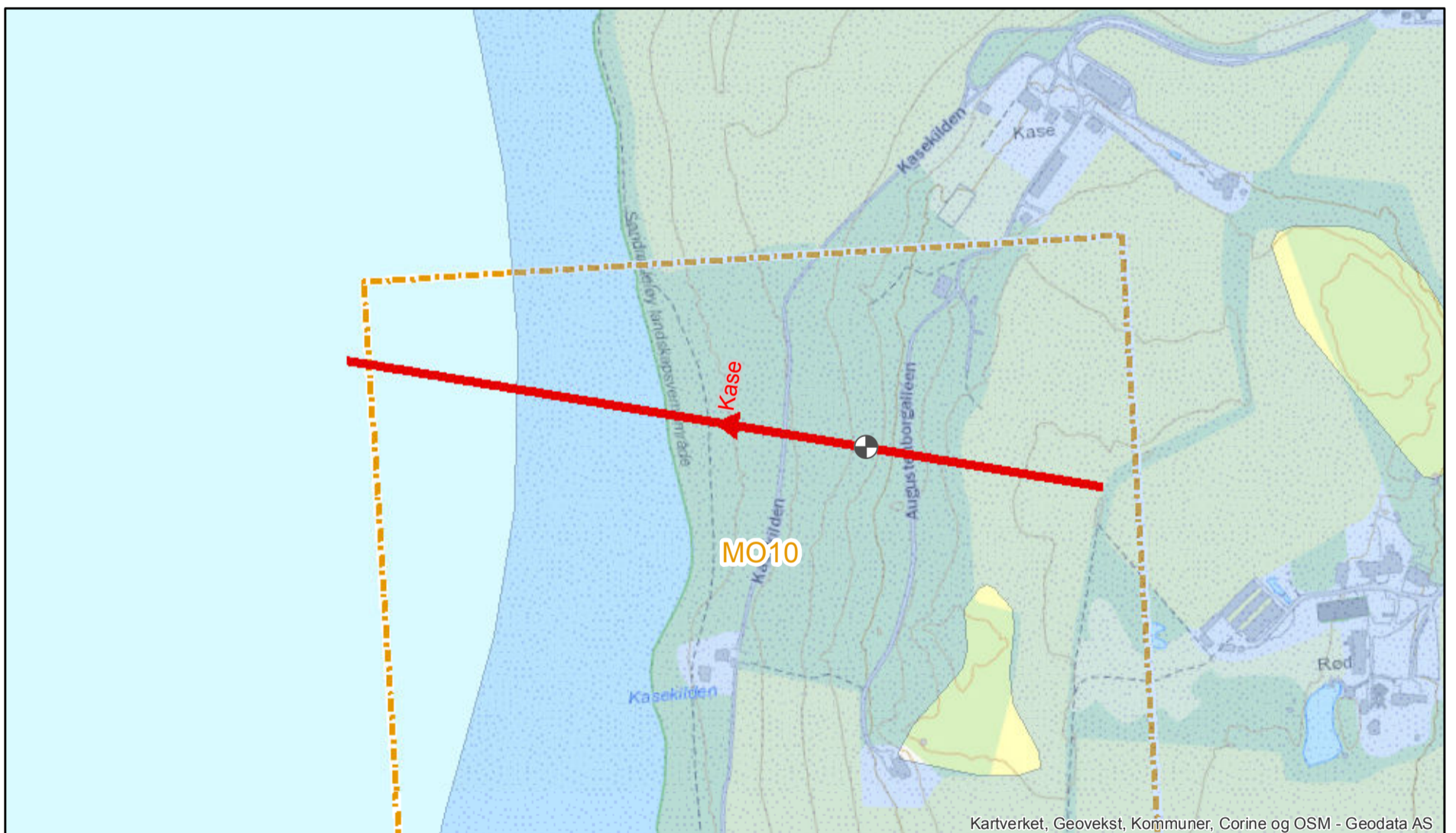
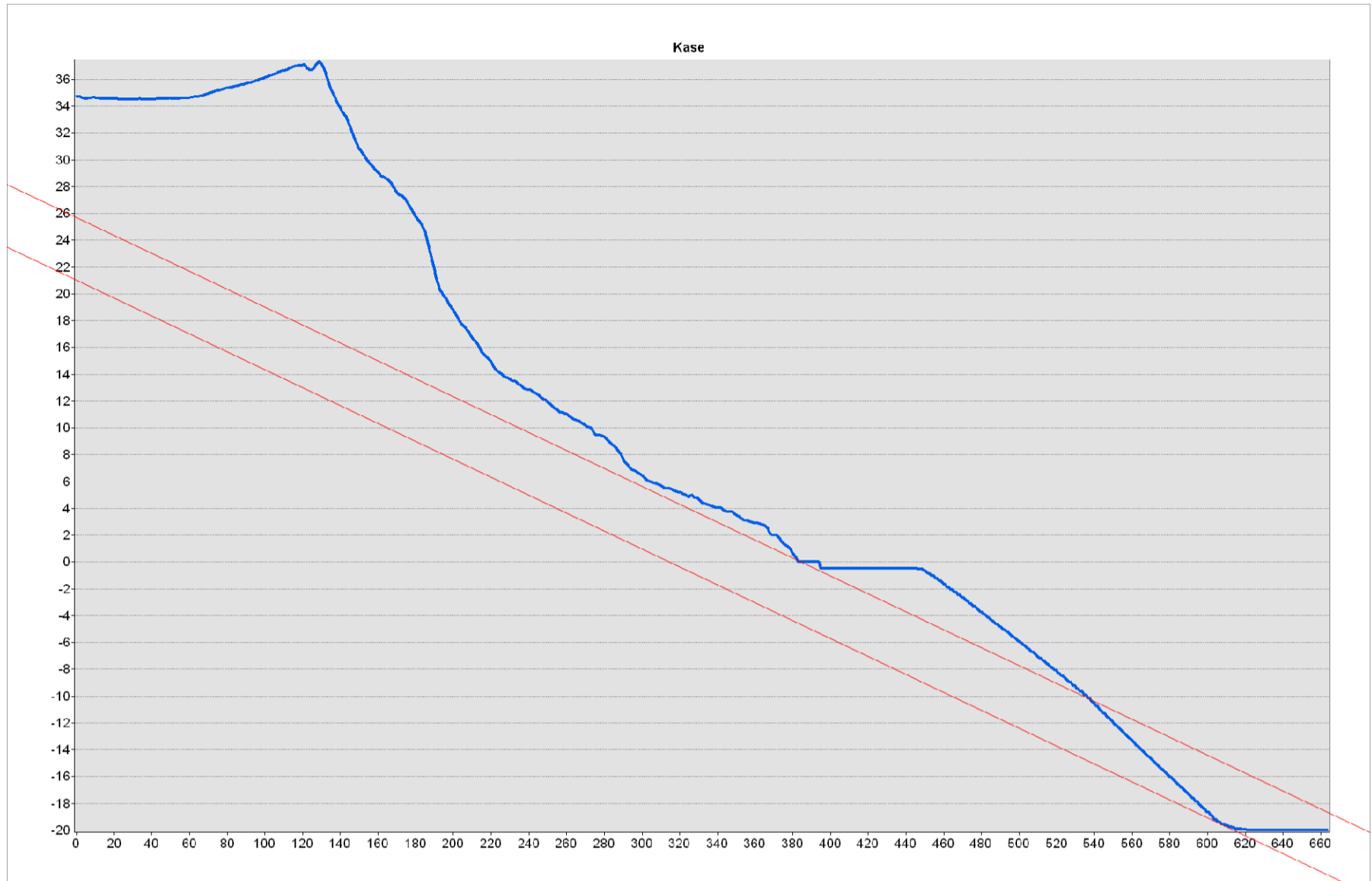
Moss

PRI 1

Interesseområde: MO10 Kase

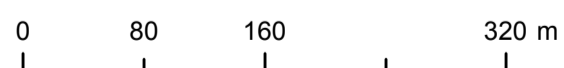
Profil: Kase

VEDLEGG D



Tegnforklaring

- Sondringer
- Terrenprofil
- Mulighet for marin leire (MML)**
- Stor
- Interesseområde



Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold			A3
NVE				1665114	
Kvikkleirekartlegging Østfold				NVE Kvikkleirekartlegging	
Moss					
Område: MO10 Kase Sted/profil: Kase					
Itebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71					

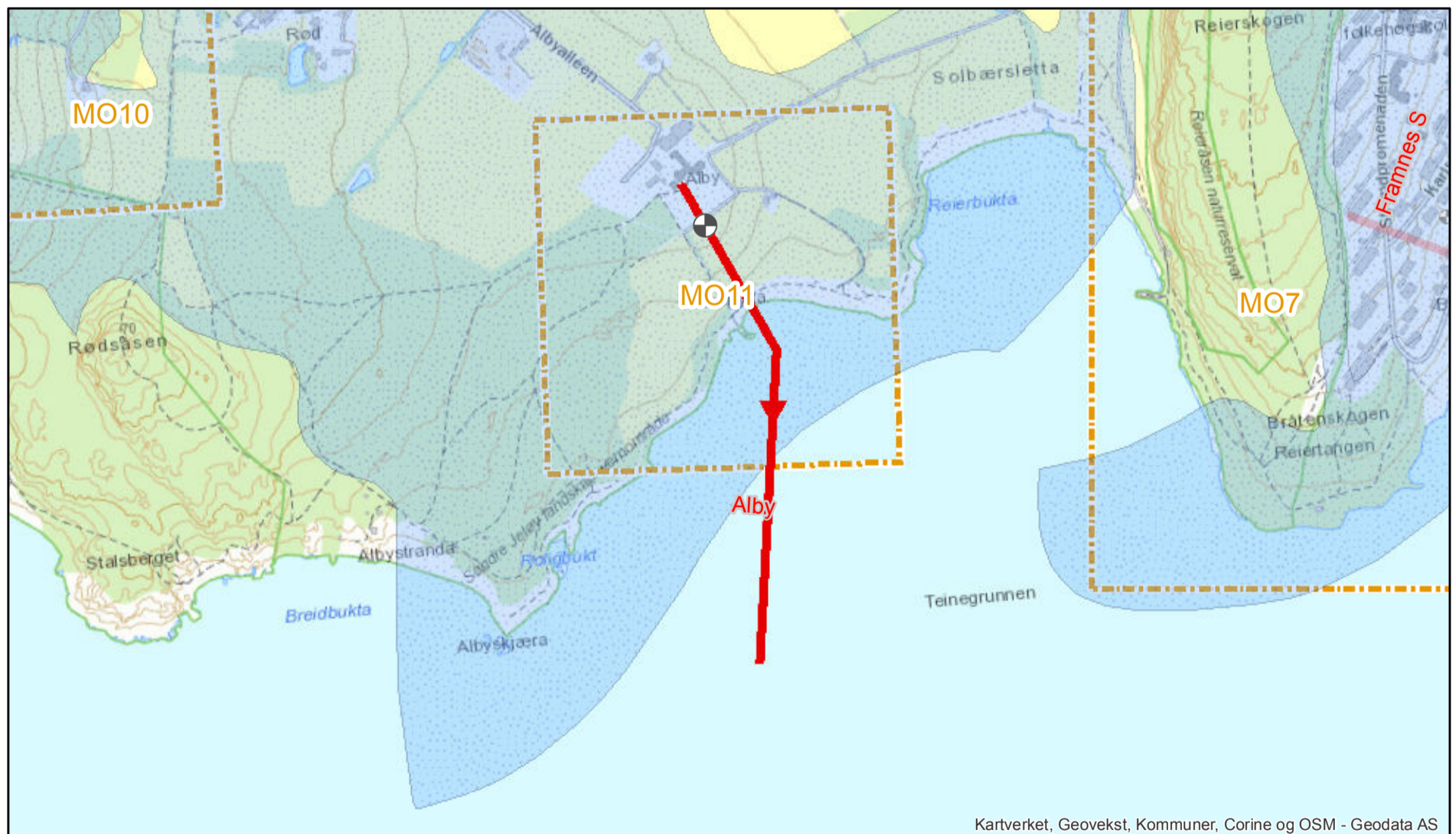
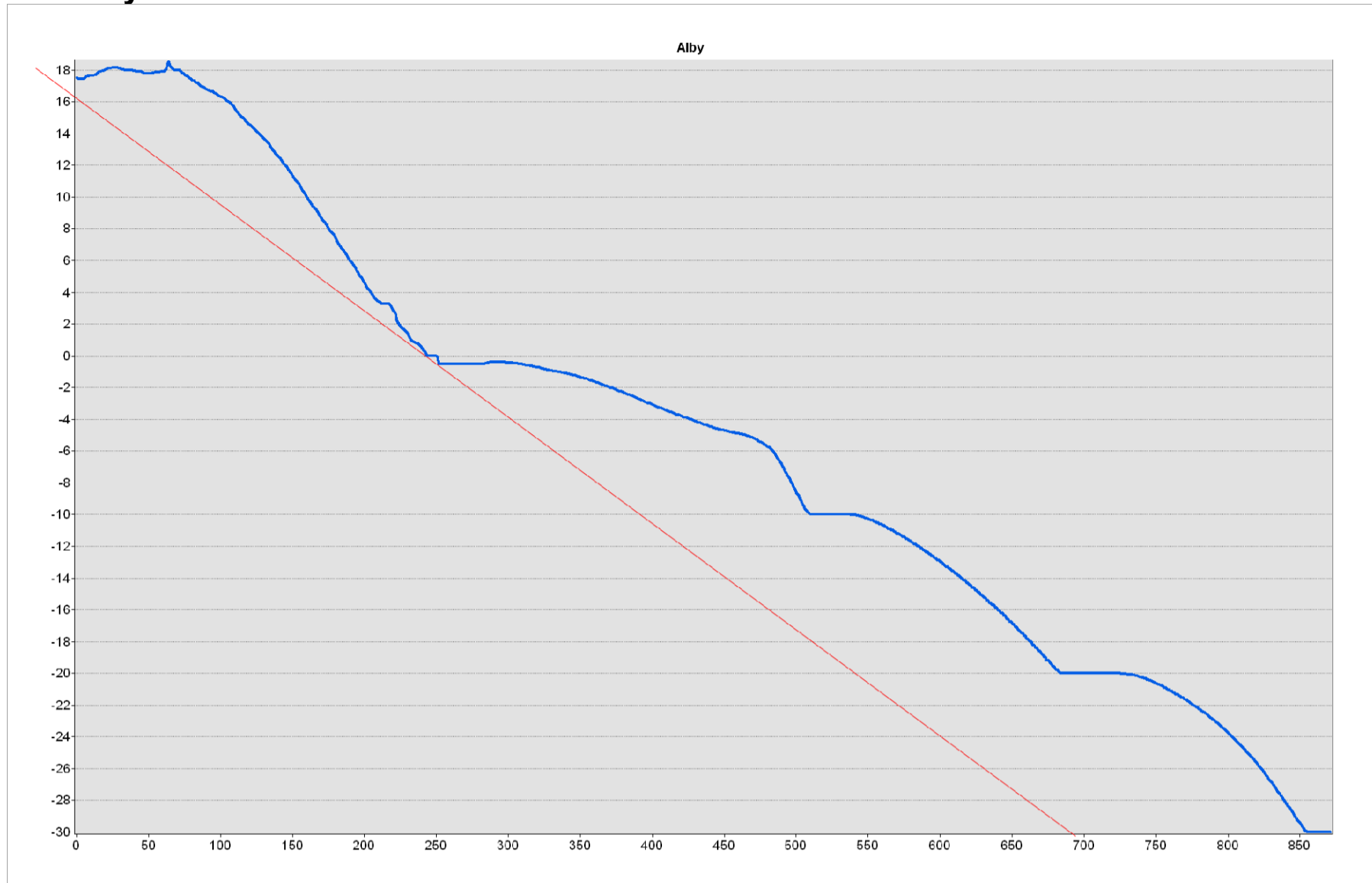
Moss

PRI 1

Interesseområde: MO11 Alby

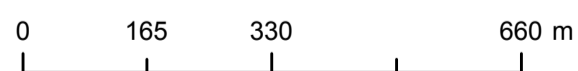
Profil: Alby

VEDLEGG D



Tegnforklaring

- Sondringer
- Terrengprofil
- Mulighet for marin leire (MML)**
- Stor
- Interesseområde



Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold			A3
NVE				1665114	
Kvikkleirekartlegging Østfold				NVE Kvikkleirekartlegging	
Moss					
Område: MO11 Alby					
Sted/profil: Alby				<small>liebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71</small>	

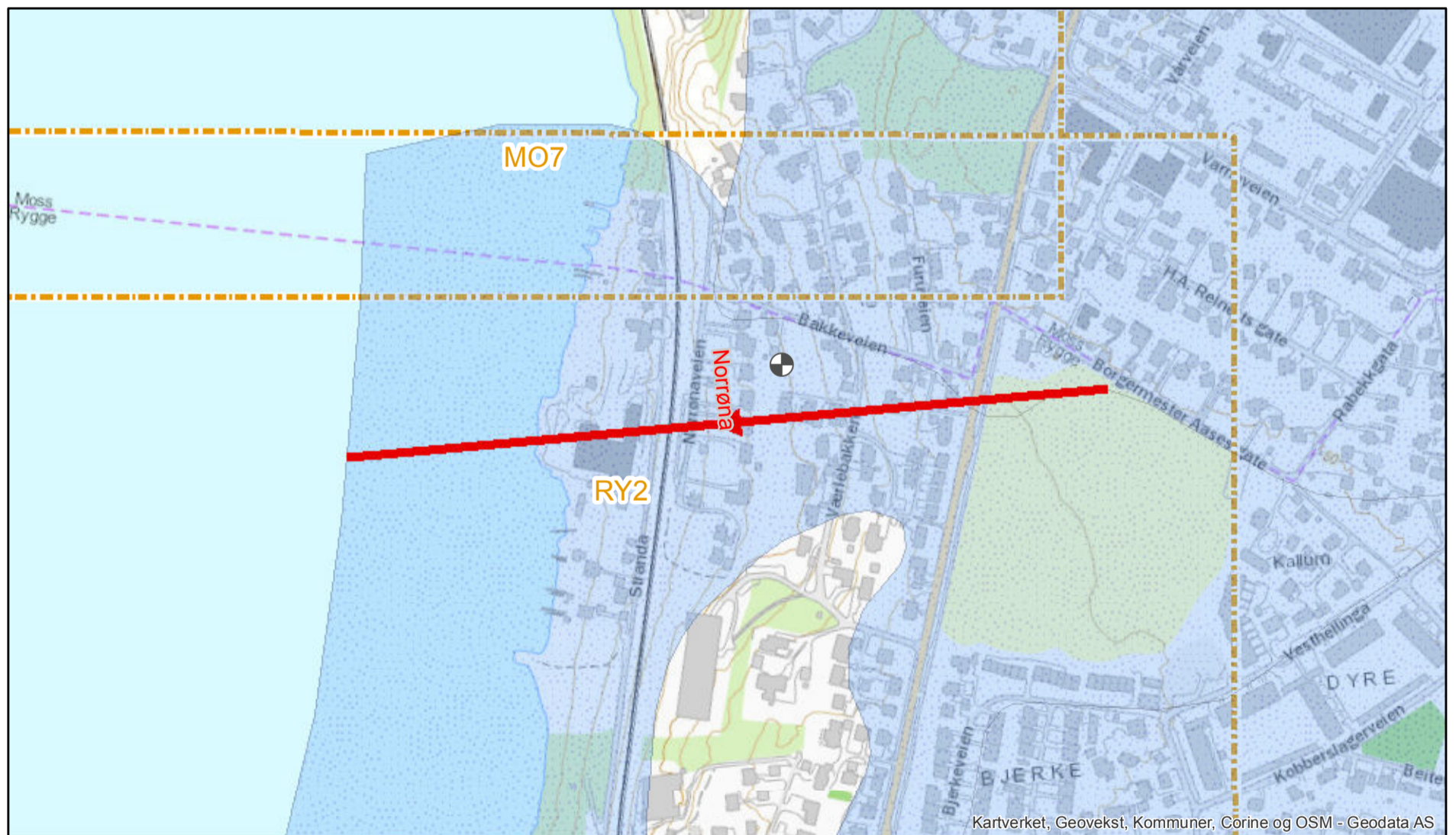
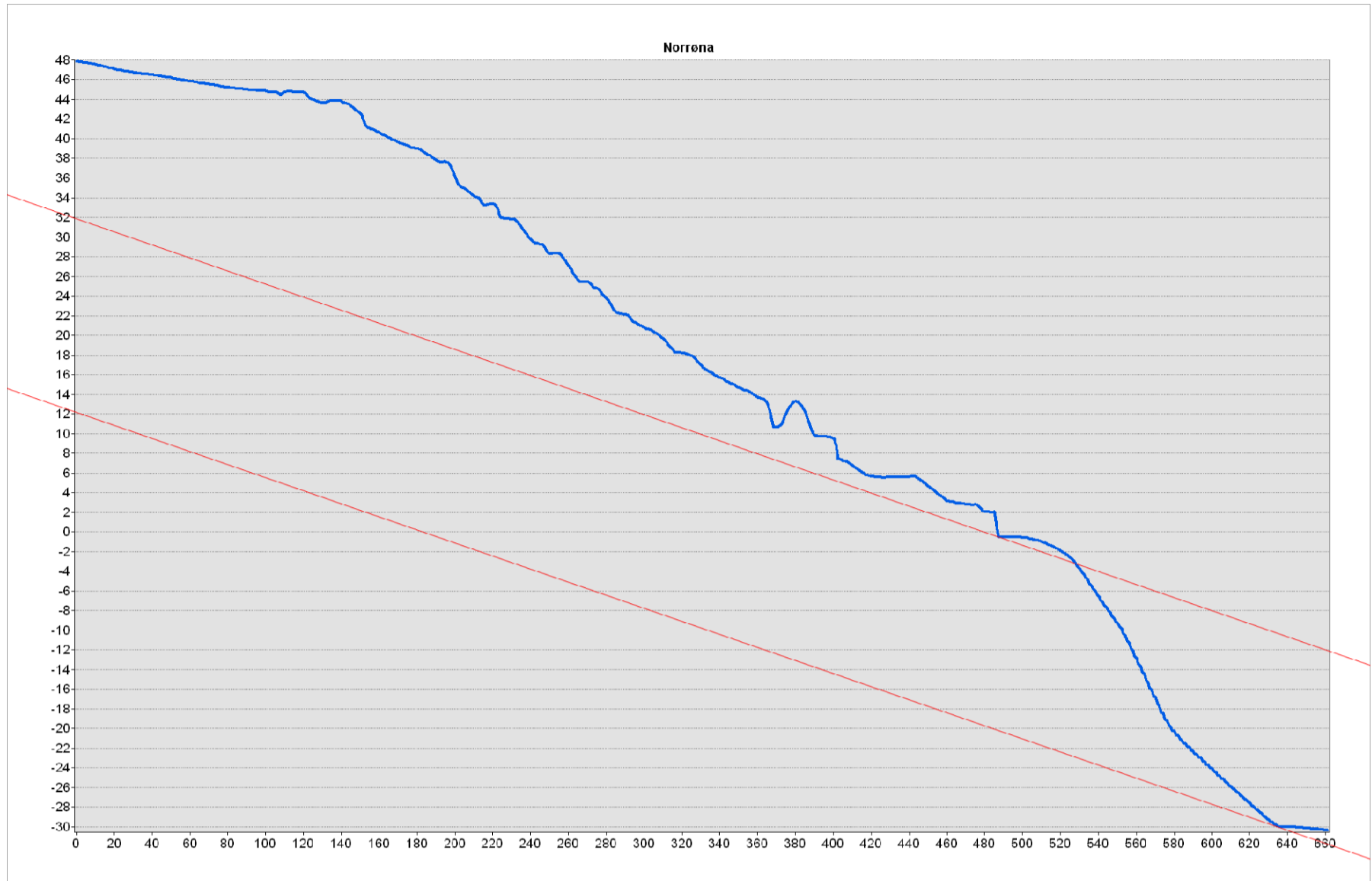
Rygge

PRI 1

Interesseområde: RY2 Norrøna

Profil: Norrøna

VEDLEGG D



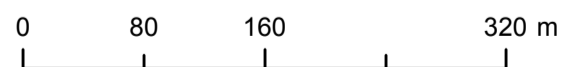
Kartverket, Geovekst, Kommuner, Corine og OSM - Geodata AS

1:5 000

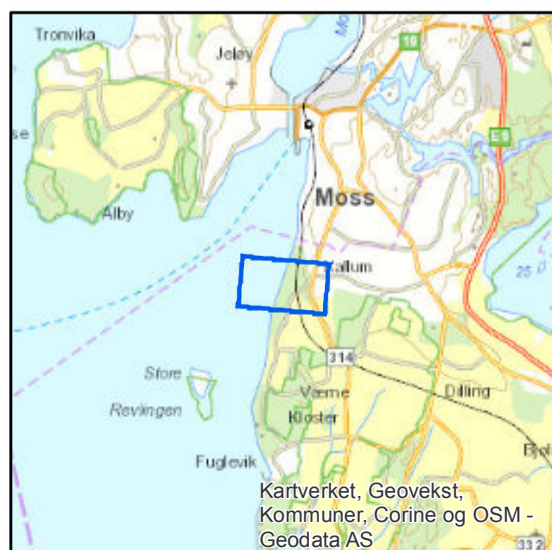
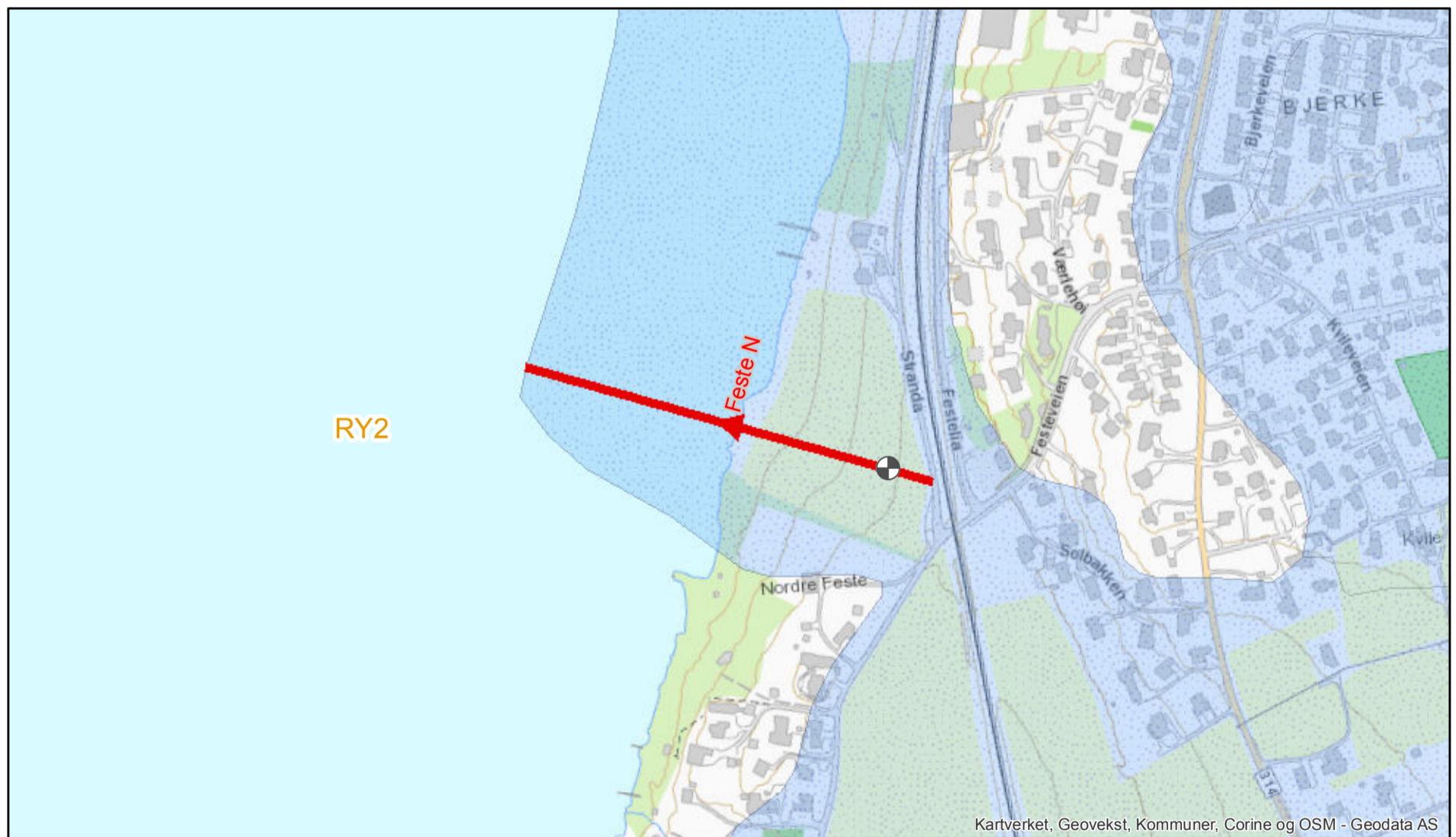


Tegnforklaring

- Sondringer
- Terrengprofil
- Mulighet for marin leire (MML)**
- Stor
- Interesseområde

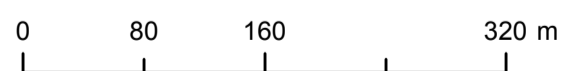


Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold			A3
NVE				1665114	
Kvikkleirekartlegging Østfold				NVE Kvikkleirekartlegging	
Rygge					
Område: RY2 Norrøna					
Sted/profil: Norrøna				<small>liebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71</small>	

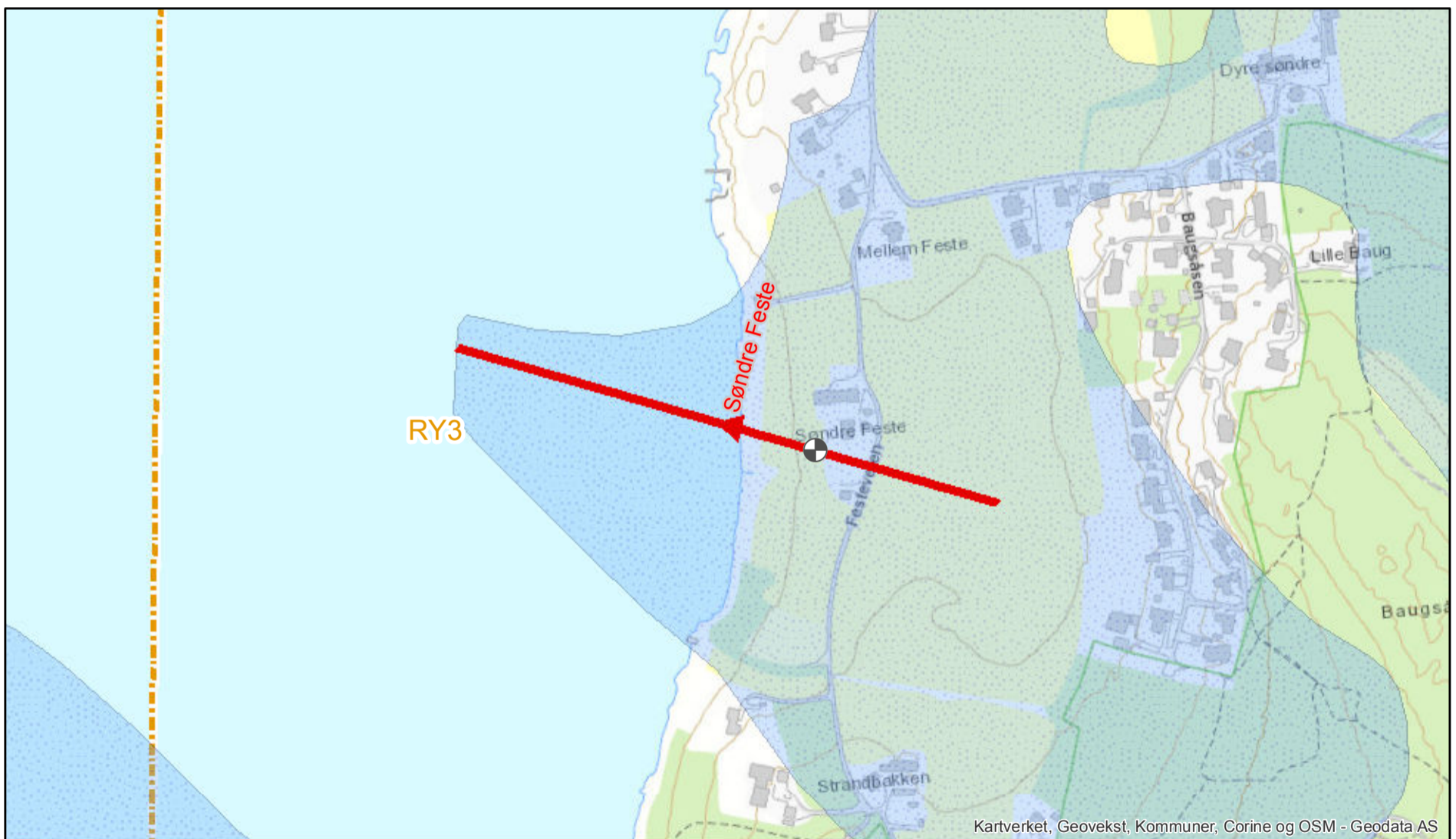
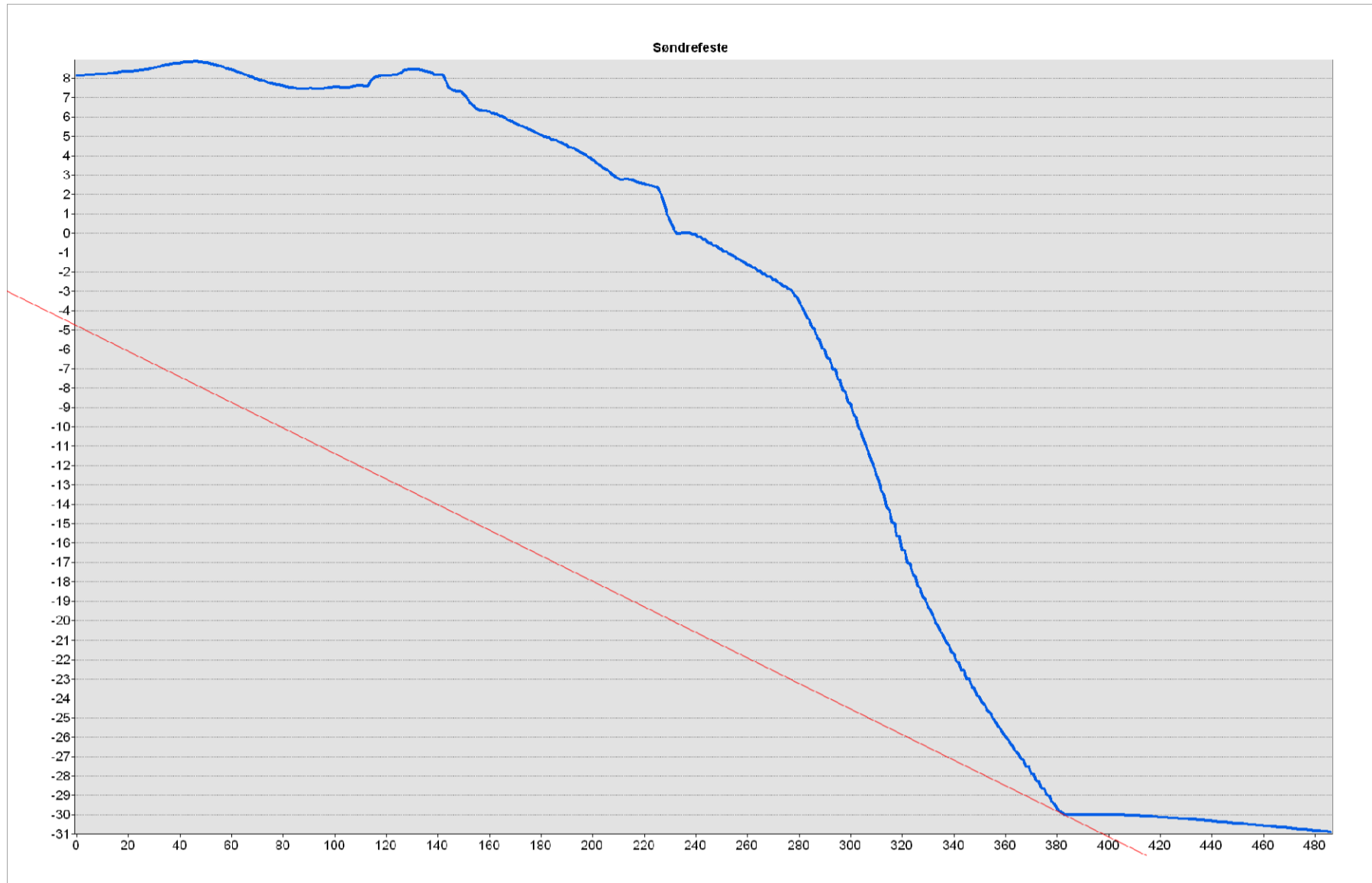


Tegnforklaring

- Sondringer
- Terrenprofil
- Mulighet for marin leire (MML)**
- Stor
- Interesseområde



Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold			A3
NVE				1665114	
Kvikkleirekartlegging Østfold				NVE Kvikkleirekartlegging	
Rygge					
Område: RY2 Feste					
Sted/profil: Feste N					
				Golder Associates	
<small>Illebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71</small>					

