



# OMRÅDESTABILITETSVURDERING

## Galsomelen avfallsanlegg

### Nordreisa Kommune

## Uavhengig Kontroll Geoteknikk

Kontroll ifølge NVE veileder 1/2019

Juni 2023

**23294**

[https://vsoradgjof.sharepoint.com/sites/workpoint\\_1/Project2397/SitePages/Home.aspx](https://vsoradgjof.sharepoint.com/sites/workpoint_1/Project2397/SitePages/Home.aspx)

---

No. utg.	Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
1	22.06.2023	AHS	GÖB	GÖB

---

**Utført av:**

VSO Consulting  
Furusethgata 5, 2050 Jessheim

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

**Oppdragsgiver:** Avfallsservice AS / Arktisk Geotek AS

**Saksbehandler:** Ane Senneseth

**Til:** [joakim@arktiskgeotek.no](mailto:joakim@arktiskgeotek.no) & [hermann@arktiskgeotek.no](mailto:hermann@arktiskgeotek.no)

## Sammendrag

Arktisk Geotek og Instanes AS har utført grunnundersøkelser og utredning av områdestabilitet for Galsomelen avfallsanlegg (gnr./bnr. 19/1) i Nordreisa kommune i forbindelse med utvidelse av anlegget. Planlagt tiltak gjelder etablering av nytt avfallsdeponi og oppføring av ny plasthall.

Tiltaksområdet ligger innenfor den kartlagte kvikkleirefaresonen «2207 – Galsomelen». Prosjektet klassifiseres i tiltakskategori K3. Arktisk Geotek og Instanes har utført supplerende grunnundersøkelser for å kartlegge utbredelsen av sprøbruddmateriale. Undersøkelsene førte til forslag om revidering av eksisterende kvikkleiresone.

Lokasjon for nytt avfallsdeponi er utenfor revidert kvikkleiresone, og det er ikke fare for utvikling av områdeskred for planlagt tiltak. Lokasjon plasthall ligger innenfor sonen med kartlagt sprøbruddmateriale. Det er utført stabilitetsberegninger for to snitt; snitt A-A og B-B. Snitt A-A har ikke tilstrekkelig sikkerhet. Tilstrekkelig sikkerhet kan oppnås ved etablering av motfylling. Motfylling må detaljprosjekteres i sammenheng med planlagt plasthall senere i prosjektet.

VSO Consulting AS er engasjert av Arktisk Geotek for å utføre den obligatoriske uavhengige kontrollen av områdestabilitetsvurderingen i prosjektet. Kontrollen utføres iht. NVE veileder NVEs veileder 1/2019 *Sikkerhet mot kvikkleireskred*.

VSO Consulting registrerer ingen avvik ved Arktisk Geotek og Instanes sine vurderinger av områdestabilitet mht. planlagt tiltak.

