

Høylandet kommune

► Brøndbo industriområdet, Sandtrongan

Områdestabilitet

Oppdragsnr.: 52301206 Dokumentnr.: RIG-R01 Versjon: J01 Dato: 2023-05-12



Oppdragsgiver: Høylandet kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Johan Andre Grongstad
Rådgiver: Norconsult AS, Moafjæra 6 J, NO-7606 Levanger
Oppdragsleder: Henning Tiarks
Fagansvarlig: Kristian Aune
Andre nøkkelpersoner: Emil Cederström

J01	2023-05-12	til saksbehandling	Henning Tiarks	Kristian Aune	Henning Tiarks
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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.

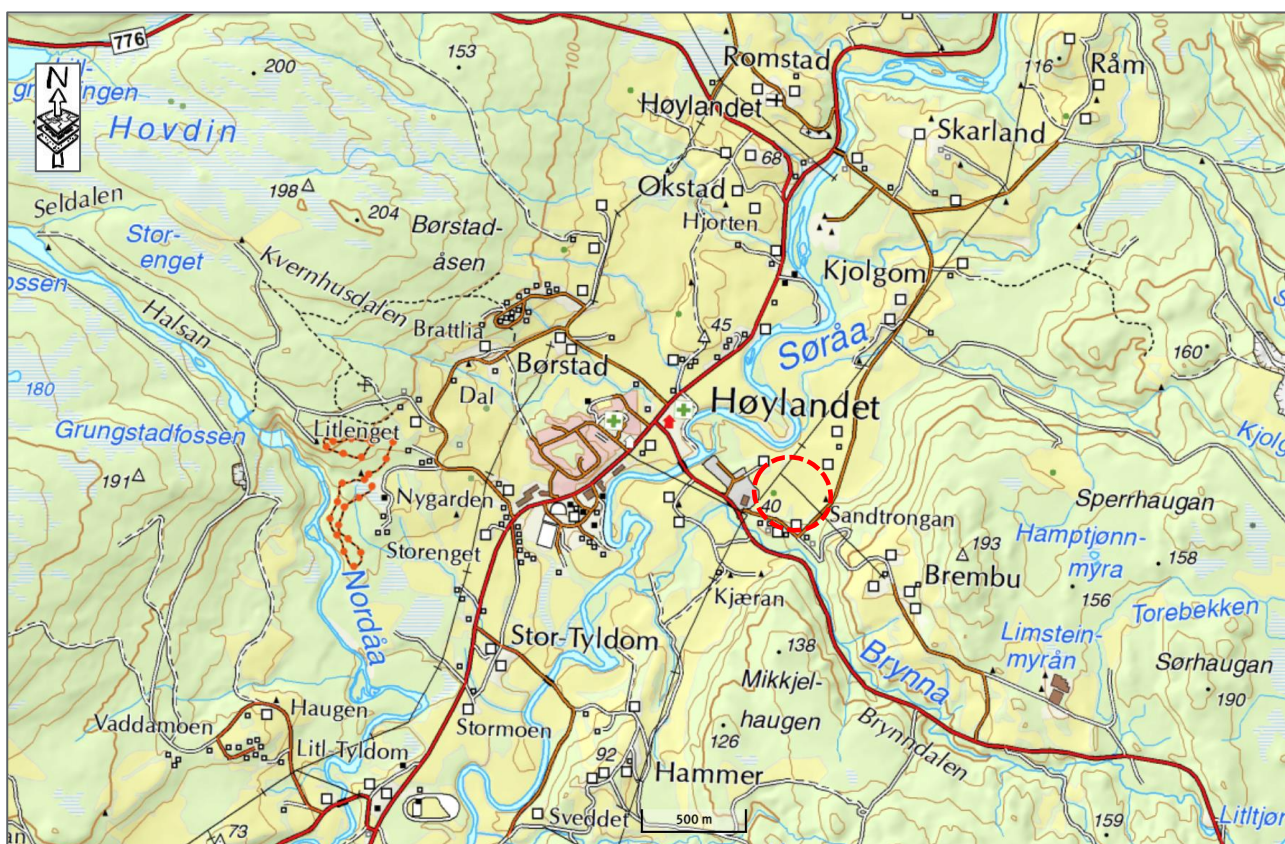
► Innhold

1	Innledning	4
	Gjeldende retningslinjer	5
	Grunnlag og utførte undersøkelser	5
2	Terreng og grunnforhold	6
1.1	2.1 Terrengforhold	6
1.2	2.2 Grunnforhold	8
3	Vurdering av områdestabilitet	15
4	Konklusjon områdestabilitet	16
5	Referanser	17

1 Innledning

På oppdrag fra Høylandet kommune har Norconsult vurdert skredfaren og områdestabilitet for regulering av tomte gnr.87 bnr. 10 i Høylandet sentrum. Det er planlagt en utvidelse av eksisterende industriområde som inkluderer tomte.

Hensikten med skredfarevurderingen er å vurdere hvordan tiltaket påvirker stabilitetssituasjonen og om sikkerhet mot områdestabilitet er tilstrekkelig.



Figur 1-1: Beliggenheten av undersøkelsesområdet Sandtrongan ved den østlige elvebredden av Søråa ([Norgeskart](#)).

2 Terreng og grunnforhold

2.1 Terrengforhold

Høylandet ligger i en nord-sør gående dal, der elva Søråa meandrerer mot sør. Terrenget ved planområdet er et typisk platåterreng, terrassert på vest og øst sida av elva. Brynna er en sidebekk til Søråa og renner ca. 80 m sør forbi planområdet. Brynna ligger på kote +31 og dermed er nivået for bekken noen meter over terrengnivået av planområdet.

Elveløpet fra Søråa (kote +17) har erodert seg inn i terrenget. Den østlige skråningen langs Søråa ved den første terrassen er inntil ti meter, terrassen ligger rundt kote +27. Den øvre terrassen lenger øst ligger rundt kote +40. Planområdet ligger foran skråningen til øvre terrassen. Den øvre terrassen finns på begge dalsidene, dvs. øst og vest for Søråa. Terrasseavsetninger ligger inntil fjell og morenerygger, delvis dekket med havavsetninger.