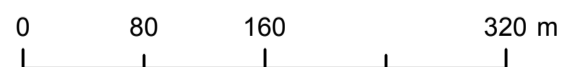


1:5 000

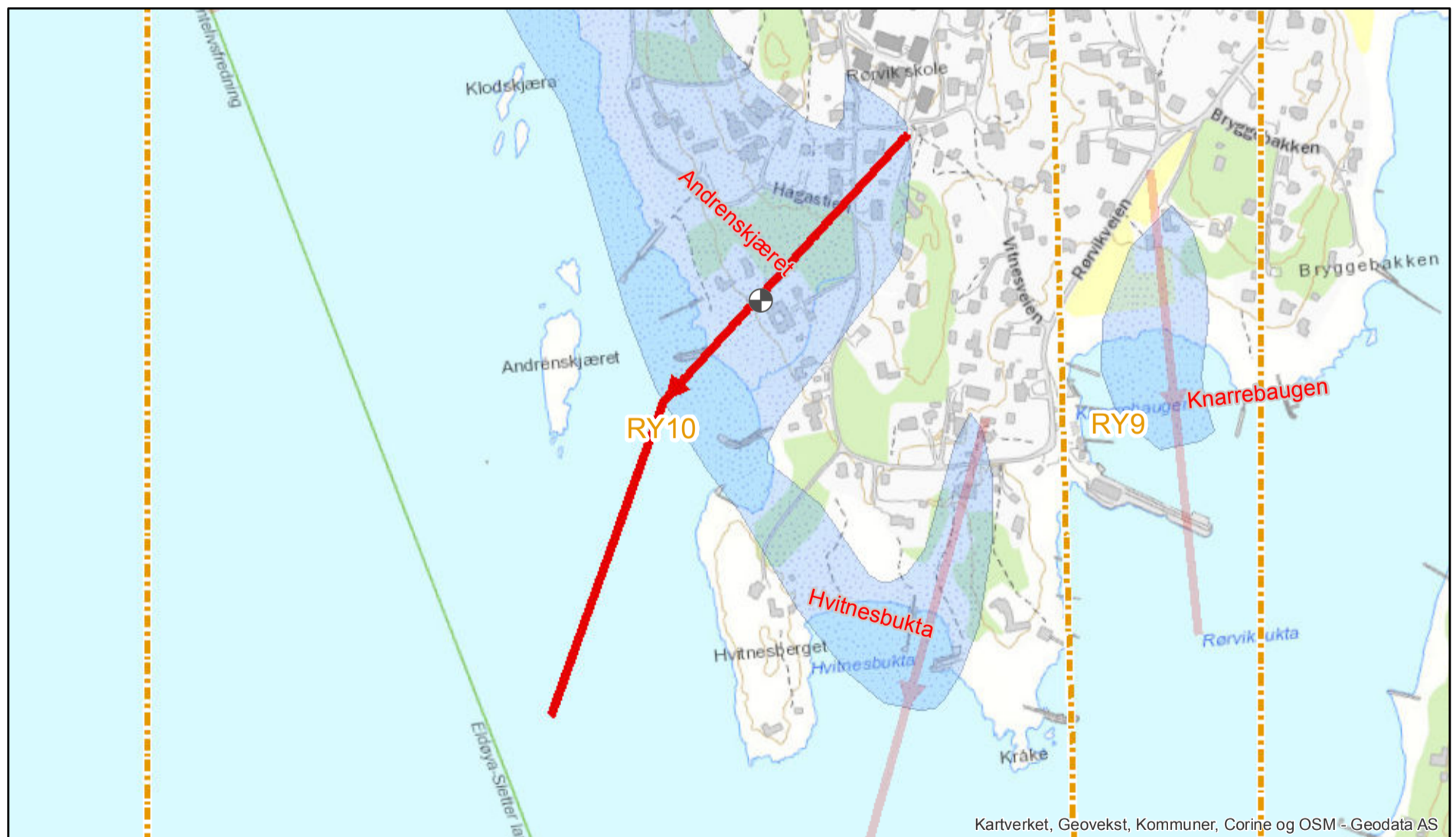
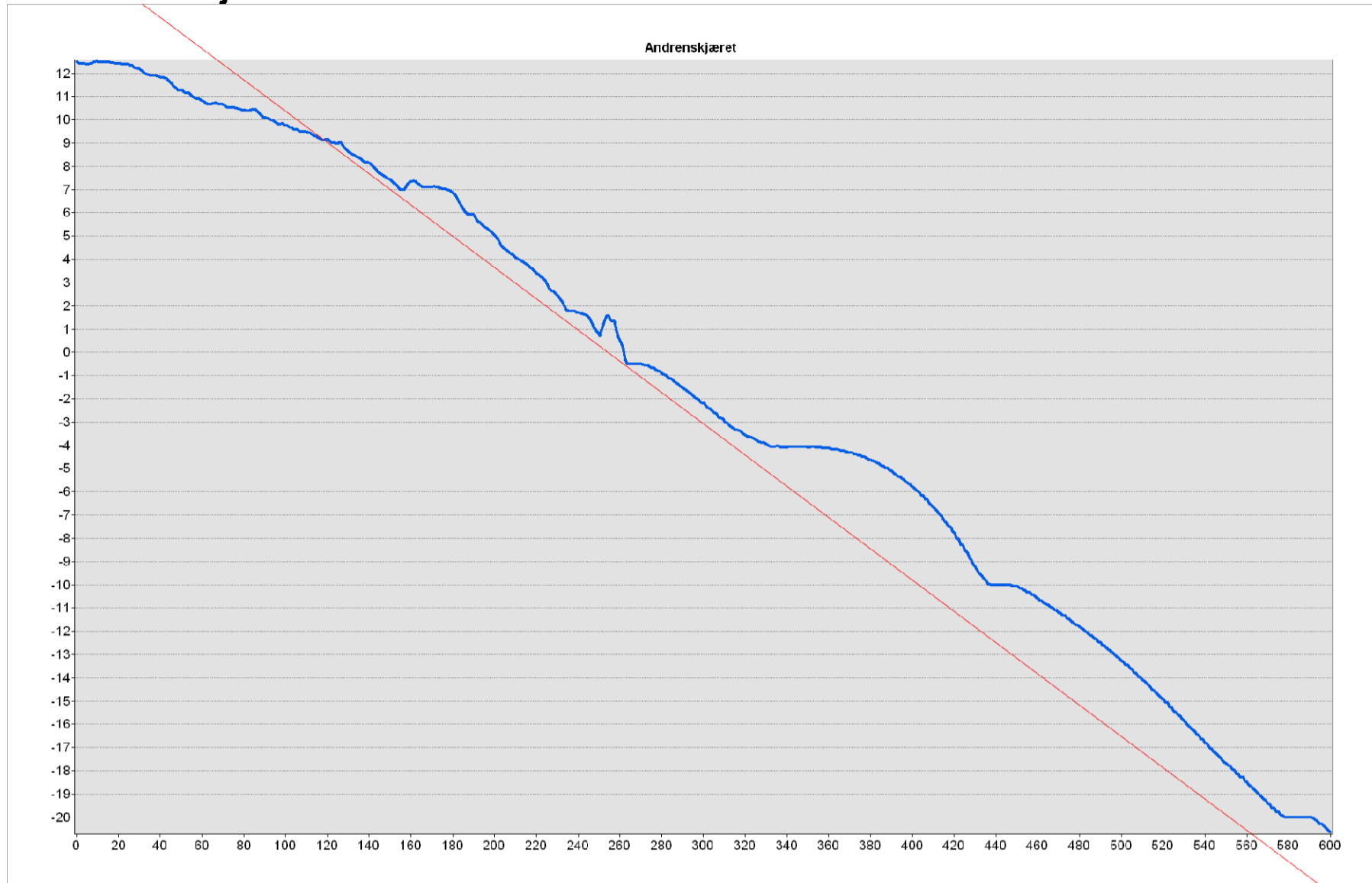


Tegnforklaring

- Sondringer
- Terrenprofil
- Mulighet for marin leire (MML)**
- Stor
- Interesseområde



Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold			A3
NVE				1665114	
Kvikkleirekartlegging Østfold				NVE Kvikkleirekartlegging	
Rygge					
Område: RY2 Feste Sted/profil: Søndre Feste					
Iilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71					

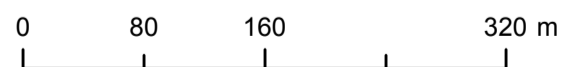


1:5 000

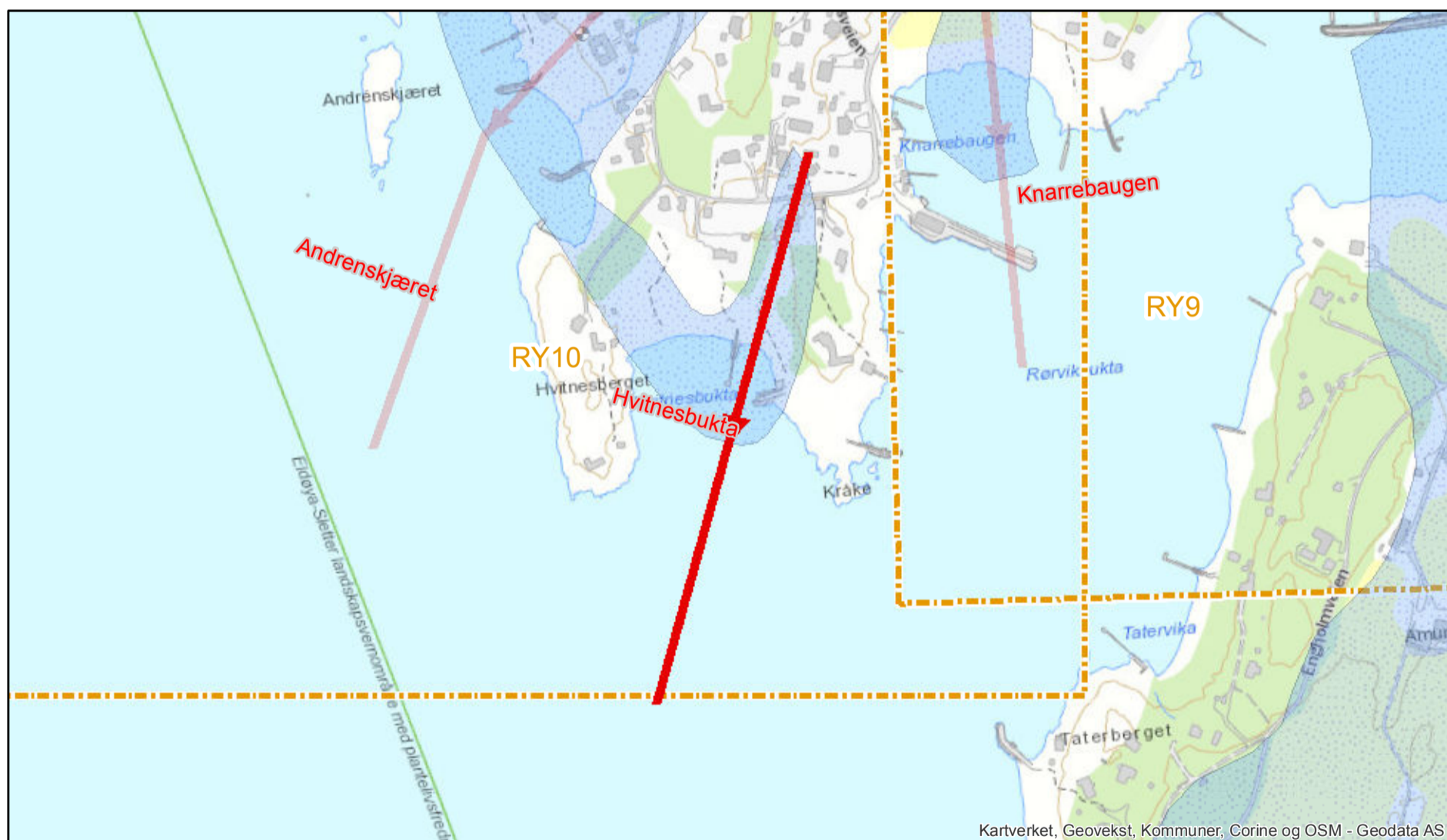
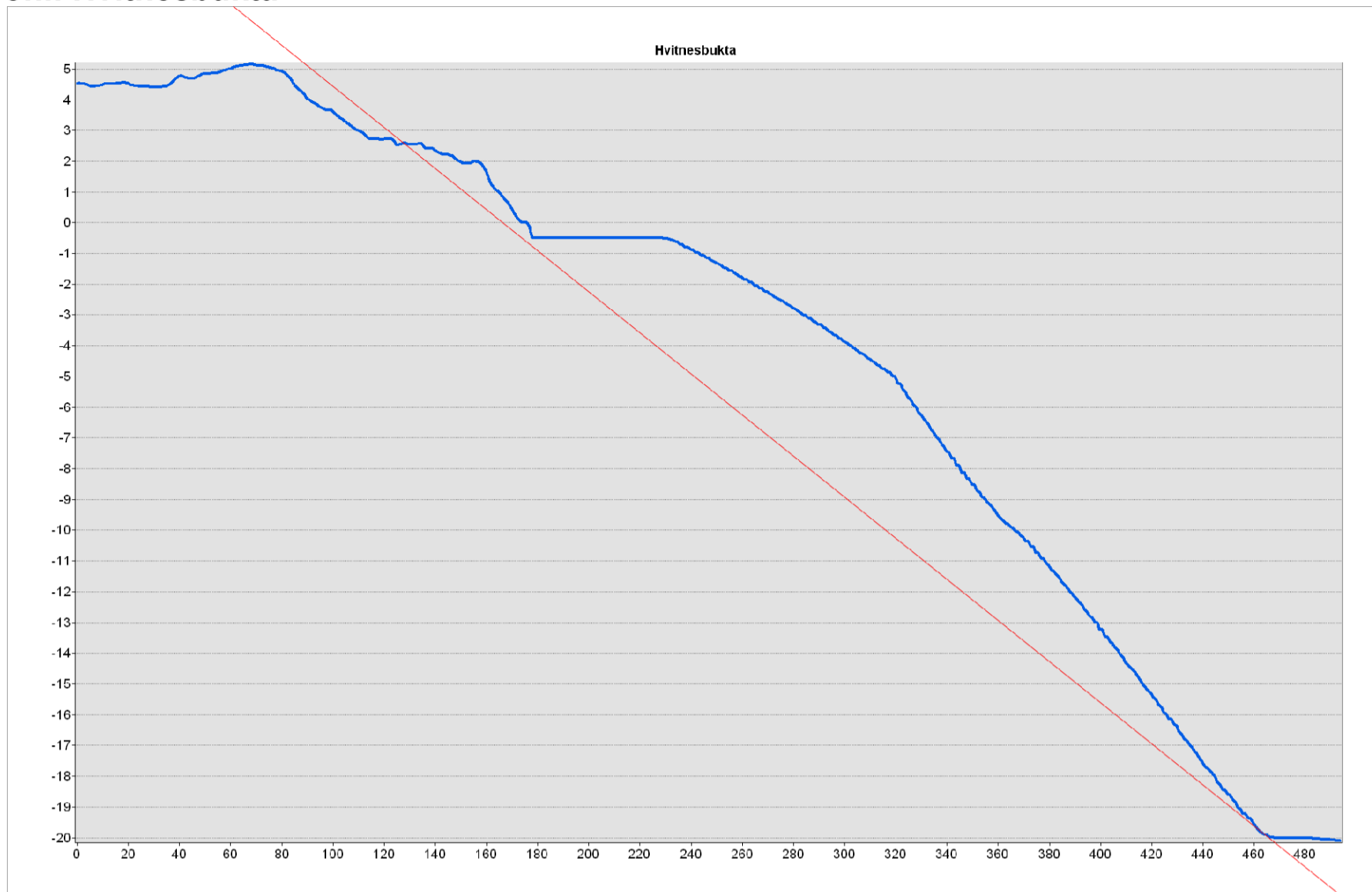


Tegnforklaring

- Sondringer
- Terrenprofil
- Mulighet for marin leire (MML)**
- Stor
- Interesseområde



Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold			A3
NVE				1665114	
Kvikkleirekartlegging Østfold				NVE Kvikkleirekartlegging	
Rygge					
Område: RY10 Rørvik Sted/profil: Andrenskjæret					
Iiebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71					



Kartverket, Geovekst, Kommuner, Corine og OSM - Geodata AS

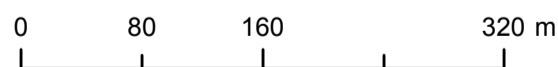
1:5 000




Kartverket, Geovekst, Kommuner, Corine og OSM - Geodata AS

Tegnforklaring

-  Terrengeprofil
- Mulighet for marin leire (MML)**
-  Stor
-  Interesseområde



Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold			A3
NVE				1665114	
Kvikkleirekartlegging Østfold				NVE Kvikkleirekartlegging	
Rygge					
Område: RY10 Rørvik Sted/profil: Hvitnesbukta					
Iilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71					

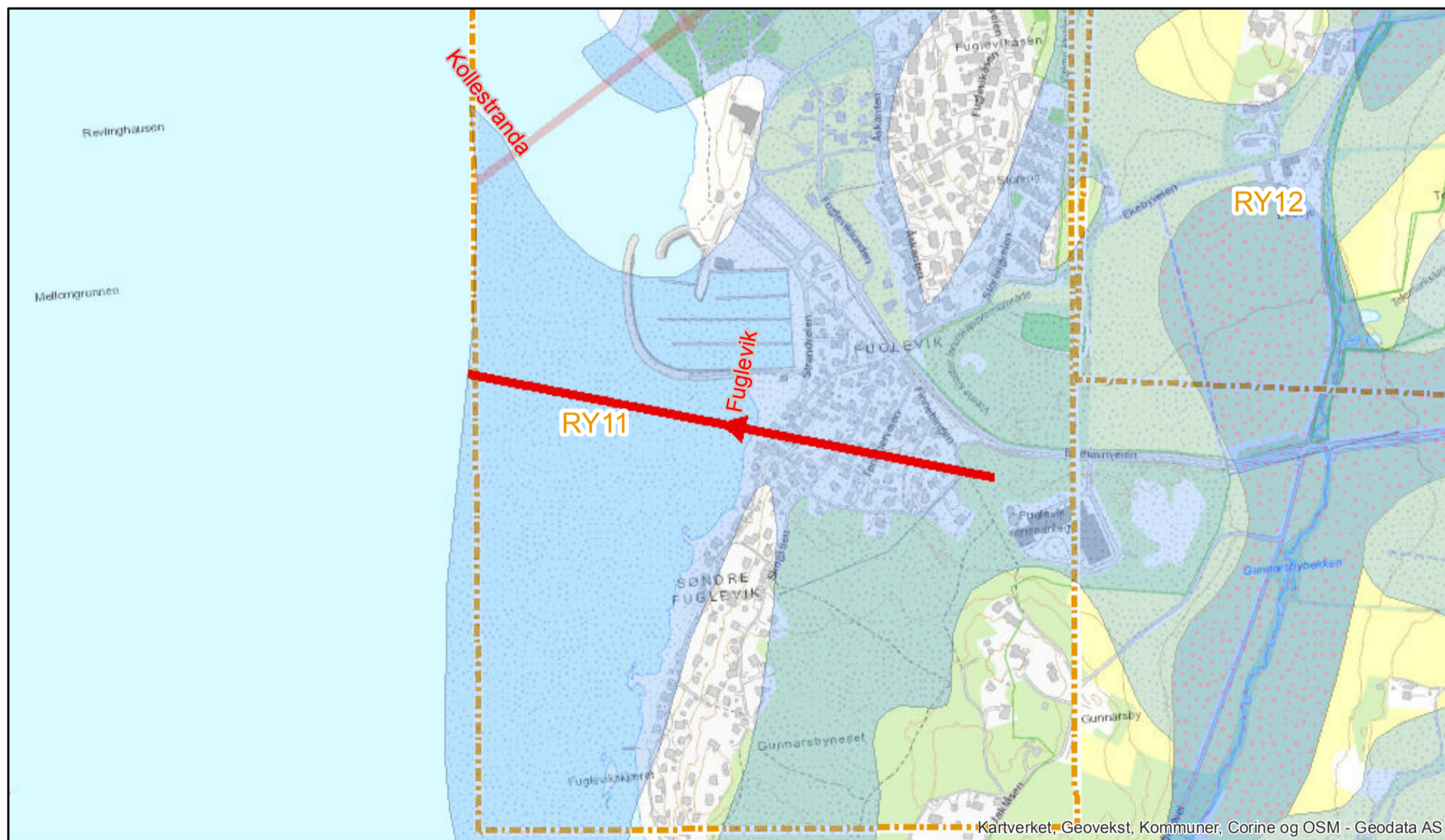
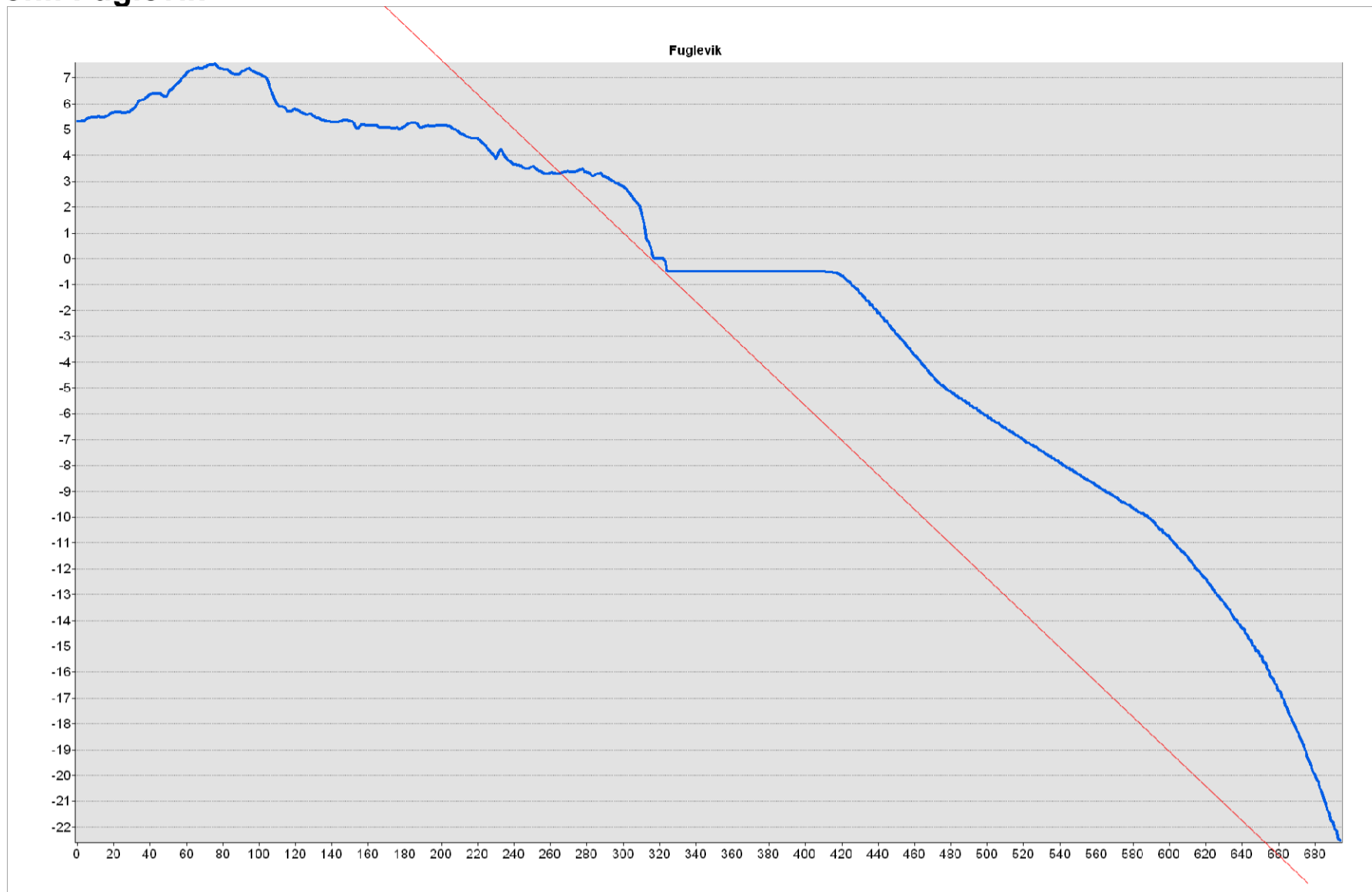
Rygge

PRI 1

Interesseområde: RY11 Fuglevik

Profil: Fuglevik

VEDLEGG D



Tegnforklaring

- Terrengprofil
- Mulighet for marin leire (MML)**
- Svært stor
- Stor
- Interesseområde



Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold			A3
NVE				1665114	
Kvikkleirekartlegging Østfold				NVE Kvikkleirekartlegging	
Rygge					
Område: RY11 Fuglevik Sted/profil: Fuglevik					
Iiebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71					

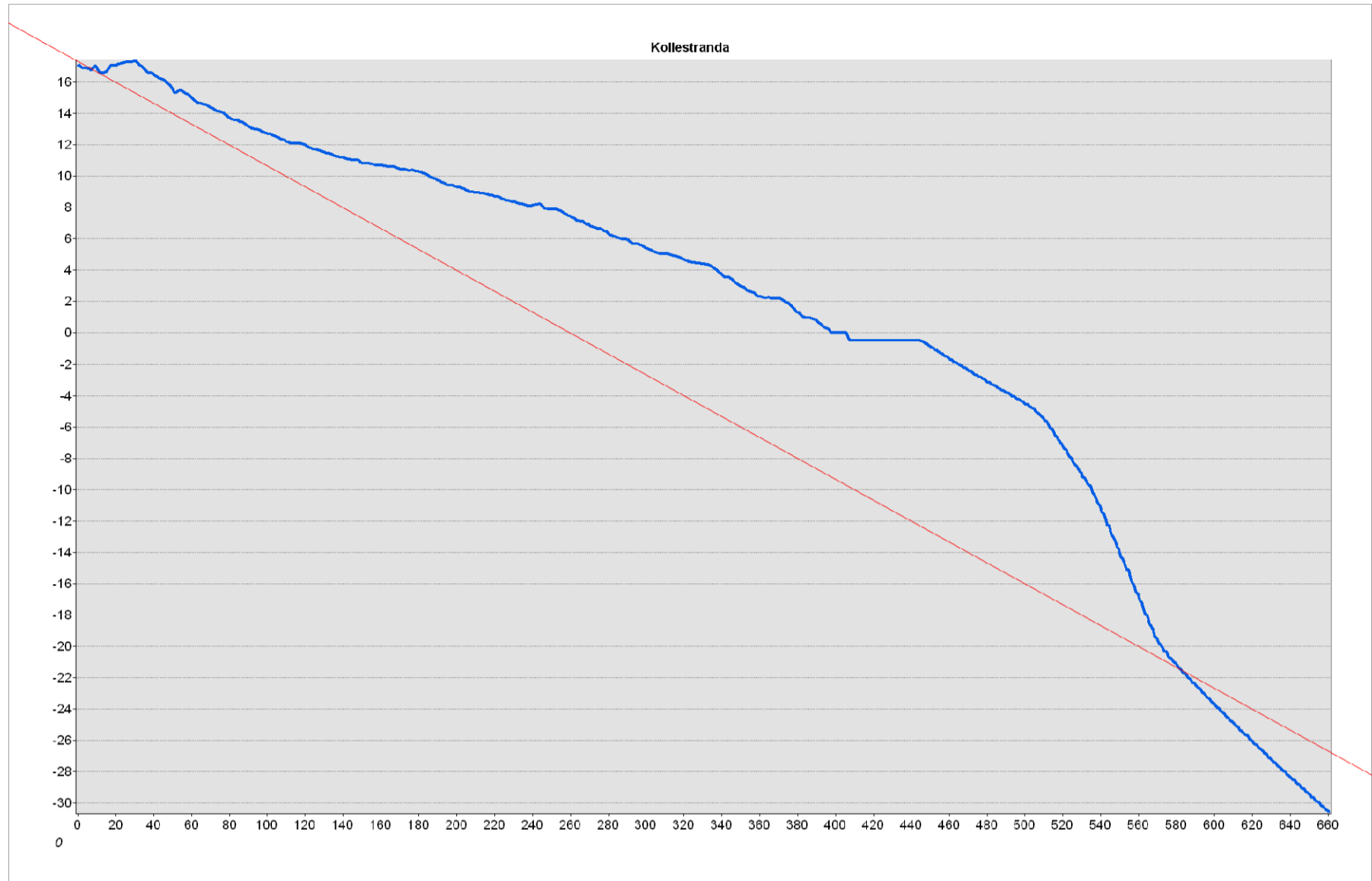
Rygge

PRI 1

Interesseområde: RY11 Fuglevik

Profil: Kollestranda

VEDLEGG D

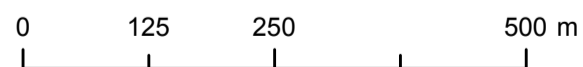



1:7 500

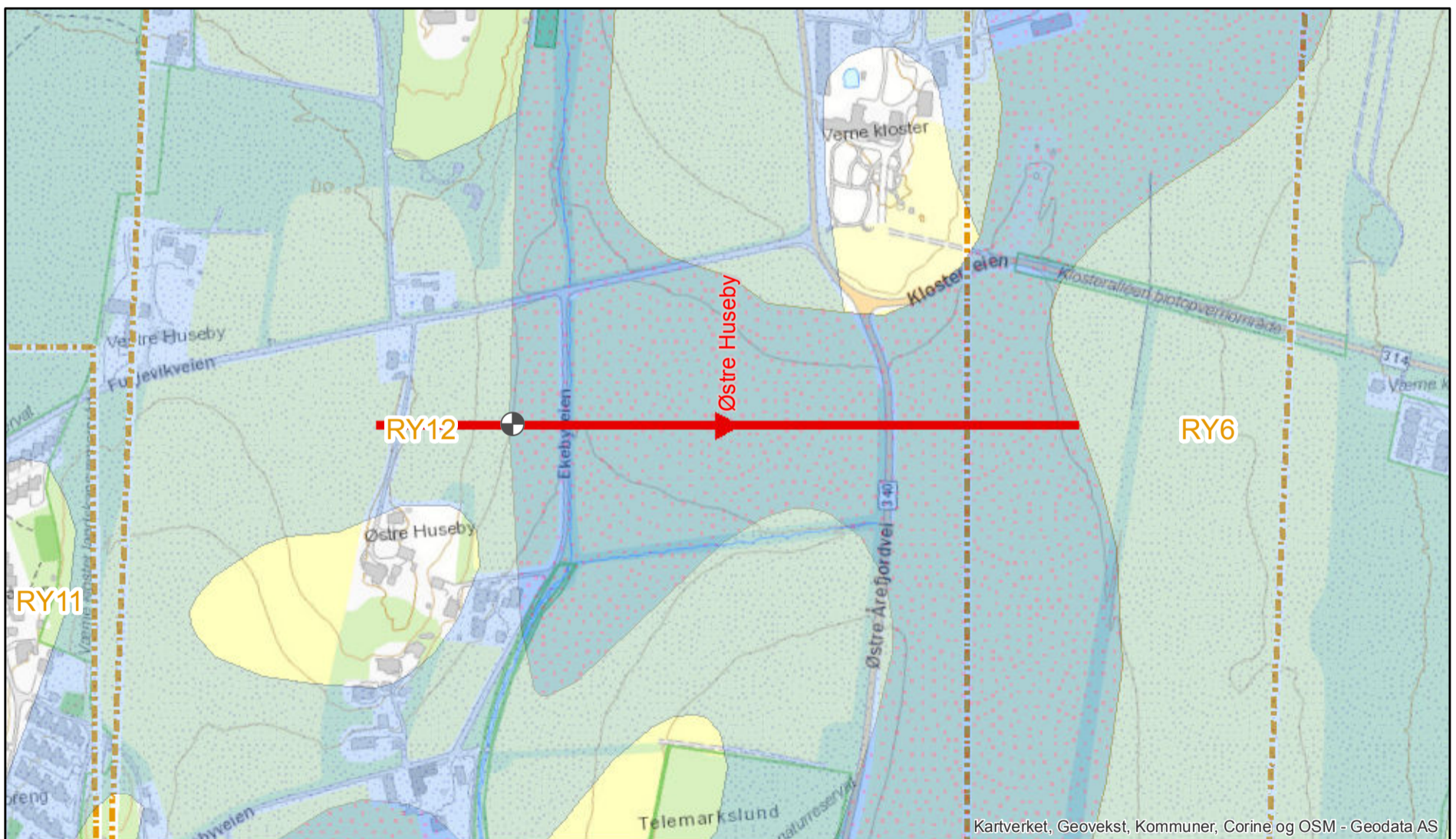
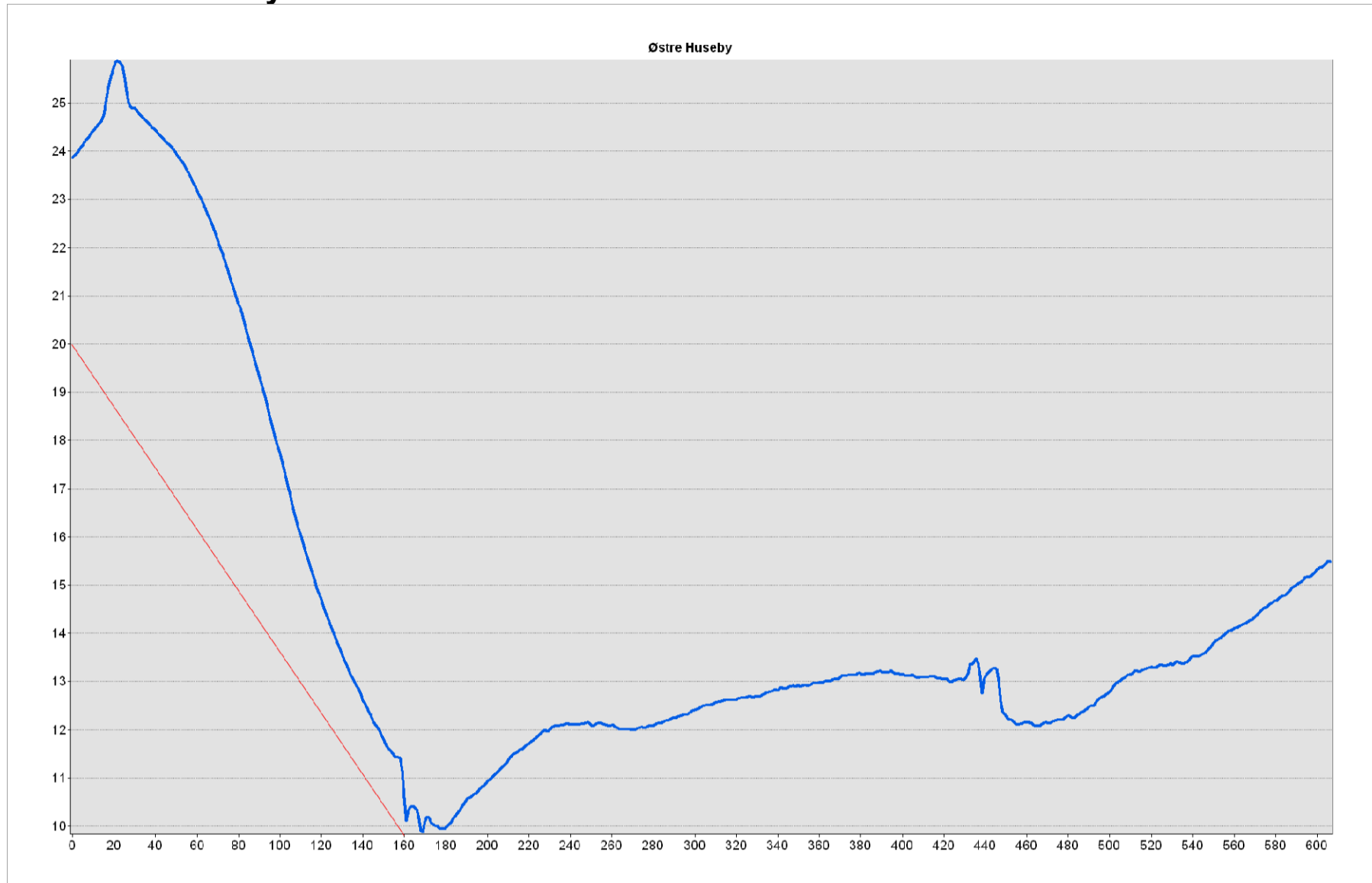


Tegnforklaring

-  Terrengprofil
- Mulighet for marin leire (MML)**
-  Svært stor
-  Stor
-  Interesseområde

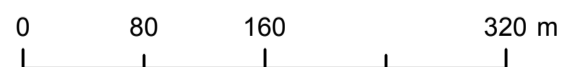


Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold			A3
NVE				1665114	
Kvikkleirekartlegging Østfold				NVE Kvikkleirekartlegging	
Rygge					
Område: RY11 Fuglevik Sted/profil: Kollestranda					
Iiebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71					



Tegnforklaring

- Sondringer
- Terrengprofil
- Mulighet for marin leire (MML)**
 - Svært stor
 - Stor
 - Interesseområde



Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold			A3
NVE				1665114	
Kvikkleirekartlegging Østfold				NVE Kvikkleirekartlegging	
Rygge					
Område: RY12 Østre Huseby					
Sted/profil: Østre Huseby				<small>Illebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71</small>	

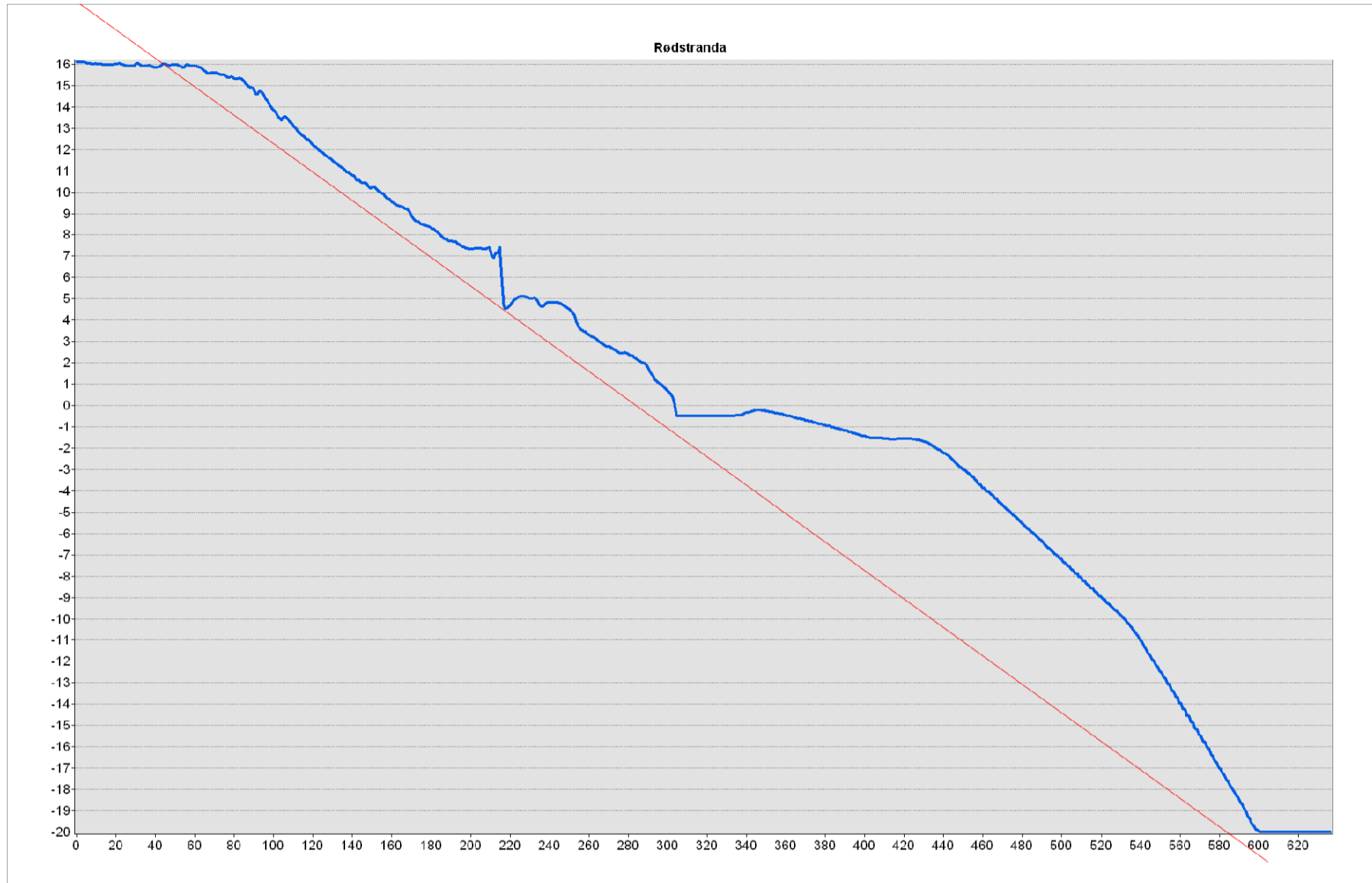
Rygge

PRI 1

Interesseområde: RY14 Larkollen

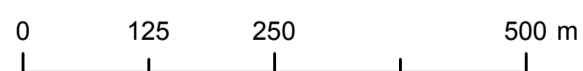
Profil: Rødstranda

VEDLEGG D



Tegnforklaring

- Sondringer
- Terrengprofil
- Mulighet for marin leire (MML)**
- Svært stor
- Stor
- Interesseområde



Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold			A3
NVE				1665114	
Kvikkleirekartlegging Østfold				NVE Kvikkleirekartlegging	
Rygge					
Område: RY14 Larkollen Sted/profil: Rødstranda					
Iilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71					

