

Til: Halden kommune  
v/ Erik Vitanza  
Kopi til:  
Dato: 2023-03-30  
Rev.nr. / Rev.dato: 0 /  
Dokumentnr.: 20220359-02-TN  
Prosjekt: Svinesundplatået  
Prosjektleder: Stine Grimsrud Olsen  
Utarbeidet av: Stine Grimsrud Olsen og Kate Robinson  
Kontrollert av: Håkon Heyerdahl

## Vurdering av områdestabilitet

### Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>2</b>
1.1	Tiltakskategori	3
1.2	Sikkerhetskrav for tiltakskategori K2	3
<b>2</b>	<b>Grunnlag</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Områdebeskrivelse</b>	<b>4</b>
3.1	Topografi	4
3.2	Kvartærgeologi	4
3.3	Tidligere utførte grunnundersøkelser	5
<b>4</b>	<b>Vurdering av områdestabilitet</b>	<b>7</b>
4.1	Områdestabilitet	7
4.2	Løsneområde	8
4.3	Utløpsområde	9
<b>5</b>	<b>Oppsummering og konklusjon</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Referanser</b>	<b>10</b>

### Tegning

Tegning 01 Utførte grunnundersøkelser og Profil 1 i plan  
Tegning 02 Terrengprofil Profil 1

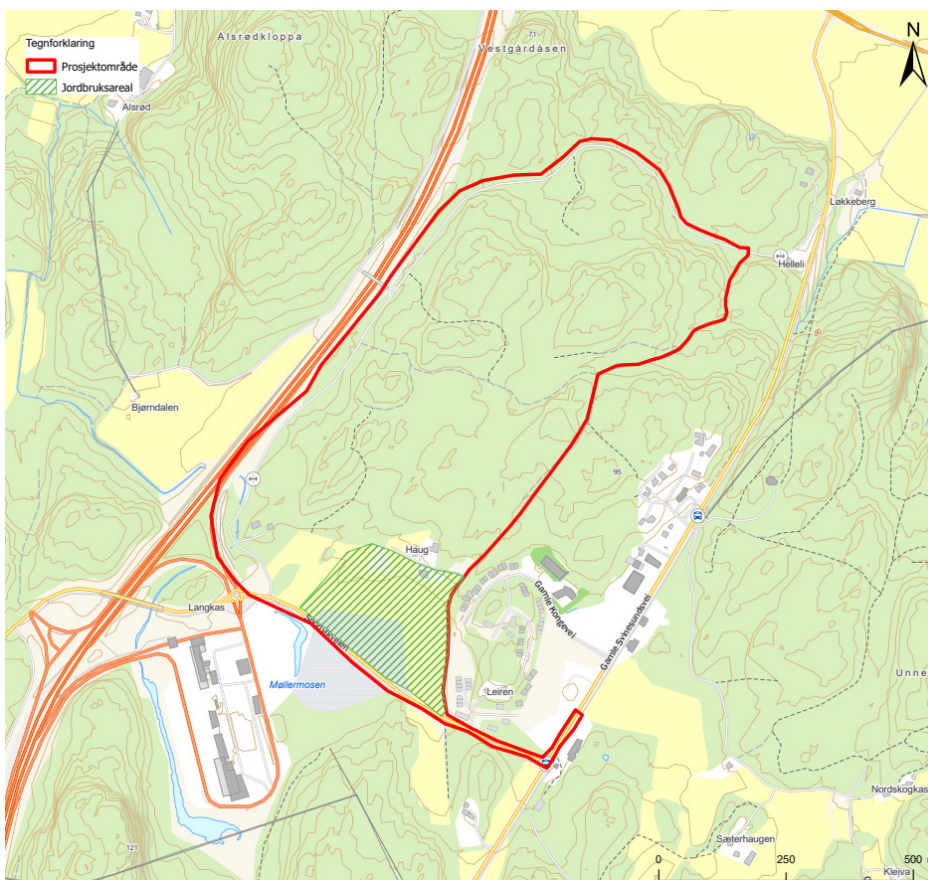
### Kontroll- og referanseside

# 1 Innledning

På oppdrag fra Halden kommune har NGI vurdert grunnforholdene, områdestabilitet og behov for grunnundersøkelser i forbindelse med en kommunal områdeplan som skal legge til rette for framtidige næringsarealer (dvs. gjennom en tomtebearbeidelse som legger til rette for senere utbygging) langs E6 i nærheten av Svinesund i Halden kommune. Planen omfatter flere eiendommer og et areal på ca. 380 daa. Planområdet ligger i sin helhet under marin grense, dvs. at det er potensiale for å påtreff kvikkleire/-sprøbruddmateriale, slik at faren for områdeskred må vurderes. I den forbindelse er det behov for utredning av områdestabilitet iht. TEK17 (DIBK, 2017)/NVEs kvikkleireveileder 1/2019 (NVE, 2020).

NGI utførte i desember 2022 supplerende grunnundersøkelser i området for å få en bedre oversikt over grunnforholdene nord og sør i planområdet. Resultatene fra disse grunnundersøkelsene er presentert i geoteknisk datarapport, dokumentnr. 20220359-01-R (NGI, 2023).

