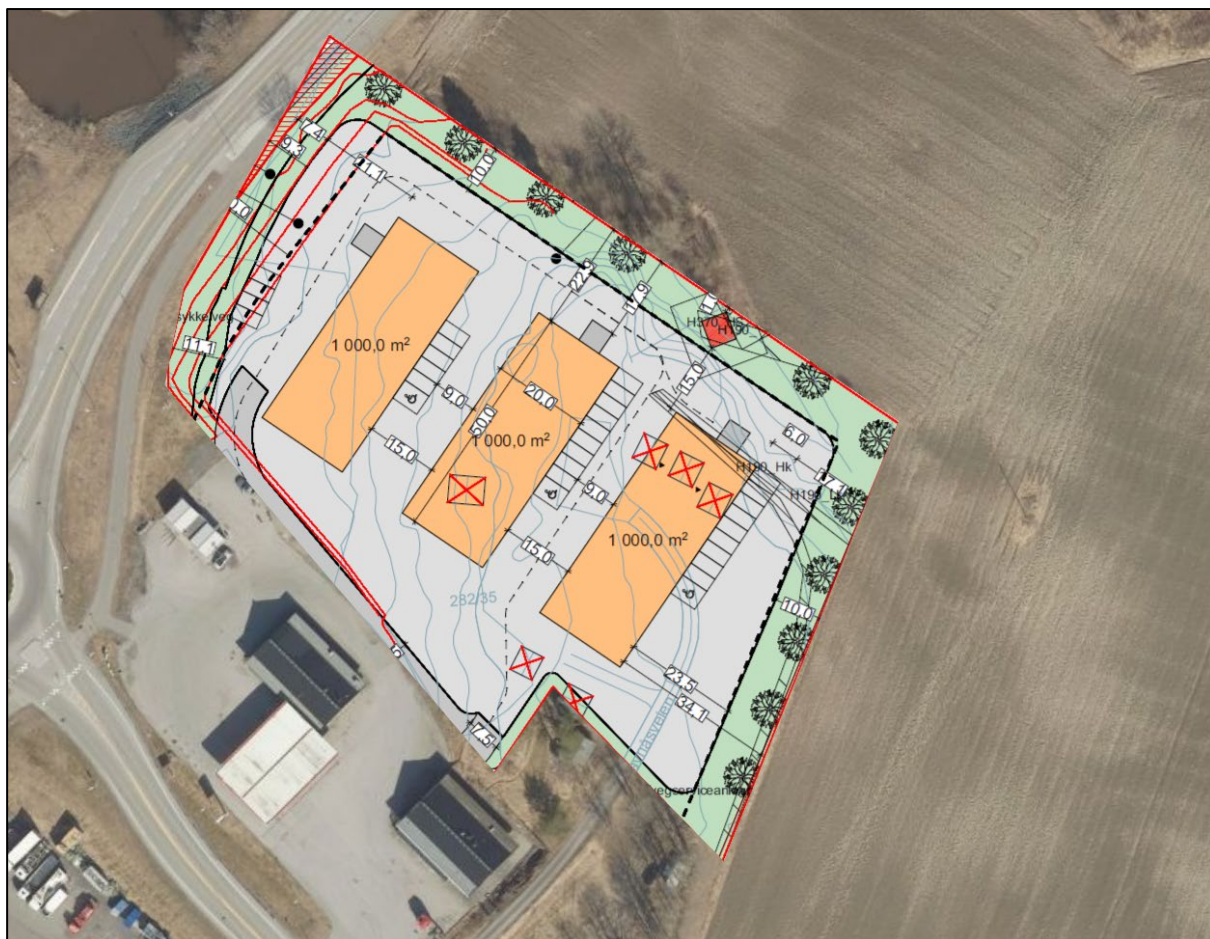


056-21 Geoteknisk notat – Ramstadtoppen

Vurdering av områdestabilitet



Oppdragsgiver: Ramstادتoppen AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Stian S. Holmen
Tiltakets adresse: Eiendom 282/35, 1850 Mysen
Rådgiver: Hjelme AS
Saksnummer: 056-22
Dato: 16.09.2022

Hjelme AS har på oppdrag fra Ramstادتoppen AS utført en vurdering av områdestabilitet for eiendommen 282/35 (gnr/bnr) og adresse i forbindelse med omregulering.

Befaring avdekket berg i dagen og tynne løsmassedekker over hele planområdet.

Eiendommen er klarert med hensyn til områdeskred, og TEK17 §7-3 anses som avklart for kvikkleireskred.

Rev. Nr.	Dato	Bakgrunn	Utført av	Godkjent av
00	16.09.2022	Første utgave	JH	JH

056-22 Geoteknisk notat – Ramstadtoppen

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	3
2. Topografi og grunnforhold	4
3. Vurdering av områdestabilitet	5
3.1 Undersøk om det finnes registrerte faresoner i området	7
3.2 Avgrens områder med marin leire	7
3.3 Avgrens områder som kan være utsatt for områdeskred	9
3.4 Bestem tiltakskategori.....	10
3.5 Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde	12
3.6 Befaring	12
4. Kontroll	14
5. Konklusjon	15
6. Referanser	16

