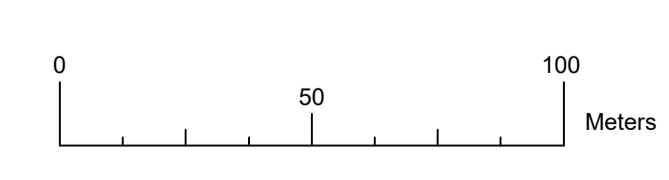


Linjer		Permanent inngrep		Midlertidige inngrep	
—	Arealbruksgrense	—	Inntak og dam	▨	Lager/Riggområde
—	Nedgravde rør	■	Kraftstasjon	▨	Anleggsområde
—	Borehull	▨	Åpen utløpskanal	▨	Område for bore- og foringsrigg
—	Grøfteutslag	▨	Tilkomsveg	▨	Mellomlager stedlige masser
—	Høgspenn	▨	Parkering/oppstilling	▨	Anleggsveg
—	Minsteslepp				
—	Steingard				
—	Trase ATV/maskin				
—	Gangsti				

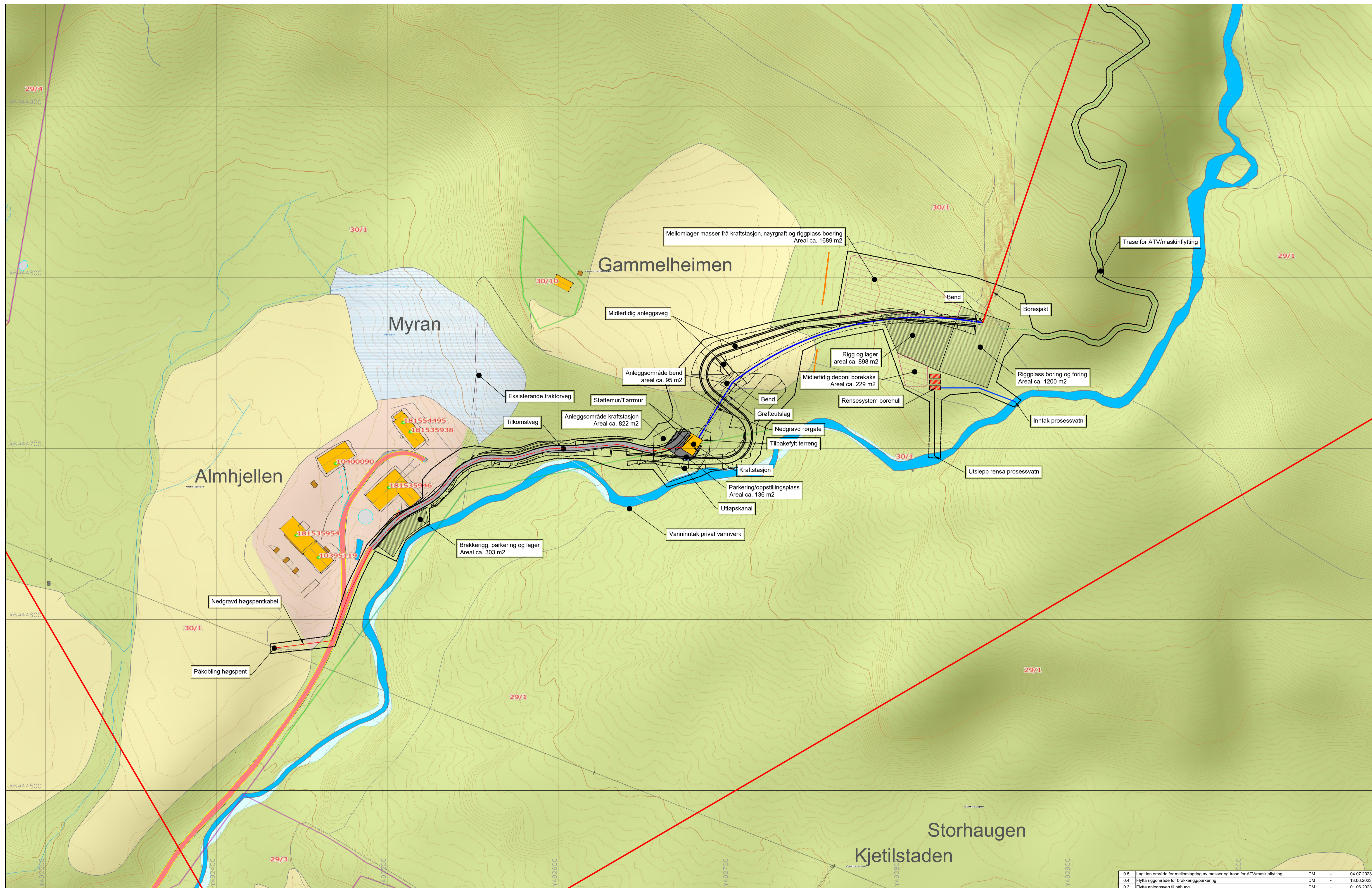


Koordinat: Sør 59 174622 Høgden: 1020 Eps: 1276 SOM BYGGET TEGNING ARBEIDSTEGNING ANBODSTEGNING ANMELDELSETEGNING FØREBELS TEGNING

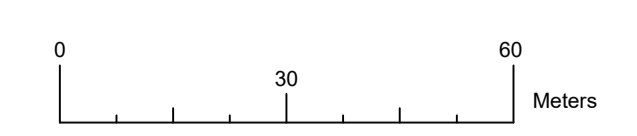
0.4 Område for malomtagning, brakerigg inntak, landingsplass, trase ATV/maskin 0.3 Flytta riggområde for brakerigg/parkering. Justert inngressområdet ved inntak 0.2 Flytta anleggsveg til påhugg 0.1 Justert anleggsveg til bend på 38. Lagt inn kulturminneområde. 0.0 Arealbrukskart til DML Rev: Revisjonen gjelder	DM - 04.07.2023 DM - 13.06.2023 DM - 01.06.2023 DM - 28.02.2023 DM - 31.01.2023	Utført: - Kontr: - Dato: 31.01.2023 Tegnet: D. Myklebust Kontr: -	Målestokk: 1:1500 Prosjektkode: SOM Tegning nr.: B-050 Format: A1 Rev.: 0.4
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------

Somrunen kraftverk
 Sunndal kommune
 Arealbrukskart - Oversiktskart

HYWER

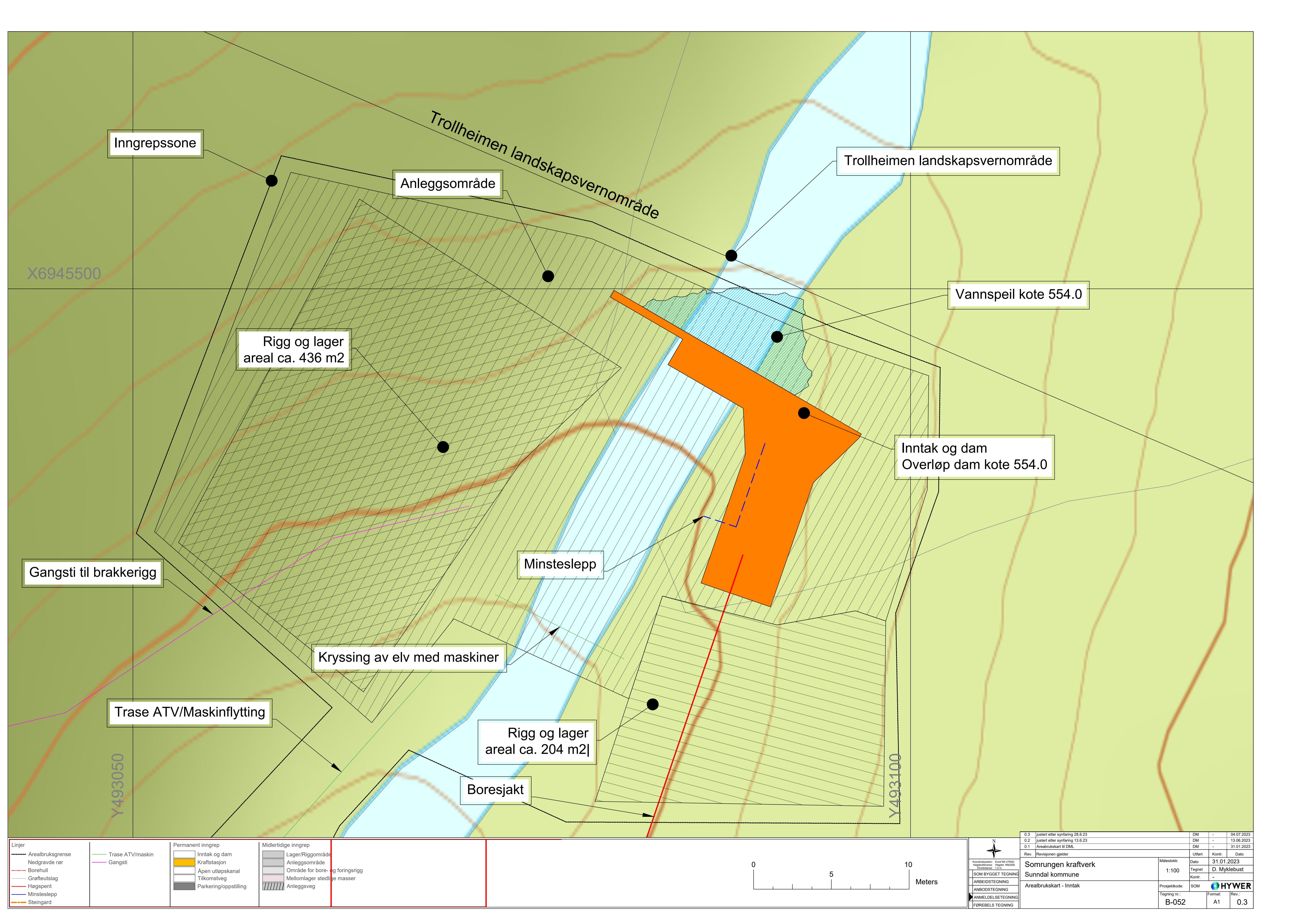


Linjer		Permanent inngrep		Midlertidige inngrep	
—	Arealbruksgrense	■	Inntak og dam	■	Lager/Riggområde
—	Nedgravde rør	■	Kraftstasjon	■	Anleggsområde
—	Borehull	■	Åpen utløpskanal	■	Område for bore- og foringsrigg
—	Grøfteutslag	■	Tilkomstveg	■	Mellomlager stedlige masser
—	Høgspent	■	Parkering/oppstilling	■	Anleggsveg
—	Minsteslepp				
—	Steingard				
—	Trase ATV/maskin				
—	Gangsti				



Koordinatystem: SLM 19 UTM32 Høgdesystem: Høgde: NN2000 Byggetegning: 1:200 ARBEIDSTEGNING ANBODSTEGNING ANMELDELSETEGNING FØREBELS TEGNING

0.5 Lagt inn område for mellomlagring av masser og trase for ATV/maskinflytting 0.4 Flytta riggområde for brakkerigg/parkering 0.3 Flytta anleggsveg til pålugg 0.2 Justert anleggsveg til bend på 38. Lagt inn kulturminneområde. 0.1 Arealbrukskart til DML	DM - 04.07.2023 DM - 13.06.2023 DM - 01.06.2023 DM - 28.02.2023 DM - 31.01.2023	Utlert Kontr. Dato
Rev: Revisjonen gjelder	Målestokk: 1:1000 Tegnet: D. Myklebust Kontr.:	Dato: 31.01.2023
Somrungen kraftverk Sunndal kommune Arealbrukskart - nedre del	Prosjektkode: SOM Tegning nr.: B-051 Format: A1 Rev.: 0.5	Utlert: HYWER



Inngrepssone

Anleggsområde

Trollheimen landskapsvernrområde

X6945500

Vannspeil kote 554.0

Rigg og lager areal ca. 436 m2

Inntak og dam
Overløp dam kote 554.0

Gangsti til brakkerigg

Minsteslepp

Kryssing av elv med maskiner

Trase ATV/Maskinflytting

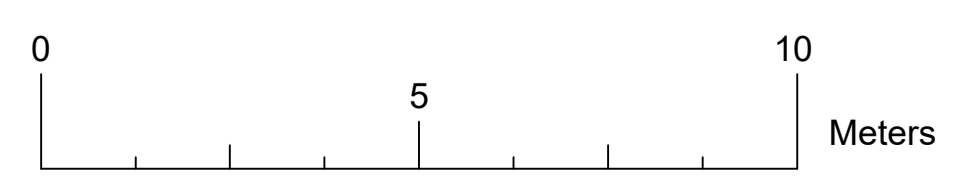
Rigg og lager areal ca. 204 m2

Boresjakt

Y493050

Y493100

Linjer	Permanent inngrep	Midlertidige inngrep
— Arealbruksgrense	— Inntak og dam	— Lager/Riggområde
— Nedgravde rør	— Kraftstasjon	— Anleggsområde
— Borehull	— Åpen utløpskanal	— Område for bore- og foringsrigg
— Grøfteutslag	— Tilkomsveg	— Mellomlager stedlige masser
— Høgspenn	— Parkering/oppstilling	— Anleggsveg
— Minsteslepp		
— Steingard		
— Trase ATV/maskin		
— Gangsti		



0.3	justert etter synfaring 28.6.23	DM	-	04.07.2023
0.2	justert etter synfaring 13.6.23	DM	-	13.06.2023
0.1	Arealbrukskart til DML	DM	-	31.01.2023
Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato

Somrunen kraftverk		Målestokk:	1:100
Sunndal kommune		Tegnet:	D. Myklebust
Arealbrukskart - Inntak		Kontr.:	-
Prosjektcode: SOM		Format:	A1
Tegning nr.: B-052		Rev.:	0.3



X6945450
skaret

Gangsti til inntak

Inngrepssone

Område for brakkerigg
(mannskapsbrakke, overnatting etc)

Trase for ATV/maskinflytting

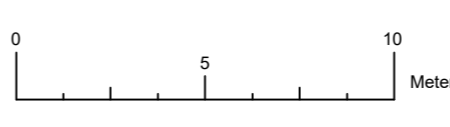

Landingsplass helikopter
Evakueringstasjon

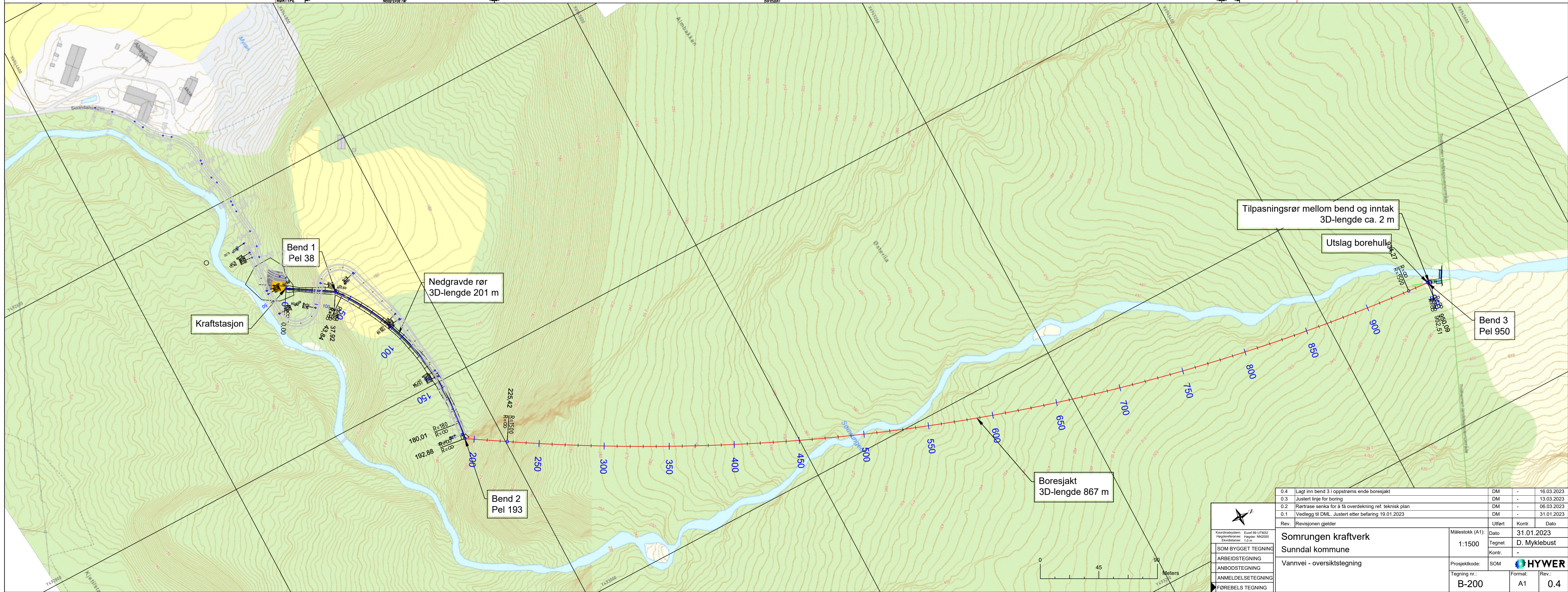
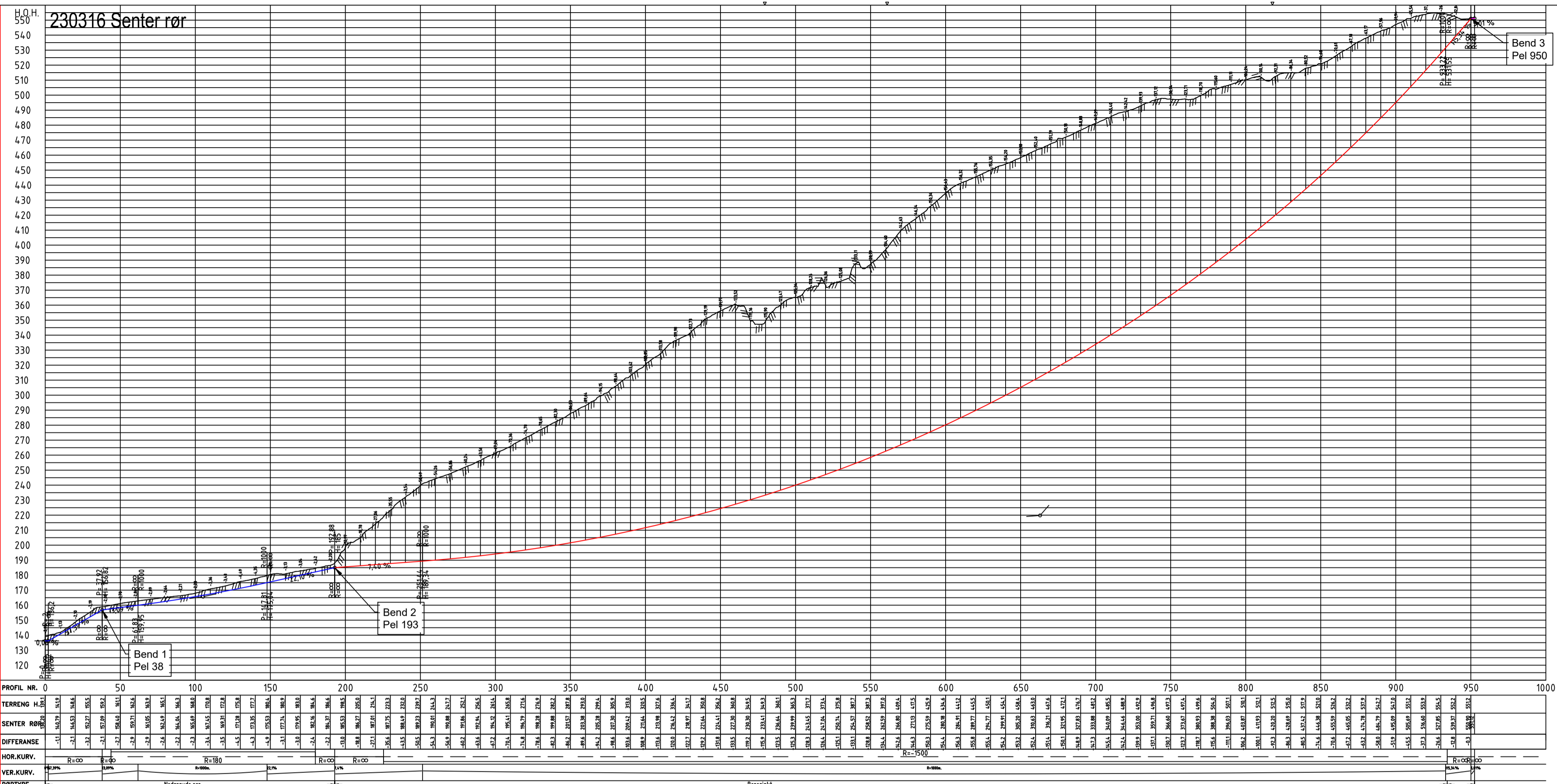
X6945400