I dette notatet vurderes områdestabiliteten i henhold til sikkerhetskrav i TEK17, §7-3 (DIBK, 2017) og metodikk fra NVEs kvikkleireveileder 1/2019 (NVE, 2020).



Figur 1 Oversiktskart. Planområdet er markert med rødt. Det skraverte området skal bevares som jordbruksområde.

## 1.1 Tiltakskategori

Tiltaket som er vurdert her, består i at tomten skal bearbeides for å klargjøres til fremtidig industriområde. Terrenget skal dermed endres ved at løsmasser fjernes, berg i dagen planeres og det skal fylles opp med steinmasser rett på berg.

Tiltaket er vurdert å ligge i tiltakskategori K2 (DIBK, 2017), da det kun består av terrengendringer i form av utgraving, opp- og utfylling og masseflytting.

Tabell 1 Tiltak som faller innunder tiltakskategori K2 (TEK17)

K2	<p>Tiltak som kun innebærer terrengendring; utgraving, opp- og utfylling og masseflytting</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• massedeponier</li><li>• komposteringsanlegg</li><li>• bakkeplanering/nydyrking</li><li>• massetak</li><li>• andre massefyllinger</li></ul>
----	--

Evt. senere oppføring av næringsbygg på tomten inngår ikke i tiltaket som vurderes i dette notatet, og må vurderes som nytt tiltak iht. krav i TEK17.

## 1.2 Sikkerhetskrav for tiltakskategori K2

Følgende sikkerhetskrav er gitt i TEK17 for tiltakskategori K2:

- *Krav til sikkerhet oppfylles hvis tiltaket ikke forverrer stabiliteten.*
- *Dersom tiltaket forverrer stabiliteten skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor  $F_{cu} \geq 1,40 * f_s$  og  $F_{c\phi} \geq 1,25$ , hvor  $f_s$  er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene.*
- *Det er ikke krav til soneutredning eller erosjonssikring.*
- *Vurderinger og utarbeidelse av dokumentasjon skal gjennomføres av foretak med geoteknisk kompetanse, se NVE Veileder 1/2019 for beskrivelse av nødvendig kompetanse.*
- *Kvalitetssikring gjennomføres internt i foretaket*

For at tiltaket skal tilfredsstillere kravene i tiltakskategori K2 gitt i TEK17, må stabiliteten og topografien i området ikke endres underveis i arbeidene på en slik måte at stabilitetskravene over underskrides.

Ved uheldig utførelse av grunnarbeidet, kan man ved å endre topografien lage skredfarlig terreng i områder der det i dag ikke er skredfare. Det er derfor viktig å utføre arbeidene på en måte som ikke forverrer stabiliteten på noe tidspunkt i prosessen, og å gjøre ting i rett rekkefølge. Man må også ha klart for seg at sensitiv leire også medfører risiko for grunnbrudd, dersom fyllinger legges ut på løsmasser uten forsvarlig geoteknisk prosjektering.

## 2 Grunnlag

Det ble i 2002 utført grunnundersøkelser av NVK Terraplan AS sør for planområdet i forbindelse med etableringen av Svinesund kontrollstasjon (NVK Terraplan AS, 2002). Det ble utført supplerende grunnundersøkelser av Terraplan i 2003 (NVK Terraplan AS, 2003).