## Innholdsfortegnelse

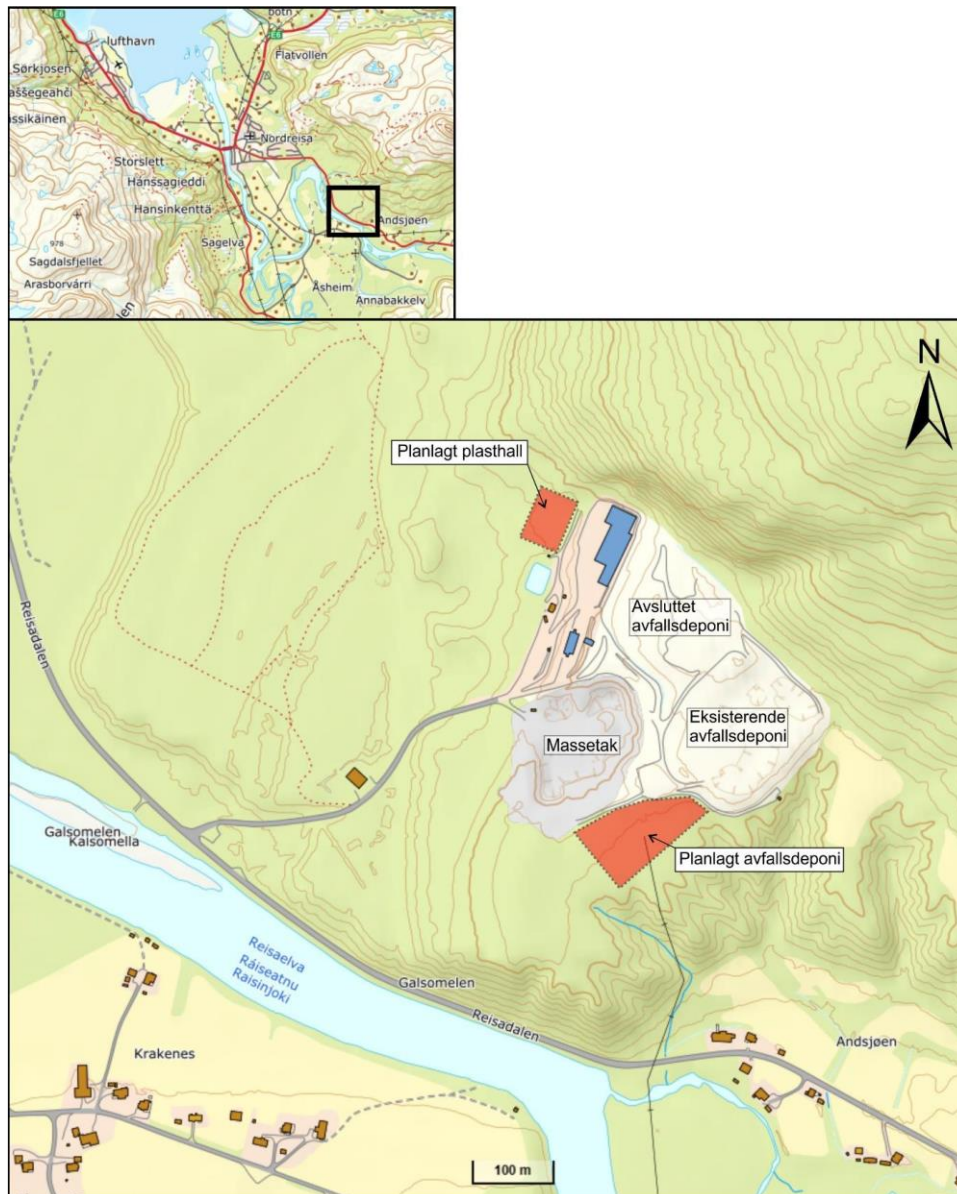
<b>Sammendrag</b>	<b>2</b>
<b>1 Innledning</b>	<b>4</b>
<b>2 Omfang av kontrollen</b>	<b>6</b>
<b>3 Vurdering og konklusjoner</b>	<b>13</b>
<b>4 Dokumenter underlagt kontroll</b>	<b>14</b>
<b>5 Referanser</b>	<b>14</b>

## 1 Innledning

Arktisk Geotek AS er engasjert av Avfallsservice AS for å gjøre en geoteknisk vurdering av områdestabilitet i forbindelse med utvidelse av Galsomelen avfallsanlegg. Tiltaksområdet ligger på eiendommen Galsomelen 56 (gnr./bnr. 19/1) i Nordreisa kommune. Planlagt tiltak gjelder etablering av nytt avfallsdeponi og oppføring av ny plashall. Kart over tiltaksområdet og situasjonsplan for planlagt tiltak finnes i bilde 1.1.

Arktisk Geotek har engasjert Instanes AS for å utarbeide en utredning av områdestabilitet iht. NVEs veileder 1/2019 *Sikkerhet mot kvikkleireskred*. Tiltaksområdet ligger innenfor den kartlagte kvikkleirefaresonen «2207 – Galsomelen». Arktisk Geotek og Instanes har utført supplerende grunnundersøkelser for å kartlegge utbredelsen av sprøbruddmateriale.

Denne rapporten gjelder kontroll av områdestabilitetsvurderinger iht. NVE veileder 1/2019.



Bilde 1.1 Oversiktskart og situasjonsplan over planlagt utbygging. Kilde: Rapport [1]

Følgende dokumenter er mottatt for kontroll:

- ▶ [1] 2023-JHAG-B Geoteknisk vurdering – Galsomelen avfallsanlegg i Nordreisa kommune. Supplerende grunnundersøkelser og oppdatert utbyggingsplaner Utarbeidet av Arktisk Geotek (i samarbeid med Instanes AS) 15.05.2023.
- ▶ [2] 22-60-1 Galsomelen – Vurdering utbredelse kvikkleire. Utarbeidet av Instanes AS 10.05.2022.
- ▶ [3] 2023-H-JHAG-01\_A-rev01 Geoteknisk grunnundersøkelser – Galsomelen avfallsanlegg i Nordreisa kommune. Supplerende grunnundersøkelser. Utarbeidet av Arktisk Geotek (i samarbeid med GeoNord)15.05.2023
- ▶ [4] 2022-JHAG-26-not Befaringsnotat – Galsomelen avfallsanlegg i Nordreisa kommune. Utarbeidet av Arktisk Geotek 17.01.2023

VSO Consulting er engasjert av Arktisk Geotek (kontaktperson: Joakim André Olsen) for å utføre den obligatoriske uavhengige kontrollen av områdestabilitetsvurderingene i prosjektet. Kontrollen kommer i tillegg til obligatorisk kvalitetssikring av prosjektering av selve bygningen og utførelse iht. SAK10/TEK17.

