

Oppdragsgiver: Hareid kommune

Oppdragsnr.: 52109295 Dokumentnr.: 52109295-RIG-N01

Til: Hareid kommune v/ Cecilie Breteig

Fra: Kristin Reitan

Dato: 2022-01-19

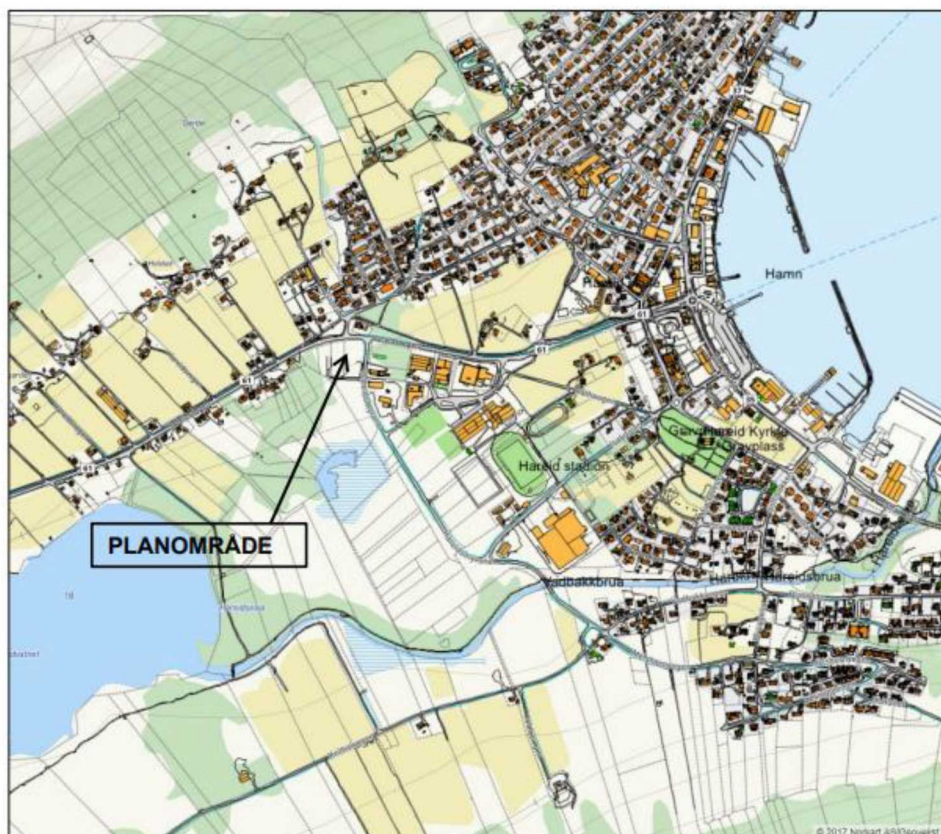
## ► Vurdering av områdestabilitet

### Orientering

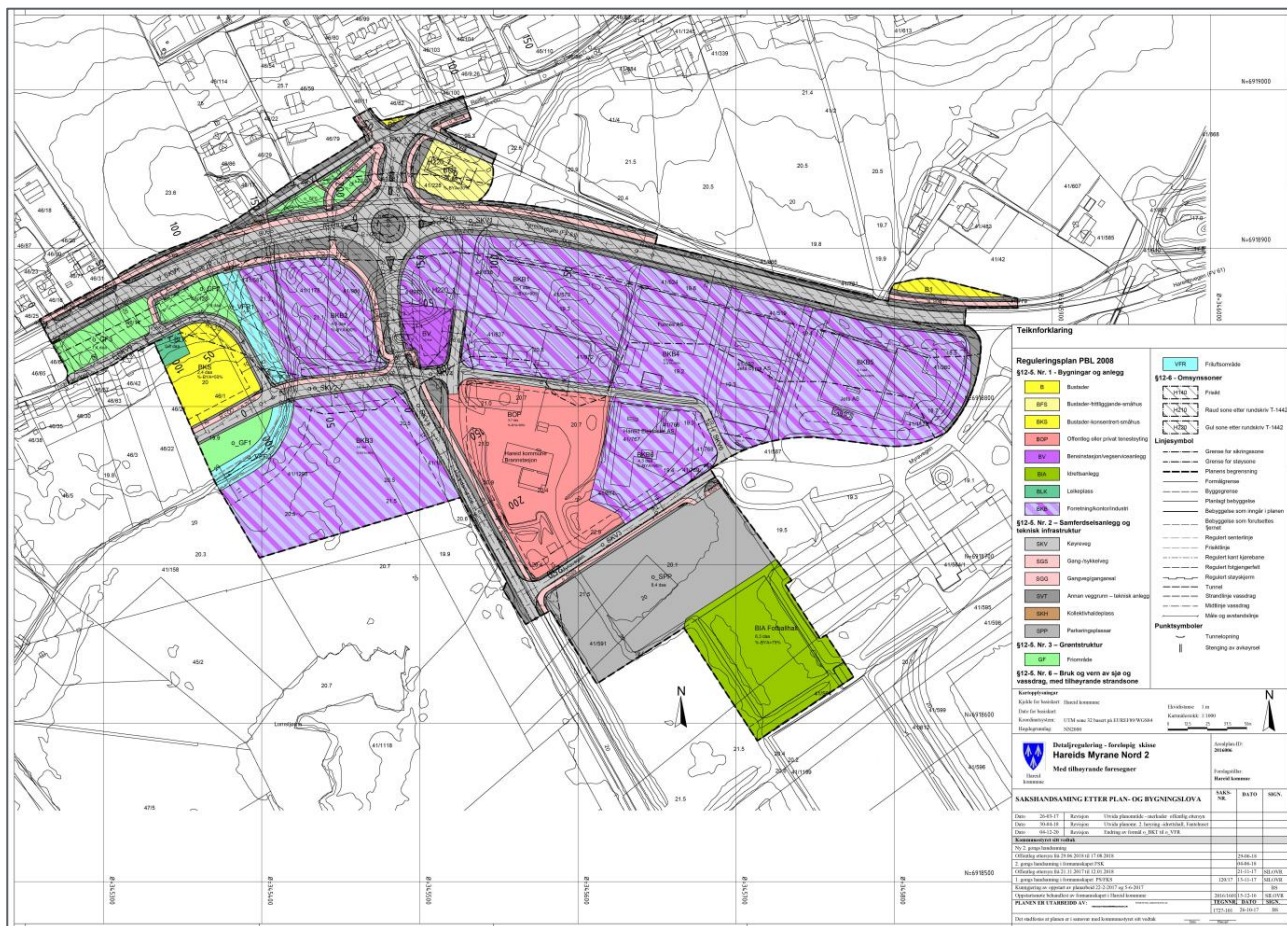
Norconsult AS ble engasjert av Hareid kommune for å bistå med vurdering av områdestabilitet, i henhold til NVEs kvikkleireveileder [1], opp mot reguleringsendring av planområdet Hareidsmyrane Nord 2.