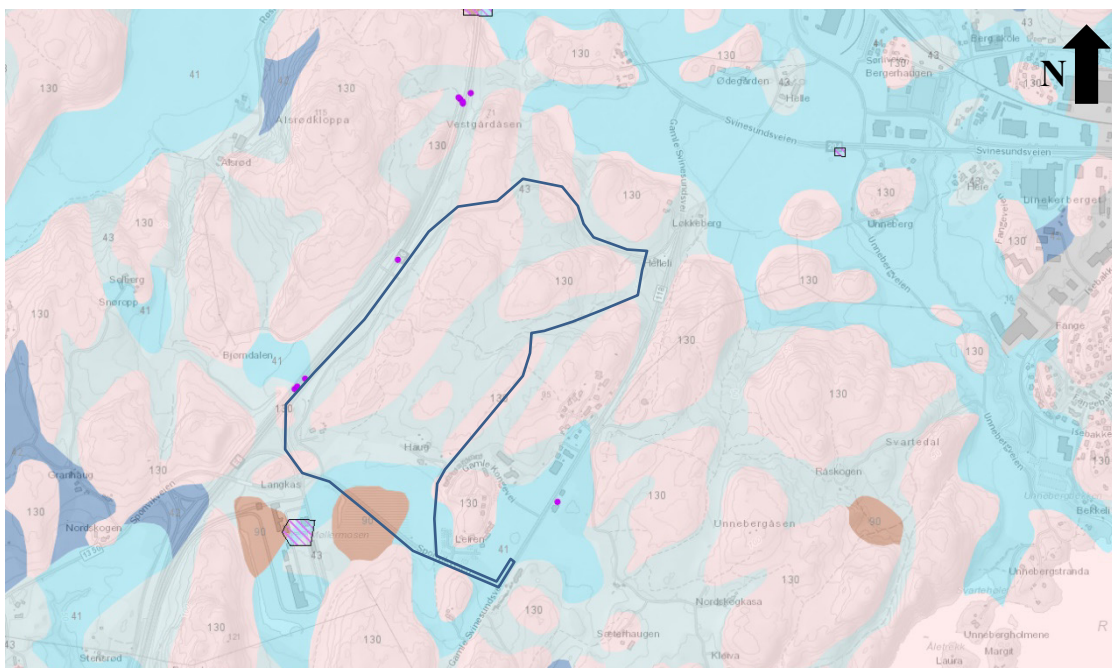
## 3 Områdebeskrivelse

### 3.1 Topografi

Området er kupert, og det er høye fjellknauser på store deler av planområdet. De delene av planområdet som trolig har noe tykkere løsmasseavsetninger er i hovedsak omringet av oppstikkende berg. Det er kun små partier i nord der det ikke er berg i ytterkant av planområdet. Det er også bergskjæring i vest mot motorveien (E6) i den nordlige delen av planområdet. Sør på prosjektområdet, mot tollstasjonen, er det dyrket mark, og det kan være tykkere løsmasseavsetninger i dette området.

### 3.2 Kvartærgeologi

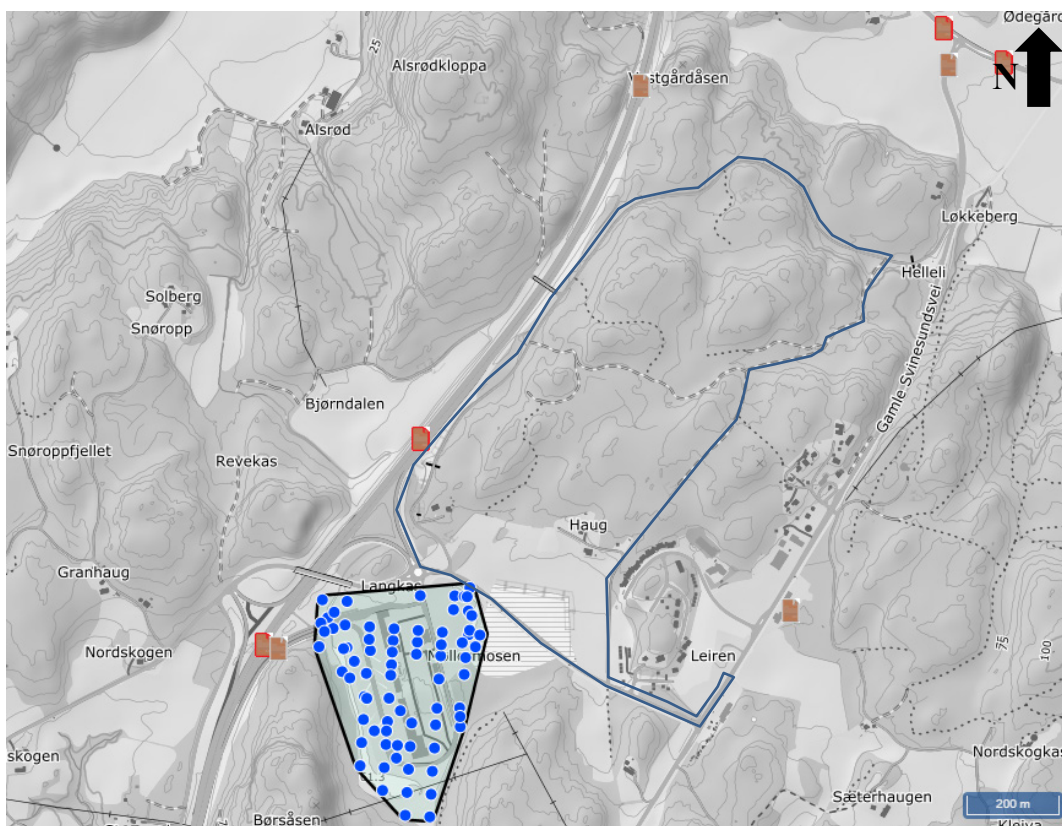
Som løsmassekartet (NVE, 2022) i Figur 2 viser, er det mye bart fjell i området (rosa farge). Der det ikke er markert berg i dagen, er det på kartet vist hav- og fjordavsetninger (lys blå farge) og strandavsetning, tynt dekke (gråblå farge). Sør i planområdet er det et område markert som torv og myr (brun farge) og rundt dette hav- og fjordavsetninger (lys blå farge). Marine avsetninger kan imidlertid også påtreffes under andre avsetninger, da løsmassekartet kun viser antatt/tolket løsmasstype ved overflaten.



Figur 2 Løsmassekartet (NVE, 2022) viser at store deler av området består av berg i dagen (rosa), men det er også større partier med marine avsetninger, sammenhengende dekke, ofte med stor mektighet (blå) og noe torv og myr (brun). Planområdet er omtrentlig avgrenset med blått.

