

## Rapport

# Mosjøen videregående skole avd. Marka

### OPPDRAKSGIVER

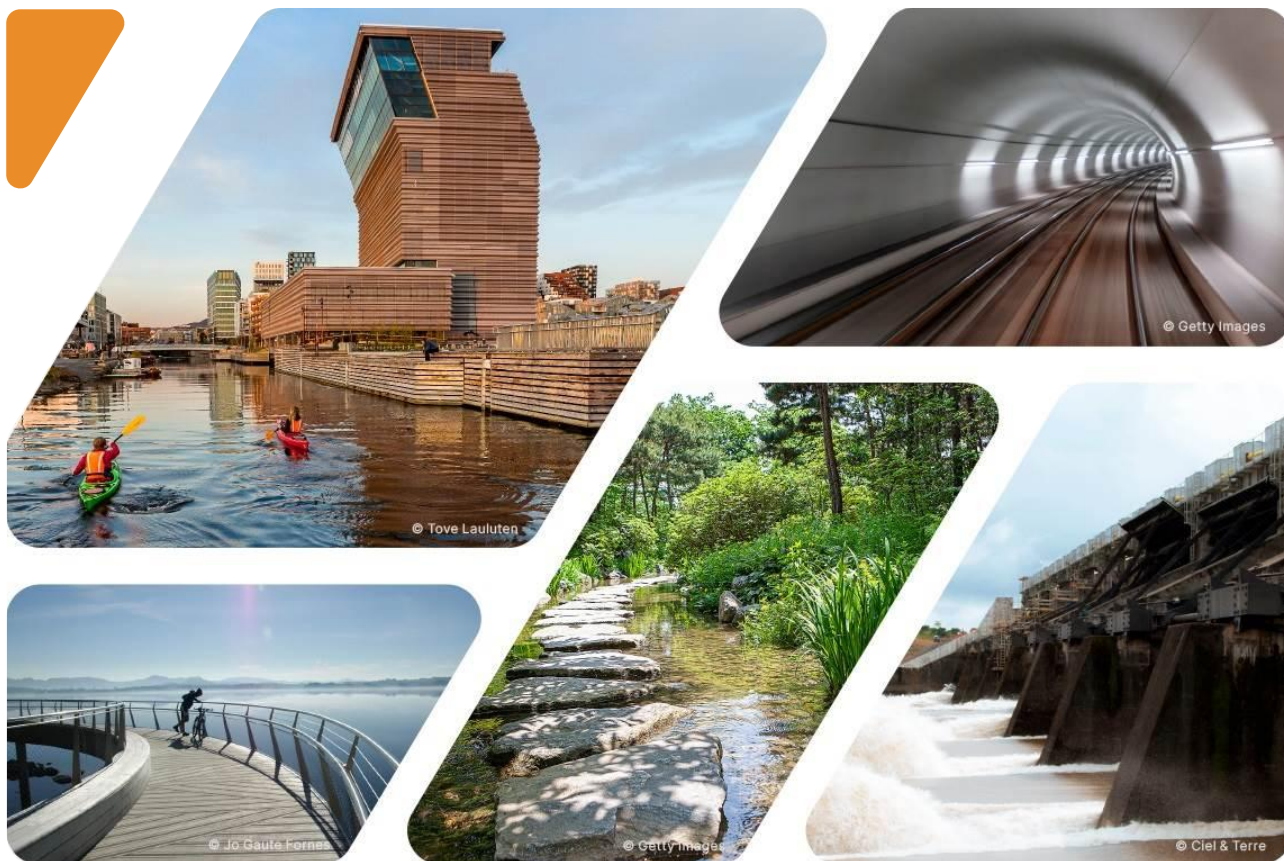
Nordland Fylkeskommune

### EMNE

Datarapport - Geotekniske grunnundersøkelser

**DATO / REVISJON:** 19. desember 2025 / 01

**DOKUMENTKODE:** 10266952-RIG-RAP-001



Multiconsult



Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter med mindre annet følger av norsk lov.



# Rapport

OPPDRAAG	Mosjøen videregående skole avd. Marka	DOKUMENTKODE	10266952-RIG-RAP-001_rev01
EMNE	Datarapport - Geotekniske grunnundersøkelser	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Nordland Fylkeskommune	OPPDRAAGSLEDER	Karina Trøan Eidem
KONTAKTPERSON	Byggtech v/ Rune Knoph	UTARBEIDET AV	Jin Kjellsdatter Melhus
KOORDINATER	Sone: UTM 33 / Øst: 421588 / Nord: 7304167	ANSVARLIG ENHET	10234061 Seksjon Geofag Helgeland og Salten
GNR./BNR./SNR.	113 / 1 / 0 - Vefsn		

## SAMMENDRAG

Multiconsult har på oppdrag for Nordlands fylkeskommune utført geotekniske grunnundersøkelser i forbindelse med etablering av nytt biogassanlegg ved Mosjøen VGS, avd. Marka. Det er i tillegg behov for rehabilitering og forsterkning av eksisterende vegger.

*Supplerende grunnundersøkelser (Rev01) ble utført pga. funn av leire med sprøbruddegenskaper i undersøkelsen utført i august 2025. Dette for vurderinger av områdestabilitet i henhold til NVEs veileder nr. 1/2019. Endringer/tillegg framkommer i kursiv.*

### Rev00: Følgende feltundersøkelser er utført:

- 6 dreietrykksonderinger
- 2 trykksonderinger (CPTU)
- Opptak av 3 prøveserier

#### Vest på undersøkelsesområdet

Utførte grunnundersøkelser i BP. 5 generelt et topplag av løst lagret friksjonsmasser ned til ca. 2-3 m under terreng før overgang til svært bløte masser med negativ sonderingsmotstand. Sonderingsmotstanden er relativt konstant mot dybden.