Planområdet er en del av et utviklingsområde for næring, industri og eksisterende industriområde, og formålet med reguleringen er å legge til rette for mer næringsaktivitet i området.

Det aktuelle tiltaket ligger vest for Hareid sentrum. Figur 1 viser ca. plassering av det aktuelle planområdet. Figur 2 viser en mer detaljert avgrensning av det aktuelle planområdet.



Figur 1: Planområdet angitt på kart. Kilde: Planomtale, 04.12.2020.



Figur 2: Utsnitt av reguleringsplan for planområdet. Informasjonen er oversendt av oppdragsgiver.

## Grunnlagsdata

Det er ikke utført grunnundersøkelser med prøvegraving eller grunnboring spesifikt for dette oppdraget, men Norconsult AS har utført geotekniske grunnundersøkelser i forbindelse med etablering av rundkjøring, gang- og sykkelveg, samt kulvert ved Holstad.

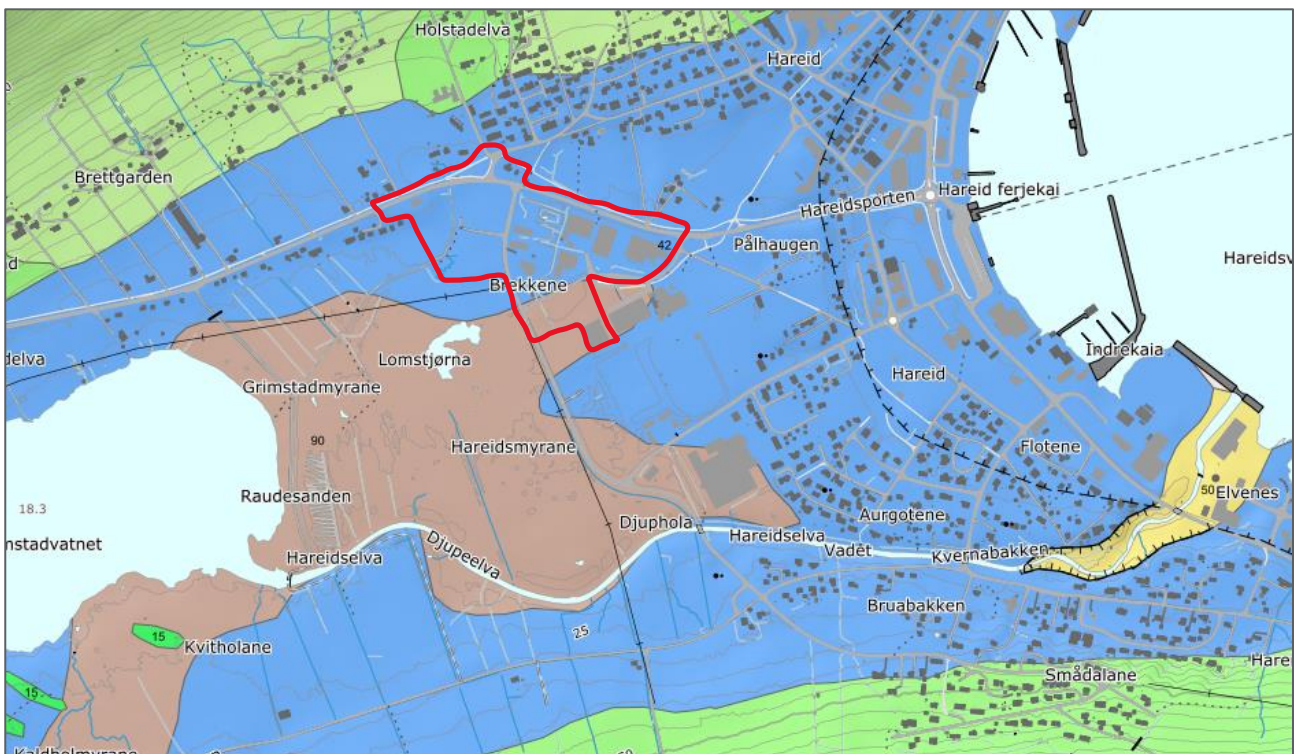
- 5184225\_RIG01\_Geoteknisk\_datarapport\_Kulvert Holstad i Hareid [2]

Det er også søkt i NADAG (nasjonal database for grunnundersøkelser) [3], men det er ikke registrert relevante grunnundersøkelser i dette registeret.

## Løsmassekart

Løsmassene innenfor det aktuelle planområdet består, ifølge NGUs løsmassekart (se Figur 3) av marin strandavsetning (sammenhengende dekke), disse avsetningene presenteres som mørk blå i kartet. I tillegg er det en større forekomst av torv/myr (organisk materiale), presentert med brun farge i kartet. Omkringliggende løsmasser er morenemateriale, som vises med grønn farge i kartet. I hovedsak tynt, usammenhengende dekke over berggrunn, med unntak av de stedene som er mørkere grønn som stedvis kan ha stor mektighet.

Løsmassekartet til NGU gir kun en indikasjon på hva et øvre lag i jordprofilen består av. For å få kjennskap til grunnens egenskaper i dybden må det utføres geotekniske grunnundersøkelser i form av prøvegraving eller grunnboring.