Vedlegg

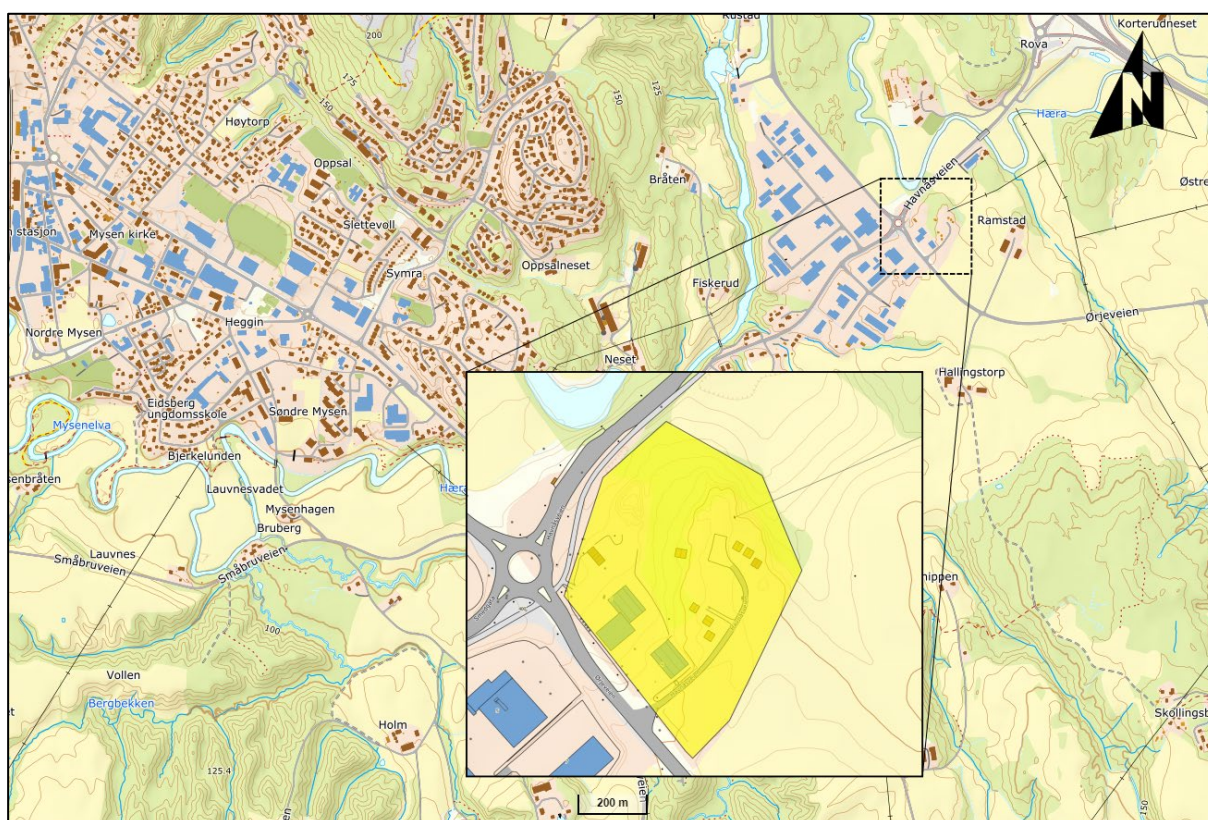
Situasjonsplan/reguleringsplan

A.1

1. Innledning

Hjelme AS er engasjert av Ramstadtoppen AS for å foreta en geoteknisk utredning av områdestabilitet i forbindelse med reguleringsarbeid. Eiendommen har adresse Havnåsveien 2 og gård-/bruksnummer 282/35, og ligger ved Ramstad, et par kilometer øst for Mysen i Indre Østfold kommune.

Vurderingen er utført i henhold til NVE Veileder 1/2019 (1), og omfatter kun avklaring av områdestabilitet. Betrachninger rundt bæreevne, lokalstabilitet, setninger og andre anleggstekniske aspekter er ikke behandlet eller vurdert i notatet.