### 3.3 Tidligere utførte grunnundersøkelser

Det er ikke tidligere utført grunnundersøkelser i selve planområdet. Det er i 2002 utført grunnundersøkelser av NVK Terraplan AS sør for planområdet (blå punkter på Figur 3) i forbindelse med etablering av Svinesund kontrollstasjon (NVK Terraplan AS, 2002). Det ble utført supplerende grunnundersøkelser av Terraplan i 2003 (NVK Terraplan AS, 2003). Det er påvist kvikkleire i opptatte prøver fra flere av disse punktene, i avsetninger som kan være like som de som finnes sør på planområdet (lys blå og brun farge på Figur 2). Terraplan AS skriver at det under toppmassene og ned til fastere lag over berg ligger et lag med kvikkleire, og dette laget er ca. 5-10 meter tykt. Kvikkleiren har i enkelte dybder mange tynne lag med silt og finstand, og intakt (dvs. uforstyrret) udrenert skjærstyrke ligger rundt 15-20 kPa (NVK Terraplan AS, 2002).



Figur 3 Kart fra NADAG (NGU, 2022). Blå punkter og rapportsymbolene viser utførte grunnundersøkelser i nærheten av planområdet. Planområdet er omtrentlig avgrenset med blått.

### 3.3.1 Supplerende grunnundersøkelser

NGI har utført grunnundersøkelser på planområdet i desember 2022 (se datarapport 20220359-01-R (NGI, 2023) og tegning 01). Det ble utført 4 dreietrykksonderinger, 1 trykksondering (CPTU) og tatt opp en prøve fra ett borpunkt. Grunnundersøkelsene viser at dybden til berg er liten lengst nord (ca. 1,5 meter i punkt 2), og noe større i punkt 1 og 3 på nordsiden av planområdet (ca. 4,7 meter i punkt 1 og 5,9 meter i punkt 3).

I punkt 3 ble det i tillegg til dreietrykksondering utført CPTU og prøvetaking. Poretrykkrespons fra CPTU-sondering i dette punktet indikerer lagdeling eller grove (mer permeable) lag i med dybden. Slike fastere lag kan stemme med at sonderingen måtte avbrytes på ca. 4 meter. Sonderingen viser imidlertid økende poretrykkfaktor og fallende spissmotstand med dybden som indikerer at materialet blir mer sensitivt med dybden. Laboratorieanalyser av prøven fra dette punktet viser at materialet defineres som sprøbruddmateriale iht. NVEs kvikkleireveileder (NVE, 2020). I punkt 1 var det ikke mulig å få opp prøver, da bakken var så glatt at riggen ikke kom til for prøvetaking, men i dette punktet indikerer dreietrykksonderingen at det kan være sprøbruddmateriale fra ca. 2 meter og ned til antatt berg.

I sør er det utført 1 dreietrykksondering (punkt 4). Denne sonderingen indikerer noe fastere masser enn sonderingene i nord, og dybden til berg er ca. 5 meter. Sonderingen indikerer ikke sensitivt materiale i grunnen, men grovere materiale enn i de andre sonderingene boret nord på prosjektområdet, og med antatt innslag av sand og silt.

## 4 Vurdering av områdestabilitet

### 4.1 Områdestabilitet

Områdestabiliteten er vurdert i henhold til regelverk i TEK17 (DIBK, 2017), med veiledning fra NVEs kvikkleireveileder 1/2019 (NVE, 2020). Trinnvis vurdering iht. Tabell 3.1 i NVEs veileder er benyttet for vurderingen, se Tabell 2.

Tabell 2 Vurdering av områdeskredfare iht. NVE-veileder 1/2019 kap. 3.2 (NVE, 2020).

Punkt	Vurdering
1. Undersøk om det finnes registrerte faresoner i området	Det er ingen registrerte kvikkleiresoner i nærheten av planområdet.
2. Avgrens områder med mulig marin leire	Hele planområdet ligger under marin grense. Mye av området består ifølge løsmassekart av berg i dagen, og dette ble også observert på befaring. I noen områder viser kvartærgeologisk kart at det kan være et tynt dekke med marine avsetninger over berg (NGI, 2022).
3. Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	<p>I dette notatet gjøres en mer nøyaktig vurdering av området enn kun å vurdere aktsomhetsområder, da vurderingene er basert på utførte grunnundersøkelser. Områder med terreng som er brattere enn 1:15 anses dermed som løsneområder.</p> <p>Mye av terrenget på planområdet er kupert og består av berg i dagen. Terrenget heller noe brattere enn 1:20 sør på planområdet (ca. 1:15 enkelte steder), og skråningshøyden er over 5 meter. Ifølge NVEs veileder er dette området dermed et potensielt løsneområde.</p> <p>I nord heller terrenget fra grensen av planområdet og ned mot Helleli/Gamle Svinesundsvei 43 i øst. Terrenget heller også her ca. 1:20, og er dermed ikke et potensielt løsneområde. Det er mye berg langs veien ned til Gamle Svinesundsvei 43. Det er berg langs store deler av nordsiden av vegen, og langs deler av sørsiden.</p>
4. Bestem tiltakskategori	I henhold til tabell 3.2 i NVEs kvikkleireveileder faller tiltaket innunder tiltakskategori K2, da det kun består av