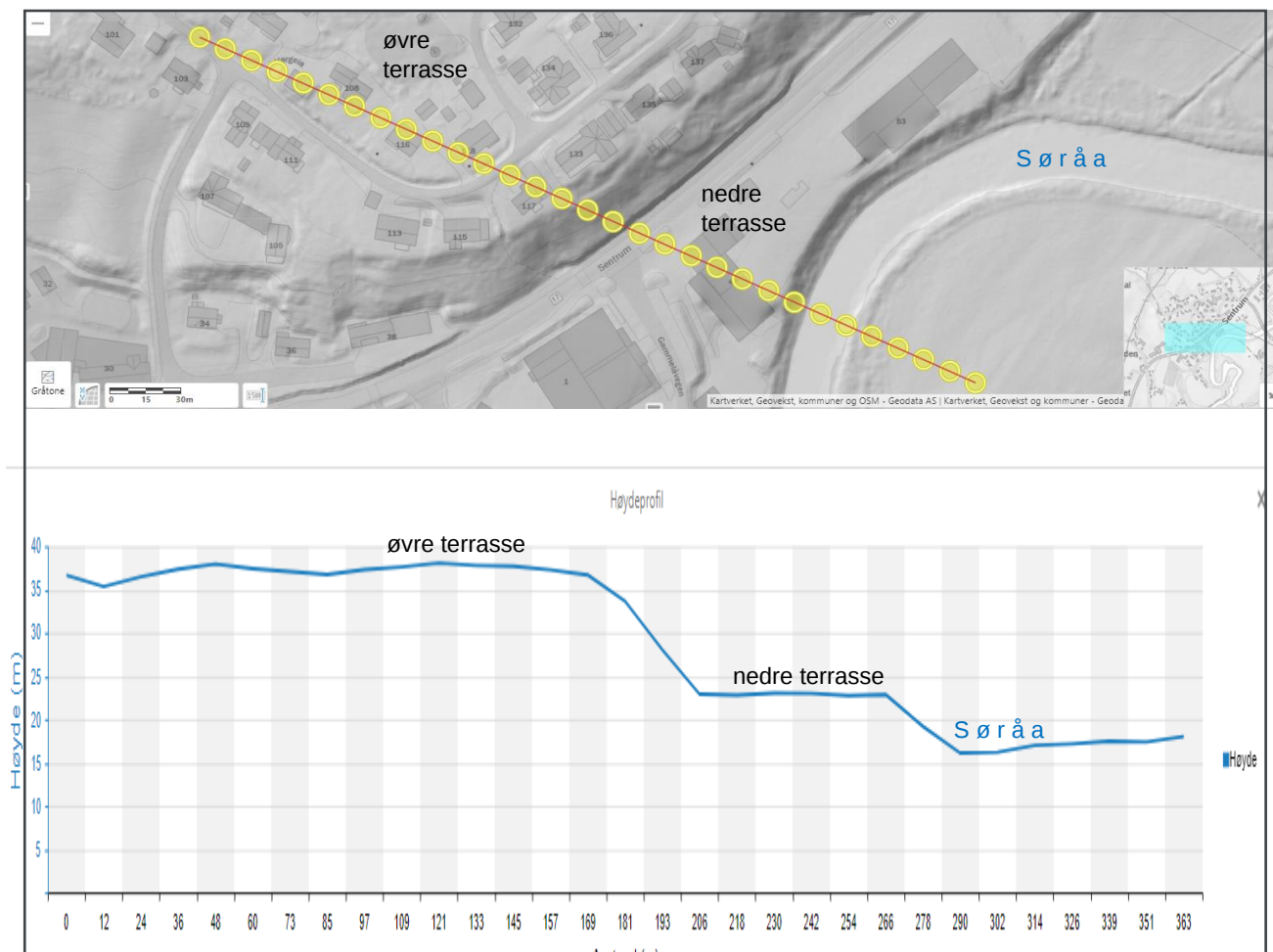
Søråa ligger rundt 150 m unna på det nærmeste. Terrengforskjell er rundt 10 m og helning på ca. 1:15 oppfyller terrengkriteriet for aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Elveløpet indikerer forhold med aktiv erosjon. Det er lagt erosjonssikring i foten av skråningen i hele strekningen langs [Ref.1].

Det vises terrengsnitt for situasjonen vest og øst langs Søråa (Figur 2-1 øst og 2-2 vest), topografien i undersøkelsesområde er preget av samme geologiske prosesser.



Figur 2-1: Terrengmodell og høydeprofil fra Søråa til Sandtrongan, noe sør for planområdet. Profilet viser terrengformer langs Søråa med nedre terrasse (rundt kote +28) og den øvre terrassen (rundt kote +40) (<http://atlas.nve.no>).