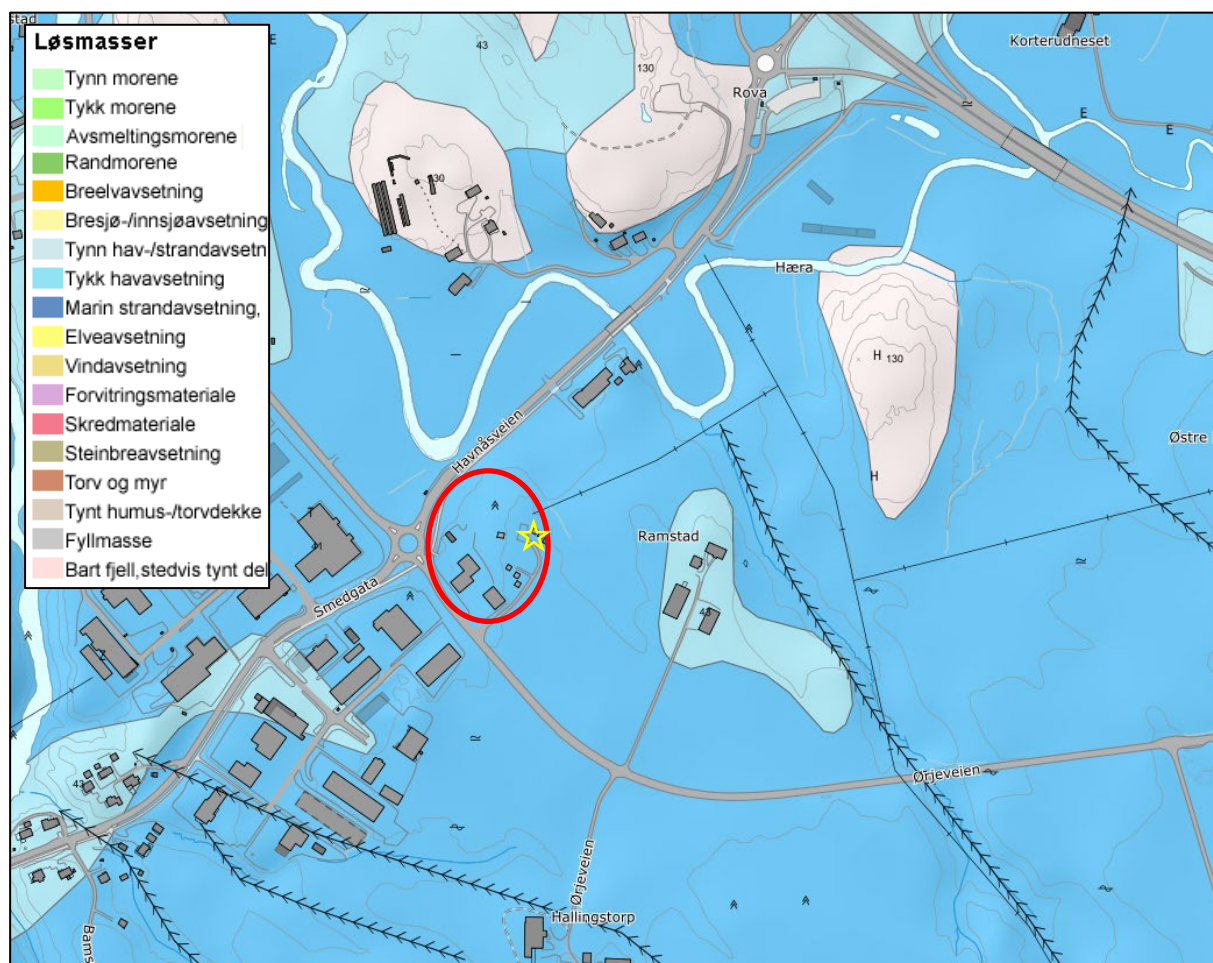
Figur 1-1. Kart over området. Eiendommen er markert med gul skravur i utsnitt (2).

Eiendommen består i dag av skog, en nedlagt bensinstasjon og noen mindre hytter. Det er østlige del av tomten som skal reguleres til lager, kontor og industri, og arealet er per dags dato ikke regulert. Situasjonsplan med ønsket regulert område er vist i vedlegg A.1.

2. Topografi og grunnforhold

Eiendommen ligger ca. 2 km. øst for Mysen, og består i dag av en nedlagt bensinstasjon og tilhørende serveringsbygg, noen småhytter og skog. Mot vest ligger det flere industri-, lager- og kontorbygg, men landskapet i nord, sør og øst for det meste er preget av landbruk.

Topografien kan beskrives som relativt flat, hvor de fleste landbruksområdene er jevne og slake, avbrutt av mindre skogkledte høydedrag. Høydedragene er for det meste preget av tynne løsmasedekker og berg i dagen. Mot nord, på andre siden av Havnåsvæien, renner Hæra, en sideelv av Glåmma.



Figur 2-1. NGUs løsmassekart. Planlagt regulert eiendom innsirklet i rødt. Plassering til brønn gitt med gul stjerne. (3)

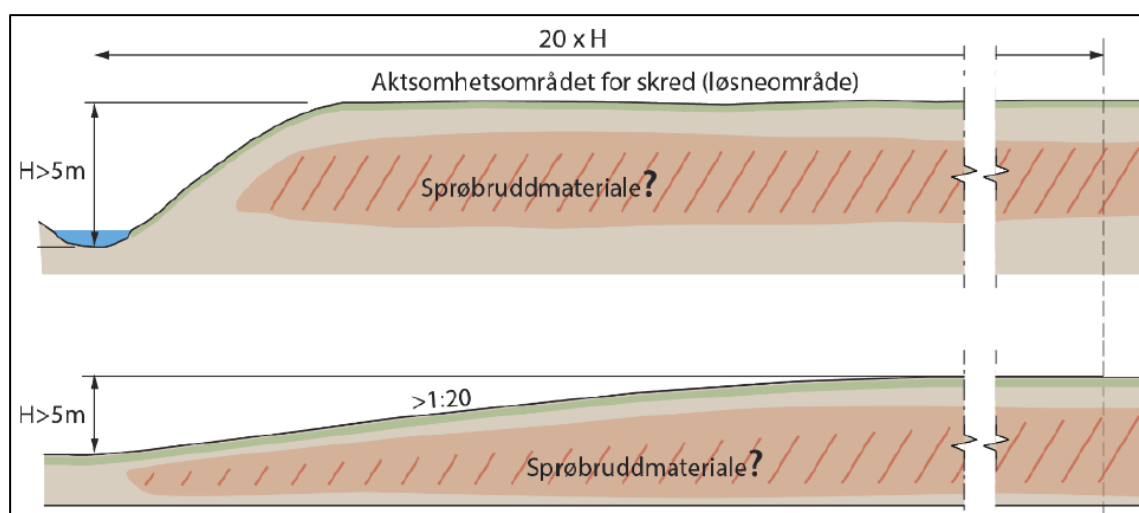
Eiendommen ligger under den marine grense, som er på ca. 210 moh. i området. NGUs løsmassekart indikerer at området er preget av tykk havavsetning, tynne hav- og strandavsetninger og berg i dagen.