Punkt	Vurdering
	terrengendring i form av utgraving, opp- og utfylling og masseflytting.
5. Gjennomgang av grunnlag	En beskrivelse av tidligere utførte grunnundersøkelser er inkludert i kapittel 3.3.1 og beskrivelse av observasjoner på befaring er inkludert i notat 20220359-01-TN (NGI, 2022).
6. Befaring	Det ble utført befaring 25.08.2022 for å kartlegge forekomst av berg i dagen og vurdere behov for grunnundersøkelser for å kunne avklare faren for områdestabilitet. Funn fra befaring er inkludert i rapport 20220359-01-TN (NGI, 2022).
7. Gjennomfør grunnundersøkelser	Det er utført grunnundersøkelser på området av NGI høsten 2022, se rapport 20220359-01-R (NGI, 2023).
8. Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løсне- og utløpsområder	Det er vurdert at det ikke vil løsne områdeskred i nordre del av planområdet, da terrenget er slakere enn 1:15, bergoverflaten ligger grunt og det sensitive materialet noen meter under terreng. I sør er det fastere masser, uten antatt sensitiv leire og det vurderes at det ikke er fare for områdeskred.

## 4.2 Løsneområde

Prosjektområdet er kupert, med mange bergknauser og områder med mye berg i dagen. Nord og sør for planområdet er det noen områder med mindre berg, og her er det noe løsmasser over berg. Grunnundersøkelsene på andre siden av grusveien i nord (punkt 2), viser liten dybde til berg. Grunnundersøkelsene utført av NGI i 2022 viser at det på sørsiden av grusveien (punkt 1 og 3) er sprøbruddmateriale fra 2,0-3,0 meter og at det kan være sensitiv leire fra 3 meter og ned til antatt berg på 5,9 meter i borpunkt 3. I borpunkt 1 kan det være sensitivt materiale fra 1 meter og ned til antatt berg på 4,5 meter. Det er viktig at disse massene fjernes ned til berg før det etableres en fylling i dette området, for å sikre at man ikke lager en situasjon som forårsaker utløsning av et områdeskred mot øst. Ved oppfylling på løsmasser, og da særlig i området med potensielt sensitiv leire, må forsvarlig geoteknisk prosjektering utføres i forbindelse med tiltak som medfører utgraving av skjæringer eller ved oppfylling.

I nord heller terrenget østover mot Gamle Svinesundsvei 43, med en skråningshøyde større enn 5 meter og terrenghelning slakere enn 1:15 (ca. 1:20). I henhold til NVEs kvikkleireveileder 1/2019 (NVE, 2020) er denne delen av prosjektområdet dermed ikke et potensielt løsneområde. Veien ned mot Gamle Svinesundsvei 43 har berg langs nord-siden av veien på store deler av strekningen, og rett ved huset er det bergblotninger på begge sider av veien. Det er derfor trolig at berg ligger grunt ved huset selv om ingen



bergblotninger er observert. Det er tegnet opp et lengdeprofil fra borpunkt 1 på planområdet og ned til Gamle Svinesundsvei 43 (se tegning 01 og 02). Stabilitetsvurderinger langs dette profilet indikerer at stabilitetsforholdene er gode i området, og området vurderes ikke å utgjøre et løseområde for områdeskred, da terrenget er slakere enn 1:15, det sensitive materialet ligger fra 1-3 meter under terreng og det trolig er grunt til berg (tegning 02). Ved å tegne en 1:15-linje fra bunnen av kvikkleirelaget i bunnen av skråningen ved huset kan man se at et potensielt retrogressivt skred (NGI-metoden beskrevet i kapittel 4.5.2 i NVEs kvikkleireveileder) som starter ved Gamle Svinesundsvei 43 ikke når opp til planområdet. Lengdeprofilet er vist på tegning 02. Laget med mulig sensitivt materiale ved punkt 1 og 3 planlegges fjernet i forbindelse med tiltaket, før det etableres en fylling i dette området (detaljerte planer er ikke forelagt NGI).

Selv om det ikke anses å være fare for områdeskred i dette området, vil det likevel være en fordel at massene som fjernes for å etablere fyllingen nord på planområdet ikke mellomlagres i dette området, men kjøres ut av området til sikkert deponi. Dersom det planlegges midlertidig mellomlager av gravemasser, må det gjøres geoteknisk vurdering av stabilitetsforholdene av massedeponiet.

I den sørvestlige delen av planområdet, der det er planlagt en vei, er terrenget i noen områder brattere enn 1:20 (ca. 1:15), noe som gjør at dette området er i grenseland til å være del av et potensielt løseområde. Grunnundersøkelsene viser at dybden til fjell i dette området er ca. 5,4 meter. Sonderingene indikerer imidlertid at det ikke er sensitivt materiale i dette området, men noe fastere masser enn det som er observert i punkt 1 og 3. Det er derfor ikke vurdert å være løseområder som medfører fare for områdeskred i denne delen av planområdet. Oppfyllinger i dette området vil uansett måtte prosjekteres geoteknisk.

### 4.3 Utløpsområde

Det meste av prosjektområdet ligger høyere i terrenget enn områdene rundt både i nord og i sør. Det meste av planområdet er også omringet av fjell, og det er derfor ikke fare for at prosjektområdet skal kunne treffes av utløp fra skred som løsner utenfor området. Prosjektområdet vurderes derfor ikke å ligge i et utløpsområde.