Denne kontrollen gjelder kun vurdering av kravene i NVE-veileder (1/2019) kapittel 3.2.

Kapittel 3.2 i NVE 1/2019 følges ved kvalitetssikring, og skal dokumentere at følgende utredninger i samsvar med veilederen har tilstrekkelig kvalitet, og skal omfatte følgende vurderinger:

- Om faresonen er korrekt avgrenset og klassifisert etter faregrad, og at rett tiltakskategori er valgt.
- Om utførte grunnundersøkelser gir tilstrekkelig grunnlag for de geotekniske vurderingene.
- Tolkningen av jordparametere basert på tilgjengelig informasjon.
- Vurdering av utførte stabilitetsanalyser inklusiv benyttede lagdelinger/parametere og regnemodeller, med enkle overslagsbetraktninger for grov stikkprøvekontroll (uten egne detaljerte stabilitetsanalyser på terrengmodellen).
- Om valgte kritiske profiler for stabilitetsanalyser er dekkende, og vurdering av konklusjoner og begrunnelser ut fra situasjon og beregningsresultater.
- Vurdering av nødvendighet/effekt av foreslåtte og/eller planlagte stabiliserende tiltak og prinsipp for utførelse av disse.

Gjennomført kvalitetssikring skal beskrives og dokumenteres.