3. Vurdering av områdestabilitet

NVEs kvikkleireveileder (1), gir føringer på hvordan et tiltak kan planlegges og bygges, slik at tilstrekkelig sikkerhet mot kvikkleireskred kan ivaretas.

For at et tiltak skal være utsatt for et områdeskred, må betingelser som topografi og kvikk- eller sprøbruddeleire være til stede. Terrengekriteriet som legges til grunn for avgrensning av mulig aktsomhetsområde, er enten en total skråningshøyde over 5 meter, eller jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 meter.

I områder med påvist berg i dagen, eller grunt til berg (<2m), er det ikke fare for at det vil utløses områdeskred.



Figur 3-1. Aktsomhetsområde for løснеområde, hentet fra (1)

For utløpsområde er kriteriet tre ganger løснеområdets lengde, kartlagt faresone eller kartlagt utløpssone.

I veilederen er det laget en egen prosedyre for utredning av områdeskredfare, vist i Tabell 3-1. Videre vurdering av områdestabilitet i dette notatet, følger prosedyren gitt i kvikkleireveilederen.

Tabell 3-1. Prosedyre for utredning av områdeskredfare iht. NVE Veileder 1/2019 (1)

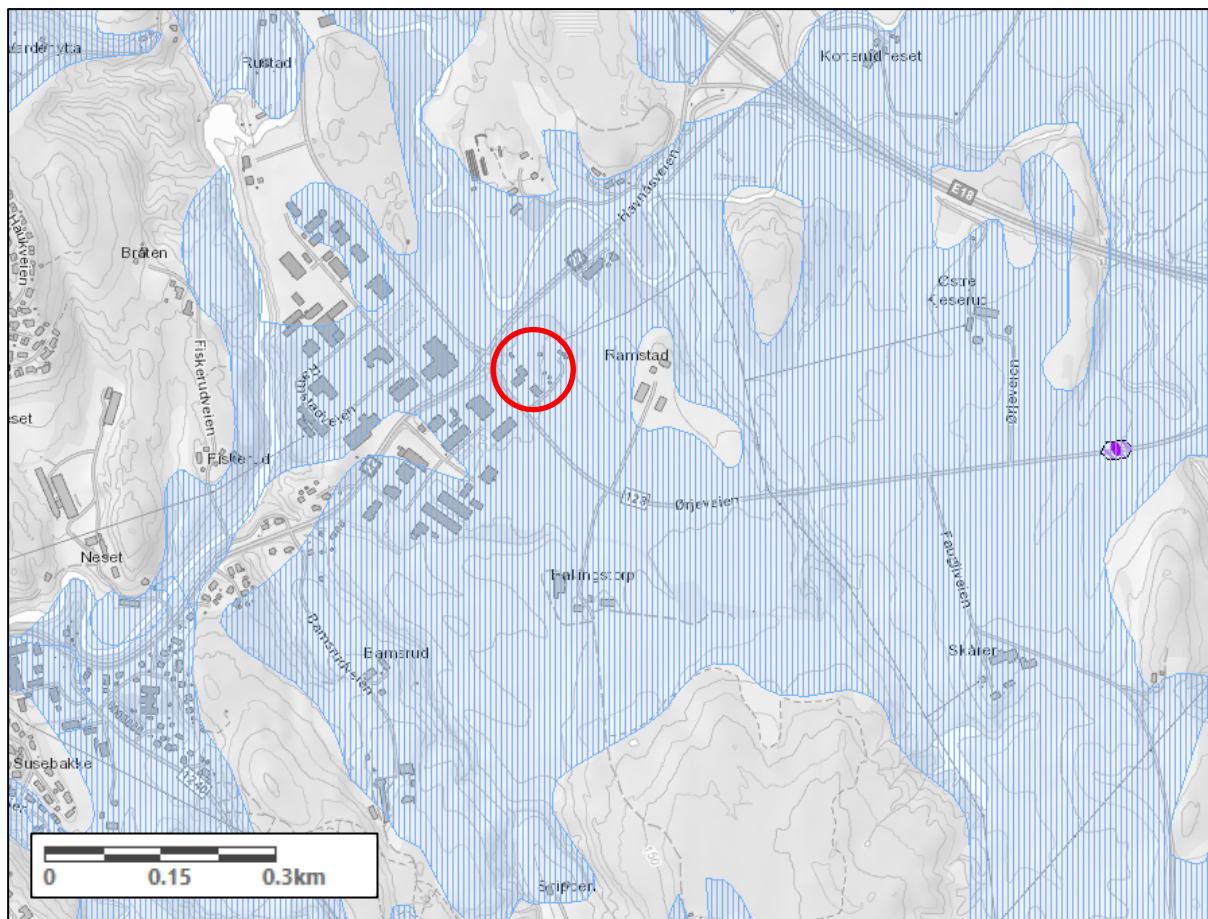
Prosedyre for utredning av områdeskredfare		
Nr.	Aktivitet	Kommentar
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	Tiltaket ligger ikke innenfor en kartlagt faresone, og det er ingen faresoner i nærheten.
2	Avgrens områder med mulig marin leire	Hele området ligger under den marine grense, og det er kartlagt marine strandavsetninger og tynne havavsetninger i området. Det er flere bergblotninger i nærheten.
3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred.	Gjennomgang av høydedata viser at det er skråninger med høyde større enn 5 meter og topografi med helling brattere enn 1:20.
4	Bestem tiltakskategori	Planlagt oppføring av tre lagerbygg – K4
5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde	Tre mulige løsneområder og kritiske skråninger definert. To av dem ligger i eller ved tiltaksområdet.
6	Befaring	Utført den 13.09.22
7	Gjennomfør grunnundersøkelser	Ikke aktuelt
8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder	Ikke aktuelt
9	Klassifiser faresoner	Ikke aktuelt
10	Dokumentér tilfredsstillende sikkerhet	Ikke aktuelt
11	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	Ikke aktuelt

Vurderingene for hvert punkt i prosedyren, beskrives nærmere i underliggende avsnitt.