I BP. 4 er det generelt løse masser, med noe oppbygging av sonderingsmotstand mot dybden. Mellom ca. 2 og 4 m under terreng er det et lag med noe fastere masser. Basert på opptatte prøver fra BP. 5 består løsmassene av grusig sand ned til ca. 3 m under terreng. 5 m under terreng er det registrert et lag med silt før overgang til leire ved 5,4 m. I prøver tatt ved dybder mellom ca. 5 til 7 m under terreng er det påvist kvikkleire og sprøbruddmaterialer.

#### Øst på undersøkelsesområdet

Utførte grunnundersøkelser på tomta i BP. 1 til 3 viser generelt bløte masser med relativt konstant sonderingsmotstand. I BP. 6 er det registrert høyere sonderingsmotstand av antatt friksjonsmaterialer. Basert på opptatte sylinderprøver i BP. 1 består løsmassene av leire. Resultatene fra opptatte prøver i BP. 3 viser at løsmassene i topplaget består av fyllmasser med en mektighet til ca. 0,5 m over et lag med organisk materiale. I BP. 1-5 er det ikke påtruffet faste masser og sonderingene er avsluttet mellom 14-15,9 m under terreng. I BP. 6 er sonderingen stoppet i faste masser ved en dybde på 9,7 under terreng (kote + 109,7). Det er ikke utført poretryksmåling i forbindelse med grunnundersøkelsene.

### Rev01: Følgende supplerende feltundersøkelser er utført:

- 6 stk. dreietrykksonderinger, BP 7 t.o.m. BP. 12
- 2 stk. trykksonderinger (CPTU), ved BP. 7 og BP. 9
- Opptak av poseprøver og 54 mm sylinderprøver, PR. 7, PR. 9 og PR. 10

I dreietrykksonderingene, BP. 7 t.o.m. BP. 12 ble det registrert løsmasser i hele boreddybden på dybder mellom 9,1 m (BP. 12) til 30,0 m (BP. 7), og antatt berg ble følgelig ikke påvist.

Utførte laboratorieundersøkelser på prøver tatt i PR. 7, PR. 9 og PR. 10 viser et topplag i hovedsak av organisk materiale, sand, leire og materiale med en mektighet ned til dybde ca. 3,0 m under terreng. Materiale er betegnelsen når det ikke er prosentvis nok masser i én fraksjon til å ha en hovedfraksjon. **Videre i dybden er det påtruffet løsmasser som kan karakteriseres som sprøbruddmateriale og kvikkleire i de utførte undersøkelsene.** Korngraderingene fra BP. 7, BP. 9 og BP. 10, tegning RIG-TEG-303 t.o.m. -305, klassifiserer løsmassene telefarlighetsklasse T4-meget telefarlig.

01	19.12.2025	Supplerende grunnundersøkelser	Jin K. Melhus	Karina Trøan Eidem	Roger Kristoffersen
00	28.07.2025	Utarbeidelse geoteknisk datarapport	Hanna Chaboud	Karina Trøan Eidem	Roger Kristoffersen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV





## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>1. Innledning.....</b>	<b>7</b>
1.1 Formål og bakgrunn.....	7
1.2 Utførelse .....	7
1.3 Kvalitetssikring og standardkrav .....	7
1.4 Innhold og bruk av rapporten .....	8
<b>2. Områdebeskrivelse .....</b>	<b>9</b>
2.1 Området og topografi .....	9
<b>3. Geotekniske grunnundersøkelser .....</b>	<b>10</b>
3.1 Tidligere grunnundersøkelser .....	10
3.2 Utførte grunnundersøkelser.....	10
3.2.1 Feltundersøkelser.....	10
3.2.2 Laboratorieundersøkelser.....	11
<b>4. Grunnforholdsbeskrivelse .....</b>	<b>12</b>
4.1 Kvartærgeologisk kart .....	12
4.2 Eksisterende faresoner for kvikkleireskred .....	12
4.3 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser .....	13
4.3.1 Generelt.....	13
4.3.2 Dybde til berg .....	13
4.3.3 Løsmasser .....	13
4.3.4 Poretrykk og grunnvann .....	15
<b>5. Geoteknisk evaluering av resultatene .....</b>	<b>16</b>
5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder .....	16
5.2 Viktige forutsetninger .....	16
5.3 Undersøkelses- og prøvekvalitet.....	16
5.4 Måling av poretrykk .....	16
5.5 Påvisning av bergnivå .....	16
<b>6. Behov for supplerende grunnundersøkelser .....</b>	<b>17</b>
<b>7. Referanser .....</b>	<b>18</b>

## TEGNINGER

10266952-RIG-TEG	
-000	Oversiktskart
-001_rev01	Borplan
-002-utgår	Borplan
-010	Sonderingsutskrift BP. 3
-011	Sonderingsutskrift BP. 7 t.o.m. BP. 12
-200 t.o.m -202	Geotekniske data BP.1, BP.3 og BP.5
-203	Geotekniske data BP. 7, dybder mellom 0,3-6,9 m
-204	Geotekniske data BP.9, dybder mellom 0,3-6,8 m
-205	Geotekniske data BP. 10, dybder mellom 0,2-4,8 m
-300 t.o.m -302	Korngrederingsanalyser BP.1, BP.3 og BP.5
-303	Korngrederingsanalyser BP. 7, dybder mellom 4,1-4,9 m
-304	Korngrederingsanalyser BP.9, dybder mellom 4,1-4,9 m
-305	Korngrederingsanalyser BP. 10, dybder mellom 4,1-4,9 m
-500.1-.4	Trykksondering (CPTU) BP. 1
-501.1-.4	Trykksondering (CPTU) BP. 5
-502.1	CPTU BP. 7, dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet
-502.2	CPTU BP. 7, In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger
-502.3	CPTU BP. 7, Måledata og korrigerte måleverdier
-502.4	CPTU BP. 7, Avledede dimensjonsløse forhold



-503.1	<i>CPTU BP. 9, dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet</i>
-503.2	<i>CPTU BP. 9, In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger</i>
-503.3	<i>CPTU BP. 9, Måledata og korrigerte måleverdier</i>
-503.4	<i>CPTU BP. 9, Avledede dimensjonsløse forhold</i>
-600	Sonderingsprofil A-A borpunkt 5
-601	Sonderingsprofil B-B borpunkt 4
-602	Sonderingsprofil C-C borpunkt 1 og 2
-603	Sonderingsprofil D-D borpunkt 6

## VEDLEGG

1. Kalibreringsskjema CPTU-sonder

## BILAG

1. Geotekniske bilag – Feltundersøkelser
2. Geotekniske bilag – Laboratorieundersøkelser
3. Geotekniske bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer



## 1. Innledning

### 1.1 Formål og bakgrunn

Nordland fylkeskommune planlegger å etablere et biogassanlegg ved Mosjøen VGS, avd. Marka. I den forbindelse skal det opprettes adkomstveg til anlegget. I tillegg er det behov for rehabilitering og forsterkning av eksisterende veger for å tåle laster fra tungtransport opp til biogassanlegget. Det skal også lages et område for tørrkompostering. Denne er planlagt etablert på betongplate.