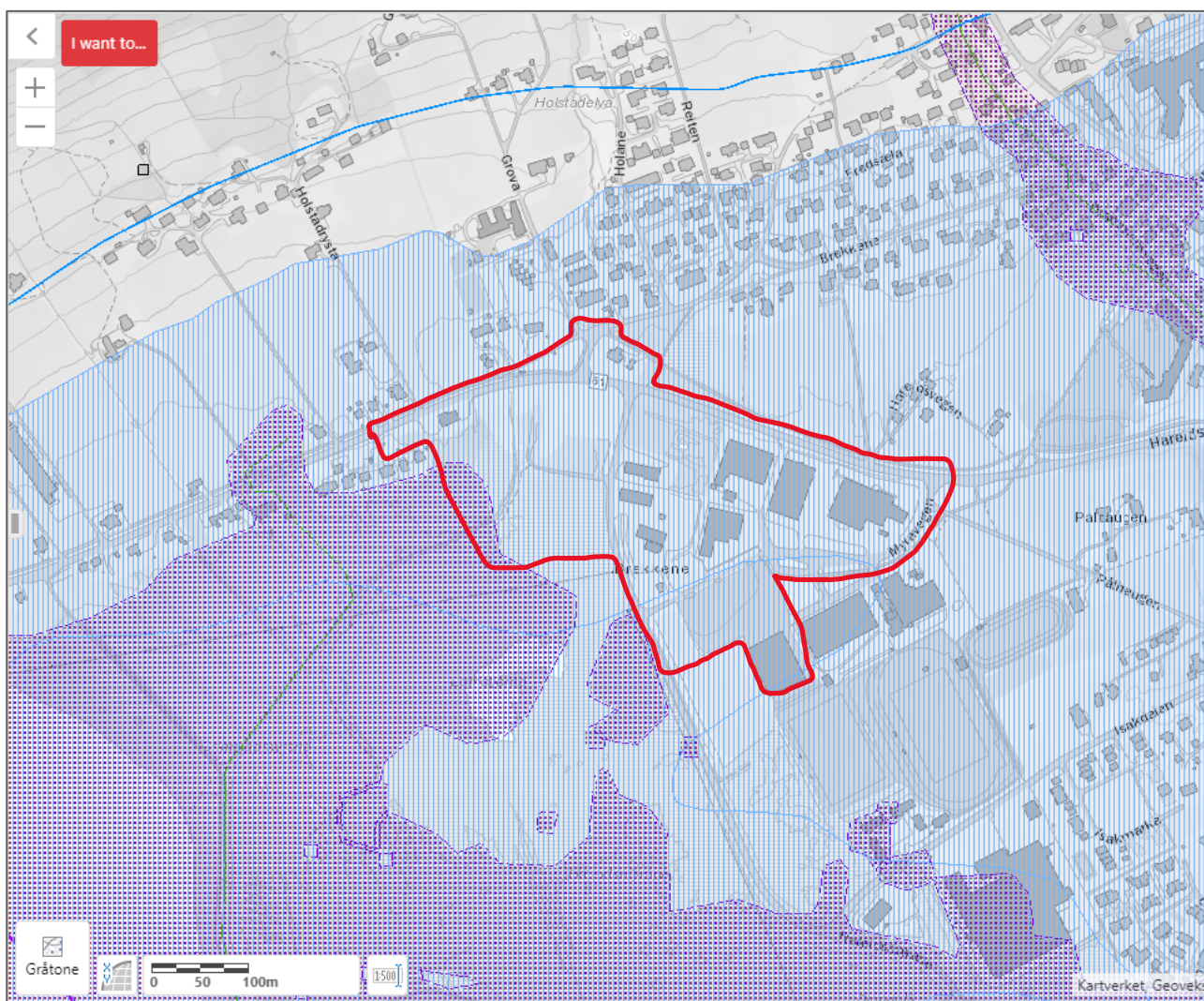


Figur 3: Løsmassekart fra NGU [4]. Det aktuelle planområdet ligger hovedsakelig innenfor den røde rammen som er inntegnet.

## Aktsomhetskart

Aktsomhetskartet fra NVE viser at området ligger under marin grense (mørk blå strek i øvre del av Figur 4), og de marine avsetningene fra NGUs løsmassekart er her vist som en blåstripet skravur, som vurderes som «Mulighet for sammenhengende forekomst av marin leire».

Ellers er det også registrert aktsomhetsområde for flom i forbindelse med elv- og bekkeløp, og deler av denne skravuren kommer innenfor det aktuelle planområdet. Dette må håndteres av andre faginstanser.

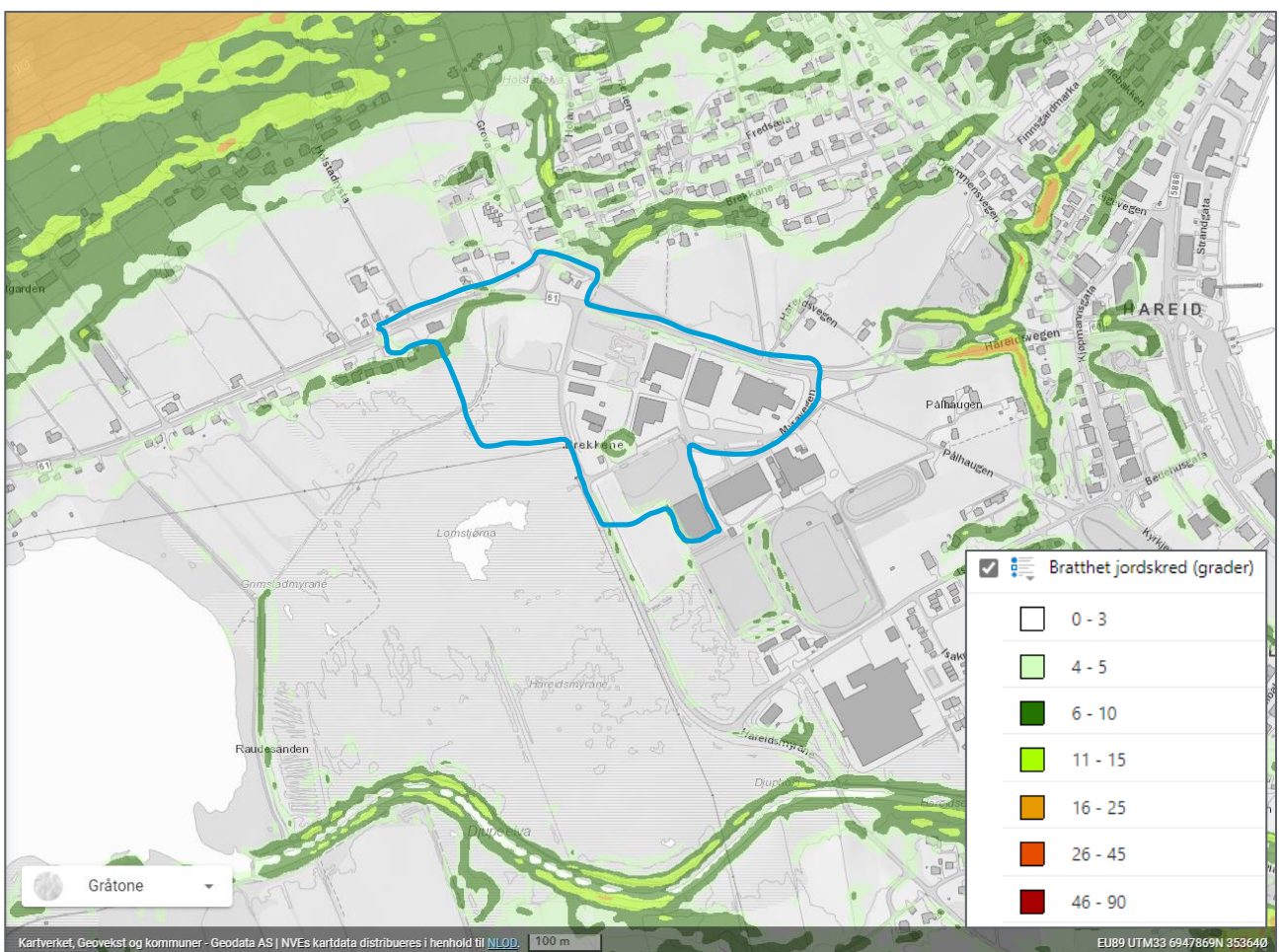


Figur 4: Oversiktskart over NVEs aktsomhetsområde for naturfare [5]. Det aktuelle planområdet ligger hovedsakelig innenfor den røde rammen som er inntegnet.

## Bratthetskart

Bratthetskart fra NVE-temakart [1] viser en presentasjon av helningsgraden i terrenget. De ulike fargekodene viser ulik helningsgrad, som vist i tabellen i Figur 5.