3.1 Undersøk om det finnes registrerte faresoner i området

Det er ingen kartlagte faresoner i nærheten, men det er påvist kvikk- eller sprøbrudleire langs Ørjeveien, ca. 1km. mot øst (Figur 3-2). Området rundt rundt Ramstad har tidligere vært del av den regionale kvikkleirekartleggingen.

Nærmeste kartlagte faresone for kvikkleire, 822 Bredegg, ligger ca. 4 km. mot syd.



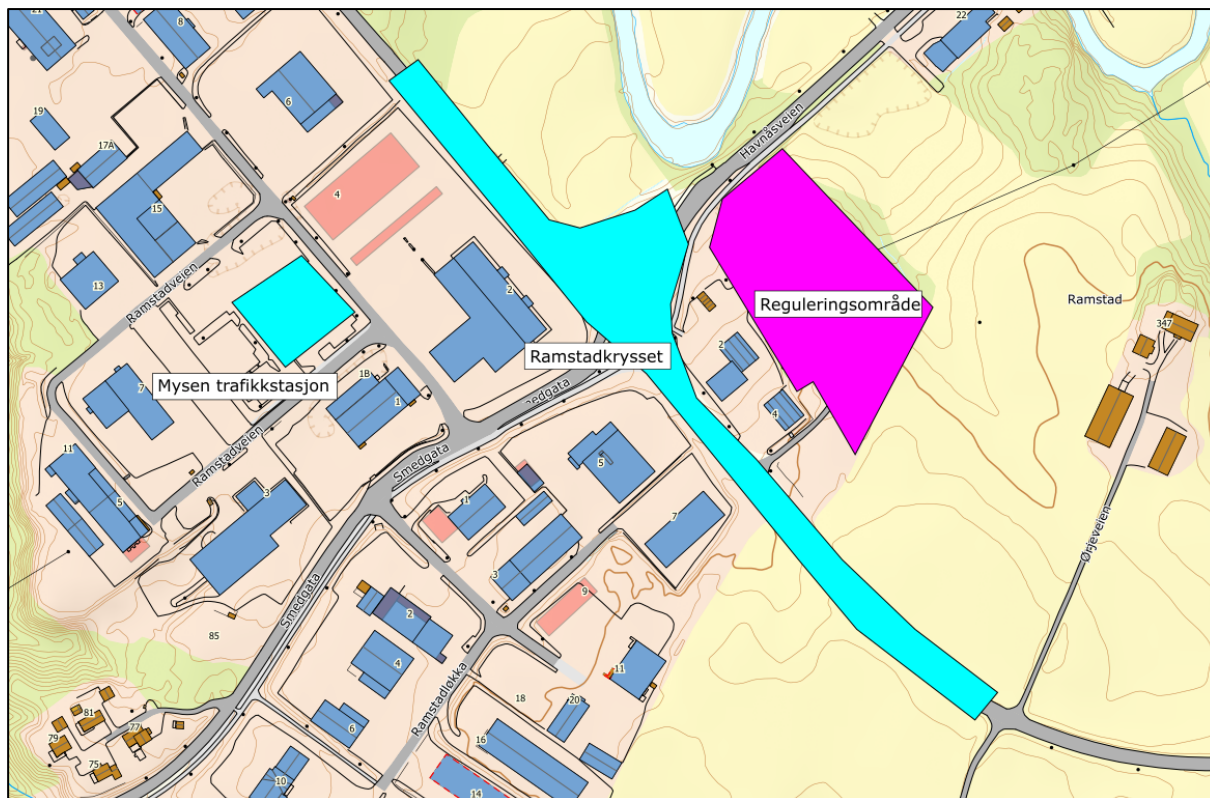
Figur 3-2. Utsnitt fra NVE-atlas. Plassering av planlagt regulert eiendom er innsirklet i rødt. (4)

3.2 Avgrens områder med marin leire

Hele området rundt tiltaket ligger under den marine grense. Det er i NGUs løsmassekart kartlagt tykk havavsetning, og det kan ikke utelukkes at det er marin leire på den delen av tomten som ønskes regulert.

På det planlagte regulerte området er det tidligere (1962) boret en grunnvannsbrønn (plassering gitt i Figur 2-1). I boreloggen er løsmassemektighet oppgitt til 2 meter.

SVV har utført borer (se Figur 3-3) langs Ørjevegen/Ramstadkrysset samt ved Ramstad vegstasjon. Plasseringen til Ramstad vegstasjon er ikke gitt i geoteknisk rapport, så plasseringen er noe usikker, men antageligvis er de gjort nede ved Mysen trafikkstasjon i Ramstadveien 9.



Figur 3-3. Oversikt over plassering av tidligere grunnundersøkelser (turkis skraver).

Grunnundersøkelsene langs Ørjeveien/Havnåsveien og ved Ramstadkrysset (5) anses som relevante for vurderingen. Nøyaktig plassering av sonderinger er ikke angitt i borplan, men samtlige opptatte prøver i området påviser leire og siltig leire. Ingen av prøvene påviser kvikk- eller sprøbrudleire, men de fleste prøvene er tatt relativt grunt, og enkelte av sonderingene kan tolkes som kvikk/sprø.