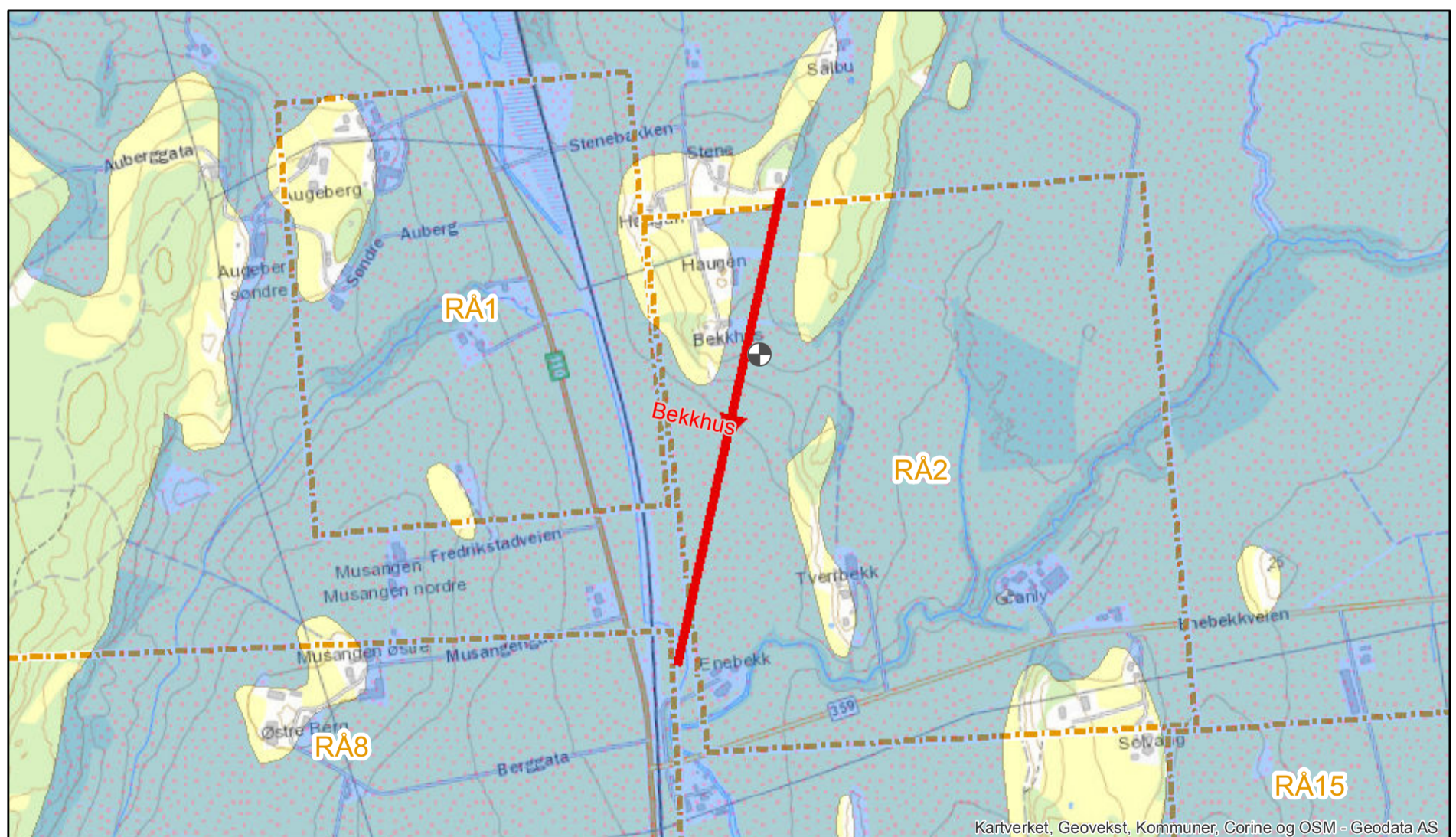
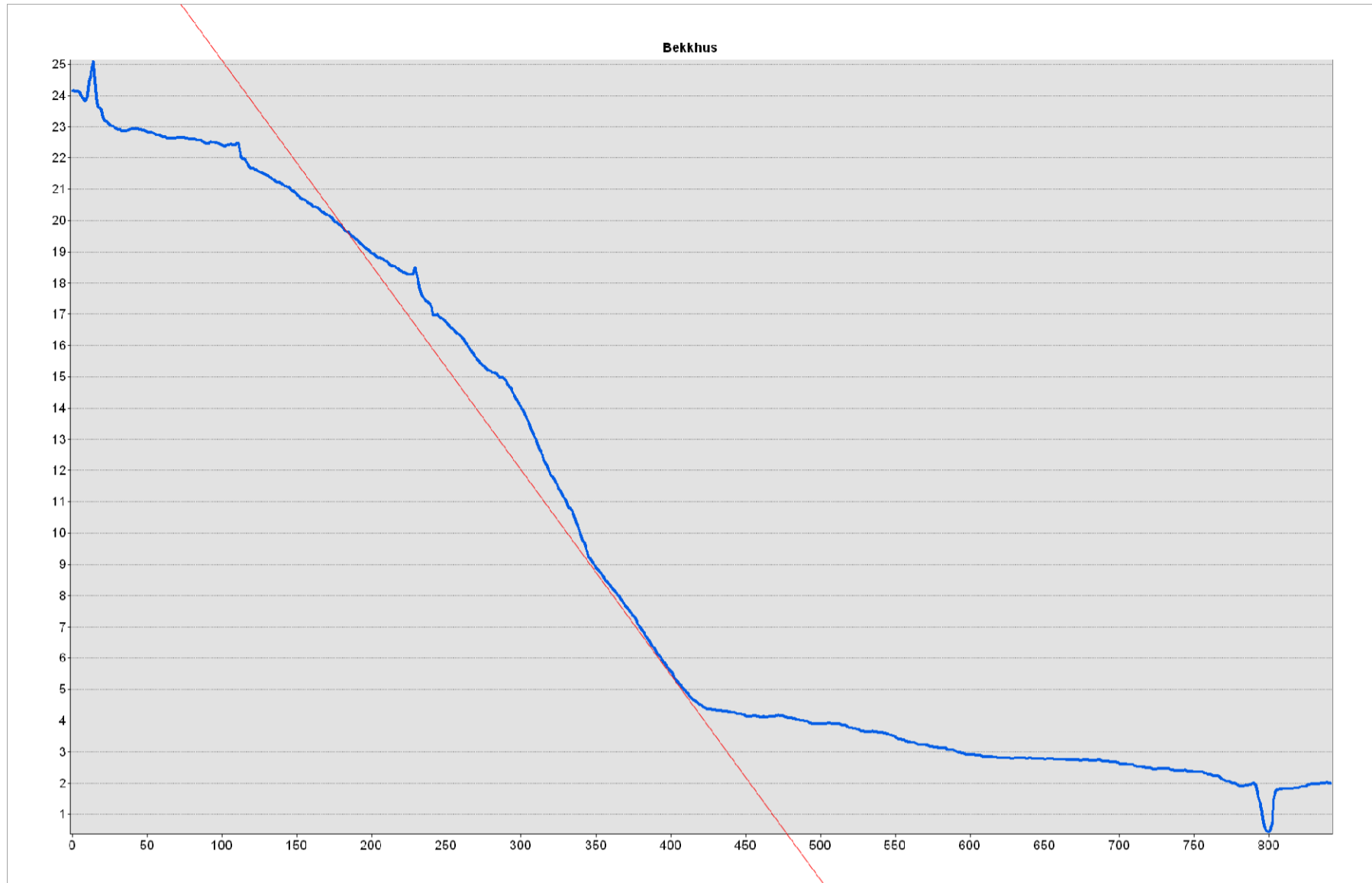
Råde

PRI 1

Interesseområde: RÅ2 Skinnerflo NV

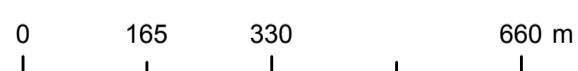
Profil: Bekkhus

VEDLEGG D



Tegnforklaring

- Sondringer
- Terrengprofil
- Mulighet for marin leire (MML)**
- Svært stor
- Interesseområde



1:10 000

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold			A3
NVE				1665114	
Kvikkleirekartlegging Østfold				NVE Kvikkleirekartlegging	
Råde					
Område: RÅ2 Skinnerflo NV Sted/profil: Bekkhus					
Itebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71					

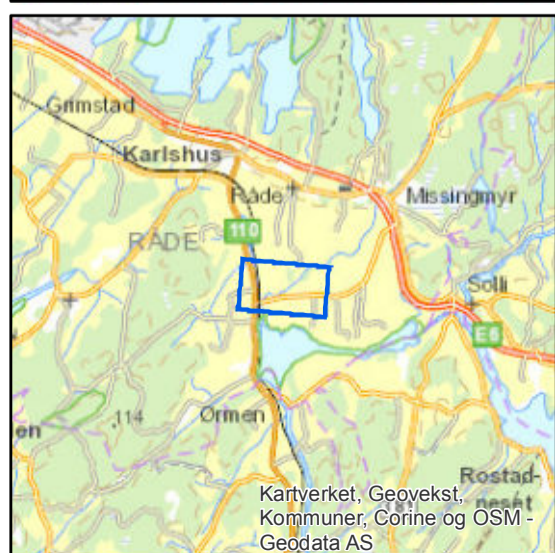
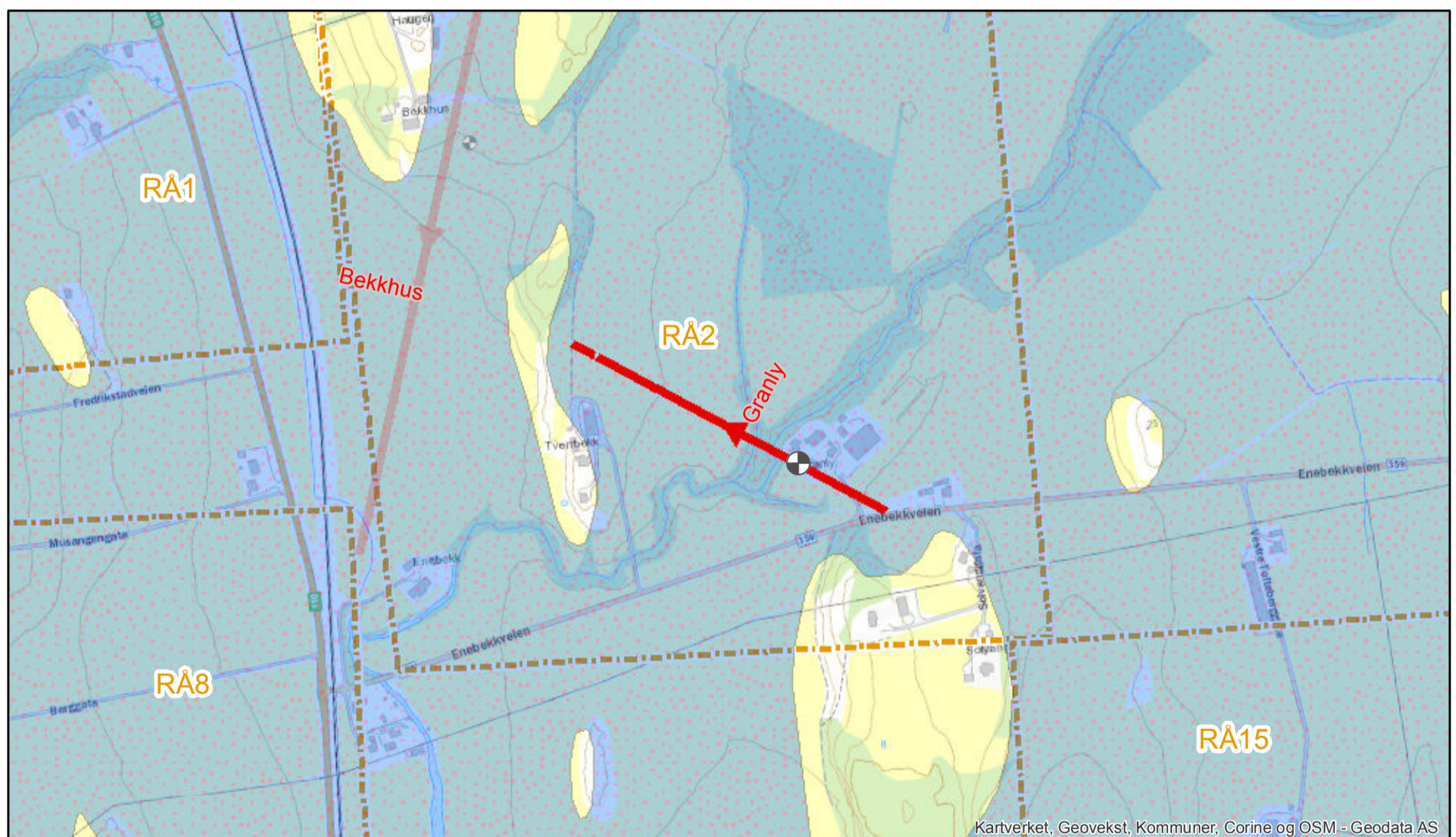
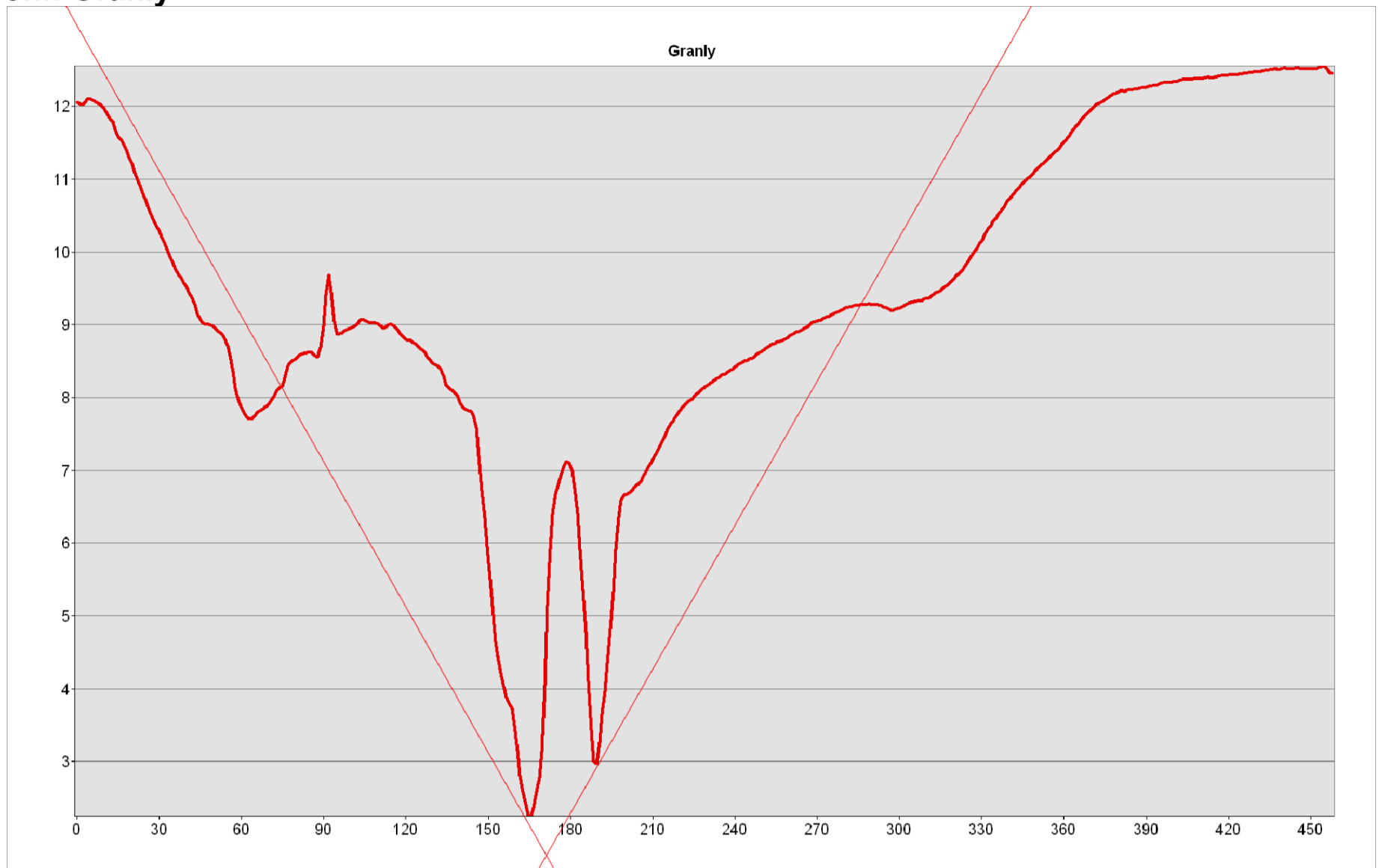
Råde

PRI 1

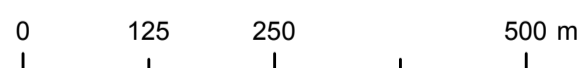
Interesseområde: RÅ2 Skinnerflo NV

Profil: Granly

VEDLEGG D



1:7 500



Tegnforklaring

- Sondringer
- Terrengprofil
- Mulighet for marin leire (MML)**
- Svært stor
- Interesseområde

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold			A3
NVE				1665114	
Kvikkleirekartlegging Østfold				NVE Kvikkleirekartlegging	
Råde					
Område: RÅ2 Skinnerflo NV Sted/profil: Granly					
Iiebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71					

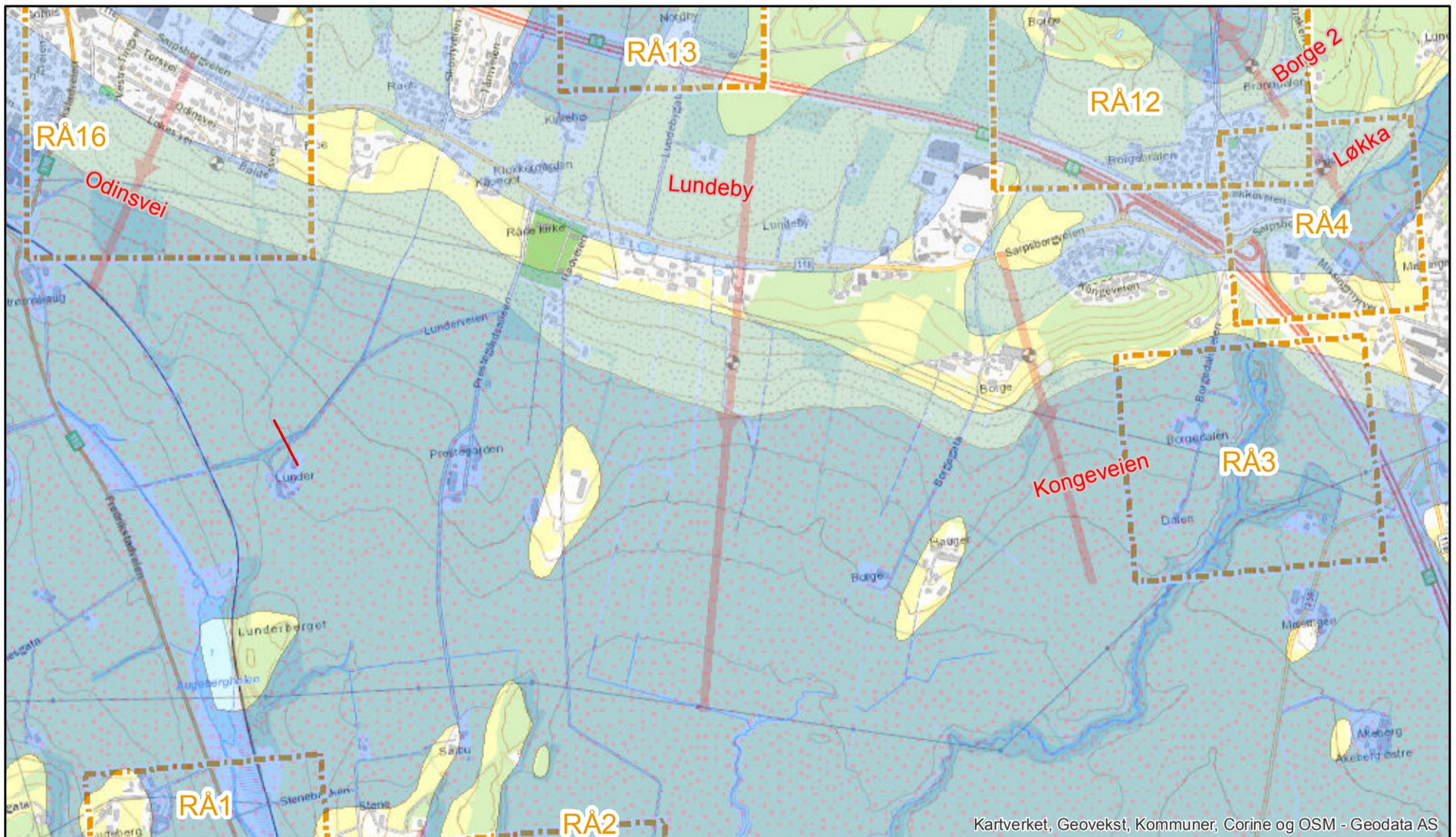
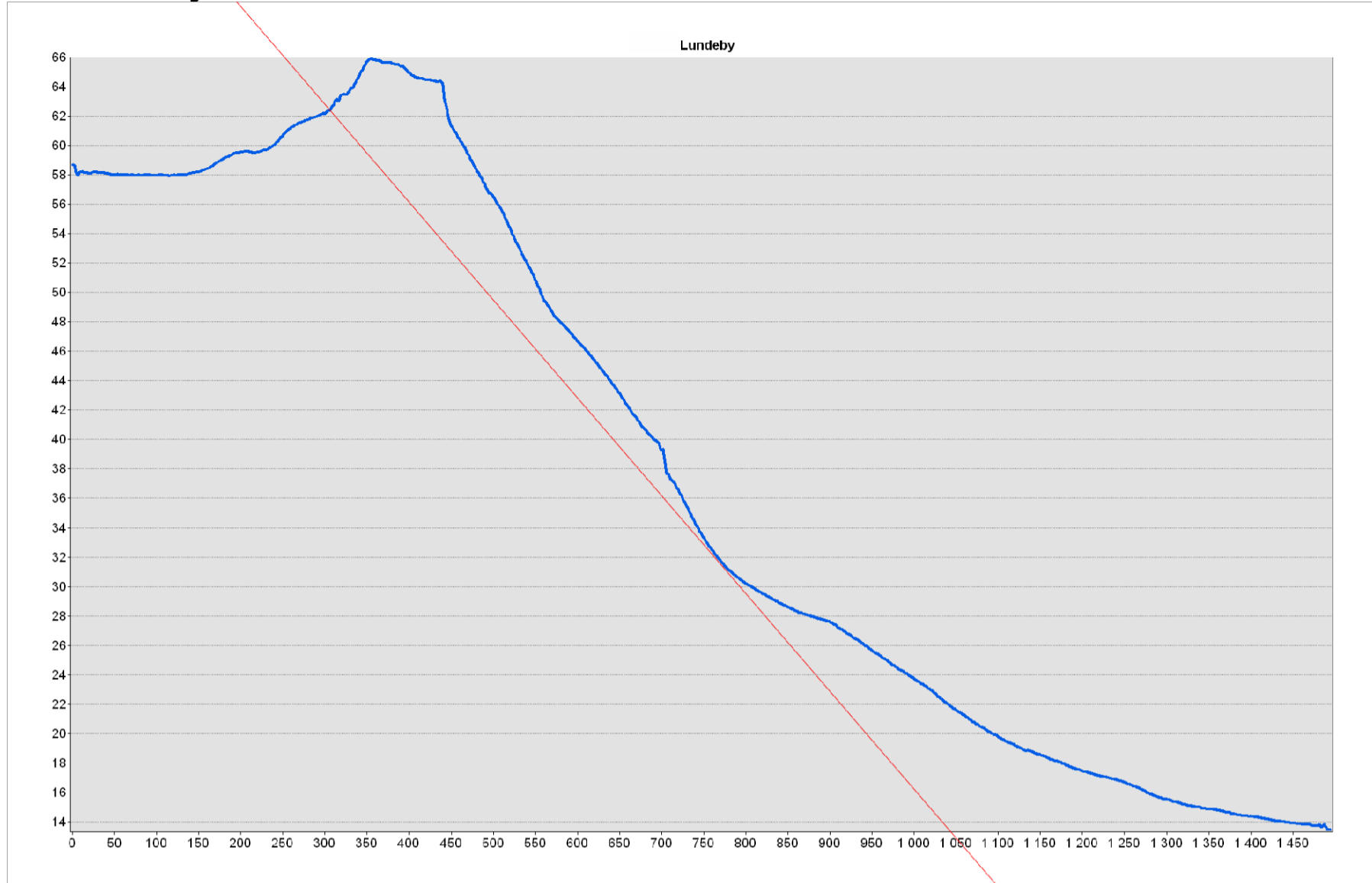
Råde

PRI 1

Interesseområde: RÅ3 Åsgårdkrysset

Profil: Lundeby

VEDLEGG D



Tegnforklaring

Mulighet for marin leire (MML)

- Svært stor
- Stor
- Interesseområde



Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold			A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Råde				 <small>Ilbergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71</small>	
Område: RÅ3 Åsgårdkrysset Sted/profil: Lundeby					

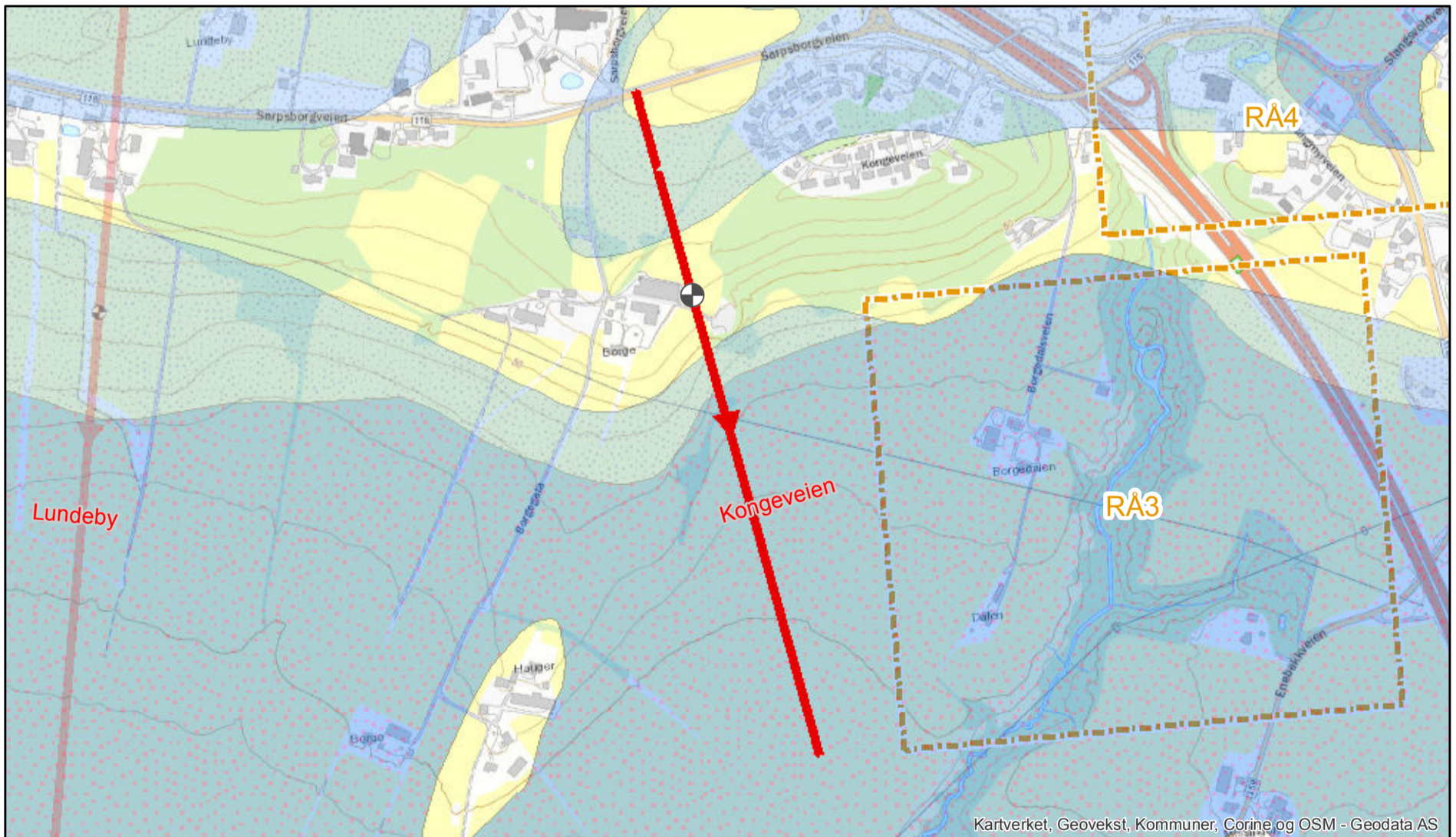
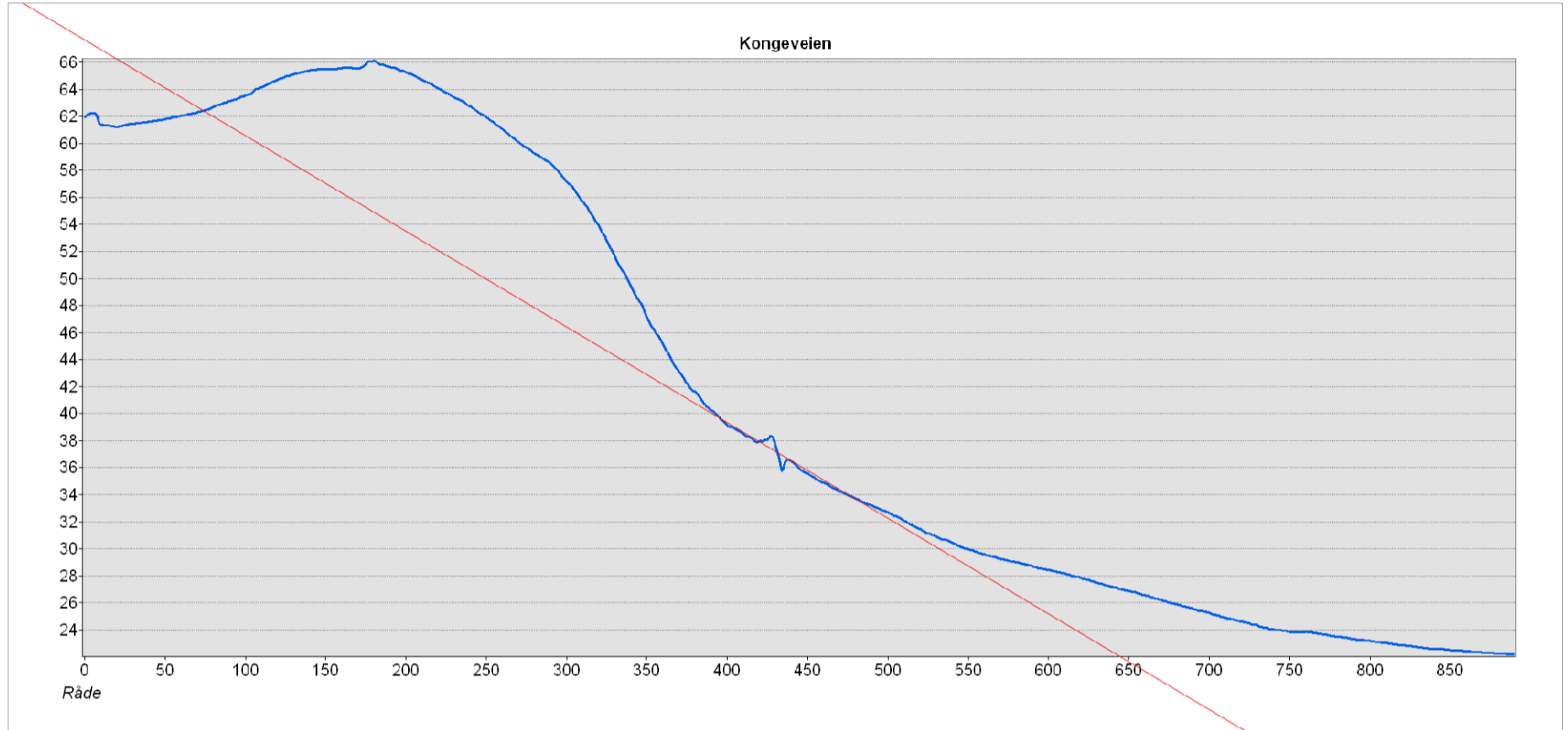
Råde

PRI 1

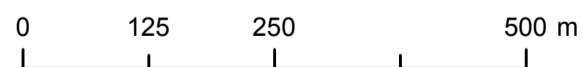
Interesseområde: RÅ3 Åsgårdkrysset

Profil: Kongeveien

VEDLEGG D



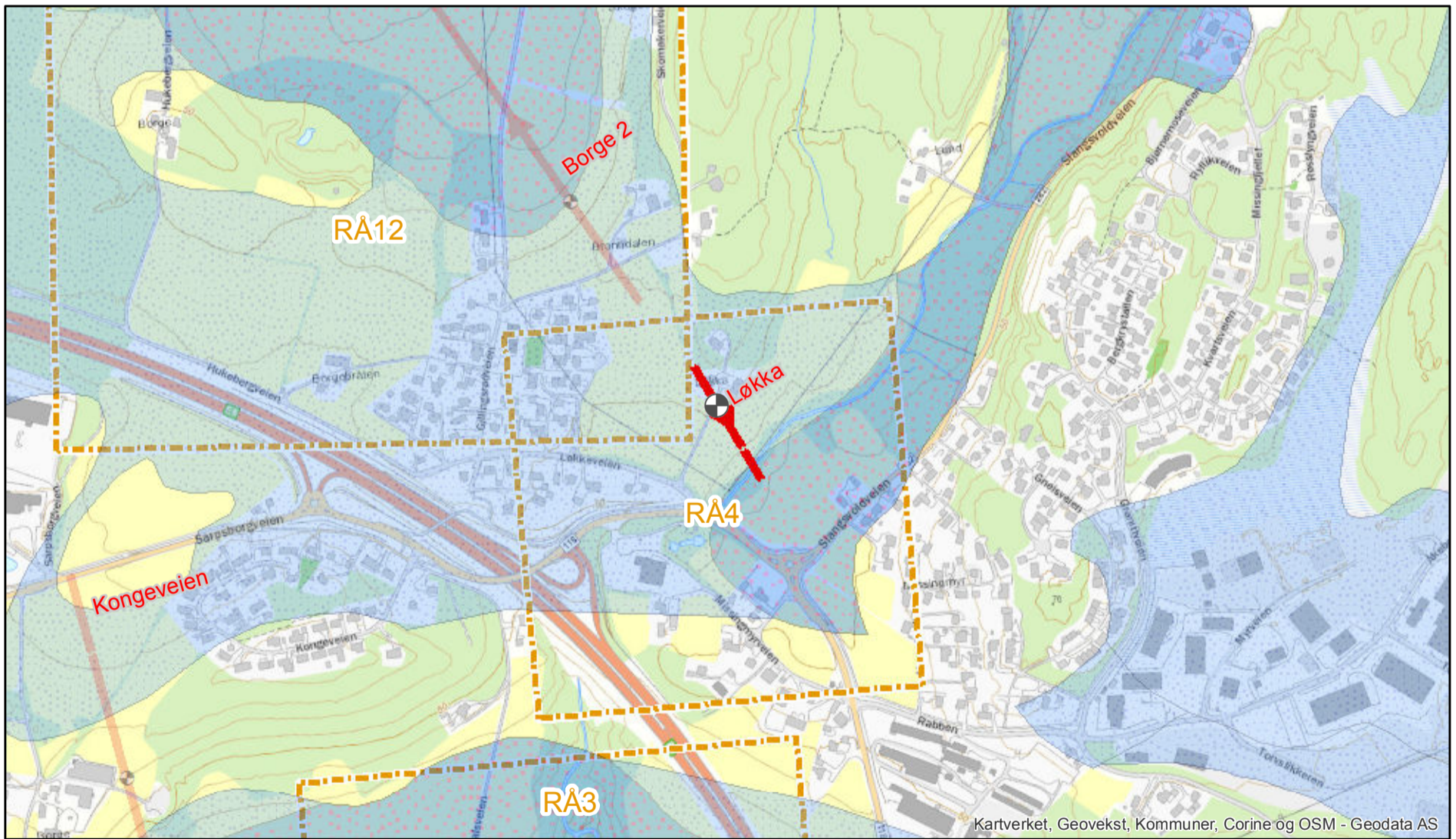
1:7 500



Tegnforklaring

- Sondringer
- Terrenprofil
- Mulighet for marin leire (MML)**
- Svært stor
- Stor
- Interesseområde

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold			A3
NVE				1665114	
Kvikkleirekartlegging Østfold				NVE Kvikkleirekartlegging	
Råde					
Område: RÅ3 Åsgårdkrysset Sted/profil: Kongeveien					
Iilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71					

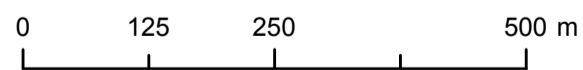


Kartverket, Geovekst, Kommuner, Corine og OSM - Geodata AS

1:7 500



Kartverket, Geovekst, Kommuner, Corine og OSM - Geodata AS



Tegnforklaring

- Sondringer
- Terrengprofil
- Mulighet for marin leire (MML)**
- Svært stor
- Stor
- Interesseområde

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold			A3
NVE				1665114	
Kvikkleirekartlegging Østfold				NVE Kvikkleirekartlegging	
Råde					
Område: RÅ4 Løkka Sted/profil: Løkka					
Itebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71					

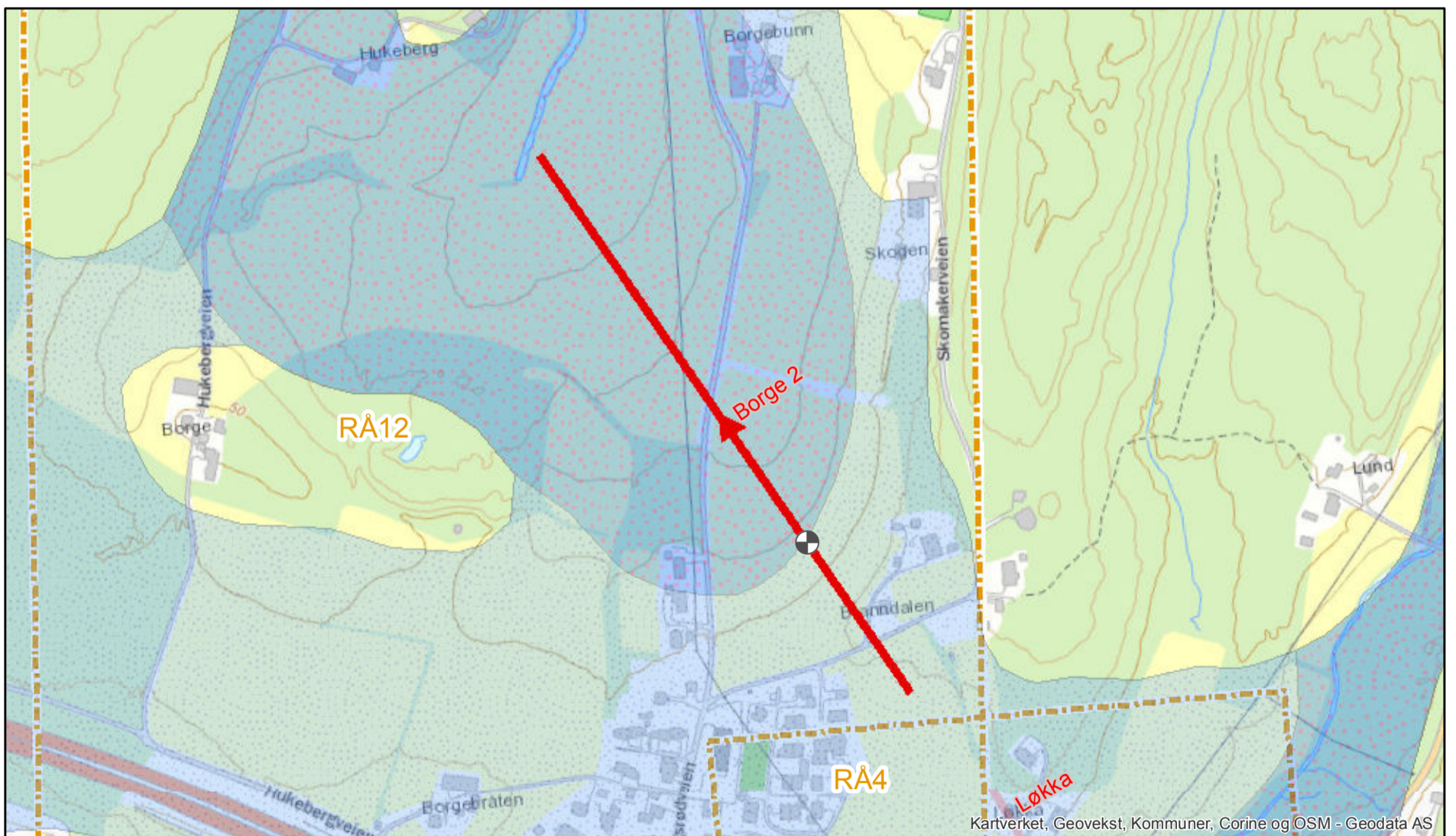
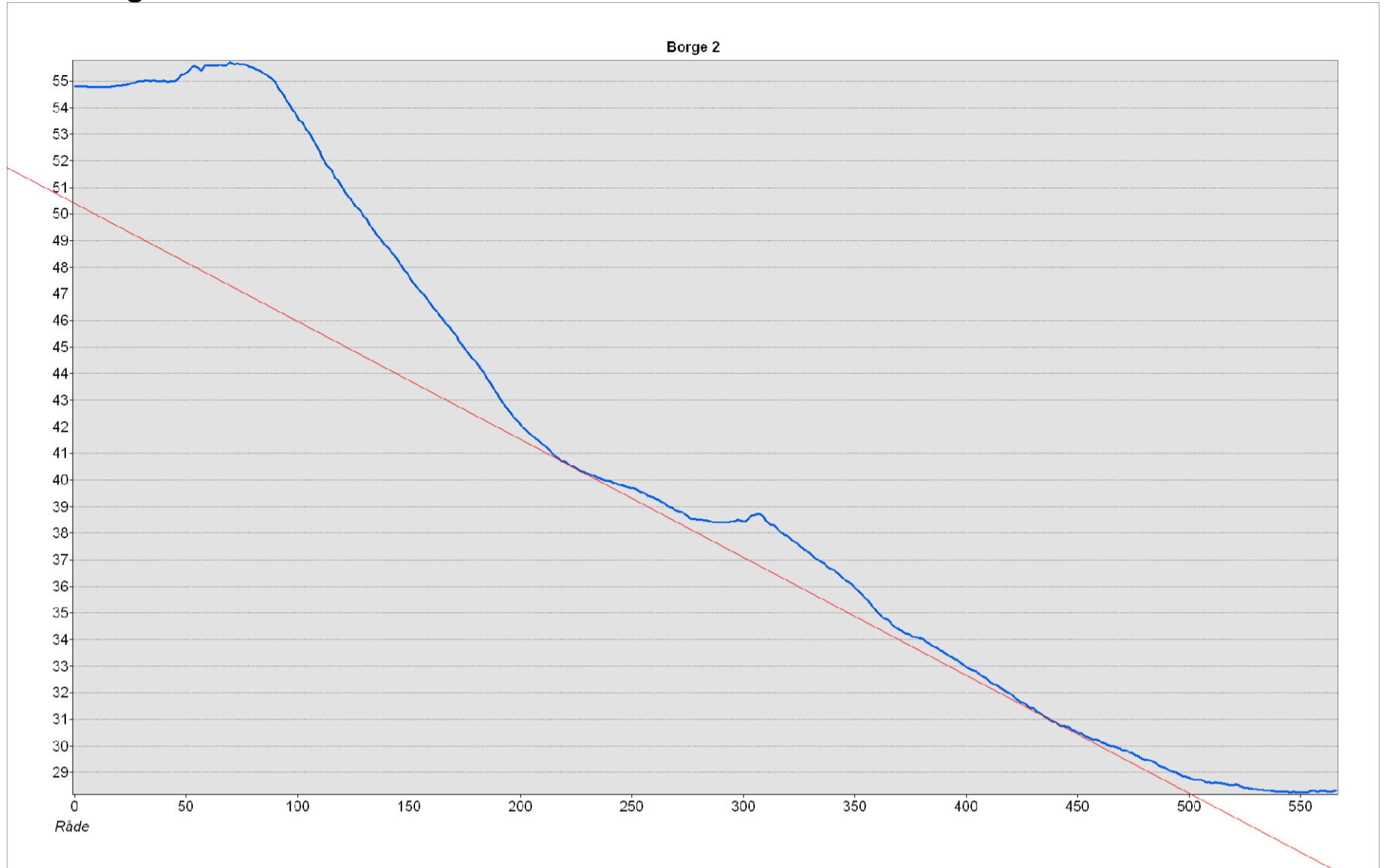
Råde