Som man ser av utsnittet for det aktuelle planområdet så er området relativt flatt, og har minimalt utslag på bratthetskartet og ligger i hovedsak i helningsgrad 0-3 grader. Med unntak for 2-3 mindre områder som er markert med grønn (4-5 grader) og mørkegrønn (6-10 grader).



Figur 5: NVE temakart [1]: Bratthetskart for det aktuelle planområdet og området rundt. Det aktuelle planområdet ligger hovedsakelig innenfor den blå rammen som er inntegnet.

## Høydedata

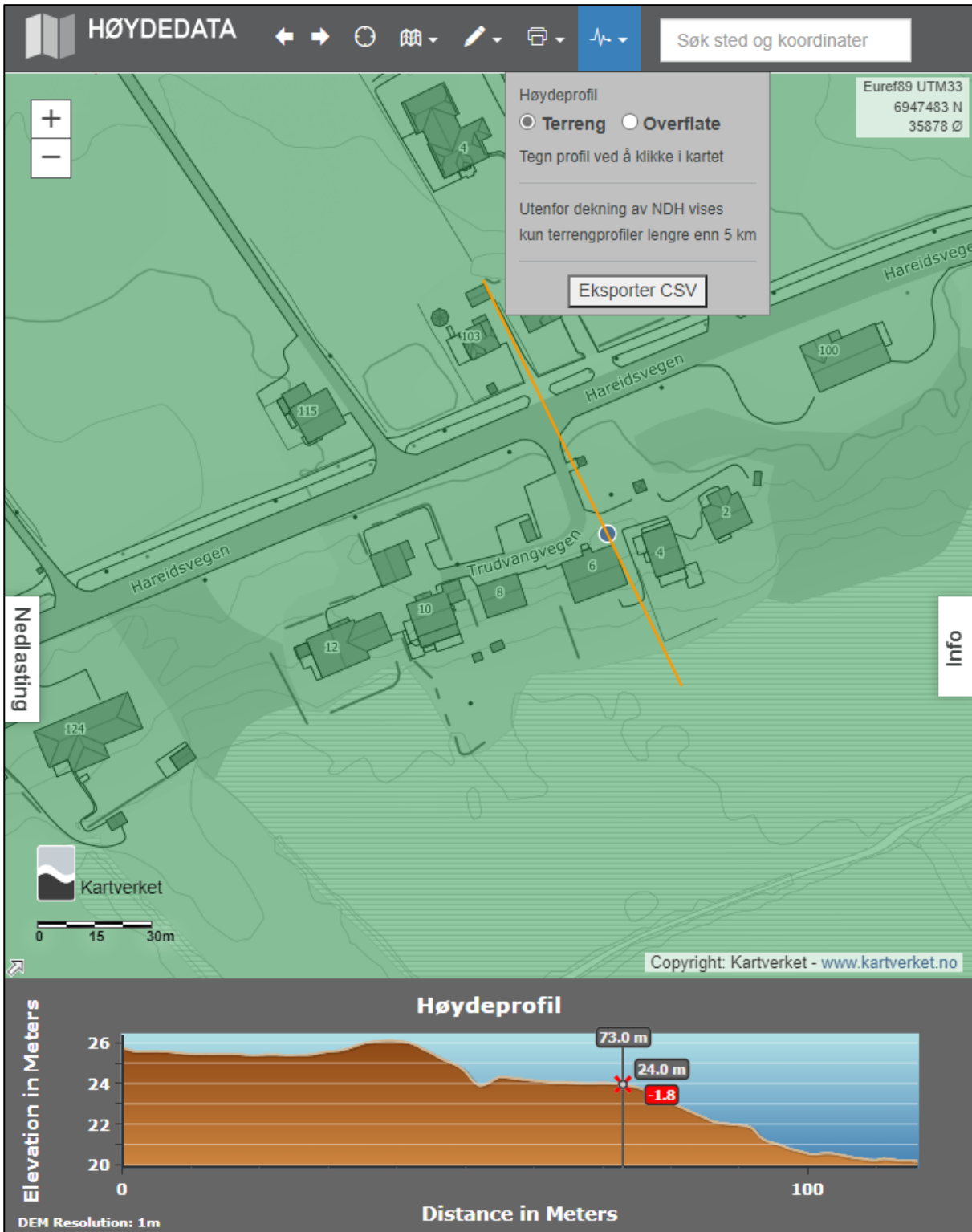
Via den nettbaserte karttjenesten høydedata.no [6] er det utført en terrenganalyse for det aktuelle planområdet i flere ulike profiler, hvorav 9 av dem er presentert nedenfor (profil 1-9). Det er gitt en kort beskrivelse nedenfor av hvert av profilene som er presentert.



Figur 6: Oversikt over de 9 profilene.

Oppdragsgiver: Hareid kommune

Oppdragsnr.: 52109295 Dokumentnr.: 52109295-RIG-N01



Profil 1: Presentasjon av Profil 1 fra høydedata.no [6]. Profilet strekker seg fra overkanten av veien og ned til lavbrekket nede på myra.