## 5 Oppsummering og konklusjon

Basert på tilgjengelig grunnlag om planlagt tiltak og grunnforholdene i planområdet, er det utført en vurdering av områdestabilitet. Det vurderes ikke å være fare for områdeskred i nord da terrenget er slakt (slakere enn 1:15), selv om det er påvist sprøbruddmateriale noen meter under terreng og det kan være sensitivt materiale ned til berg. I tillegg til at terrenget er slakt er det grunt til berg det sensitive materialet ligger 1-3 meter under terreng, og de massene på planområdet som kan være sensitive skal fjernes for å etablere en fylling rett på berg. I sør viser grunnundersøkelsene noe fastere masser, og det er vurdert at det heller ikke er fare for områdeskred i denne delen av planområdet.

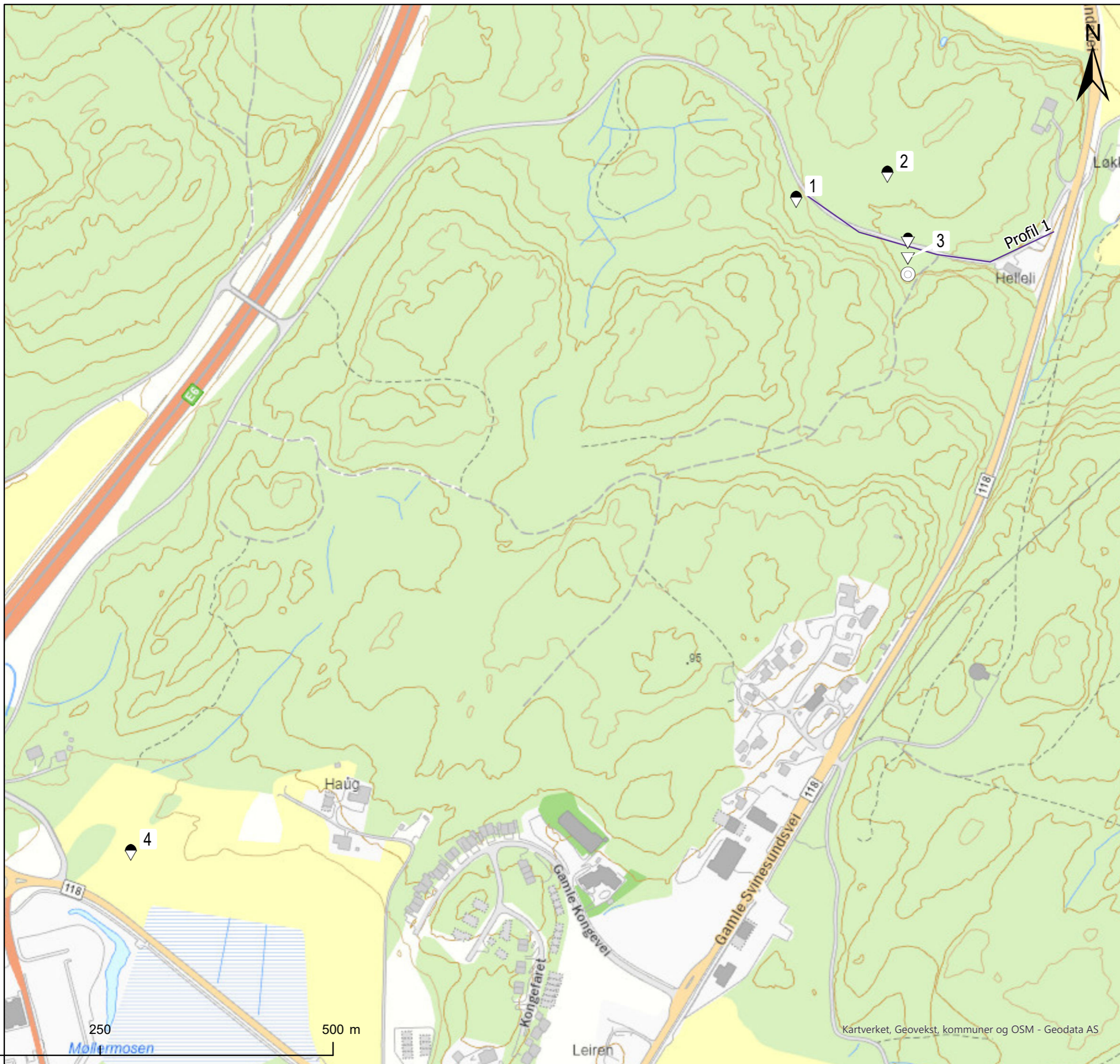
Det vurderes at det ikke er fare for områdeskred på området i dagens situasjon. Det er viktig at arbeidene med å bearbeide tomten (fjerning av sensitive masser over berg og evt. oppfylling) gjøres på en slik måte at man ikke forverrer situasjonen underveis, og dermed skaper skredfarlige situasjoner. Det vil derfor være nødvendig å utarbeide grave- og fyllingsplaner for gjennomføring av tiltaket basert på geotekniske vurderinger.

Når tiltaket med bearbeiding av tomten er gjennomført, og alle løsmassene på området er fjernet ned til berg, vil det ikke lenger være noen skredfare relatert til kvikkleire/-sprøbruddmateriale på området.