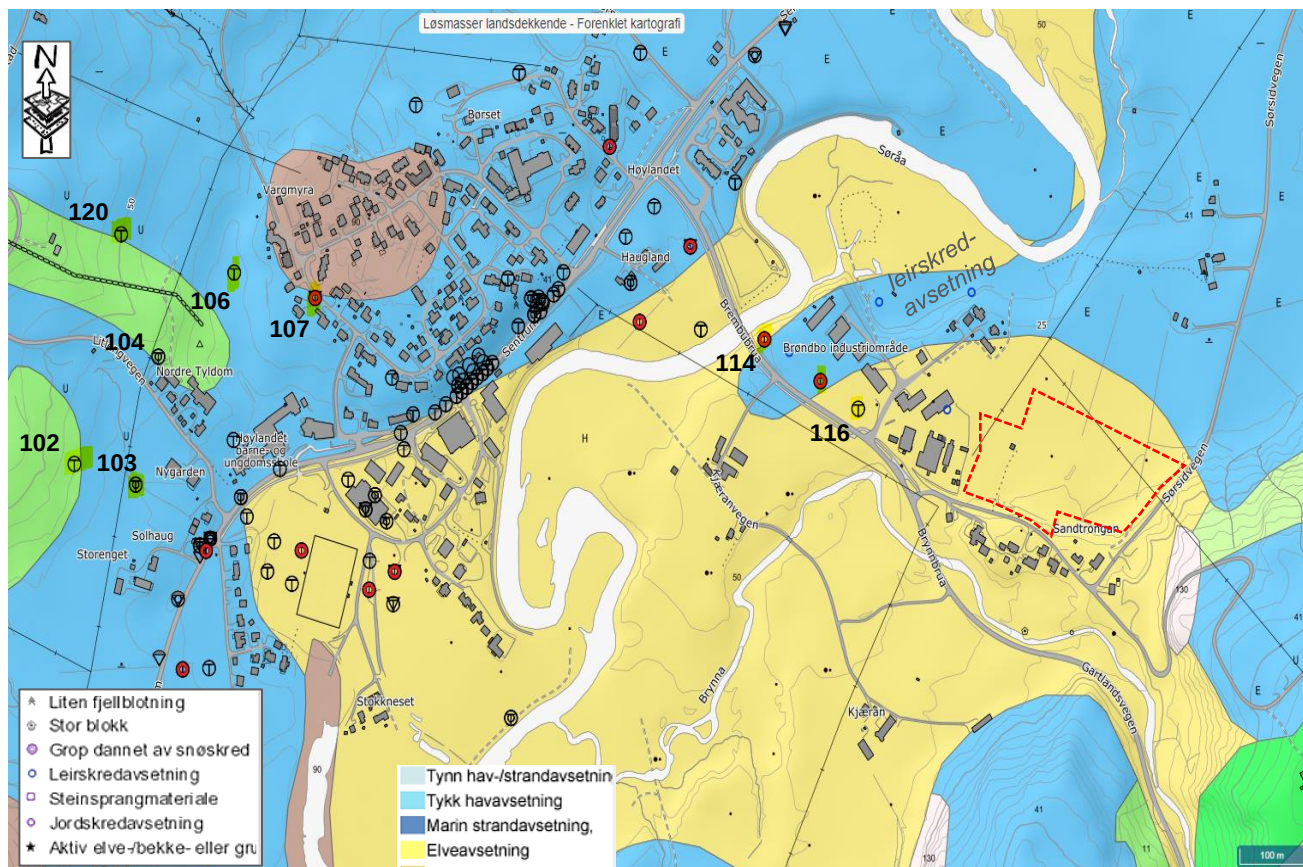
Høylandet sentrum vest for planområdet er preget av de samme terrengformer som i planområdet ved Sandtrongan, ser figur 2-2 for typisk terrengprofil.



Figur 2-2: Terrengmodell og høydeprofil vest for planområdet fra Høylandet sentrum til kryssing av Søråa. Profilet viser terrengformer langs Søråa med nedre terrasse (rundt kote +24) og den øvre terrassen (rundt kote +37) (<http://atlas.nve.no>).

2.2 Grunnforhold

Ut fra kvartærgeologisk kart (figur 2-3) ligger tomte ved Sandtrongan i et område med elveavsetninger over leire. Det er kartlagt leirskredavsetninger vest for planområdet.



Figur 2-3: Løsmassekart for nærområdet (<http://ngu.no>). Det er tegnet inn relevante borpunkt for vurdering av kvartærgeologisk avsetningsforhold. Posisjon 114 og 116 for nedre terrassen og leirskredmateriale, posisjon 107 for øvre terrassen, posisjon 102; 103; 104; 106 og 120 for løsmasser ovenfor den øvre terrassen i overgang til berg.

Jf. kvartærgeologien består typisk lagrekke for undersøkelsesområdet av en vekslende lagdeling av sand og siltig leire.