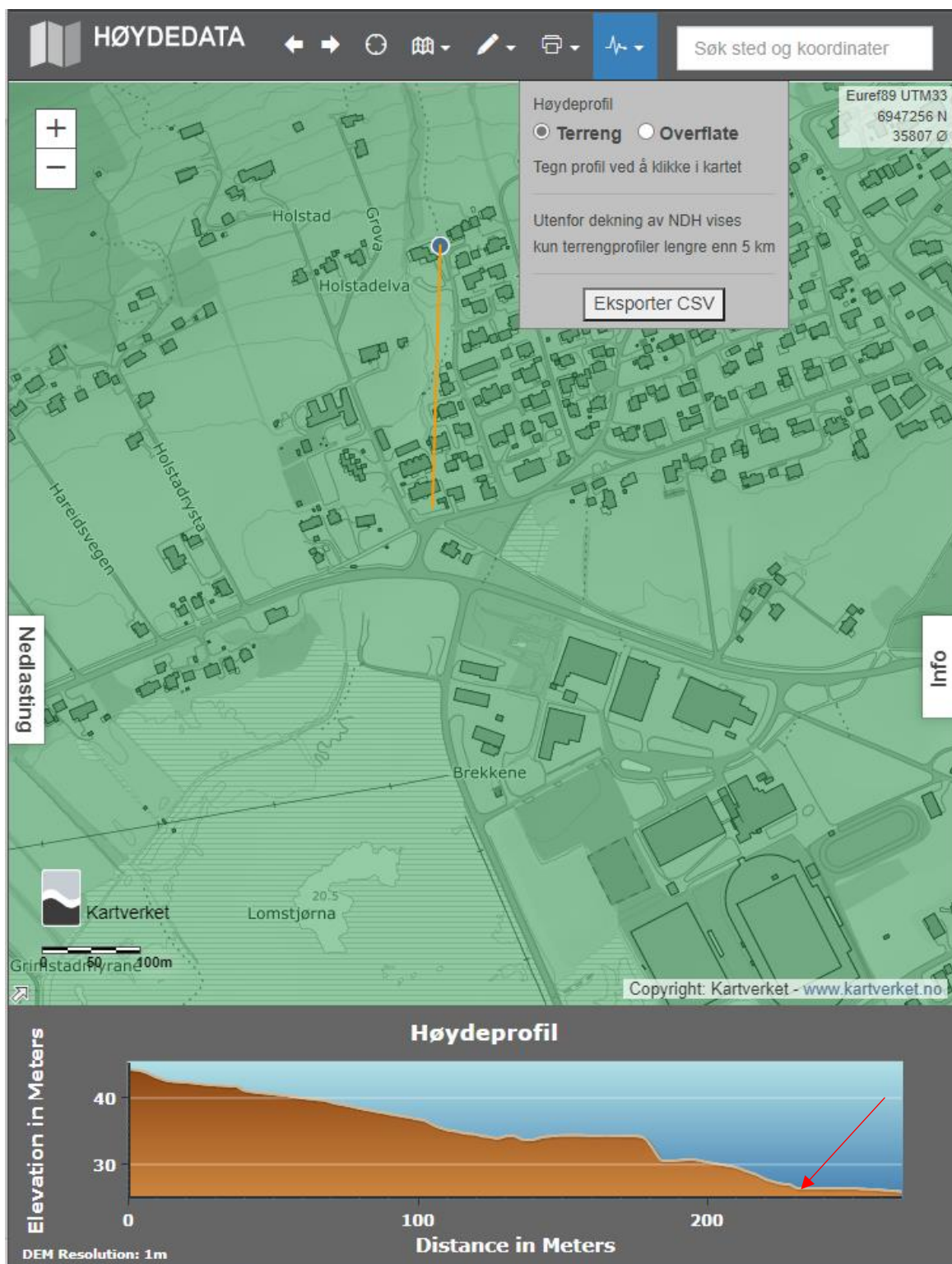


Profil 2: Presentasjon av Profil 2 fra høydedata.no [6]. Profil 2 strekker seg fra overkanten av veien og ned til lavbrekket nede på myra.



Oppdragsgiver: Hareid kommune

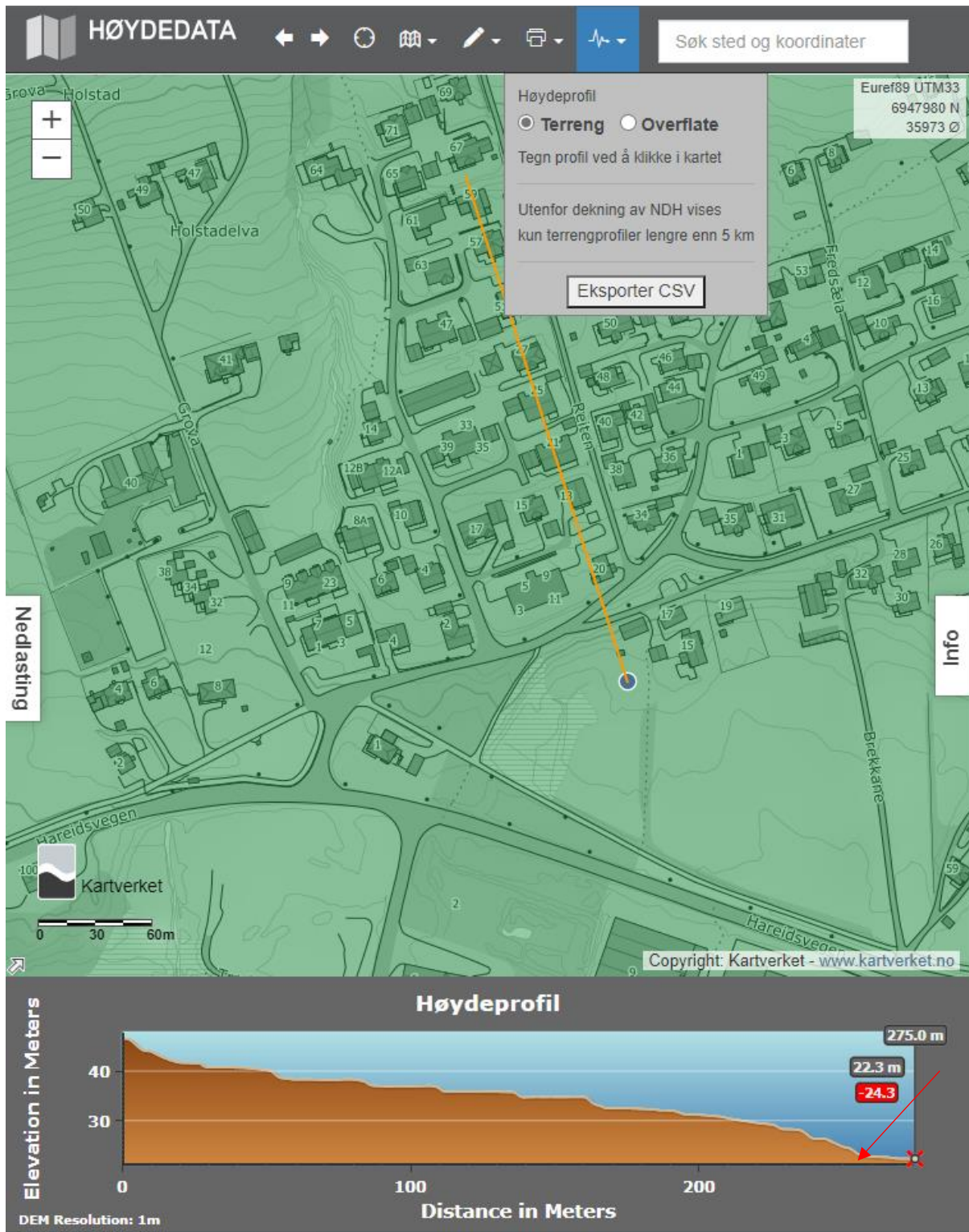
Oppdragsnr.: 52109295 Dokumentnr.: 52109295-RIG-N01



Profil 3: Presentasjon av Profil 3 fra høydedata.no [6]. Profilene strekker seg fra overkanten registrert marin grense, gjennom en sone som veksler mellom 4-5 og 6-10 graders helning ifølge bratthetskartet, og ned til grensen på det aktuelle planområdet. Rød pil markerer fotpunkt for skråningen.