Multiconsult er engasjert av Nordland fylkeskommune for utførte geotekniske grunnundersøkelser i forbindelse med tiltaket. Foreliggende rapport representerer resultatene fra utførte grunnundersøkelser, samt de supplerende grunnundersøkelsene.

*Supplerende grunnundersøkelser (Rev01) ble utført pga. funn av leire med sprøbruddegenskaper i undersøkelsen utført i august 2025. Dette for videre vurderinger av områdestabilitet i henhold til NVEs veileder nr. 1/2019. Endringer/tillegg framkommer i kursiv.*

### 1.2 Utførelse

#### Rev00:

Feltundersøkelsene ble utført av Multiconsult Norge AS i uke 23 i 2025. Undersøkelsen ble utført med hydraulisk borerigg av typen 608HK under ledelse av borleder Morten Pettersen Arctander. Alle kotehøyder referer til NN2000 og borpunktene er målt inn i koordinatsystem EUREF 89 UTM 33 med CPOS-nøyaktighet.

Laboratorieundersøkelsene er utført ved Multiconsults geotekniske laboratorium i Trondheim i uke 26 i 2025.

#### Rev01:

*Feltundersøkelsene ble utført av Multiconsult Norge AS i uke 43 i 2025. Undersøkelsen ble utført med hybrid borerigg av typen GT605 under ledelse av borleder Trond-Inge Lundblad. Alle kotehøyder referer til NN2000 og borpunktene er målt inn i koordinatsystem EUREF 89 UTM 33 med CPOS-nøyaktighet.*

*Laboratorieundersøkelsene er utført ved Multiconsults geotekniske laboratorium i Trondheim i uke 46 i 2025.*

Boringens utførelse er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 1, mens oversikt over metodestandarder for utførelse er gitt i geoteknisk bilag 3.

Metodikk/prosedyre for utførelse av laboratorieundersøkelsene er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 2.

### 1.3 Kvalitetssikring og standardkrav

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet omfatter prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2015 [1]. Feltundersøkelsene er utført iht. NS 8020-1:2016 [2] og tilgjengelige metodestandarder fra Norsk Geoteknisk Forening [3].

Laboratorieundersøkelsene er utført iht. NS 8000-serien og relevante ISO-standarder. Datarapporten er utarbeidet i henhold til NGF-melding nr. 2 [4] og krav i NS-EN-1997 (Eurokode 7) – Del 2 [5].

Oversikt over utvalgte metodestandarder er vist i geoteknisk bilag 3.



## 1.4 Innhold og bruk av rapporten

Geoteknisk datarapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser i geotekniske termer og krever geoteknisk kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekteringssammenheng. Rapporten inneholder i så måte ingen vurderinger av byggbarhet, metoder eller tiltak, og vi anbefaler at det engasjeres geoteknisk kompetanse i det videre arbeidet med prosjektet.

Geoteknisk datarapport omhandler ikke data eller vurderinger knyttet til tilstedeværelse av forurenset grunn i det undersøkte området. Dersom det foreligger mistanke om forurenset grunn, anbefaler vi at det bestilles miljøtekniske grunnundersøkelser. Dersom miljøtekniske grunnundersøkelser er utført av Multiconsult, rapporteres disse undersøkelsene med tilhørende analyser og resultater i separat miljøteknisk datarapport.