PRI 1

Interesseområde: RÅ12

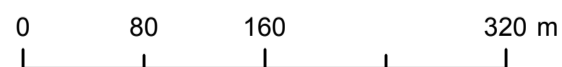
Profil: Borge 2

VEDLEGG D



Kartverket, Geovekst, Kommuner, Corine og OSM - Geodata AS

1:5 000



Tegnforklaring

- Sondringer
- Terrenprofil
- Mulighet for marin leire (MML)**
- Svært stor
- Stor
- Interesseområde

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold			A3
NVE				1665114	
Kvikkleirekartlegging Østfold				NVE Kvikkleirekartlegging	
Råde					
Område: RÅ12 Sted/profil: Borge 2					
Iiebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71					

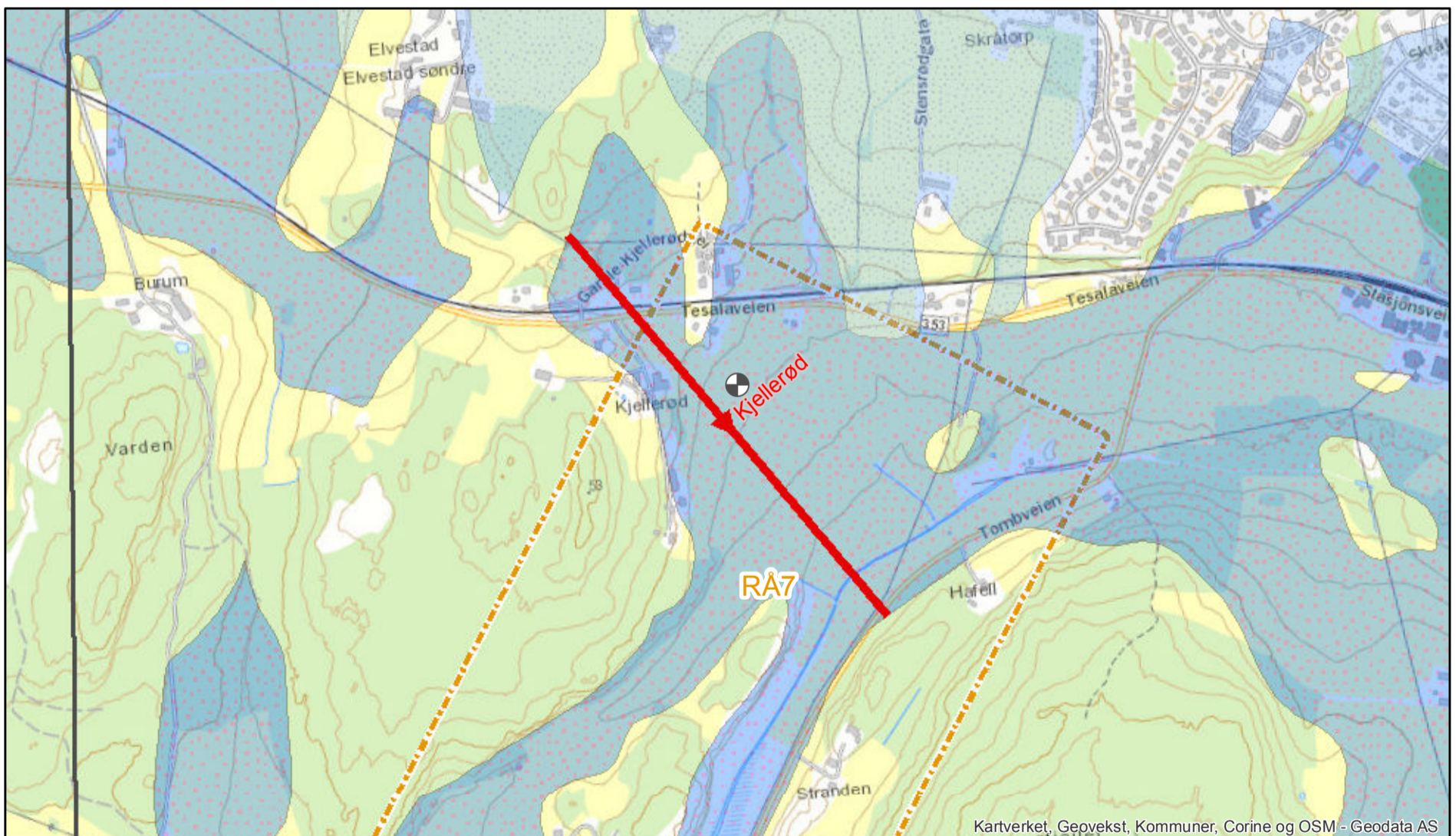
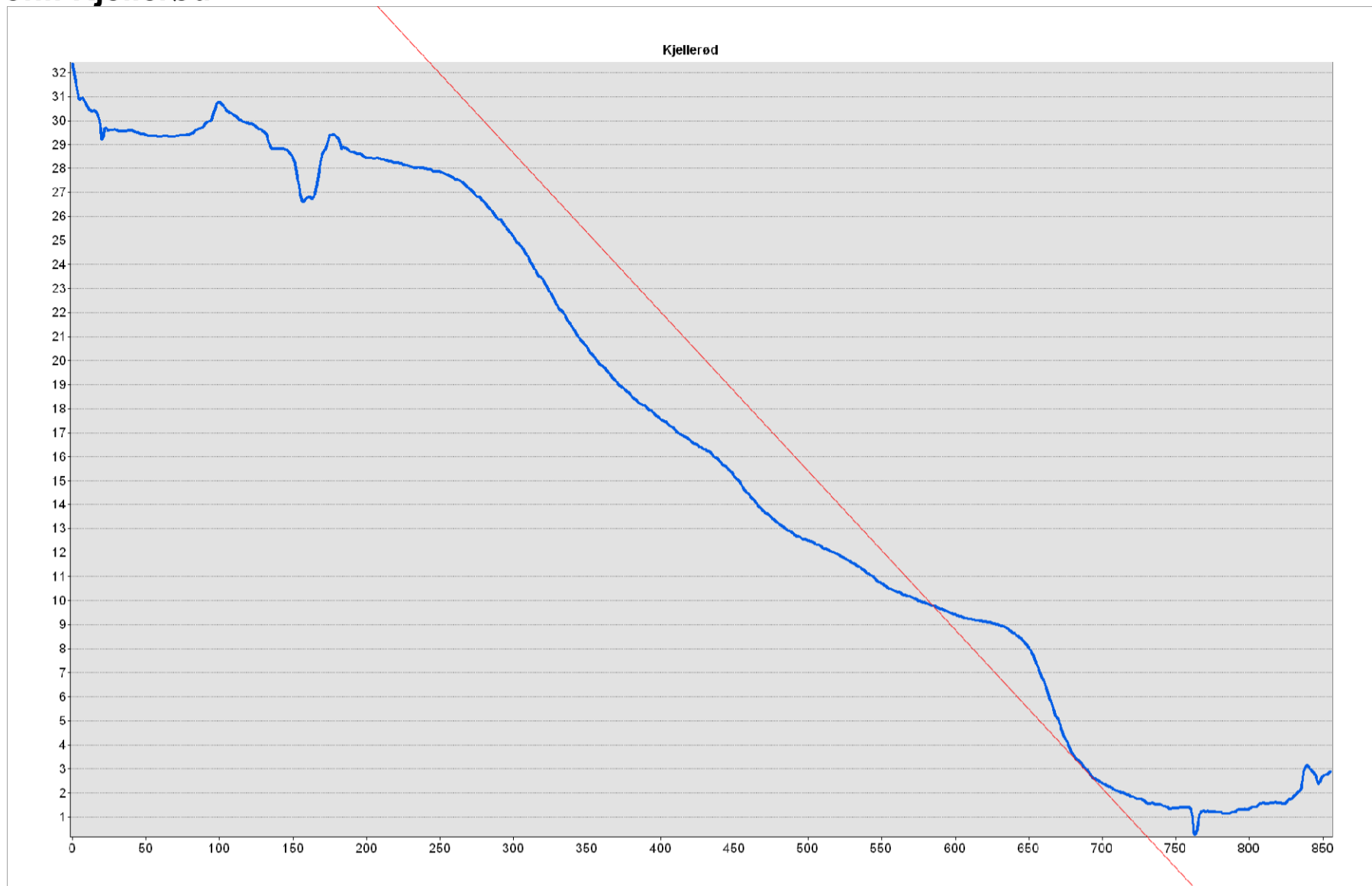
Råde

PRI 1

Interesseområde: RÅ7 Kjellerød

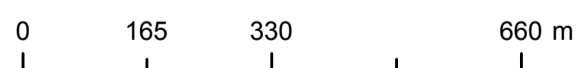
Profil: Kjellerød

VEDLEGG D



Tegnforklaring

- Sondringer
- Terrenprofil
- Mulighet for marin leire (MML)**
- Svært stor
- Stor
- Interesseområde



1:10 000

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold			A3
NVE				1665114	
Kvikkleirekartlegging Østfold				NVE Kvikkleirekartlegging	
Råde					
Område: RÅ7 Kjellerød Sted/profil: Kjellerød					
Iilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71					

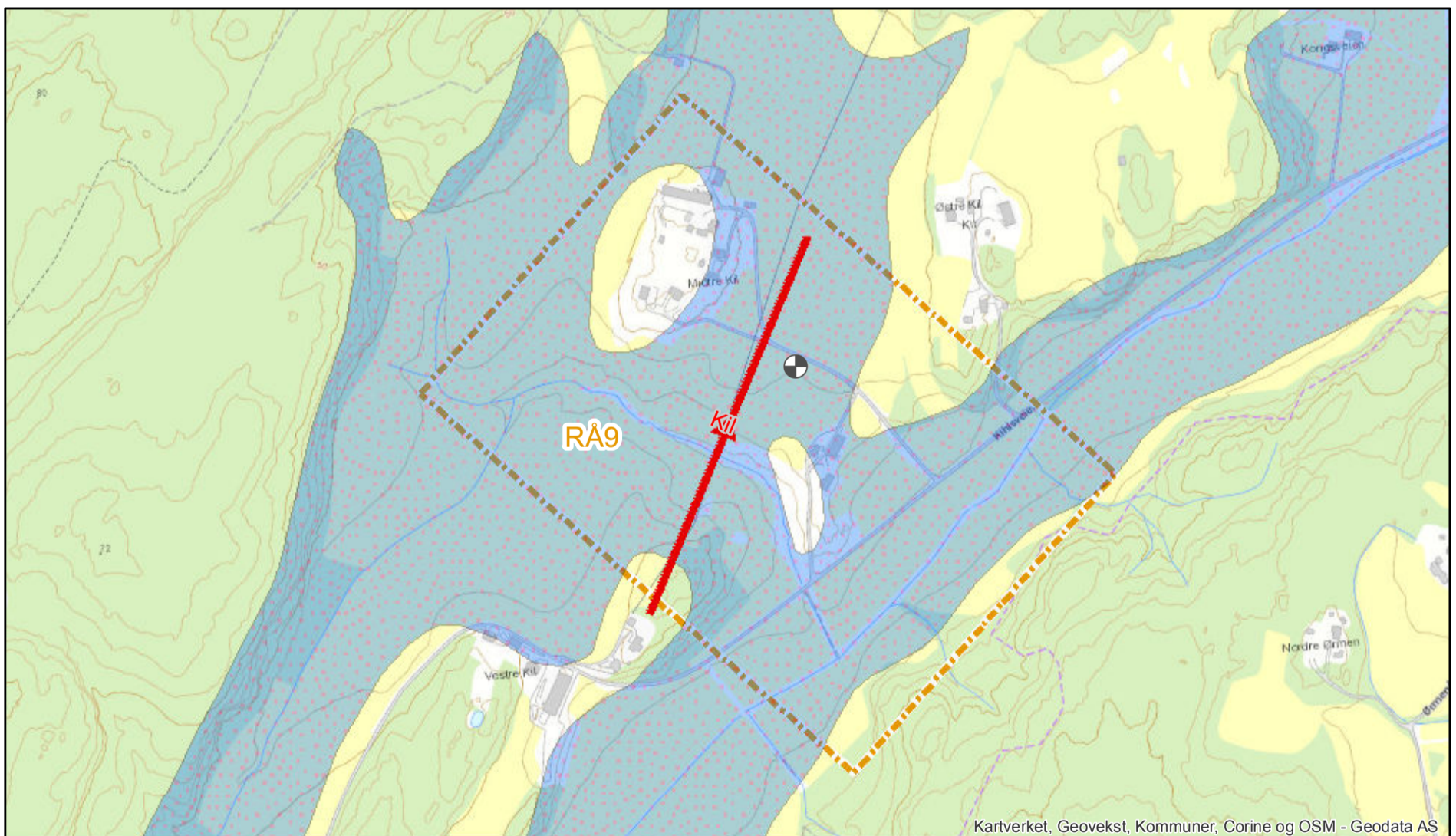
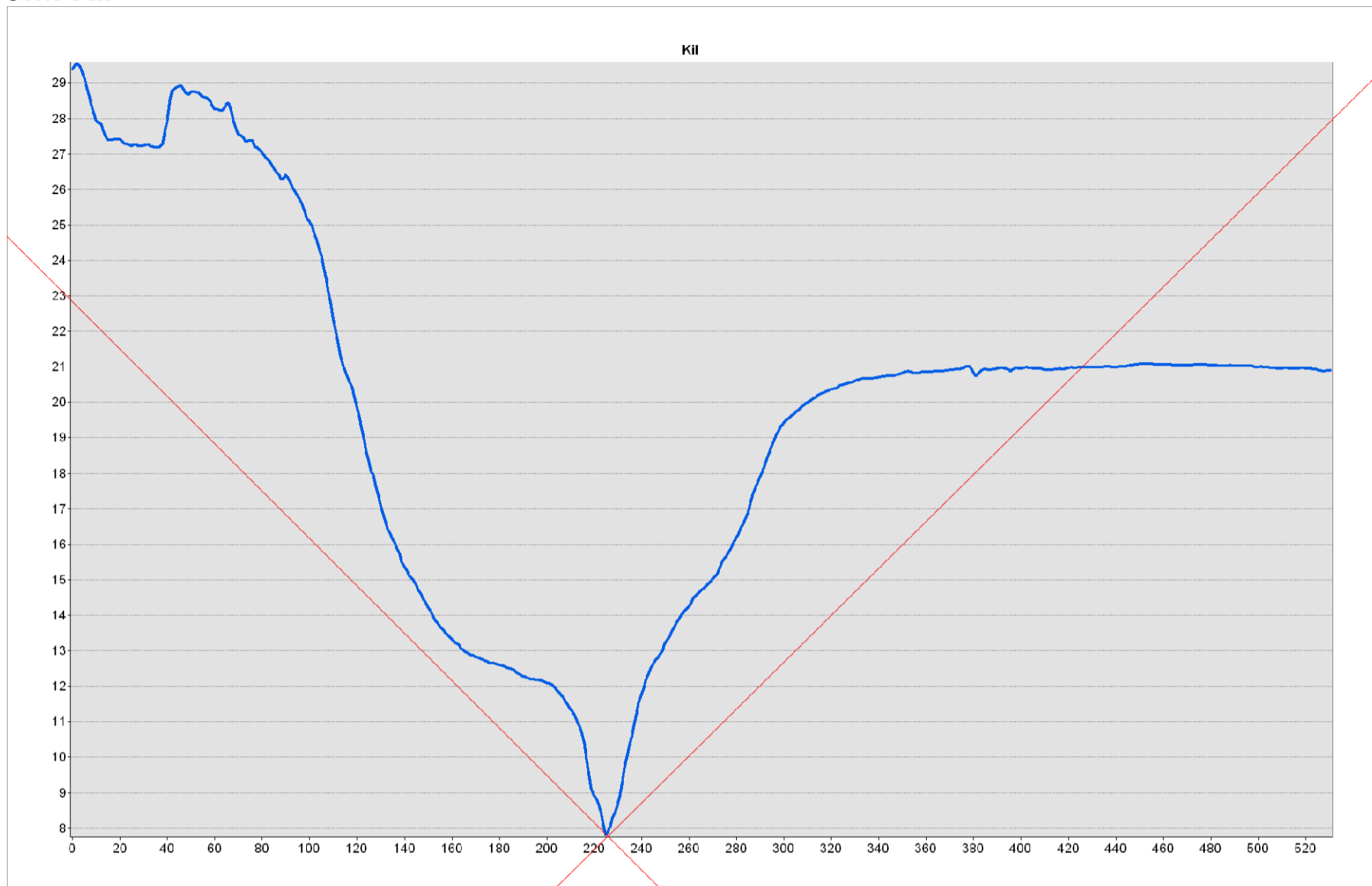
Råde

PRI 1

Interesseområde: RÅ9 Kil

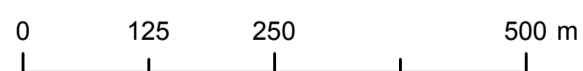
Profil: Kil

VEDLEGG D



Tegnforklaring

- Sondringer
- Terrenprofil
- Mulighet for marin leire (MML)**
- Svært stor
- Interesseområde



Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold			A3
NVE				1665114	
Kvikkleirekartlegging Østfold				NVE Kvikkleirekartlegging	
Råde					
Område: RÅ9 Kil Sted/profil: Kil					
Iilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71					

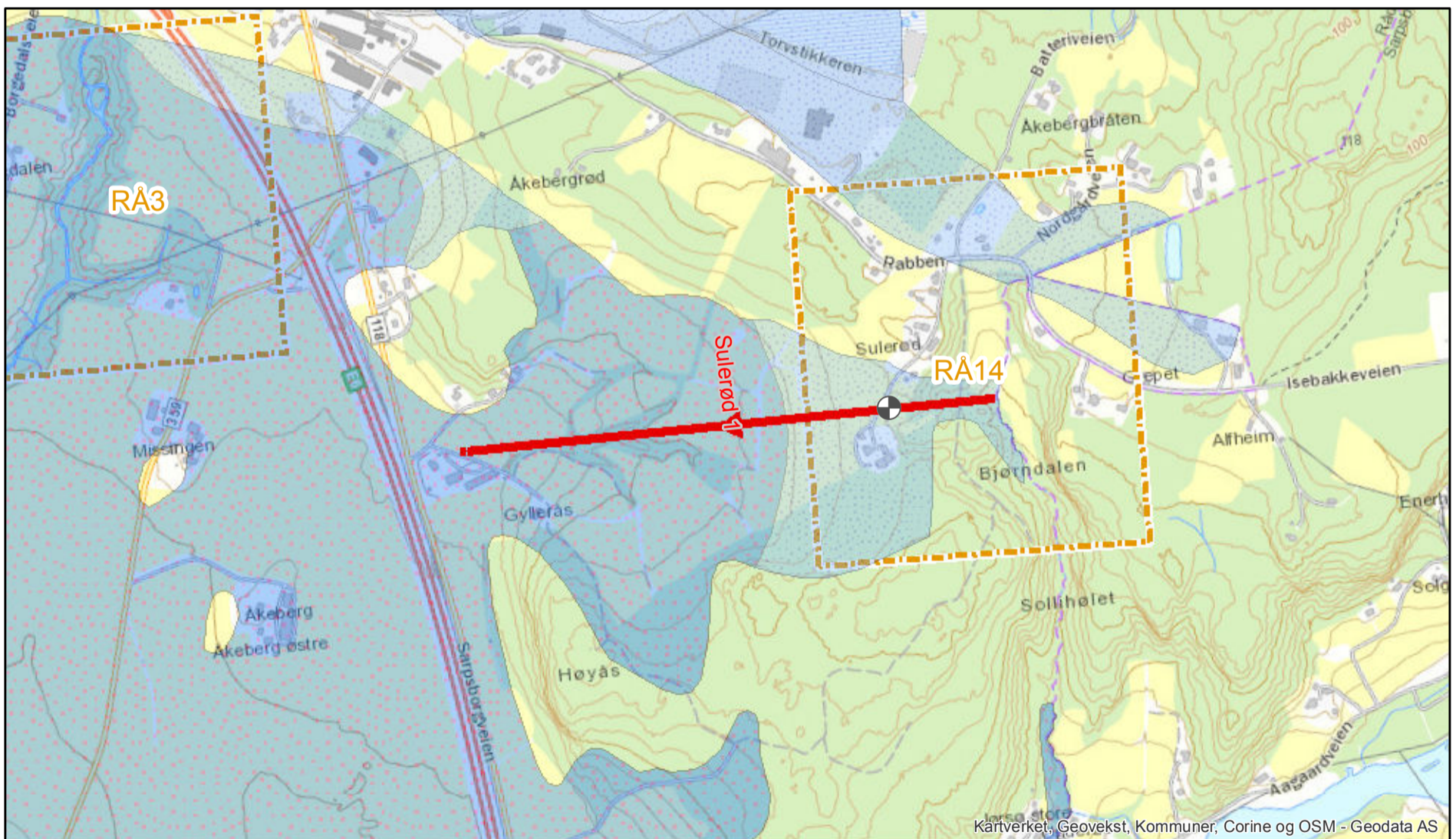
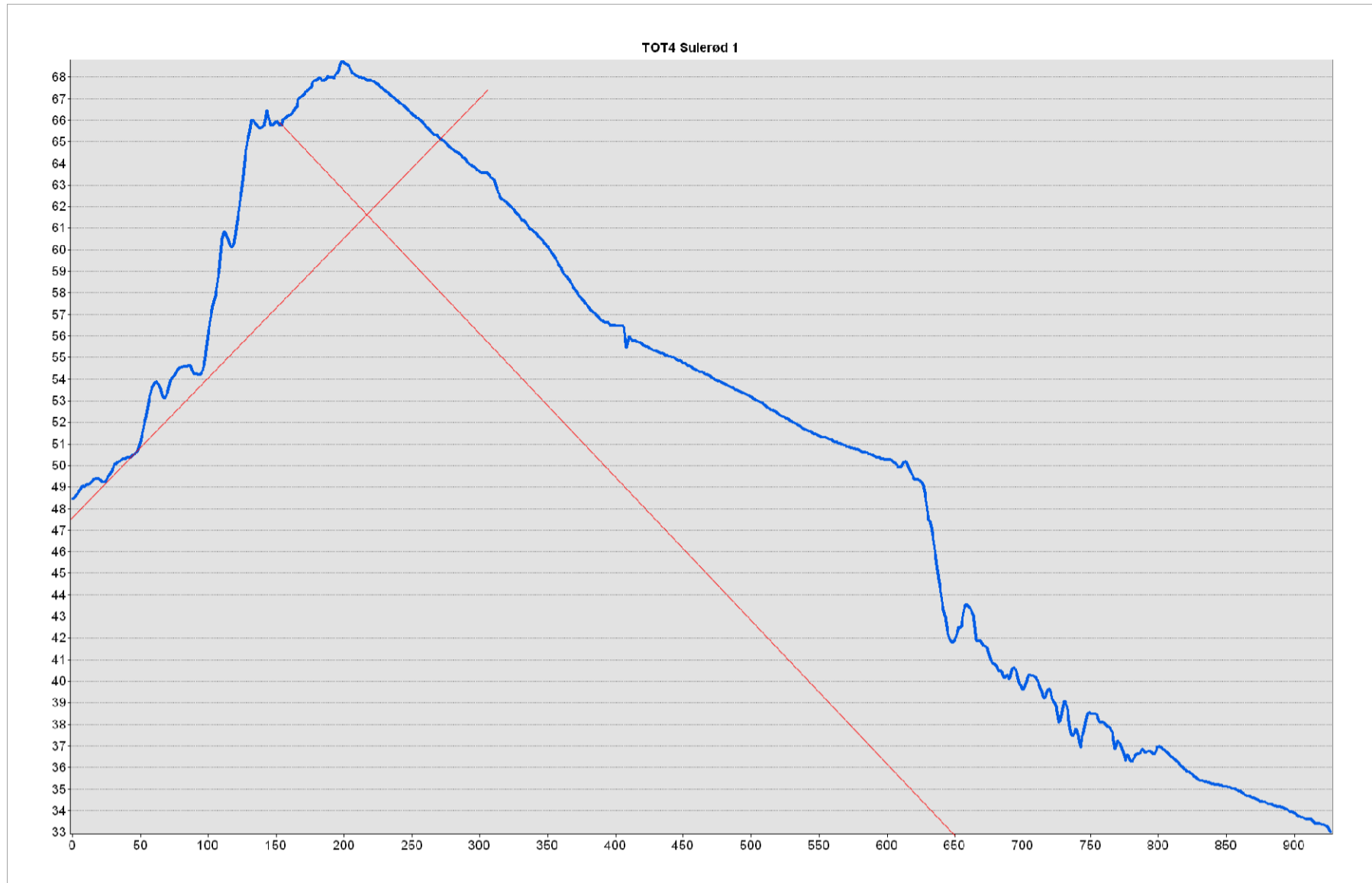
Råde

PRI 1

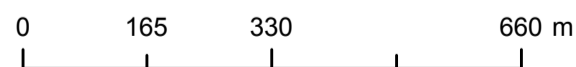
Interesseområde: RÅ14 Sulerød

Profil: Sulerød 1

VEDLEGG D



1:10 000



Tegnforklaring

- Sondringer
- Terrenprofil
- Mulighet for marin leire (MML)**
- Svært stor
- Stor
- Interesseområde

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold			A3
NVE				1665114	
Kvikkleirekartlegging Østfold				NVE Kvikkleirekartlegging	
Råde					
Område: RÅ14 Sulerød Sted/profil: Sulerød 1					
Iilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71					

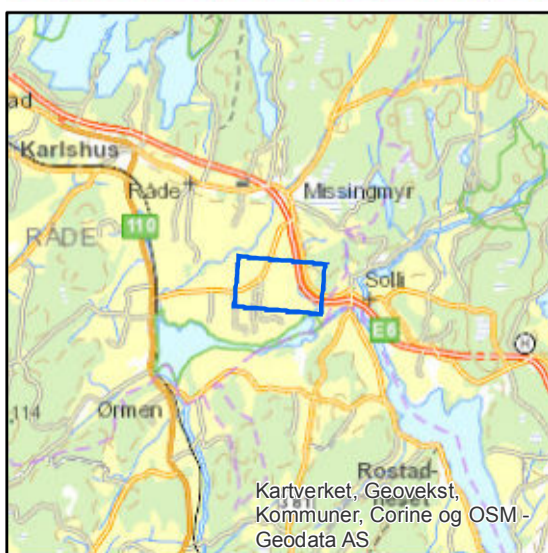
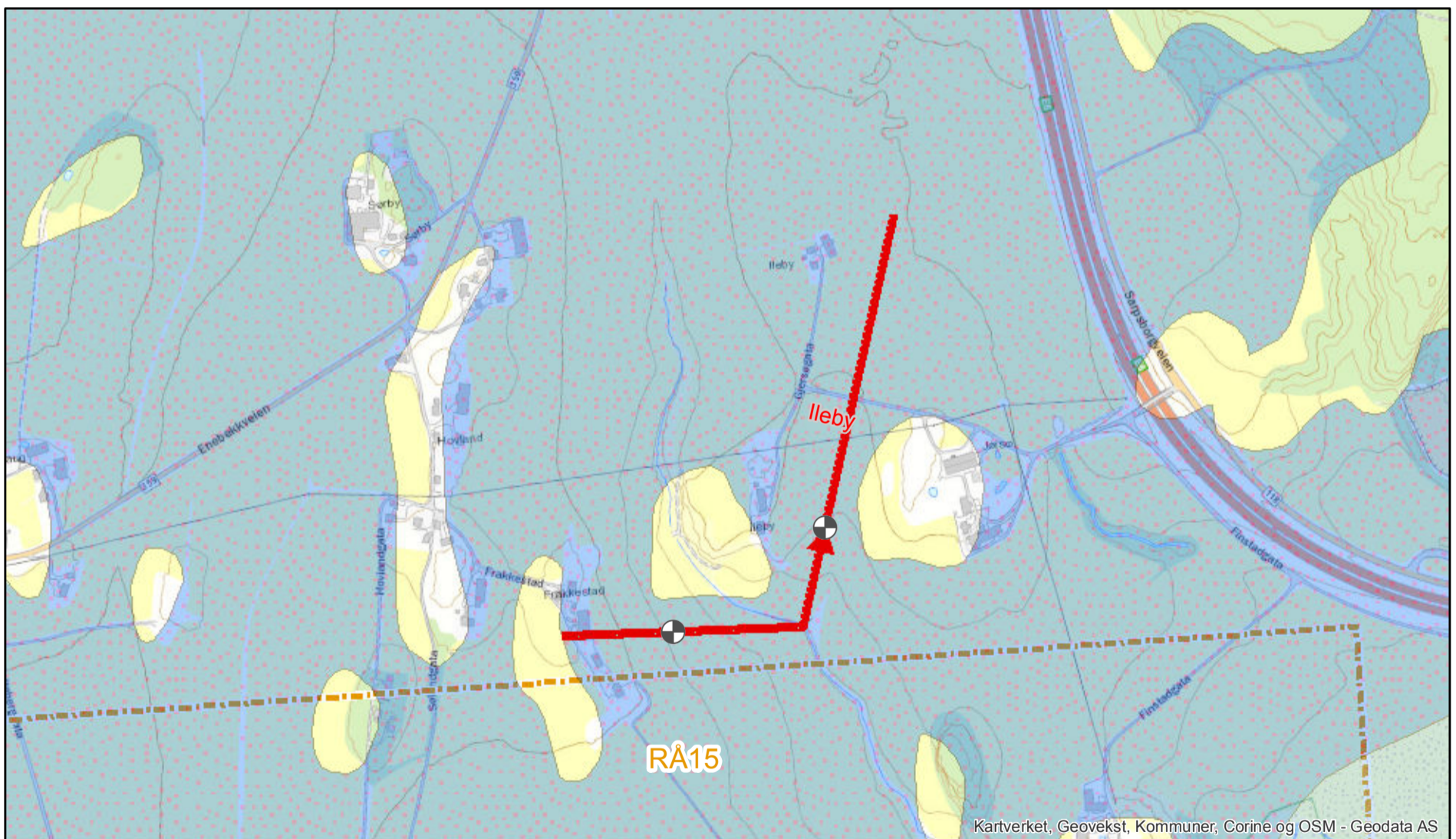
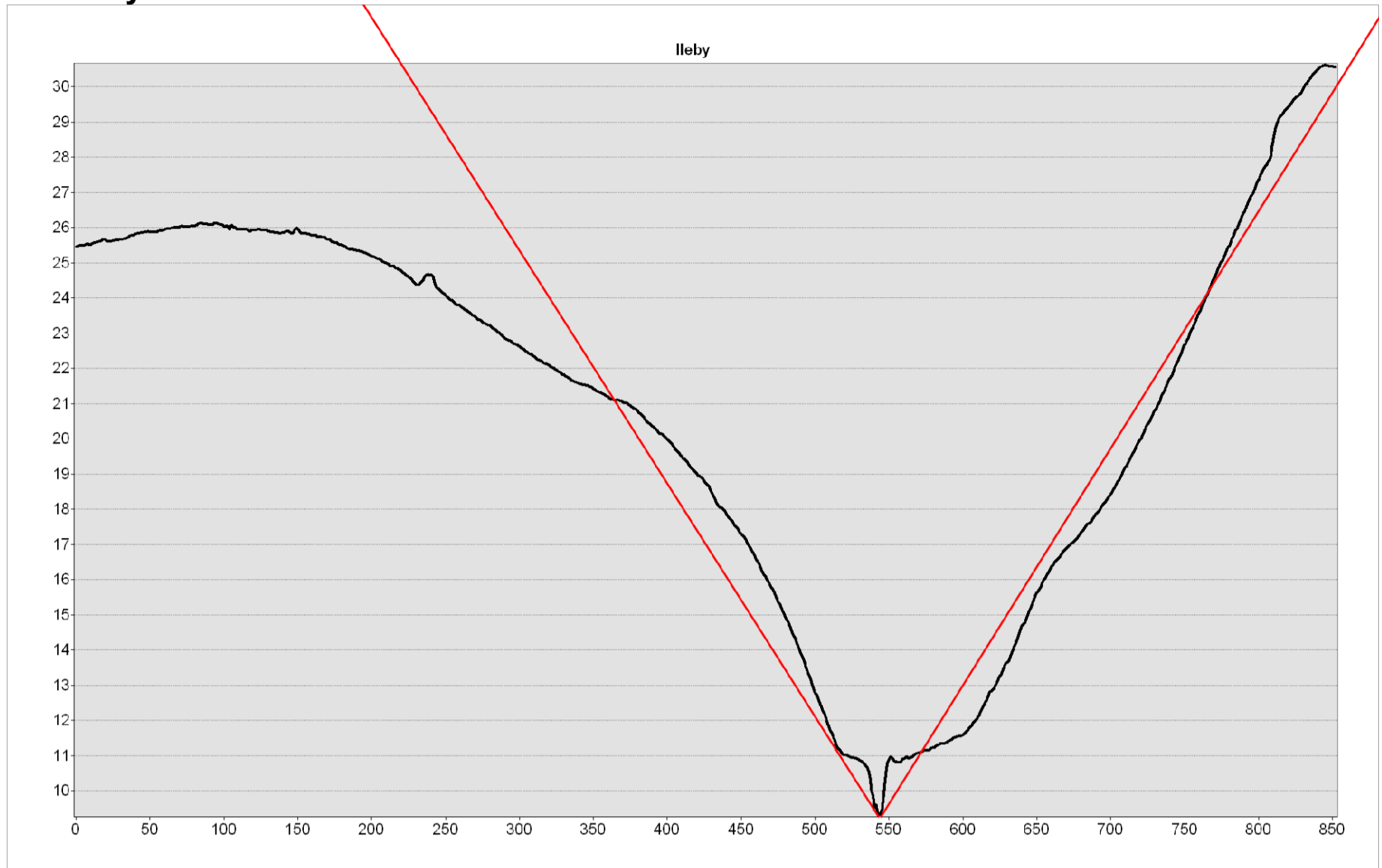
Råde

PRI 1

Interesseområde: RÅ15 Skinnerflo NØ

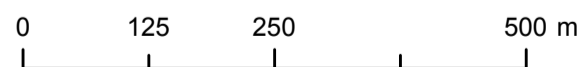
Profil: Ileby

VEDLEGG D



Tegnforklaring

- Sondringer
- Terrenprofil
- Mulighet for marin leire (MML)**
- Svært stor
- Stor
- Interesseområde



Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold			A3
NVE				1665114	
Kvikkleirekartlegging Østfold				NVE Kvikkleirekartlegging	
Råde					
Område: RÅ15 Skinnerflo NØ					
Sted/profil: Ileby				<small>Ilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71</small>	

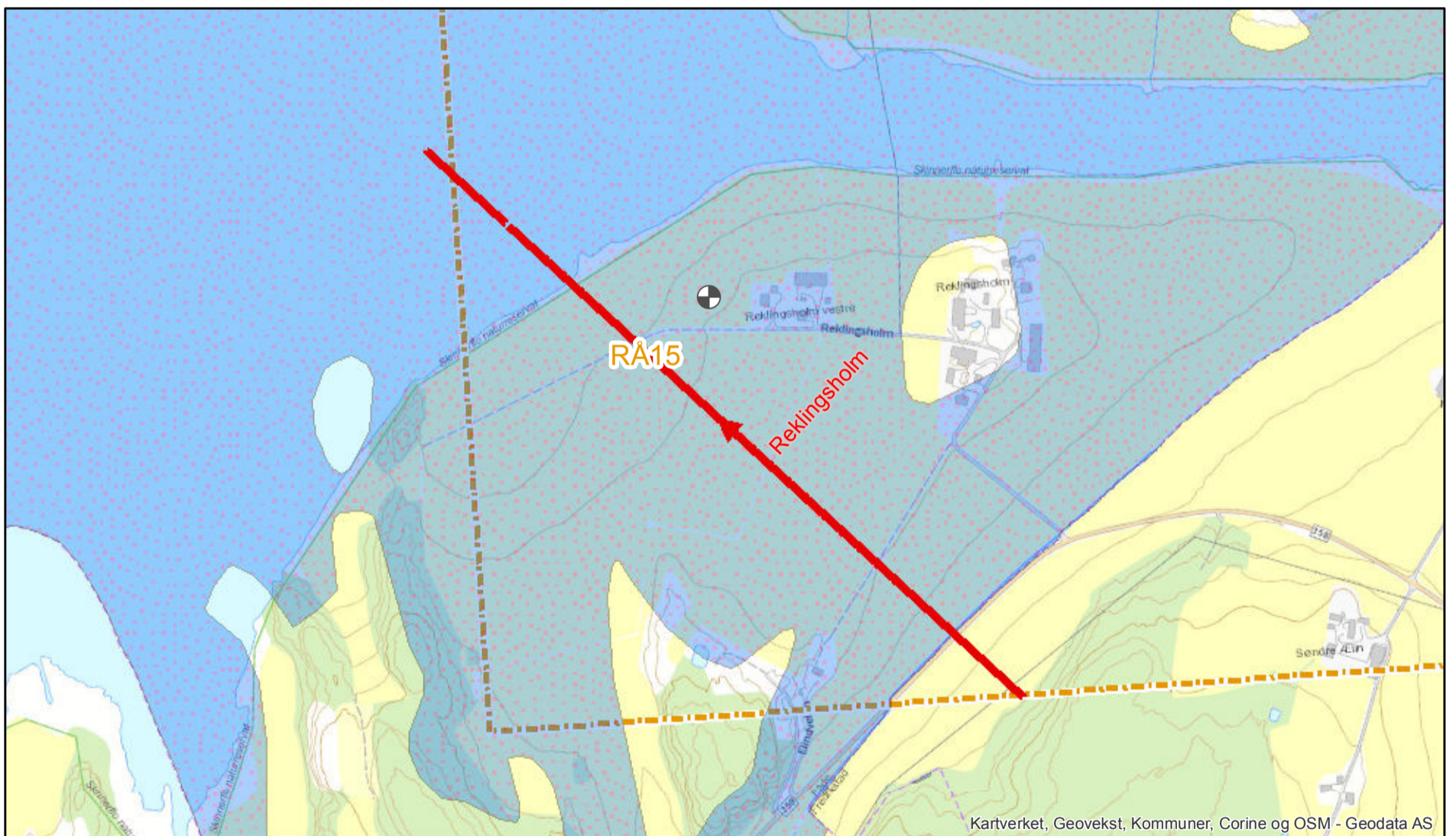
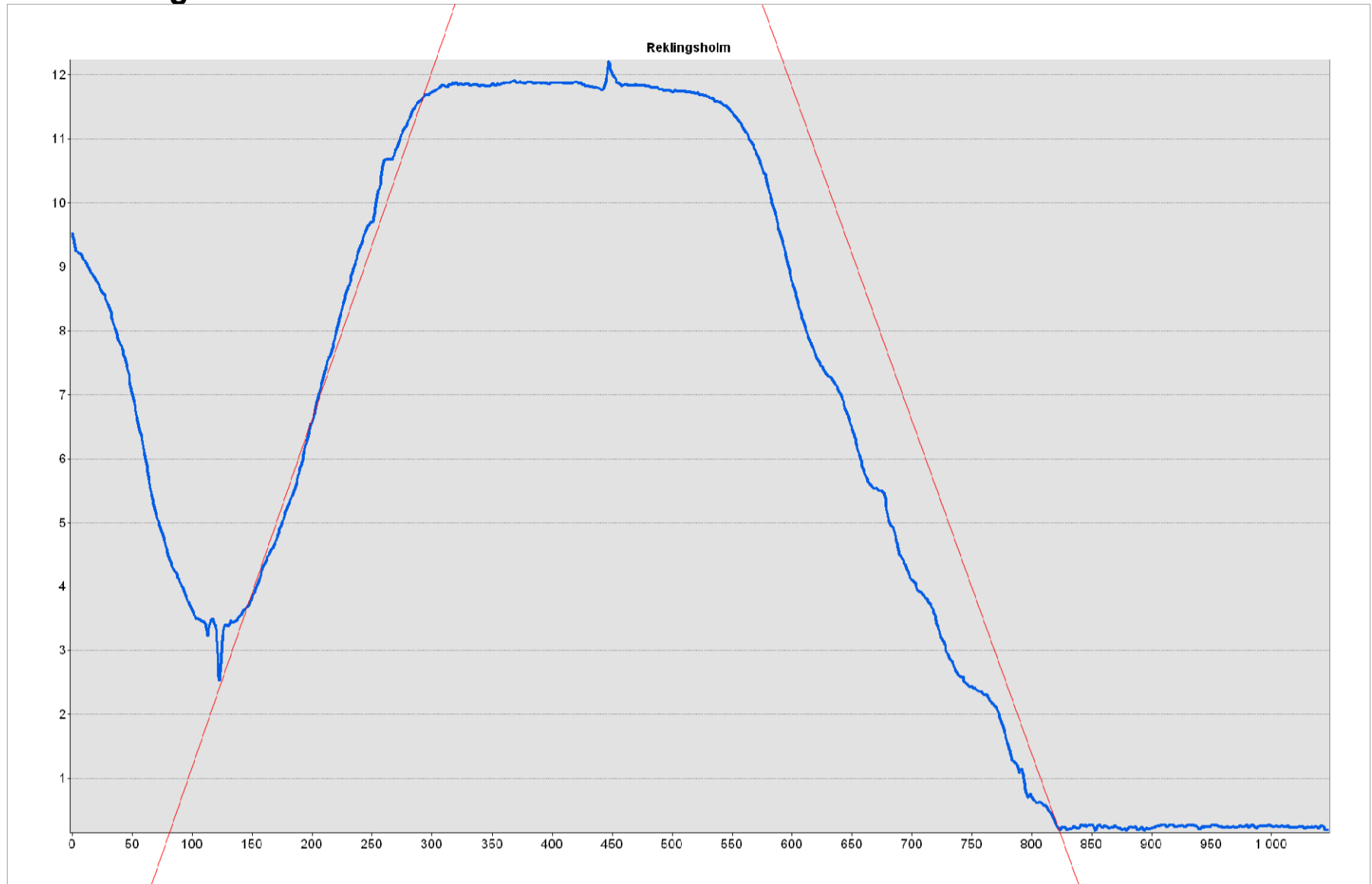
Råde