Oppdragsgiver: Hareid kommune

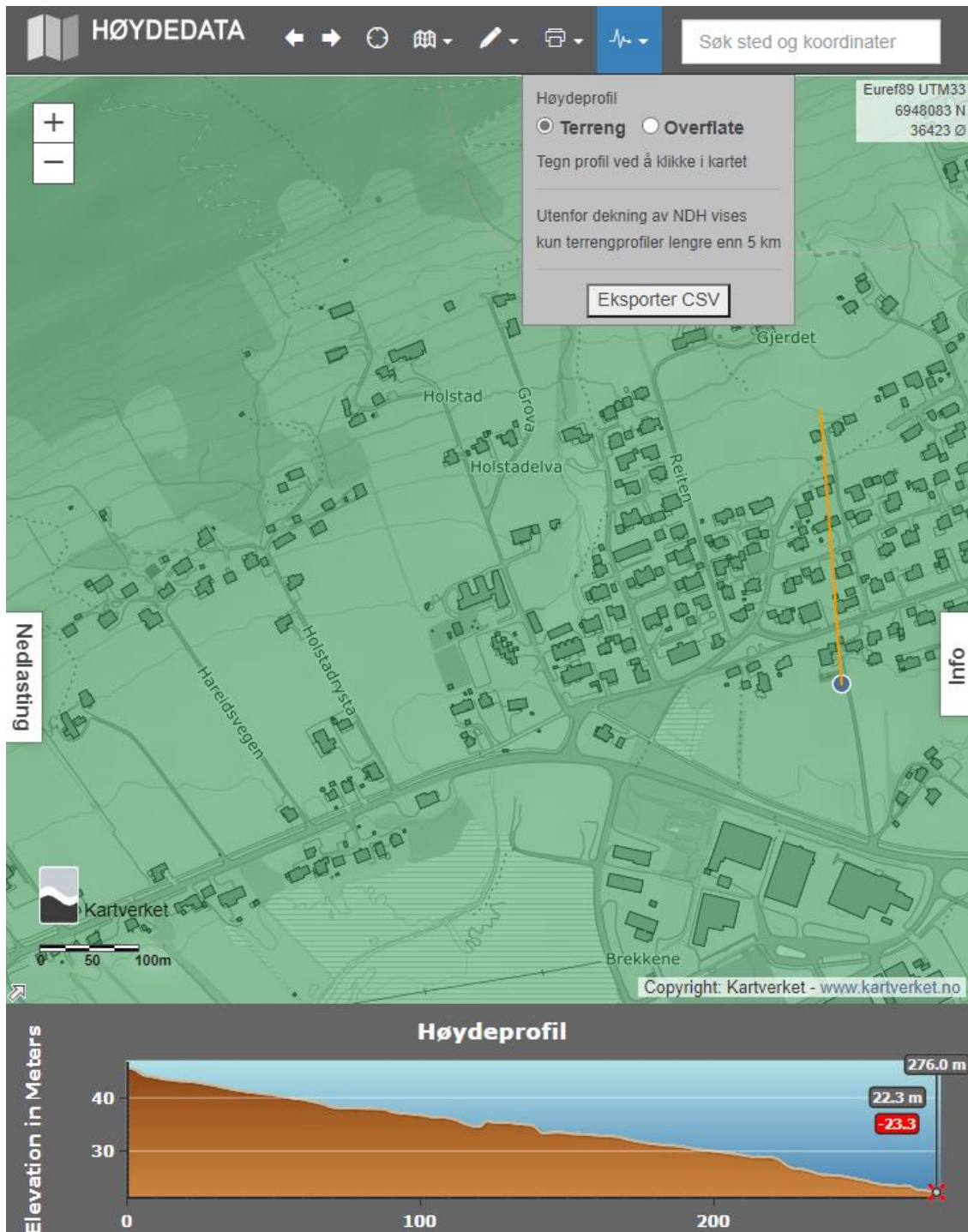
Oppdragsnr.: 52109295 Dokumentnr.: 52109295-RIG-N01



Profil 4: Presentasjon av Profil 4 fra høydedata.no [6]. Profilene strekker seg fra overkant registrert marin grense, gjennom boligfelt, gjennom veien og ned til lavbrekket nede på myra. Rød pil markerer fotpunkt for skråningen.

Oppdragsgiver: Hareid kommune

Oppdragsnr.: 52109295 Dokumentnr.: 52109295-RIG-N01



Profil 5: Presentasjon av Profil 5 fra høydedata.no [6]. Profil 5 strekker seg fra overkant registrert marin grense, gjennom boligfelt, gjennom veien og ned til lavbrekket nede på myra.

Oppdragsgiver: Hareid kommune

Oppdragsnr.: 52109295 Dokumentnr.: 52109295-RIG-N01



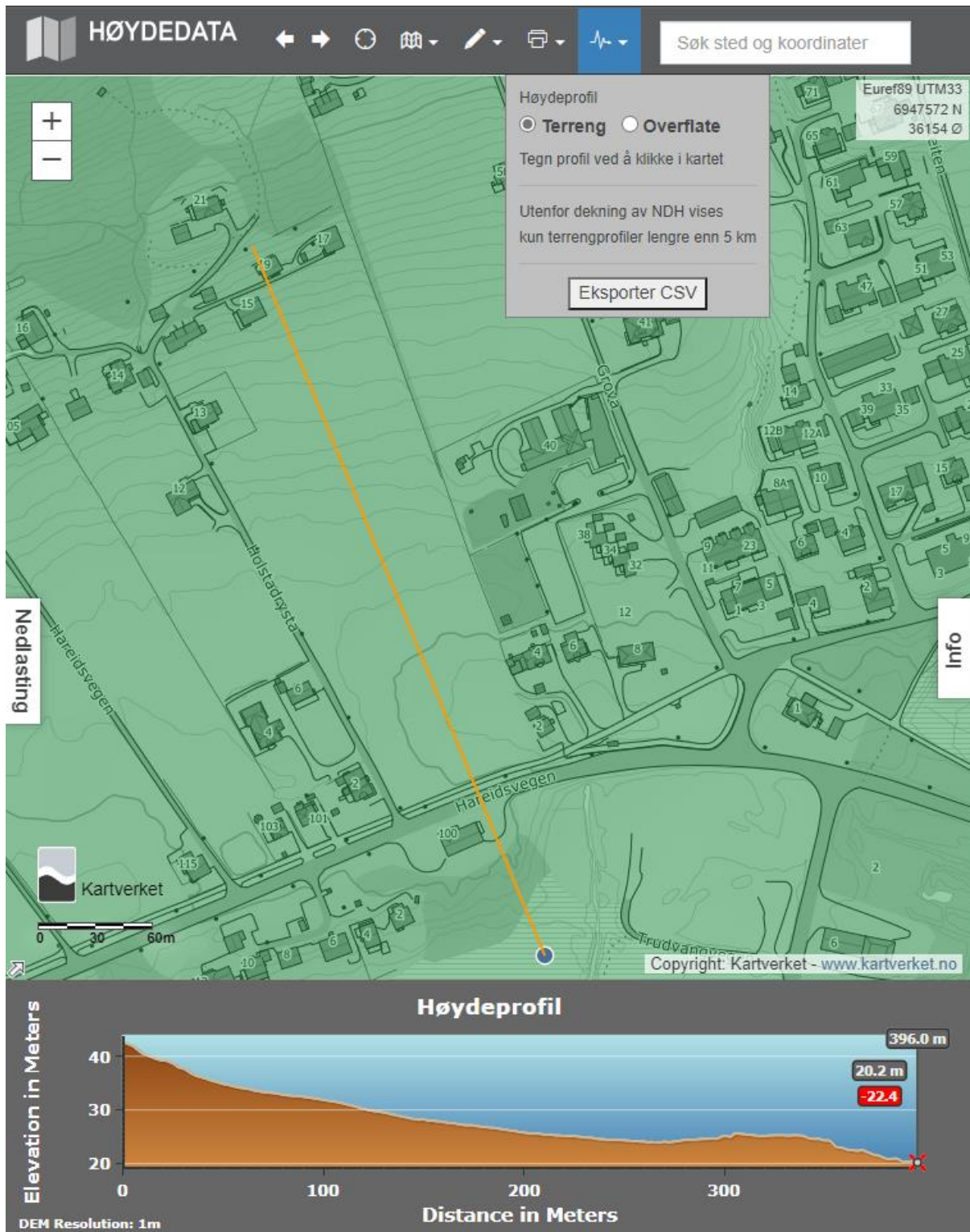
Profil 6 og Profil 7: Presentasjon av Profil 6 og 7 fra høydedata.no [6]. Profilet strekker seg gjennom en forhøyning som kommer frem av brattthetskartet i NVE-atlas. Her er det gjort beregning for profil 6 på høyre side av førhøyningen og for profil 7 på venstre side.