Det er ikke utført grunnundersøkelser nord eller øst for reguleringsområdet, og det kan ikke utelukkes at det finnes marin leire langs Havnåsveien og på jordet ned fra Ramstad gård.

3.3 Avgrens områder som kan være utsatt for områdeskred

Aktsomhetsområder for kvikkleireskred defineres iht. Figur 3-1. Det vil si at områder med skråninger over 5 meters høyde, eller jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 skal kartlegges som både løсне- og utløpsområde.

Det er flere skråninger over 5 meters høyde i området. Disse skråningene er vist i Figur 3-4, med tilhørende aktsomhetsområder som kan inngå i løснеområde for skred. Skråninger over 5 meter hvor det er kartlagt berg i dagen i løsmassekartet (Figur 2-1) er ikke tatt med i figuren. Da dybden til Hæra ikke er kjent, er det lagt til 2 meter på aktuelle overliggende skråninger. Eksempelvis er skråningshøyden i det lange aktsomhetsområdet gitt med $H=17$ helt vest i kartet, 15 meter uten elvedybd.

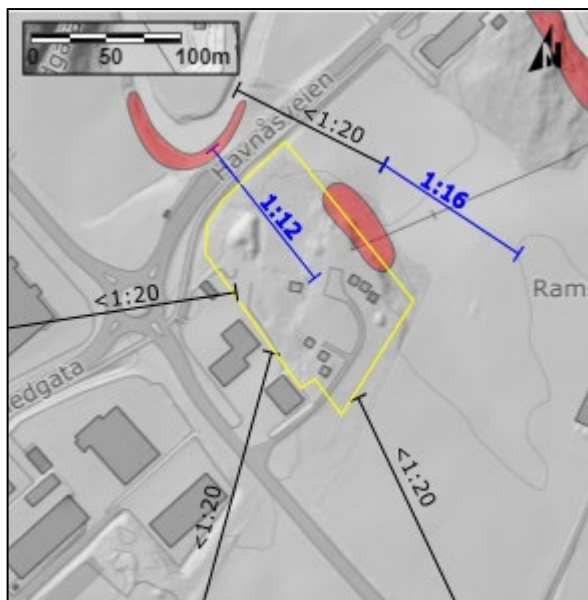
Samtlige skråninger ligger lavere, eller har et fall som vender bort fra tiltaksområdet. Det vil si at ingen av skråningene ligger slik til at tiltaket ligger i et utløpsområde for disse.



Figur 3-4. Oversikt over skråninger over 5 meters høyde (røde felter), med tilhørende aktsomhetsområde. Skråningshøyde gitt i meter.

Som vi kan se av kartet i Figur 3-4, er det kun tre av de aktuelle skråningene som kan defineres som aktsomhetsområde for tiltaket. De aktuelle skråningene er følgende:

- Skråning ned mot Hæra, nord for planområdet ($H=7$)
- Skråning på østsiden av planområdet ($H=6$)
- Skråning ca. 200 meter øst for planområdet ($H=10,5$)



Figur 3-5. Oversikt over terreng som kan inngå i løsneområdet.

3.4 Bestem tiltakskategori

Valg av tiltakskategori bestemmes av tabell 3.2 (1), og er vist i (1)Tabell 3-2.

Det skal reguleres for nærings- og industribygg, og tiltaket er forventet å falle inn under tiltakskategori K4.

Utover de nevnte skråningene, er også terreng med jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 kartlagt. Mesteparten av området er generelt flatt, med helning langt slakere enn 1:20. Terreng som kan inngå i løsne- eller utløpsområdet er angitt med blå farge i Figur 3-5.

Basert på områdets topografi, herunder helning på jevnt hellende terreng og skråninger, ligger planområdet i et aktsomhetsområde for skred.

Tabell 3-2. Beskrivelse av tiltakskategori, hentet fra (1)

Tiltaks-kategori	Type tiltak
K0	Små tiltak som medfører svært begrensede terrenginngrep. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Garasjer, naust, tilbygg/påbygg til eksisterende bebyggelse, frittstående uthus, redskapsbod, landbruk- og skogsveger
K1	Tiltak av begrenset størrelse. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Mindre driftsbygninger i landbruket, lagerbygg av begrenset verdi, lokale VA-anlegg, private og kommunale veger, mindre parkeringsanlegg og trafiksikkerhetstiltak (G/S-veg, midtdeler)
K2	Tiltak som kun innebærer terrengendring; utgraving, opp- og utfylling og masseflytting Massedepionier, komposteringsanlegg, bakkeplanering/nydyrking, massetak, andre massefyllinger
K3	Tiltak som medfører tilflytting av personer med inntil to boenheter, større byggverk med begrenset personopphold eller tiltak med stor verdi Bolighus/fritidsbolig med inntil to boenheter, større driftsbygninger i landbruket, lagerbygg med større verdi, mindre nærings- og industribygg, mindre utendørs publikumsanlegg, større VA-anlegg
K4	Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold, samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner Bolighus/fritidsboliger med mer enn to boenheter, sykehjem, sykehus, skoler, barnehager, idrettshaller, utendørs publikumsanlegg og nærings- og industribygg

Sikkerhetskravene for tiltakskategori K4 avhenger av hvorvidt tiltaket forverrer eller ikke forverrer stabiliteten. Hvis tiltaket forverrer stabiliteten, kreves det en absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$, hvor f_s er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene.