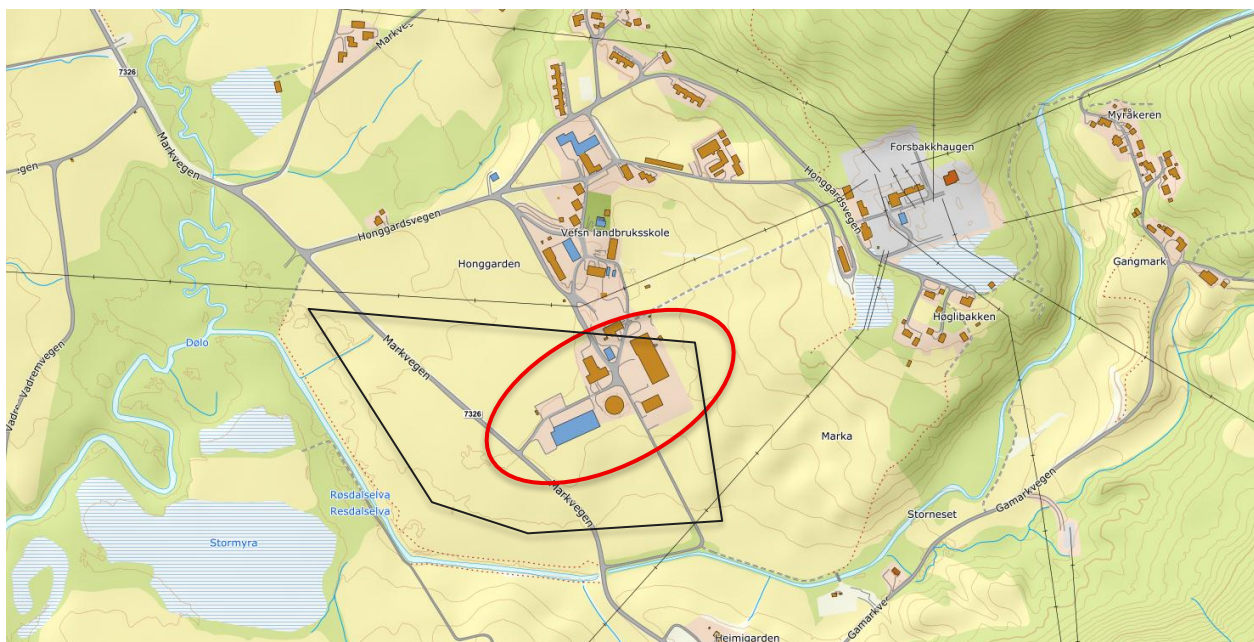


## 2. Områdebeskrivelse

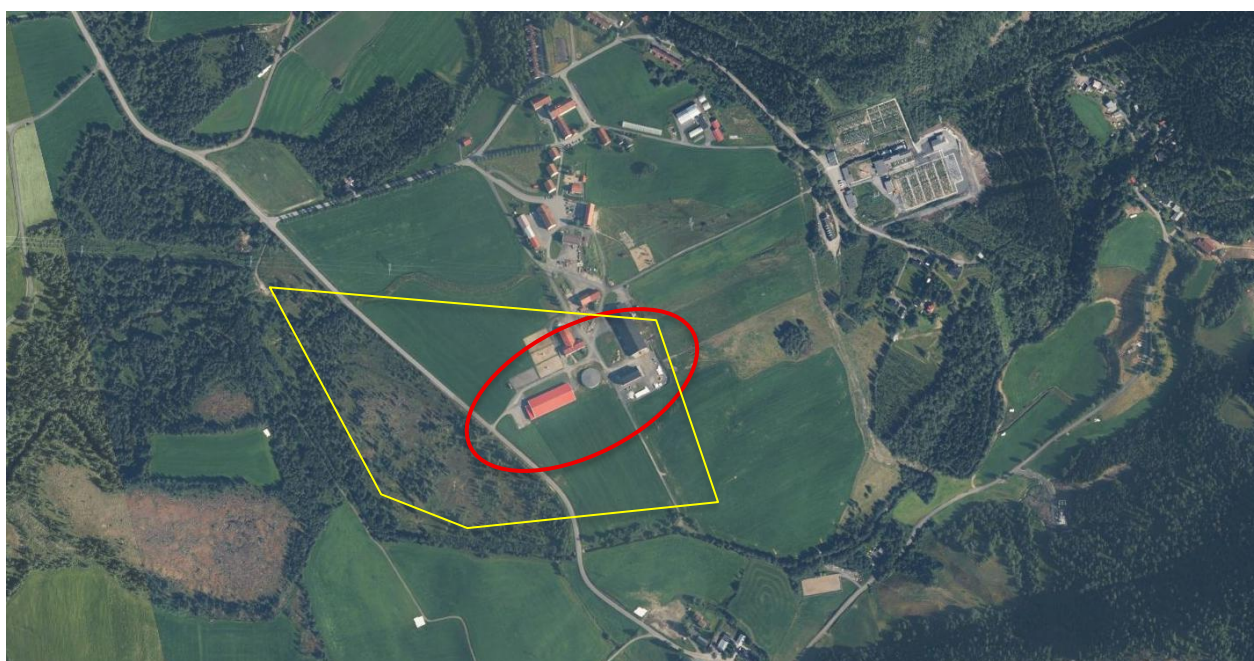
### 2.1 Området og topografi

Biogassanlegget planlegges etablert ved Mosjøen VGS, avd. Marka. Undersøkelsesområdet ligger på eiendom med gnr./bnr. 113/1. Området hvor det skal utbygges biogassanlegg er i dag regulert til jordbruksformål. Et kartutsnitt over det aktuelle området er vist i Figur 2-1 og Figur 2-2.

Undersøkelsesområdet er relativt flatt og ligger mellom kote ca. + 80,4 m til + 84,9 m. Fra undersøkelsesområdet faller terrenget ned mot Røsdalelva med en gjennomsnittlig helning på ca. 1:18, med lokalt brattere partier. Skråningshøyden er ca. 12 m. Øst for undersøkelsesområdet stiger terrenget mot nordøst opp mot Honggardsveien med en gjennomsnittlig helning på ca. 1:10.



Figur 2-1: Utsnitt fra Norgeskart.no. Aktuelt område for etablering av biogassanlegg med tilhørende adkomstveg er markert med rød sirkel, samt området for supplerende undersøkelser er markert med svart. [9].



Figur 2-2: Flyfoto over undersøkelsesområdet. Aktuelt område er markert med rød sirkel, samt området for supplerende grunnundersøkelser er markert med gult. [9].



### 3. Geotekniske grunnundersøkelser

#### 3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Rambøll har tidligere utført grunnundersøkelser for tiltaksområdet i forbindelse med oppføring av ny driftsbygning med tilhørende gjødselkum. Det er påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale i flere av borpunktene. Det er registret berg i dagen i området. Resultatene fra grunnundersøkelsene er presentert i rapport 1350011255 G-rap-001, datert 15. februar 2015 [6].

Multiconsult har tidligere utført grunnundersøkelser nordvest for det aktuelle området i forbindelse med bygging av nytt hybelhus. Resultatene er presentert i rapport 10221448-RIG-RAP-001, datert 29. oktober 2020 [7], samt Multiconsult utførte innledende grunnundersøkelser for Mosjøen videregående skole avd. Marka, presentert i rapport 10266952-RIG-RAP-001\_rev00.

#### 3.2 Utførte grunnundersøkelser

##### 3.2.1 Feltundersøkelser

**Rev00: Følgende feltundersøkelser er utført:**

- 6 stk. dreietrykkssonderinger
- 2 stk. trykksonderinger (CPTU)
- Opptak av 3 prøveserier

**Rev01: Følgende supplerende feltundersøkelser er utført:**

- 6 stk. dreietrykkssonderinger, BP 7 t.o.m. BP. 12
- 2 stk. trykksonderinger (CPTU), ved BP. 7 og BP. 9
- Opptak av poseprøver og 54 mm sylindrerprøver, PR. 7, PR. 9 og PR. 10

Borplan med plassering av grunnundersøkelsene er vist på tegning nr. 10266952-RIG-TEG-001.