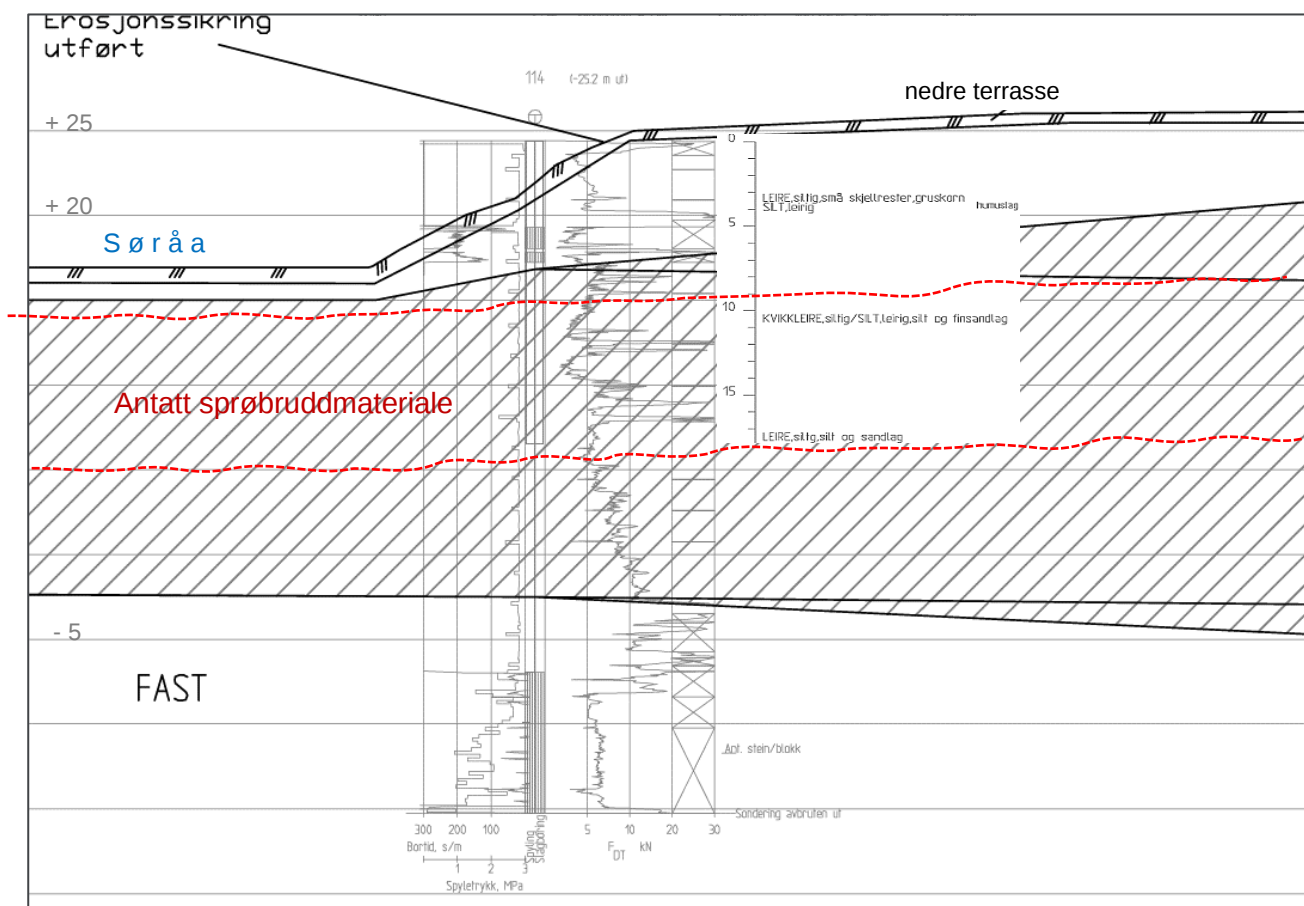
- Elveavsetning
- Leire
- Morene

Mektighet for avsetningstyper tolkes ut fra grunnundersøkelser. Prøvetaking i borpunkt 114 og sonderingsprofil 116 på østsiden av Søråa bekrefter lagrekken jf. kvartærgeologisk kartlegging (Figur 2-4).

Ved Høylandet sentrum er det også utført grunnundersøkelser som kan korreleres med avsetninger på østsiden av Søråa. Borpunkt 107 ved Vargeia er karakteristisk for lagdelingen i området vest for elva.

Det foreligger ingen borer i det aktuelle planområde og grunnforhold tolkes ut fra kvartærgeologisk situasjon kartlagt med flere borer i nærområdet (Figur 1-2 og Figur 2-3).

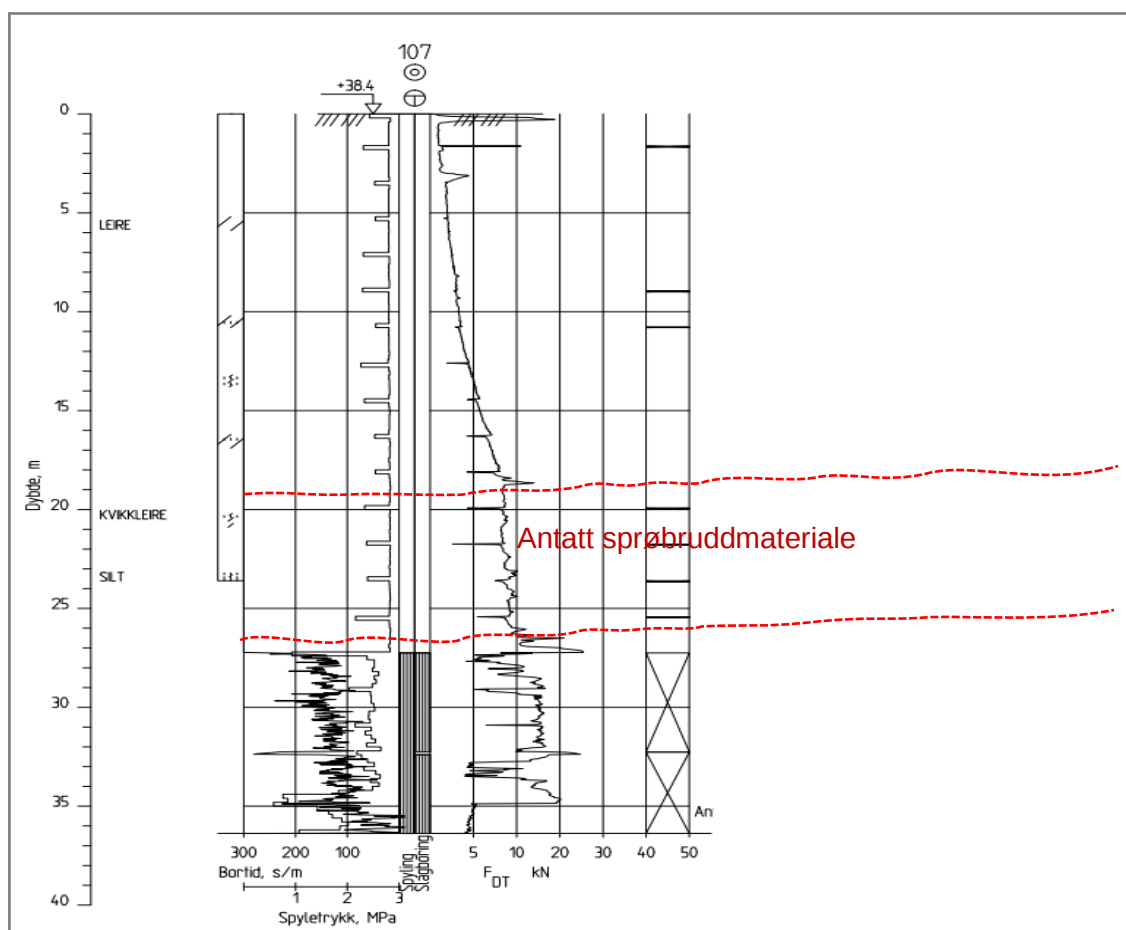
Øst for elva er det elveavsetninger over siltig leire med vekslende lagdeling av sandige lag ned til kote – 5, der det er overgang til faste masser som består av morenemateriale. I det leirelaget er det påtruffet kvikkleire og spissmotstand indikerer at det forekommer sprøbruddmateriale på rundt 10 meter mektighet fra ca. kote +16 til ca. kote +8.



