

NOTAT

OPPDRAG	Eablering Fasiliteter – BN4 – Reguleringsplan - RIG	DOKUMENTKODE	10254753-RIG-NOT-002
EMNE	Geoteknisk vurdering – Utredning av områdestabilitet	GRADERING	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Forsvarsbygg	OPPDRAGSLEDER	Silje Røde
KONTAKTPERSON	Are Vestli	SAKSBEHANDLER	Silje Røde
KOPI:		ANSVARLIG ENHET	10235011 Geoteknikk nord

SAMMENDRAG

Forsvarsbygg holder på med ny reguleringsplan for Setermoen Leir. Det planlegges utvikling av leiren, hovedsakelig i form av fortetting, både i og i nærheten av allerede bebygget område. Leirområdet har tre delområder; Artillerileiren, Nesmoen og Verkstedområdet. I tillegg er Toftaker og Toftakerlia som ligger nordvest for selve området tatt med i reguleringsplanen.

Multiconsult er i den forbindelse engasjert til å vurdere sikkerheten mot skred i henhold til TEK17, §7-3 [1]. Vurderingen av områdestabiliteten med tanke på kvikkleireskred er utført iht. NVEs kvikkleireveileder 1/2019 [2].

Foreliggende notat bygger videre på notat 10254753-RIG-NOT-001 [5], samt supplerende grunnundersøkelser presentert i rapport 10254753-03-RIG-RAP-001 [6]. Utførte undersøkelser viser at det ikke er påtruffet masser med sprøbruddegenskaper eller kvikkleire i området. Iht. NVEs kvikkleireveileder er det dermed ikke fare for omseggripende skred ved etablering av planlagte tiltak.

På bakgrunn av dette vurderes det til at sikkerheten mot skred iht. TEK17, §7-3 er oppfylt for det aktuelle tiltaket, og at områdestabiliteten med tanke på kvikkleireskred er tilfredsstillende.

Det påpekes at notatet ikke tar for seg geoteknisk prosjektering av fundamenteringsforhold og grave- og fyllingsarbeider, vurdering av setninger eller vurdering av lokalstabilitet og eventuelle sikringstiltak.

00	26.09.2024	Områdevurdering	Silje Røde	Idun Eiken	Åge Dyb Hagerup
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Innhold

1	Innledning	3
2	Områdebeskrivelse	3
2.1	Aktsomhetsområde.....	4
3	Gjennomgang av grunnlag.....	4
3.1	Oppsummering av gjennomførte grunnundersøkelser	7
3.2	Befaring	8
3.3	Oppsummering av grunnlag.....	11
4	Konklusjon	11
5	Sluttkommentar.....	11
6	Referanser.....	12

Tegninger og vedlegg

10254753-01-RIG-TEG-000.1	Oversiktskart tidligere boringer i planområdet
-001	Situasjonsplan del 1
-002_01	Situasjonsplan del 2
-003_01	Situasjonsplan del 3
-004	Situasjonsplan del 4
-005	Situasjonsplan del 5

2.1 Aktsomhetsområde

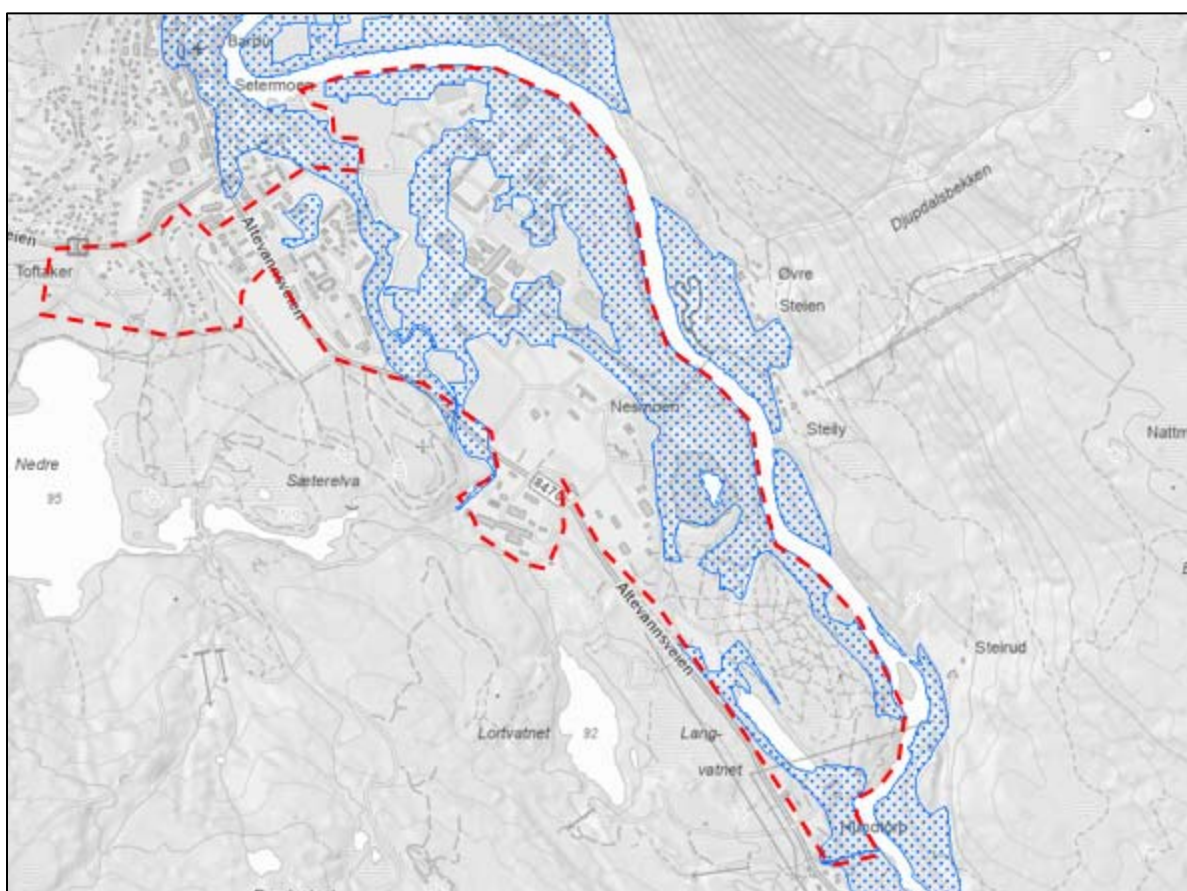
Aktsomhetsområder begrenser seg til områder der terrenget tilsier at det kan gå områdeskred.

Følgende kriterier gjelder for områdeskred:

- Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og total skråningshøyde større enn 5 meter
- Platåterreng med høydeforskjell mer enn 5 meter
- Maks bakovergrepene skredutbredelse er 20 x skråningshøyden
- Aktsomhetsområdet kan avgrenses av berg i dagen

Aktsomhetsområder ligger innenfor 20xskråningshøyde H, der H er målt fra bunnen av skråning.

Figur 2-2 viser utsnitt av aktsomhetskart for kvikkleireskred [4]. Kartet tar for seg områder med mulighet for marin leire klippet mot terrengekriterier for områdeskred. Som man ser av figuren er aktsomhetsområdet i hovedsak langs elvene som følge av skråningene der. Toftakerlia ligger i hovedsak over marin grense, og faller derfor ut av aktsomhetsområdet.