Hvis tiltaket ikke forverrer stabiliteten, er kravet til sikkerhet $F_{cu} \geq 1,40$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$. Ved lavere sikkerhet må F_{cu} og $F_{c\phi}$ økes prosentvis.

Tabell 3-3. Krav til forbedring av sikkerhetsfaktor. (1)

Tiltakskategori	Lav faregrad	Middels faregrad	Høy faregrad
K3	Ikke forverring	Forbedring	
K4	Forbedring	Vesentlig forbedring	

3.5 Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde

Som tidligere vist i avsnitt 3.3, er aktsomhetsområdet definert til skråningen ned mot elva og skråning på nord-østside av planområdet samt jordet i vest. I figur 3.6 er mulige løснеområder kartlagt med en utstrekning på $L=15*H$. I områdene med jevnt hellende terreng brattere enn 1:15, er disse inkludert i løснеområdet 1 og løснеområde 3 (Figur 3-5).



Figur 3-6. Oversikt over mulige løснеområder.

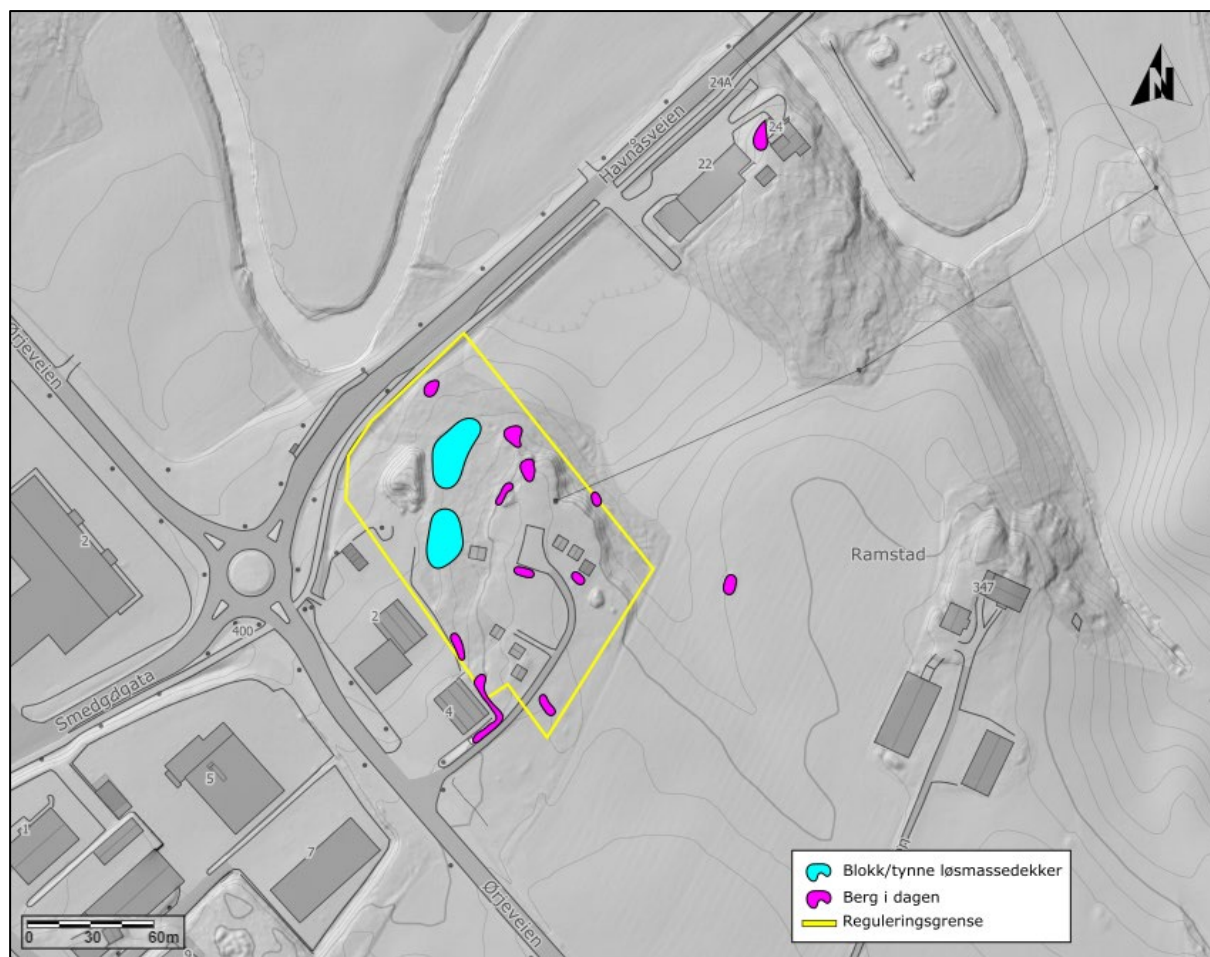
Løsneområde 1 og 2 ligger på reguleringsområdet, mens et skred utløst i løснеområde 3, vil ikke nå eiendommen. Det er gjort et forsøk på å kartlegge berg i dagen ut fra tilgjengelige fly- og satellittbilder, men det er vanskelig å tolke klare bergflater ut fra bildene. Kartet i Figur 3-5 viser likevel indikasjoner på områder med berg i dagen og/eller tynne løsmassedekker der hvor overflaten er ru/knudrete.

Videre utredning vil derfor behandle mulighet for utløsning av skred kun i løснеområde 1 og 2.