Figur 2-4: Terrangsnitt og sonderingsprofil borpunkt 114 ved østlige siden av Søråa [Ref. 1]. Humuslag i 4 m dybde kan tolkes som lag under leirskredmasser. Prøveserien viser vekslende lagdeling av siltig leire med silt- og sandlag i dybder ved 11 m og 20 m under terrang. Prøven fra 11m dybde har påvist kvikkleire.

På vestsiden av Søråa er det utført flere sonderinger fra den øvre terrassen (ca. kote +40). Boring 107 er representativ for grunnforholdene med et leirelag på rundt 20 m i toppen over kvikkleire / sprøbruddmateriale fra ca. kote +18 ned til kote +11 der lagdeling går over i faste masser av morenemateriale.

Det leirelaget med kvikkleire og sprøbruddmateriale ligger i samme nivå som det forekommer på østsida av Søråa.

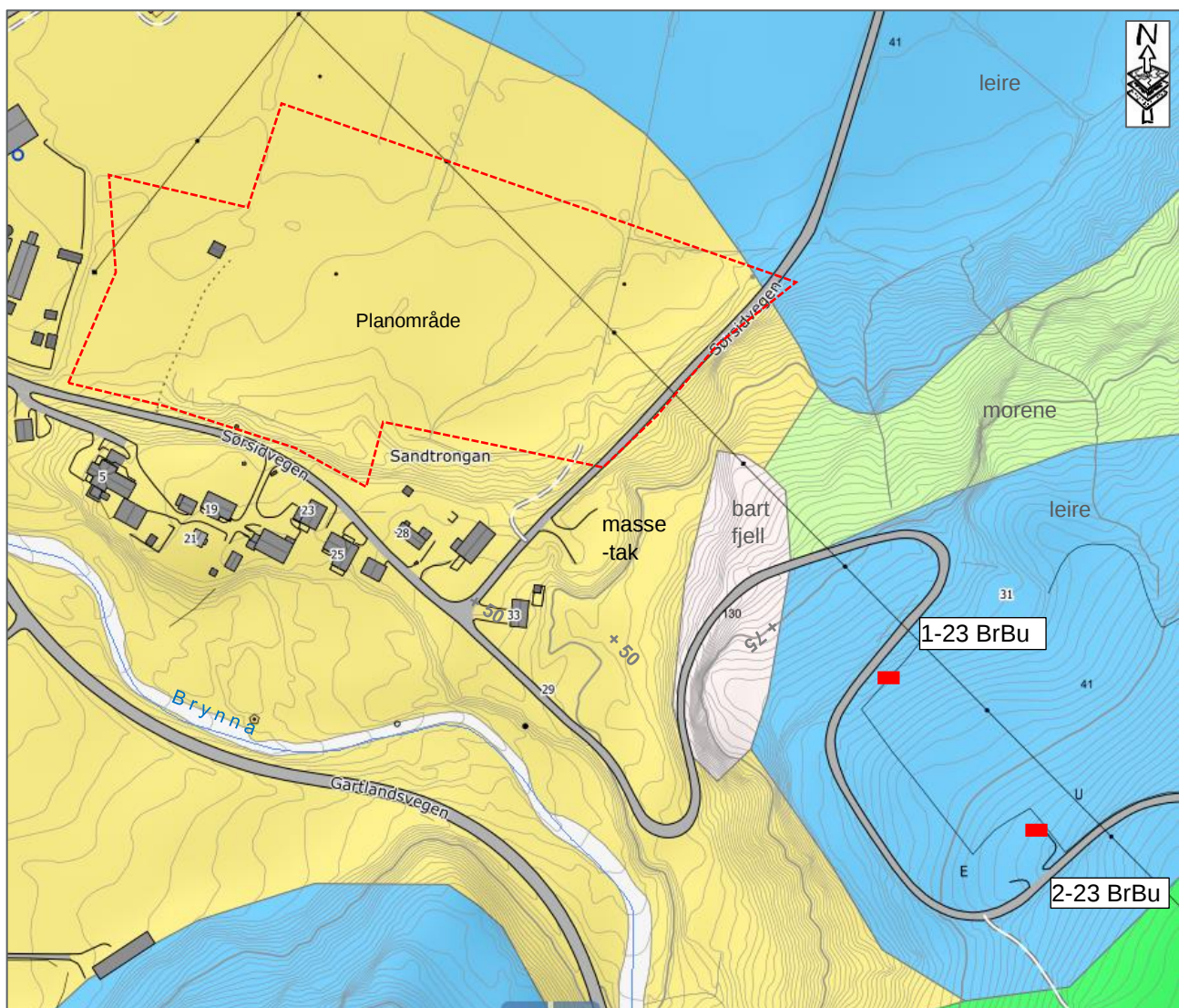


Figur 2-5: Totalsondering og prøveserie borpunkt 107 ved Vargeia boligfelt på den øvre terrassen Høylandet sentrum [Ref.1].

Grunnforhold i planområdet

Grunnforhold og lagdelingen i planområdet er tolket fra boringer i nærområdet og topografiske forhold, preget av elvenedskjæring og to elveterrasser.

Planområdet ligger stort sett på den nedre terrassen på rundt kote +28 til kote +29. Det er kartlagt leirskredmateriale i toppen over friksjonsmateriale ned til ca. 10 m dybde. Fra 10 m dybde er det silt og leire med innhold av sprøbruddmateriale og kvikkleire.