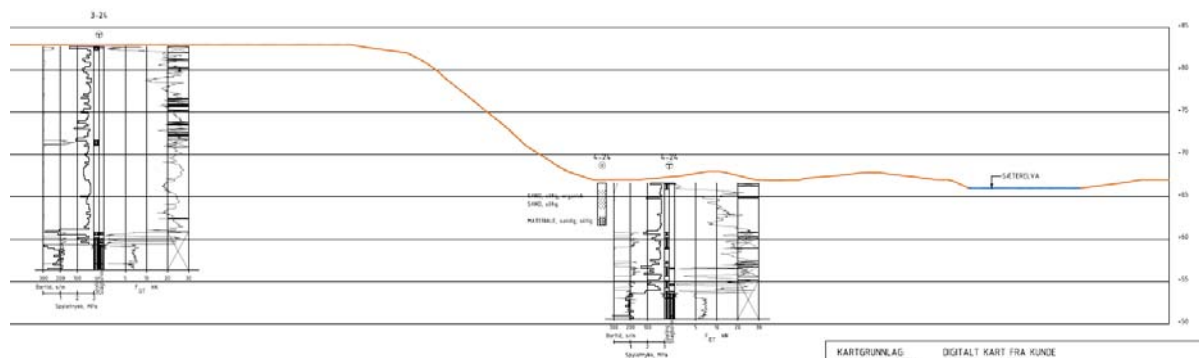
Figur 2-2: Utsnitt av aktsomhetskart for kvikkleireskred hentet fra NVE-Atlas, med omtrentlig markering av planområdet [4].

3 Gjennomgang av grunnlag

Multiconsult har tidligere utført flere grunnundersøkelser i området, disse er sammenstilt i 10254753-01-RIG-NOT-001 [5]. Supplerende undersøkelser er utført i områder som inngår i aktsomhetskartet, Figur 2-2. Data fra undersøkelsene er sammenstilt i rapport 10254753-03-RIG-RAP-001 [6]. En sammenstilling av relevante grunnundersøkelser er vist i vedlagte tegninger.

Supplerende undersøkelser ved Artillerileiren, er utført på skråningstopp og nedenfor skråning mot Sæterelva. Oppe på skråninga er registrert dybde til berg mellom 15 og 23 meter, på nedsiden av skråninga varierer dybde til berg mellom ca. 4 og 13 m. Det er generelt løsmasser med høy

sonderingsmotstand ned til berg. Sonderingen på nedsiden av skråningen viser et topplag med middels motstand, og prøveserien viser masser bestående av sand og silt, se Figur 3-1.

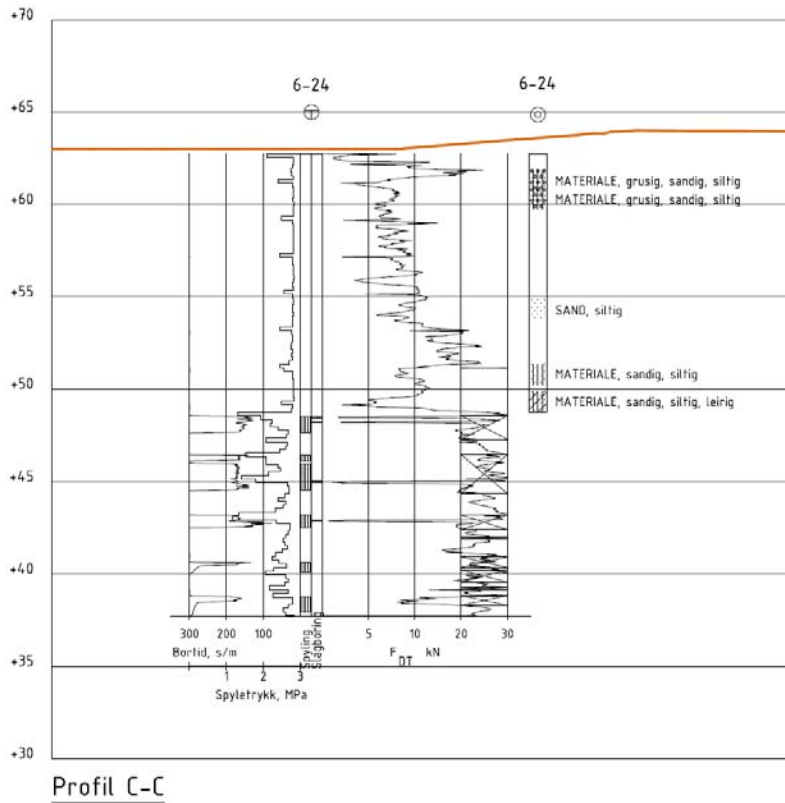


Figur 3-1: Utsnitt av profil B fra de supplerende undersøkelsene [6].

Resterende boringer er utført ved nordlige del av Nesmoen (området nord for Verkstedområdet). Her bukker Barduelva seg rundt Nesmoen, de bratteste skråningene er hovedsakelig langs østsiden av området. Det er utført 10 totalsonderinger spredt utover 5 profiler langs Nesmoen, og det er tatt opp 2 prøveserier. Området er relativt stort, og det er lite høydeforskjeller på selve platået. Boringene strekker seg mellom kote 63-72 i den nordligste delen, og mellom kote 67 og 79 i sørøst. Det er generelt stor løsmassemektighet, antatt berg ble påtruffet i 2 av boringene på henholdsvis 24 og 37 meters dybde og resterende boringer er avsluttet i faste masser på ca. 25 m dybde. Boringene viser generelt masser med høy motstand ned til stopp.

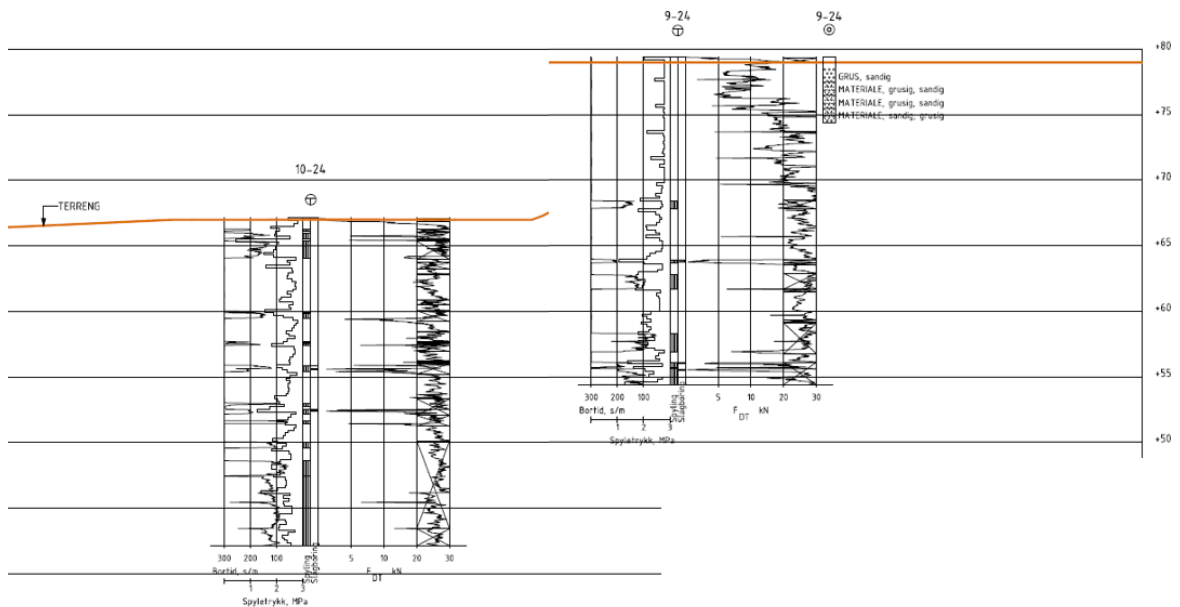
Figur 3-2 viser et utklipp av BP. 6-24 med tilhørende prøveserie, og det observeres et topplag med lavere sonderingsmotstand sammenlignet med resten av boringene. Bopunktet ligger på ei elveslette i nærheten av hvor Sæterelva har sitt utløp i Barduelva. Prøveserien viser at løsmassene består av grus, sand og silt, massene blir noe mer finkornet i dybden med noe leirinnhold.