X6945350

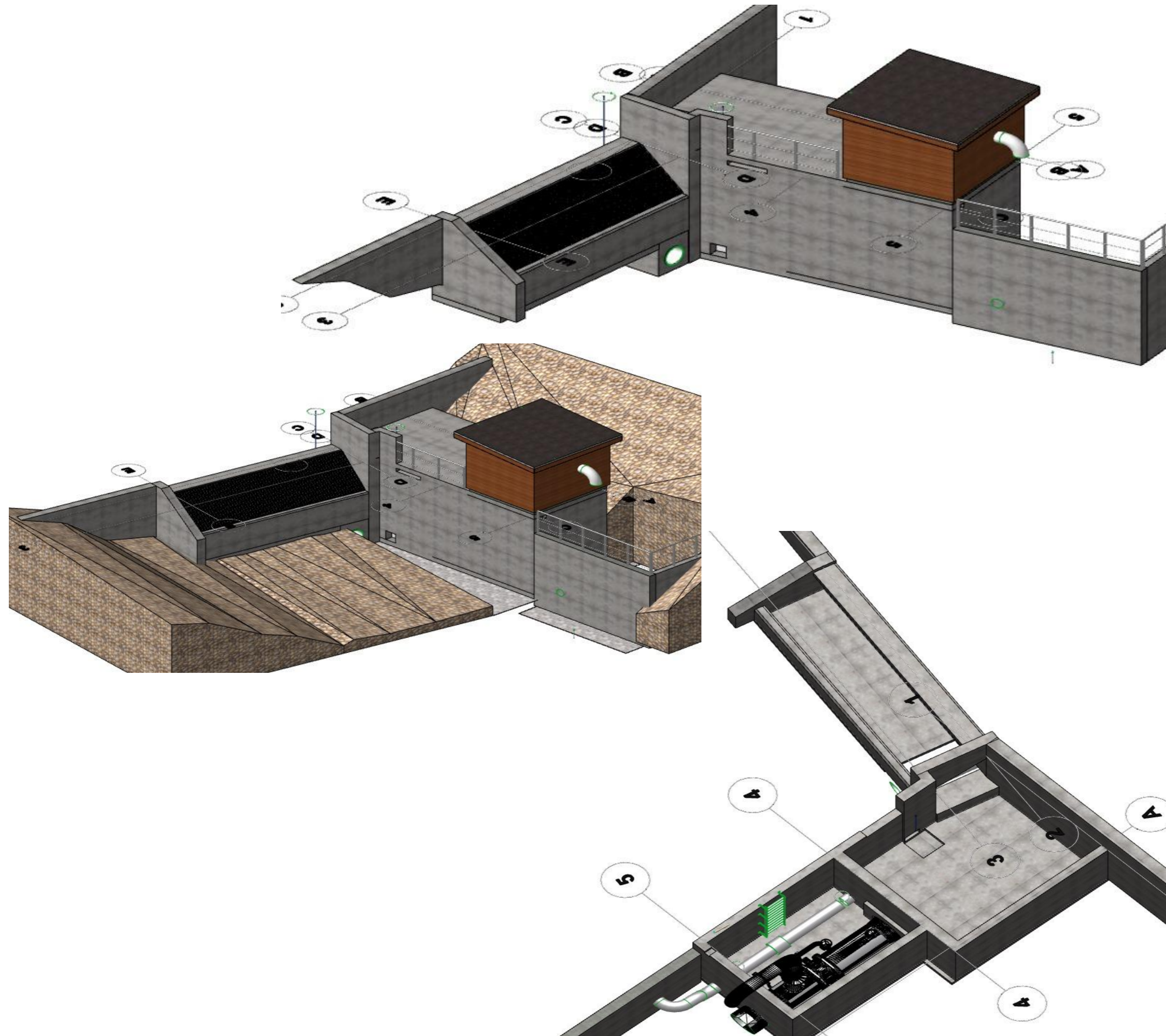
Y492900

Y492950

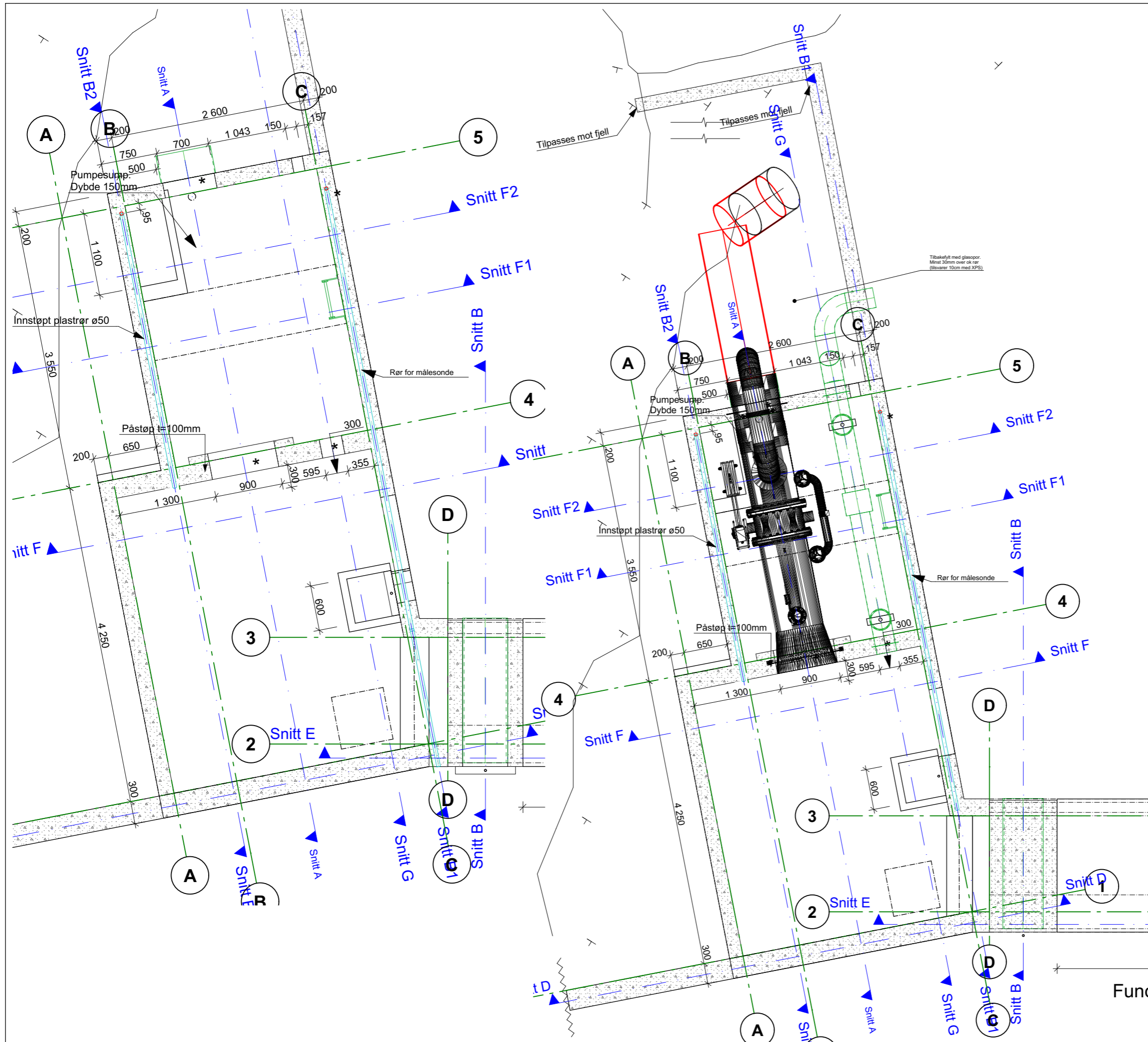
Linjer Arealbruksgrense Nedgravde rør Borehull Grøfteutslag Høgspeint Minsteslepp Steingard	Trase ATV/maskin Gangsti	Permanent inngrep Inntak og dam Kraftstasjon Åpen utløpskanal Tilkomsveg Parkering/oppstilling	Midlertidige inngrep Lager/Riggområde Anleggsområde Område for bore- og foringsrigg Mellomlager stedlige masser Anleggsveg	 Meters	 Somrunen kraftverk Sunndal kommune Arealbrukskart - Brakkerigg og landingsplass	<table border="1"><tr><td>0.0</td><td>Områder lagt inn etter synfaring 28.06.2023</td><td>DM</td><td>-</td><td>04.07.2023</td></tr><tr><td>Rev.</td><td>Revisjonen gjelder</td><td>Utført</td><td>Kontr.</td><td>Dato</td></tr><tr><td colspan="2">Somrunen kraftverk Sunndal kommune</td><td>Målestokk:</td><td>Dato:</td><td>04.07.2023</td></tr><tr><td colspan="2">Arealbrukskart - Brakkerigg og landingsplass</td><td>Tegnet:</td><td>Kontr.:</td><td>D. Myklebust</td></tr><tr><td colspan="2">Prosjektkode: SOM</td><td colspan="2">Format: A1</td><td>Rev.: 0.0</td></tr><tr><td colspan="2">Tegning nr.: B-052</td><td colspan="3"></td></tr></table>	0.0	Områder lagt inn etter synfaring 28.06.2023	DM	-	04.07.2023	Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato	Somrunen kraftverk Sunndal kommune		Målestokk:	Dato:	04.07.2023	Arealbrukskart - Brakkerigg og landingsplass		Tegnet:	Kontr.:	D. Myklebust	Prosjektkode: SOM		Format: A1		Rev.: 0.0	Tegning nr.: B-052				
0.0	Områder lagt inn etter synfaring 28.06.2023	DM	-	04.07.2023																																
Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato																																
Somrunen kraftverk Sunndal kommune		Målestokk:	Dato:	04.07.2023																																
Arealbrukskart - Brakkerigg og landingsplass		Tegnet:	Kontr.:	D. Myklebust																																
Prosjektkode: SOM		Format: A1		Rev.: 0.0																																
Tegning nr.: B-052																																				



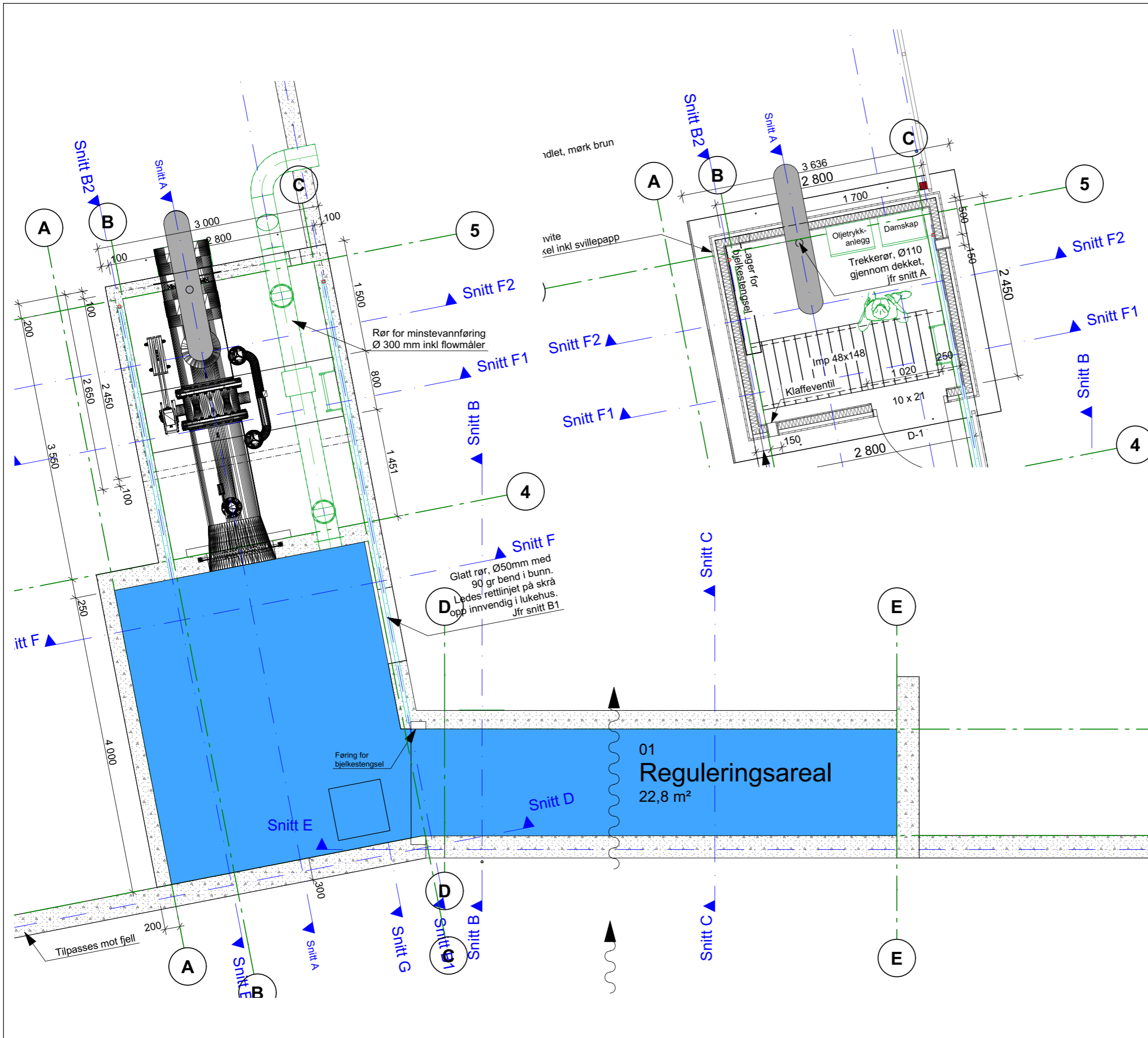
0.4	Lagt inn bend 3 i oppstrøms ende boresjakt	DM	-	16.03.2023
0.3	Justert linje for boring	DM	-	13.03.2023
0.2	Rettetase senke for å få overdekning ref. teknisk plan	DM	-	06.03.2023
0.1	Vedlegg til DML, Justert etter befaring 19.01.2023	DM	-	31.01.2023
Rev.	Revisjonen gjelder	Lifert	Kontr.	Dato
Somrungen kraftverk		Målestokk (A1):	31.01.2023	
Sunndal kommune		1:1500	Tegnet	D. Myklebust
Vannvei - oversiktstegning		Prosjektkode:	SOM	HYWER
		Tegning nr.:	B-200	Format:
			A1	Rev.:
				0.4



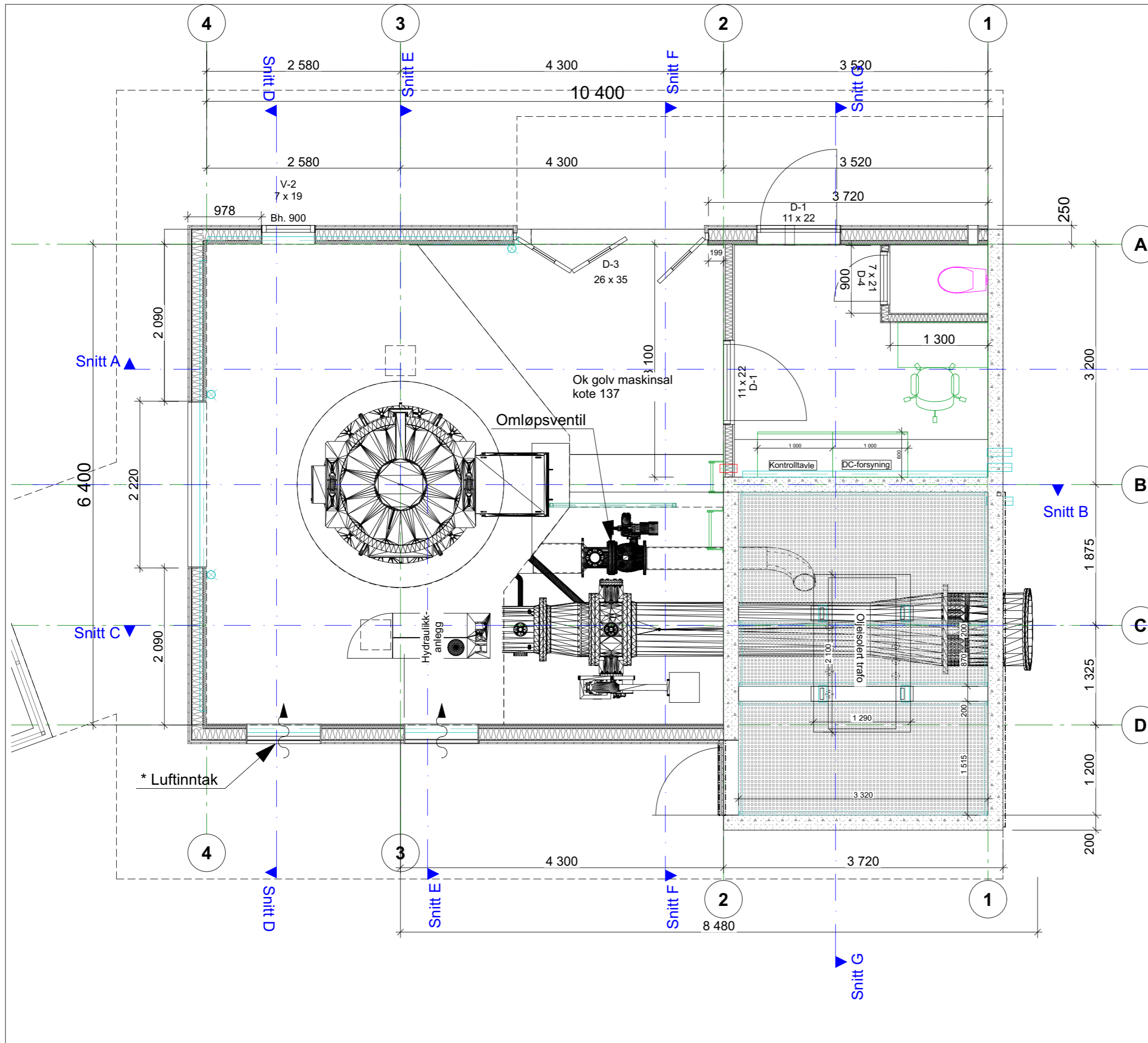
Tegningsnr.: A10-2		Revisjon nr.:	
Type tegning: Perspektiv			
Index	Dato	Beskrivelse	Sign. Kontr.
Lokalisering:			
Prosjekteringsgruppen:			
● ARK : Hywer AS		Transplantbygget, pb 84 6961 Dale i Sunnfjord pot@hywer.no www.hywer.no	
○ RIB : Hywer AS			
○ RIE :			
Fase: Detaljplan			
Prosjekt:		Godkjent:	
Somrungen kraftverk Sundalsvegen 1618, 6612 Grøa		Kontroll prosjekt	
		Sign.: EA	Kontroll:
Filnavn: Somrungen inntak.pln		Dato: 27.01.2023	
Tiltakshaver: Hywer AS Transplantbygget, pb 84 6961 Dale i Sunnfjord post@hywer.no www.hywer.no		Målestokk: A3, 1:193,04, Kontrollerende 1:220,34	
Tegningsnr.: A10-2		Prosjektnr. for prosjekterende/lev	
Type tegning: Perspektiv			



Tegningsnr.: A20-2		Revisjon nr.:	
Type tegning: Fundamentplan			
Index			
Index	Dato	Beskrivelse	Sign. Kontr.
Lokalisering:			
Prosjekteringsgruppen:			
●	ARK :	Hywer AS	Transplantbygget, pb 84 6961 Dale i Sunnfjord pot@hywer.no www.hywer.no
○	RIB :	Hywer AS	Transplantbygget, pb 84 6961 Dale i Sunnfjord pot@hywer.no www.hywer.no
○	RIE :		
Fase: Detaljplan			
Prosjekt:		Godkjent:	
Somrungen kraftverk Sundalsvegen 1618, 6612 Grøa		Kontroll prosjekt Sign.: EA Kontroll:	
Tiltakshaver: Hywer AS Transplantbygget, pb 84 6961 Dale i Sunnfjord post@hywer.no www.hywer.no		Filnavn: Somrungen inntak.pln	
		Dato: 27.01.2023	
		Målestokk: A3, 1:55,56, 1:50	
		Kontroll utførende Sign.: Kontroll:	
Fundament		Tegningsnr.: A20-2	
Type tegning: Fundamentplan		Prosjektnr. for prosjekterende/lev	



Tegningsnr.: A20-3		Revisjon nr.:	
Type tegning: Plan reg.kammer og lukehus			
Index	Dato	Beskrivelse	Sign Kontr.
Lokalisering:			
Prosjekteringsgruppen:			
<input checked="" type="radio"/> ARK : Hywer AS		Transplantbygget, pb 84 6961 Dale i Sunnfjord pot@hywer.no www.hywer.no	
<input type="radio"/> RIB : Hywer AS		Transplantbygget, pb 84 6961 Dale i Sunnfjord pot@hywer.no www.hywer.no	
<input type="radio"/> RIE :		Transplantbygget, pb 84 6961 Dale i Sunnfjord pot@hywer.no www.hywer.no	
Fase: Detaljplan			
Prosjekt:		Godkjent:	
Somrungen kraftverk Sundalsvegen 1618, 6612 Grøa		Kontroll prosjekt Sign.: EA Kontroll:	
Tiltakshaver:		Dato:	
Hywer AS Transplantbygget, pb 84 6961 Dale i Sunnfjord post@hywer.no www.hywer.no		27.01.2023	
		Målestokk:	
		A3, 1:50	
		Kontroll utførende	
		Sign.: Kontroll:	
		Prosjektnr. for prosjekterende/lev	
		Tegningsnr.:	
		A20-3	
Type tegning: Plan reg.kammer og lukehus			

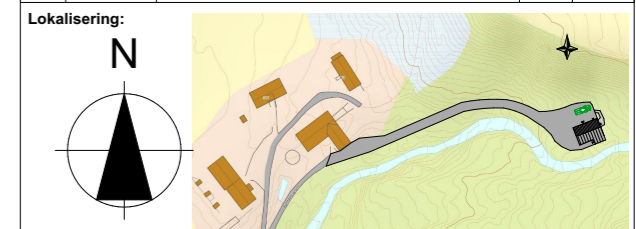


Tegningsnr.: A20-8		Revisjon nr.:	
Type tegning: Plan maskinal			
Index	Dato	Beskrivelse	Sign Kontr.
Lokalisering:			
N 			
Prosjekteringsgruppen:			
● ARK : Hywer AS		Transplantbygget, pb 84 6961 Dale i Sunnfjord pot@hywer.no www.hywer.no	
○ RIB : Hywer AS			
○ RIE :			
Fase: Detaljplan			
		HYWER	
Prosjekt:		Godkjent:	
Somrungen kraftstasjon Sunndalsvegen 1618, 6612 GRØA		Kontroll prosjekt	
		Sign.: E A	Kontroll:
Tiitakshaver: Hywer AS Transplantbygget, pb 84 6961 Dale i Sunnfjord post@hywer.no www.hywer.no		Dato: 17.01.2023	
-		Målestokk: A3 1:50	
-		Kontroll utførende	
-		Sign.: Kontroll:	
Prosjektnr.:	Tegningsnr.:	Prosjektnr. for prosjekterende/lev	
-	A20-8	-	
Type tegning: Plan maskinal			

Tegningsnr.: A20-9
Revisjon nr.:

Type tegning: Takplan og snitt

Index	Dato	Beskrivelse	Sign	Kontr.