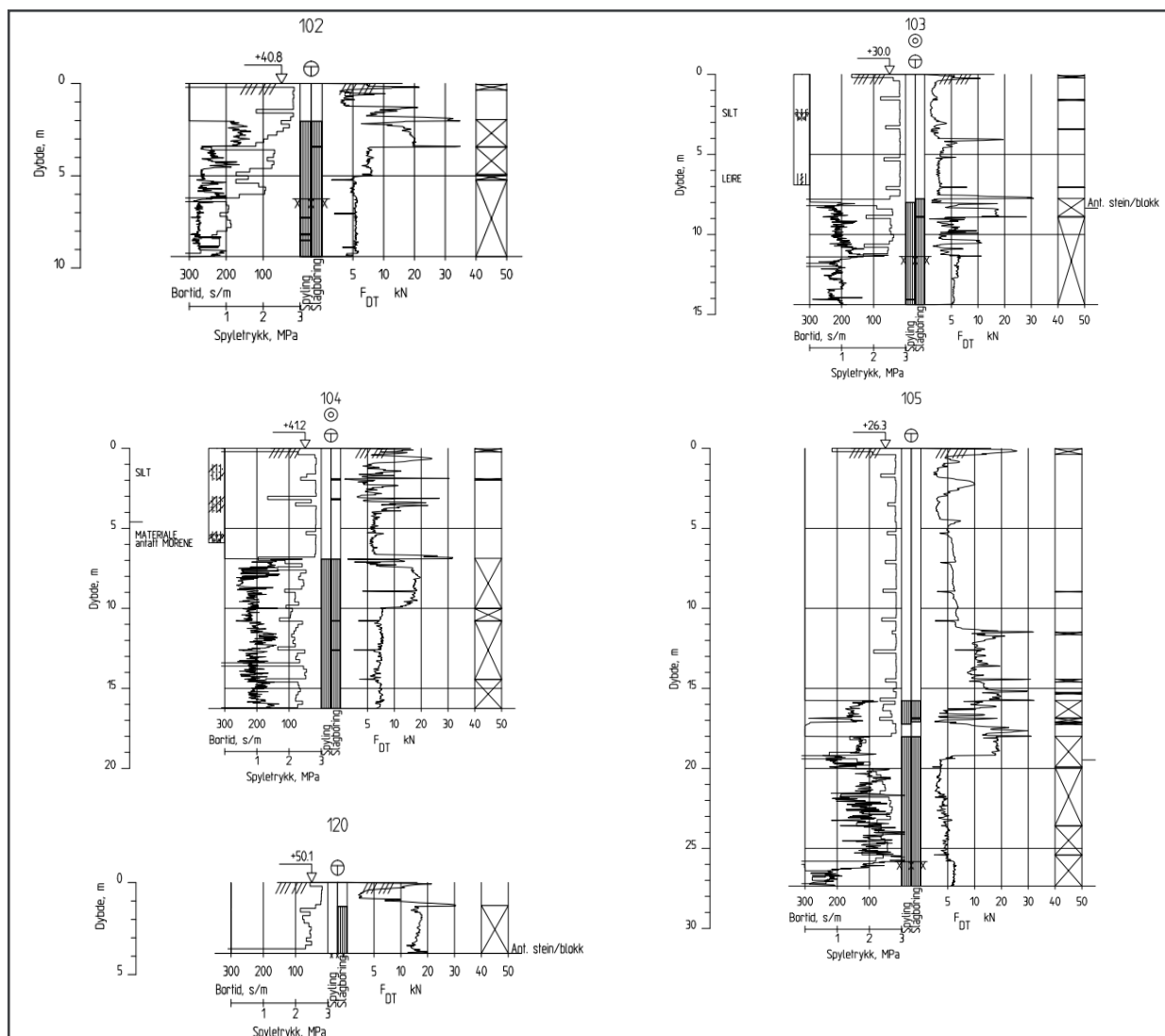
Figur 2-6: Terrenget og massetak ved østsida av planområdet. Det er grusig elveavsetning og bart fjell ovenfor massetak, mot sør øst er det kartlagt havavsetninger som topplag over morene og berg. Det er utført to prøvesjakter

Grunnforhold i undersøkelsesområde

I øst grenser planområdet til Sørsidvegen som ligger noe høyere i terrenget i nivå med den øvre terrassen (kote +40). Ved veien ligger et tidligere massetak for sand og grus der det er tatt ut masser i skråningen opptil ca. kote +50.

Massetak bekrefter at det ikke forekommer leire i skråningen mellom massetak og det partiet i skråningen der det er bart fjell. Leireavsetninger lenger opp i skråningen kan sammenlignes med havavsetninger på vestsiden av dalen ved Høylandet sentrum.

Med grunnlag i borer 102; 103; 104; 106 og 120 er havavsetninger lenger opp i skråningen kjent for å være av mindre mektighet og ikke sensitiv eller inneha sprøbruddegenskaper (Figur 2-7). Forholdene på den vestlige siden av dalen vurderes å være sammenlignbar med forholdene på den østlige siden ved planområdet.



Figur 2-7: Boringer fra vestsiden av dalen, med tilsvarende lagdeling.