Utskrift av sonderingsresultater er vist på tegning nr. -010 og -011.

Sonderingsresultater er presentert i profiltegning -600 og -601.

Utskrift av trykksonderingene (CPTU) er vist på tegning nr. -500.1 t.o.m. 503.4.

Koordinater og høydesystem benyttet ved grunnundersøkelsene er vist i Tabell 3-1.

Utførte feltundersøkelser er presentert i Tabell 3-2.

Tabell 3-1: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	EUREF89	UTM 33

Tabell 3-2: Utførte feltundersøkelser

Borpunkt	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	Nord (X)	Øst (Y)	Kote (Z)		Løs-masse	Ant. Berg	Totalt	
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
Rev00: Innledende grunnundersøkelser								
1	7304144.4	421636.2	84.4	DTR	15.6	-	15.6	Borlederens notater under sondering
				CPT	14.7	-	15.5	



				PR	6.0	-	6.0	
2	7304160.7	421679.1	85.7	DTR	14.0	-	14.0	
3	7304183.0	421529.4	82.4	DTR	15.9	-	15.9	
				PR	3.0	-	3.0	
4	7304040.4	421324.5	79.1	DTR	15.6	-	15.6	
5	7304061.4	421307.3	79.9	DTR	15.8	-	15.8	
				CPT	14.7	-	15.5	
				PR	7.0	-	7.0	
6	7304398.3	421836.6	109.7	DTR	9.8	-	9.7	
<b>Rev01: Supplerende grunnundersøkelser</b>								
7	7304009,9	421190,6	71,1	DTR	30,0	-	30,0	Avsluttet i antatt bløt leire/silt over sand/silt
7-CPTU	7304009,9	421190,6	71,1	CPTU	15,5	-	15,5	Forboret 0,75 m u/terreng
7-PR	7304009,9	421190,6	71,1	PR	6,9	-	6,9	3 stk. poseprøver og 3 stk. sylinderprøver. Observert vann helt opp til terreng
8	7303947,1	421315,8	73,5	DTR	24,1	-	24,1	Avsluttet i antatt sand/silt over sand
9	7303963,1	421678,8	73,6	DTR	25,1	-	25,1	Avsluttet i antatt sand, grus over faste løsmasser
9-CPTU	7303963,1	421678,8	73,6	CPTU	15,8		15,8	Forboret 2,0 m u/terreng
9-PR	7303963,1	421678,8	73,6	PR	6,8	-	6,8	2 stk. poseprøver og 3 stk. sylinderprøver. Observert /målt vann, dybde 0,5 m u/terreng
10	7304291,5	421015,3	69,7	DTR	29,9	-	29,9	Avsluttet i antatt sand, grus over bløt leire/silt
10-PR	7304291,5	421015,3	69,7	PR	4,8	-	4,8	4 stk. poseprøver og 2 stk. sylinderprøver. Observert /målt vann, dybde 0,4 m u/terreng
11	7304268,9	421026,7	69,8	DTR	29,9	-	29,9	Avsluttet i antatt sand/silt over bløt leire/silt
12	7304241,6	421633,7	85,6	DTR	9,1	-	9,1	Avsluttet i antatt leire/silt over sand/silt
<b>DTR=Dreietrykksondering, CPTU= Trykksondering, PR=Prøveserie</b>								

### 3.2.2 Laboratorieundersøkelser

Prøvene er undersøkt i geoteknisk laboratorium med tanke på klassifisering og identifisering av jordartene, samt bestemmelse av prøvenes mekaniske egenskaper.

#### Rev00: Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av 6 sylinderprøver (54 mm) og 11 poseprøver
- Kornfordelingsanalyse av 3 sylinderprøver

#### Rev01: Følgende supplerende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av 8 sylinderprøver (54 mm)
- Rutineundersøkelser på 9 poseprøver
- Kornfordelingsanalyse av 3 sylinderprøver

Resultater fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning -200 t.o.m. -202, samt supplerende rutineundersøkelser er vist på tegning nr. -203 t.o.m. -205. Resultater fra korngraderingsanalyser er vist i tegning -300 t.o.m. -302, samt supplerende korngraderingsanalyser er vist i tegning nr. -303 t.o.m. -305.