Prosjekteringsgruppen:

- ARK : Hywer AS
- RIB : Hywer AS
- RIE :
-

Transplantbygget, pb 84
6961 Dale i Sunnfjord
pot@hywer.no
www.hywer.no

Fase:
Detaljplan



Prosjekt:
Somrunen kraftstasjon
Sunnalsvegen 1618,
6612 GRØA

Godkjent:

Kontroll prosjekt	
Sign.: EA	Kontroll:

Filnavn:
Somrunen kraftstasjon.pln

Tiitakshaver:
Hywer AS
Transplantbygget, pb 84
6961 Dale i Sunnfjord
post@hywer.no
www.hywer.no

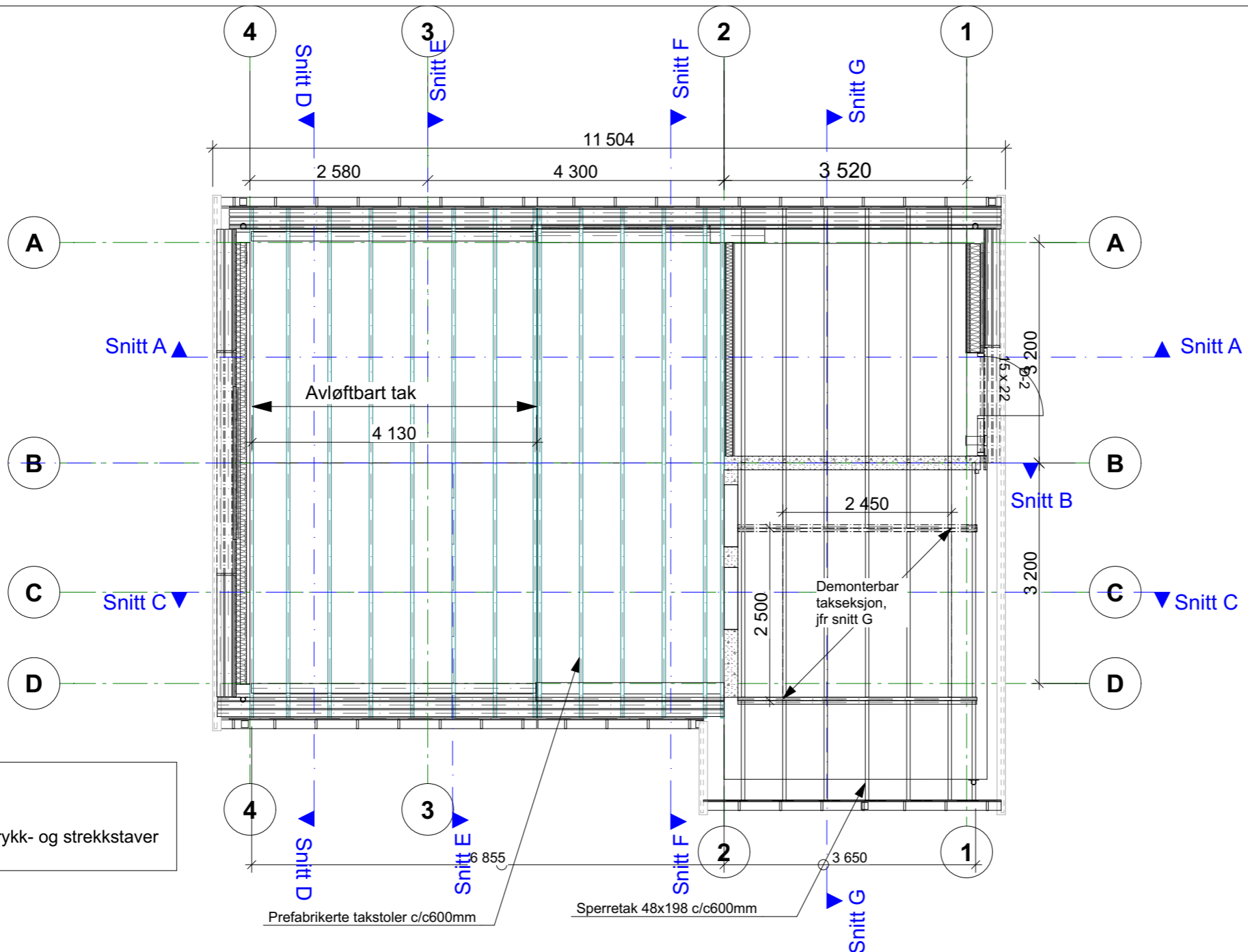
Dato:
17.01.2023

Målestokk: A3
1:75

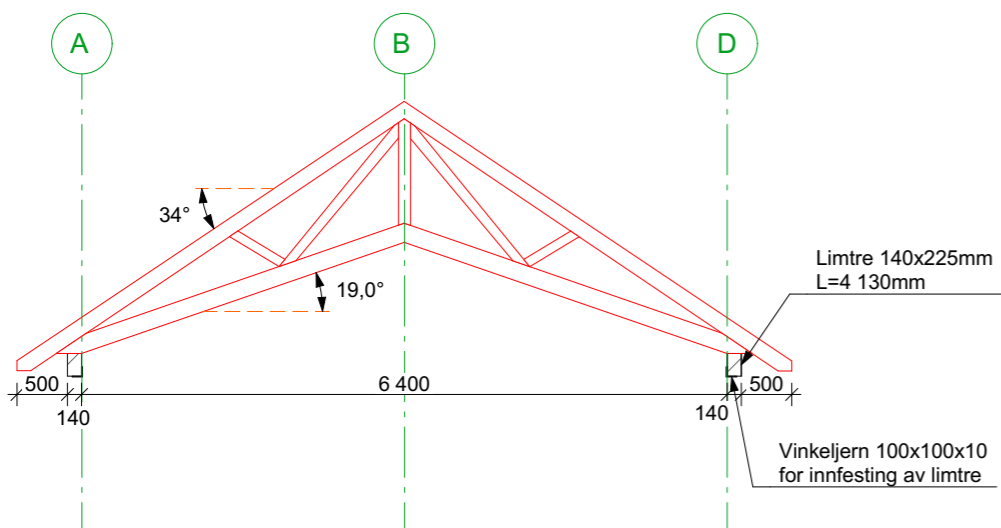
Kontroll utførende	
Sign.:	Kontroll:

Prosjektnr.: -	Tegningsnr.: A20-9	Prosjektnr. for prosjekterende/lev
----------------	--------------------	------------------------------------

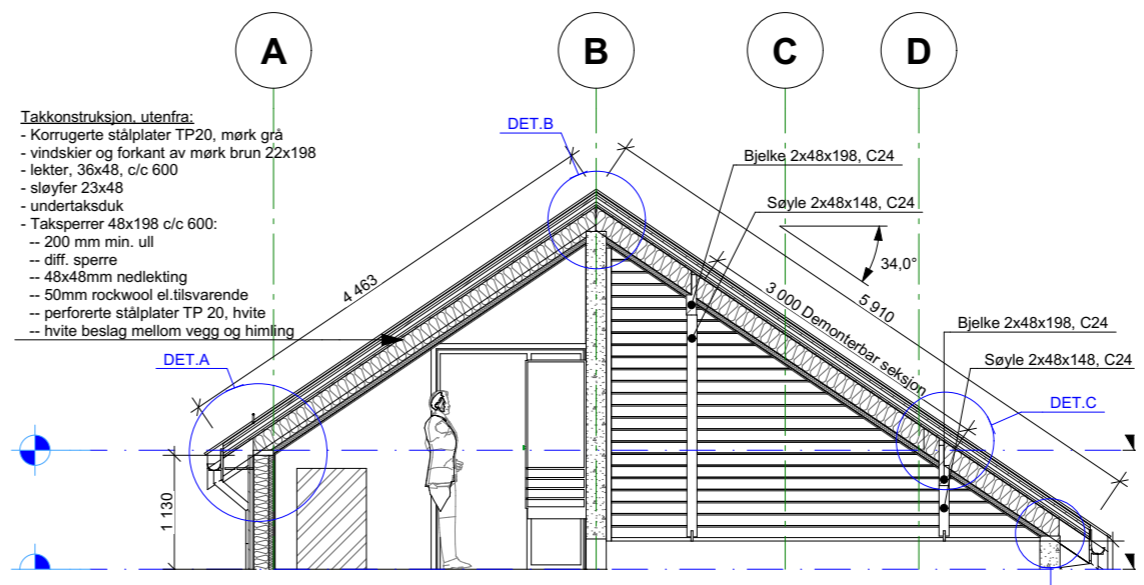
Type tegning:
Takplan og snitt



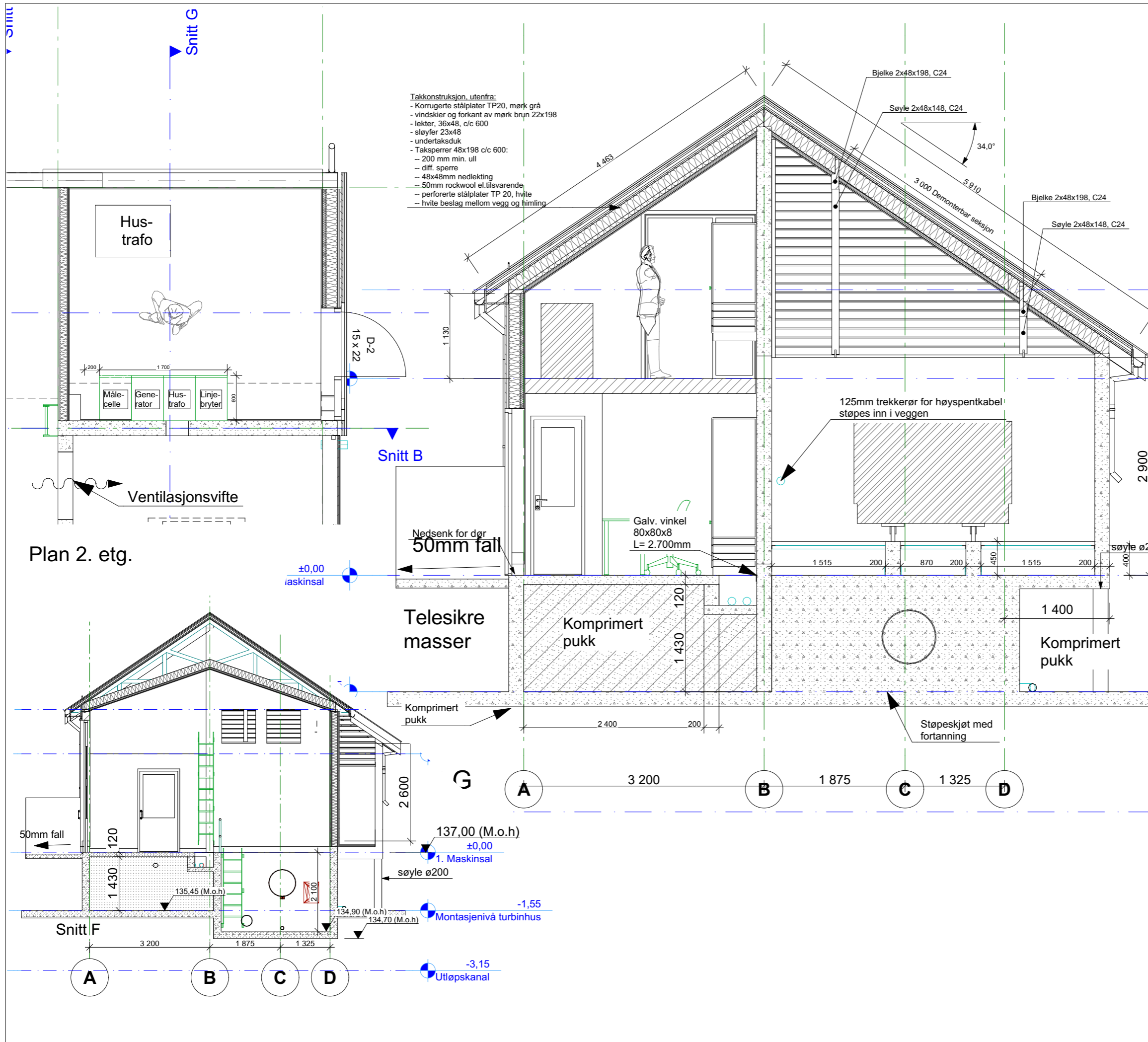
Karakteristiske laster:
- Snølast: 3,0kN/m²
- Vindlast: 0,4kN/m²
- endelig plassering av trykk- og strekkstaver avgjøres av produsent



Forslag til prefabrikkert takstol



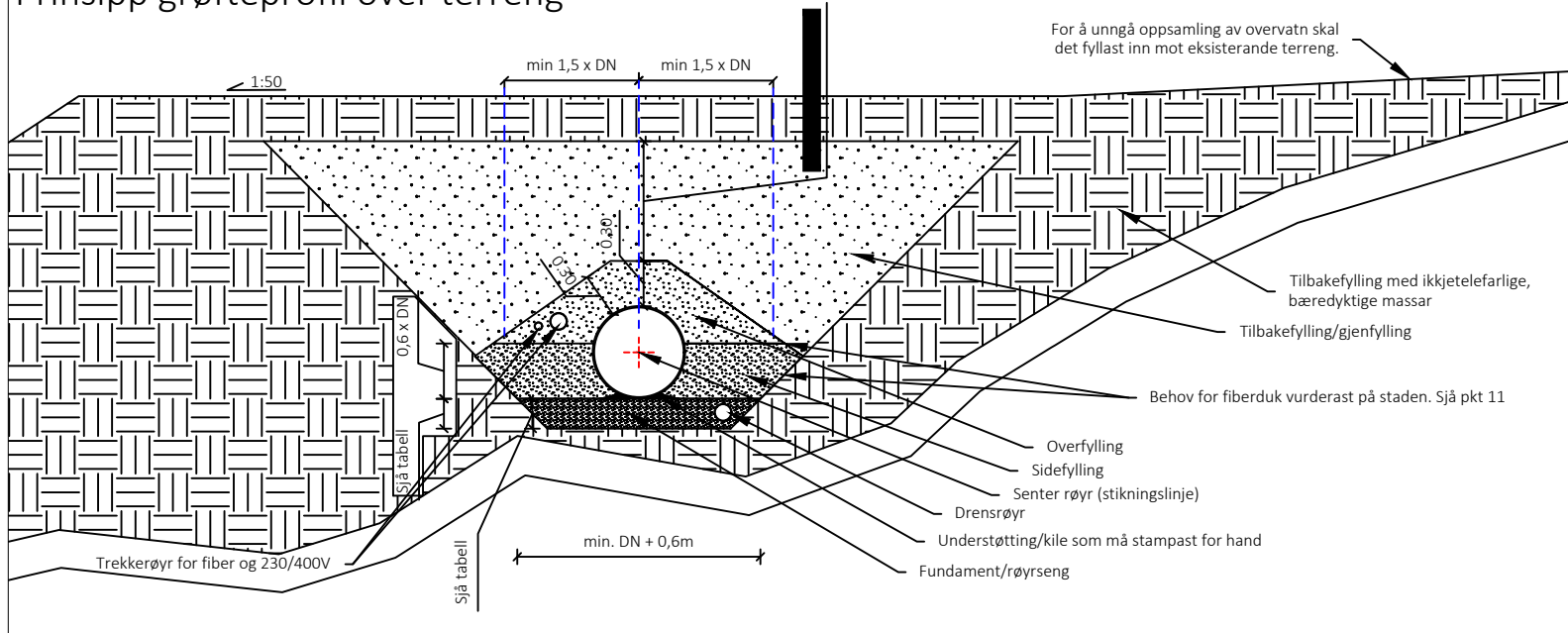
Snitt G-G



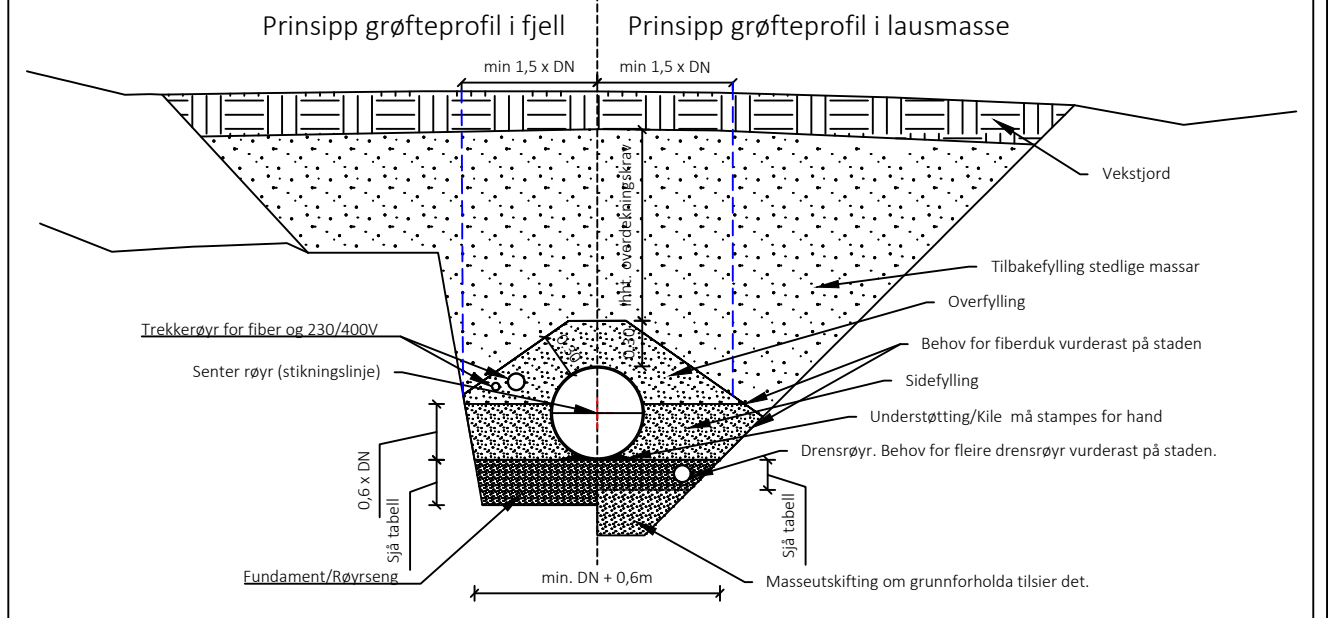
- Takkonstruksjon, utenfra:
- Korrugerte stålplater TP20, mørk grå
 - vindskier og forkant av mørk brun 22x198
 - lekter, 36x48, c/c 600
 - sløyfer 23x48
 - undertaksduk
 - Taksperrer 48x198 c/c 600:
 - 200 mm min. ull
 - diff. sperre
 - 48x48mm nedlekting
 - 50mm rockwool el.tilsvarende
 - perforerte stålplater TP 20, hvite
 - hvite beslag mellom vegg og himling

Tegningsnr.: A30-4		Revisjon nr.:	
Type tegning: Plan 2. etg, Snitt F og G			
Index Dato Beskrivelse Sign Kontr.			
Lokalisering:			
Prosjekteringsgruppen:			
<input checked="" type="radio"/> ARK : Hywer AS		Transplantbygget, pb 84 6961 Dale i Sunnfjord pot@hywer.no www.hywer.no	
<input type="radio"/> RIB : Hywer AS		Transplantbygget, pb 84 6961 Dale i Sunnfjord pot@hywer.no www.hywer.no	
<input type="radio"/> RIE :			
Fase: Detaljplan			
Prosjekt:		Godkjent:	
Somrungen kraftstasjon Sunndalsvegen 1618, 6612 GRØA		<input type="checkbox"/> Kontroll prosjekt Sign.: E A Kontroll:	
Tiitakshaver: Hywer AS Transplantbygget, pb 84 6961 Dale i Sunnfjord post@hywer.no www.hywer.no		Dato: 17.01.2023 Målestokk: A3 1:100, 1:50 Kontroll utførende Sign.: Kontroll:	
Prosjektnr.:	Tegningsnr.:	Prosjektnr. for prosjekterende/lev	
-	A30-4		
Type tegning: Plan 2. etg, Snitt F og G			

Prinsipp grøfteprofil over terreng



Prinsipp grøfteprofil nedgravd grøft



1. Generelt:

- Arbeidet skal utførast ihht. teknisk plan for prosjektet.
- Det skal førast tilsyn med arbeidet av fagkyndig personell, og nødvendige sjekklistar skal fyllast ut. Kontrollpunkt for utføringa er beskrivet i kontrollplan.
- Avvik i forutsetningar og spesielle forhold protokollføres og skal fortløpende rapporteres til byggherre.
- Mulig vanntilslutning i terrenget samt bekker etc. skal avskjæres, samles og føres kontrollert forbi anleggstedet.
- Det skal ikkje benyttast nokon form for frose materiale, avfallstoffer (dekk, flasker, metaller osv.) organiske materialer eller jordklumper.
- Vekstjord som flås av og seinare skal tilbakeføres eller brukast til andre formål, skal lagres i ranker med maksimal tykkelse 2 m. Massene skal ikkje komprimeres under lagring, for å hindre at den lokale frøbanken blir skada
- Det skal sikres at det ikkje kan komme blokk trillande fra gravearbeid lenger opp i grøfta når det foregår arbeid i grøft. Monterte røyr skal beskyttas ved graving oppstrøms. Det skal gjennomføres sikker jobbanalyse for arbeid i grøft og skrånende terreng, samt for handtering av røyr. Det skal løpende foretas vurderingar om sikkerheta er ivarettatt.

2. Rørseng/Fundament

- Fundamentet/rørsengen skal ha en tykkelse og kornstørrelse som angitt på snitt og tabell.
- I enkelte områder kan det vere behov for å auke tykkelsen på fundamentet, for å oppnå lik langsgående støtte for røyr. Dette kan vere områder der det fins stein, harde partier, blaut, laus, ustabil og/eller svellende masser i grøftebotn.
- Det skal utførast normal komprimering (ihht. NS 3458) i heile breidda på laget. Krav til komprimering gjelder også ved muffene.
- Etter at rørseng er preparert og planert må området der røret skal ligge rakast opp i ei breidde på ca. 150 mm (0,3xDN) til ei djupne på maksimalt 50 mm. Dette vil utgjere ei veldefinert kontakflate for røret. Rørsenga må vere forsenta ved kvar mufte for å unngå at røret ligger og kviler på muffene.

3. Omfylling av rør

- Omfylling utførast i to steg.
 1. Sidefylling:
 - Ved rørlagging fordelast massane tynt ut og stappes innunder røret ved hjelp av ein plank el. tilsvarande ("stampestokk"). I denne sona, mellom klokken 5-7, kan gradering 8-22 mm med fordel brukast for å lette "stampinga".
 - Vidare omfylling skal skje lagvis (ca. 25 cm) på annankvar side av røret. Kvar lag bearbeidast til normal komprimering (ihht. NS3458) opp til et minimum på 0,6 x rørdiameter.
 2. Overfylling:
 - Resterande omfylling fyllast til nivå som angitt på teikning (minimum 30 cm rundt røret).
- Kornstørrelse og tykkelse på laget er angitt i tabell/teikning.

4. Tilfylling/gjenfylling

- Over omfyllingen fyllast det tilbake med stedlige massar eller massar som er eigna til formålet. Stor stein (d>300 mm) skal ikkje leggst direkte over røret. Det må i bratte skråningar og/eller der det er vannsig tas omsyn til fare for overflateerosjon.
- Krav til overdekning er avhengig av dimensjon og trykk samt vinkelendringer i vertikalplanet. Minimum overdekning er 0,8 m, men teknisk plan for anlegget er styrende mht. avvikling og overdekning i de ulike delene av traseen.
- Der det er fare for inntrenging av finmasser i drenerande masser (omfyllingsmassar mm.) skal det brukast fiberduk.
- Overdekninga skal ha ei breidde på minimum 1,5 x DN til kvar side av røyraksen.
- Stein større enn 200 mm skal ikkje sleppast ned på omfyllinga frå ei høgd på over 2 m.