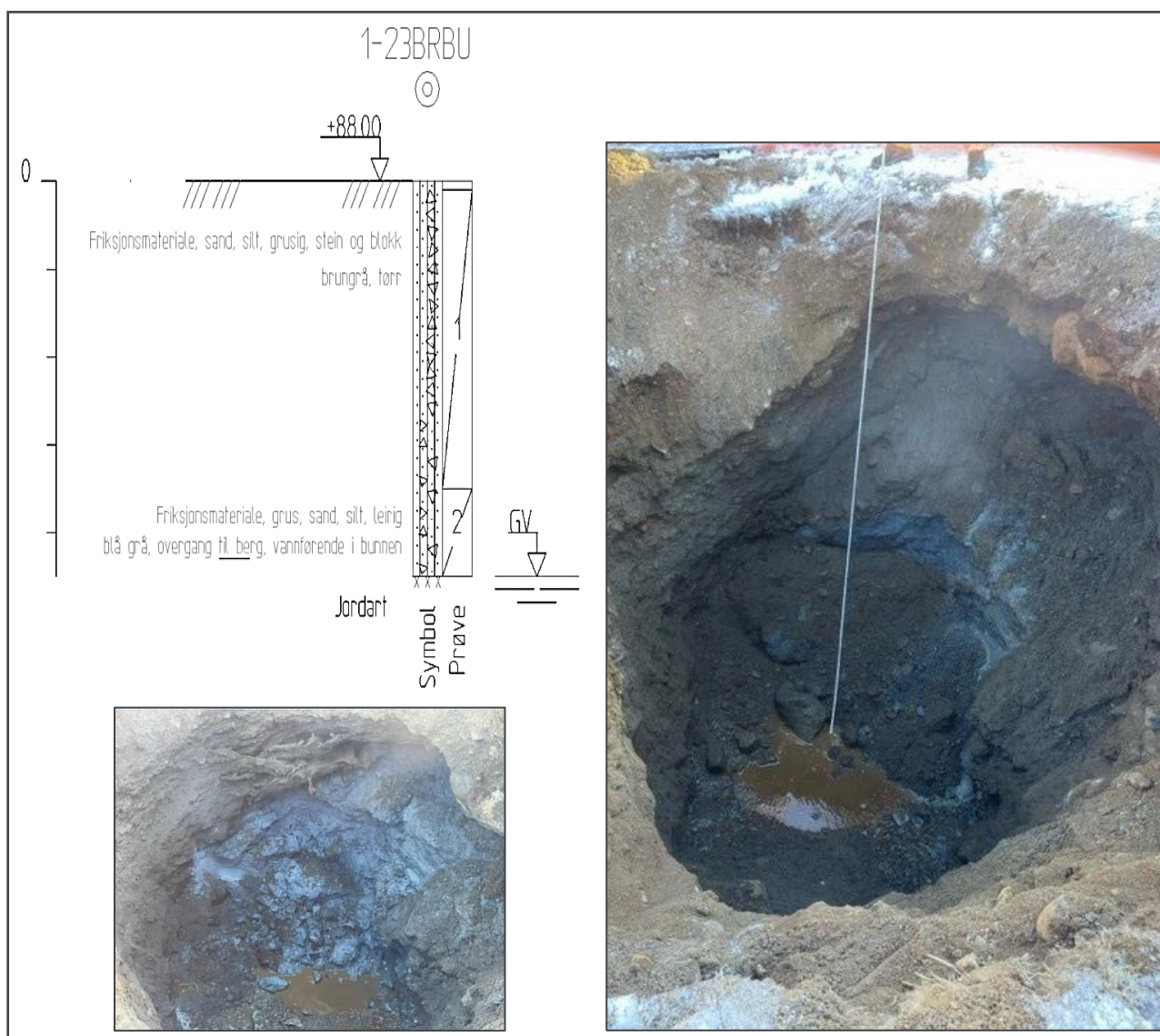
Det er utført to prøvesjakter av Høylandet kommune i regi av Norconsult for å kartlegge topplaget i den skråningen ved Brembu, sørøst for planområdet. Posisjoner for sjaktpunktene er markert i figur 2-6.

Sjakt 1 ligger i nedre delen av skråningen ovenfor kartlagte partier med berg i dagen langs vegen. Sjakt 2 ligger i øvre delen av skråningen ved vegen.

Sjakt 1-23 Brbu

Det er påtruffet sand og silt i ca. 3,5 m mektighet, som er tørr og løst lagret. Massene blir finere med noe leireinnhold og fargen endrer seg til gråblå. Det gråblåe laget representerer overgang til berg. Berg er påvist i 4,3 meter dybde, det er tilsig av grunnvann i overgang til berg.

Grunnforhold i nedre del av skråningen bekrefter tolkning at det ikke er rasforlige masser ved Brembu.