Geoteknisk vurdering – Utredning av områdestabilitet



Figur 3-2: Utklipp av profil C, med borpunkt 6-24 og tilhørende prøveserie [6].

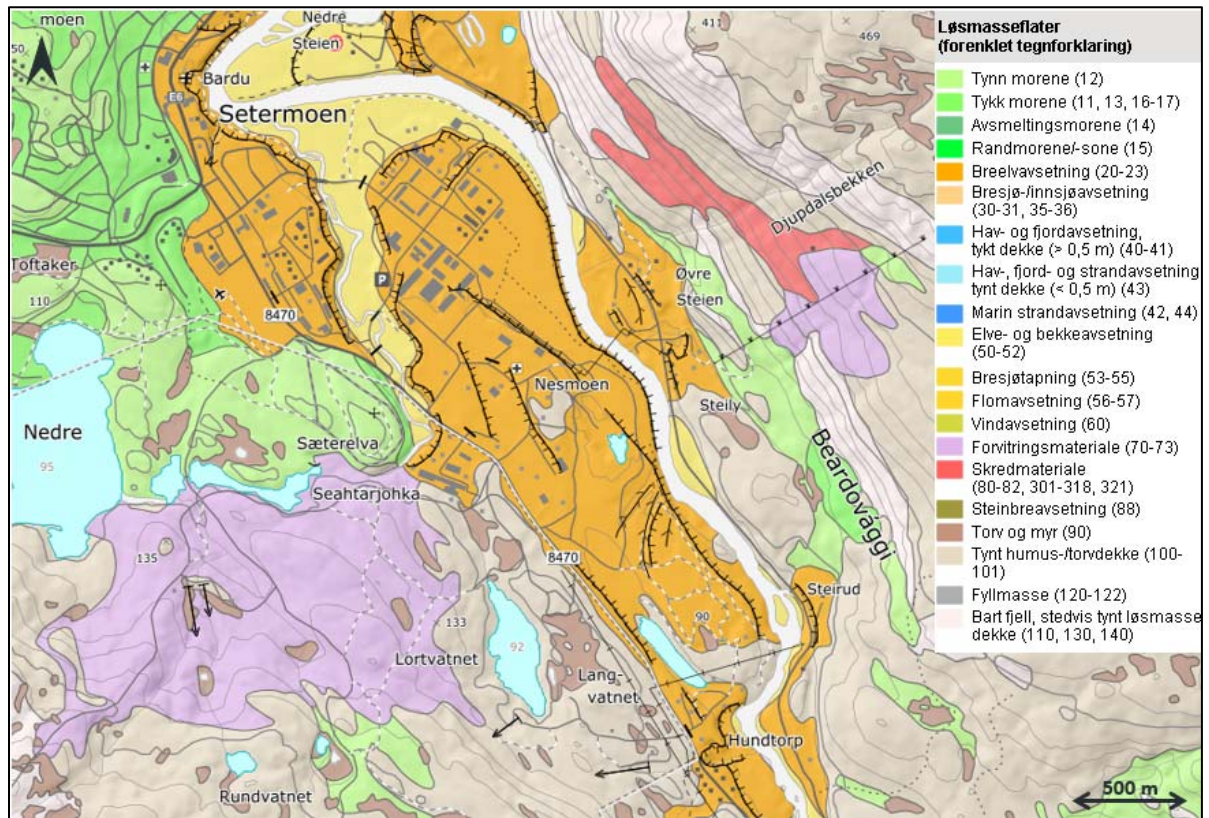
Figur 3-3 viser et utsnitt av profil E, boringene viser faste masser over antatt berg. Totalsonderingene er representative for resterende boringer da det er relativt homogene løsmasser i området.



Figur 3-3: Utsnitt av profil E, profilet er forkortet i figuren [6].

3.1 Oppsummering av gjennomførte grunnundersøkelser

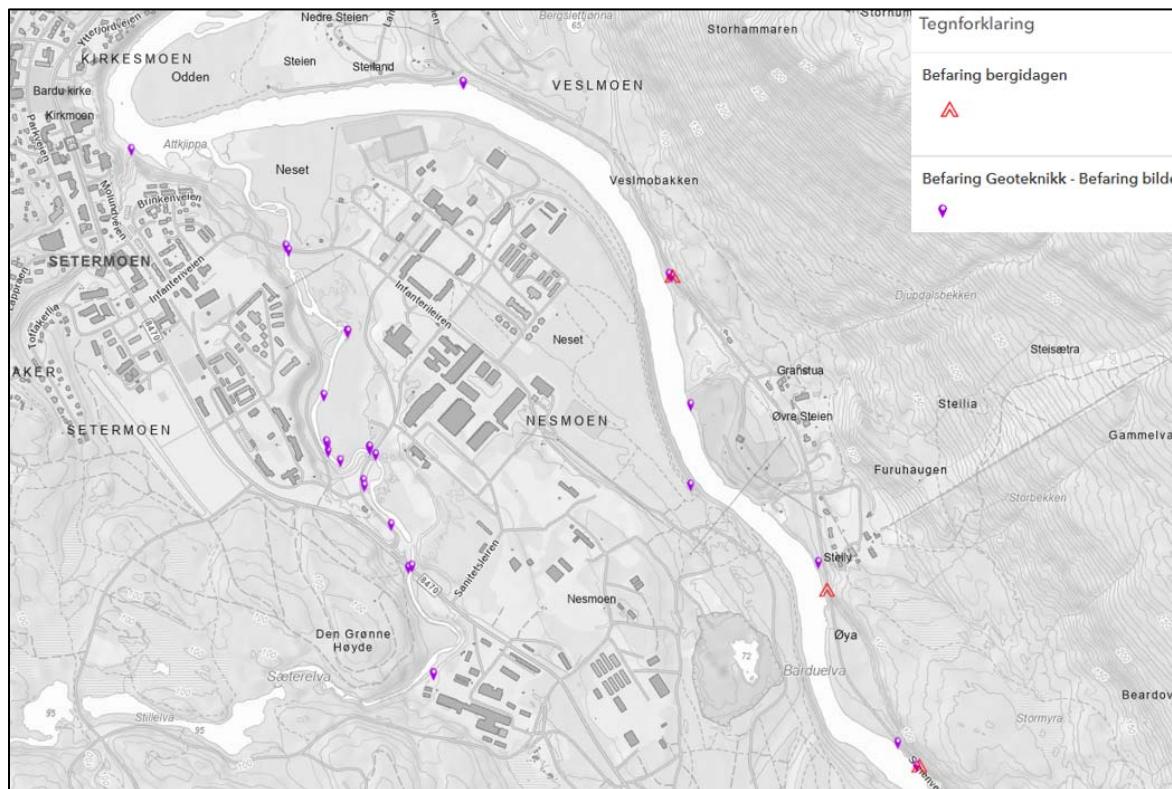
Supplerende boringer og prøveserier viser samme løsmassesammensetning som tidligere undersøkelser. Det er relativt homogene grunnforhold over undersøkte områder, og det er i hovedsak påtruffet friksjonsmasser bestående av varierende innhold av sand, grus og silt. Registrert dybde til antatt berg varierer over hele området, og flere av boringene er avsluttet i faste masser uten å påtreffe berg. Resultatene fra undersøkelsene er i tråd med det kvartærgeologiske kartet, se Figur 3-4 .