5. Vegetasjonsdekke/vekstlag

- Opprinneleg vekstlag tilbakeføres og tilpassast omgjevnadane, og gjerne med litt overhøgde. Normalt vil frøbanken i vekstjorda kunne reetablere vegetasjon. I enkelte tilfeller er det nødvendig å treffe tiltak (nett, kokosmattar el.tilsv.) for å sikre overflaten mot erosjon til stedlig vegetasjon får reetablere seg. NB! Vekstlaget kan ikkje tas med i beregninga av nødvendig overdekning.

6. Geometri grøft

- Skråningshelning i grøft må tilpassas dei lokale forhold og geotekniske forutsetningar. Det gravast so bratt som dei geotekniske forutsetningar tilliet (friksjonsvinkel, kohesjon, drenasjeforhold etc.). Det refereres til forskrift for graving og avstiving av grøfter.
- Svekking av overflatestabilitet som følgje av regn/nedbør kan hindrast ved tildekking med tett fiberduk eller presenning.
- Breidde på grøft tilpassast komprimeringsutstyre og må vere brei nok til korrekt plassering av røyr, samt unngå skader på røyr ved komprimering.

7. Trekkerøyr, jording, EL-kraftkabler

- To kabeltrekkerøyr skal leggst i røyrtraseen mellom kraftstasjon og inntak. Eitt rør av typen PP 110 mm x 4 mm x 6 m/muffe SN8 raude, eller tilsvarande for trekking av lågspenkabel, og eitt 50 mm (gult) for fiber. Røret skal helst leggst på sida av røret slik illustrert på teikning. Det kan legges på fundamentet for trykkrøret, men so langt ut til sida at det skal kunne gravast ned på trekkerøret uten å skade trykkrøret. Røret skal vere tilgjengelig i forbindelse med inspeksjonskummane som er for kvar 500 m.

8. Drensrøyr

- Drensrøyr Ø110 mm leggst i røyrfundamentet.
- Røyr skal førast ut til sida og ut på terreng for kvar 100-200 m. Ved kvart uttrekk av drensrør skal det lagast ein terskel av tette masser (leire, morene i duk) evt. betong. Terskelen skal gå min 1/3 opp på røret.
- Det nyttast fiberduk for å beskytte dreneringa der det er fare for tilslamming med finstoff fra omkringliggende massar.
- Kvar utstikk skal målast inn med GPS og det skal settast opp ein impregnert gjerdestolpe der røret kjem ut i friluft.
- Behov for større dreneringsrør og grøftesperre skal bestemmast i samråd med byggherre.

9. Vinterarbeid

- Det tillastast ikkje frost i trauret (grøftesider og botn) eller rørseng, omfyllings- eller tilbakefyllingsmassane. Ved vinterarbeid skal nødvendige forhåndsregler tas for å unngå dette (jobbe i korte seksjonar og/eller isolere trauret og tilbake-fyllingsmassene under arbeidets gang).

10. Overgang fjell/lausmasser

- Ved overgang mellom fjell og lausmasser og ved brå endring av underlaget skal det tas omsyn til setningar. Det skal på desse stadane foretas ei forking av berget samt innførast eit kortare røyrstykke med muffe som plasseres i overgang fjell/lausmasser. I desse tilfellene skal fagansvarleg involverast for uttale med tanke på røyrstabilitet.

11. Fiberduk

- Dersom det er mye finstoff i overfylling, og det er fare for at vann trenger ned i grøfta og frakter finstoff vidare ned og tetter drenerende lag, skal fiberduk brukes i skillet mellom side- og overfylling.
- Der det er vannårer som krysser grøften, og det er fare for at finstoff kan komme inn i drenerende lag, skal det brukes fiberduk mellom sidefylling og omliggende masser.

Grunnforhold			
Fundament, material og utførelse	Svært fast grunn - Fjell, steinn- Betong - Svært fast og hard morene el. Leire:	Fast grunn - Grus/sand - Fast og tørr leire - Jevne grunnforhold	Blaut grunn - Blaut silt, leire - Massar som lett vert blaute - Ujevne grunnforhold
Fundamenttykkelse v/rørdiameter DN < 400 mm DN = 400-1200 mm DN > 1200 mm (Gjeld for alle røyrmaterialer)	> 300 mm ** > 300 mm ** > 300 mm **	> 200 mm * > 200 mm * > 250 mm *	- Ved masseutskifting med > 500 mm friksjonsmassar kan desse massane utgjere fundamentet dersom dei øverste 200 mm fyller vanlige krav til fundament - Ved stabilisering. Støpt bunnforsterking a.l. skal fundamentet vere som for "Svært fast grunnrt fast grunn
	** Bør vurderast avhengig av bl.a. fyllingshøgde og tilgjengelige fundamentmasse	*) Dersom stedlige masser stettar krava til maks kornstørrelse kan fundamenttykkelsen reduserast til 150 mm	

		Velgradert	Einsgradert
Massetyper i fundament¹	GRP rør DN ≤ 300 mm: GRP rør DN > 300 mm: Duktile rør alle diametre:	8 - 22 mm 8 - 25 mm 8 - 32 mm	8 - 22 mm 8 - 25 mm 8 - 32 mm
Massetyper i sidefylling	GRP rør DN ≤ 300 mm: GRP rør DN > 300 mm: Duktile rør alle diametre:	8 - 22 mm 8 - 25 mm 8 - 32 mm	8 - 22 mm 8 - 25 mm 8 - 32 mm
Massetyper i overfylling²	GRP rør DN ≤ 300 mm: GRP rør DN > 300 mm: Duktile rør alle diametre:	Maks. 22 mm Maks. 25 mm Maks. 32 mm	Maks. 22 mm Maks. 25 mm Maks. 32 mm
Komprimering³	- Fundamentet komprimeres til 95% st. proctor. Dei øverste <50 mm av fundamentet skal rakast opp i breidde av ca. 0,3 x rørdiameteren etter at heile fundamentet er komprimert. - Grøftesåle og omfyllingsmasse skal komprimerast for at rør og rør-fundament blir liggande stabilt utan fare for setningar eller uforutsigbare tilleggs påkjenningar. - Generelt vises det til NS 3458		
1) Massanene bør ikkje vere vannømfintlige, og vurderast ihht. krav til forsterking. 2) For duktile rør kan det tillastast stedlige solda masse med maks 63 mm der det ikke er trafikkløst. 3) Ved rett utføring gjev dette ei "mjuk" sone som er til hjelp med å fordele trykket mot den nedre kvartsirkelen på røret.			

Overdekningsmasser for bratt terreng: For røyrgrøfter i terreng med helling mellom 19,5 og 31 grader skal det brukast komprimerte velgraderte steinmasser mellom 2 - 100 mm for heile overdekninga.

SOM BYGGET TEGNING
ARBEIDSTEGNING
ANBODSTEGNING
ANMELDELSETEGNING
FØREBELS TEGNING

Somrungen kraftverk	Målestokk	Dato	22.08.2019	
	1:50	Tegnet	D. Myklebust	
		Kontr.	B. Seim / S.Haugen	
Røyrgate - Generelt grøftesnitt	Tegning nr.	Format.	Rev.	
	240	A3		

Beregning: Minstevassføring

Beregning av falltap i vannvei vha Haalands formel for friksjonsfaktor i rør.

Bestiller: Småkraft AS
Anlegg: Sommerungen
Detalj: Minstevassføring
Revisjon: 0
Beregningsdato: 30.01.2022
Utført av: Elias Haugsbø Sign.: *Elias Haugsbø*

Kontrollert av: Dag Ove Myklebust Sign.:

1 Sammendrag og vurdering

Beregning viser at systemet har kapasitet til å sleppe minstevannføring med DN350 rør på maksimalt 8 m, dette er forutsett dykking av utløpet på 1,55 m.v.s under driftsvannstand.

2 Inngangsstørrelser

Temperatur vann: $T = 4,00$ grader

Konsesjon krav vannføring: $Q_n = 0,2$ m³/s Krav 0,1 m³/s
Usikkerhet (overdimensjonering): 25 %
Dimensjonerande vannføring: 0,25 m³/s Tilsvare 250 l/s

Dykking av utløp ift. HRV: $H_d = 1,55$ m
Reguleringshøyde for turbin: $H_{reg} = 0,5$ m

Drivende trykk for minstevannføring: $H_{inn} = 1,05$ m

Rørseksjon 1

Innvendig diameter $d_{i1} = 350$ mm
Lengde på rørseksjon $L_1 = 8$ m
Overflateruhet $\varepsilon_1 = 1$ mm

Rørseksjon 2

Innvendig diameter $d_{i2} = 208$ mm
Lengde på rørseksjon $L_2 = 0$ m
Overflateruhet $\varepsilon_2 = 0,05$ mm

Formler benyttet:

$$h_{rør} = f \frac{L V^2}{d 2g}$$

Friksjonsfaktor rørstrømning, Haalands formel:

$$h_{sing} = k_i \frac{V_i^2}{2g} \quad f_i = \left(\frac{1}{1,8 \log \left[\left(\frac{\varepsilon_i/d_i}{3,7} \right)^{1,11} + \frac{6,9}{Re} \right]} \right)^2 \quad Re_i = \frac{V_i \cdot d_i}{\nu}$$

3 Beregninger

Kinematisk viskositet

$$\nu = 1,57 \text{ mm}^2/\text{s}$$

(1,57 ved 4 grader, 1,31 ved 10, 1,14 ved 15 og 1 ved 20 grader)

Rørseksjon 1

Areal

$$A_1 = 0,10 \text{ m}^2$$

Hastighet

$$V_1 = 2,60 \text{ m/s}$$

Reynoldstall

$$Re_1 = 5,81E+05 \text{ Turbulent}$$

Friksjonsfaktor

$$f_1 = 0,026 -$$

Falltap, rørseksjon 1

$$h_{rør1} = \mathbf{0,21 \text{ m}}$$

Rørseksjon 2

Areal

$$A_2 = 0,0 \text{ m}^2$$

Hastighet

$$V_2 = 7,36 \text{ m/s}$$

Reynoldstall

$$Re_2 = 9,77E+05 \text{ Turbulent}$$

Friksjonsfaktor

$$f_2 = 0,015 -$$

Falltap, rørseksjon 2

$$h_{rør2} = \mathbf{0,00 \text{ m}}$$

Singulærtap

	Antall	k (-)	k tot (-)	Dia. (mm)	Hastighet (m/s)	Falltap (m)
Innløp	1	0,5	0,5	350	2,60	0,172
Bend	3	0,15	0,45	350	2,60	0,155
Ventil	2	0,25	0,5	350	2,60	0,172
Utløp	0	0,5	0	250	5,09	0,000
Sum singulærtap			1,45			0,499

Totalt falltap
0,70 m

Hastighetsenergi ut av rør

$$H_{he} = \frac{v^2}{2g} = 0,34 \text{ m.v.s.}$$

Falltap + hastighetsenergi ut av system

$$h_f + H_{he} = 1,05 \text{ m.v.s.}$$

Energibalanse

$$H_{inn} = h_f + H_{he} = 0,00 \text{ m.v.s.}$$

Det er tilstrekkelig drivende trykk for å få ønsket minstevassføring



#Småkraft AS

#

#

Deres referanse

Vår referanse:

Arkivnr:

Dato: 21.12.2022

Geir Sæther

SOMRUNGEN KRAFTVERK – NETTTILKNYTNING

Somrungen kraftverk v/Småkraft AS gis tillatelse til å knytte seg til SuNett sitt 22kV nett ved Almhjellen i Sunndal kommune for innmating av 3,8 MW produksjon.

Utbygger er kjent med pågående arbeider i forbindelse med forsterking av nett og anleggsbidrag som vil påløpe.

Nettforsterking blir samlet sett på og beregnet i sammenheng med utbygging av Småvoll kraftverk på samme radial.

Med hilsen

Geir Sæther,
Nettsjef,
SuNett AS



AKONS AS
Postboks 21
5207 SØFTELAND

Administrativt vedtak

Deres ref.

Vår ref.
22/00465-17

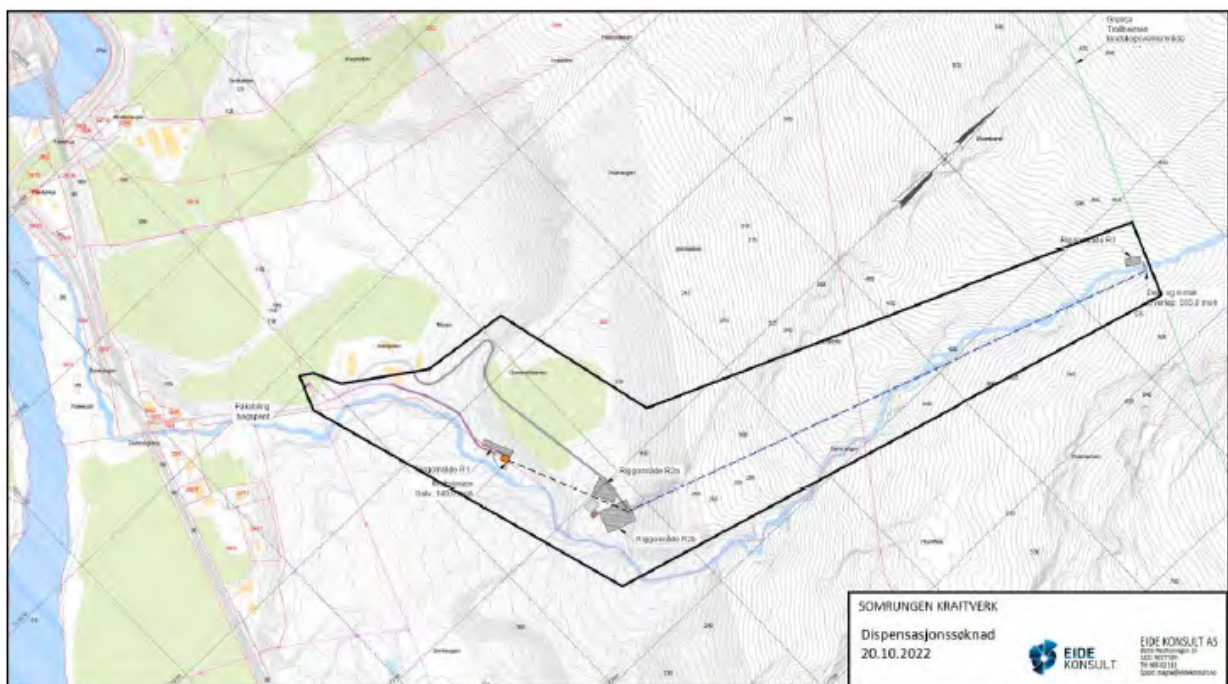
Saksbehandler
Hilde Blikås

Dato
19.12.2022

Godkjent søknad om dispensasjon for arealbruk - Somrungen kraftverk

Dispensasjonsvedtak

I henhold pbl. § 19-2 og delegeringsreglementet for Sunndal kommune gis det dispensasjon fra LNF-formålet i kommuneplanens arealdel for bygging av Somrungen kraftverk som vist i søknaden med kartvedlegg.



Kartet syner avgrensning av område for de ulike tiltakene som inngår i dispensasjonssøknaden.

Saksopplysninger

Småkraft AS fikk den 01.12.2015, konsesjon etter vannressursloven §8, til å bygge kraftverket på nærmere vilkår. En har senere søkt om forlenget frist for oppstart av anlegget. NVE har i brev 29.09.2022 gjort vedtak om forlenget frist fram til 01.12.2025 for Somrungen kraftverk. Kraftverket er lokalisert om lag 16 km øst for Sunndalsøra kommunesenter i Sunndal kommune, Møre og Romsdal fylke.

Postadresse

Postboks 94, 6600 Sunndalsøra

E-post

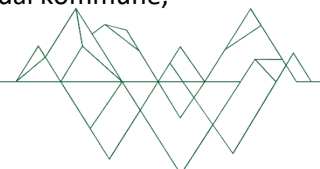
e-post

Besøksadresse

Avdeling for samfunnsutvikling,
Romsdalsv. 2, 6600 Sunndalsøra
www.sunndal.kommune.no

Telefon

Telefon
Org.nr
Orgnr



Somrungen er en sideelv til Driva. Driva vassdraget har utløp i Sunndalsfjorden. Kraftverket skal hente vann fra elven Somrungen på kote 555 moh., og slippe det ut lengre nede i elven ved ny kraftstasjon på kote ca. 140 moh.

Vurderinger

Småvoll kraftverk har i forbindelse med konsesjon og detaljplan med tilhørende høringer blitt grundig utredet og hørt av berørte parter og myndigheter. Kravet til høring i pbl. §19-1 vurderes derfor å være godt ivaretatt.

Ifølge pbl. § 19-2 skal hensynene bak bestemmelsene det dispenseres fra ikke bli vesentlig tilsidesatt, og fordelene ved å gi dispensasjon skal være klart større enn ulempene.

Det vurderes at hensynene i LNFR-området som landskapsvirkning, natur, landbruk og friluftliv er grundig vurdert i forbindelse med konsesjonen og detaljplanen for anlegget. De tekniske anlegga i dagen har begrenset omfang og anlegget vurderes å ikke være i konflikt med landbruks- natur og friluftformålet i kommuneplanens arealdel.

Fordeler og ulemper ved kraftutbyggingen er videre grundig utredet i konsesjonssaken. Departementet har konkludert med at fordelene ved utbyggingen er klart større enn skader og ulemper, og at vilkårene for konsesjon er tilstede etter vannressursloven. Kommunen finner ingen grunn til å vurdere dette på nytt.

Det opplyses også om at vilkåret for å gi dispensasjon alltid vil være til stede for tiltak som har konsesjon etter vannressursloven, vassdragsreguleringsloven eller energiloven, jf. lovkommentar til plandelen av plan- og bygningsloven, revidert utgave 2022.

Saken er i tråd med tidligere politiske vedtak i Sunndal kommune, og det vurderes at dispensasjonsvedtaket kan fattes administrativt i kommunen iht. kommunens delegeringsreglement.

Klageadgang

*Vedtaket kan påklages til **Sunndal kommune**. Klagefristen er 3 uker fra den dagen dette brevet kom fram. Det er nok at klagen er postlagt innen fristen er ute.*

Klagen skal sendes skriftlig til Sunndal kommune, Romsdalsvegen 2, postboks 94, 6601 Sunndalsøra. Vis til vedtaket det blir klaget over, den eller de endringene som er ønsket, og de årsakene som ligger til grunn for klagen. Hvis du klager så sent at det kan være uklart om du har klaget i rett tid, ber vi deg også oppgi når denne meldingen kom fram.

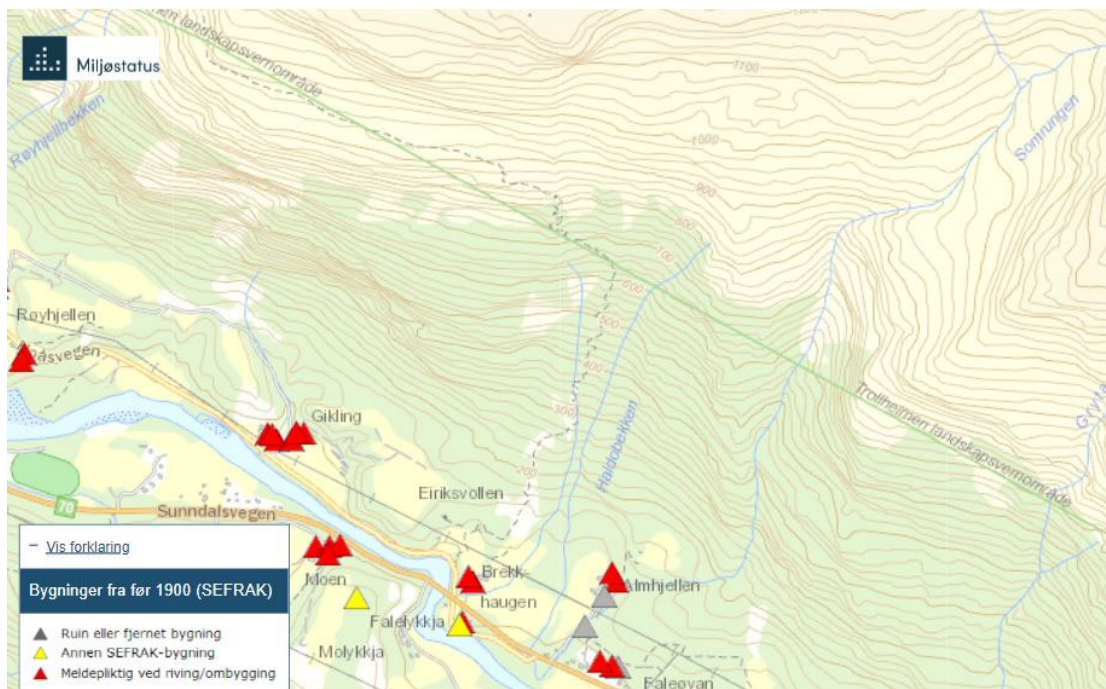
Med hilsen

Hilde Blikås
Konsulent

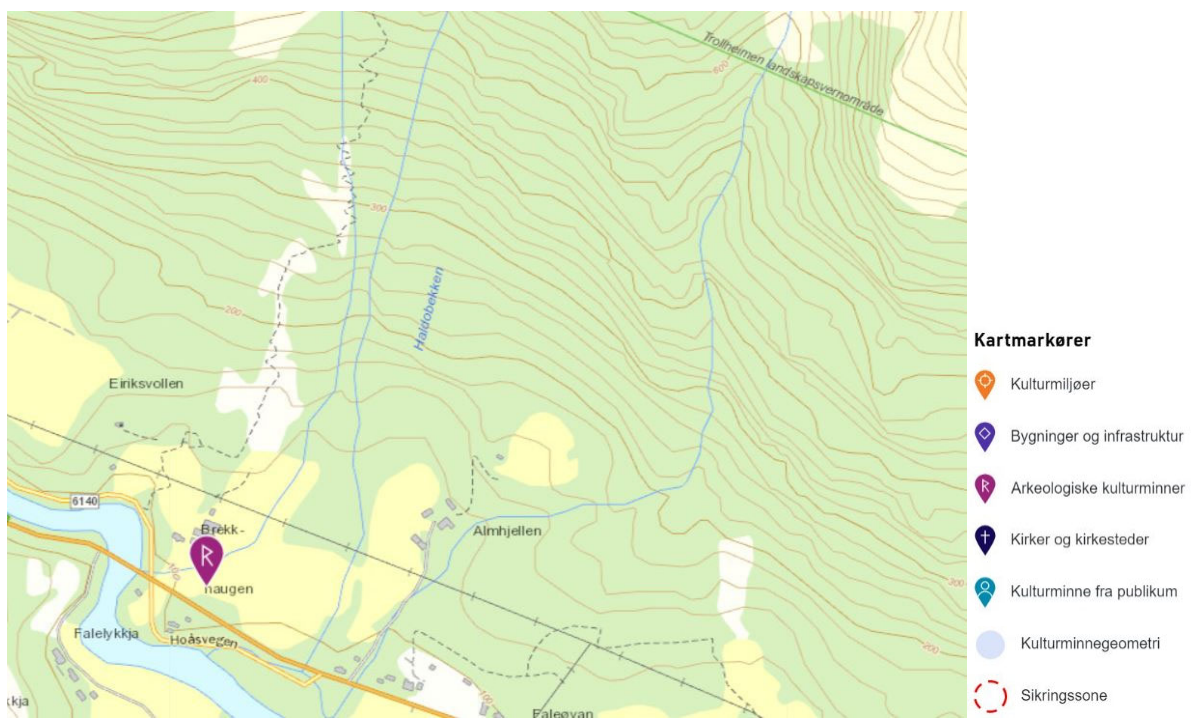
Inger Helene Sira
Rådgiver

Dokumentet er elektronisk godkjent og har ingen signatur

Vedlegg 8 – kulturminner og SEFRAK-bygninger



Kart 1, SEFRAK-bygninger



Kart 2, kulturminner

Ut plassering av hekkedasser for fossekall – Somrungen kraftverk

HEKKEKASSER

Hekkekasser er relativt enkle å lage med oljebehandlet 15 mm kryssfinér, tilsvarende forskalingsplater. Det bør påføres ett lag med beis utvendig. Innvendige mål kan være 220 mm x 220 mm x 220 mm. I nedre front bør det lages en 20 mm høy kant for å hindre at reirmaterialet sklir ut. Taket kles med tjærepapp. I samtlige føyninger og oppheng bør det benyttes syrefaste skruer. Eksempel på hekkedasse er vist i **figur 1**.