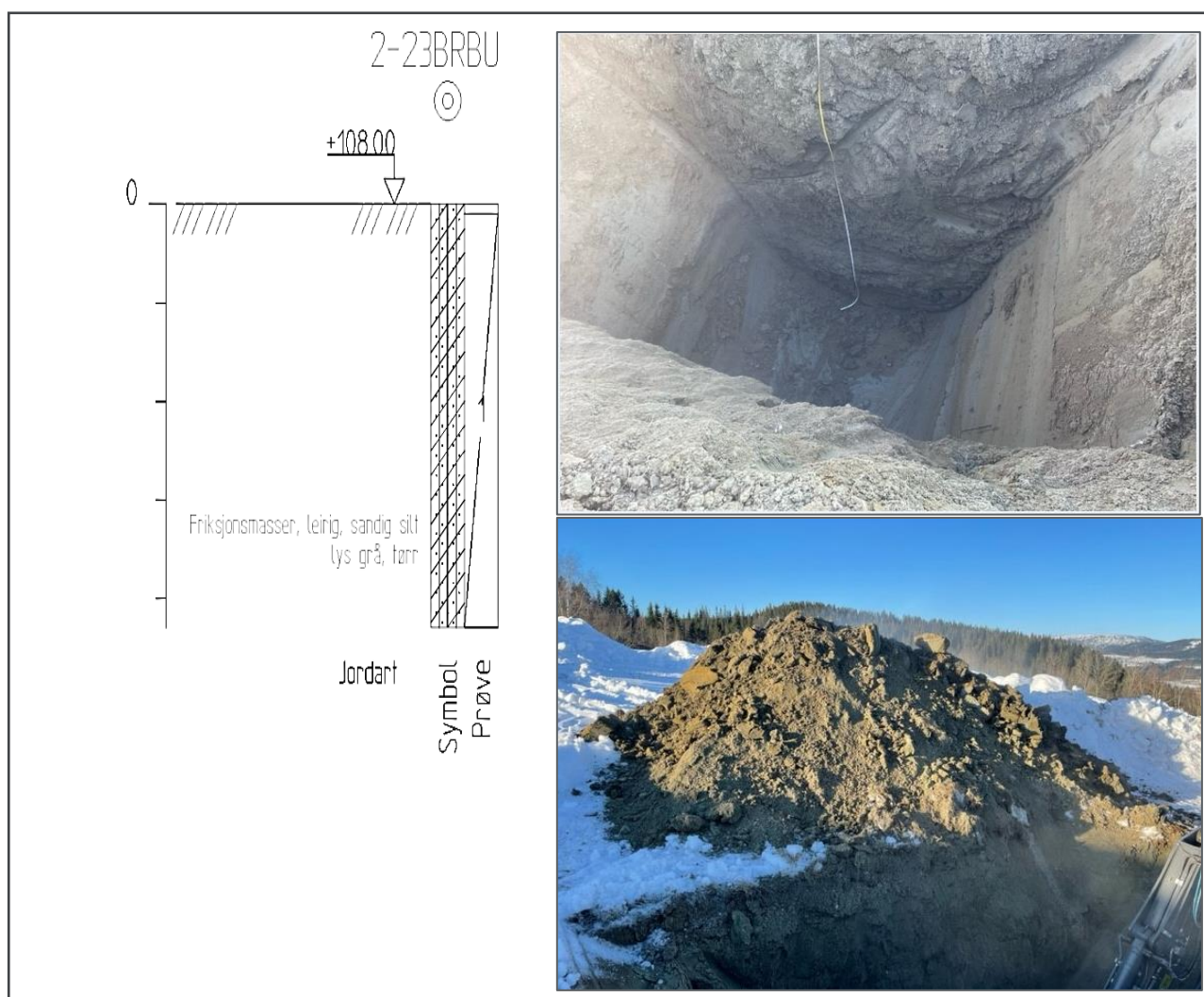


Figur 2-8: Bilde av prøvesjakt 1-23Brbu med opptegnet lagdeling. Det er avsluttet ved påvist berg i 4,30 m dybde.

Sjakt 2-23 Brbu

Det er påtruffet silt i ca. 4,2 m mektighet, som er tørr og fast lagret. Det er ikke påtruffet berg i bunnen av sjakten. Sjakting bekrefter at det ikke forekommer rasfarlige masser i skråningen ved Brembu.

Påtruffet silt er sandig og leireholdig. Fra ca. 4 m dybde virker massene mer leirholdig og fargen endrer seg fra brungrå til grå. Lagdeling kan korreleres med profilet i sjakt 1-23 Brbu, der det grå laget indikerer overgang til berg. Sjakting er avsluttet i 4,2 meter dybde uten å treffe på berg.



Figur 2-9: Bilde av prøvesjakt 2-23Brbu med opptegnet lagdeling. Gravemasser gi tydelig indikasjon på friksjonsmateriale.

3 Vurdering av områdestabilitet

Topografiske forhold indikerer at kvikkleireskredfare er den mest relevante type løsmasseskred som må vurderes. Tilgjengelige boredata bekrefter forekomster av kvikkleire i område. Topografien er ellers slik at andre typer løsmasseskred eller flom ikke vil ramme planområdet.

Terreng som kan være utsatt for områdeskred vurderes som følgende:

Områdeskred initiert ved Søråa:

- Elveleiet er erosjonssikret, og det vil ikke utvikle seg et initialskred ved elvekanten.
- Søråa ligger 150 meter unna planområdet og utfra terrengkriteriet vil et potensielt områdeskred ikke forplante seg bak til planområdet.
 - planområde er ikke utsatt for områdeskred ved Søråa.

Områdeskred initiert ved sidebekk Brynna:

- Brynna ligger høyere i terrenget enn planområdet.
 - planområdet kan ikke være utsatt for områdeskred forårsaket av Brynna.

Skredmasser fra kvikkleiresoner i høyereliggende terreng:

- Det er ikke kartlagt kvikkleirefaresoner med potensiell fare for store naturlig utløste kvikkleireskred.
 - Tomta ligger ikke i utløpsområde av faresoner for kvikkleireskred.

Skredmasser fra høyereliggende terreng:

- Havavsetninger som ligger sørøst for planområdet og høyere i terrenget er vurdert å forekomme i mindre mengde og at massene ikke inneholder sprøbruddmateriale.
- Det er berg i dagen mellom planområdet og havavsetninger i sørøst, slik at berget virker som terskel som hindrer utløsning av et områdeskred.
- Terrenget ved Sandtrongan sør for planområde består av elveavsetninger som det er tilfelle ved massetaket.
 - planområde er ikke utsatt for områdeskred i høyere liggende terreng og ligger ikke i utløpsområde av potensielle skredmasser.

4 Konklusjon områdestabilitet

- ❖ Utvidelse av Brøndbo industriområde ved Sandtrongan faller generelt under tiltakskategori K3 jf. NVE`s veileder.
- ❖ Områdestabilitet er vurdert som tilfredsstillende for utvidelsen, da tomta ikke er en del av et løseområde eller kan bli påvirket av skred fra høyereliggende terreng.
- ❖ Krav til sikkerhet som skal legges til grunn ved regulering og bygging jf. TEK17 er oppfylt.
- ❖ Vurdering av områdestabiliteten er avsluttet ved steg fem jf. NVE`s veileder 1/2019 [Ref.2] og dermed kreves det ikke noe videre utredning eller oppfølging jf. NVE-veileder.
- ❖ Det er ikke nødvendig med uavhengig kvalitetssikring av foreliggende dokument.

5 Referanser

- Ref. 1 Rambøll (2016): «Høylandet kommune flerbrukshall, geoteknisk rapport områdestabilitet». Vurderingsrapport områdestabilitet g-rap-1350010810, datert 1. juni 2016.
- Ref. 2 NVE (2020): Sikkerhet mot kvikkleireskred, Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper, Veileder 1-2019, datert desember 2020.
- Ref. 3 Statens vegvesen: Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging
- Ref. 4 NS-EN 1997-1:2004 + A1:2013 + NA:2016 Eurokode 7 - Geoteknisk prosjektering