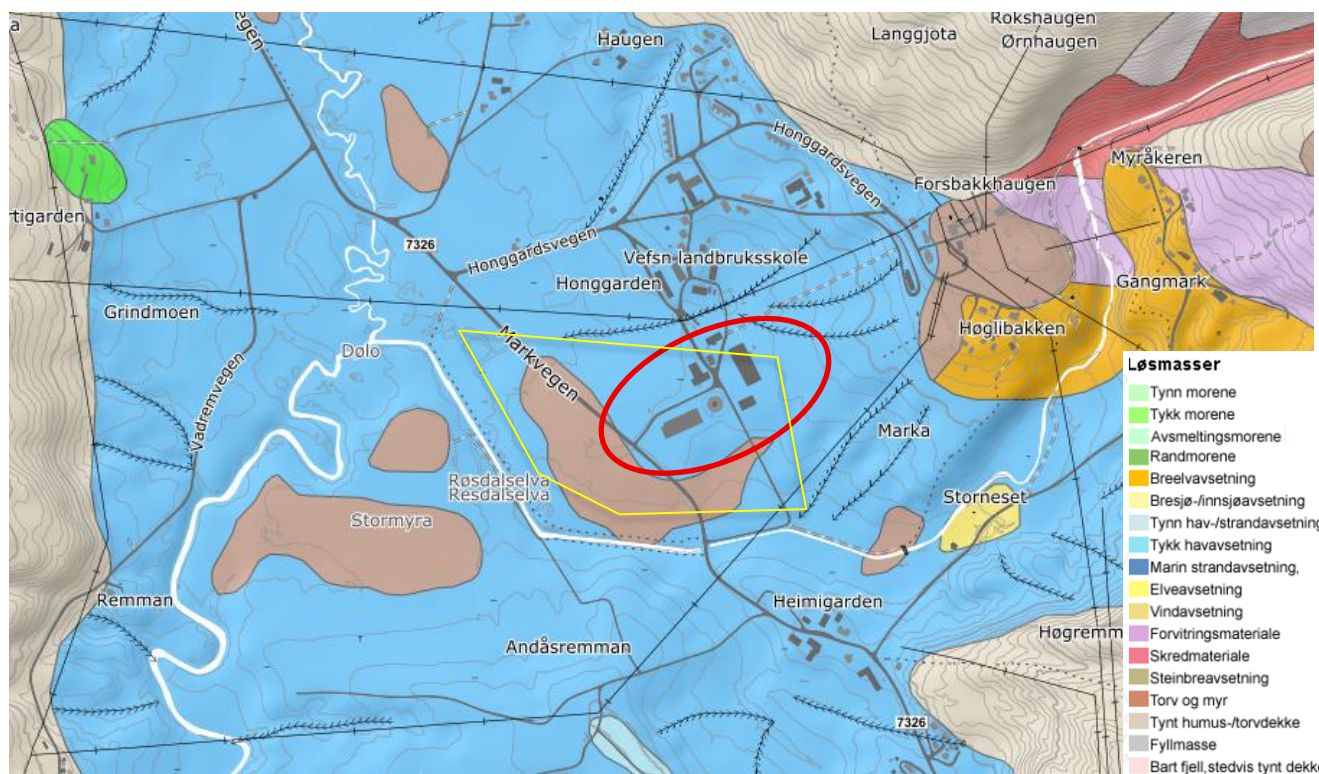
## 4. Grunnforholdsbeskrivelse

### 4.1 Kvartærgeologisk kart

Figur 4-1 viser et utsnitt av kvartærgeologisk kart for det aktuelle området. Kartet indikerer at løsmassene i området hovedsakelig består av tykk havavsetning. Tykk havavsetning kan forventes å bestå av silt og leirholdige løsmasser.

*Kvikkleire og sprøbruddmateriale finnes i områder med marine avsetninger, herunder marin leire. Marine avsetninger er løsmasser som opprinnelig er avsatt i saltvann, og som på grunn av landheving etter istiden finnes nær eller over havnivå.*

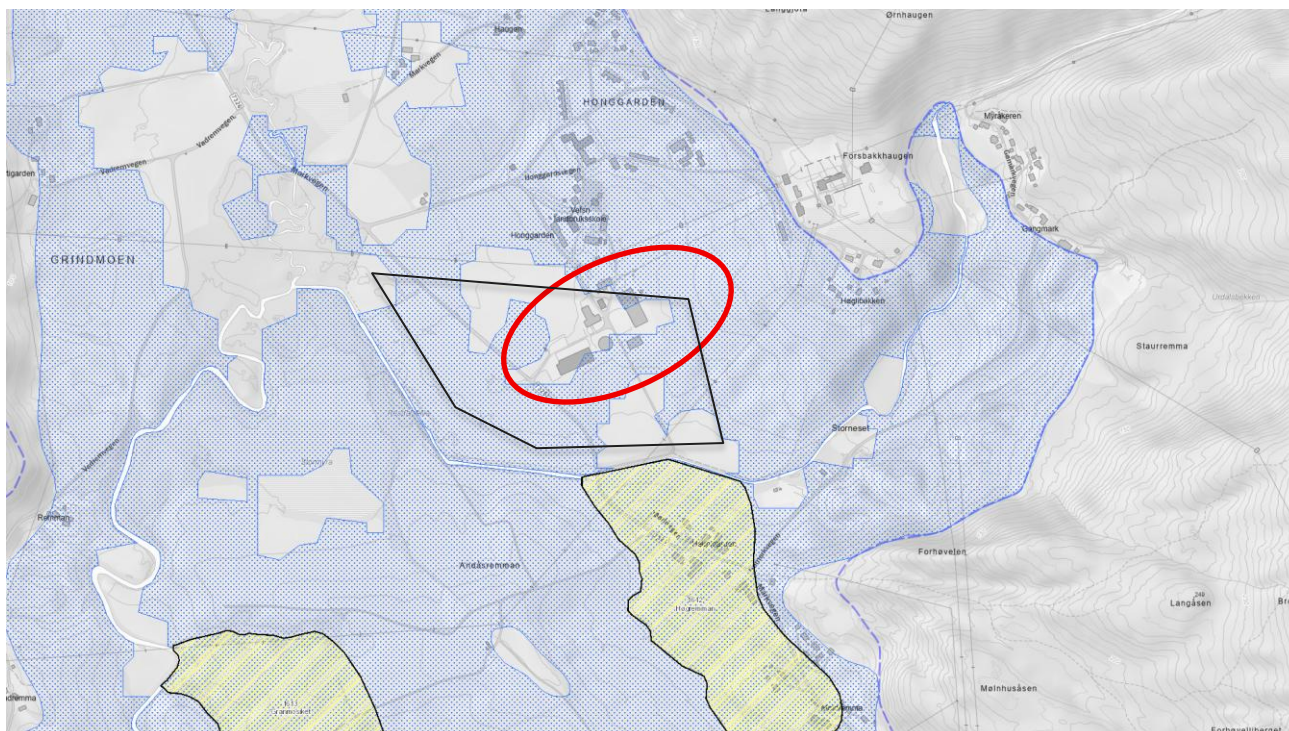
Det kvartærgeologiske kartgrunnlaget gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling. Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen informasjon om løsmassefordeling i dybden og kun begrenset informasjon om løsmassemekanisk styrke. For mer informasjon om kvartærgeologiske kart og anvendelse/kvalitet vises til [www.ngu.no](http://www.ngu.no).



Figur 4-1: Kvartærgeologisk kart over området. Aktuelt område er markert med rød sirkel, samt området for supplerende grunnundersøkelser er markert med gult. [10].