Figur 3-4: Utsnitt av kvartærgeologisk kart over området [3].

3.2 Befaring

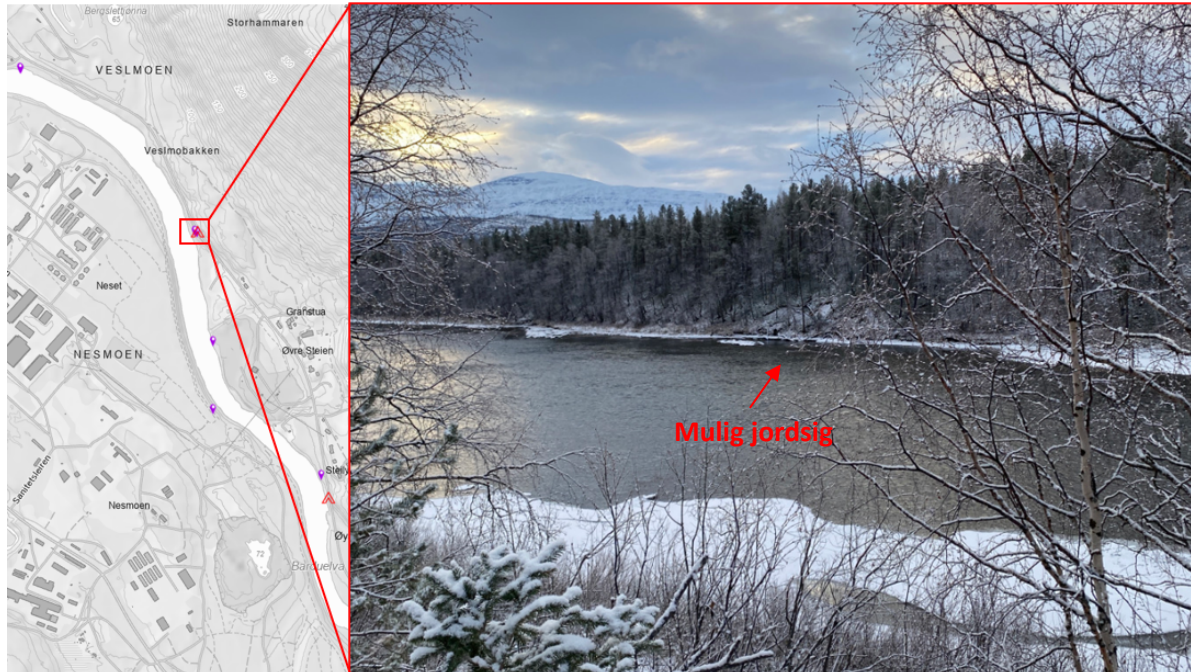
Det ble utført befaring den 8. november 2023 av Siri Karlsen og Silje Røde. Det var klarvær og minus 5 grader. Bakken var delvis dekt av et tynt lag med frost. Deler av området ble befart til fots, hovedsakelig flomsletten langs Sæterelva, og deler av området ble studert fra andre siden av Barduelva. Dette for å få en bedre oversikt over skråningen ned mot elva fra leirområdet. Det ble brukt ArcGIS Field maps for registrering av bilder og berg i dagen i kart, se Figur 3-5.



Figur 3-5: Utsnitt av området som ble befart, lilla punkter er bildepunkter og røde trekkanter er berg i dagen.

Barduelva

På befaringdato var det klart vann i elva. Kjentperson på stedet forklarte at det var høyere vannstand enn normalt på grunn av feil på anlegget. Barduelva er regulert ifm. kraftverk. Observerte skråninger sett fra østsiden av elva viste at de var dekket av vegetasjon i form av lyng og trær, ingen observerte blottlagte løsmasser. Mulig tegn på noe jordsig i den ene skråninga, se Figur 3-6. Det var relativt like forhold langs hele skråningen. I den sørlige delen av området var det stedvis berg i dagen på begge sidene av Barduelva, Figur 3-7 viser elvebredden ved Nesmoen sør.



Figur 3-6: Bilde er tatt fra Steienvien mot Setermoen leir. På bildet ser man skråninga ned mot Barduelva. Høyere vannstand enn normalt, mulig tegn til noe jordsig i skråninga.



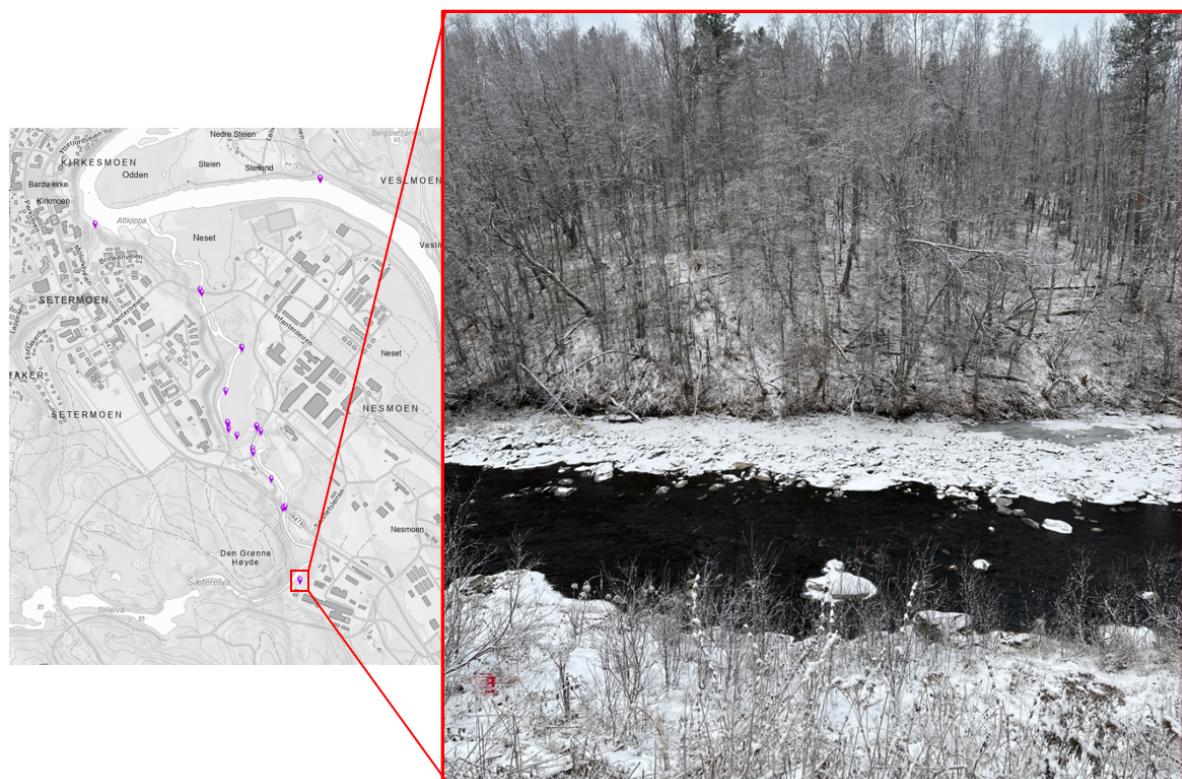
Figur 3-7: Bilde tatt fra østsiden av elva og mot Nesmoen sør, stedvis berg i dagen ved elvebredden.