Profil 8: Presentasjon av Profil 8 fra høydedata.no [6]. Profilene strekker seg gjennom en forhøyning som kommer frem av bratthetskartet i NVE-atlas. Det er anses som overveiende sannsynlig at denne haugen er tilførte masser og ikke stedlige masser.

Oppdragsgiver: Hareid kommune

Oppdragsnr.: 52109295 Dokumentnr.: 52109295-RIG-N01



Profil 9: Presentasjon av Profil 9 fra høydedata.no [6]. Profilet strekker seg fra overkant registrert marin grense, gjennom veien og ned til lavbrekket nede på myra.

## Oppsummering av profilene

I NVE-veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» vil to av kravene være å finne ut om området har total skråningshøyde (i løsmasser) over 5 meter, eller jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 (2,86 grader) og mer enn 5 meter høydeforskjell. Avklaring av disse kravene er presentert i tabellen nedenfor:

Tabell 1: Presentasjon av profilene det er gjort beregninger for.

Profil nr.	Høyeste punkt	Laveste punkt	Avstand	Helningsgrad	Skråningshøyde
1	24	20,2	43	5,05	3,8
2	26	20,1	71	6,26	4,3
3	43,5	26,0	230	4,35	17,5
4_1	46,6	40,8	29	11,3	5,8
4_2	40,8	28,3	200	3,57	12,5
4_3	28,3	22,8	30	10,4	5,5
5	45,6	22,3	276	4,8	23,3
6	22,9	19,4	24	8,3	3,5
7	23,1	19,9	11	16,2	3,2
8	21,4	18,8	12	12,2	2,6
9	42,7	24	272	3,9	18,7

Det er ingen av profilene som er innenfor krav for helningsgrad. 5 av profilene (markert med grønt) har mindre enn 5 meter høydeforskjell, og innfrir dermed det ene kravet iht. NVE-veilederen.

### Vurdering av om terreng kan inngå i løsneområde for skred:

Profil 3-5 og 9 tilfredsstillende ikke terrengkriteriene i NVEs prosedyre der terrengprofilen enten må være under 1:20 eller under skråningshøydekravet på 5 meter.

Profil 1, 2, 6, 7 og 8 tilfredsstillende kravet med skråningshøyde mindre enn 5 meter, og kan kvitteres ut med tanke på videre avklaring.

### Vurdering om tiltaket kan inngå i utløpsområde for skred:

Det aktuelle planområdet er relativt flatt, men det er gjort en vurdering av 9 profiler, hvor terrengkriteriene tilsier at det må gjøres en vurdering for 4 av profilene (merket med gult i Tabell 2).

**Lengde på utløpsområde iht, punkt 3 i prosedyren:**

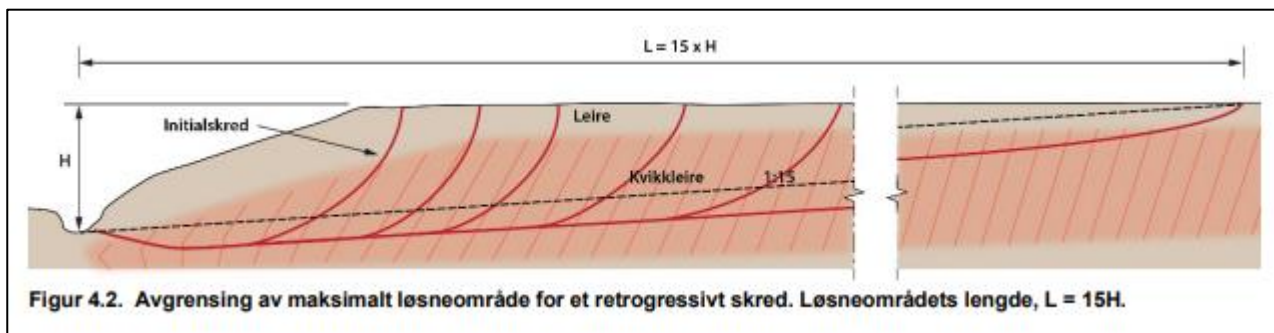
Tabell 2: Tabellen presenterer beregning av lengde på potensielt utløpsområde basert på lengdeprofilene for de 4 profilene som ikke tilfredsstiller terrengkriteriene.

Profil nr.	Nedre del av løsneområdet (avstand fra tiltaksområdet)	Øvre del av løsneområdet (avstand fra tiltaksområdet)	Skråningshøyde [m]	Lengde på aktsomhetsområde for løsneområde [m]	Potensielt utløpsområde [m] = 3* løsneområde	Kommentar
1	0 m	28,9 m	3,8			Terrengkriteriene tilsier at man ikke trenger å beregne utløpsområde for dette profilet.
2	0 m	36 m	4,3			Terrengkriteriene tilsier at man ikke trenger å beregne utløpsområde for dette profilet.
3	45 m	267 m	17,5	230	690	Et eventuelt skred vil kunne gå langt innover det aktuelle planområdet.
4	81 m	265 m	5,5	265	795	Et eventuelt skred vil kunne gå langt innover det aktuelle planområdet.
5	100 m	372 m	23,3	276	828	Et eventuelt skred vil kunne gå langt innover det aktuelle planområdet.
6			3,5			Terrengkriteriene tilsier at man ikke trenger å beregne utløpsområde for dette profilet.
7			3,2			Terrengkriteriene tilsier at man ikke trenger å beregne utløpsområde for dette profilet.
8			2,6			Terrengkriteriene tilsier at man ikke trenger å beregne utløpsområde for dette profilet.
9	0 m	272 m	18,7	272	816	Et eventuelt skred vil kunne gå langt innover det aktuelle planområdet.