Figur 1. Eksempel på montert hekkedasse under bro

UTPLASSERING AV HEKKEKASSER

Optimal plassering av fossekallkasser er knyttet til; (1) utilgjengelighet for firbente predatorer, (2) nærhet til hurtigrennende vann og (3) mest mulig skjult beliggenhet. I naturen er gjerne bratte bergvegger inn mot, og eventuelt bak, fossefall foretrukne reirplasser. I regulerte elver gir redusert vannføring mindre tilgang på beskyttende fossefall. Erfaring har vist at menneskeskapt konstruksjoner som bruer, demninger og bygningsmasser langs vassdrag er attraktive hekkeplasser for arten.

Montering av hekkedassene bør utføres under lav vannføring både av praktiske og sikkerhetsmessige årsaker. Det gir også mulighet for å identifisere hvilken del av elveleiet som har vannstreng når det er lite vannføring. Det er viktig å montere hekkedassene nærmest mulig over denne «rest-vannstrengen». Åpningen rettes med strømretningen. Det bør ikke være for stor avstand mellom vannstrengen og hekkedassen.

Det kan være aktuelt å feste en hekkedasse på inntaksdammen, eventuelt lage dammen med en liten åpning, slik at fossekall kan ha reirplass i den. Hekkekasser kan også boltes fast i bergvegger langs elva, men da bør en biolog bistå for å finne ideell plassering.

Somrungen kraftstasjon,

Sunndal kommune. Hensyn til naturmangfold



Miljøfaglig Utredning, notat 2022–N15

Dato: 26.01.2023

Notat 2022-N15

<p>Utførende institusjon: Miljøfaglig Utredning AS</p> <p>www.mfu.no</p>	<p>Prosjektansvarlig: Geir Gaarder</p>
<p>Oppdragsgiver: Eide Konsult AS</p>	<p>Prosjektmedarbeider(e): -</p> <p>Kontaktperson hos oppdragsgiver: Magne Eide</p>
<p>Referanse: Gaarder, G. 2022. Somrungen kraftstasjon, Sunndal kommune. Hensyn til naturmangfold. Miljøfaglig Utredning, notat 2022-N15. 14 s. ISBN 978-82-345-0282-8</p>	
<p>Referat:</p> <p>Det er gitt konsesjon til bygging av Somrungen kraftverk. En av betingelsene for utbygging er at kraftstasjonen skal plasseres i samråd med biolog. På grunnlag av kjent kunnskap og ny befaring 5. mai 2022 er dette gjort. NVE la i sin kravspesifikasjon særlig vekt på verdier knyttet til alm i området. Alm i seg selv er en truet art og flere rødlistede og truede arter forekommer på treslaget i området. Utkast til rapport ble levert i mai 2022 på basis av mottatte planer. Reviderte planer ble mottatt i slutten av januar 2023 og rapporten oppdatert på grunnlag av disse.</p> <p>Basert på opprinnelig planer krever bygging av selve kraftstasjonen noe varsomhet for å unngå unødige skader på alme-forekomstene, og det ble anbefalt å flytte riggområdet mer til østsiden av kraftstasjonen og ikke plassere den på nordsiden. Den alvorligste utfordringen vurderes likevel å ligge i framføringen av veien til kraftstasjonen. Her var det fare for skjæringer med tilhørende utglidinger av løsmasser i overkant, der det vokser et par meget store, gamle og verdifulle almetrær. Samtidig er dette partier med svært fuktig, kildepåvirket mark, noe som indikerer både tykke og finkornede løsmasser. Hvis planlagt trasé i hovedtrekk videreføres, er det sannsynligvis nødvendig med ekstraordinære tiltak her, bl.a. forstøtningsmurer, for å unngå at alme-forekomstene blir skadet. Alternativt bør tilkomstveien legges helt om og komme inn fra nordøst eller sør. Endelig planlegging av tilkomstveien bør av miljømessige og trolig også tekniske årsaker utføres av fagfolk med solid kompetanse på veibygging i ustabile løsmasser.</p> <p>De reviderte planene fra januar 2023 innebærer at tiltakshaver har fulgt opp § 11 i naturmangfoldloven med å foreta en særskilt befaring for å redusere skadene på naturmangfold (Myklebust 2023), samt at enkelte endringer i planene også fører til at § 12 om miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder er fulgt opp. Planene vil fortsatt føre til at et par almetrær går tapt. Faren for utglidinger som kan skade almetrærne ovenfor vegen antas å være klart redusert, men det foreligger fremdeles litt usikkerhet knyttet til dette.</p>	

Innhold

1	INNLEDNING	3
2	UTBYGGINGSPLANENE.....	3
3	METODE.....	6
4	NATURMANGFOLDET	6
4.1	NATURTYPER, FLORA OG FAUNA.....	6
4.2	FOREKOMST AV RØDLISTEARTER.....	7
5	RÅD VED UTBYGGING	8
5.1	RÅD BASERT PÅ PLANER VÅREN 2022	8
5.2	REVIDERTE VURDERINGER BASERT PÅ PLANER JANUAR 2023.....	12
6	KILDER.....	14

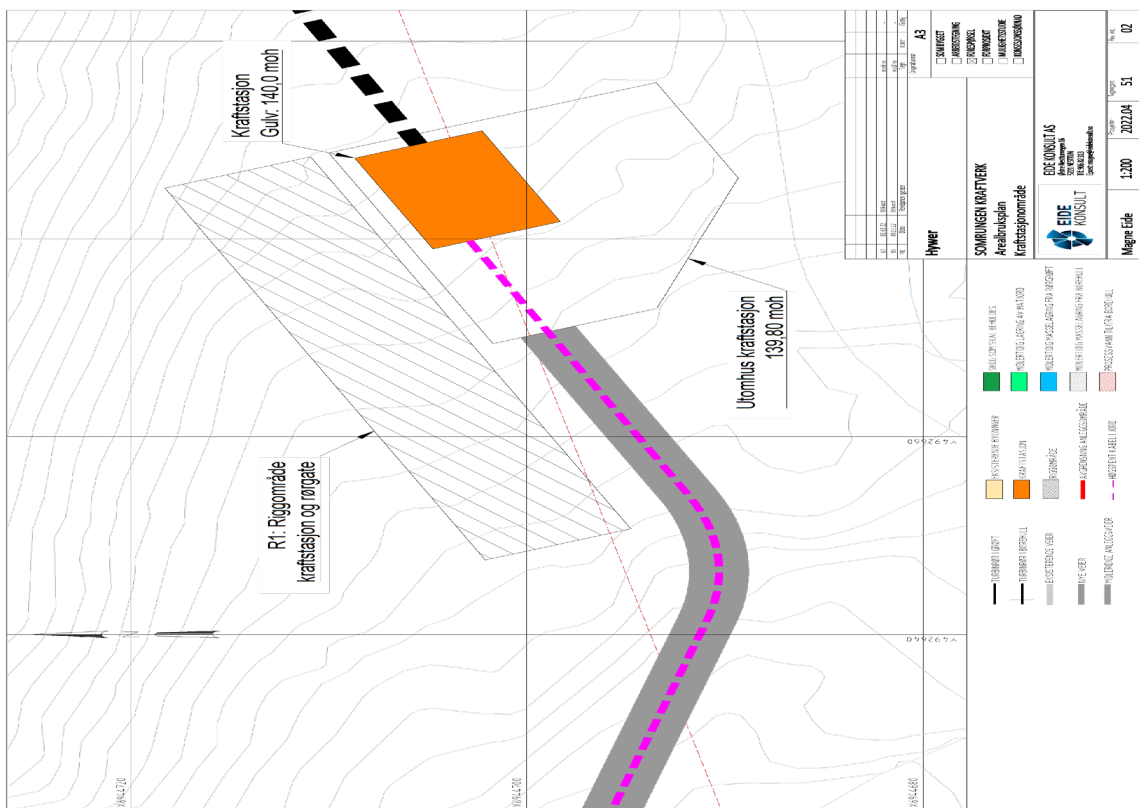
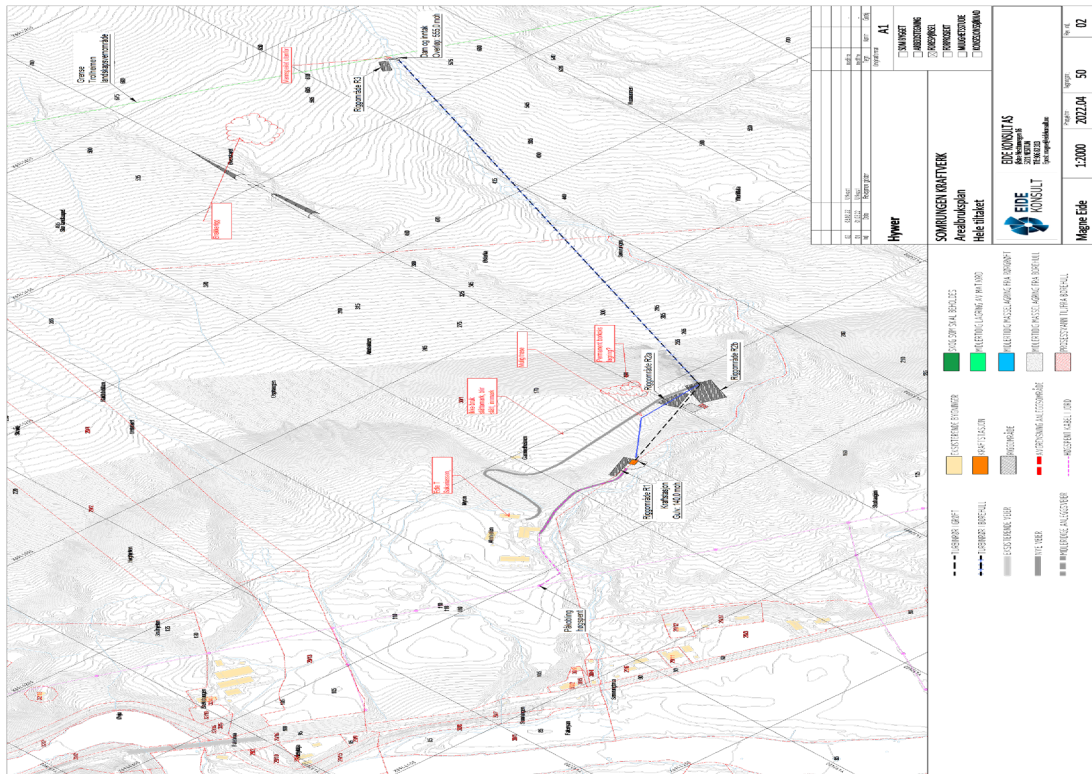
1 Innledning

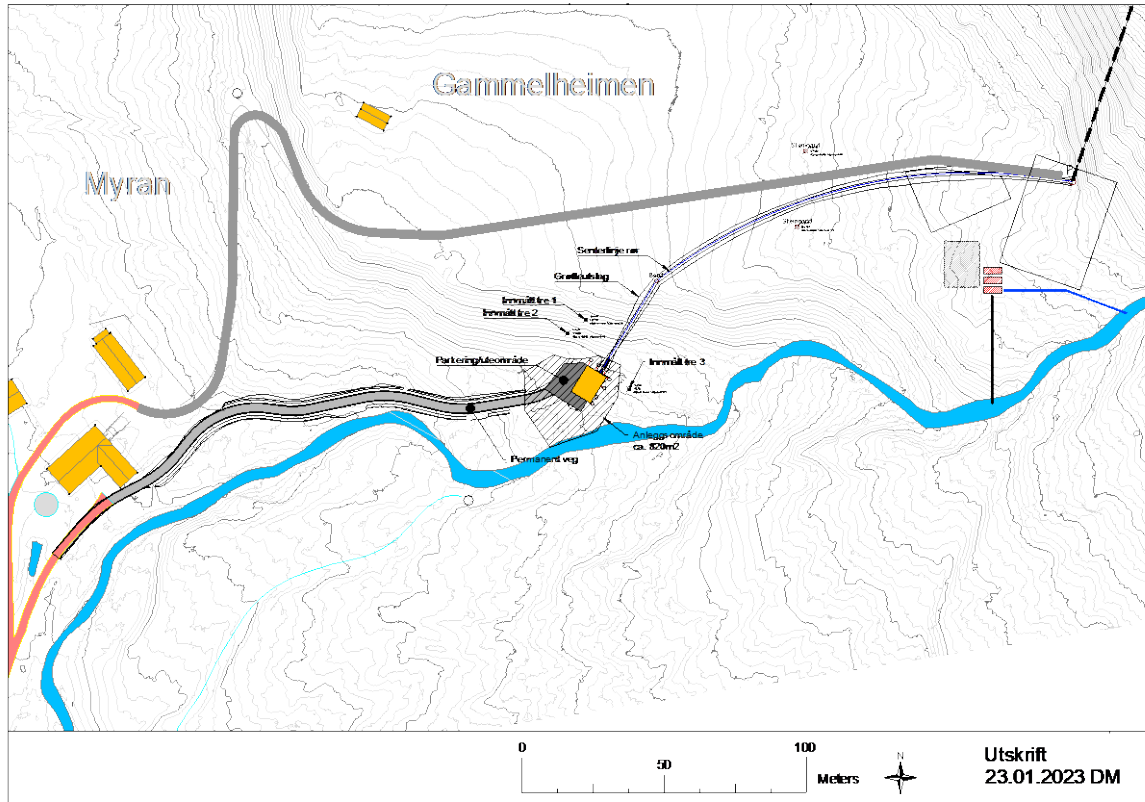
NVE (2015) har godkjent bygging av Somrungen kraftverk, men stilte i den forbindelse flere krav til prosjektet. Et av disse var følgende: «Kraftstasjonen skal plasseres på ca. kote 140. Endelig plassering av kraftstasjonen avklares gjennom detaljplanen og skal skje i samråd med biolog. Det skal legges vekt på at etableringen kan skje uten at verdifulle forekomster knyttet til eldre almetrær blir berørt. Plasseringen må ses i sammenheng med rørtraseen og vei inn til kraftstasjonen, som også vurderes i forhold til forekomsten av eldre almetrær i området».

Nå er det planlagt å starte opp utbyggingen, og det er da nødvendig å følge opp NVE sine krav. I den forbindelse har Miljøfaglig Utredning AS fått i oppdrag å gjennomføre befaring og komme med nødvendige råd for å tilfredsstille kravene.

2 Utbyggingsplanene

Både kart over hele tiltaket og kraftstasjonsområdet ble på forhånd mottatt fra oppdragsgiver, se figur 1 og 2 under. Merk at veien inn til kraftstasjonen er planlagt ganske nær elva, og at det er en skråning på oversiden. I slutten av januar 2023 ble reviderte og mer detaljerte planer mottatt (Myklebust 2023), og rapporten ble oppdatert med grunnlag i dette.





Figur 3 Reviderte planer, mottatt fra oppdragsgiver 24.01.2023. Merk at traséen for adkomstveien til kraftstasjonen er litt justert i forhold til foreløpige planer, og at tilkomsten til rørgata også er flyttet noe.

3 Metode

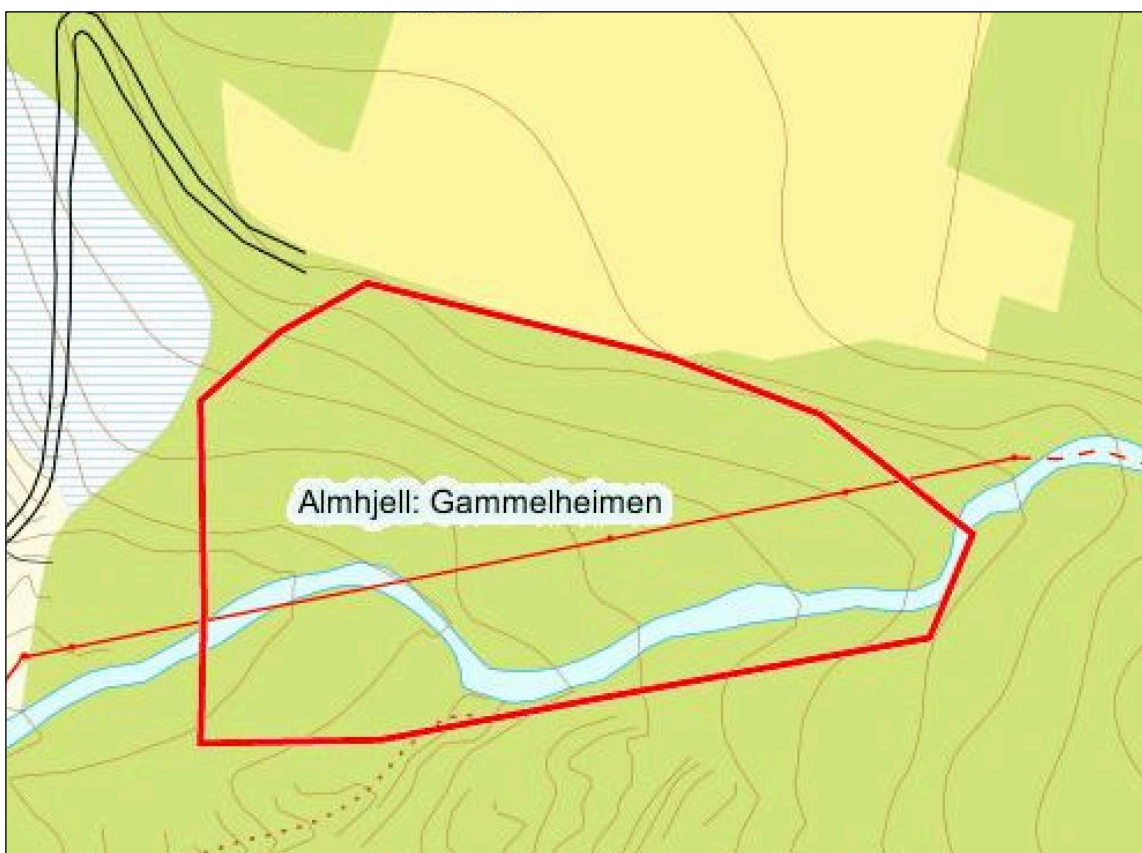
Området ble befart 05.05.2022. Med utgangspunkt i gårdstunet på Almhjell gikk turruta langs planlagt vegtrasé inn mot kraftstasjonsområdet. Dette ble nærmere undersøkt, inkludert areal på nordøstsiden (der rørgata er planlagt). Turen tilbake gikk i lia og oppe på kanten av løsmasseterassen på nordsiden. Det var pent vær, men snøflekker lå fremdeles i nærområdet. Våraspektet i floraen var likevel godt framme og naturtyper, treslag og deler av karplantefloraen i feltsjiktet lot seg greit bestemme. Det samme gjelder lav, moser og flerårige vedboende sopp.

Det ble under feltarbeidet lagt særlig vekt på å lokalisere grove almetrær med tilhørende rødlistearter. I tillegg er data fra Artskart (Artsdatabanken 2022) benyttet, og disse omfatter besøk av rapportforfatteren 31.10.2010 (Gaarder 2010), samt Øystein Folden 27.10.2013 og 01.09.2014. I praksis må derfor området sies å ha vært ganske grundig undersøkt også på forhånd.

4 Naturmangfoldet

4.1 Naturtyper, flora og fauna

Ingen lokaliteter har blitt lagt inn i Naturbase (Miljødirektoratet 2022) herfra. Derimot er dette området skilt ut som en rik edellauvskog med verdi viktig – B av Gaarder (2010), se avgrensning under.



Figur 4 Avgrenset naturtypelokalitet hos Gaarder (2010). Kraftstasjonen er plassert sentralt innenfor denne lokaliteten.