Det vil fortsatt være behov for geoteknisk prosjektering av nye tiltak på tomten (næringsbygg mv.) basert på krav i SAK10, TEK17 og Eurokode, men dersom tomtebearbeidelsen utføres som planlagt, vil det ikke være fare for områdeskred i planområdet.

## 6 Referanser

- DIBK. (2017). *Byggeteknisk forskrift (TEK17). Tilgjengelig fra:*. Hentet fra <https://dibk.no/regelverk/byggeteknisk-forskrift-tek17/>
- NGI. (2022). *20220359-01-TN rev. 00: Innledende vurdering av områdestabilitet.*
- NGI. (2023). *20220359-01-R rev. 00: Geoteknisk datarapport. 28. februar 2023.*
- NGU. (2022). *NADAG - Nasjonal database for grunnundersøkelser.* Hentet fra <https://geo.ngu.no/kart/nadag/>
- NVE. (2020). *NVE veileder 1/2019: Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.*
- NVE. (2022). *NVE Atlas.* Hentet fra [atlas.nve.no](https://atlas.nve.no)
- NVK Terraplan AS. (2002). *Grunnundersøkelser Svinesund kontrollområde. Geoteknisk rapport nr. 02120.01 rev 0.*
- NVK Terraplan AS. (2003). *Grunnundersøkelser Svinesund kontrollområde supplerende boringer 2003. Geoteknisk datarapport nr. 02120.02 rev 0.*



Tegnforklaring

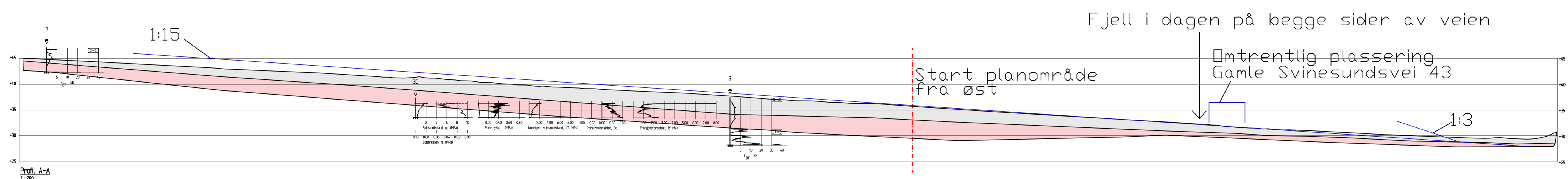
- DrT
- DrT Cpt Prøve

**Halden kommune**  
 Vurdering områdestabilitet Svinesundplatået, Halden  
 Utførte grunnundersøkelser og profil 1 i plan

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
2023-03-16	SGO	HHe	SGO
Original format og målestokk	Kartprojeksjon		
A4 1:4 000	ETRS 1989 UTM Zone 32N		
Prosjektnr.	Dokumentnr.	Tegning nr.	Rev.
20220359	20220359-02-TN	01	00

**NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT**  
 Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO  
 Sognsveien 72  
 Tlf: 22 02 30 00 Faks: 22 23 04 48  
 www.ngi.no