### 4.2 Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I henhold til faresonekart på NVE Atlas [8] ligger tiltaksområdet delvis innenfor aktsomhetsområde for kvikkleire. Nærmeste registrerte kvikkleiresone er «1612 Høgremman», ca. 300 m sør for undersøkelsesområdet. Denne kvikkleiresonen er klassifisert med lav faregrad, risikoklasse 3 og konsekvensklasse alvorlig. Det vises til Figur 4-2. Undersøkelsesområdet ligger under marin grense.



Figur 4-2: Registrerte faresoner for kvikkleireskred. Aktuelt område er markert med rød sirkel, samt området for supplerende undersøkelser er markert med svart. [8].

### 4.3 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

#### 4.3.1 Generelt

Beskrivelse av usikkerhet og evaluering av resultatene fra grunnundersøkelsen er angitt i kap. 5.

#### 4.3.2 Dybde til berg

Dreietrykksonderinger kan benyttes til å påvise faste masser, men kan ikke benyttes til bergpåvisning. Bergoverflaten er dermed ikke påvist ved bergkontrollboring.

##### Rev00:

I BP 6 er sonderingen stoppet i faste masser ved en dybde på 9,7 m under terreng (kote +109,7). I de øvrige borpunkt 1-5 er det ikke truffet på faste masser og sonderingene er avsluttet mellom 14-15,9 m under terreng.

##### Rev01:

*I dreietrykksonderingene, BP. 7 t.o.m. BP. 12 ble det registrert løsmasser i hele boredybden på dybder mellom 9,1 m (BP. 12) til 30,0 m (BP. 7), og antatt berg ble følgelig ikke påvist.*

#### 4.3.3 Løsmasser

For detaljert informasjon om løsmassene vises det til rapportens tegninger.

##### Rev00:

##### Vest på undersøkelsesområdet

Vest på undersøkelsesområdet viser utførte grunnundersøkelser i BP 5 generelt et topplag av løst lagret friksjonsmasser ned til ca. 2-3 m under terreng før overgang svært bløte masser med negativ sonderingsmotstand. Sonderingsmotstanden er relativt konstant mot dybden.





I BP. 4 er det generelt bløte masser, med noe oppbygging av sonderingsmotstand mot dybden. Mellom ca. 2 og 4 m under terreng er det et lag med noe fastere masser.

Basert på opptatte prøver fra BP. 5 består løsmassene av grusig sand ned til ca. 3 m under terreng. 5 m under terreng er det registrert et lag med silt før overgang til leire ved 5,4 m. Basert på resultatene fra laboratorieundersøkelsene har sanden et naturlig vanninnhold mellom ca. 16-30%. Leira et naturlig vanninnhold mellom ca. 25-37%. I prøver tatt ved dybder mellom ca. 5 til 7 m under terreng er det påvist kvikkleire og sprøbruddmaterialer. Enaksial- og konusforsøk på prøve fra 5-7 m viser at leira har udrenert skjærfasthet mellom ca. 11 og 19 kPa, og materialet kan klassifiseres som bløt. Konusforsøk på omrørte prøver viser omrørt skjærfasthet mellom ca. 0,25 og 1,16 kPa. Dette medfører sensitivitet mellom 15 og 17, og leira kan klassifiseres som middels sensitiv.

#### Øst på undersøkelsesområdet

Utførte grunnundersøkelser på tomta i BP. 1 til 3 viser generelt bløte masser med relativt konstant sonderingsmotstand. I BP. 6 er det registrert høyere sonderingsmotstand av antatt friksjonsmaterialer.

Basert på opptatte sylinderprøver i BP. 1 består løsmassene av leire. I topplaget av leire er det innslag av sand-/gruskorn, med et naturlig vanninnhold i intervallet 30-35 %. Enaksial- og konusforsøk på prøver fra 2-4 m viser at leira har udrenert skjærfasthet mellom ca. 50 og 120 kPa, og leira kan klassifiseres som fast. Enaksial- og konusforsøk på prøve fra 5-6 m viser at leira har udrenert skjærfasthet mellom ca. 20 og 30 kPa, og leira kan klassifiseres som bløt til middels fast.

Konusforsøk på omrørte prøver ned til ca. 4 m viser generelt at leira har omrørt skjærfasthet mellom ca. 5 og 20 kPa. Dette medfører sensitivitet mellom 5 og 13, og materialet kan klassifiseres som lite til middels sensitivt. Konusforsøk på prøver mellom ca. 5 og 6 m viser at leira har omrørt skjærfast mellom ca. 2 og 4 kPa. Dette medfører sensitivitet mellom 15 og 17 og leira kan klassifiseres som middels sensitiv.

Resultatene fra opptatte prøver i BP. 3 viser at løsmassene i topplaget består av fyllmasser med en mektighet til ca. 0,5 m over et lag med organisk materiale. Fra ca. 1 m er det overgang til leire og siltig leire. Leira et naturlig vanninnhold mellom ca. 20 og 35%. Enaksial- og konusforsøk viser at leira har udrenert skjærfasthet mellom ca. 39 og 48 kPa, og materialet kan klassifiseres som middels fast. Konusforsøk på omrørte prøver viser omrørt skjærfasthet mellom ca. 5 og 13 kPa. Dette medfører sensitivitet mellom 5 og 9, og leira kan klassifiseres som middels til lite sensitiv.

#### **Rev01:**

Utførte laboratorieundersøkelser på prøver tatt i PR. 7, PR. 9 og PR. 10 viser et topplag i hovedsak av organisk materiale, sand, leire og materiale med en mektighet ned til dybde ca. 3,0 m under terreng. Materiale er betegnelsen når det ikke er prosentvis nok masser av en fraksjon til å ha en hovedfraksjon.

**Videre i dybden er det påtruffet løsmasser som kan karakteriseres som sprøbruddmateriale og kvikkleire i de utførte undersøkelsene.** Korngraderingene fra BP. 7, BP. 9 og BP. 10, tegning RIG-TEG-303 t.o.m. -305, klassifiserer løsmassene telefarlighetsklasse T4-meget telefarlig.