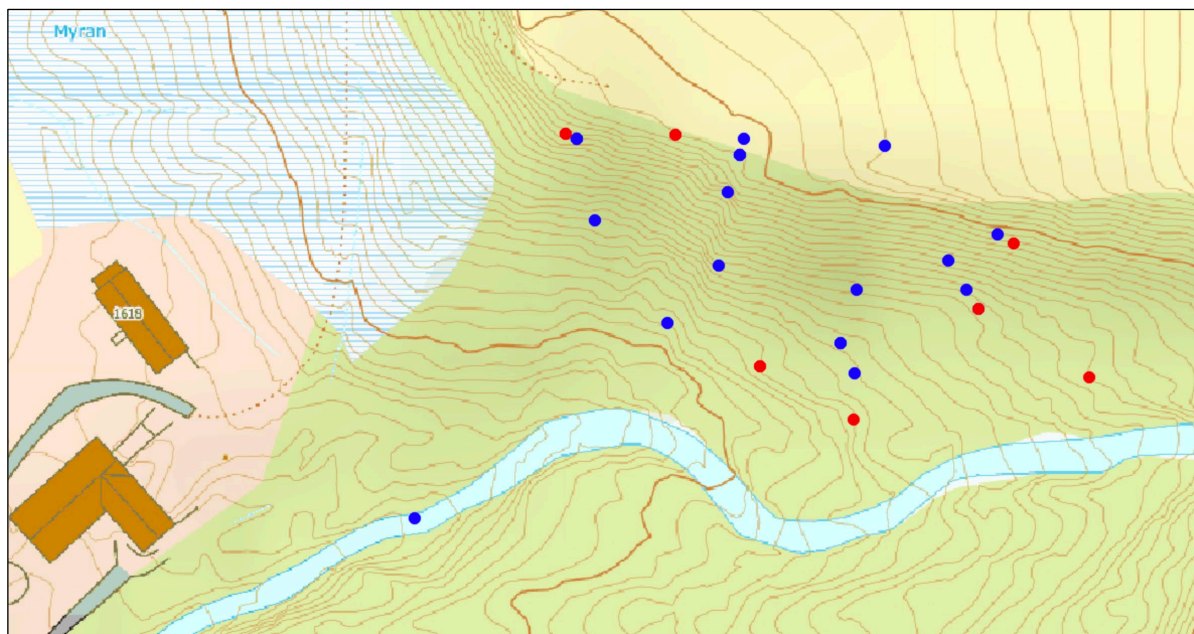
4.2 Forekomst av rødlistearter

Gaarder (2010) nevner funn av artene alm (EN), bleikdoggnål (NT), skrukkeøre (NT), almebroddsopp (VU) og kastanjestilkkjuka (VU). Øystein Folden gjenfant alle fem arter under sine besøk i 2013/2014. Under feltarbeidet i 2022 ble de fire førstnevnte artene gjenfunnet, men ikke kastanjestilkkjuka. For sistnevnte ble heller ikke den aktuelle døde alma nå sett, og antagelig har den blitt såpass nedbrutt på de 12 årene som har gått siden første besøk at restene begynner å bli både lite synlige og ikke lenger relevante som voksested for arten. Derimot ble almekullsopp (NT) også funnet i 2022.

Tabell 1. Kjente forekomster av rødlistearter i og nær planlagt Somrungen kraftstasjon i Sundal kommune. Artene er systematisert etter rødlistekategori, dernest vitenskapelig navn.

Norsk navn	Vitenskapelig navn	Rødliste-status	Forekomst
Karplanter			
Alm	Ulmus glabra	EN	10-20 trær i området, deriblant to grove
Lav			
Bleikdoggnål	Sclerophora pallida	NT	Vokser på de to grove almetrærne opp mot Gammelheimen
Sopp			
Almebroddsopp	Hymenochaete ulmicola	VU	Vokser på de to groveste almetrærne (røde prikker i NV).
Kastanjestilkkjuka	Polyporus badius	VU	Funnet på en grov almelåg i 2010 og 2014. Forekomsten antas nå å være borte.
Skrukkeøre	Auricularia mesenterica	NT	Vokser på flere almetrær i området
Almekullsopp	Hypoxylon vogesciacum	NT	Funnet på en middels grov almelåg der tilkomstvegen er planlagt.
Sum	6 arter		

I figur 4 under er lokalisering av rødlisteartene vist, slik de framkommer på Artskart.



Figur 5 Funn av rødlistearter rundt planlagte Somrungen kraftstasjon, Sundal kommune, slik de framkommer på Artskart (Artsdatabanken 2022). Blå prikker viser eldre funn (2010-2014), mens røde prikker er funn gjort 05.05.2022. NB! Funn-nøyaktigheten varierer sannsynligvis noe, og selv for funnene i 2022 er de neppe bedre enn +/- 5 meter. Flere av funnene gjelder samtidig ganske sikkert samme individ/forekomst.

5 Råd ved utbygging

5.1 Råd basert på planer våren 2022

Siden både tilkomstveg og kraftstasjon skal plasseres innenfor en verdifull naturtype, med forekomst av en del rødlistede og truede arter, er det generelt viktig å minimalisere arealomfanget av alle planlagte fysiske tiltak. Det samme gjelder selvsagt også andre påvirkninger, som hogst av trær. Antagelig vil kraftstasjonen, slik den nå er foreslått plassert, betyr at 1-2 middelaldrende til unge almetrær går direkte tapt som følge av tiltaket, men ingen store og gamle trær. Også i traséen til tilkomstveien står et par yngre almetrær, samt minst en almelåg (liggende, død stokk).

Hovedutfordringen her vurderes likevel å være følgende: Det er løsmasser i området og i følge lokalkjente (Peder Fahle pers. med.) er disse stedvis svært tykke og finkornede i denne delen av Sunndalen. I hvor stor grad det gjelder akkurat det berørte området ble ikke direkte undersøkt under befaringen, men det anbefales sterkt at grundige grunnundersøkelser foretas **før** anleggsarbeidet starter opp, og konsekvensene av slike undersøkelser innarbeides på en solid måte i planene. Flere forhold som ble observert under feltarbeidet gir grunn til betydelige bekymringer i forhold til naturverdiene her:

- Tilkomstveien er planlagt i nedkant av en bratt løsmasseskråning
- Skråningen ser på overflata ut til å være bygd opp av grus og småstein
- Det er jevnlig med ganske stabile kildeframspring i nedre deler og ved foten av skråningen

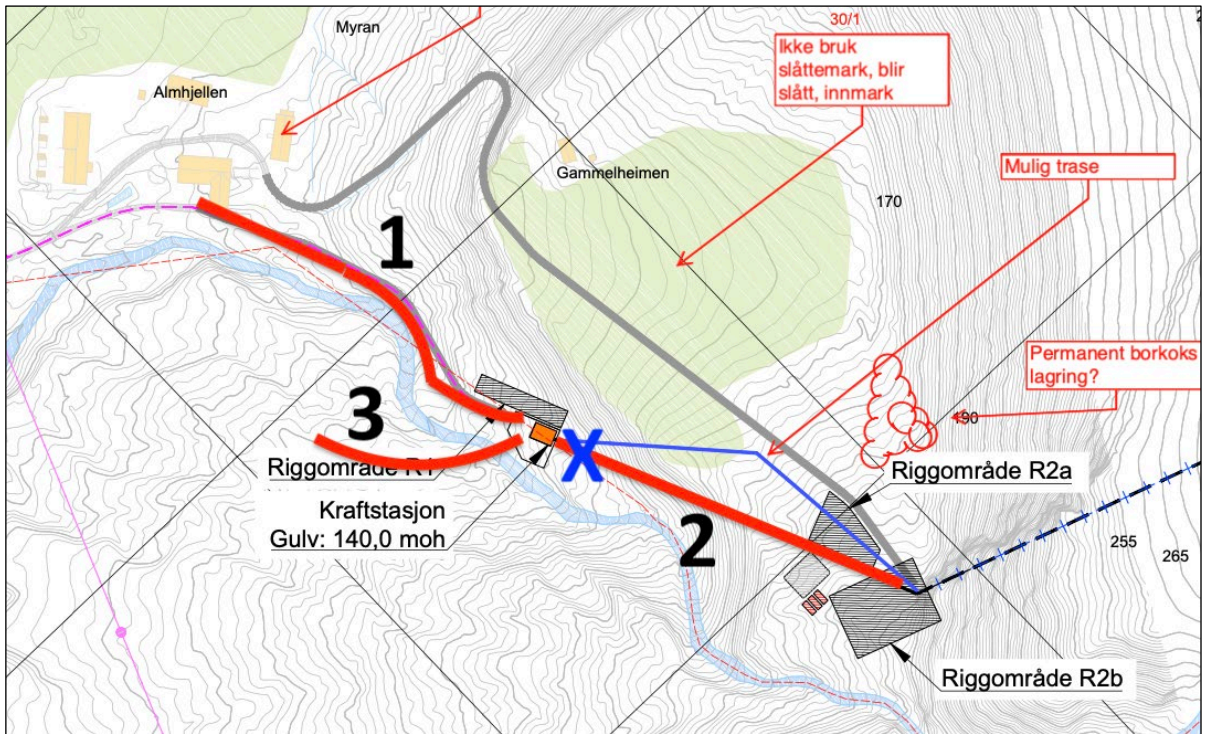
Stabiliteten i kildeframspringene er vurdert ut fra stedvis god forekomst av karakteristiske kildearter som maigull (men også kildetilknyttede moser). Siden det var snakk om en jevn forekomst av slike kildeframspring over en strekning, så indikerer dette sterkt ganske tykke løsmasseavsetninger, og samtidig også at de er ganske finkornede (og/eller at det er tette lag like under kildeframspringene, kanskje tett leirjord?).

Dette gir i neste omgang flere utfordringer:

- Det kan bli vanskelig å få stabilisert veien. Faren for utrasinger, både i overkant og nedkant vil være høy, kanskje svært høy.
- Skjæringer og tilhørende utrasinger i overkant vil over tide påvirke hele skråningen i overkant. Antagelig er det en dynamisk likevekt her nå mellom kornstørrelse (på overflata) og helningsgrad, og fjernes noe i bunnen må ny likevekt oppnås over tid.
- Det meste av alm med tilhørende rødlistede og truede arter, og spesielt de to store, gamle almetrærne (disse er opplagt flere hundre år gamle), står i denne skråningen. Særlig den aller groveste alma står rasutsatt til i i forhold til planlagt tilkomstvei.

Rapportansvarlig er biolog og har liten kompetanse på bygging av anleggsveier. Det er derfor ikke forsvarlig å komme med veldig konkrete råd for hvordan disse utfordringene skal løses teknisk sett på en slik måte at det ikke oppstår vesentlige skader på naturmangfoldet her, og da framfor alt forekomsten av gamle almetrær med tilhørende arts mangfold. *Dette må utredes av personer med spesialkompetanse på veibyging i potensielt ustabile løsmasser.* Her antydes bare et par mulige løsninger:

1. Legge veien så nær elva som forsvarlig, med tilhørende solid støttemur på oversiden.
2. Heller benytte den nye veien opp til riggområde 2 og så føre tilkomstveien ned derfra til kraftstasjonen.
3. Eller flytte veien til sørsiden av elva og så krysse elva rett på sørsiden av kraftstasjonen.



Figur 6 Alternative tilkomstveier til kraftstasjonen. Nummer er de samme som i teksten over. Alternativ 1 er omtrent lik foreslått løsning, bare så vidt justert mot elva, men med støttemurer mv. for å unngå utrasinger. Alternativ 2 foreslås grovt sett langs rørgatetraséen (men hvor realistisk dette er med hensyn på stigningsforhold mv. er ikke vurdert). Alternativ 3 er helt ny trasé med tilkomst fra sørsiden av elva. Foreslått ny plassering av riggområdet er markert med blått kryss.

Når det gjelder selve kraftstasjonen, så er det generelle rådet å plassere bygninger og både midlertidige og permanente fysiske inngrep så langt mot øst som mulig, samt ikke for nær skråningen på nordsiden. Dette betyr ikke nødvendigvis at selve kraftstasjonen bør flyttes så mye. Men, det betyr at riggområdet bør flyttes og legges på østsiden og ikke på nordsiden av kraftstasjonen, se foreslått ny plassering i figuren ovenfor.



Figur 7 Rester av gammel steingard nær området for planlagt kraftstasjon, med et middelaldrende almetre inntil. Dette treet har ingen spesielle arter knyttet til seg (ennå), og først etter en del ti-år kan dette forventes. Hvis treet må hogges, anbefales det at stammen blir plassert i skogkanten og får ligge der og råtne ned, da krevende og rødlistede arter kan vokse opp på den etter at treet hogges. Foto: Geir Gaarder



Figur 8 Skråningen i overkant av planlagt kraftstasjon. Her står det flere middelaldrende til eldre almetrær. Denne skråningen blir ikke direkte berørt av tiltaket, men arbeidet med tilkomstveien og planlagt riggområde ved kraftstasjonen kan indirekte kanskje påvirke den negativt. Foto: Geir Gaarder



Figur 9 Bilde tatt mot øst antagelig der riggområdet er planlagt. Et par store grantrær har blitt felt for noen år siden her, noe som miljømessig har vært positivt, siden dette er en fremmed art i området. Merk likevel spesielt det fuktige partiet i forgrunnen (kildemiljø). Selv om det også ligger en del stein her, så vitner dette om mer finkornede løsmasser i undergrunnen. Dette var samtidig i østre del av kildemiljøene, de var mer framtrepende vestover, der tilkomstveien er planlagt. Foto: Geir Gaarder



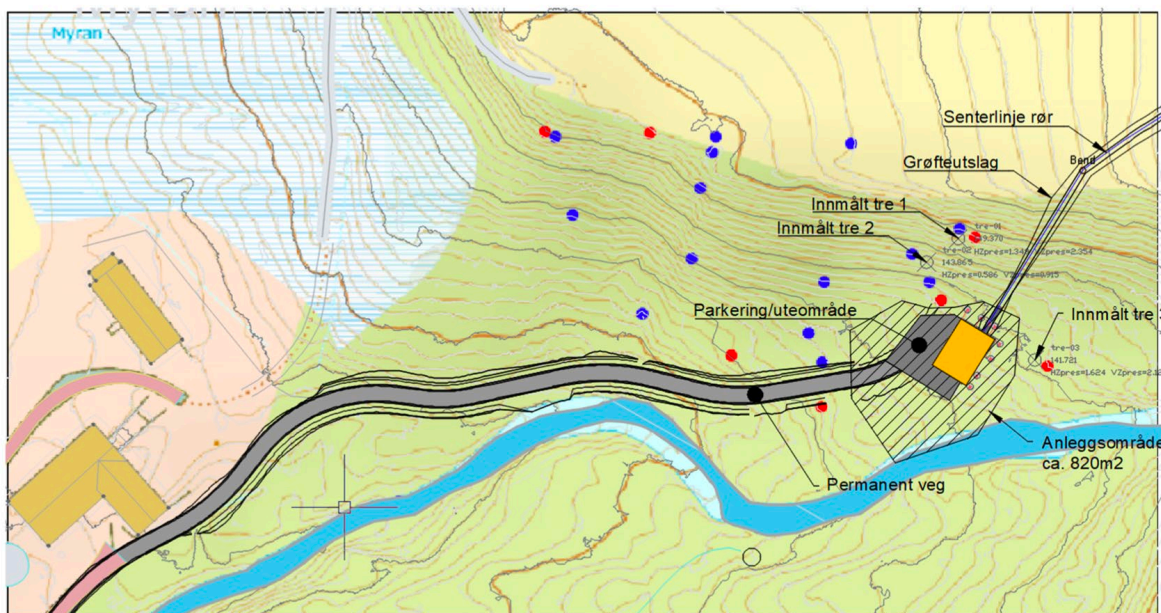
Figur 10 Den østre av de grove, gamle almtrærne (samt et par middelaldrende almtrær inntil). Denne står helt på kanten av løsmasseterrassen, og er nok forholdsvis trygg i forhold til planlagte tiltak, så sant en ikke er særlig uheldig. Foto: Geir Gaarder



Figur 11 Den vestre av de grove almetrærne. Denne står nede i den bratte skråningen. Selv om den vil stå et stykke fra planlagt tilkomstvei er utfordringen å få stabilisert skråningen mellom veien og treet etter at veien er bygd, og det kan kanskje vise seg å være vanskelig. Merk også enkelte middelaldrende almetrær rundt, dels nedenfor. Foto: Geir Gaarder

5.2 Reviderte vurderinger basert på planer januar 2023

På figur 12 under (hentet fra Myklebust 2023) så vises detaljplanene rundt kraftstasjonen og tilkomstveien, samt rødlistefunnene som har vært gjort (jamfør figur 5).



Figur 12 Figur hentet fra Myklebust (2023) som både viser ny plassering av tilkomstvei og kraftstasjon, samt påviste rødlistearter i området.

I kapittel 5.1 ble det gitt flere råd om hvordan tilkomstvei, kraftstasjon og rørgate bør plasseres for å redusere påvirkningen på naturmangfoldet. I forhold til de nye planene er det grunn til å kommentere disse forskjellene av betydning for naturmangfoldet:

1. Riggområdet R2a/R2b er fjernet. Dette innebærer færre fysiske inngrep i området.
2. Rørgata går mer rett ned til kraftstasjonen, noe som også innebærer færre fysiske inngrep i den rike lauvskogen ned mot lia.
3. Kraftstasjon med tilhørende riggområde har fått en litt mer konsentrert plassering.

Som det kommer fram av figur 12 så medfører planene at påviste rødlistearter, ikke minst alm, i liten grad blir påvirket av planene. To almetrær (vist som svarte punkt) ser ut til å gå tapt. Det er ikke påvist andre rødlistearter på disse to almetrærne. Det er fortsatt litt uklart om veien kan medføre utglidinger av løsmassene i overkant, men figur 12 viser at veien er plassert tett ved elva, har korte skjæringer med lang avstand til almetrærne lenger oppe i skråningen. Det virker derfor som lite sannsynlig at disse skal bli skadelidende av tiltaket.

I forhold til § 12 om miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder i naturmangfoldloven, innebærer dette at det er forsøkt å begrense skadene på naturmangfoldet gjennom lokalisering av anlegget slik at verdifullt naturmangfold i noen grad blir spart. Samtidig innebærer arbeidet til Myklebust (2023) at (antatt) tiltakshaver har brukt ressurser for å begrense skadene, i samsvar med § 11 i naturmangfoldloven.

6 Kilder

Artsdatabanken. 2022. Artskart. Hentet fra <https://artskart.artsdatabanken.no/>. Lastet ned 06.05.2022.

Gaarder, G. 2010. Supplerende naturfaglige undersøkelser for småkraftverk i Somrungen, Sunndal kommune. Miljøfaglig Utredning notat 2010:N17. 15 s.

Miljødirektoratet. 2022. Naturbase. Hentet fra <http://kart.naturbase.no>

Myklebust, D. 2023. Justert plassering av kraftstasjon og endra trase rør mtp. naturmangfold. Hywer. Notat, 3 s.

NVE 2015. Bakgrunn for vedtak. Somrungen kraftverk, Sunndal kommune i Møre og Romsdal fylke. KSK-notat 110/2015. 33 s.



Figur 13 Et blomstrende eksemplar av maigull lyser i en grønn matte med myske og stornesle. Stedvis en del maigull langs planlagt tilkomstvei var en av flere gode indikasjoner på kildesamfunn her, noe som tilsier at det vil være både teknisk og miljømessig utfordrende å få til en god vei inn til kraftstasjonen langs foreslått trasé.

SMÅKRAFT AS
Postboks 2389, Solheimsviken
5824 BERGEN

Vår dato: 29.09.2022

Vår ref.: 200901911-60 Oppgis ved henvendelse

Deres ref.:

Vedtak om utsatt byggefrist for Somrungen kraftverk, Sunndal kommune, Møre og Romsdal

Vi viser til søknad fra Småkraft AS datert 18.08.2020 om utsatt byggefrist for Somrungen kraftverk i Sunndal kommune.

Bakgrunn

NVE ga konsesjon til Somrungen kraftverk i vedtak den 01.12.2015. Det følger av vannressursloven §§ 27 og 19 annet ledd og vassdragsreguleringsloven § 15 at konsesjonen faller bort dersom byggearbeidene ikke er satt i gang innen en frist på fem år fra konsesjonen ble gitt. NVE kan forlenge fristen med inntil fem nye år.

Søknad

NVE har mottatt følgende søknad fra Småkraft AS:

«Konsesjonæren har i hht Vassdragslova en frist på 5 år fra dato for vedtak til å starte bygging, i motsatt fall faller vedtaket bort. NVE har myndighet til å forlenge denne perioden med 5 år. Småkraft AS søker herved om en forlengelse på 5 år på fristen til å starte bygging, dvs forlengelse til 01.12.2025. Bakgrunnen for dette er at Småkraft ikke har kunnet starte utbygginga grunnet mangelfullt nett i området. Jfr vannressurslovens §19 og vassdragsreguleringslovens §12 nr.1.»

Søknaden om forlenget byggefrist ble sendt NVE innen den opprinnelige fristens utløp.

Høring

Søknaden om forlenget byggefrist har vært sendt til Sunndal kommune, Statsforvalteren i Møre og Romsdal og Møre og Romsdal fylkeskommune for uttale. Høringsuttalelsene har vært forelagt søkeren for kommentarer. NVE har mottatt følgende merknader til søknaden om forlenget byggefrist:

Sunndal kommune uttaler i brev av 22.06.2022 at de har gjort følgende vedtak:

«Kommunestyret vedtar å tilrå forlenga byggefrist for Somrungen Kraftverk.»



Kommunen har i sitt saksframlegg vist til flere momenter som har vært oppe i forbindelse med vurdering av vedtak:

1. Mulig ny informasjon om avsetninger av marin leire
2. Status for anadrom laksefisk
3. Samlet belastning av vannutbygging i Driva
4. Status for terrestriske rødlistede arter i områder
5. Naturmangfoldlovens §§ 8-12.

Om punkt 1 skriver kommunen:

«Planlagt område for bygging ligger ifølge NVE Atlas avmerket som aktsomhetsområder for alle typer skred, inkludert jord- og flomskred. I tillegg er området avmerket i aktsomhetsområde for marin leire. Statens vegvesen har påbegynt arbeidet med ny bru på Fale, og i den forbindelse skal det vurderes om hvorvidt det er kvikkleire i planområdet gjennom grunnundersøkelser. I NVE Atlas er det allerede i planområdet avmerket for kvikkleire. Kommunen har fått varsel om disse grunnundersøkelsene i mars d.å. Vegvesenet planlegger ellers tiltaket slik at det ikke skal endre på kvalitetene i vassdraget. For kommunen er det viktig at det er utredet og avklart når det gjelder ras og marin leire i kraftverksområdet og områder som berøres av en eventuell anleggsfase.»

Punkt 2 og 3: kommunen viser til at Somrungen som sidevassdrag til Driva, vil bli langt viktigere som gyte- og oppvekstområde for laks- og sjøørret enn det har vært tidligere, fordi det planlegges kjemisk behandling for lakseparasitt i Driva. Kommunen påpeker at laksen har blitt rødlistet som art i Norge siden saksbehandlingen av Somrungen kraftverk. Det er i tillegg flere vannkraftverk som vil påvirke elva Driva fremover, noe kommunen mener er viktig å vurdere i en samlet belastning.