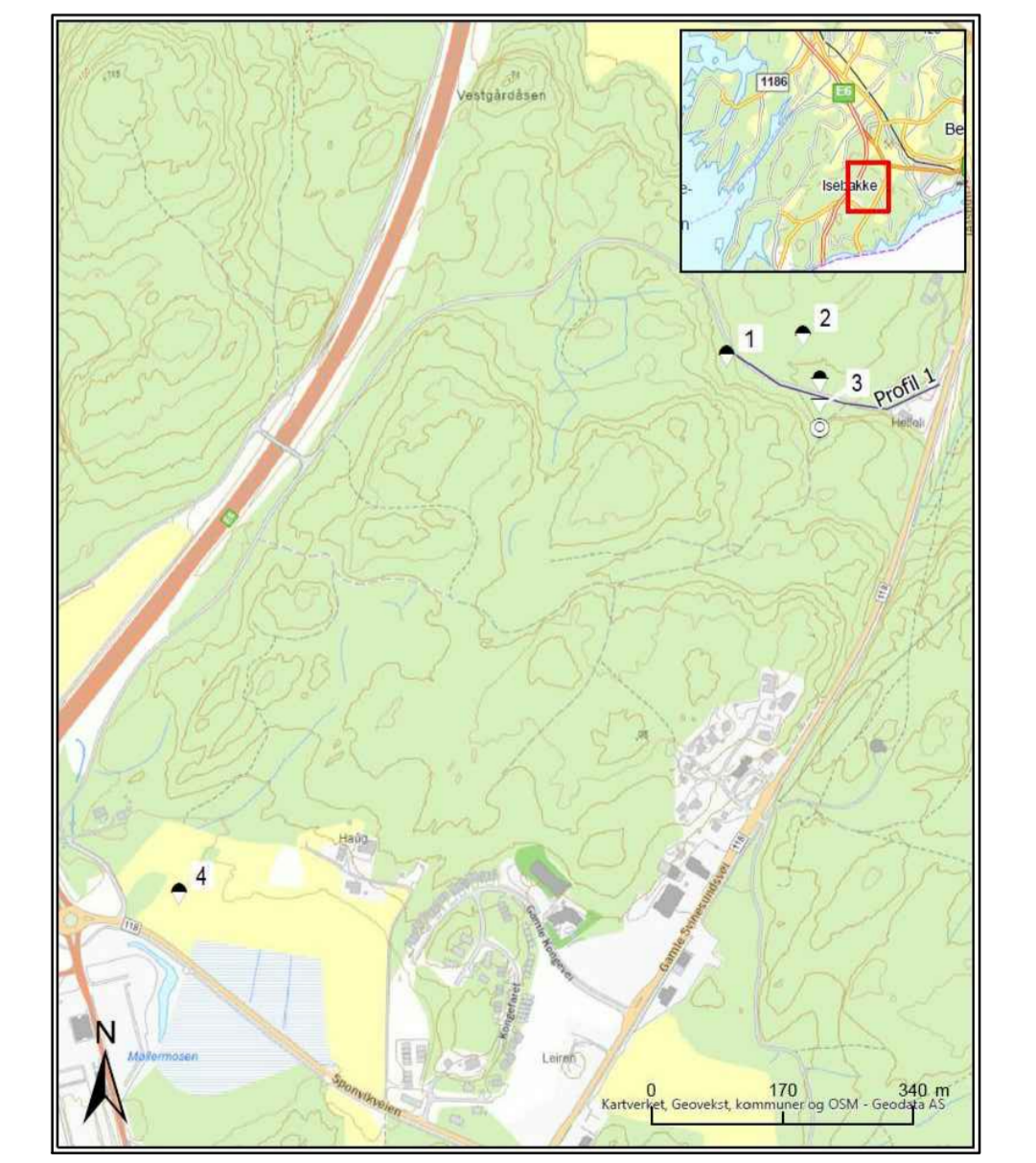




- FORKLARINGER:
- Leire
  - Sensitivt materiale

Henvisninger:  
 - Se tegning 01 for profil 1 i plan

Tegningstittel: Stabilitetsvurdering	Tegningsnr: 02	Rev: 00
--------------------------------------	----------------	---------



00	Utarbeidet	30.03.2022	SGO	HHe	SGO
Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr	Godkj
Halden kommune		Status			
Vurdering områdestabilitet Svinesundplatået, Halden		Original format			
Profil 1		Tegningsnivå			
Stabilitetsvurdering		Profil 1 - 30.03.2022			
		1400			
		<b>NGI</b>			
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 02 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 30.03.2023	Kontr./Tegner SGO	Kontrollert HHe	Godkjent SGO
		20220359	02		00

<b>Dokumentinformasjon/Document information</b>		
<b>Dokumenttittel/Document title</b> Vurdering av områdestabilitet		<b>Dokumentnr./Document no.</b> 20220359-02-TN
<b>Dokumenttype/Type of document</b> Teknisk notat / Technical note	<b>Oppdragsgiver/Client</b> Halden kommune	<b>Dato/Date</b> 2023-03-30
<b>Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/Proprietary rights to the document according to contract</b> NGI		<b>Rev.nr. &amp; dato/Rev.no. &amp; date</b> 0 /
<b>Distribusjon/Distribution</b> BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
<b>Emneord/Keywords</b> Grunnundersøkelser, kvikkleire, områdestabilitet		

<b>Stedfesting/Geographical information</b>	
<b>Land, fylke/Country</b> Norge, Viken	<b>Havområde/Offshore area</b>
<b>Kommune/Municipality</b> Halden	<b>Felt navn/Field name</b>
<b>Sted/Location</b> Svinesund	<b>Sted/Location</b>
<b>Kartblad/Map</b>	<b>Felt, blokknr./Field, Block No.</b>
<b>UTM-koordinater/UTM-coordinates</b> Sone: Øst: Nord:	<b>Koordinater/Coordinates</b> Projeksjon, datum: Øst: Nord:

<b>Dokumentkontroll/Document control</b> Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
<b>Rev/Rev.</b>	<b>Revisjonsgrunnlag/Reason for revision</b>	<b>Egenkontroll av/Self review by:</b>	<b>Sidemanns-kontroll av/Colleague review by:</b>	<b>Uavhengig kontroll av/Independent review by:</b>	<b>Tverrfaglig kontroll av/Inter-disciplinary review by:</b>
0	Originaldokument	2023-03-30 Stine Grimsrud Olsen	2023-03-30 Håkon Heyerdahl		

<b>Dokument godkjent for utsendelse/Document approved for release</b>	<b>Dato/Date</b> 31. mars 2023	<b>Prosjektleder/Project Manager</b> Stine Grimsrud Olsen
---	-----------------------------------	--

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg, og hvordan jord og berg kan benyttes som byggegrunn og byggemateriale.

Vi arbeider i følgende markeder: GeoMiljø – Offshore energi – Naturfare – GeoData og teknologi

NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskap i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

[www.ngi.no](http://www.ngi.no)

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting within the geosciences. NGI develops optimum solutions for society and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the following sectors: Geotechnics and Environment – Offshore energy – Natural Hazards – GeoData and Technology.

NGI is a private foundation with office and laboratory in Oslo, branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

[www.ngi.no](http://www.ngi.no)

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemand uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.