Sæterelva:

Elvebunnen i elva er steinbelagt, og i flere av svingene ble det observert steinblokker som fungerer som en naturlig erosjonssikring. Ifølge kjentmann er det flere av områdene ved Sæterelva som oversvømmes ved flom. På grunn av isdekt elv var det ikke mulig å se noe ved utløpet til Sæterelva i Barduelva.



Figur 3-8: Yttersvingen av Sæterelva sett mot nord, svingen er steinbelagt.



Figur 3-9: Skråning sett fra sørsiden av "Verkstedområdet". Ikke tegn på erosjon fra elva, men noe jordsig i skråningen kan sees i form av skråstilte trær.

3.3 Oppsummering av grunnlag

Det er utført flere grunnundersøkelser i området, hovedsakelig fra Verkstedområdet og nordover. Undersøkelsene viser at det er relativt homogene løsmasser, bestående av friksjonsmasser (grus, sand og silt). Registrert dybde til antatt berg er varierende i området. Det er ikke registrert sprøbruddmateriale eller kvikkleire.

Det er ikke utført grunnundersøkelser ved Nesmoen sør. Basert på utførte grunnundersøkelser på området i nord som viser relativt homogene løsmasser for platåområdet antas det at det vil være lignende løsmassesammensetning denne delen av området ved Nesmoen sør som ved Nesmoen nord.

Det ble stedvis avdekket berg i dagen i den sørlige delen av planområdet ved befaringsdato. Det var ikke tegn til aktiv erosjon i området på befaringsdato. Det ble observert tegn på jordsig i flere av skråningene, noe som kan forventes i bratte skråninger. I skråninger brattere enn 1:1,8 kan det være risiko for teleglidninger.

4 Konklusjon

Utførte grunnundersøkelser viser at det ikke er påtruffet masser med sprøbruddegenskaper i eller rundt området. Iht. NVEs kvikkleireveileder er det dermed ikke fare for omsegripende skred ved etablering av planlagte tiltak.

På bakgrunn av dette vurderes det til at sikkerhet mot skred i henhold til TEK17, §7-3 er oppfylt for det aktuelle tiltaket, og at områdestabiliteten med tanke på kvikkleireskred [2] er tilfredsstillende.

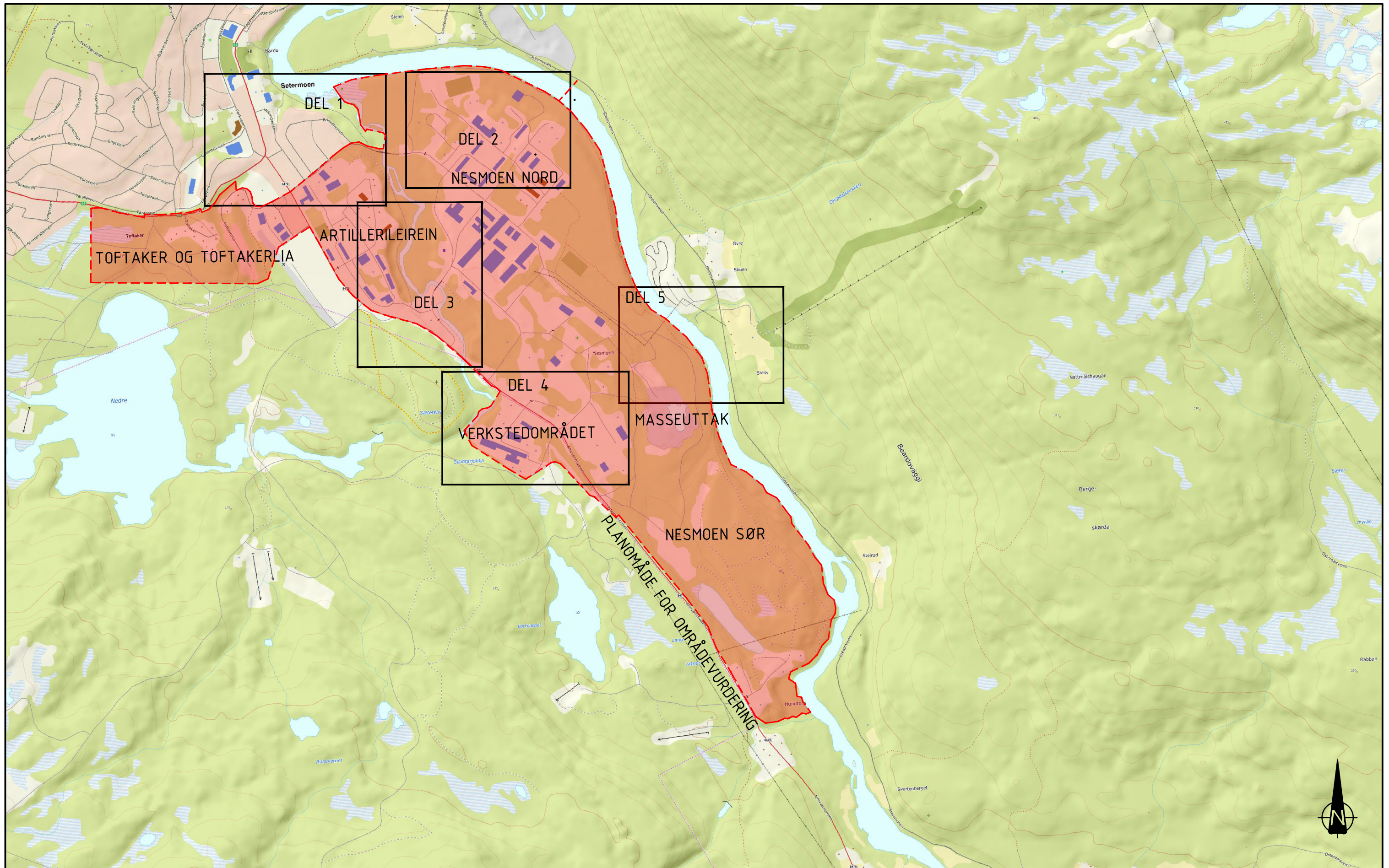
5 Sluttkommentar

Det påpekes at foreliggende notat kun omhandler sikkerhet med tanke på kvikkleireskred. Notatet tar ikke for seg geoteknisk prosjektering av fundamenteringsforhold, setninger og lokalstabilitet av skråninger samt eventuelle sikringstiltak.