Punkt 4:

«Siden 2015 har 3 av de registrerte artene fra området rundt og nær kraftstasjonen blitt mer truet. Det er nærliggende å tro at utbygging av kraftverket vil ytterligere legge press på disse artene. I og nær området der kraftstasjonen er planlagt er det registrert 4 rødlista arter som lever på det sterkt trua treslaget alm. Registreringene vises på NIBIO sitt gårdskart for gnr. 30 bnr. 1. (se vedlagt kart). I tillegg til Alm (EN) er Skrukkøre (NT), Kastanjestilkjuka (VU), Bleikdoggnål (NT) og Almebroddsopp (VU) registrert. Dette bør også tas med i betraktningen i vedtak om utsatt byggestart for kraftverket.»

Satsforvaltaren i Møre og Romsdal skriver i uttalelse av 23.05.2022:

«Det går fram av bakgrunnen for konsesjonsvedtaket at kunnskapen om naturmangfaldet og effektar av eventuelle påverknader vart basert på den informasjonen som vart lagt fram i søknaden, miljørapportar, høyringsfråsegner, samt NVEs egne erfaringar.



NVE gjorde egne søk i tilgjengelege databasar som Naturbase og Artskart den 03.11.2015. Statsforvaltaren kjenner ikkje til ny informasjon om naturmangfaldet i dette området etter dette. Likevel vil vi peike på at to av dei registrerte raudlista artane i området har blitt meir truga ifølgje raudlista frå 2021. Dette gjeld alm som er gått frå sårbar (VU) til sterkt truga (EN) og musserongvokssopp frå nær truga (NT) til sårbar (VU).

Når det gjeld kunnskapsgrunnlaget generelt for området er det tidlegare vurdert (Miljøfagleg Utredning 2010) til å vere berre middels godt. M.a. fordi området er tungt tilgjengeleg. Det blir her også peikt på at kunnskapen om virvellause dyr generelt er dårleg, ei gruppe som stadvis er knytt ein del verdier til i dei sørvendte liene av Sunndalen (både i gamal lauvskog og opne rasmarker).

Vi registrerer også at grunneigarar i området har oversendt NVE nye avgrensingar av almeskog, svartor-sumpskog og hasselskog i nærområdet. På kva fagleg grunnlag dette er gjort kjem ikkje fram i den kopien vi har fått tilsendt. Etter det vi kan sjå vil desse areala likevel ikkje bli direkte rørt av tiltaket. Det går fram av konsesjonsvedtaket at kraftstasjonen skal plasserast på ca. kote 140 og tunnelpøhogget ca. kote 200. Det er vidare sett som krav at plasseringa må skje slik at verdifulle førekomstar knytt til dei eldre almetrea ikkje blir rørt. Med den negative utviklinga alm har hatt blir dette enda viktigare no.»

Statsforvalteren har i epost av 22.06.2022 ettersendt en rapport om tiltaksrettet kartlegging av sjørretvassdrag i Driva som de mener er relevant for Somrungen kraftverk:

«I kap. 5.2. er Somrungen nærare omtalt. Den oppsummerer at Somrungen er eit viktig vassdrag for spesielt aure, men også for laks. Driva skal kjemisk behandlast mot gyrodactylus salaris i 2022 og 2023. Sidebekkane til vassdraget vil bli viktige ved reetablering av bestanden, også Somrungen. Ei utbygging av kraftverket, med lengre periodar redusert vassføring, vil kunne vere negativt for Somrungen som gyte- og oppvekstområde. Vi ber om at dette blir tatt med i vurderinga av søknaden.»

Møre og Romsdal fylkeskommune skriver i uttalelse av 09.05.2022:

«Saka gjeld utsett byggefrist for konsesjonsgitt småkraftverk. Møre og Romsdal fylkeskommune har ut frå våre ansvarsområde følgande merknader: Fylkeskommunen har tidlegare ikkje hatt merknader til at det blei gitt konsesjon. Vi kan ikkje sjå at det har kome fram ny kunnskap som tilseier anna vurdering no. Vi har likevel stilt krav om arkeologiske registreringar før utbygging og minner for ordens skuld om dette (vårt brev 20.06.2014).»

Småkraft AS kommenterte de innkomne i brev til NVE den 23.06.2022:

«Småkraft AS har søkt om forlenget frist for bygging av Somrungen kraftverk da det tidligere var mangelfull nettkapasitet i området. Nå der dette løst og småkraft AS planlegger å bygge kraftverket. Uttaler fra Sunndal kommune, Statsforvalter og fylkeskommune bekrefter at det ikke er kjente nye momenter som tilsier at forlengelse av konsesjonsvedtak ikke skal gis. Forhold som er tatt opp av



statsforvalter, rødlistearter er tema som blir tatt opp i detaljplan miljø og landskap. Forhold som er tatt opp av fylkeskommunen, arkeologiske registreringer er under planlegging for gjennomføring. Småkraft AS kan ikke se at det er ikke grunnlag for å gi forlenget vedtak for bygging av Somrungen kraftverk.»

Videre skriver de om tilleggsinformasjonen fra Statsforvalteren i epost av 23.06.2022:

«Det er satt krav til omløps-/ fiskeventil (FSV) i kraftverket. I driftsfasen skal FSV ivareta dette forholdet. Det medfører ikke riktighet at en utbygging vil gi ...lengre perioder med redusert vannføring....da det er ikke magasiner i prosjektet som kan demme opp Somrungen.

I byggefasen vil detaljplan for miljø og landskap ta vare på forhold/ tiltak for fisk.»

Småkraft AS har i epost av 07.09.2022 tilsendt NVE notat om Miljøfaglig utredning om Somrungen kraftverk, skrevet av Geir Gaarder (11.05.2022).

NVEs vurdering

En søknad om utsatt byggefrist innebærer ikke at det blir gjort en ny samlet vurdering av fordeler og ulemper ved tiltaket, slik det ble gjort i behandlingen av den opprinnelige konsesjonssøknaden. I saksbehandlingen skal NVE bare vurdere om det har oppstått nye eller endrede forhold siden konsesjonstidspunktet. Dersom det kommer frem ny vesentlig informasjon, kan NVE avslå en søknad om forlenget byggefrist. Et sentralt moment i vurderingen vil være om det kan settes nye vilkår som kan avbøte ulempene. Etablert forvaltningspraksis, understøttet av forarbeidene til vannressursloven og den reviderte vassdragsreguleringsloven, tilsier likevel at det har vært forutsatt at det skal praktiseres lempelighet ved fristforlengelser.

Søknaden om forlenget byggefrist har vært sendt til Sunndal kommune, Møre og Romsdal fylkeskommune og Statsforvalteren i Møre og Romsdal for uttalelse. Samtlige instanser tilrår å forlenge byggefristen. Det er både i kommunens saksframlegg og ettersendelse fra Statsforvalteren fremkommet flere opplysninger som kan se ut til å være nye og endrede forhold.

Avsetninger av marin leire og fare for skred

Det er fremkommet opplysninger om at det i planlagt kraftstasjonsområde er mye oppkomme av vann. Aktsomhetsområdet for kvikkleire er i dette området avgrenset ved øvre marin grense, ca. ved kote 150. Kraftstasjonen og øvrige installasjoner ligger innenfor aktsomhetsområdene både for kvikkleire og skred i bratt terreng. Dette betyr at det er fare for sørpeskred i tillegg til flomskred og snøskred som kan følge elveløpet i Somrungen.

I bakgrunn for konsesjonsvedtak (KSK-notat 110/2015) viste vi til NVEs skredatlas der hele dalføret er angitt som aktsomhetsområde for steinsprang og snøskred samt at fjellsidene er markert som utløsningsområder for snøskred. Vi la vekt på at det er søkers ansvar å vurdere risikoen ved prosjektet. Med nye opplysninger om oppkomme av vann, mener vi det er viktig at det blir gjennomført nødvendige undersøkelser, både grunnundersøkelser og en fullverdig skredfareutredning. Med bakgrunn i dette må det gjøres en grundig



vurdering av mulig risikoreduserende tiltak, slik som områdestabilitet i tiltaksområdet. Det er viktig at anlegget bygges på en forsvarlig og trygg måte og at resultatene fra kartleggingen og forslag til eventuelle tiltak inngår i detaljplanen.

Status for anadrom fisk samt samlet belastning

Både Sunndal kommune og Statsforvalteren viser til at kjemisk behandling av Driva vil føre til at sideelver, som Somrungen, vil bli enda viktigere for reetablering av fiskestammene fremover. Statsforvalteren påpeker at lengre perioder med redusert vannføring, som følge av kraftverket, vil kunne være særlig negativt for gyte- og oppvekstvilkårene i Somrungen. Småkraft AS har svart til dette at de ikke er enig i at kraftverksdriften vil medføre lengre perioder med redusert vannføring ettersom dette er et kraftverk uten magasiner. Videre påpeker de at forholdene til fisk vil ivaretas av detaljplanen for miljø og landskap i byggefasen og etablering av omløpsventil.

NVE viser til at det i konsesjonsbehandlingen ble foretatt en utvidet fiskeundersøkelse av Somrungen (Multiconsult 2014). Her ble det gjort en bonitering av anadrom strekning som er på ca. 1 km. Kraftstasjonen er planlagt ca. 200 meter nedstrøms absolutt vandringshinder. Boniteringen viste at fisken har gode gyte- og oppvekstforhold i elva, men få oppholdsplasser for større fisk, slik at fisken trolig vandrer ut i Driva på et tidlig stadie. Det er pålagt å installere en omløpsventil i kraftverket, for å unngå stranding av fisk ved eventuelt utfall eller rask nedkjøring. Videre er det gjort en avtale mellom Småkraft og grunneier om istandsetting av elva nedstrøms kraftverket, noe som kan være positivt for sjørretbestanden. NVE mener forholdene til fisk er godt nok vurdert i konsesjonsbehandlingen, og at opplysningene som er kommet frem i høringen ikke gir grunnlag til å avslå søknad om byggefrist.

Status for terrestriske rødlistede arter i området

Kommunen og Statsforvalteren viser til funn og statusendring av rødlistede arter i tiltaksområdet. Statsforvalteren skriver at de har fått tilsendt kart fra grunneiere med avgrensninger av almeskog, svartor-sumpskog og hasselskog i området, men at de ikke kan se at disse blir berørt av tiltaket.

NVE viser til vårt bakgrunn for vedtak av 2015 (KSK-notat 110/2015), som ble skrevet i forbindelse med konsesjonsbehandlingen. Der beskrives det funn av følgende rødlistede arter: alm (VU – sårbar), skrukkeøre (NT – nær truet), bleikdoggnål (NT), almebroddsopp (VU), musserongvokssopp, (NT), kastanjestilkkjuke (VU) og muligens svartsonekjuke (NT). Av disse artene har alm nå fått status som EN (sterkt truet) og almebroddsopp og musserongvokssopp har status som VU. I bakgrunnsnotat fra 2015, poengterte vi at det skal tas hensyn til verdifulle forekomster av eldre almetrær ved etablering av kraftstasjonen. I notat av 11.05.2022, tilsendt fra Småkraft AS, beskriver også Geir Gaarder at bygging av kraftstasjonen og hogst av trær, krever noe varsomhet for å unngå unødige skader på almeforekomstene. Gaarder anbefaler å flytte riggområdet og anleggsvei og Småkraft AS viser til at det skal utarbeides en detaljplan for miljø og landskap der biolog vil komme med innspill og delta på befaring. NVE legger dermed til grunn at det i stor grad er mulig å unngå arten i forbindelse med bygging av kraftverket.



Ettersom alm og visse sopptyper som kan knyttes til alm nå har endret rødlistestatus, mener vi det er riktig å påpeke at forutsetningen som ligger til grunn for konsesjonen nå gjelder alle forekomster av alm i tiltaksområdet. Vi mener at arten alm i sin helhet, og særlig eldre trær, skal unngås så langt som mulig. Dette betyr at etablering av installasjoner som kraftverk, tunellpåkugg, massedeponi og veier skal gjøres i samråd med biolog.

Ut over det som er gjennomgått har det ikke kommet fram nye opplysninger om nye forhold som har betydning, eller nye parter som kan bli berørt av utbyggingen. For øvrig tar vi med at fylkeskommunen i sin uttalelse minner om at det er stilt krav om arkeologiske utgravninger før byggestart.

NVE har også foretatt egne søk i Naturbase og Artskart. Vi kan ikke se at det samlet foreligger ny informasjon som tilsier at søknaden om forlenget byggefrist bør avslås.

NVEs vedtak

NVE kan ikke se at det foreligger ny informasjon som tilsier at søknaden om forlenget byggefrist for Somrungen kraftverk bør avslås. I medhold av vannressursloven §§ 27 og 19 annet ledd, samt vassdragsreguleringsloven § 15, forlenges byggefristen med inntil fem år, til 01.12.2025.

NVE gir med dette forlenget byggefrist til 01.12.2025 for Somrungen kraftverk. Forlengelsen er gitt med forutsetningene som er listet opp i tabellen i «Bakgrunn for vedtak 01.12.2015» (KSK-notat 110/2015), med ytterligere forutsetninger:

- **Gjennomføring av geotekniske undersøkelser i medhold av detaljplanen**

Det skal i detaljplanen fremkomme at det er gjort nødvendige undersøkelser, både grunnundersøkelser og en fullverdig skredfareutredning. Arbeidet med nødvendige grunnundersøkelser og vurdering av behov for risikoreduserende tiltak skal gjennomføres av geoteknisk fagkyndig i henhold til TEK 17. Sikringstiltak skal ikke forverre flom- og skredfare for omkringliggende areal.

- **Arten alm skal unngås så langt mulig**

Etablering av installasjoner som kraftstasjon, tunellpåkugg, massetipp og veier skal gjøres i samråd med biolog for at arten, og særlig viktige forekomster, blir minst mulig berørt.

Om klage og klagerett

Se eget vedlegg om klageadgang.



Med hilsen

Inga Katrine Johansen Nordberg
direktør

Carsten Jensen
seksjonssjef

Godkjent i henhold til NVE sine interne rutiner.

Mottakerliste:

SMÅKRAFT AS

Kopimottakerliste:

STATSFORVALTAREN I MØRE OG ROMSDAL

Møre og Romsdal fylkeskommune

SUNNDAL KOMMUNE



Orientering om rett til å klage

Frist for å klage	Fristen for å klage på vedtaket er 3 veker frå den dagen vedtaket kom fram til deg. Dersom vedtaket ikkje har kome fram til deg, startar fristen å gå frå den dagen du fekk eller burde ha fått kjennskap til vedtaket. Det er tilstrekkeleg at du postlegg klagen før fristen går ut. Klagen kan ikkje handsamast dersom det har gått meir enn 1 år sidan NVE fatta vedtaket.
Du kan få grunngeving for vedtaket	Dersom du har fått eit vedtak utan grunngeving, kan du be NVE om å få ei grunngeving. Du må be om grunngevinga før klagefristen går ut.
Kva skal med i klagen?	Klagen bør vere skriftleg. I klagen må du: <ul style="list-style-type: none">• Skrive kva for vedtak du klagar på.• Skrive kva for eit resultat du ønsker.• Opplyse om du klagar innanfor fristen.• Underteikne klagen. Dersom du brukar ein fullmektig, kan fullmektigen underteikne klagen. I tillegg bør du grunnje klagen. Dette betyr at du bør forklare kvifor du meiner vedtaket er feil.
Du kan få sjå dokumenta i saka	Du har rett til å sjå dokumenta i saka, med mindre dokumenta er unnateke offentlegheit. Du kan ta kontakt med NVE for å få innsyn i saka.
Vilkår for å gå til domstolane	Dersom du meiner vedtaket er ugyldig, kan du gå til søksmål. Du kan berre gå til søksmål dersom du har klagt på vedtaket til NVE, og klagen er avgjort av OED som overordna forvaltingsmyndighet. Du kan likevel gå til søksmål dersom det har gått 6 månader sidan du sende klagen, og det ikkje skuldast forsøming frå di side at klagen ikkje er avgjort.
Sakskostnader	Dersom NVE eller OED endrar vedtaket til din fordel, kan du søke om å få dekkja vesentlege og nødvendige kostnader. Du må søke om dette innan 3 veker etter at klagevedtaket kom fram til deg.
Kven kan klage på vedtaket?	Dersom du er part i saka, kan du klage på vedtaket. Du kan også klage på vedtaket dersom du har rettsleg klageinteresse i saka.
Kvar skal du sende klagen?	Du må adressere klagen til Olje- og energidepartementet (OED), men sende han til NVE. E-postadressa til NVE er: nve@nve.no. NVE vurderer om vedtaket skal endrast. Dersom NVE ikkje endrar vedtaket vil vi sende klagen til OED.

Denne forklaringa bygger på forvaltningslova sine reglar i §§ 11, 18, 19, 24, 27 b, 28, 29, 31, 32 og 36.



**Verneområdestyret
for Trollheimen**

Postadresse
Postboks 2600
7734 STEINKJER

Besøksadresse
Rindalsvegen 2A
6657 Rindal

Kontakt
Sentralbord: +47 74 16 80 00
Direkte: +47 73 19 93 88
fmltpost@statsforvalteren.no
<https://www.nasjonalparkstyre.no/trollheimen>

HYWER AS
Postboks 84
6961 DALE I SUNNFJORD

Saksbehandler Roar Pettersen

Vår ref. 2022/6537-0 432.2

Deres ref. Magne Eide

Dato 25.07.2022

Trollheimen landskapsvernområde - detaljplan for miljø og landskap - Somrungen kraftverk

En viser til mottatte:

- Detaljplan for miljø og landskap – inntaksområdet 24.06.2022 for bygging av Somrungen kraftverk i Sunndal kommune,
- Forespurt tilleggsmateriale mottatt 29.07.2022 om riggområde, etablering, avslutning og tilbakeføring, midlertidig masselager, framtidige aktivitet(er) i nedslagsfeltet til inntaket under drift mv.

Kraftverket og infrastrukturen er planlagt fra kote 554 m.o.h for overløpsterskelen over inntaksrista (553 m.o.h). Inn mot verneområdegrensa er det da teoretisk 0,8 m fra flomvannspeilet på 554 m.o.h, jf. detaljplanen. Kraftverket, rørføringen og infrastrukturen ligger videre ellers utenfor og i avstand fra Trollheimen landskapsvernområde (LVO) som forvaltes av Verneområdestyret for Trollheimen. Føringen fra inntaksrista er planlagt som turbinrør i borehull hvilket medfører at det da ikke blir noe synlig på overflata ned lia mot kraftstasjonen.

Riggområdet (R3) for utbyggingen av kraftverkets infrastruktur fra inntaksrista og nærområdet til denne er planlagt tett opp til inntaksrist, nedstrøms og på vestsida av elva. Det planlegges opparbeidet slik at det kan bygges en plattform av tre for mottak av nødvendig utstyr, materialer og mannskap for utbyggingen.

Transporten til inntaksutbyggingen er planlagt med helikopter uten landing, men kun løft. Betongen blir da eksempelvis tømt direkte i forskalingen, gravemaskin (8 tonn) løftet opp demontert på/ved riggområdet mv.

Massene (fra sprengning) som produseres ved etableringen av dam og inntak (20 – 25 m³) er planlagt mellomlagret sør for inntaket på østsida av elva. Massene er videre planlagt brukt til plastring av elveløpet nedstrøms inntak og dam. Området for massedeponiet er planlagt tilbakeført til opprinnelig naturtilstand etter bruk.

Det er ikke planlagt aktiviteter i bygge- eller driftstiden i nedbørsfeltet til inntaket dvs. områdene innenfor grensa til verneområdet. I en del nedbørsfelt for kraftverk er det eksempelvis søknader om motorferdsel knyttet rutinemessige snømålinger o.l.

I henhold til KSK-notat 110/2015 mener NVE «at virkningene av Somrungen kraftverk på biologisk mangfold og Sunndalens landskapsrom er de største ulempene, men konsekvensene for disse tema kan etter vårt syn i tilstrekkelig grad avbøtes med tiltak. For tema biologisk



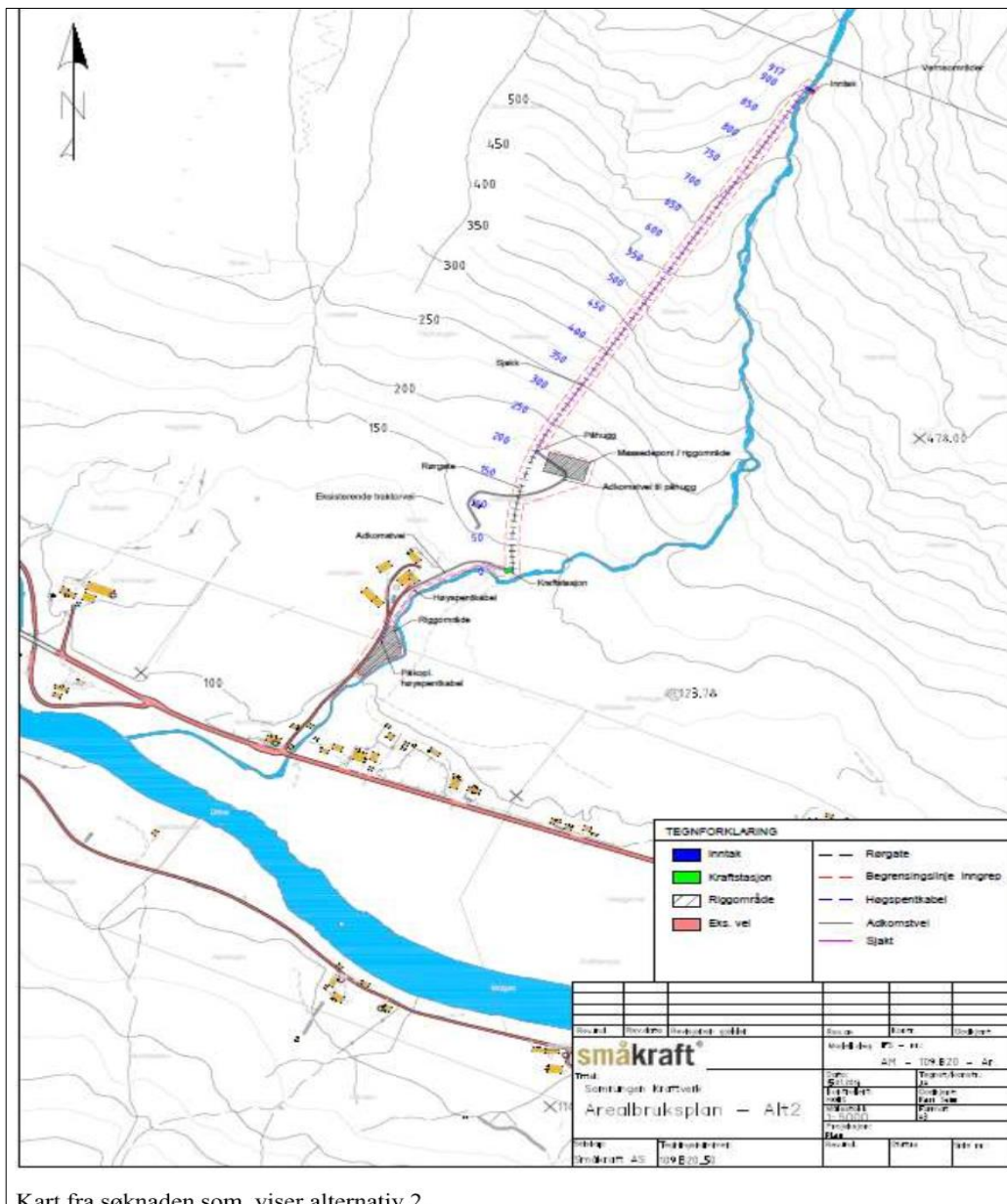
mangfold, vil god detaljplanlegging og en justering av kraftstasjonsplasseringen kunne redusere konsekvensene i stor grad sammen med etablering av omløpsventil i kraftstasjonen.