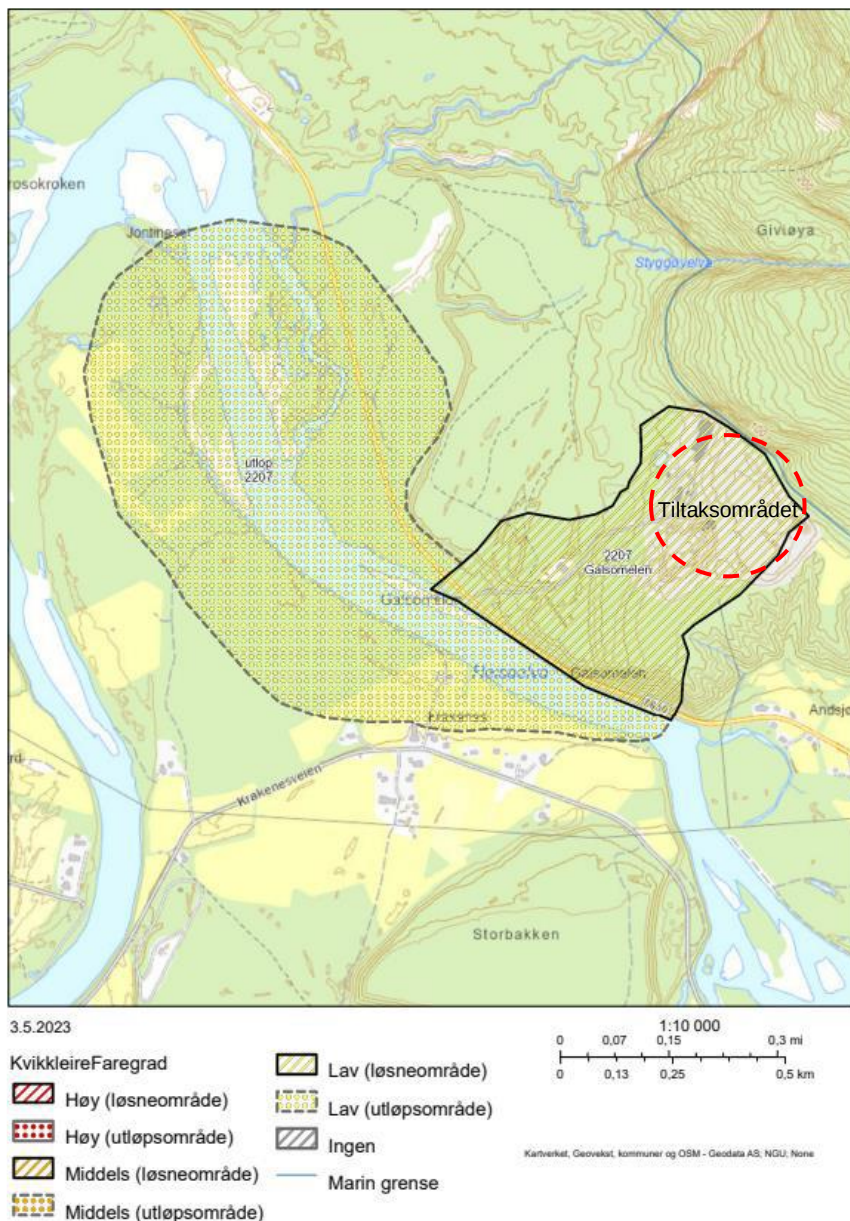
## 2 Omfang av kontrollen

I forbindelse med oppføring av nytt avfallsdeponi og plasthall på tiltaksområdet må det tas hensyn til kravene i Plan- og bygningsloven (PBL) og byggeteknisk forskrift til loven (SAK10/TEK17). Det er ikke dekket i denne kontrollen.

Uavhengig kontroll utføres etter NVEs veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» kapittel 3.2. Sjekkpunktene er listet nedenfor (steg 4-10).

### 1. Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området

Tiltaksområdet ligger innenfor den kartlagte kvikkleiresonen «2207 – Galsomelen», kartlagt og registrert i 2018. Sonen er registrert med fareklasse lav, konsekvensklasse alvorlig og risikoklasse 3. Se bilde av utstrekning av faresonen på bilde 2.1. NVEs prosedyre fortsetter videre direkte fra steg 4.



Bilde 2.1 Utklipp over NVEs kvikkleiresone 2207 – Galsomelen. Kilde: Rapport [1]

#### 4. Bestem tiltakskategori

I henhold til NVEs veileder sammenlignes plashallen med et lagerbygg med større verdi. For større massedeponier bør det vurderes iht. krav i tiltakskategori K3. Begge tiltak har lite personopphold, men ved et eventuelt skred vil forurensningsfaren være stor. Instanes vurderer derfor at tiltaket tilhører **tiltakskategori K3**, se utklipp fra NVEs veileder under.

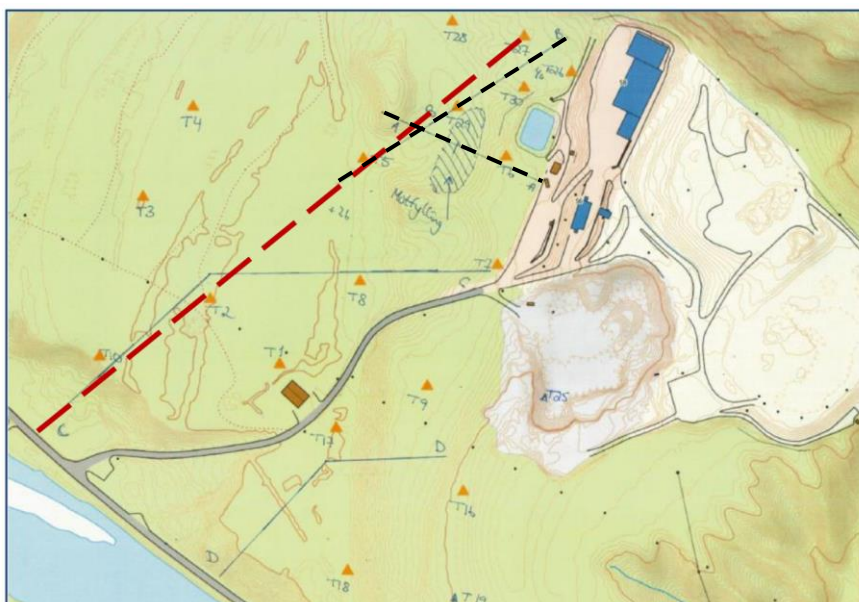
Tabell 3.2 Tiltakskategori med eksempler på type tiltak

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 Massedeponier, 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

VSO Consulting er enig i valg av tiltakskategori.

#### 5. Identifikasjon av kritiske skråninger

Instanes har gjort en vurdering av kritiske skråninger der skred kan initieres. Basert på terrengkriterier og sprøbruddmaterialets utbredelse er det identifisert to kritiske snitt; snitt A-A og B-B. Arktisk Geotek vurderer i tillegg et snitt fra fylkesvei opp mot plashall. Se plassering av snitter på bilde 2.2.