**Identifisering av skråninger som kan være kritiske i området:**

Ifølge Del 1 av NVEs prosedyre ble det avdekket at profil 3-5 og 9 hverken oppfyller kravene for helningsgrad under 1:20 eller skråningshøyde mindre enn 5 meter. Det betyr at det må gjøres en vurdering av profilene som potensielle løснеområder og utløpsområder for områdeskred.



Figur 7: Figur 4.2 fr NVE-veileder 1/2019 [7].

**Lengde på løснеområde iht, punkt 5 i prosedyren:**

Tabell 3: Tabellen presenterer beregninger av det potensielle løśnieområdets lengde. Verdiene i denne tabellen vil gi andre verdier for utløpsområde ift. Tabell 2.

Profil nr.	Kritisk skråning målt fra skråningsfot [m]	Løsneområde L [m] = kritisk skråning * 15	Kommentar
1	3,8		Skråningshøyde mindre enn 5 meter – dette profilet utgår derfor i denne vurderingen.
2	3,4		Skråningshøyde mindre enn 5 meter – dette profilet utgår derfor i denne vurderingen.
3	17,5	262,5	Profilet ligger ikke innenfor planområdet og et retrogressivt skred vil eventuelt utvikle seg bakover/vekk fra planområdet.
4	5,5	82,5	Profilet ligger ikke innenfor planområdet og et retrogressivt skred vil eventuelt utvikle seg bakover/vekk fra planområdet. Dette gjelder for 4_1, 4_2 og 4_3 (som er presentert her).
5	23,3	349,5	Profilet ligger ikke innenfor planområdet og et retrogressivt skred vil eventuelt utvikle seg bakover/vekk fra planområdet.
6	3,5		Skråningshøyde mindre enn 5 meter – dette profilet utgår derfor i denne vurderingen.
7	3,2		Skråningshøyde mindre enn 5 meter – dette profilet utgår derfor i denne vurderingen.
8	2,6		Skråningshøyde mindre enn 5 meter – dette profilet utgår derfor i denne vurderingen.
9	18,7	218,5	Skråningsfoten er den samme som i profil 2, men når man drar profilet helt opp til marin grense gir dette andre forutsetninger.

## Oppsummering av prosedyre

I NVE-veilederen 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» [7] er det laget en prosedyre for vurdering av områdeskredfare.

Da det aktuelle tiltaket ligger innenfor et aktsomhetsområde for marin leire, medfører det at offentlige regler for utredning av aktsomhetsområder og faresoner er relevante for denne geotekniske vurderingen. NVE sin veileder nr. 1/2019 [7] angir punktvis prosedyre for slik utredning. Nummerering i Tabell 4 refererer til veilederens prosedyrebeskrivelse.

Tabell 4: Tabell med samme nummerering som Tabell 3.1 i NVE veileder "Sikkerhet mot kvikkleireskred" for prosedyre for utredning av områdeskredfare.

	Punkt	Krav (forkortet)	Beskrivelse
Del 1: Aktsomhetsområder	1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	Det aktuelle planområdet ligger ikke innenfor en registrert kvikkleiresone.
	2	Avgrens områder med marine avsetninger	Planområdet ligger under marin grense, og det er innenfor skravuren for « <i>Mulighet for sammenhengende forekomster marin leire</i> », som sammenfaller med NGUs kartlegging av marin strandavsetning.
	3*	Avgrens aktsomhetsområder til terreng som tilsier mulig fare for områdeskred	<p><b>a) Terreng som kan inngå i løsneområdet for et skred:</b> Som man kan se av Tabell 1 så ligger Profil 3, 4, 5 og 9 over terrengkriteriene med helningsgrad større enn 1:20 og skråningshøyde større enn 5 meter. Profil 1, 2, 6, 7 og 8 har alle større helningsgrad enn 1:20, men ingen skråninger er over 5 meter høye.</p> <p><b>b) Terreng som kan inngå i utløpsområdet for et skred:</b> De 4 profilene som ikke oppfyller kravene fra NVE-veilederen vil potensielt kunne ha et utløpsområde som kommer i konflikt med det aktuelle planområdet.</p> <p><b>Utredning av områdestabilitet for profil 1, 2, 6, 7 og 8 anses som avsluttet i dette punktet. Videre avklaring ang. profil 3, 4, 5 og 9</b></p>
Del 2:	4	Bestem tiltakskategori	Tiltaket vurderes å ligge innenfor <b>tiltakskategori K4</b> . Da dette er et utviklingsområde for næring, industri og eksisterende industriområde, og formålet med

			reguleringen er å legge til rette for mer næringsaktivitet i området.
5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skrånninger og mulige løснеområder		Terrenganalysen konkluderer med at det er kritiske skrånninger og mulige løснеområder. De grunnundersøkelsene som er utført for rundkjøring og undergang er ikke tilstrekkelig til å kartlegge grunnforholdene. <b>Det må derfor innhentes mer informasjon om de stedlige grunnforholdene.</b>
6	Gjennomføring av befaring		Deler av området er befart tidligere i forbindelse med tidligere oppdrag: <i>Kulvert Holstad i Hareid</i> [2].
7	Gjennomføring av grunnundersøkelser		
8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løсне- og utløpsområde		
9	Klassifiser faresoner		
10	Stabilitetsvurdering. Dokumentasjon av tilfredsstillende sikkerhet.		
11	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser		

## Konklusjon

Norconsult har gjort en vurdering av områdestabiliteten for det aktuelle planområdet på Hareidsmyrane, og konkluderer med at det er behov for å gjennomføre grunnundersøkelser ovenfor/nord for det aktuelle planområdet for å kunne dokumentere om det er forekomst av marine avsetninger i form av sprøbruddmateriale/kvikkleire.

Det legges ved et estimat på omfang og pris på grunnundersøkelser.

J01	2022-01-19	For bruk	KrRei	ToDos	PerLer
<b>Versjon</b>	<b>Dato</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Utarbeidet</b>	<b>Fagkontrollert</b>	<b>Godkjent</b>

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

## Referanser

- [1] NVE, «NVE-temakart,» 14 06 2021. [Internett]. Available: <https://temakart.nve.no>.
- [2] Norconsult AS, «Geoteknisk datarapport, kulvert Holstad i Hareid,» Norconsult AS, 2018.
- [3] Norges geologiske undersøkelse, «NADAG,» Norges geologiske undersøkelse, [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/nadag-avansert/?demotext=false&extent=34755.531129984476,6946899.2412118465,37294.281129984476,6948114.4033212215&zoom=14&lat=6947506.82227&lon=36024.90613&layersetup=ortosetup>. [Funnet 21 12 2021].
- [4] «Løsmassekart,» 14 juni 2021. [Internett]. Available: [http://geo.ngu.no/kart/losmasse\\_mobil/](http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/).
- [5] «NVE-atlas,» 14 06 2021. [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>.
- [6] «Høydedata,» 14 06 2021. [Internett]. Available: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>.
- [7] NVE, «Sikkerhet mot kvikkleireskred,» *NVE-veileder Nr. 1/2019*, p. 83, 2020.