- PR. 7: Påvist kvikkleire ved dybder fra ca. 4,4 m til 6,9 m (der det er tatt prøver og utført analyser)
- PR. 9: Påvist kvikkleire ved dybder fra ca. 3,9 m til 6,8 m (der det er tatt prøver og utført analyser)
- PR. 9: Påvist sprøbruddmateriale ved dybde ca. 3,4 m
- PR. 10: Påvist kvikkleire ved dybder fra ca. 4,4 m og 4,9 m

Basert på resultatene fra prøvene har leira et naturlig vanninnhold på mellom ca. 29-51 %. Uomrørt skjærfasthet ligger i området  $c_u = 4,6-18,6$  kPa og sensitiviteten er målt fra 29-199.



*Fra målt uomrørt skjærfasthet, klassifiseres leira som meget bløt til bløt og middels sensitiv til meget sensitiv. For ytterlige opplysninger om grunnforholdene vises det til rapportens tegninger.*

#### **4.3.4 Poretrykk og grunnvann**

##### **Rev00:**

Det er ikke utført poretrykksmåling i forbindelse med grunnundersøkelsene.

##### **Rev01:**

*For øvrig er det etter utført prøvetaking observert og målt vannspeil helt opp til terrenget i prøvetakingshull ved BP. 7, samt 0,5 m under terreng i prøvetakingshull ved BP. 9, og tilsvarende ca. 0,4 m dybde ved BP. 10.*

*Det bemerkes at metoden med peiling av grunnvann i borhull er usikker.*



## 5. Geoteknisk evaluering av resultatene

### 5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

Generelt er sonderingene utført i henhold til gjeldende standardprosedyrer.

### 5.2 Viktige forutsetninger

Det gjøres oppmerksom på at grunnundersøkelsene kun avdekker lokale forhold i de respektive utførte borpunktene. Dette benyttes videre til å gi en generell beskrivelse av grunnforholdene i området. Grunnforholdene mellom borpunktene kan variere mer enn det som eventuelt kan interpoleres fra utførte grunnundersøkelser.

### 5.3 Undersøkelses- og prøvekvalitet

#### Rev00:

Generelt vurderes undersøkelses- og prøvekvalitet som god/akseptabel. Noe prøveforstyrrelse må forventes i lagdelte masser, spesielt med siltinnhold.

Enaksiale trykkforsøk utført på PR-1 viser varierende grad av prøveforstyrrelse, med bruddtøyninger mellom ca. 3-15%. Ved dybde 2,4 m viser enaksialt trykkforsøk bruddtøyning lik ca. 3%, som indikerer god prøvekvalitet med lite prøveforstyrrelse. Ved dybde 3,4 m er bruddtøyningen 15%, som indikerer noe dårligere prøvekvalitet med stor grad av prøveforstyrrelse.

Enaksiale trykkforsøk utført på leira fra PR-3 viser bruddtøyning rundt 5,0%, som indikerer akseptabel prøvekvalitet.

Enaksiale trykkforsøk utført på PR-5 viser varierende grad av prøveforstyrrelse, med bruddtøyninger mellom 5,3-5,8%. Prøvekvaliteten vurderes som akseptabel til dårlig.

#### Rev01:

*Generelt vurderes undersøkelses- og prøvekvalitet som god/akseptabel.*

*Trykksonderingene, CPTU. 7 og CPTU. 9 har antatt anvendelsesklasse 1.*

*Grunnvannstand i trykksonderingene er ikke målt og er antatt/sammenlignet med resultat fra tidligere grunnundersøkelser i området. Grunnvannstand er satt til antatt 2,0 m.*

### 5.4 Måling av poretrykk

Grunnvannstand- og poretrykkssituasjonen i grunnen vil kunne variere med nedbør og årstidsvariasjoner. Det kan derfor ikke utelukkes at variasjonen over året eller i nedbørsintensive perioder er større enn det som er påvist ved målinger i denne omgangen.

### 5.5 Påvisning av bergnivå

Dreietrykkssonderinger kan ikke benyttes til bergpåvisning.





## 6. Behov for supplerende grunnundersøkelser

Iht. NS-EN-1997-2 skal grunnundersøkelser normalt utføres i minst to omganger;

- Forundersøkelser (typisk skisse-/forprosjekt)
- Prosjekteringsundersøkelser (typisk detaljprosjekt)

Det er geoteknisk prosjekterende som er ansvarlig for å bedømme nødvendig omfang for geotekniske grunnundersøkelser for aktuelt prosjekt og relevante problemstillinger. Tilsvarende er det også geoteknisk prosjekterende som må vurdere om det er behov for supplerende grunnundersøkelser, utover de undersøkelsene som er presentert i foreliggende rapport.



## 7. Referanser

- [1] Standard Norge, «Systemer for kvalitetsstyring. Krav (ISO 9001:2015),» Norsk Standard (Eurokode) NS-EN ISO 9001:2015.
- [2] Standard Norge, «Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser - Del 1: Geotekniske feltundersøkelser (NS 8020-1:2016),» Standard Norge, juni 2016.
- [3] Norges Geotekniske Forening, «NGF veiledninger».
- [4] Norges Geotekniske Forening, «NGF melding nr. 2».
- [5] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver (NS-EN 1997-2:2007),» Standard Norge, mars 2007.
- [6] Rambøll, «Mosjøen VGS, avd Marka. Oppdrag nr.1350011255 G-rap.001, Grunnundersøkelser datarapport», feb. 2017.
- [7] Multiconsult, «Hybelhus Mosjøen VGS, Marka. Oppdrag nr. 10221448-RIG-RAP-001», okt 20
- [8] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), atlas.nve.no
- [9] Kartverket, «Norgeskart». [Online]. Tilgjengelig på: [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no)
- [10] Norges geologiske undersøkelse (NGU), Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase». [Online]. Tilgjengelig på: [http://geo.ngu.no/kart/losmasse\\_mobil/](http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/).