PRI 1

Interesseområde: RÅ15 Skinnerflo NØ

Profil: Reklingsholm

VEDLEGG D

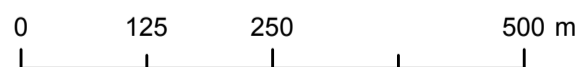


Kartverket, Geovekst, Kommuner, Corine og OSM - Geodata AS

1:7 500



Kartverket, Geovekst, Kommuner, Corine og OSM - Geodata AS



Tegnforklaring

- Sondringer
- Terrengprofil
- Mulighet for marin leire (MML)**
- Svært stor
- Interesseområde

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold			A3
NVE				1665114	
Kvikkleirekartlegging Østfold				NVE Kvikkleirekartlegging	
Råde					
Område: RÅ15 Skinnerflo NØ Sted/profil: Reklingsholm					
Iilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71					

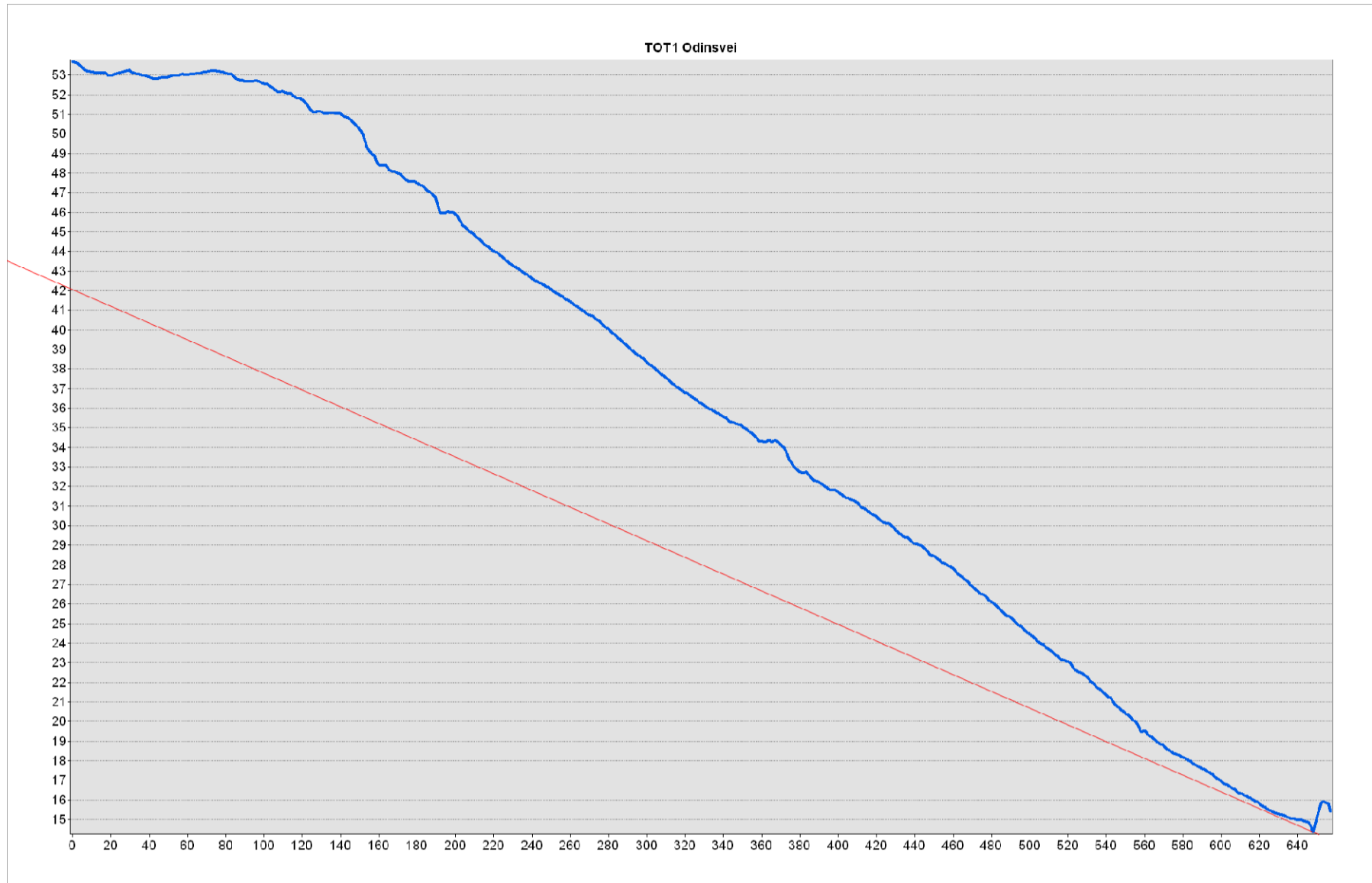
Råde

PRI 1

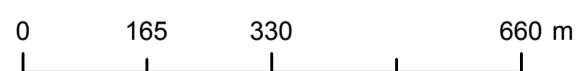
Interesseområde: RÅ 16 Karlshus Ø

Profil: Odinsvei

VEDLEGG D



1:10 000



Tegnforklaring

- Sondringer
- Terrengprofil
- Mulighet for marin leire (MML)**
- Svært stor
- Stor
- Interesseområde

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold			A3
NVE				1665114	
Kvikkleirekartlegging Østfold				NVE Kvikkleirekartlegging	
Råde					
Område: RÅ 16 Karlshus Ø Sted/profil: Odinsvei					
Iilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71					

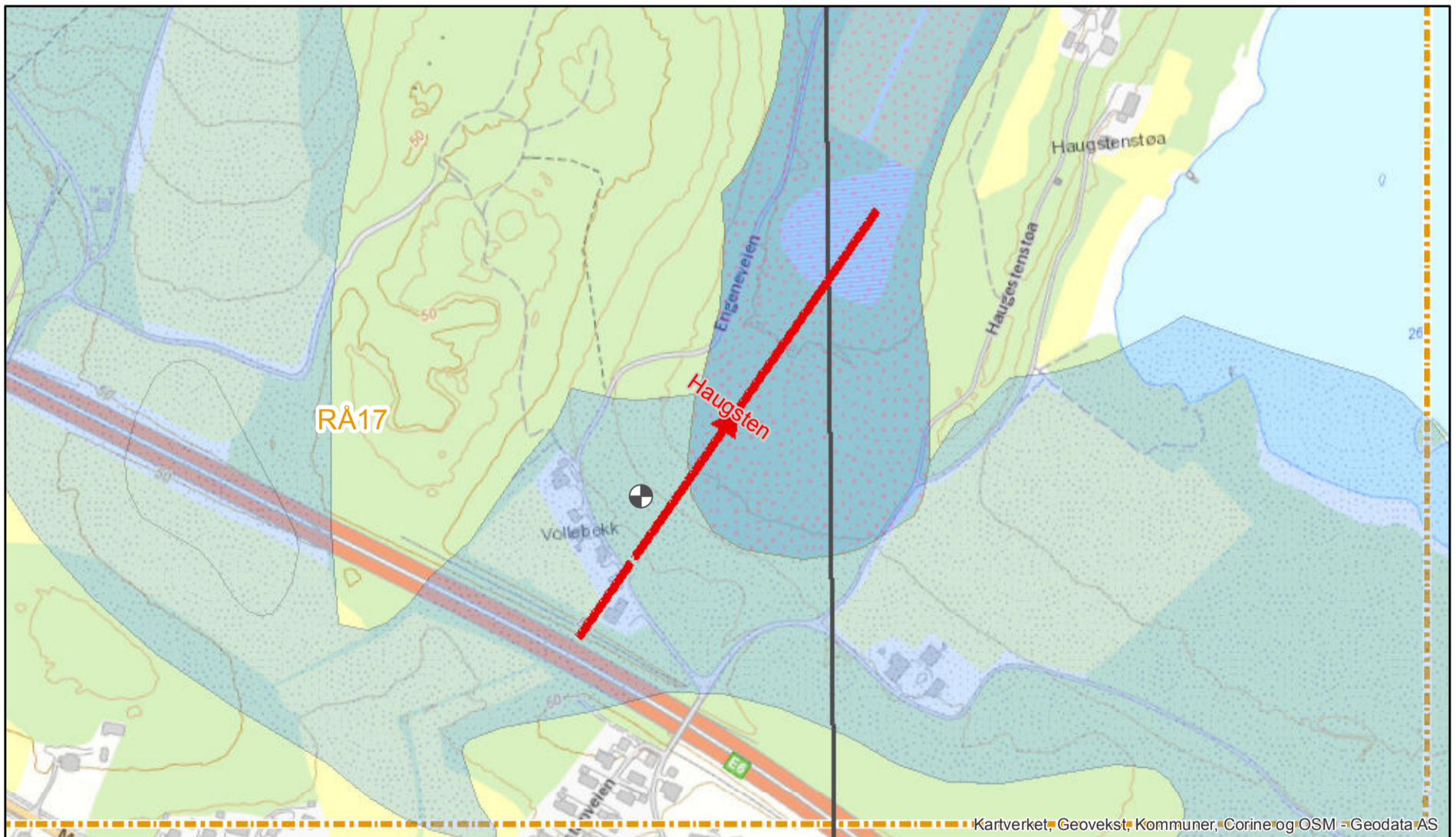
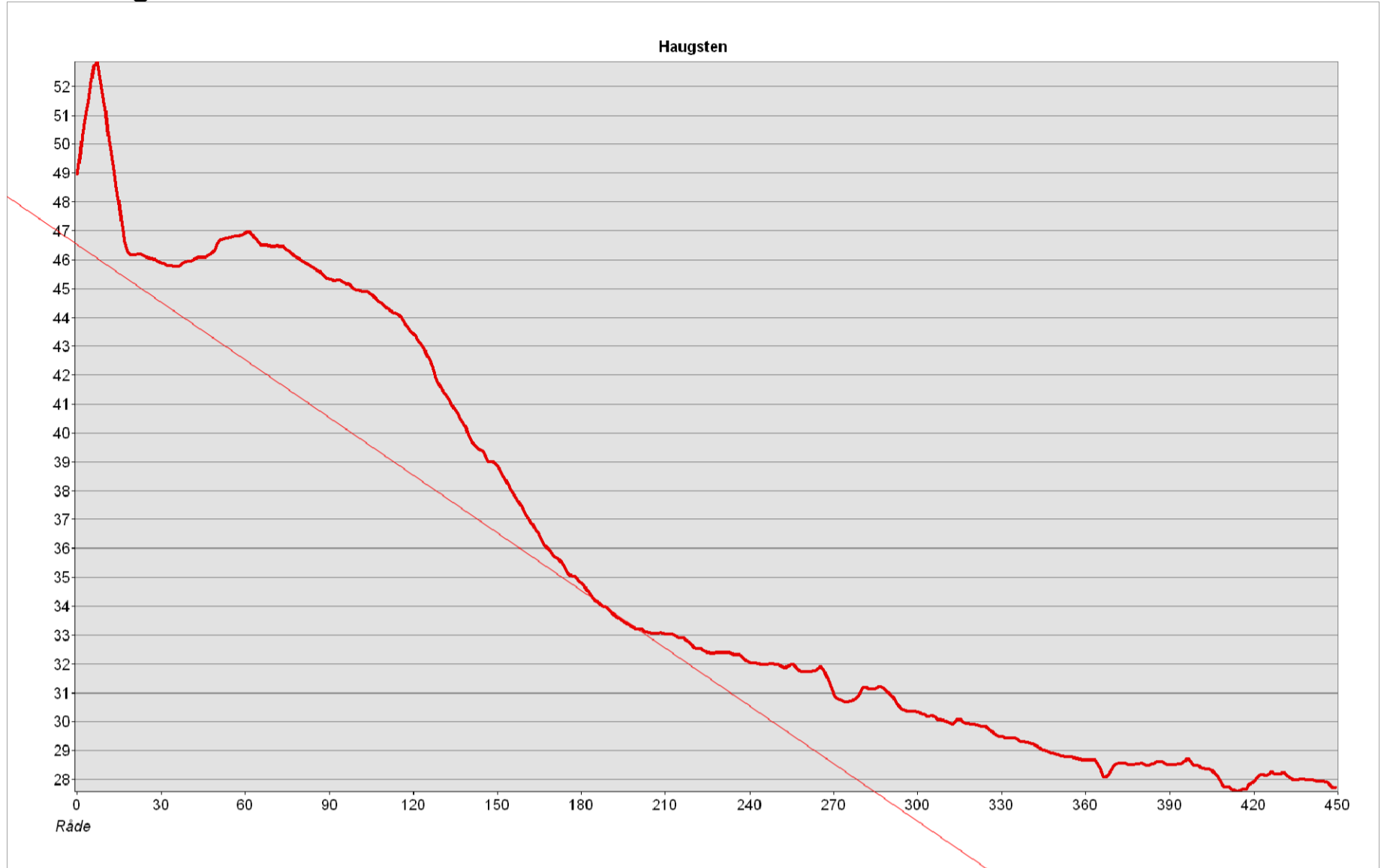
Råde

PRI 1

Interesseområde: RÅ17 Nord for raet NV

Profil: Haugsten

VEDLEGG D

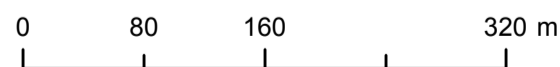


1:5 000



Tegnforklaring

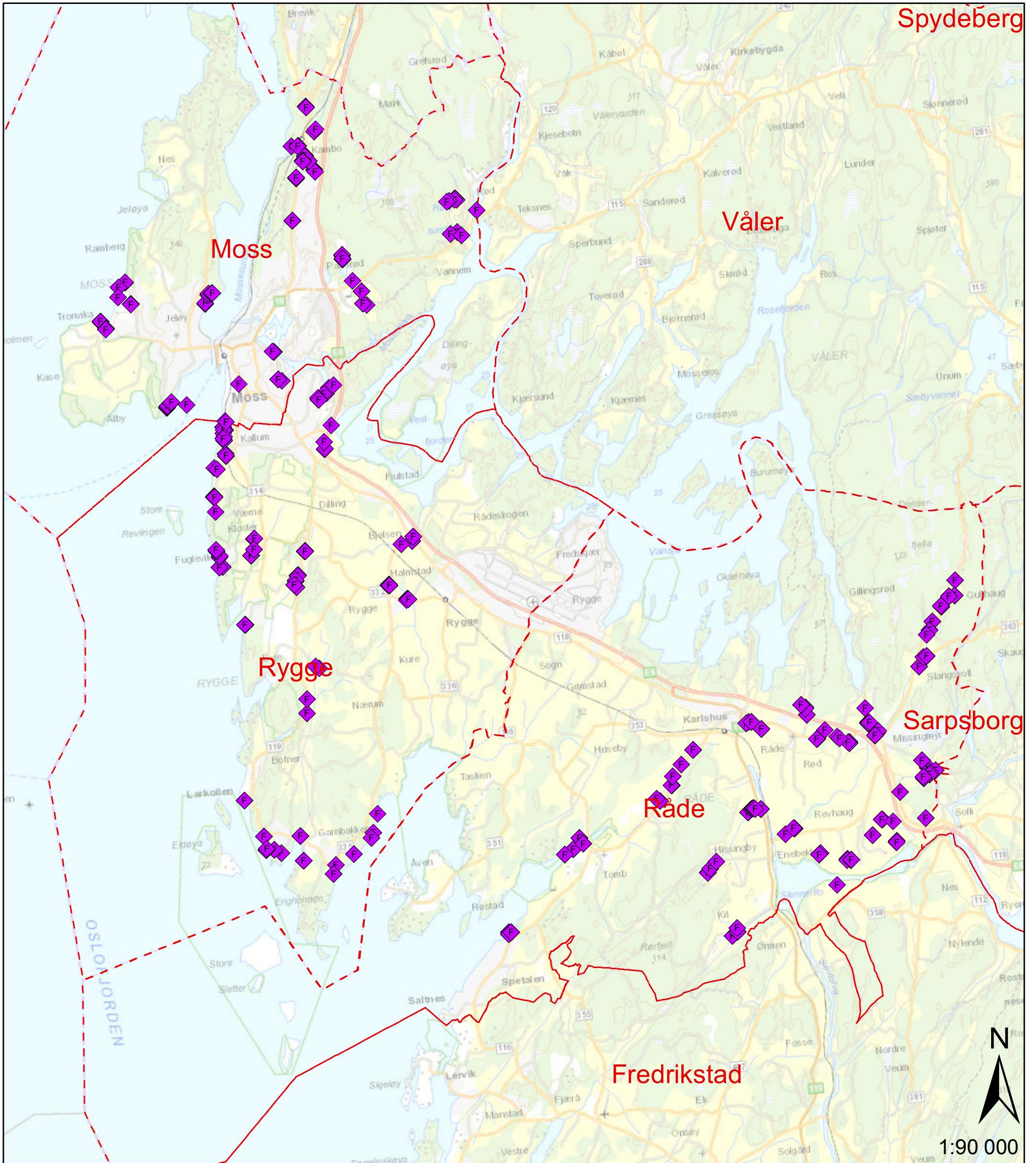
- Sondringer
- Terrengprofil
- Mulighet for marin leire (MML)**
- Svært stor
- Stor
- Interesseområde



Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	06.04.17	hsaevold			A3
NVE				1665114	
Kvikkleirekartlegging Østfold				NVE Kvikkleirekartlegging	
Råde					
Område: RÅ17 Nord for raet NV				Golder Associates	
Sted/profil: Haugsten				Ilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71	

12. Moss-Kambo (Moss) og 13. Rygge-Råde (Rygge og Råde)

GPS-tracking - indeksskart med GPS-taggede fotografier



Tegnforklaring

- ◆ Foto med GPS-tag
- Kommunegrense

Moss

Interesseområde: MO1 Kambo

Profil: Kambobekken



Foto 1

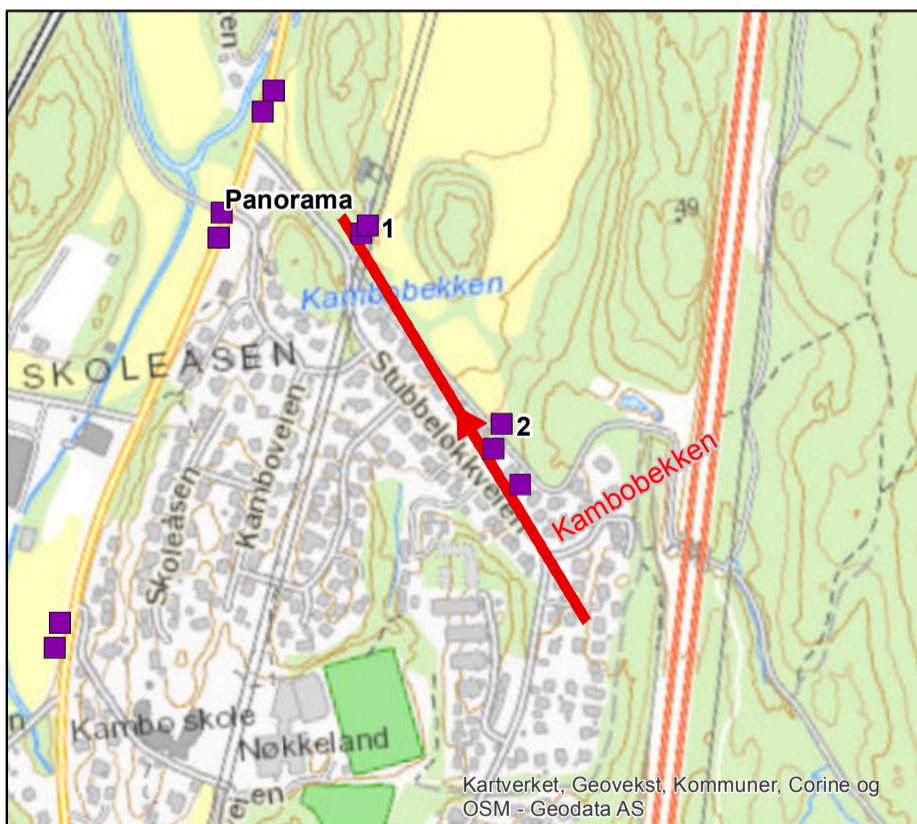


Foto 2

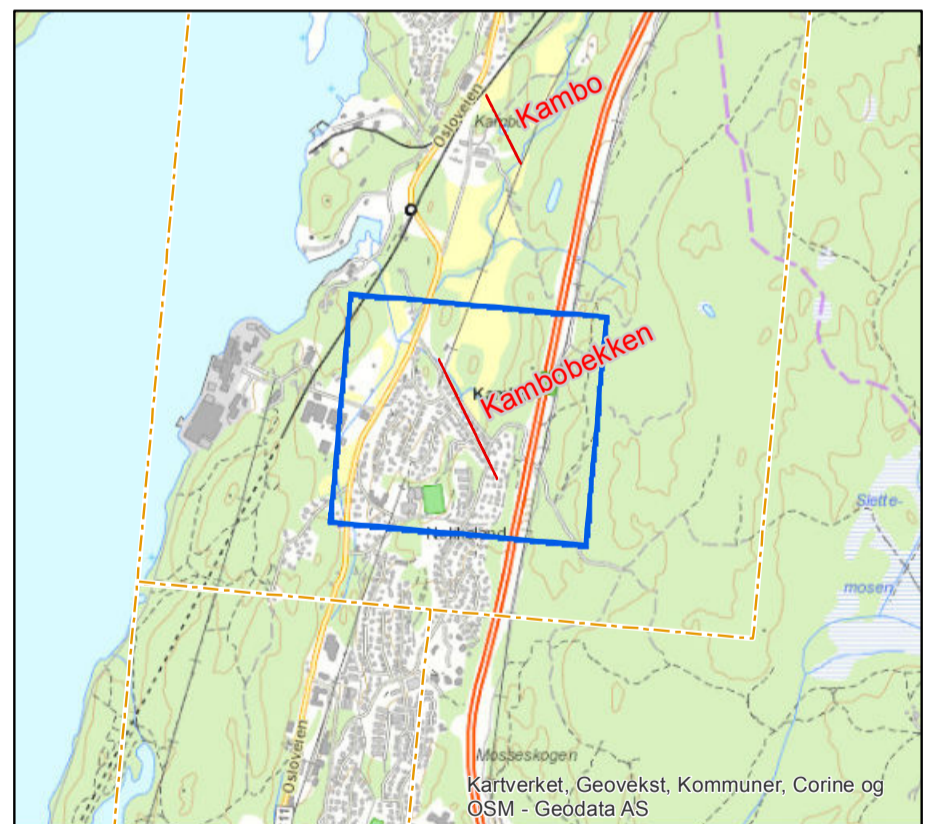


Foto 3

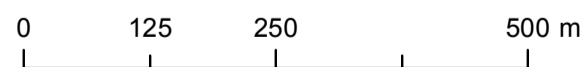
Panorama



1:7 500




1:26 783,67



Tegnforklaring

- Foto med GPS-posisjon
- ➔ Profil

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	31.05.17	hsaevold	REA		A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Moss Område: MO1 Kambo Sted/profil: Kambobekken				 <small>Illebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71</small>	

Moss

Interesseområde: MO3 Refsnes

Profil: Refsnes



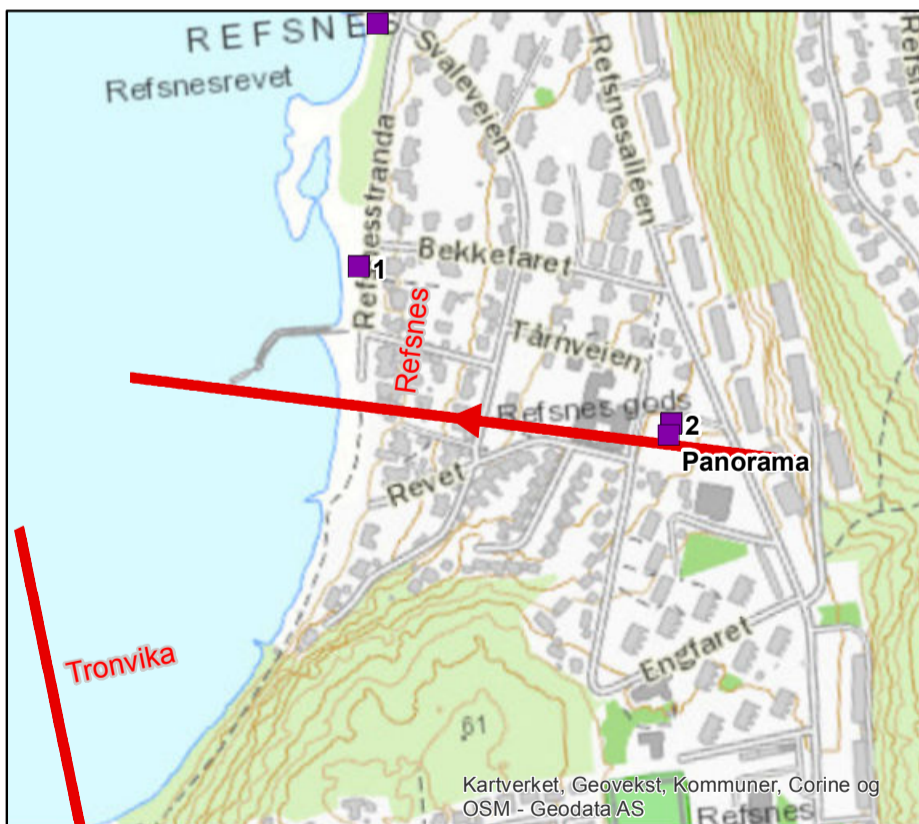
Foto 1



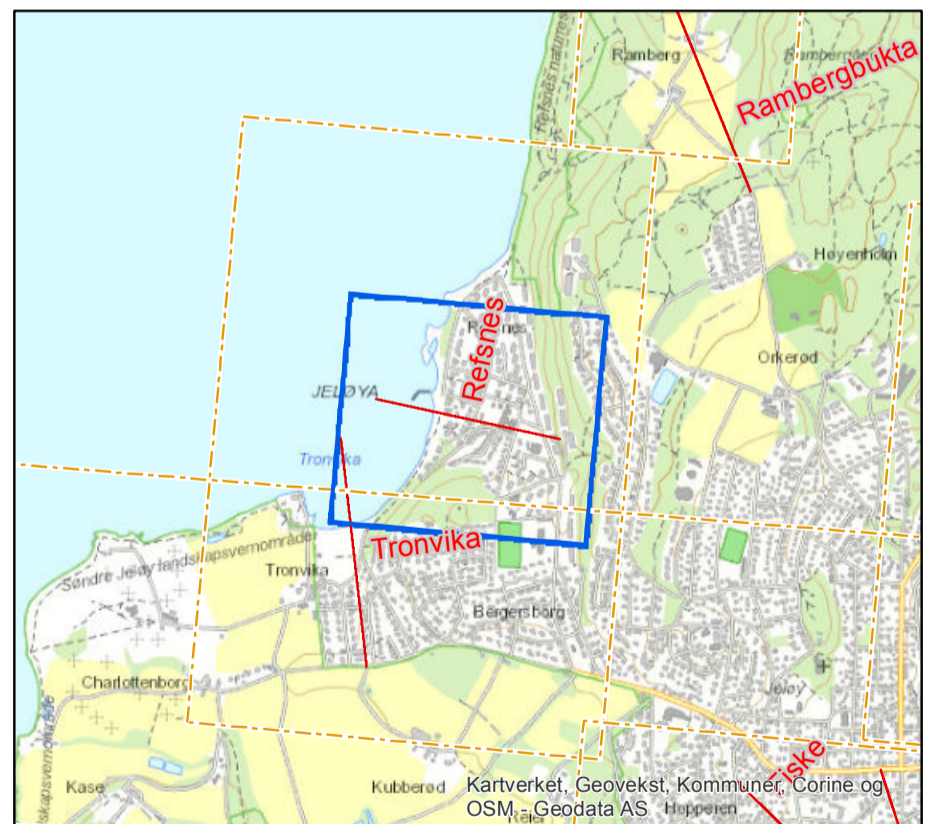
Foto 2



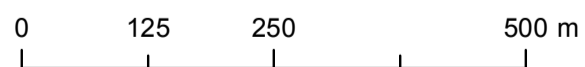
Panorama



1:7 500




1:26 783,81



Tegnforklaring

- Foto med GPS-posisjon
- ➔ Profil

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	31.05.17	hsaevold	REA		A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Moss Område: MO3 Refsnes Sted/profil: Refsnes				 <small>Illebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71</small>	

Moss

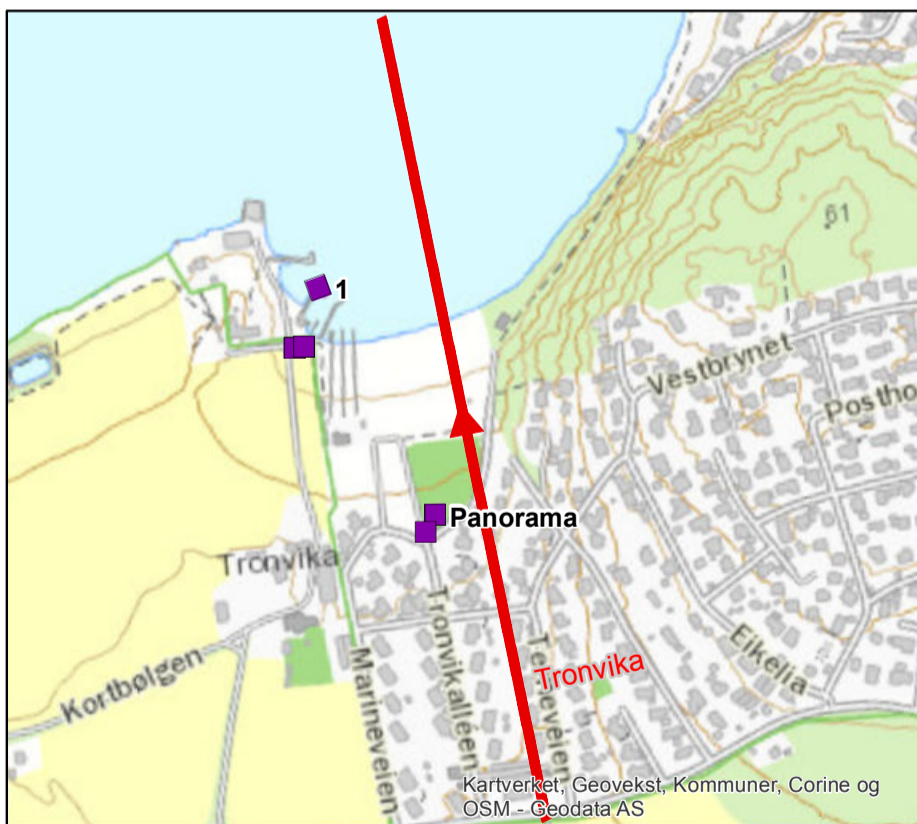
Interesseområde: MO3 Refsnes
 Profil: Tronvika



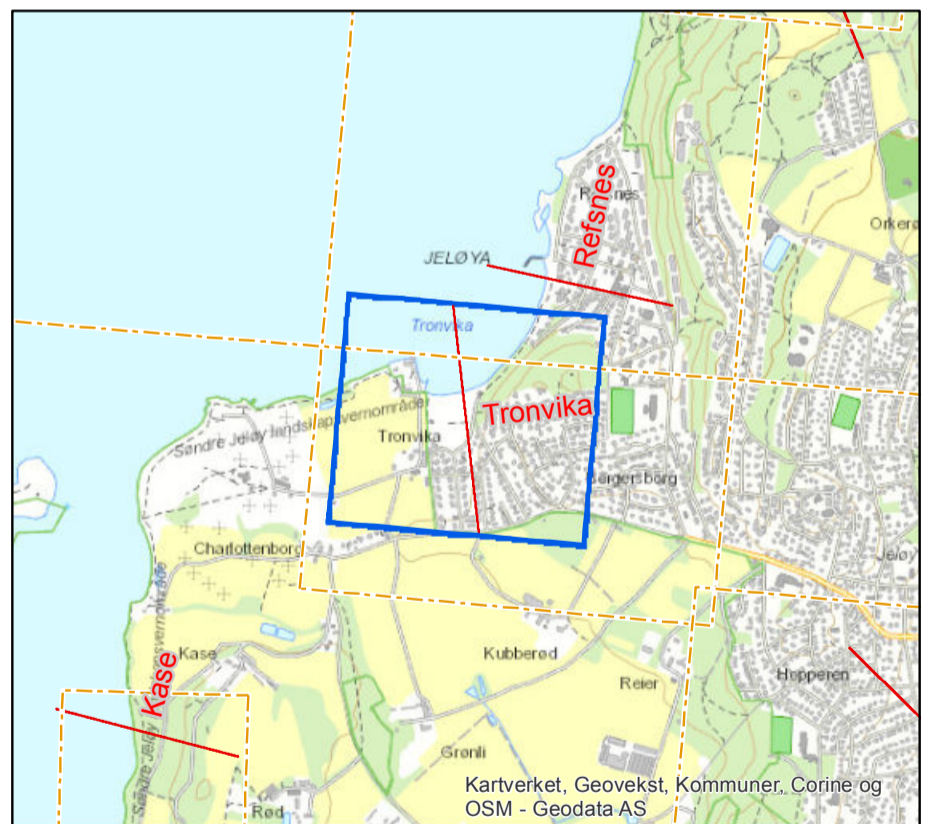
Foto 1



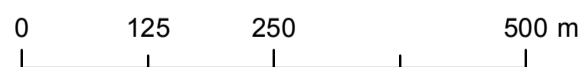
Panorama



1:7 500




1:26 783,81



Tegnforklaring

- Foto med GPS-posisjon
- ➔ Profil

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	31.05.17	hsaevold	REA		A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Moss Område: MO3 Refsnes Sted/profil: Tronvika				 Iilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71	

Moss

Interesseområde: MO4 Moss by nord
 Profil: Rosnes



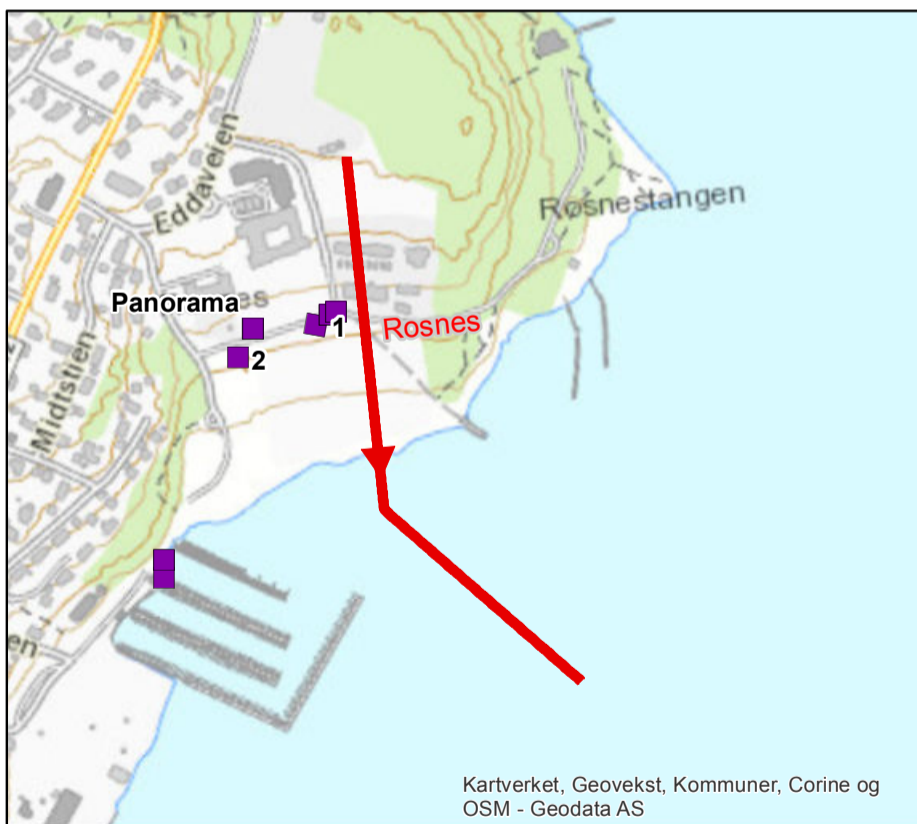
Foto 1



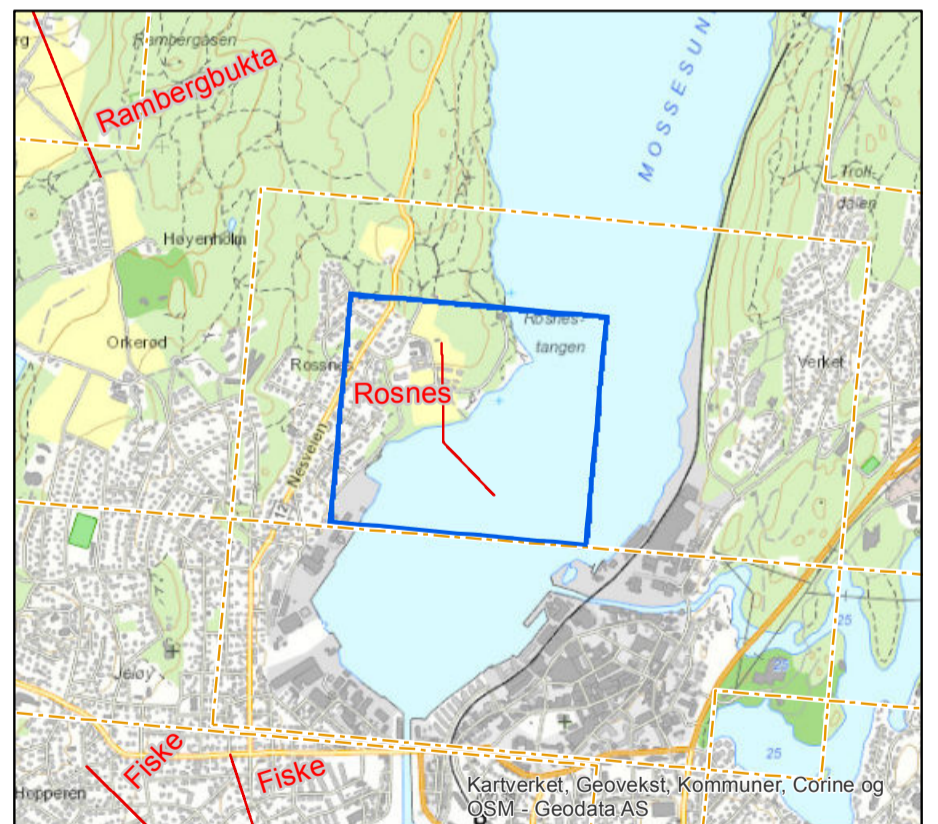
Foto 2



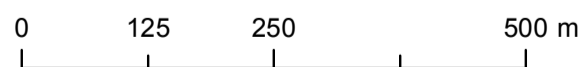
Panorama



1:7 500




1:26 783,65



Tegnforklaring

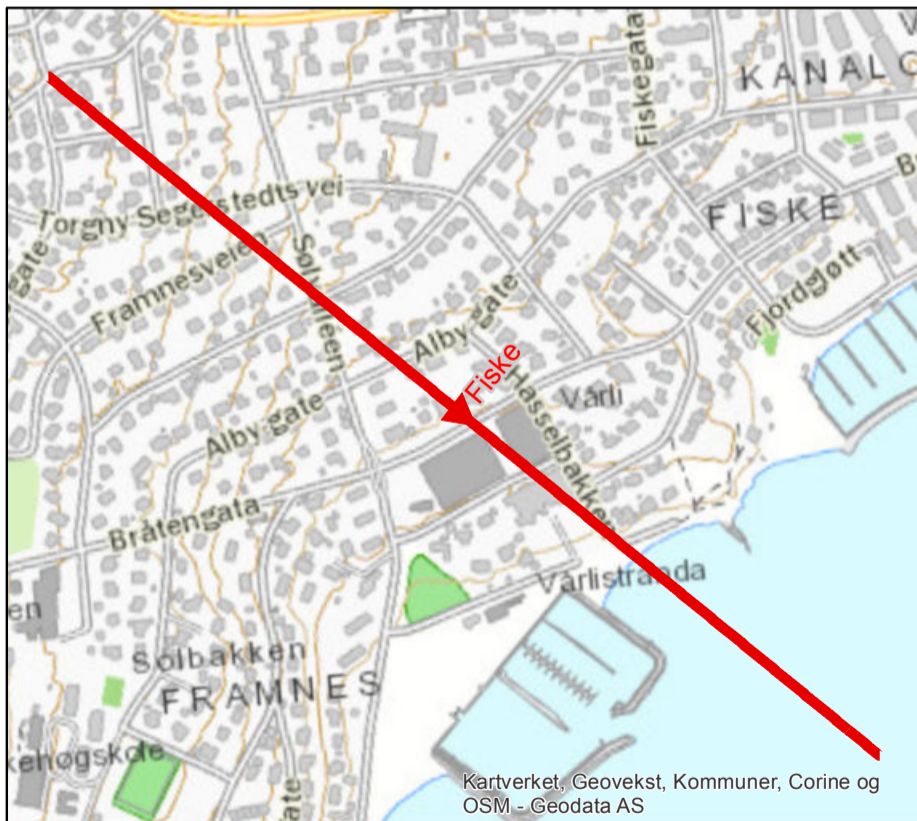
- Foto med GPS-posisjon
- ➔ Profil

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	31.05.17	hsaevold	REA		A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Moss Område: MO4 Moss by nord Sted/profil: Rosnes				 Iilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71	