3.6 Befaring

Befaring ble utført av geotekniker Jonas Hjelme den 13.09.2022. Hensikten med befaringen var å kartlegge erosjon nede ved Hæra, påvise bergblotninger og vurdere mulige borpunkter for grunnundersøkelser.

Det ble under befaringen påvist berg i dagen over store deler av planområdet (Figur 3-7).



Figur 3-7. Kartlagt berg i dagen ved befaring.

Bergoverflatene som ble på planområdet, var for det meste slette og skurte flater, noe som underbygger antagelsen om at hele høydedraget planområdet ligger på, i all hovedsak består av berg.

Det ble ikke påvist berg i dagen på nord-vestlige hjørnet av planområdet, og det antas at bergflaten synker noe mot nord-vest. Dette samsvarer også godt med grunnundersøkelsene som tidligere er utført ved Ramstadkrysset (5).

Nede ved Hæra var det ingen tegn til pågående stedlig erosjon langs elvebredden nord for planområdet. Vannet var relativt klart, med lite suspendert materiale. Langs hele den befarte elvestrekningen, var det tett med vegetasjon og ingen tegn til erosjon.

Basert på befaringsobservasjoner kan skredfaren i tidligere kartlagte løsneområder (Figur 3-6) avklares. Da det er grunt til berg (<2m) over mesteparten av planområdet, konkluderes det med at eiendommen ikke ligger i et potensielt løsne- eller utløpsområde for kvikkleireskred.

TEK17 §7-3 anses ivaretatt, og videre utredning av fare for kvikkleireskred iht. prosedyren anses ikke nødvendig.



1: Bilde tatt ca. midt på planområdet
 2: Bilde tatt på sydsiden
 3: Bilde tatt i nord-øst
 4: Bilde tatt i nord
 5: Bilde tatt ved Hærra

Figur 3-8. Bilder fra befaring.

4. Kontroll

Det skal i utgangspunktet utføres uavhengig kvalitetssikring på alle utredninger fra og med steg 4 i prosedyren for utredning av områdetstabilitet. Det åpnes likevel for, at uavhengig kvalitetssikring ikke gjennomføres, dersom det entydig kan dokumenteres at tiltaket ikke kan bli berørt av et områdeskred.

Da det under befaring ble påvist berg i dagen over mesteparten av planområdet, i tillegg til at det ikke er noen høyereliggende områder som klassifiseres som aktsomhetsområder, anses konklusjonen i dette notatet såpass entydig at vi mener uavhengig kvalitetssikring ikke er nødvendig.

Uttalelse fra NVEs nettsider angående behov for uavhengig kvalitetssikring: «Dersom utførende geotekniker entydig kan dokumentere at tiltaket ikke kan bli berørt av et områdeskred ved gjennomgang av prosedyrens steg 5, 6 og 7, er det allikevel ikke behov for uavhengig kvalitetssikring. Ved tvil om grunnlag for slik konklusjon, for eksempel ved tolkning av grunnundersøkelser, anbefales det uavhengig kvalitetssikring også av disse vurderingene.»

5. Konklusjon

Gjennomgang av prosedyre for vurdering av områdestabilitet viser at planområdet ikke ligger i en faresone, herunder løse- eller utløpsområde, for kvikkleireskred.

Områdestabilitet er tilfredsstillende iht. NVEs kvikkleireveilder og TEK17 §7-3 anses ivaretatt med hensyn på kvikkleireskred.

6. Referanser

1. **NVE.** *Sikkerhet mot Kvikkleireskred (NVE-Veileder 1/2019).* 2020.
2. **Kartverket.** Norgeskart. [Internett] www.norgeskart.no.
3. **Norges Geologiske undersøkelse.** NGU Løsmassekart. [Internett] http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/.
4. **NVE Atlas.** [Internett] <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>.
5. **Statens Vegvesen.** *Ramstadkrysset Østfold, Bd96.* 1985.
6. **Norges Geologiske Undersøkelse.** NADAG - Nasjonal Database for Grunnundersøkelser. [Internett] 2021. <http://geo.ngu.no/kart/nadag/>.
7. **Kartverket.** Høydedata. [Internett] hoydedata.no/Laserinnsyn/.
8. **Norges Geologisk Undersøkelse.** Granada - Nasjonal grunnvannsdatabase. [Internett] 2021. http://geo.ngu.no/kart/granada_mobil/.
9. **NVE.** *Ekstern rapport 9/2020 - Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred.* 2020.

Pasell 1:
 Netto tomt: 9854,4
 60% BYA (inkl. parkering)
 BYA = 9616x0,6 = 5912,4m²
 Parkering:
 Maks 1 plass per 100m² BRA
 5% HC-parkering
 3000/100 = 30 stk P-plasser
 5x30/100 = 2 stk HC-parkering

Eiendom:
13 430,3 m²

Netto tomt:
9 854,4 m²

Grønt: 3 117,2 m²
 Asfalt: 6 779,1 m²



Fase		Status	
Tiltakshaver		Godkjent	
Tiltakshaver		Kontroll prosjekt.	
Prosjekt		Sign.	
Prosjektnavn		Kontroll	
Adresse		Filnavn	
0000 Sted		Uforming næringsområde	
		- Ramstad All.3.pln	
		Dato	
		Dato oppr.	
		Målestokk	
		1:500	
		Kontroll utferende	
		Sign.	
		Kontroll	
Gnr./Bnr./Festnr.:		Tegningsnr.:	
Gnr/Bnr/Festnr		A10-01	
Prosjektnr.:		Prosjektnr. for	
Prosjektnr.		prosjekterende/lev.	
Type tegning:			
Situasjonsplan			