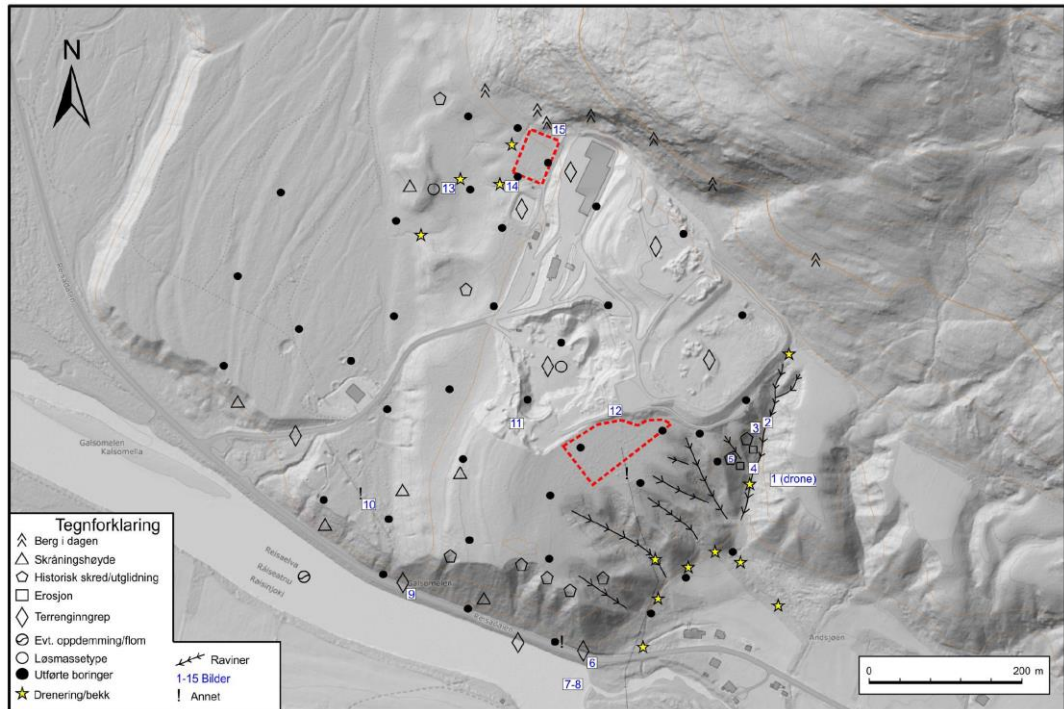
Bilde 2.2

Kart over vurderte snitt i området. Kilde: Rapport [2]



## 6. Befaring

Geologer fra Arktisk Geotek befarte området til fots og ved hjelp av drone høsten 2022. Relevante observasjoner er beskrevet i detalj i eget befarringsnotat, se Rapport [4]. Observasjonene er registrert på kartet under, på bilde 2.3.



Bilde 2.3 Registreringskart over observasjoner i felt. Kilde: Rapport [4]

## 7. Gjennomførte grunnundersøkelser

Det er utført geotekniske grunnundersøkelser av Arktisk Geotek i to omganger. I 2021 ble det utført grunnundersøkelser vest for det aktuelle området. Boringene antyder sprøbruddmateriale i flere av de utførte borpunktene.

I 2023 utførte Arktisk Geotek supplerende grunnundersøkelser i området. Resultatene er presentert i Rapport [3]. Det ble utført boringer både øst, vest og sør for avfallsdeponiet, med formål å avgrense området med sprøbruddmateriale.

Grunnundersøkelsene omfatter:

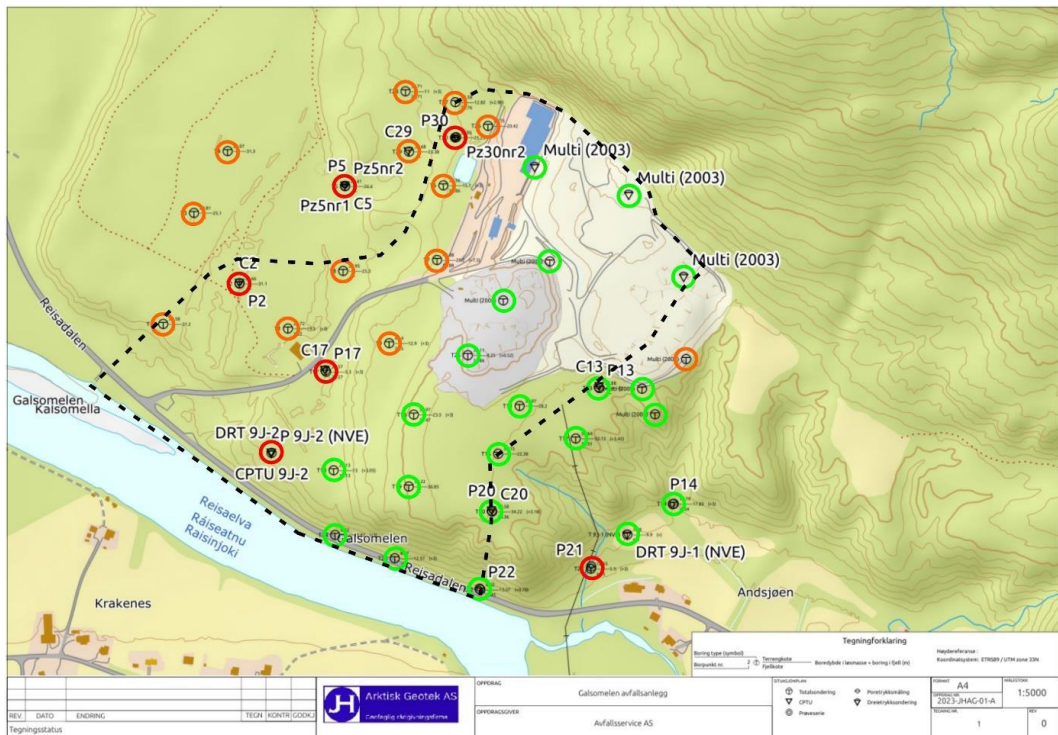
- 20 totalsonderinger
- 4 CPTu-sondering
- 4 elektriske poretrykksmålere
- Prøveserier (54mm sylindrerprøver og poseprøver)