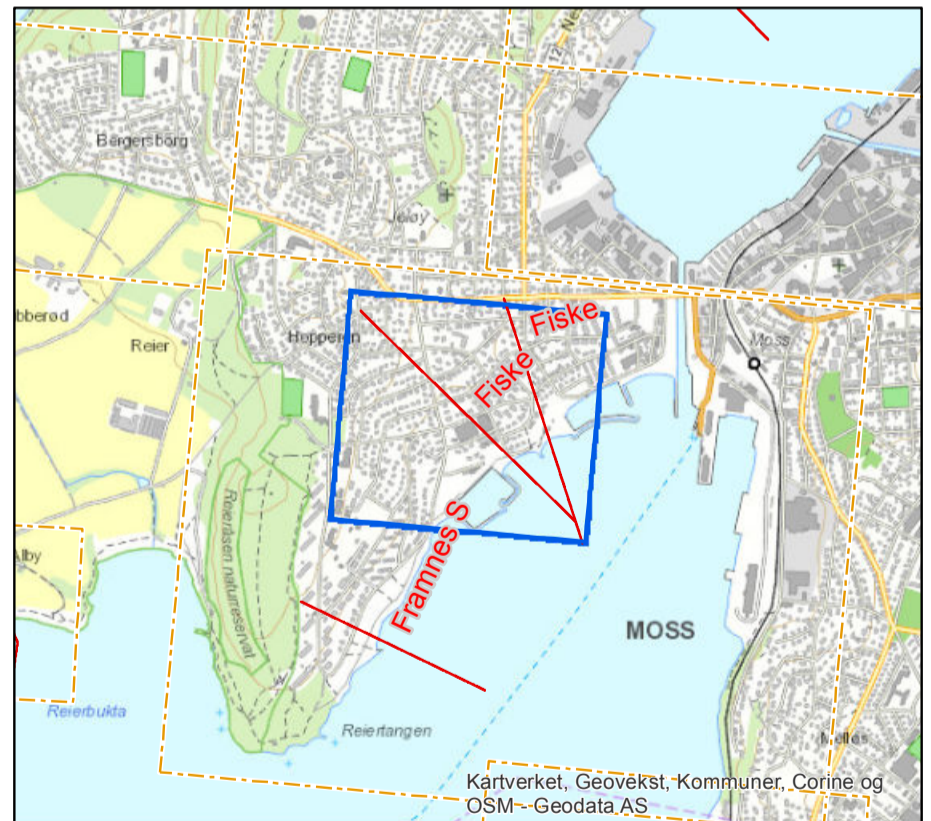
Moss

Interesseområde: MO7 Moss by sør

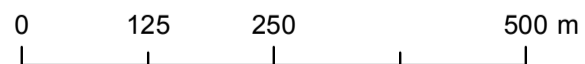
Profil: Fiske



1:7 500




1:26 783,61



Tegnforklaring

 Profil

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	31.05.17	hsaevold	REA		A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Moss Område: MO7 Moss by sør Sted/profil: Fiske				 <small>Illebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71</small>	

Moss

Interesseområde: MO7 Moss by sør
 Profil: Framnes S



Foto 1



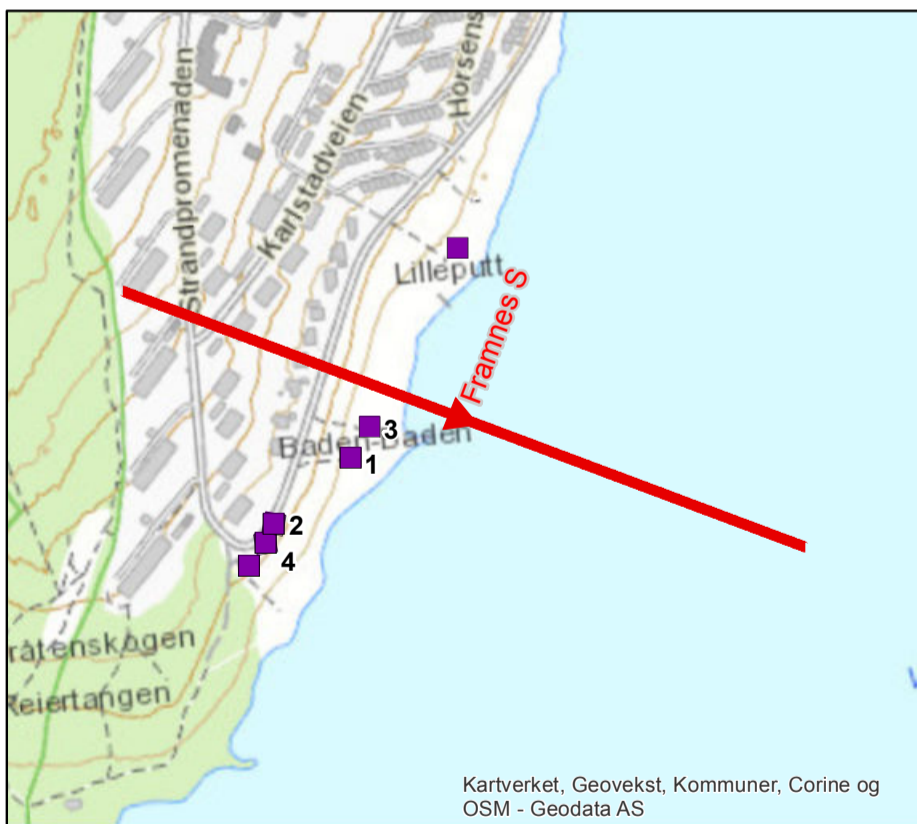
Foto 2



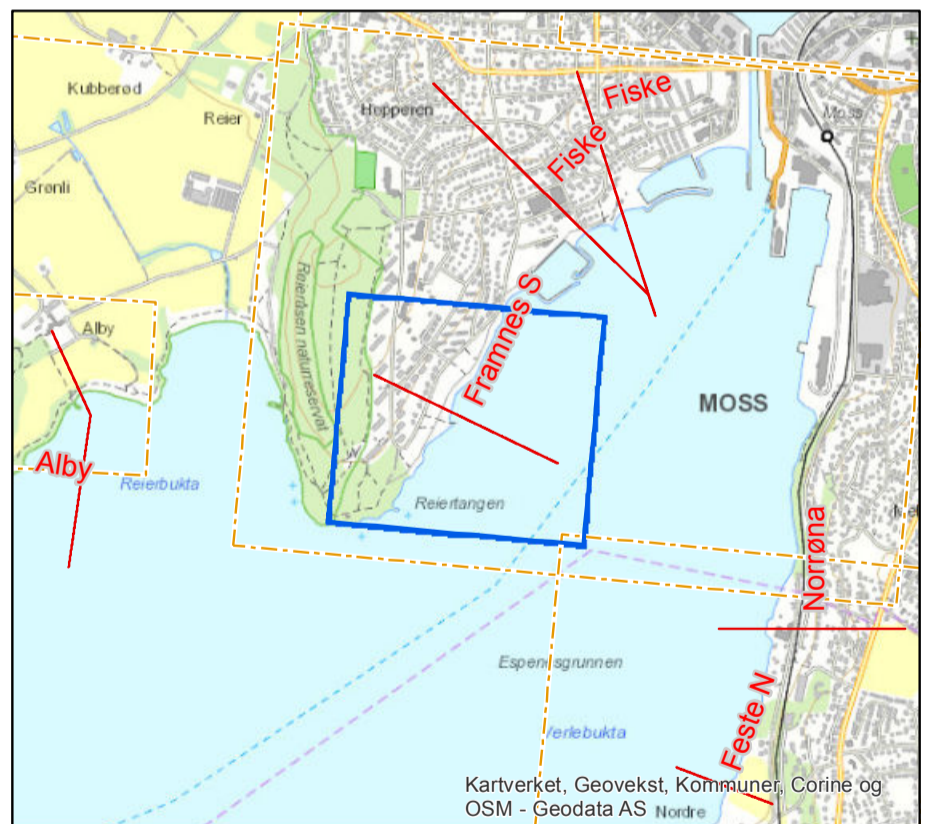
Foto 3



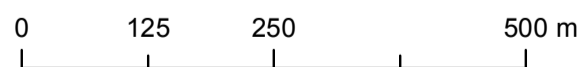
Foto 4



1:7 500




1:26 783,58



Tegnforklaring

- Foto med GPS-posisjon
- ➔ Profil

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	31.05.17	hsaevold	REA		A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Moss Område: MO7 Moss by sør Sted/profil: Framnes S				 Iilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71	

Moss

Interesseområde: MO9 Rambergbukta

Profil: Rambergbukta



1:15 000




1:35 026,25



Tegnforklaring

 Profil

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	31.05.17	hsaevold	REA		A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Moss Område: MO9 Rambergbukta Sted/profil: Rambergbukta				 <small>Ilbergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71</small>	

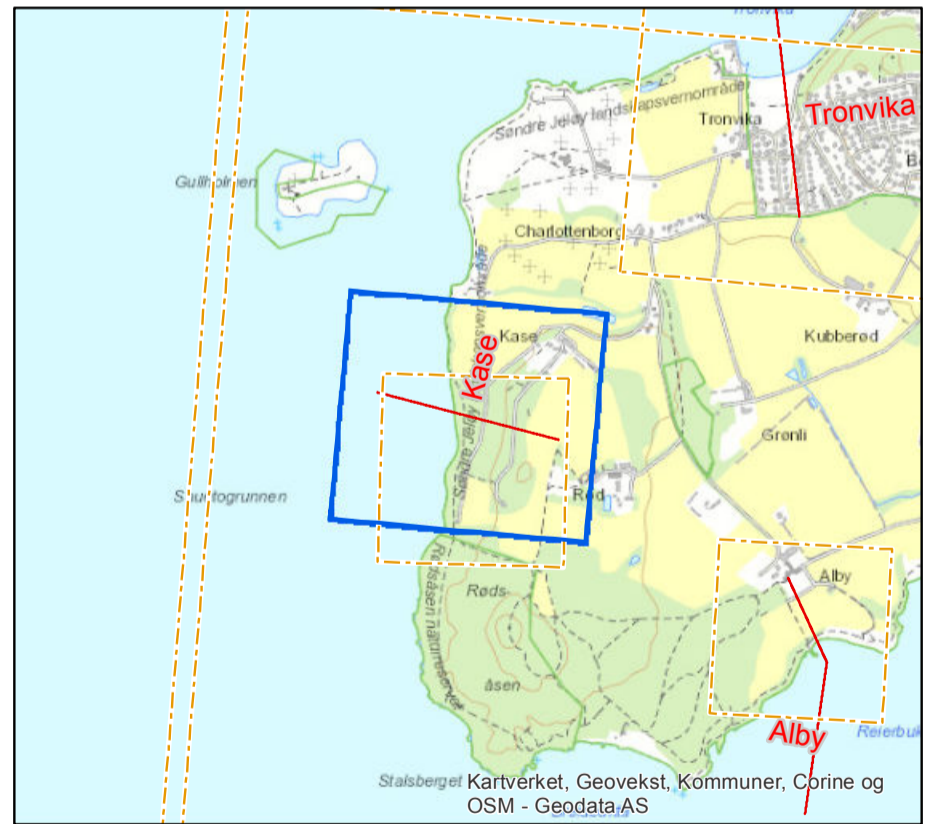
Moss

Interesseområde: MO10 Kase

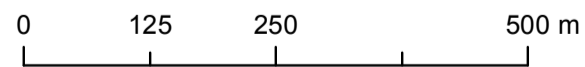
Profil: Kase



1:7 500




1:26 783,81



Tegnforklaring

 Profil

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	31.05.17	hsaevold	REA		A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Moss Område: MO10 Kase Sted/profil: Kase				 <small>Illebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71</small>	

Rygge

Interesseområde: RY2 Norrøna
 Profil: Norrøna



Foto 1



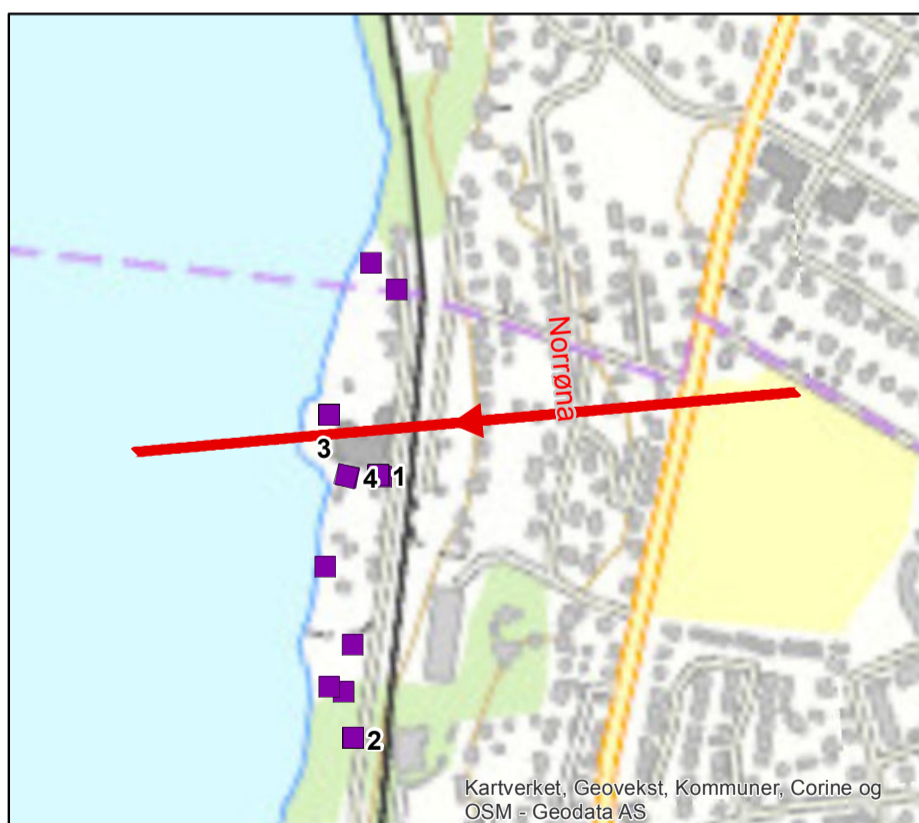
Foto 2



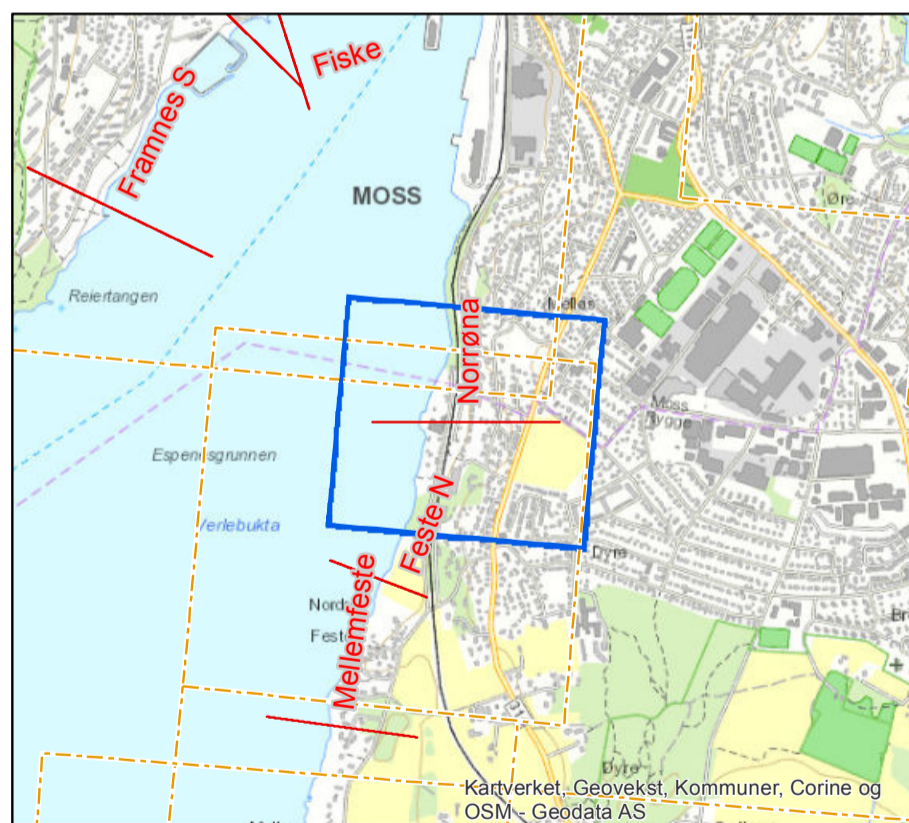
Foto 3



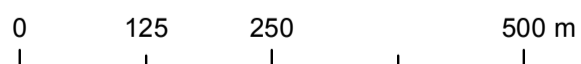
Foto 4




1:7 500



1:26 783,45



- Tegnforklaring**
- Foto med GPS-posisjon
 - ➔ Profil

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	31.05.17	hsaevold	REA		A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Rygge Område: RY2 Norrøna Sted/profil: Norrøna				 Iilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71	

Rygge

Interesseområde: RY2 Feste
 Profil: Feste N



Foto 1



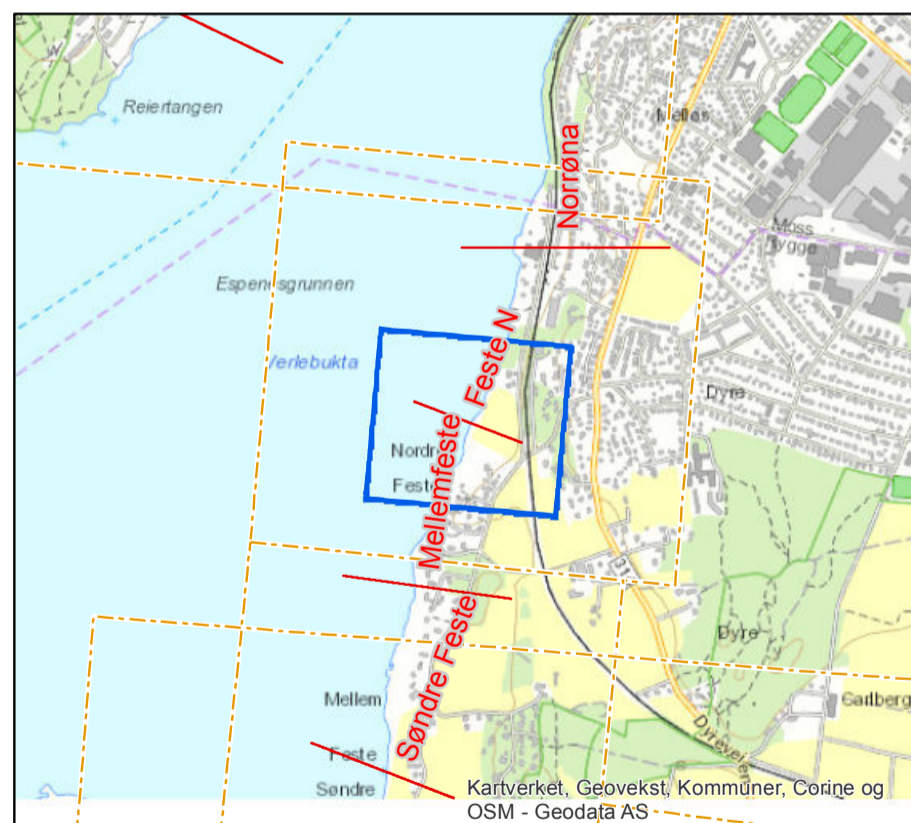
Foto 2



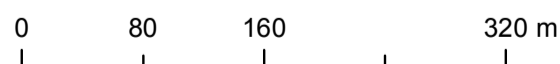
Panorama



1:5 000




1:24 036,11



Tegnforklaring

- Foto med GPS-posisjon
- ➔ Profil

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	31.05.17	hsaevold	REA		A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Rygge Område: RY2 Feste Sted/profil: Feste N				 Iilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71	

Rygge

Interesseområde: RY2 Feste
 Profil: Søndre Feste



Foto 1



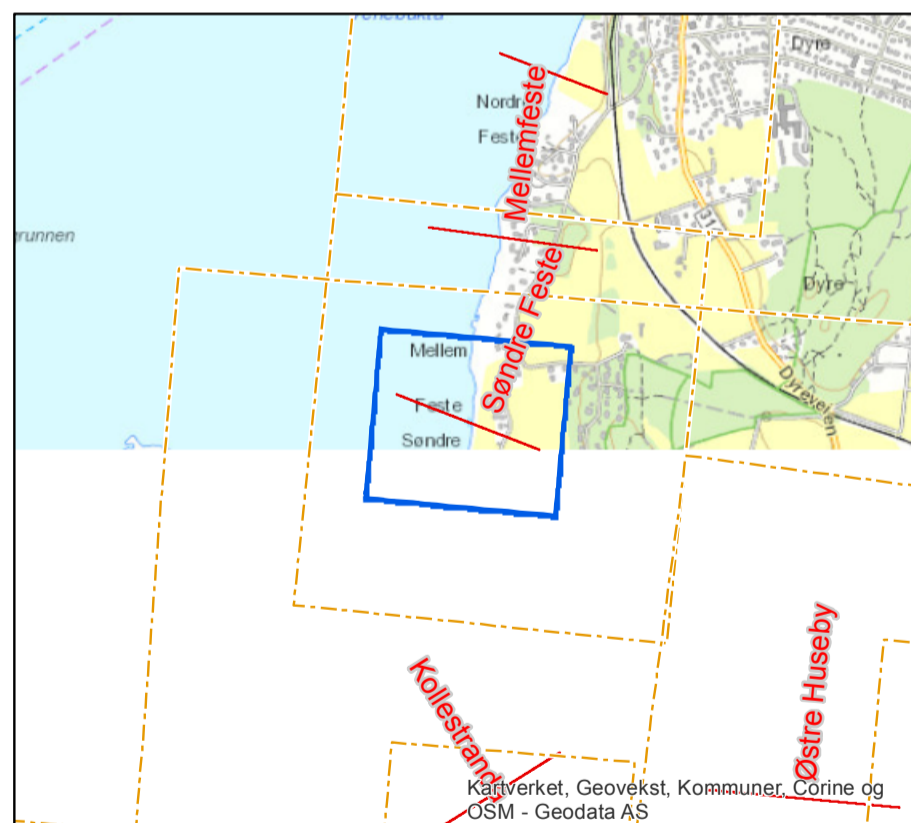
Foto 2



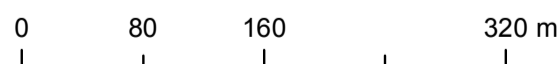
Panorama



1:5 000




1:24 036,08



Tegnforklaring

- Foto med GPS-posisjon
- ➔ Profil

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	31.05.17	hsaevold	REA		A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Rygge Område: RY2 Feste Sted/profil: Søndre Feste				 Iilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71	

Rygge

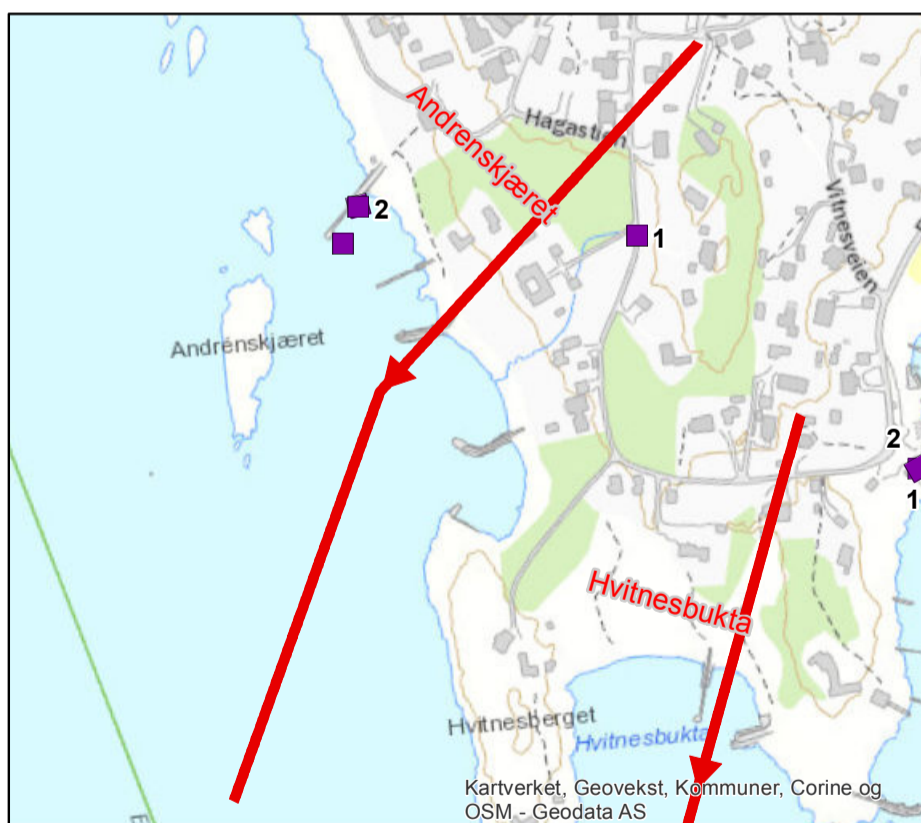
Interesseområde: RY10 Rørvik
 Profil: Andrenskjæret



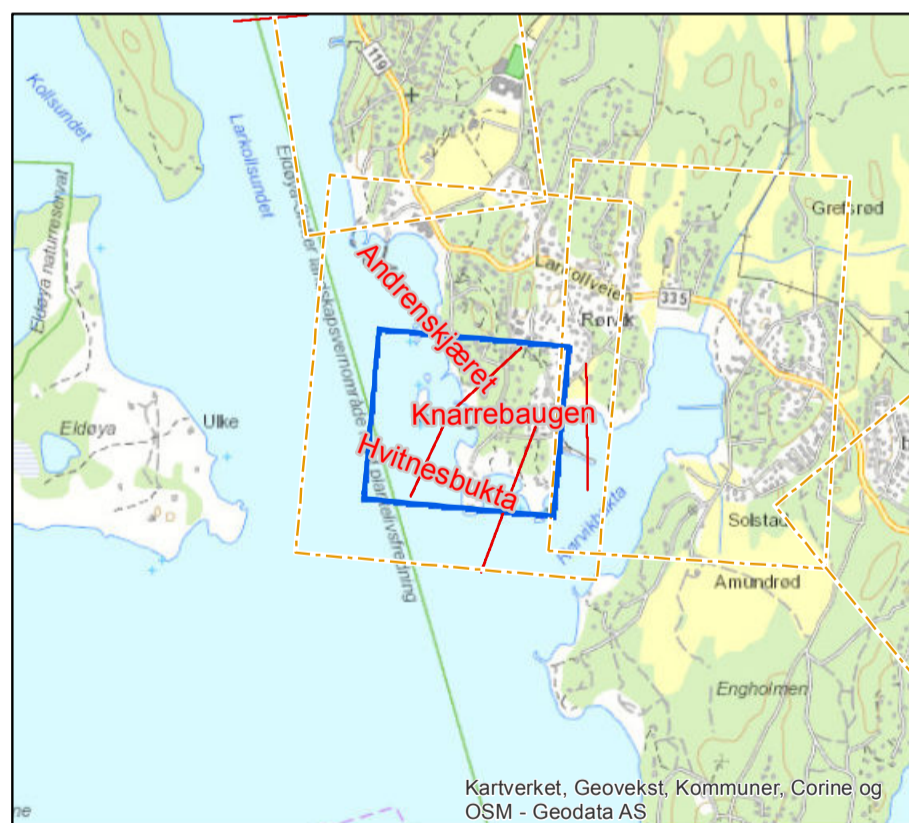
Foto 1



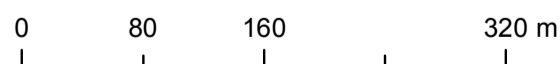
Foto 2



1:5 000




1:24 035,67



Tegnforklaring

- Foto med GPS-posisjon
- ➔ Profil

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	31.05.17	hsaevold	REA		A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Rygge Område: RY10 Rørvik Sted/profil: Andrenskjæret				 Iilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71	

Rygge

Interesseområde: RY10 Rørvik
 Profil: Hvitnesbukta

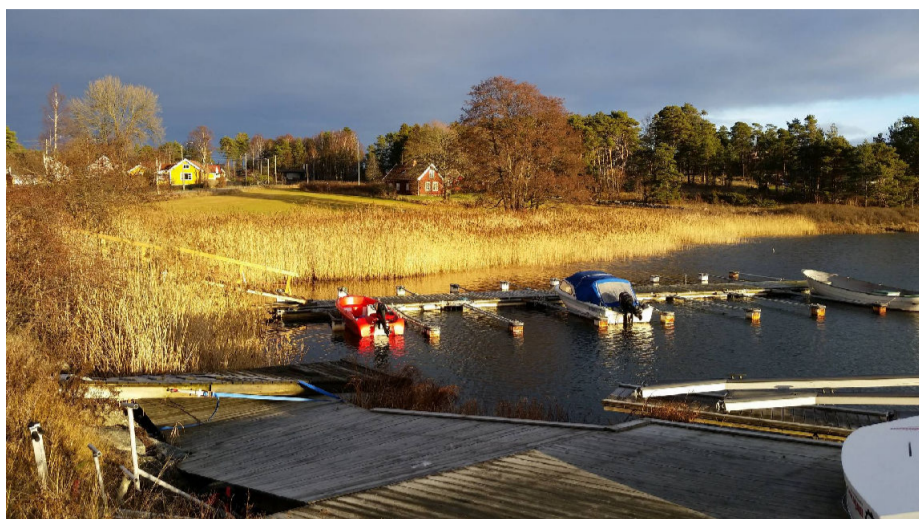


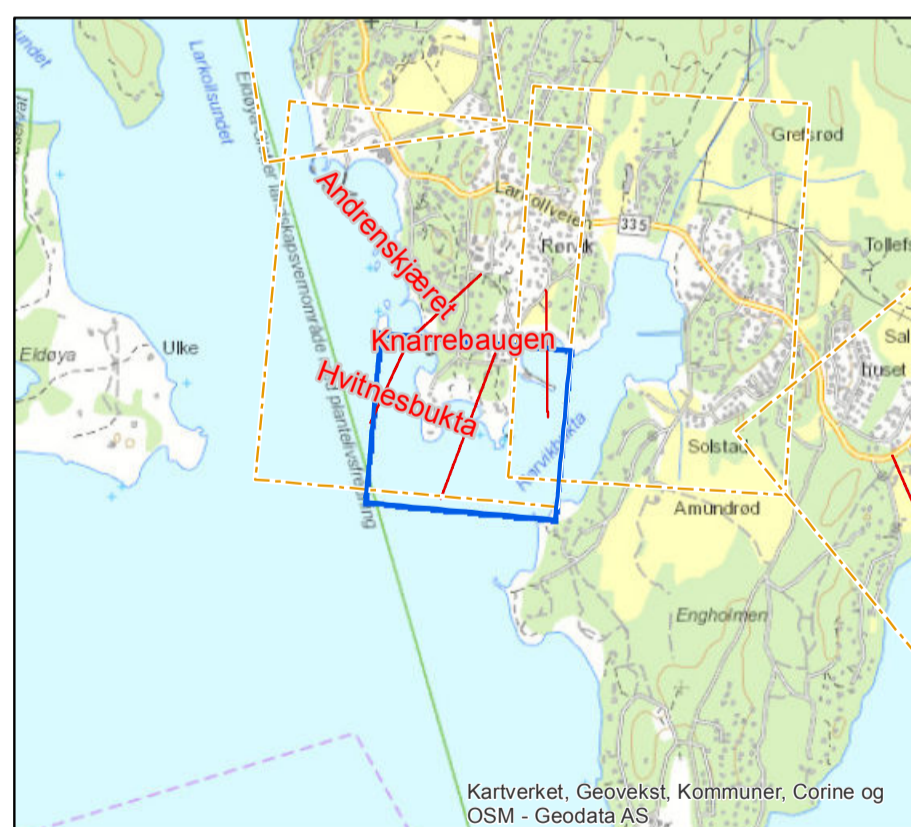
Foto 1



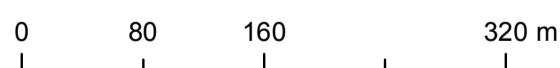
Foto 2



1:5 000




1:24 035,65



Tegnforklaring

- Foto med GPS-posisjon
- ➔ Profil

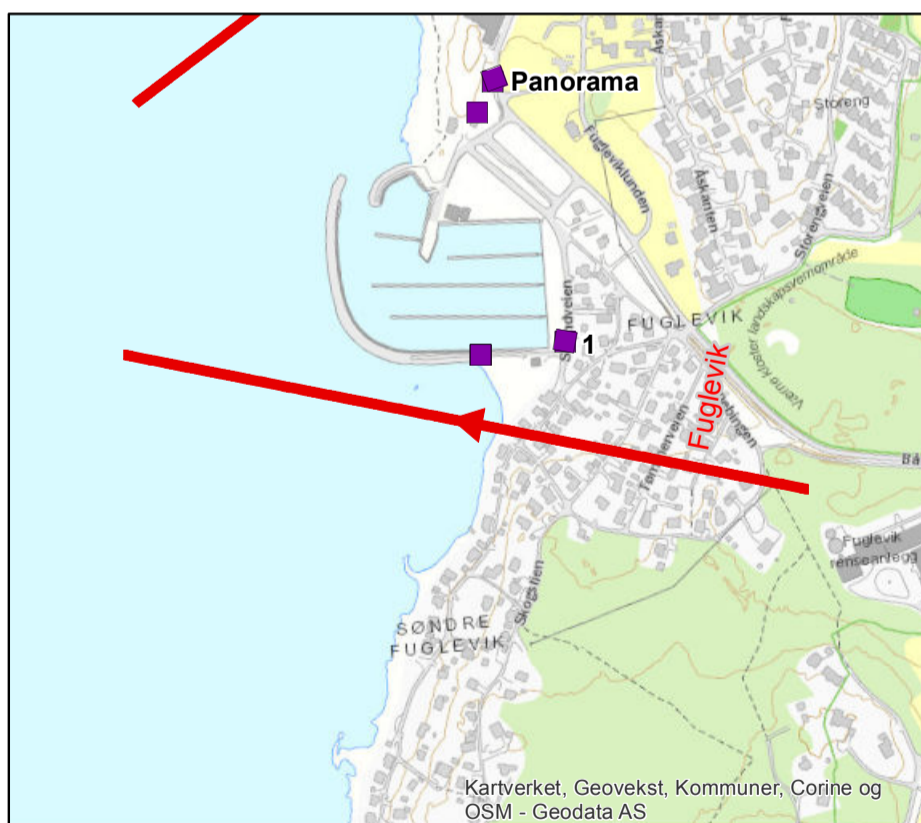
Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	31.05.17	hsaevold	REA		A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Rygge Område: RY10 Rørvik Sted/profil: Hvitnesbukta				 <small>Illebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71</small>	

Rygge

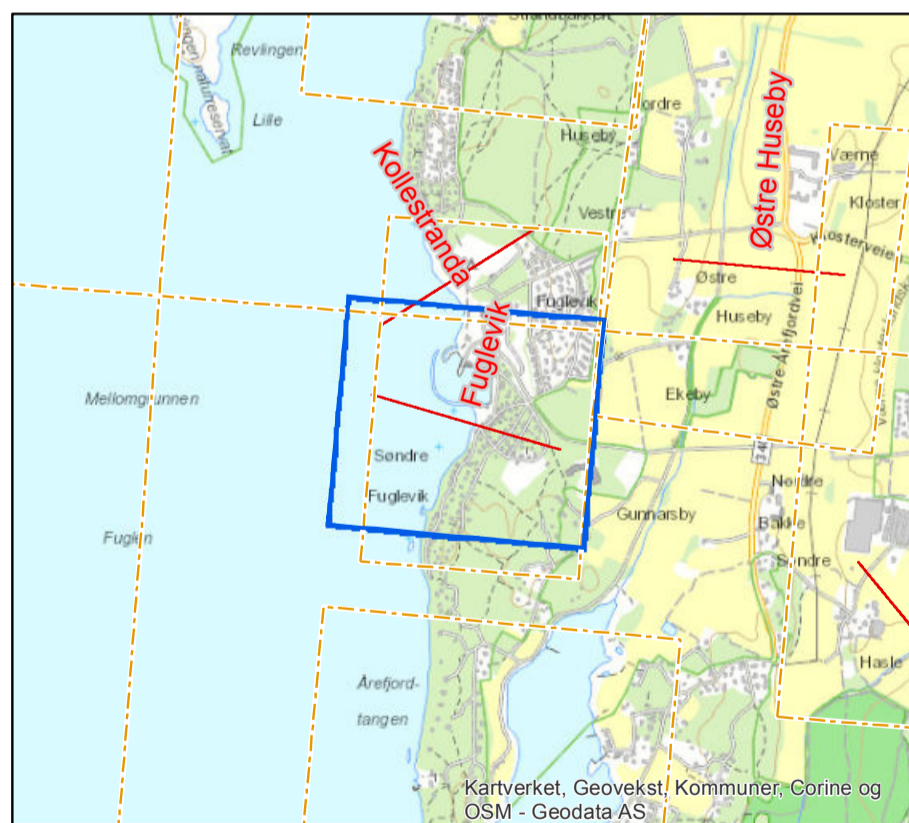
Interesseområde: RY11 Fuglevik
 Profil: Fuglevik



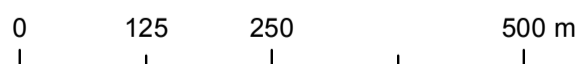
Foto 1



1:7 500




1:26 783,26



Tegnforklaring

- Foto med GPS-posisjon
- ➔ Profil

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	31.05.17	hsaevold	REA		A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Rygge Område: RY11 Fuglevik Sted/profil: Fuglevik				 Iilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71	