6 Referanser

- [1] Direktoratet for byggkvalitet, «Byggeteknisk forskrift (TEK17)»
- [2] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE): Veileder nr. 1/2019, Sikkerhet mot kvikkleireskred, 2020
- [3] NGU, «Løsmasser – Nasjonal løsmassedatabaser – kvartærgeologiske kart»
- [4] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE): atlas.nve.no
- [5] Multiconsult Norge AS: Eablering Fasiliteter – BN4 – Reguleringsplan – RIG, 10254753-RIG-NOT-001, datert 17. januar 2024
- [6] Multiconsult Norge AS: Setermoen leir – Grunnundersøkelser, 10254753-03-RIG-RAP-001, datert 04.juli 2024.

Z:\010254\10254753-01-03 ARBEIDSMRÅDE\10254753-01-05 MODELLER\10254753-01-RIG-TEG-001.dwg - Layout: (000.1\A3 liggende)) - Plottet av: mhm, Dato: 2024.09.20 kl 8:44



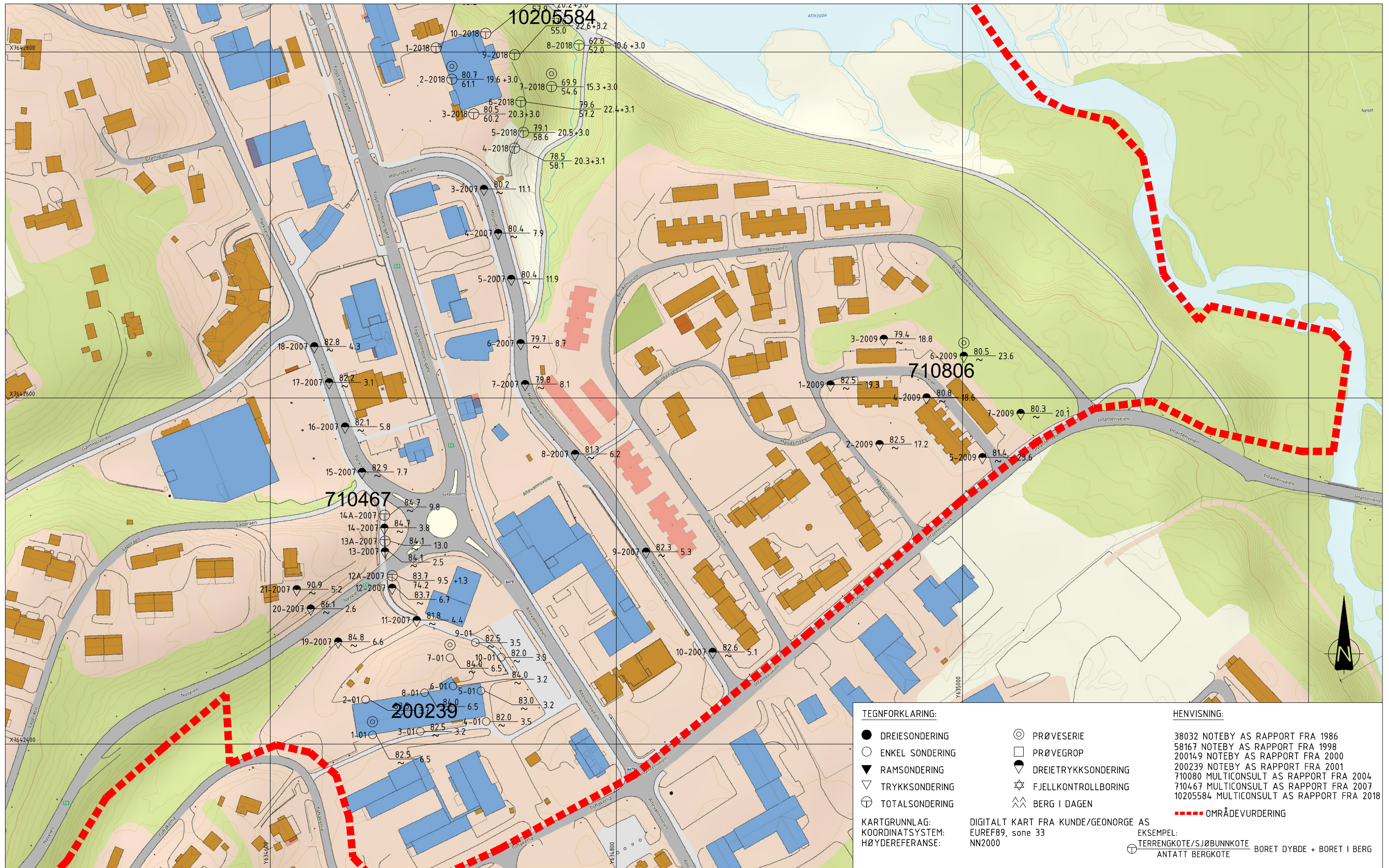
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

FORSVARSBYGG
SETERMOEN LEIR
Etablering Fasiliteter - BN4 - Reguleringsplan
OVERSIKTSKART TIDLIGERE BORINGER

Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2023-12-15
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	SIRK	Godkjent	SR	Målestokk	1:15000
Oppdragsnr.	10254753-01	Tegningsnr.	RIG-TEG-000.1	Rev.	00		

Z:\010254\10254753-01\10254753-01-03 ARBEIDSMAPPE\10254753-01-05 MODELLER\10254753-01-RIG-TEG-001.dwg - Layout: (001(A3 liggende)) - Plottet av: mhmm, Dato: 2024.09.20 kl 8:45



TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- ▼ RAMSONDERING
- ▽ TRYKKSONDERING
- ⊕ TOTALSONDERING
- ⊙ PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- ◆ DREIETRYKKSONDERING
- ☆ FJELLKONTROLLBORING
- ⚓ BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG:
 KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 33
 HØYDEREFERANSE: NN2000

HENVISNING:

- 38032 NOTEBY AS RAPPORT FRA 1986
- 58167 NOTEBY AS RAPPORT FRA 1998
- 200149 NOTEBY AS RAPPORT FRA 2000
- 200239 NOTEBY AS RAPPORT FRA 2001
- 710080 MULTICONSULT AS RAPPORT FRA 2004
- 710467 MULTICONSULT AS RAPPORT FRA 2007
- 10205584 MULTICONSULT AS RAPPORT FRA 2018

--- OMRÅDEVURDERING

EKSEMPEL:
 ⊕ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE BORET DYBDE + BORET I BERG
 ⊕ ANTATT BERGKOTE

 www.multiconsult.no					FORSVARSBYGG SETERMOEN LEIR Etablering Fasiliteter - BN4 - Reguleringsplan SITUASJONSPLAN DEL 1		Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2023-12-15
					Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	SIRK	Godkjent	SR	Målestokk	1:2000		
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.	Oppdragsnr.	10254753-01	Tegningsnr.	RIG-TEG-001	Rev.	00			

Z:\010254\10254753-01\10254753-01-03 ARBEIDSMOMRAADE\10254753-01-05 MODELLER\10254753-01-RIG-TEG-001.dwg - Layout: [002(A3 liggende)] - Plottet av: mhm, Dato: 2024.09.20 kt 8:45



TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- ▼ RAMSONDERING
- ▽ TRYKKSONDERING
- ⊕ TOTALSONDERING
- ⊙ PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- ☆ FJELLKONTROLLBORING
- ⚓ BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG:
 KOORDINATSYSTEM: DIGITALT KART FRA KUNDE/GEONORGE AS
 HØYDEREFERANSE: EUREF89, sone 33
 NN2000

HENVISNING:
 38032 NOTEBY AS RAPPORT FRA 1986
 58167 NOTEBY AS RAPPORT FRA 1998
 200149 NOTEBY AS RAPPORT FRA 2000
 200239 NOTEBY AS RAPPORT FRA 2001
 710080 MULTICONSULT AS RAPPORT FRA 2004
 710467 MULTICONSULT AS RAPPORT FRA 2007
 10205584 MULTICONSULT AS RAPPORT FRA 2018
 ■■■■■ OMRÅDEVURDERING

EKSEMPEL:
 ⊕ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE BORET DYBDE + BORET I BERG
 ANTATT BERGKOTE

						FORSVARSBYGG			Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2023-12-15
						SETERMOEN LEIR Etablering Fasiliteter - BN4 - Reguleringsplan SITUASJONSPLAN DEL 2			Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	SIRK	Godkjent	SR	Målestokk	1:2000
01	SUPPLERENDE BORINGER	17.09.2024	MHM	SR	SR	Oppdragsnr.		10254753-01		Tegningsnr.		RIG-TEG-002		Rev.	01	
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.	www.multiconsult.no										

Z:\010254\10254753-01\10254753-01-03 ARBEIDSSOMRAADE\10254753-01-05 MODELLER\10254753-01-RIG-TEG-001.dwg. - Layout: (003 (A3 sfændel)); - Plottet av: mhm, Dato: 2024.09.20 kl 8:46

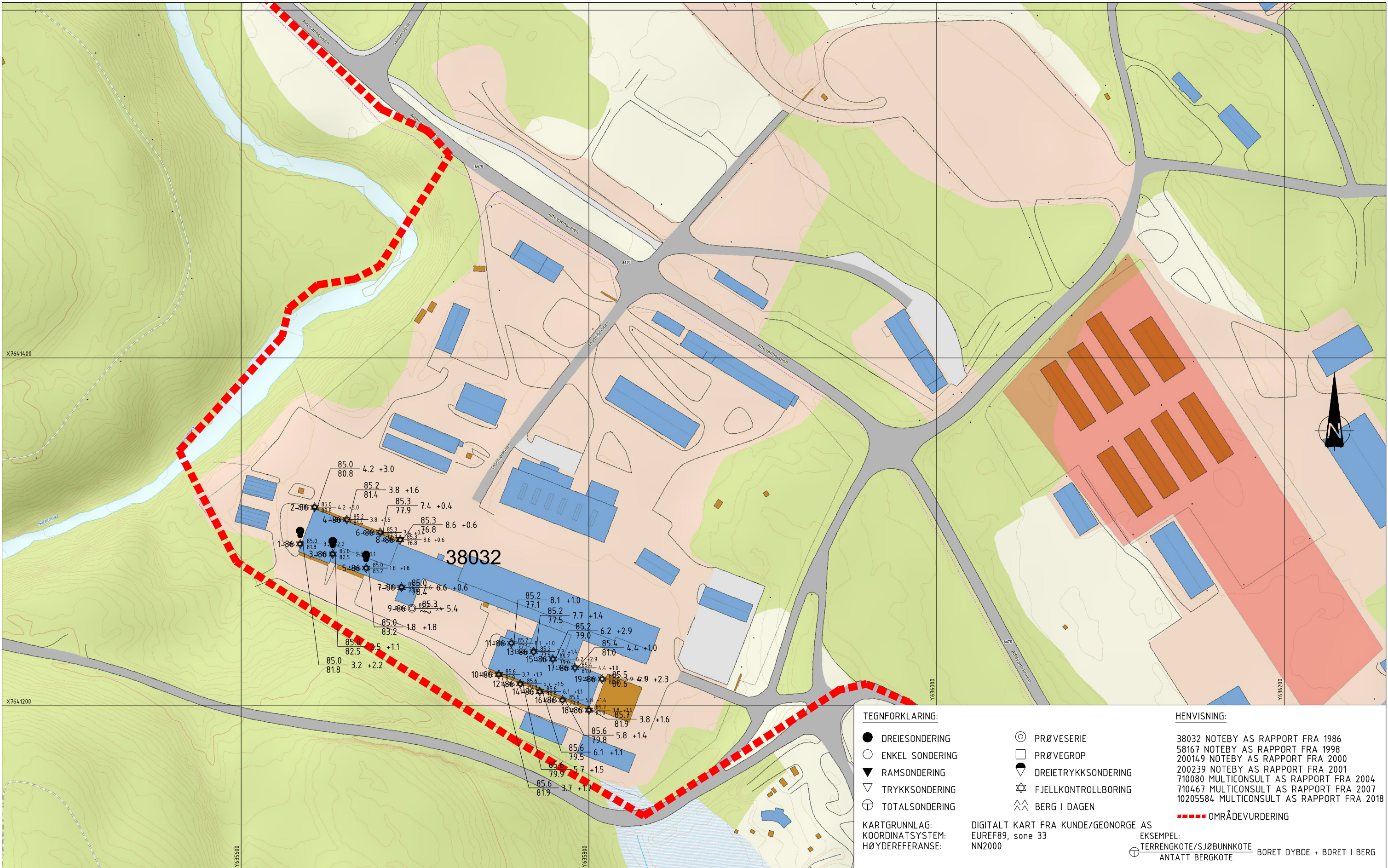


TEGNFORKLARING:		HENVISNING:	
●	DREIESONDERING	⊙	PRØVESERIE
○	ENKEL SONDERING	□	PRØVEGROP
▼	RAMSONDERING	◐	DREIETRYKKSONDERING
▽	TRYKKSONDERING	☆	FJELLKONTROLLBORING
⊕	TOTALSONDERING	⋈	BERG I DAGEN
KARTGRUNNLAG: KOORDINATSYSTEM: HØYDEREFERANSE:		DIGITALT KART FRA KUNDE/GEONORGE AS EUREF89, sone 33 NN2000	
		EKSEMPEL: ⊕ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE ⊕ ANTATT BERGKOTE	
		38032 NOTEBY AS RAPPORT FRA 1986 58167 NOTEBY AS RAPPORT FRA 1998 200149 NOTEBY AS RAPPORT FRA 2000 200239 NOTEBY AS RAPPORT FRA 2001 710080 MULTICONSULT AS RAPPORT FRA 2004 710467 MULTICONSULT AS RAPPORT FRA 2007 10205584 MULTICONSULT AS RAPPORT FRA 2018 --- OMRÅDEVURDERING	

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	SUPPLERENDE BORINGER -24	17.09.2024	MHM	SR	SR

 www.multiconsult.no	FORSVARSBYGG SETERMOEN LEIR Etablering Fasiliteter - BN4 - Reguleringsplan SITUASJONSPLAN DEL 3	Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2023-12-15
		Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	SIRK	Godkjent	SR	Målestokk	1:2000
		Oppdragsnr.	10254753-01	Tegningsnr.	RIG-TEG-003			Rev.	01