Ved planlagt avfallsdeponi viser sonderinger utført på høyere liggende koter og langs fylkesvei/Reisaelva en løsmassemektighet på mellom 5,9-34,2m. Sonderingsresponsen tyder på dominans av typiske friksjonsmasser av sand, grus og stein, avbrutt med enkelte lag av kompakt kohesjonsjordart som silt og leire.

Ved planlagt plasthall indikeres en løsmassemektighet fra 11m og mektigere. Det er utført sonderinger over 25 m uten å påtreffe fjell. Totalsonderingene i dette område har generelt lavere sonderingsmotstand med gradvis økning i motstand mot dypet. Sonderingene indikerer i all hovedsak at massene består av bløtere lag av leire og dels silt.

Prøvetaking i området bekrefter at grunnforholdene på Galsomelen består av middels fast til bløt leire i vestlige del av avfallsanlegget. Det er ikke påvist kvikkleire i de supplerende undersøkelsene, men det er påvist leire med sprøbruddegenskaper. På høyere liggende koter og sør for avfallsområdet består området i all hovedsak av kompakt grus, sand, silt og leirig materiale.

Basert på supplerende grunnundersøkelser foreslår Instanes revisjon av kvikkleiresonen. Oversikt over boringer med vurdering av eventuelt sprøbruddmateriale er vist i bilde 2.4. Omtrentlig grense av dagens løснеområde for «kvikkleiresone 2207 Galsomelen» er vist med svart stiplet linje. Borpunkter uten indikasjon på sprøbruddmateriale er markert med grønn sirkel. Borpunkter med påvist sprøbruddmateriale er markert med rød sirkel. Borpunkter der sprøbruddmateriale ikke kan utelukkes fra borprofilen er markert med oransje sirkel.



Bilde 2.4

Oversikt over boringer med vurdering av eventuelt sprøbruddmateriale.

Kilde: Rapport [2]

## 8. Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder

Basert på terrengforhold og sprøbruddmaterialets ubredelse konkluderes det med at lokasjon avfallsdeponi ligger utenfor aktsomhetsområde for områdeskred. De supplerende grunnundersøkelsene viser at forekomsten av kvikkleire og sprøbruddmateriale i all hovedsak er begrenset til området vest for anleggsområdet. Med unntak av ett punkt ved Snemyr (P21), men laget her indikerer liten mektighet og utbredelse. Arktisk Geotek vurderer derfor at det ikke har betydning for tiltaksområdet og områdestabiliteten.

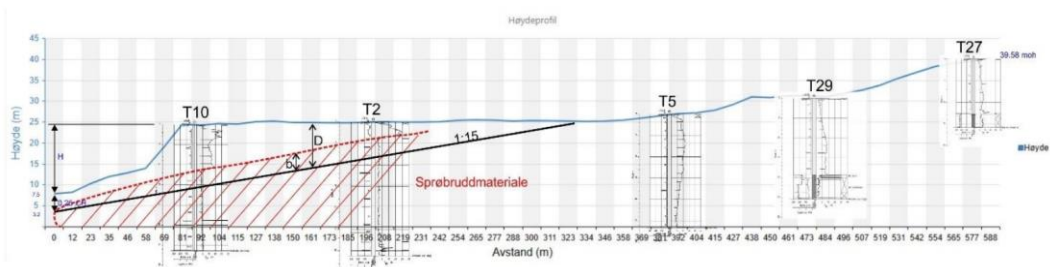
For lokasjon ny plasthall er det indikasjon på sammenhengende lag av sprøbruddmateriale, da det er påvist sprøbruddmateriale i flere punkter vest for dagens anleggsområde. Arktisk Geotek benytter NVEs flytskjema for vurdering av skredmekanisme i NVEs veileder, se utklipp under.