Rygge

Interesseområde: RY11 Fuglevik
 Profil: Kollestranda



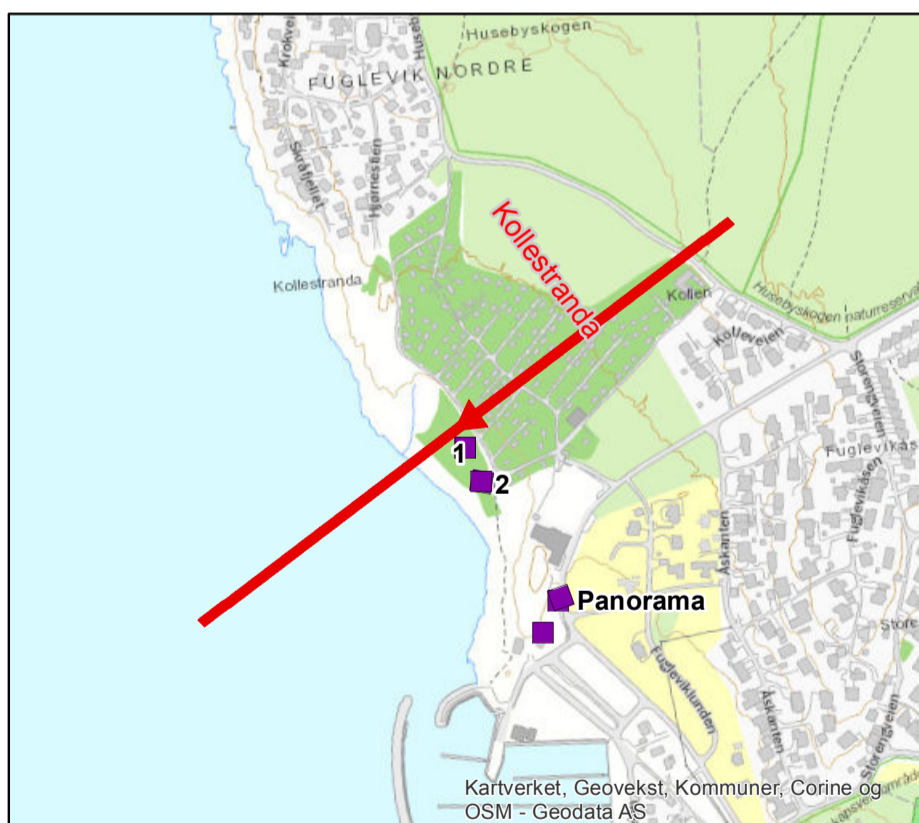
Foto 1



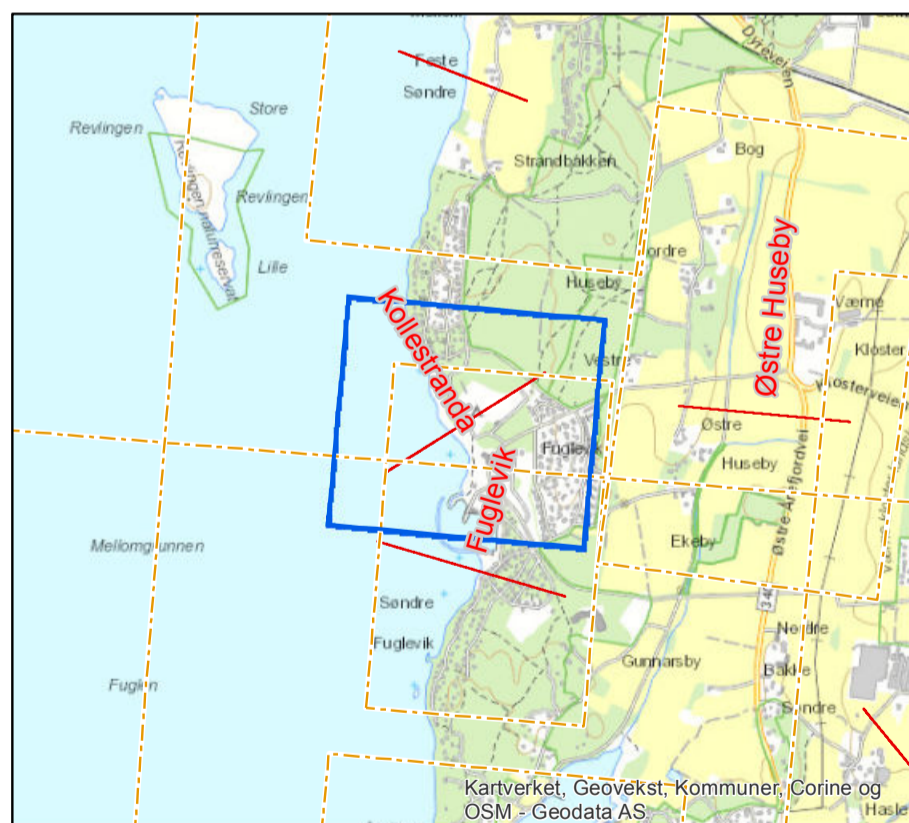
Foto 2



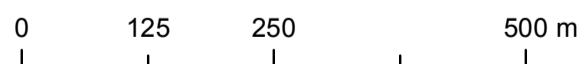
Panorama



1:7 500




1:26 783,3



Tegnforklaring

- Foto med GPS-posisjon
- ➔ Profil

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	31.05.17	hsaevold	REA		A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Rygge Område: RY11 Fuglevik Sted/profil: Kollestranda				 Iilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71	

Rygge

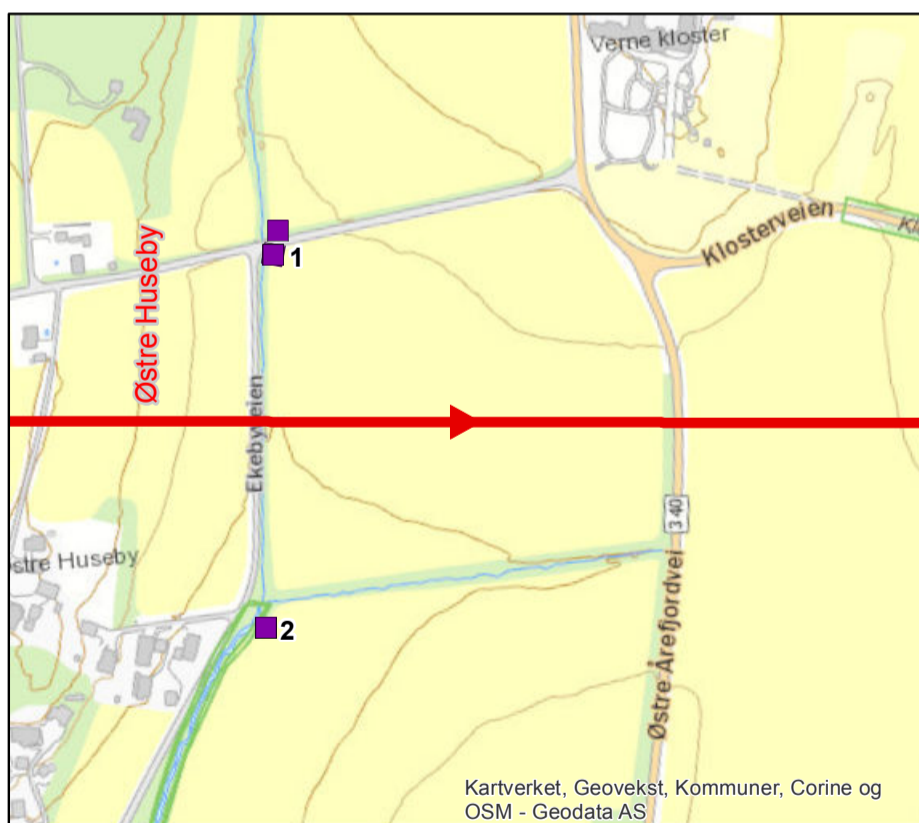
Interesseområde: RY12 Østre Huseby
 Profil: Østre Huseby



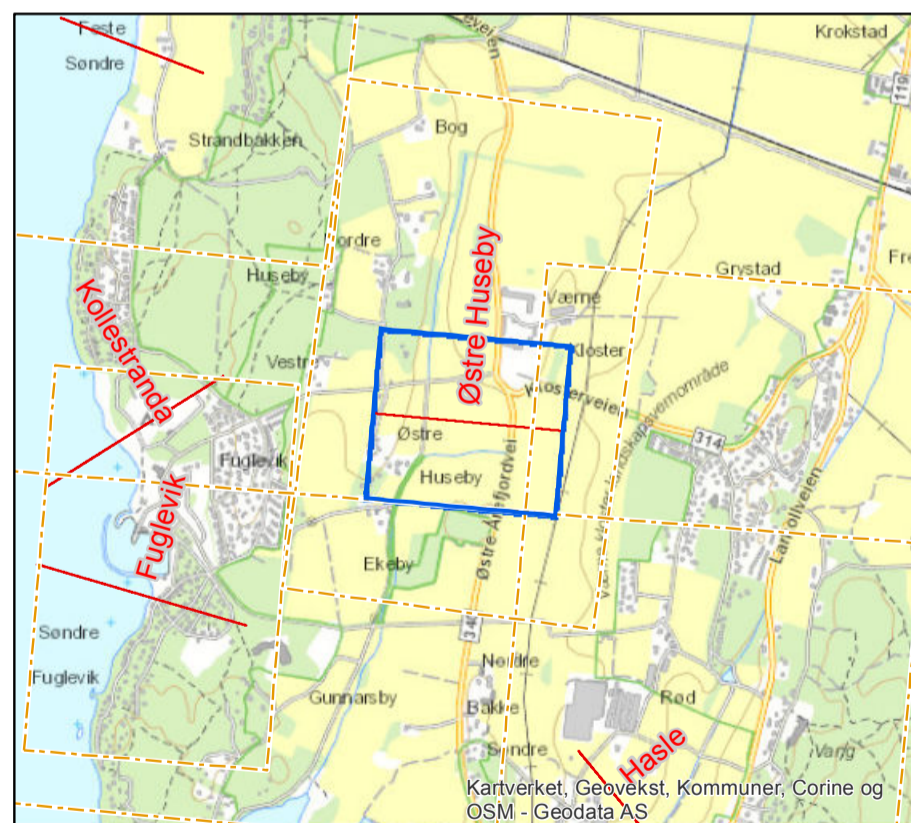
Foto 1



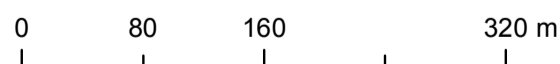
Foto 2



1:5 000




1:24 035,98



Tegnforklaring

- Foto med GPS-posisjon
- ➔ Profil

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	31.05.17	hsaevold	REA		A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Rygge Område: RY12 Østre Huseby Sted/profil: Østre Huseby				 Iilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71	

Rygge

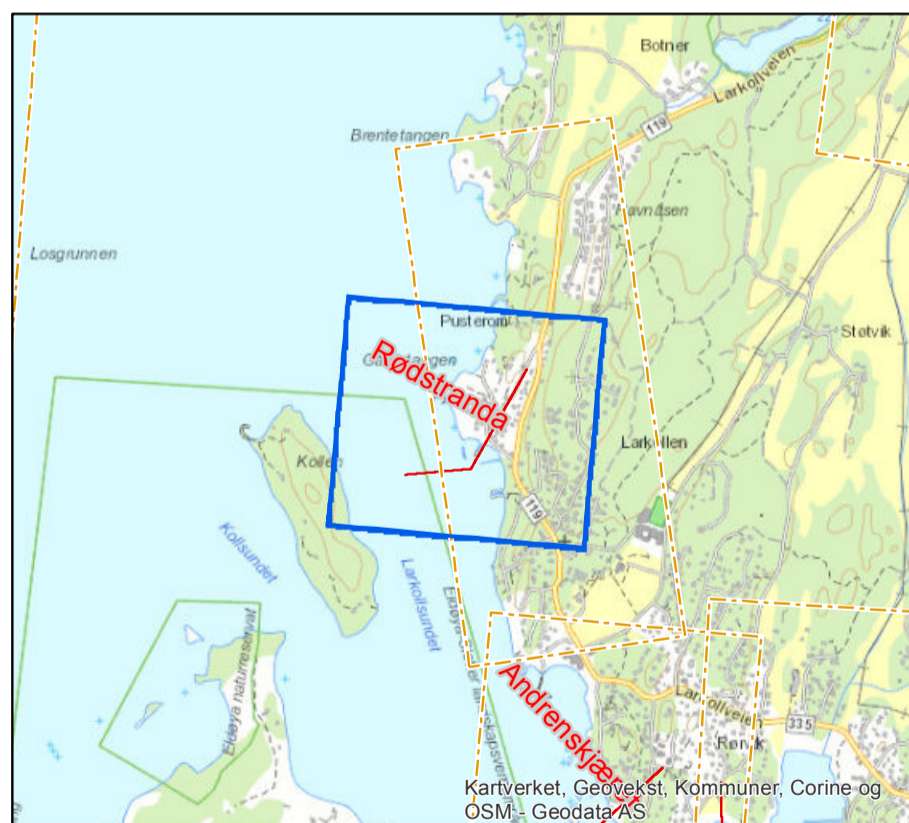
Interesseområde: RY14 Larkollen
 Profil: Rødstranda



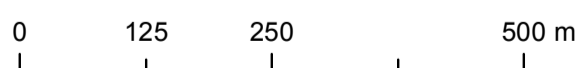
Foto 1



1:7 500




1:26 782,89



Tegnforklaring

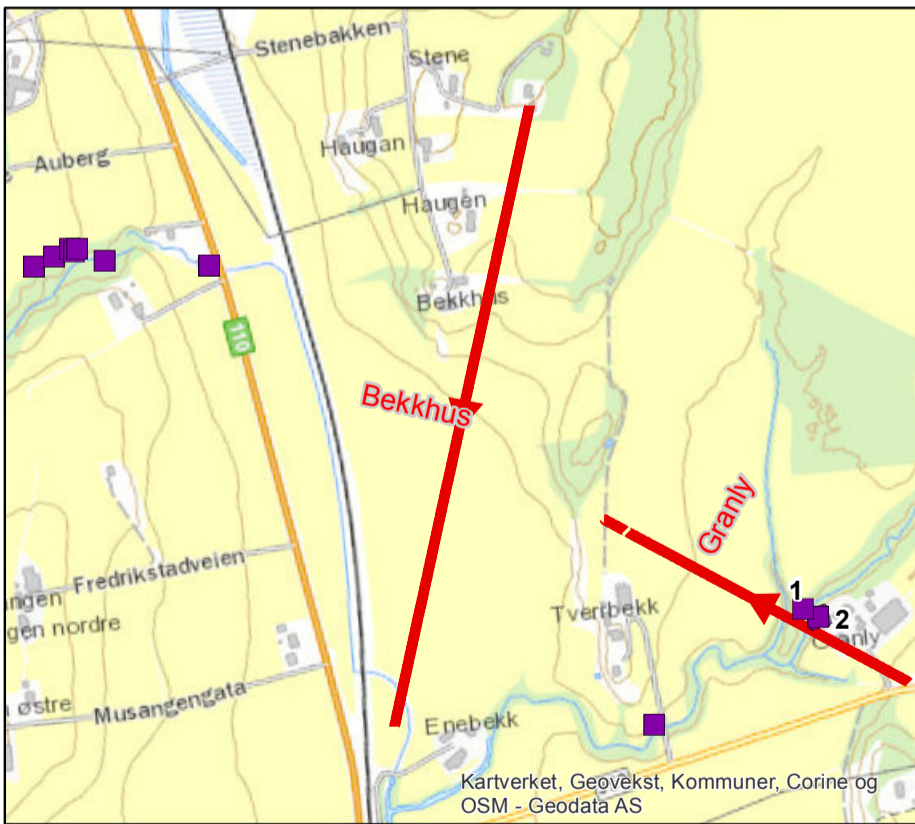
- Foto med GPS-posisjon
- ➔ Profil

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	31.05.17	hsaevold	REA		A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Rygge Område: RY14 Larkollen Sted/profil: Rødstranda				 <small>Ilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71</small>	

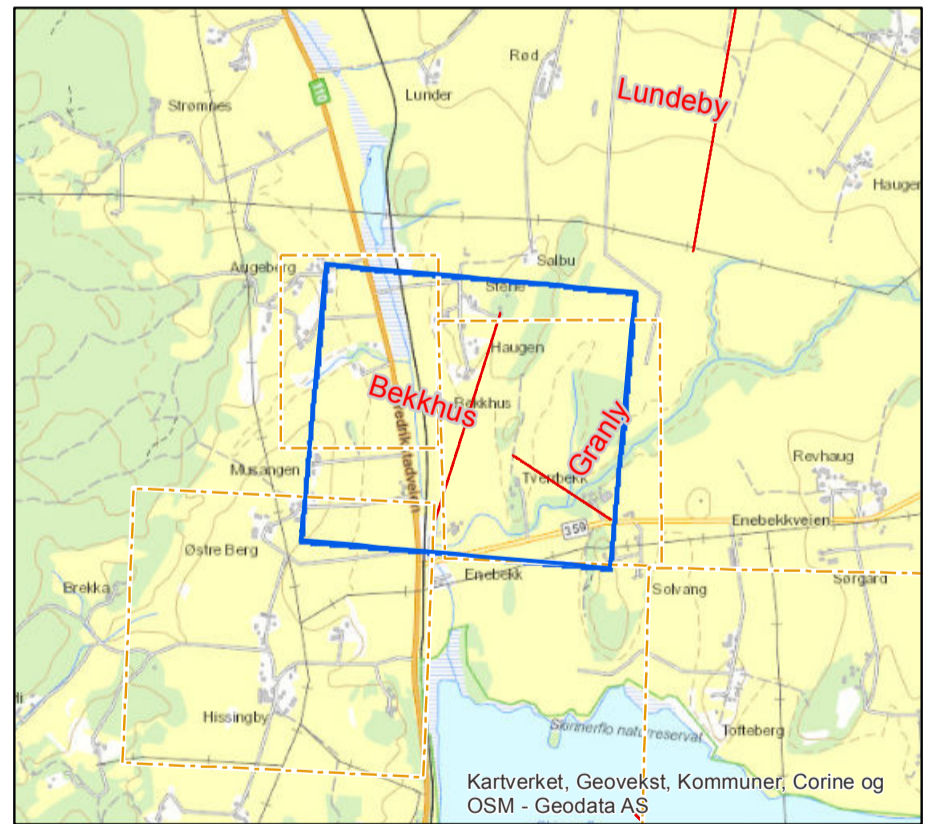
Råde

Interesseområde: RÅ2 Skinnerflo NV

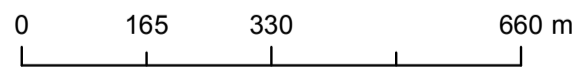
Profil: Bekkhus



1:10 000




1:29 528,74



Tegnforklaring

- Foto med GPS-posisjon
- ➔ Profil

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	31.05.17	hsaevold	REA		A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Råde Område: RÅ2 Skinnerflo NV Sted/profil: Bekkhus				 <small>Ilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71</small>	

Råde

Interesseområde: RÅ2 Skinnerflo NV

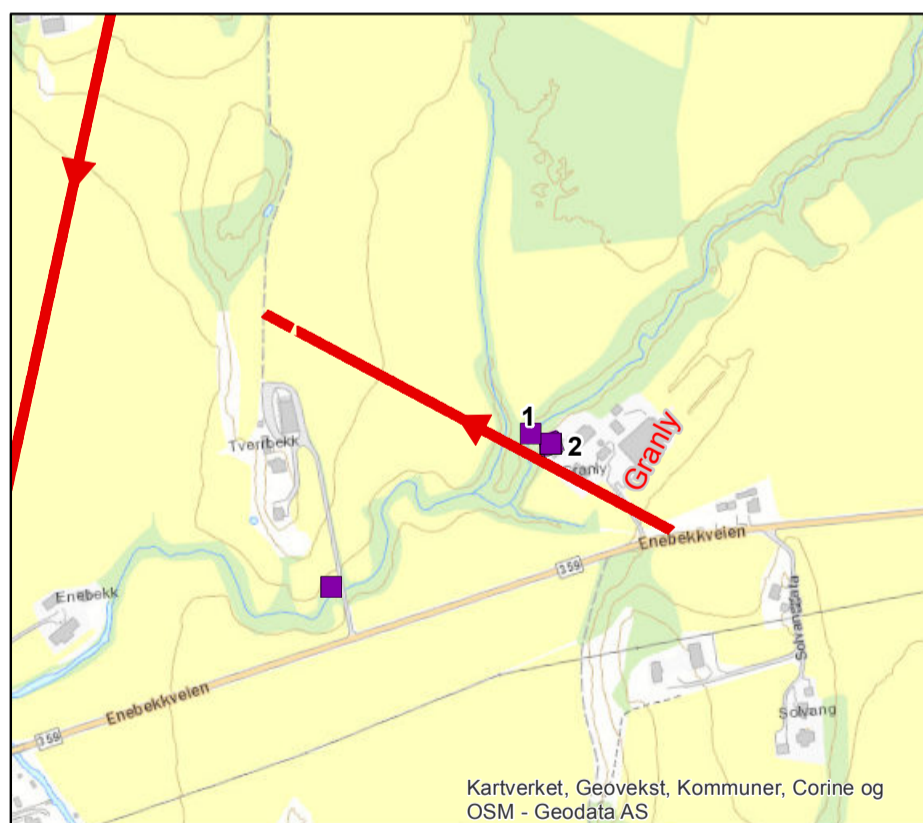
Profil: Granly



Foto 1



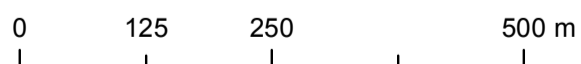
Foto 2



1:7 500




1:26 781,88



Tegnforklaring

- Foto med GPS-posisjon
- ➔ Profil

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	31.05.17	hsaevold	REA		A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Råde Område: RÅ2 Skinnerflo NV Sted/profil: Granly				 <small>Ilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71</small>	

Råde

Interesseområde: RÅ3 Åsgårdkrysset

Profil: Lundeby



Foto 1



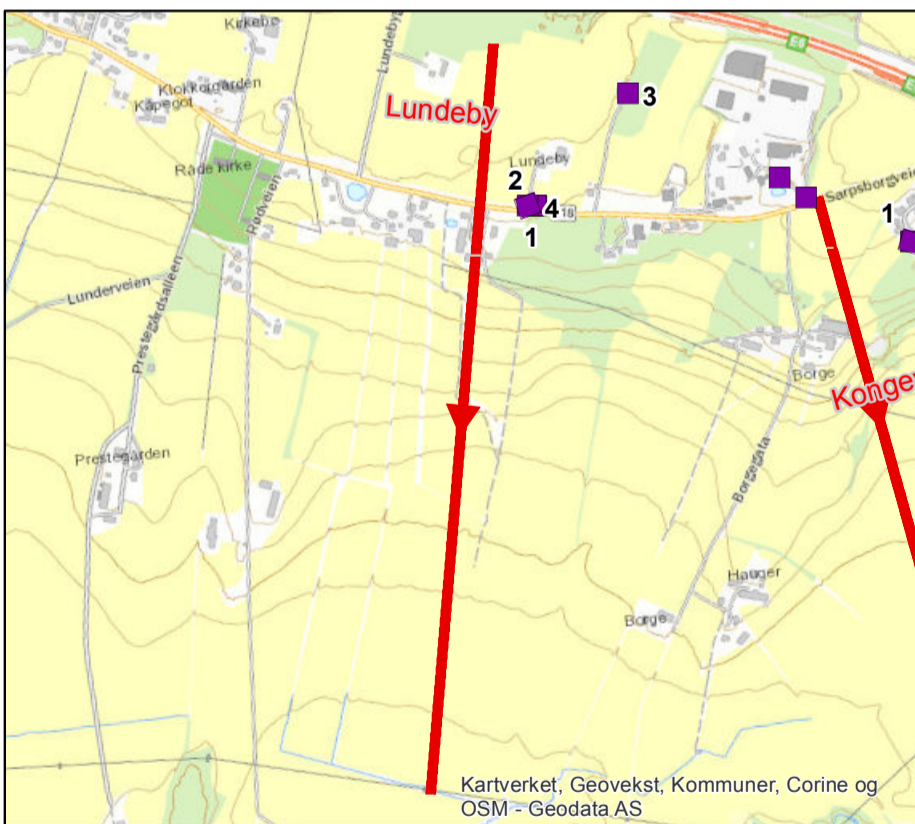
Foto 2



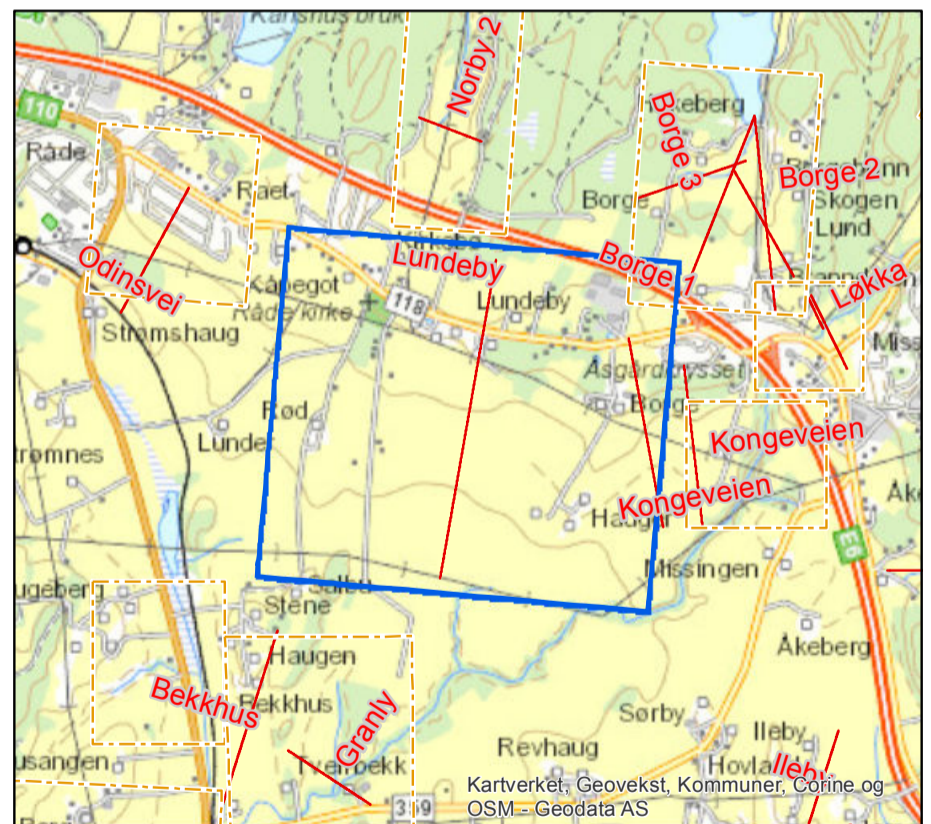
Foto 3



Foto 4



1:15 000




1:35 022,42



Tegnforklaring

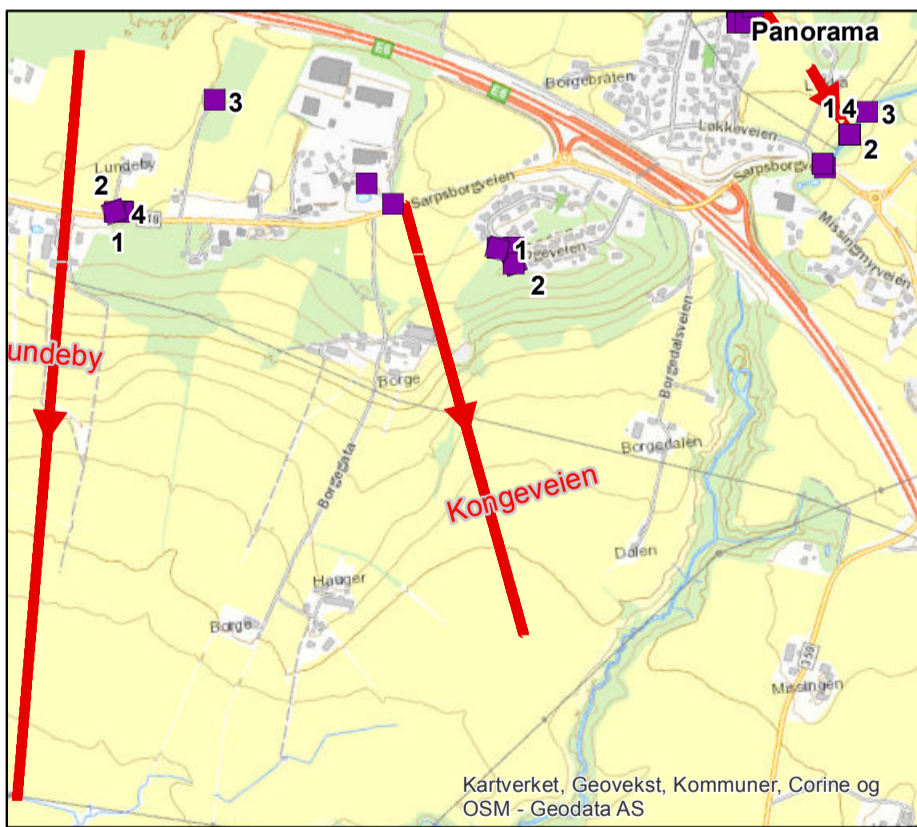
- Foto med GPS-posisjon
- ➔ Profil

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	31.05.17	hsaevold	REA		A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Råde Område: RÅ3 Åsgårdkrysset Sted/profil: Lundeby				 <small>Ilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71</small>	

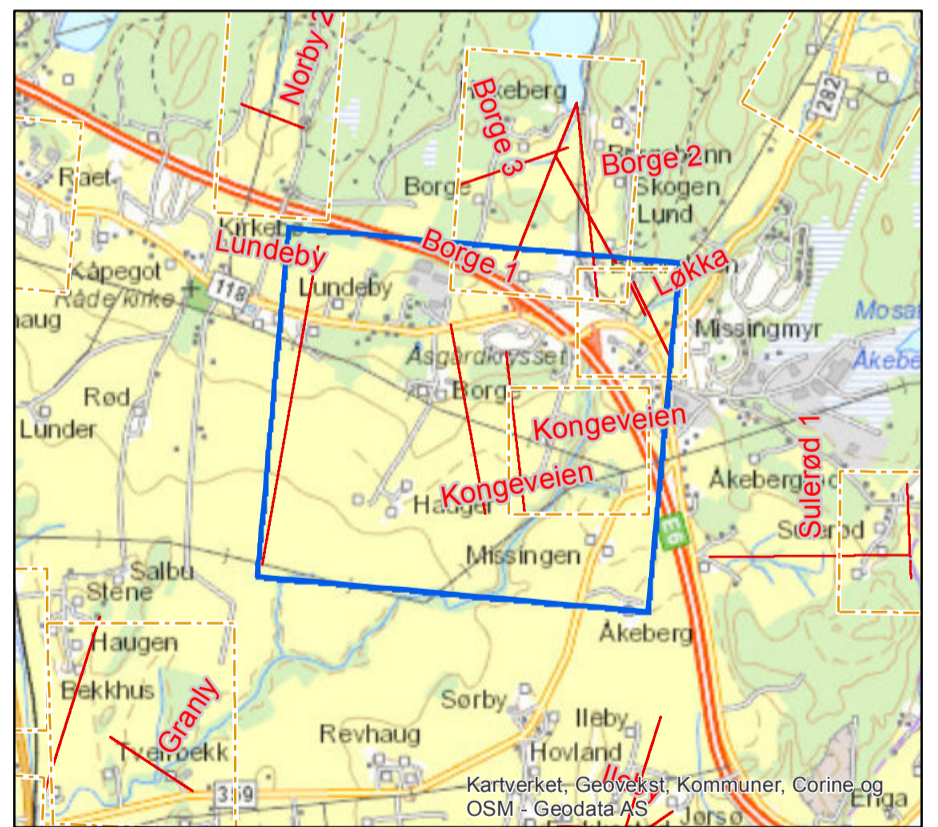
Råde

Interesseområde: RÅ3 Åsgårdkrysset

Profil: Kongeveien



1:15 000




1:35 022,3



Tegnforklaring

- Foto med GPS-posisjon
- ➔ Profil

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	31.05.17	hsaevold	REA		A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Råde Område: RÅ3 Åsgårdkrysset Sted/profil: Kongeveien				 <small>Ilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71</small>	

Råde

Interesseområde: RÅ4 Løkka

Profil: Løkka



Foto 1



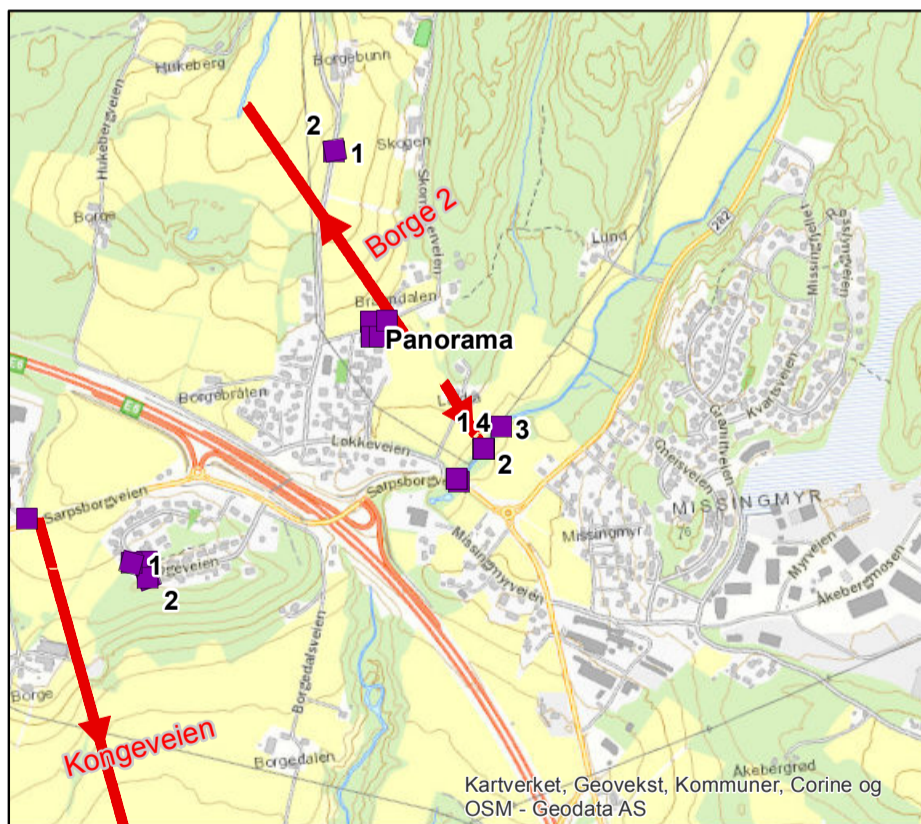
Foto 2



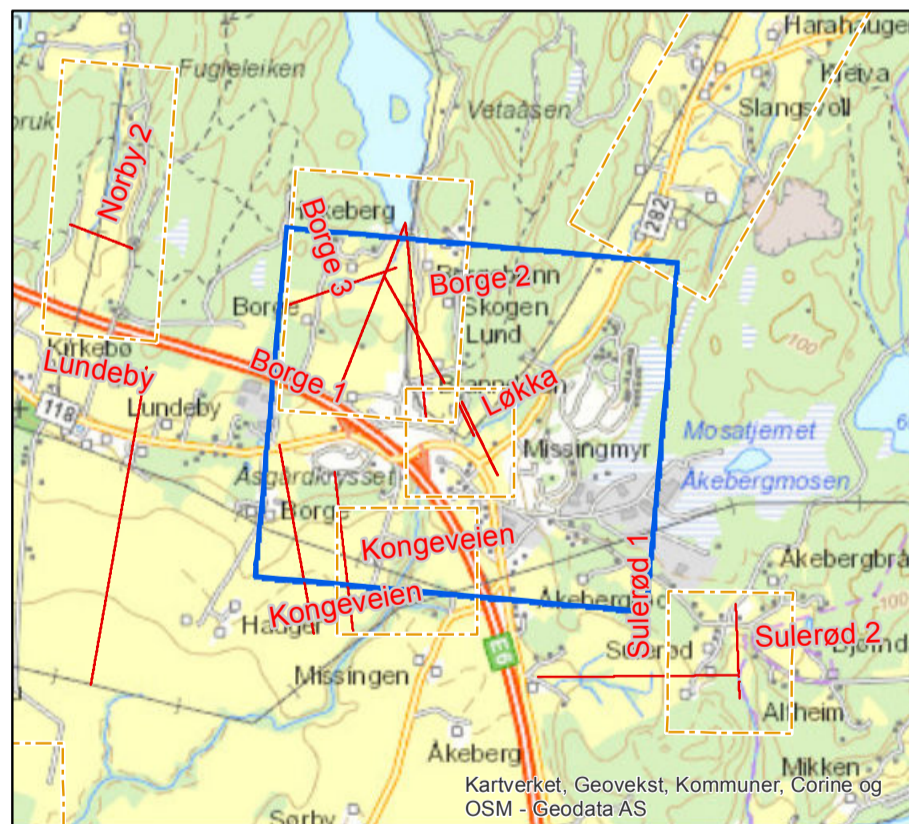
Foto 3



Foto 4



1:15 000




1:35 022,27



Tegnforklaring

- Foto med GPS-posisjon
- ➔ Profil

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	31.05.17	hsaevold	REA		A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Råde Område: RÅ4 Løkka Sted/profil: Løkka				 <small>Illebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71</small>	

Råde

Interesseområde: RÅ12

Profil: Borge 2



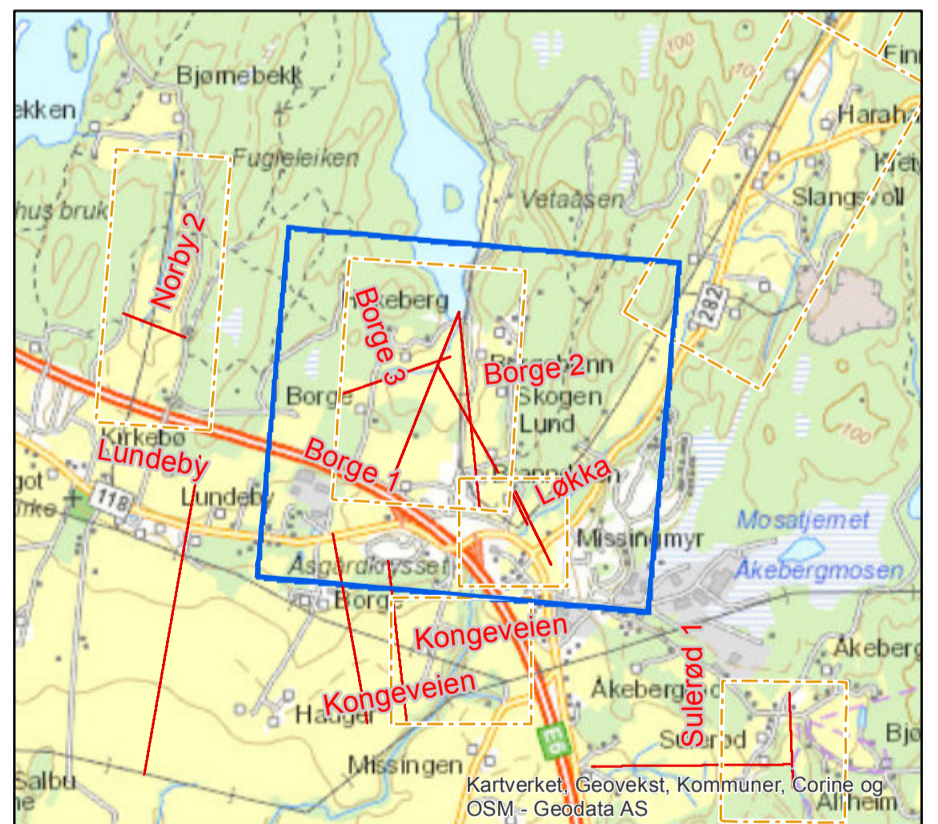
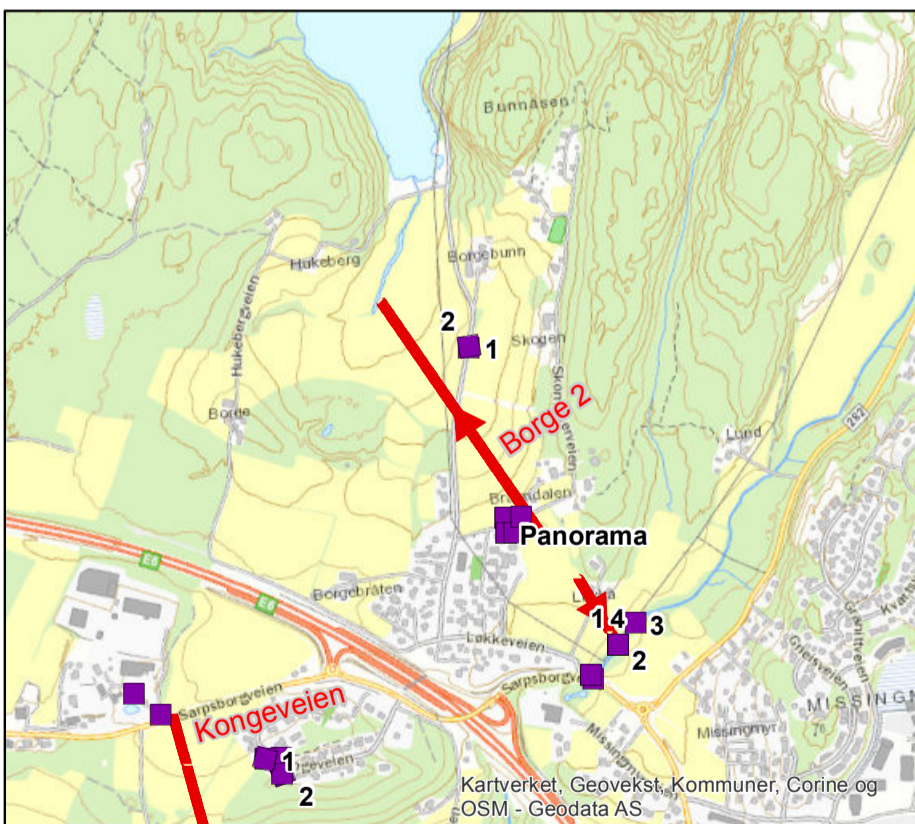
Foto 1