Z:\10254\10254753-01\10254753-01-03 ARBEIDSMRÅDE\10254753-01-05 MODELLER\10254753-01-RIG-TEG-001.dwg, - Layout: (004(A3 liggendell); - Plottet av: mhm, Dato: 2024.09.20 kl 8:48



TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- ▼ RAMSONDERING
- ▽ TRYKKSONDERING
- ⊕ TOTALSONDERING

KARTGRUNNLAG:
 KOORDINATSYSTEM:
 HØYDEREFERANSE:

- ⊙ PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- ⊗ FJELLKONTROLLBORING
- ⚓ BERG I DAGEN

DIGITALT KART FRA KUNDE/GEONORGE AS
 EUREF89, sone 33
 NN2000

HENVISNING:

- 38032 NOTEBY AS RAPPORT FRA 1986
- 58167 NOTEBY AS RAPPORT FRA 1998
- 200149 NOTEBY AS RAPPORT FRA 2000
- 200239 NOTEBY AS RAPPORT FRA 2001
- 710080 MULTICONSULT AS RAPPORT FRA 2004
- 710467 MULTICONSULT AS RAPPORT FRA 2007
- 10205584 MULTICONSULT AS RAPPORT FRA 2018

----- OMRÅDEVURDERING

⊕ EKSEMPEL:
 TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE BORET DYBDE + BORET I BERG
 ANTATT BERGKOTE

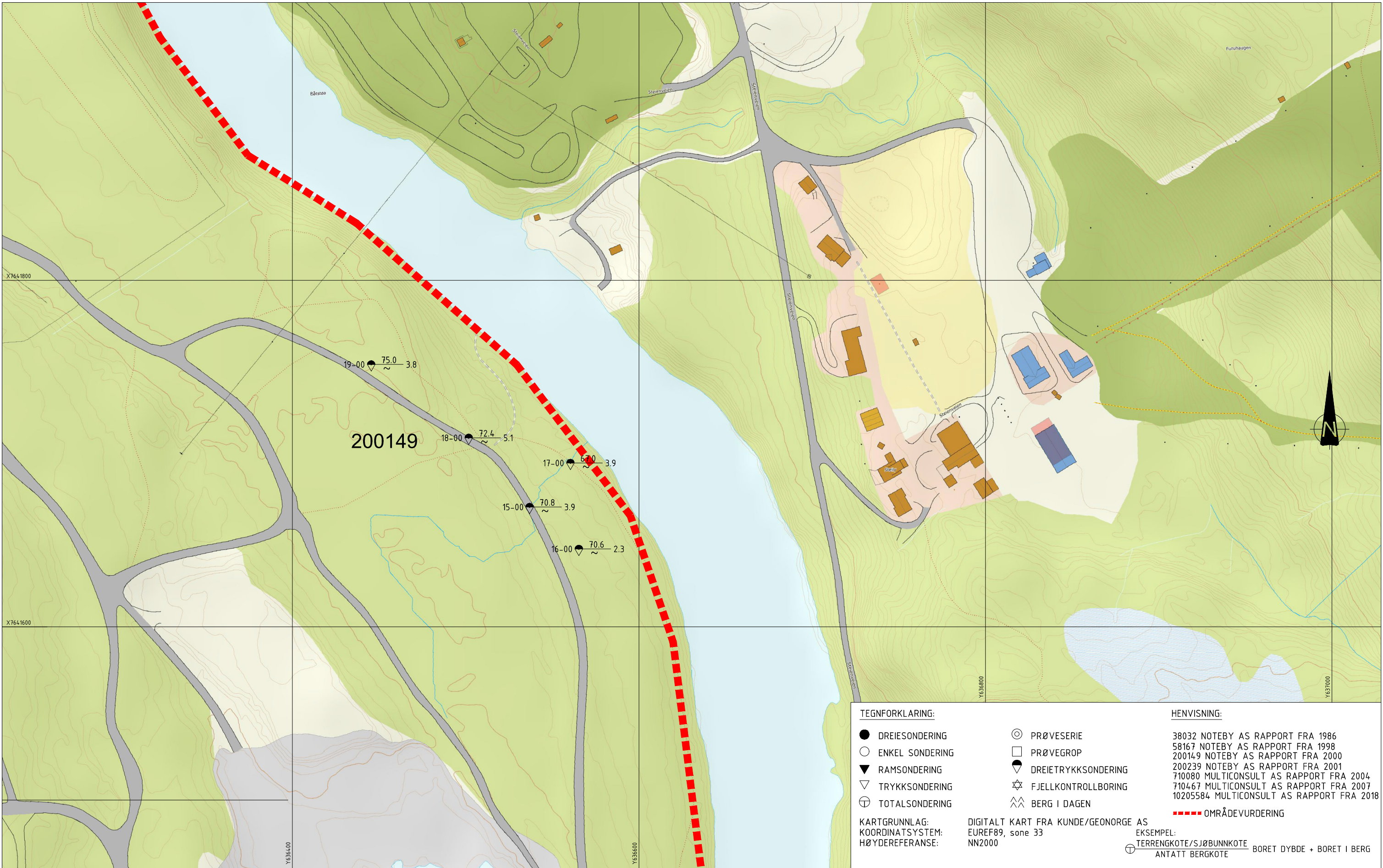
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.



FORSVARSBYGG
 SETERMOEN LEIR
 Etablering Fasiliteter - BN4 - Reguleringsplan
 SITUASJONSPLAN DEL 4

Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2023-12-15
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	SIRK	Godkjent	SR	Målestokk	1:2000
Oppdragsnr.	10254753-01	Tegningsnr.	RIG-TEG-004	Rev.	00		

Z:\10254\10254753-01\10254753-01-03 ARBEIDSMRÅDE\10254753-01-05 MODELLER\10254753-01-RIG-TEG-001.dwg, - Layout: (005(A3 liggende)); - Plottet av: mhm, Dato: 2024.09.20 kl 8:49



TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- ▼ RAMSONDERING
- ▽ TRYKKSONDERING
- ⊕ TOTALSONDERING
- ⊙ PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- ◆ DREITRYKKSONDERING
- ☆ FJELLKONTROLLBORING
- ⚓ BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA KUNDE/GEONORGE AS
KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 33
HØYDEREFERANSE: NN2000

HENVISNING:

38032 NOTEBY AS RAPPORT FRA 1986
 58167 NOTEBY AS RAPPORT FRA 1998
 200149 NOTEBY AS RAPPORT FRA 2000
 200239 NOTEBY AS RAPPORT FRA 2001
 710080 MULTICONSULT AS RAPPORT FRA 2004
 710467 MULTICONSULT AS RAPPORT FRA 2007
 10205584 MULTICONSULT AS RAPPORT FRA 2018

----- OMRÅDEVURDERING

⊕ EKSEMPEL: TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE BORET DYBDE + BORET I BERG
 ANTATT BERGKOTE

00	-				
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.



FORSVARSBYGG
SETERMOEN LEIR
 Etablering Fasiliteter - BN4 - Reguleringsplan
 SITUASJONSPLAN DEL 5

Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2023-12-15
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	SIRK	Godkjent	SR	Målestokk	1:2000
Oppdragsnr.	10254753-01	Tegningsnr.	RIG-TEG-005	Rev.			00