Figur 4.3 Flytskjema for vurdering av aktuell skredmekanisme

Bilde 2.2 viser kritiske snitt over vestlig del av Galsomelen. Instanes vurderer at i snitt C-C og D-D indikerer dybde og mektighet av sprøbruddmateriale at det ikke er fare for retrogressiv skred fra disse skråningene. Med unntak av borpunkt P2, er omrørt skjærfasthet funnet å være tilstrekkelig høy til at flakskred og/eller rotasjonsskred er mer sannsynlige skredmekanismer. I Snitt A-A og B-B viser grunn- og labundersøkelser stedvis stor mektighet av sprøbruddmateriale og høy sensitivitet, og det er derfor fare for retrogressiv skredutvikling.

Arktisk Geotek vurderer i tillegg et større profil som strekker seg fra fylkesvei og opp mot planlagt plasthall, se plassering i bilde 2.2. De vurderer at ved en eventuell retrogressiv skredutvikling etter et initialskred ved veien, vil skredet ikke kunne nå fram til tiltaksområdet. Bilde 2.5 viser illustrasjon med b/D forholdet etter prinsipp for vurdering av andel sprøbruddmateriale over mest kritiske glideflate.



Bilde 2.5

Uklipp av større profil sett fra fylkesvei opp til plasthall. Profilet illustrerer b/D forholdet over kritisk glideflate på 1:15 forhold i vestlige del av Galsomelen. Kilde: Rapport [1]

Grunnforholdene viser at på høyere terrenghøyder mot slamlagunen i vest og plasthall, er en retrogressiv skredutvikling ikke like sannsynlig basert på omrørt fasthet i leira. Vurdering av 1:15 linje med kritisk glideflate bekrefter også potensielt løснеområde for retrogressiv skredutvikling ikke når opp til øvre deler av revidert kvikkleiresone. Det er mer sannsynlig at skredet kan gå over i en annen fase – type flak-/rotasjonskred med begrenset løśnieområde opp mot dagens anleggsområde i vest.

## 9. Klassifiser faresoner

På bakgrunn av supplerende grunnundersøkelser har Instanes utført en ny klassifisering av faregrad, konsekvens og risikoklasse. Den nye vurderingen ender på samme klassifisering som tidligere. Kvikkleiresonen Galsomelen har lav faregrad, alvorlig skadekonsekvens og tilhører risikoklasse 3.

## 10. Dokumenter tilfredsstillende stabilitet

På bakgrunn av påvist sprøbruddmateriale i vestlig del av Galsomelen, som også omfatter lokasjon plasthall, har Instanes utført stabilitetsberegninger. Beregningene er utført på snitt A-A (fra terrengkollle til anleggsområde sør for slamlagune) og B-B (fra terrasseflate til lokasjon plasthall), se plassering av snittene i bilde 2.2. Likevektsprogrammet Slope/W er benyttet.

### Jordparametre

Det er benyttet styrkeparametre tolket fra CPTu utført i borpunkt C29 og treaksialforsøk i punkt P30 (bilde 2.4). For friksjonsmateriale er erfaringsverdier benyttet. Se tabell 1 under for benyttede materialparametre.

Tabell 1: Karakteristiske materialparameter benyttet i stabilitetsberegninger. Kilde: Rapport [2]

Materiale	Tyngdetetthet, $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	Friksjonsvinkel, $\phi$ (°)	Kohesjon	Udrenert skjærfasthet, $s_u$ (kPa)
Leire	18	25	5	Fra 25 – 45, økende med 3 kPa/m
Kvikkleire	18	20	5	45
Grus	19	36	0	-

Det er utført beregninger for totalspenningsanalyse (kortidstilstand) og effektivspenningsanalyse (langtidstilstand). Beregnet oppnådd sikkerhetsfaktor er oppsummert i tabell 2 under.

Tabell 2: Beregnet sikkerhetsfaktor. Rød farge = lavere sikkerhet enn kravet. Kilde: Rapport [2]

Snitt	Beregnet sikkerhetsfaktor $S_u$ -basis	Beregnet sikkerhetsfaktor $a\phi$ - basis
A-A	1,2	1,27
B-B	1,47	1,75



For snitt B-B er det oppnådd tilstrekkelig sikkerhet, forutsatt at tiltaket ikke forverrer stabiliteten. Beregningene viser at det er ikke er oppnådd tilstrekkelig sikkerhet for totalspenningsanalyse i snitt A-A. Dette medfører behov for stabiliserende tiltak for eventuell etablering av plashall i ønsket område. Instanes beskriver følgende tre forslag på stabiliserende tiltak:

1. Nedplanering av topp skråning
2. Masseutskriftning med lette masser
3. Motfylling i bunn skråning

Instanes anbefaler at dersom det tillates etablering av motfylling, og det er tilgang på steinmasser, anses alternativ 3 som mest økonomisk og teknisk fordelaktig.