Foto 2




Panorama



Tegnforklaring

- Foto med GPS-posisjon
- ➔ Profil

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	31.05.17	hsaevold	REA		A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Råde Område: RÅ12 Sted/profil: Borge 2				 <small>Ilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71</small>	

Råde

Interesseområde: RÅ7 Kjellerød

Profil: Kjellerød



Foto 1



Foto 2

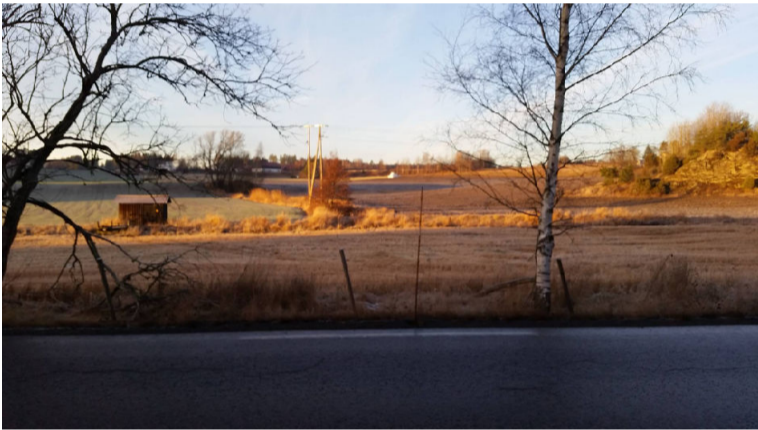
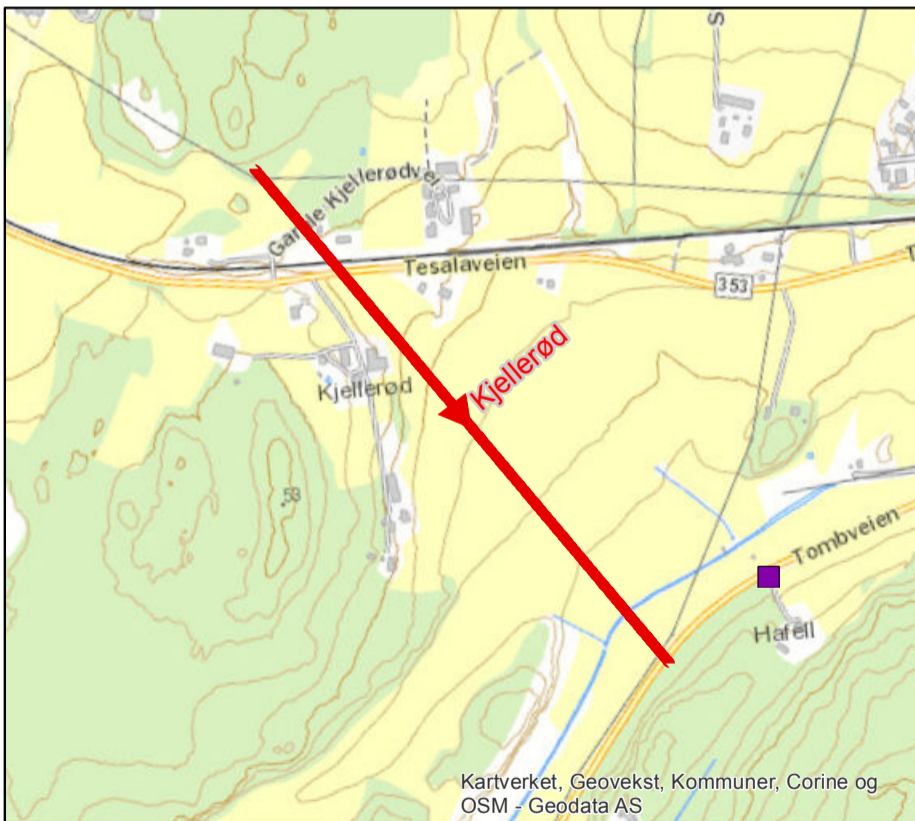


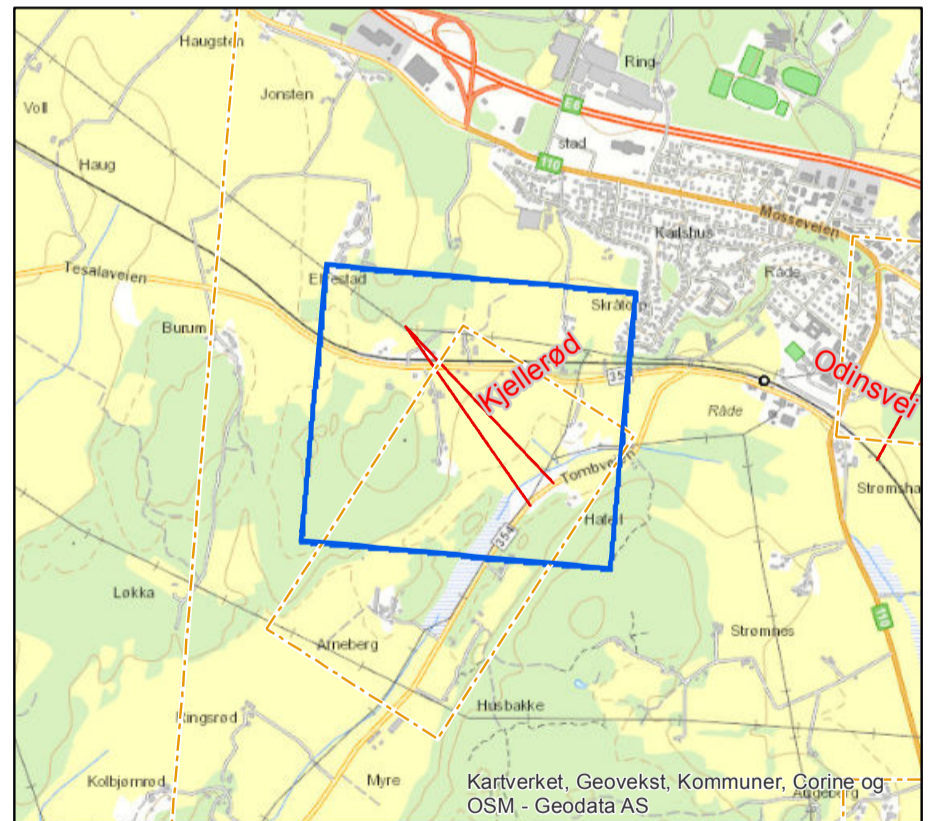
Foto 3



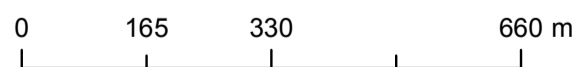
Foto 4



1:10 000




1:29 529,12



Tegnforklaring

- Foto med GPS-posisjon
- ➔ Profil

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	31.05.17	hsaevold	REA		A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Råde Område: RÅ7 Kjellerød Sted/profil: Kjellerød				 <small>Illebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71</small>	

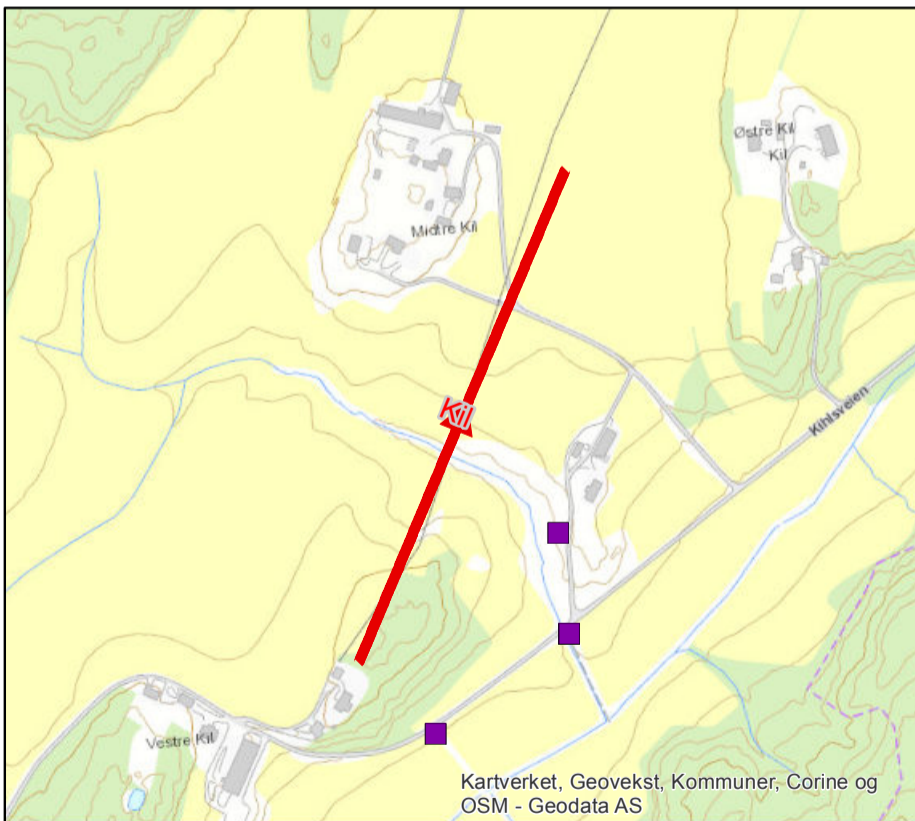
Råde

Interesseområde: RÅ9 Kil

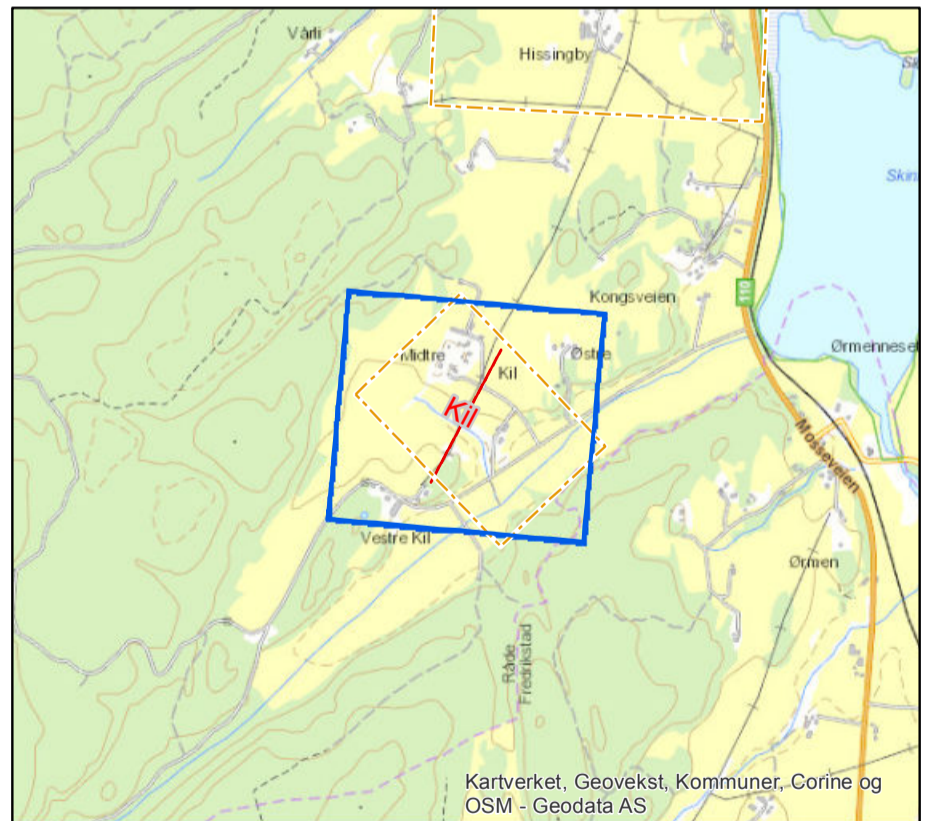
Profil: Kil



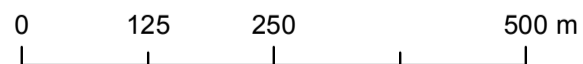
Panorama



1:7 500




1:26 781,85



Tegnforklaring

- Foto med GPS-posisjon
- ➔ Profil

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	31.05.17	hsaevold	REA		A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Råde Område: RÅ9 Kil Sted/profil: Kil				 <small>Illebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71</small>	

Råde

Interesseområde: RÅ14 Sulerød
 Profil: Sulerød 1



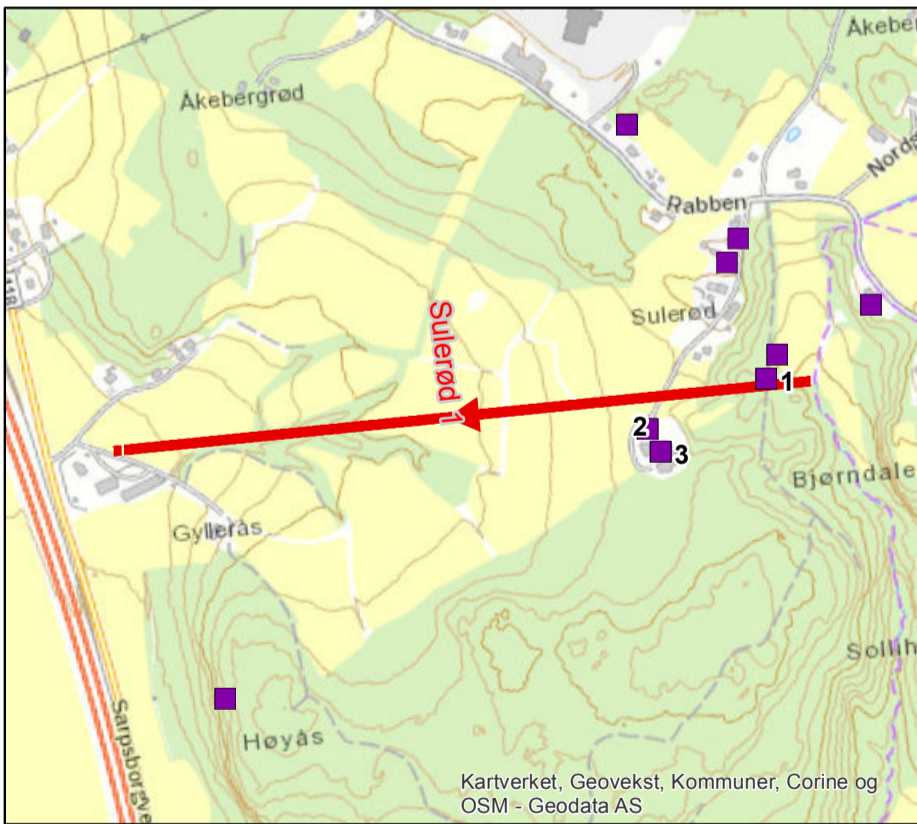
Foto 1



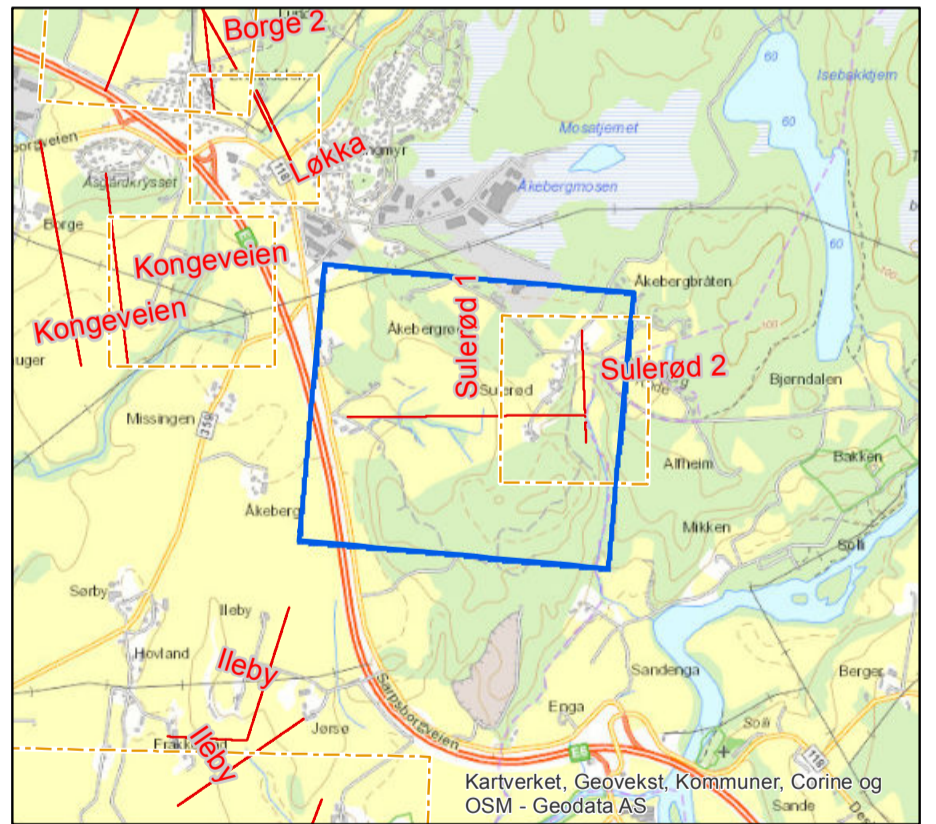
Foto 2



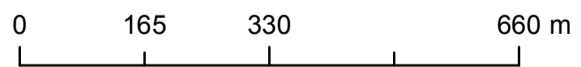
Foto 3



1:10 000




1:29 528,5



Tegnforklaring

- Foto med GPS-posisjon
- ➔ Profil

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	31.05.17	hsaevold	REA		A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Råde Område: RÅ14 Sulerød Sted/profil: Sulerød 1				 Iilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71	

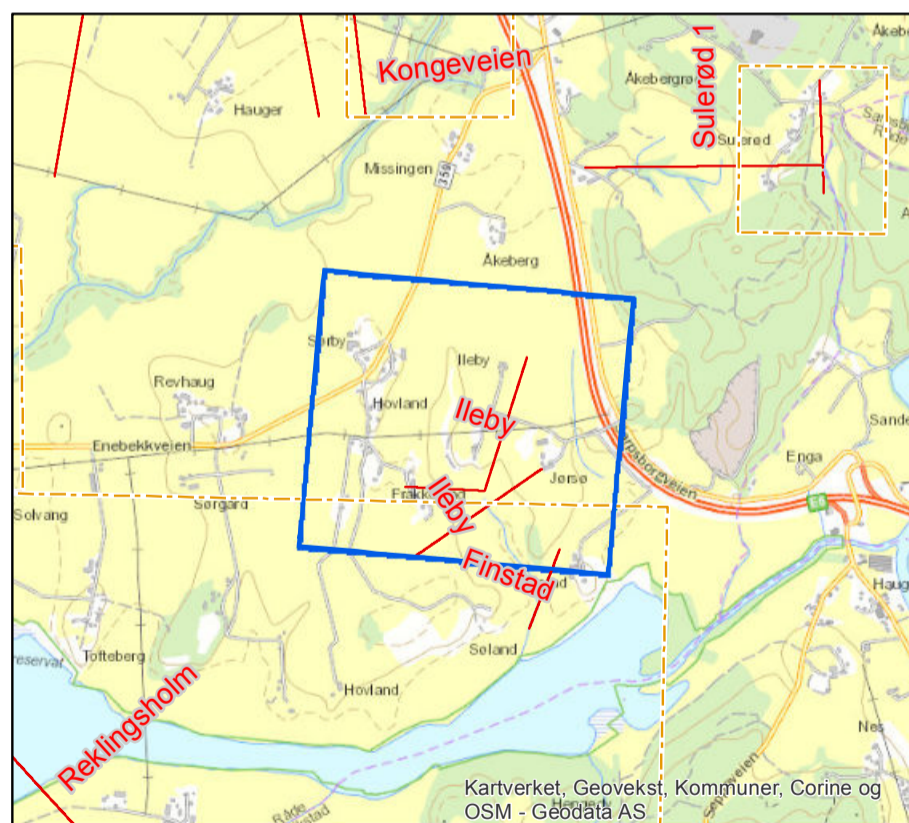
Råde

Interesseområde: RÅ15 Skinnerflo NØ

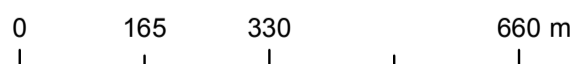
Profil: Ileby



1:10 000




1:29 528,49



Tegnforklaring

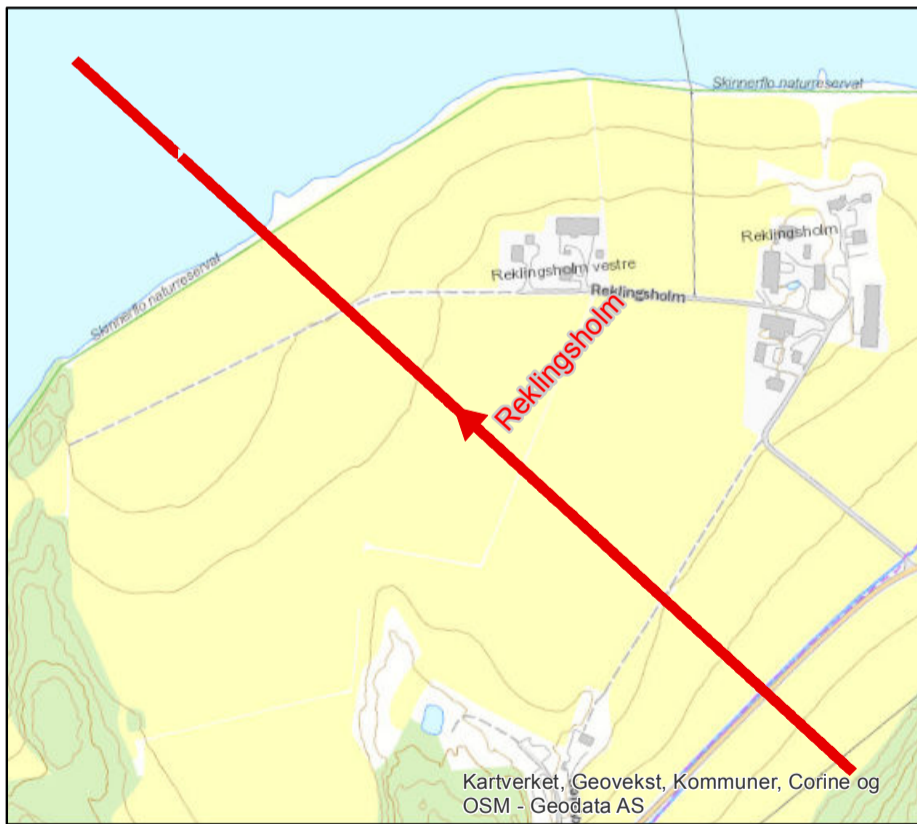
- Foto med GPS-posisjon
- ➔ Profil

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	31.05.17	hsaevold	REA		A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Råde Område: RÅ15 Skinnerflo NØ Sted/profil: Ileby				 <small>Ilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71</small>	

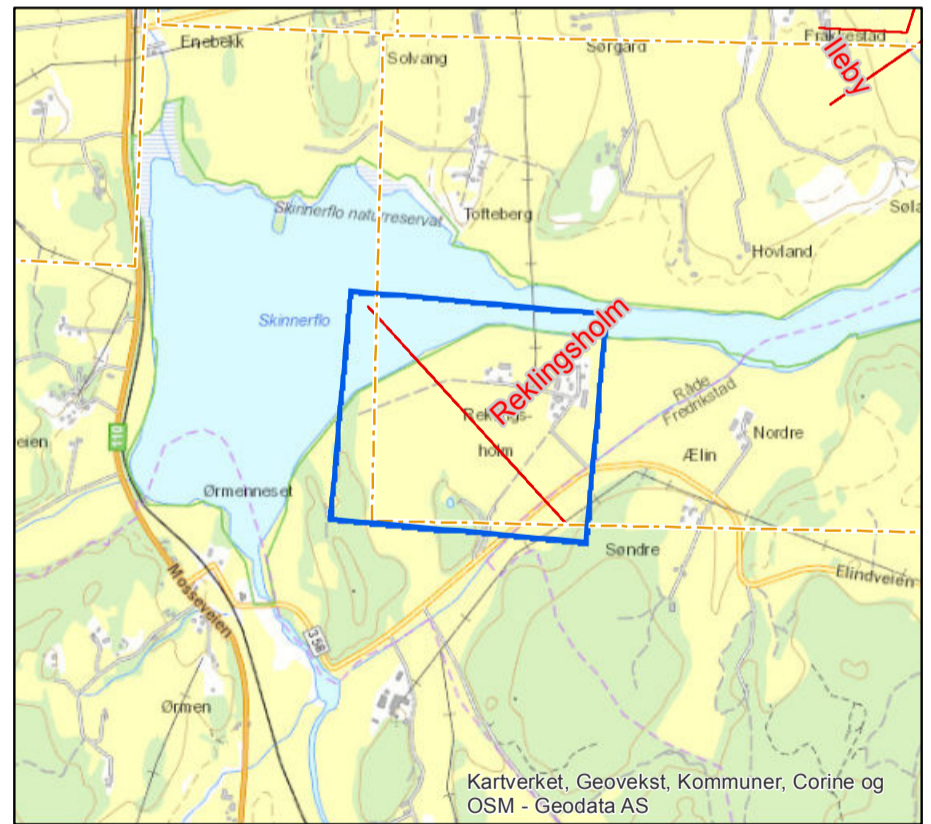
Råde

Interesseområde: RÅ15 Skinnerflo NØ

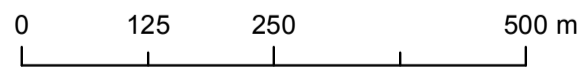
Profil: Reklingsholm



1:7 500




1:26 781,73



Tegnforklaring

 Profil

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	31.05.17	hsaevold	REA		A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Råde Område: RÅ15 Skinnerflo NØ Sted/profil: Reklingsholm				 <small>Ilbergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: [+47] 32 85 07 71</small>	

Råde

Interesseområde: RÅ 16 Karlshus Ø
 Profil: Odinsvei



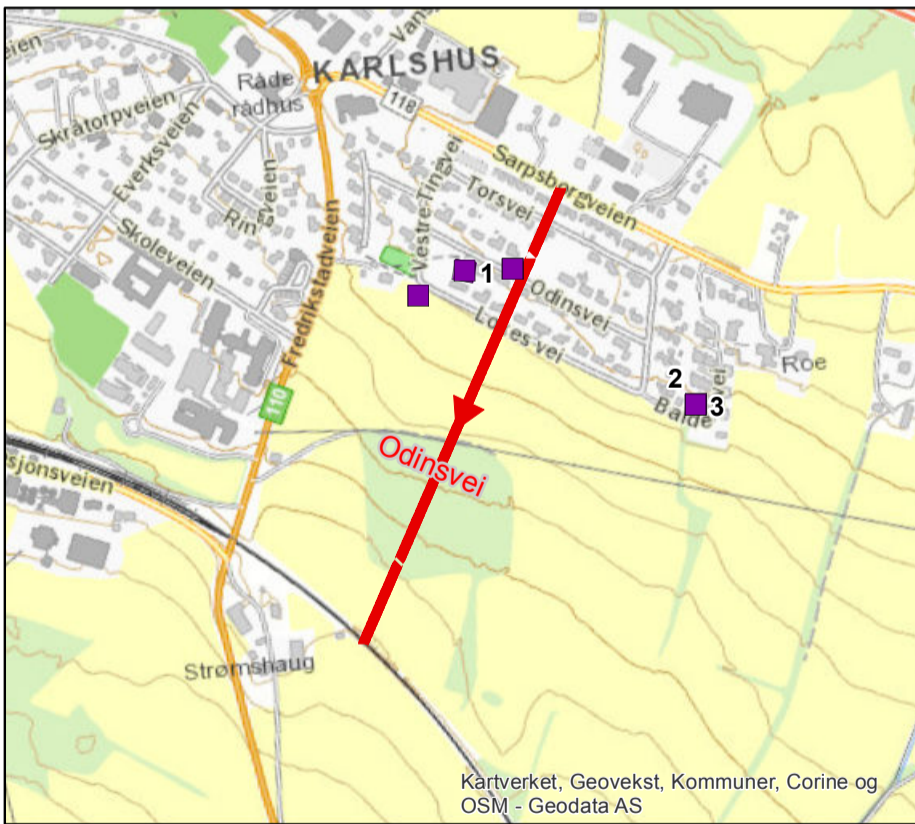
Foto 1



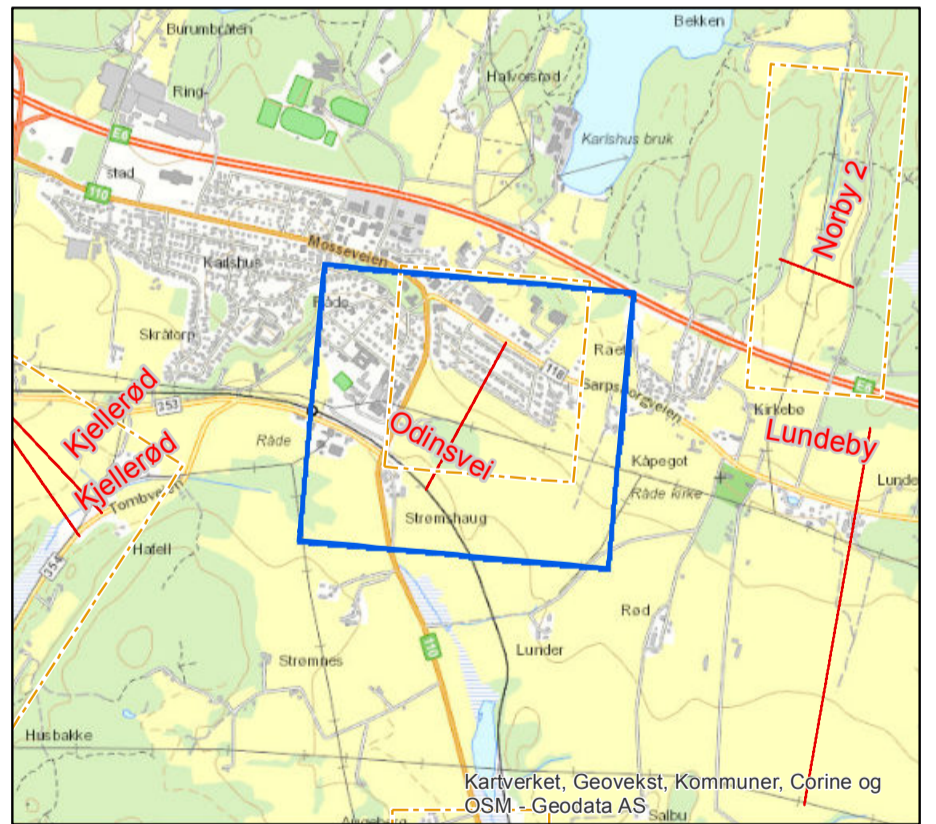
Foto 2



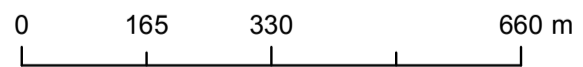
Foto 3



1:10 000




1:29 528,97



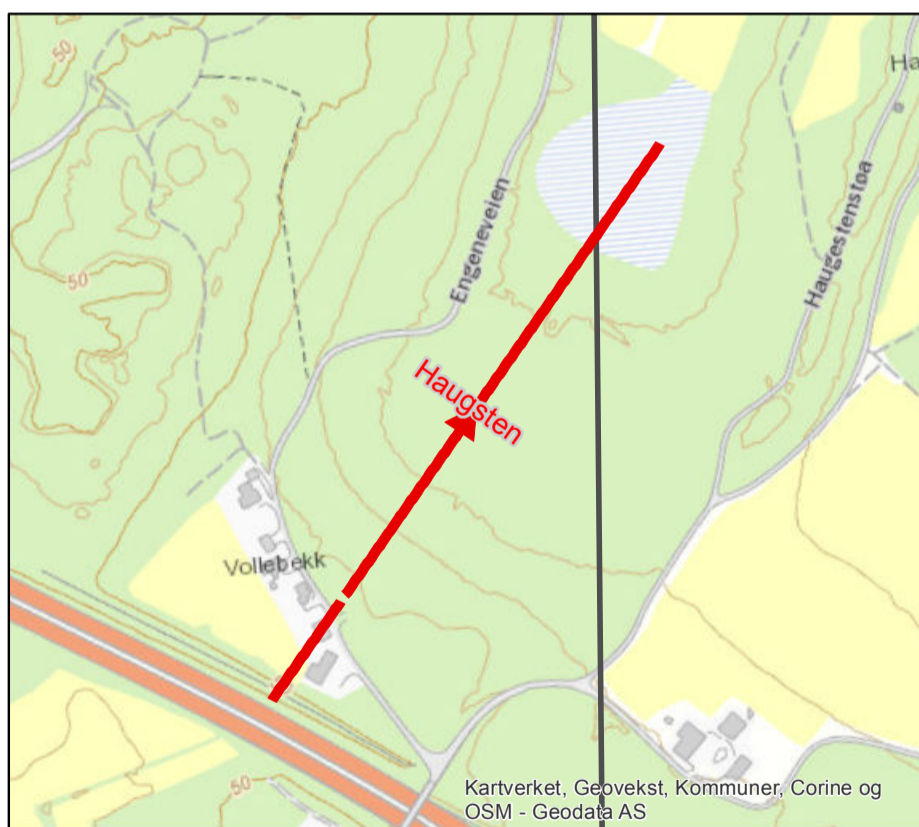
Tegnforklaring

- Foto med GPS-posisjon
- ➔ Profil

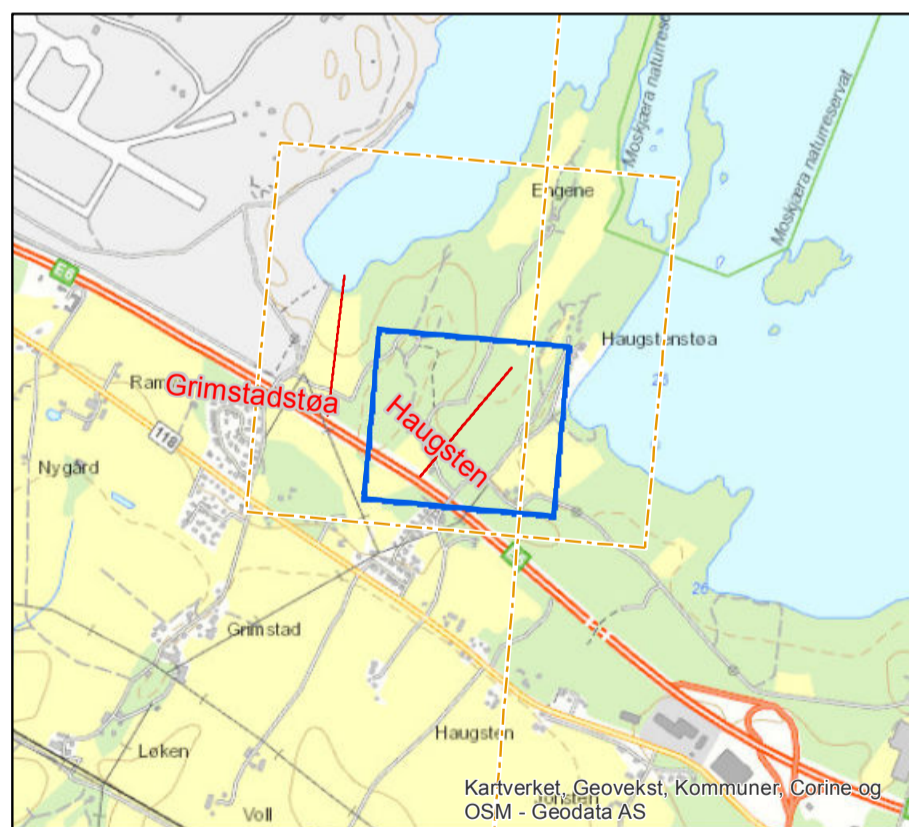
Rev. 00	DATO 31.05.17	TEGNING hsaevold	GODKJENNING REA	MÅLESTOKK	ARK A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Råde Område: RÅ 16 Karlshus Ø Sted/profil: Odinsvei				 Iilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71	

Råde

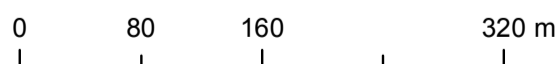
Interesseområde: RÅ17 Nord for raet NV
 Profil: Haugsten



1:5 000




1:24 035,45



Tegnforklaring

 Profil

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MÅLESTOKK	ARK
00	31.05.17	hsaevold	REA		A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Råde Område: RÅ17 Nord for raet NV Sted/profil: Haugsten				 <small>Ilebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71</small>	

VEDLEGG G
Rapporter-oversikt
Delområde 12. Moss-Kambo og 13. Rygge-Råde



Tegnforklaring

- Rapporter (jf. referanseliste i notat)
- NVE Moss regionkartlegging

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MALESTOKK	ARK
00	29.5.2017	hsaevold	REA	1:80 000	A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Tidligere rapporter Moss, Rygge og Råde				 <small>Illebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71</small>	


VEDLEGG G
Rapporter-oversikt
Delområde 12. Moss-Kambo



Kartverket, Geovekst, Kommuner, Corine og OSM - Geodata AS

Tegnforklaring

- Rapporter (jf. referanseliste i notat)


Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MALESTOKK	ARK
00	29.5.2017	hsaevold	REA	1:40 000	A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Tidligere rapporter Moss				 <small>Illebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71</small>	

VEDLEGG G
Rapporter-oversikt
13. Rygge-Råde (Rygge kommune)



Tegnforklaring

● Rapporter (jf. referanseliste i notat)

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MALESTOKK	ARK
00	29.5.2017	hsaevold	REA	1:50 000	A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Tidligere rapporter Rygge				 <small>Ilbergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71</small>	


Kartverket, Geovekst, Kommuner, Corine og OSM - Geodata AS

VEDLEGG G
Rapporter-oversikt
13. Rygge-Råde (Råde kommune)



Tegnforklaring

- Rapporter (jf. referanseliste i notat)
- NVE Moss regionkartlegging

Rev.	DATO	TEGNING	GODKJENNING	MALESTOKK	ARK
00	29.5.2017	hsaevold	REA	1:60 000	A3
NVE Kvikkleirekartlegging Østfold				1665114 NVE Kvikkleirekartlegging	
Tidligere rapporter Råde				 <small>Illebergveien 3, 3011 Drammen, NORGE Tel: (+47) 32 85 07 71</small>	

Golder har som et globalt, ansatt-eid konsern med over 50 års erfaring, som mål å bidra til jordens utvikling og samtidig bevare dens integritet. Vi leverer løsninger til våre kunder som hjelper dem med å oppnå sine bærekraftige utviklingsmål. Det gjør vi ved å tilby et bredt spekter av uavhengige rådgivningstjenester innenfor geo- og miljøfagene.

For mer informasjon, besøk golder.com

Afrika	+ 27 11 254 4800
Asia	+ 86 21 6258 5522
Australasia	+ 61 3 8862 3500
Europa	+ 44 1628 851851
Nord-Amerika	+ 1 800 275 3281
Sør-Amerika	+ 56 2 2616 2000

solutions@golder.com
www.golder.com

Golder Associates AS

Ilebergveien 3, 3011 Drammen

• Tlf.: 32 85 07 71 • post@golder.no • golder.no

Org.: 988 237 612