VSO bemerker at det ikke er gjort beregninger på en eventuell motfylling. Aktisk Geotek svarer ut på epost datert 24.05.2023: «Motfylling må detaljprosjekteres i sammenheng med planlagt plashall, da denne avhenger av dette tiltaket. Uavhengig kontroll av motfylling vil bli ivaretatt gjennom Pbl. og Byggesaksforskriften SAK10 på et senere tidspunkt i prosjektet.»

### 3 Vurdering og konklusjoner

Kommentarer gis i tabellen under. Det utbes tilsvar på kommentarer som er kodet med manglende samsvar (hvis aktuelt), og eventuelt videre revisjon av prosjekteringsdokumentasjonen, før endelig anbefaling og godkjenning gis fra VSO Consulting. Det er ikke registrert avvik for dagens situasjon i denne kontrollrapporten. Følgende koder benyttes for status og kategori: MS = manglende samsvar, Å = Åpen kommentarstatus, L = lukket kommentarstatus

Kontroll-punkt	Beskrivelse	Kategori	Status
1	<p><b>Grunnlag for bestemmelse av NVE Tiltakskategori</b></p> <p><i>Grunnlaget er tilstrekkelig for områdestabilitetsvurderinger og valg av tiltakskategori.</i></p> <p><i>Supplerende grunnundersøkelser ble utført av Instanes i 2023 og omfatter: 10 stk. totalsonderinger, 4 stk. CPTu, 3 54mm sylindrerprøver, 5 naverboringer (poseprøver) og 4stk elektriske poretrykksmålninger.</i></p> <p><i>Tiltaket er plassert i tiltakskategori K3.</i></p> <p><i>Mottatt grunnlag er vurdert som tilstrekkelig til å stoppe i steg 10 i prosedyren i kapittel 3.2 i NVE veileder 1/2019.</i></p>	OK	L
2	<p><b>Vurdering av områdestabilitet</b></p> <p><i>Instanes følger NVEs veileder 1-2019 – Sikkerhet mot kvikkleireskred for å vurdere sikkerhet mot områdeskred for planlagt tiltak.</i></p> <p><i>Det er utført stabilitetsberegninger for to snitt. Snitt A-A ved lokasjon plashall har ikke tilstrekkelig sikkerhet. Tilstrekkelig sikkerhet kan oppnås ved etablering av motfylling. Motfylling må detaljprosjekteres i sammenheng med planlagt plashall senere i prosjektet.</i></p>	OK	L

## 4 Dokumenter underlagt kontroll

VSO Consulting har tilgjengelig følgende dokument som er knyttet til Arktisk Geoteks geotekniske vurdering av områdestabilitet:

- ▶ [1] 2023-JHAG-B Geoteknisk vurdering – Galsomelen avfallsanlegg i Nordreisa kommune. Supplerende grunnundersøkelser og oppdatert utbyggingsplaner Utarbeidet av Arktisk Geotek (i samarbeid med Instanes AS) 15.05.2023.
- ▶ [2] 22-60-1 Galsomelen – Vurdering utbredelse kvikkleire. Utarbeidet av Instanes AS 10.05.2022.
- ▶ [3] 2023-H-JHAG-01\_A-rev01 Geoteknisk grunnundersøkelser – Galsomelen avfallsanlegg i Nordreisa kommune. Supplerende grunnundersøkelser. Utarbeidet av Arktisk Geotek (i samarbeid med GeoNord)15.05.2023
- ▶ [4] 2022-JHAG-26-not Befaringsnotat – Galsomelen avfallsanlegg i Nordreisa kommune. Utarbeidet av Arktisk Geotek 17.01.2023

## 5 Referanser

- [a] Miljøverndepartementer, LOV 2008-06-27 nr. 71 – Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) 2008
- [b] Direktoratet for Byggekvallitet, Veiledning om byggesak (SAK 10)
- [c] Kommunal- og regionaldepartementet, FOR 2010-03-26 nr 488 – Forskrift om byggesak, 2010
- [d] NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner
- [e] NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler
- [f] NVE Veileder 1-2019, Sikkerhet mot kvikkleireskred