Påvirkningen på landskapet kan reduseres vesentlig ved å legge vannveien i tunnel på det meste av strekningen. Etter NVEs syn vil reduksjonen i vannføringen ha moderate landskapsmessige konsekvenser. Det samme gjelder for virkningen på Trollheimen landskapsvernområde, forutsatt at søker dokumenterer at all virksomhet i forbindelse med utbyggingen vil skje utenfor grensene til landskapsvernområdet.»

«NVEs konklusjon

Etter en helhetsvurdering av planene og de foreliggende uttalelsene mener NVE at fordelene av det omsøkte tiltaket er større enn skader og ulemper for allmenne og private interesser slik at kravet i vannressursloven § 25 er oppfylt.

NVE gir Småkraft AS tillatelse etter vannressursloven § 8 til bygging av Somrungen kraftverk etter alternativ 2. Tillatelsen gis på nærmere fastsatte vilkår.»

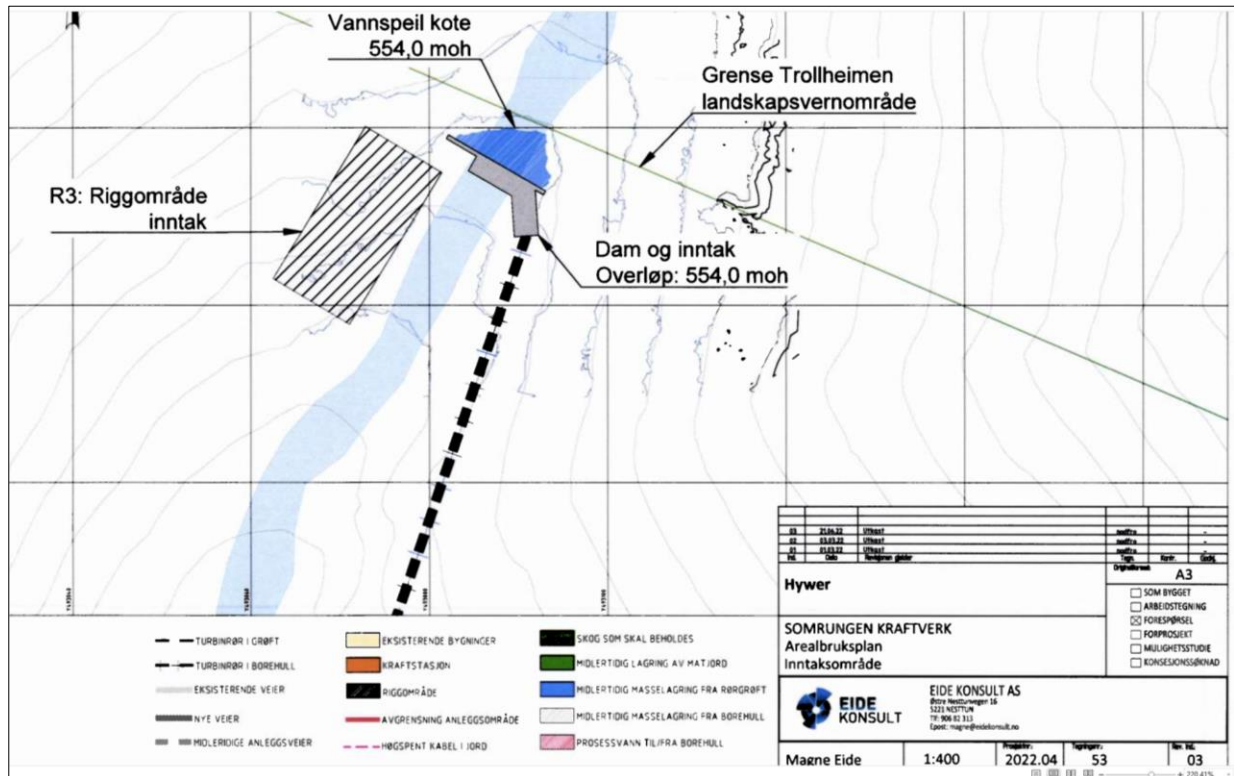


Kart fra søknaden som viser alternativ 2.



NVE har gitt konsesjon på følgende forutsetninger:

Valg av alternativ	Alternativ 2
Inntak	Søknaden oppgir kote 555. Plassering skal skje slik at
	<p>Trollheimen landskapsvernområde ikke blir berørt, verken i anleggsfasen eller driftsfasen. Endelig plassering avklares gjennom detaljplanen, og detaljplanen skal legges fram for vernemyndighetene for godkjenning i forhold til vernegrensene før den kan godkjennes av NVE.</p> <p>Teknisk løsning for dokumentasjon av slipp av minstevannføring skal godkjennes av NVE.</p>
Vannvei	<p>Boret tunnel mellom kote 200 og inntak. Endelig lokalisering av påhugg avklares i detaljplan.</p> <p>Vannveiens plassering nedenfor påhugg tilpasses plasseringen av kraftstasjonen, se kommentar til kraftstasjon under. Dette avklares også i detaljplan.</p>
Kraftstasjon	<p>Kraftstasjonen skal plasseres på ca. kote 140. Endelig plassering av kraftstasjonen avklares gjennom detaljplanen og skal skje i samråd med biolog. Det skal legges vekt på at etableringen kan skje uten at verdifulle forekomster knyttet til eldre almetrær blir berørt. Plasseringen må ses i sammenheng med rørtraseen og vei inn til kraftstasjonen, som også vurderes i forhold til forekomsten av eldre almetrær i området.</p> <p>Avløpet fra kraftstasjonen skal slippes ut i Somrungen så langt opp som mulig av hensyn til anadrom fisk.</p> <p>Det skal bygges en omløpsventil med kapasitet på minimum 50 % av maksimal slukeevne jf. merknader til post 1. Det må legges fram dokumentasjon til NVEs miljøtilsyn på at omløpsventilen fungerer etter hensikten for anlegget kan settes i drift.</p>
Største slukeevne	Søknaden oppgir 1,04 m ³ /s.
Minste driftsvannføring	Søknaden oppgir 50 l/s.
Installert effekt	Søknaden oppgir 3,56 MW. Installert effekt kan justeres og tilpasses kravene til største slukeevne og minste driftsvannføring.
Antall turbiner/turbintype	1 pelton
Vei	<p>Se kommentar til plassering av kraftstasjonen over.</p> <p>Veitrasé til påhugg avklares i detaljplan.</p>
Massedeponi	Lokalisering av massedeponi avklares i detaljplan.



Kart fra detaljplanen som viser inntaksrist, riggområde, «dam» og trasé for tunnel iht. alt. 2.



Område for riggareal, inntaksrist og midlertidig deponi, jf. ortofoto 2021.



Trollheimen LVO

«Føremålet med vern av Trollheimen LVO er å ta vare på eit særmerkt og vakkert fjellområde med skog og seterdalar og eit rikt plante- og dyreliv.»

I verneområdet er: «1.1 Alle inngrep som vesentleg kan endra karakteren til landskapet er forbodne. Dette gjeld til dømes

- a) Oppføring av bygningar, anlegg og faste innretningar, framføring av luftleidningar, jordkablar og kloakkleidningar, bygging av vegar, drenering og anna form for tørrlegging, uttak, oppfylling, planering og lagring av masse, lausbryting og fjerning av stein, mineral eller fossil, bergverksdrift, vassdragsregulering, og sprøyting med kjemiske midlar mot lauvtreoppslag. Opplistinga er ikkje fullstendig.

Området er uvanlig lite påvirket av infrastruktur og andre naturinngrep, jf. tidligere INON 2013.

Forvaltningsplan for verneområdene i Trollheimen

Med hjemmel i verneforskriftene har Forvaltningsplanen for verneområdene i Trollheimen følgende relevante forvaltningsmål:

- Kap. 4.6.2. «Forhindre ytterligere inngrep knyttet til vannkraftutbygging i verneområdene i Trollheimen.»
- Kap. 4.6.3. «Mål om at kraftselskapene og forvaltningsmyndighetene sammen finner en forenelig løsning med tanke på hvor stort omfang snømålinger og nedbørsmålinger behøver å ha innenfor verneområdene, og om det finnes aktuelle målepunkt og målestrekninger utenfor som kan erstatte ønskelige punkt i verneområdene jf. NML § 12.»

Vurdering

NVE hadde i 2014 5 småkraftsøknader i Sunndal kommune til behandling. Disse ble lagt ut til høring i perioden 24.03.14 – 19.09.14. Tre av de fem omsøkte småkraftverkene var planlagt lagt slik at virkningen av inngrepene ble nødvendig å vurdere i forhold til bestemmelsene i verneforskriften for Trollheimen landskapsvernområde henholdsvis Torske, Somrungen og Gryta kraftverker.

Verneområdestyret for Trollheimens verneområder behandlet høringsforslagene i møte 4.09.2014, sak 43 2014, og ga følgende uttalelse, jf. protokollen:

«I forbindelse med vurderingen av konsesjonssøknadene for kraftverkene som grenser mot Trollheimen landskapsvernområde – Torske, Somrungen og Gryta, anmoder Verneområdestyret for Trollheimen om at inngrepenes landskapsmessige konsekvenser, påvirkning på den senere opplevelsesverdien av området, samt status for det inngrepsfrie naturområde (INON) i Trollheimen landskapsvernområde tillegges særskilt vekt. Dette fordi hvert av kraftverkene vil påvirke verneområdet i Trollheimen negativt, og den samla belastningen (jf. NML§ 10) derfor vil bli omfattende»

Etter høringene behandlet NVE konsesjonssøknadene og ga da kun konsesjon til Småkraft AS for bygging av Somrungen kraftverk, jf. Konsesjon av 1.12.2015, ref. NVE 200901911-45 og KSK notat 110/2015, 1.12.2015. Gjennom konsesjonsbehandlingen har NVE altoverveiende ivaretatt Verneområdestyret for Trollheimens verneområder sine betenknings med hensyn til bestemmelsene gitt i verneforskriften for Trollheimen LVO og naturmangfoldloven, jf.



Verneområdestyrets uttalelse gitt i sak 43/2014, 4.09.2014. Herunder spesielt valget av alternativ 2 med tunnel fra et ristinntak. Det vil ikke medføre noen reell oppdemming, ingen deponeringer av overskuddsmasser eller etablering av varige byggverk ut over inntaksrista med en minimal demning (sedimentasjonsfang mv.). Samlet sett vurderes etableringen iht. detaljplanen til ikke å kunne påvirke verneverdiene nevneverdig.

Med hilsen

Roar Pettersen

Verneområdeforvalter

Dokumentet er elektronisk godkjent

Vedlegg

- 1 Konesjon Somrungen NVE
- 2 KSK notat 110 2015, Somrungen, NVE
- 3 Høringsuttalelse VOS 2014 småkraftverk i Sunndal, sak 1059
- 4 Somrungen kraftverk - tilleggsopplysninger
- 5 Somrungen - tilleggsopplysning 29.7.2022-signed.pdf

Kopi til:


Sunndal kommune	Postboks 94	6601	SUNNDALSØRA
Statsforvaltaren i Møre og Romsdal	Postboks 2520	6404	MOLDE

**Vurdering av
områdestabilitet ved
Somrungen kraftverk,
Sunndal kommune**



Sunnfjord Geo Center

Prosjektinformasjon og status

Prosjektnummer:	Dokumentkode:	Dokumentnr.:	Dokumenttittel:
	GT-H30-M03-00	01r	Vurdering av områdestabilitet ved Somrungen kraftverk, Sunndal kommune
Revisjon:	Beskrivelse:		Leveransedato:
0	Godkjent rapport		17.02.2023
Kontraktør:		Kontaktinformasjon:	
 Sunnfjord Geo Center		Sunnfjord Geo Center AS Stongfjordvegen 577 6984 Stongfjorden Tlf.: 577 31 900 E-post: post@sunnfjordgeocenter.no Organisasjonsnummer: 998 899 834 MVA	
Fagområde:	Dokumenttype:	Lokalitet:	
Geoteknikk, områdestabilitet	Rapport	Somrungen, Sunndal	
HMS-risikovurdering før feltarbeid:	Dato for risikovurdering	Hendelse/avvik meldt:	
Risikogruppe 1	15.01.2023	Nei	
Feltarbeid utført av:	Dato for feltarbeid:		
19.01.20			
Rapport utarbeidet av:	Dato for ferdigstilling:	Signatur:	
Rev 0: Thomas Austin Stormoen	16.02.2023	Thomas Austin Stormoen (sign.)	
Sidemannskontroll gjennomført av:	Godkjent, dato:	Signatur:	
Rev 0: Alice Hestad Vie	16.02.2023	Alice Hestad Vie (sign.)	

Sammendrag

Sunnfjord Geo Center er engasjert av Hywer AS, for å gjennomføre en områdestabilitetsvurdering. Det skal opprettes et småkraftanlegg ved Somrungen, som innebærer etablering av kraftstasjon, anleggsvei, rørgate i fjell og løsmassegrøft på deler av gbnr. 30/1 i Sunndal kommune. Det aktuelle tiltaksområdet ligger under marin grense, noe som tilsier at det kan være avsatt marin leire i grunnen.

Tiltakskategori er vurdert til å være **K3** iht. Tabell 3.2 i veilederen for sikkerhet mot kvikkleire fra NVE, da dette tiltaket klassifiseres som et mindre nærings- og industribygg med begrenset personopphold.

Løsmassekartet fra NGU viser at det er kartlagt breelvavsetninger innenfor tiltaksområdet og marine avsetninger i områder som kan inngå som rigg-områder. Tiltaksområdet ligger ved en terrasseflate. Kraftstasjonen skal ligge på nedsiden av terrasseskråningen. Terrassen er avgrenset i øst av elva Somrungen, som renner delvis på bratt fjell og grov stein og blokk.

SGC har identifisert to kritiske skråninger. En er selve terrasseskråningen hvor kraftstasjonen skal plasseres i bunn og rørgaten skal legges i grøft. Den andre er nedenfor tiltaket, ca. 230 m mot sørvest.

Ut fra observasjoner under befaring og gjennomgang av tilgjengelig data fra NADAG, GRANADA, Pukk- og Grusdatabasen til NGU, kan det konkluderes med at det ikke er fare for kvikkleire i de kritiske skråningene, og tiltaket ligger utenfor mulige løsne- og utløpsområder.

Sikkerhet mot skred iht. TEK17 §7-3, herunder områdeskred, er ivaretatt etter vurdering i tråd med prosedyren i NVEs kvikkleireveileder Tabell 3.1. Ettersom denne vurderingen avslutter ved steg 6 i prosedyren er det ikke krav til uavhengig kvalitetssikring av dette notatet.

Tabell 1: Prosedyre for utredning av områdeskred, hentet fra Tabell 3.1. i *Sikkerhet mot kvikkleireskred, 1/19*.

Prosedyre for utredning av områdeskredfare		
Steg	Beskrivelse	Merknad
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner	Utført
2	Avgrens områder med mulig marin leire	Utført
3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	Utført
4	Bestem tiltakskategori	Utført
5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde	Utført
6	Befaring	Utført
7	Gjennomfør grunnundersøkelser	Ikke aktuelt
8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder	Ikke aktuelt
9	Klassifiser faresoner	Ikke aktuelt
10	Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet	Ikke aktuelt
11	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	Ikke aktuelt

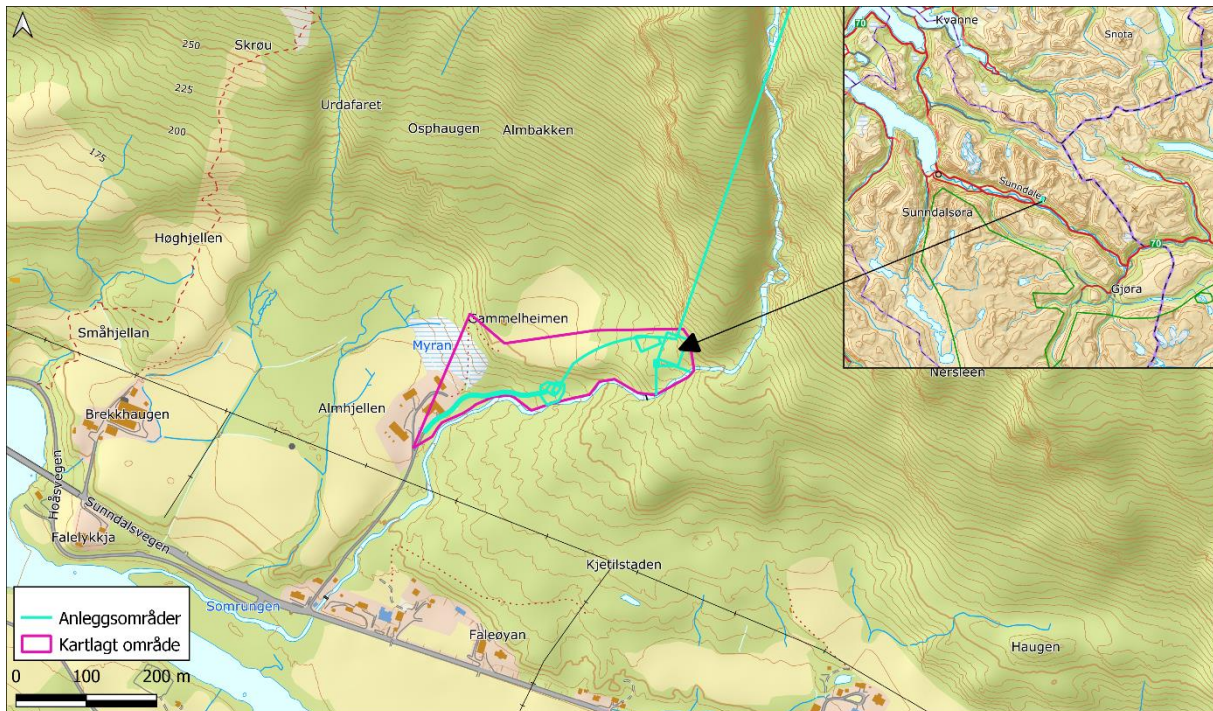
Innholdsfortegnelse

1. Innledning	1
2. Regelverk og krav for prosjektet	3
2.1 Regelverk	3
2.2 Krav.....	3
2.3 Kvalitetssikring	3
3. Grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og potensielt løsneområde	4
3.1 Topografiske kart og flyfoto	4
3.2 Kwartærgeologiske kart og marin grense.....	6
3.3 Oppsummering av tidligere utførte grunnundersøkelser	8
3.4 Identifikasjon av skråninger og mulig løsneområde.....	9
3.5 Beskrivelse av eksisterende kartlagt kvikkleiresone	10
4. Befaring	12
5. Konklusjon	17
6. Referanser	18

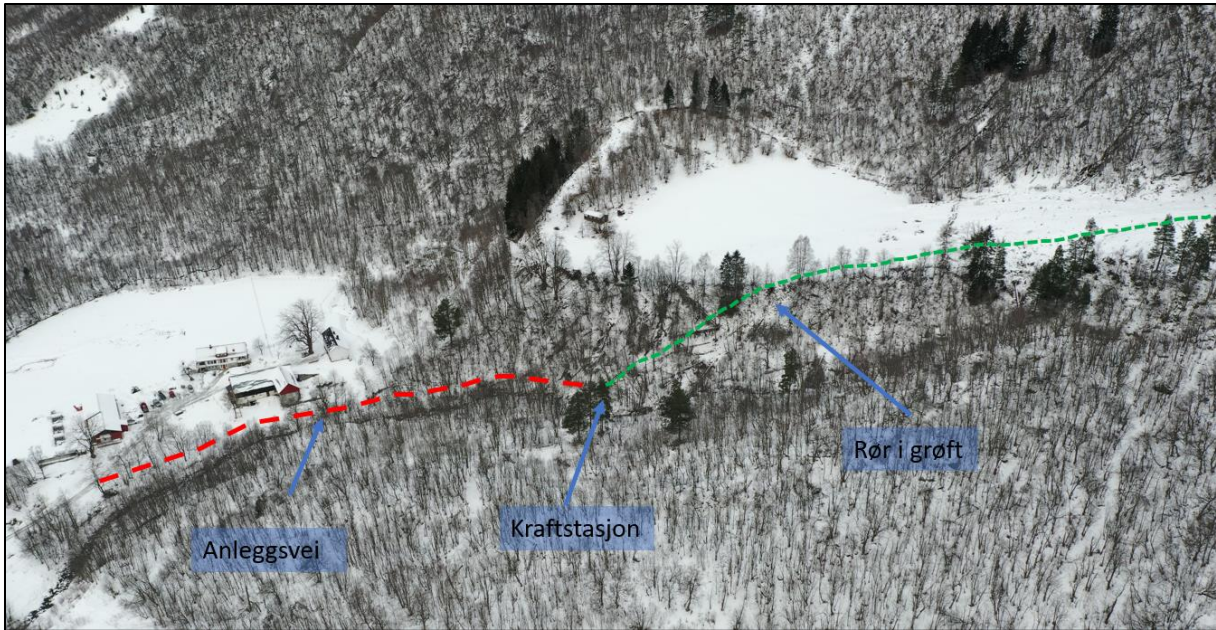
1. Innledning

Sunnfjord Geo Center er engasjert av Hywer AS, for å gjennomføre en vurdering av områdestabilitet i forbindelse med et småkraftanlegg ved Somrungen, som innebærer etablering av kraftstasjon, anleggsvei, rørgate i fjell og løsmassegrøft på deler av gbnr. 30/1 i Sunndal kommune (Figur 1 - Figur 3). Deler av den aktuelle rørgroften, samt anleggsveien og kraftstasjonen, er planlagt under marin grense, noe som tilsier at det kan være avsatt marin leire i grunnen.

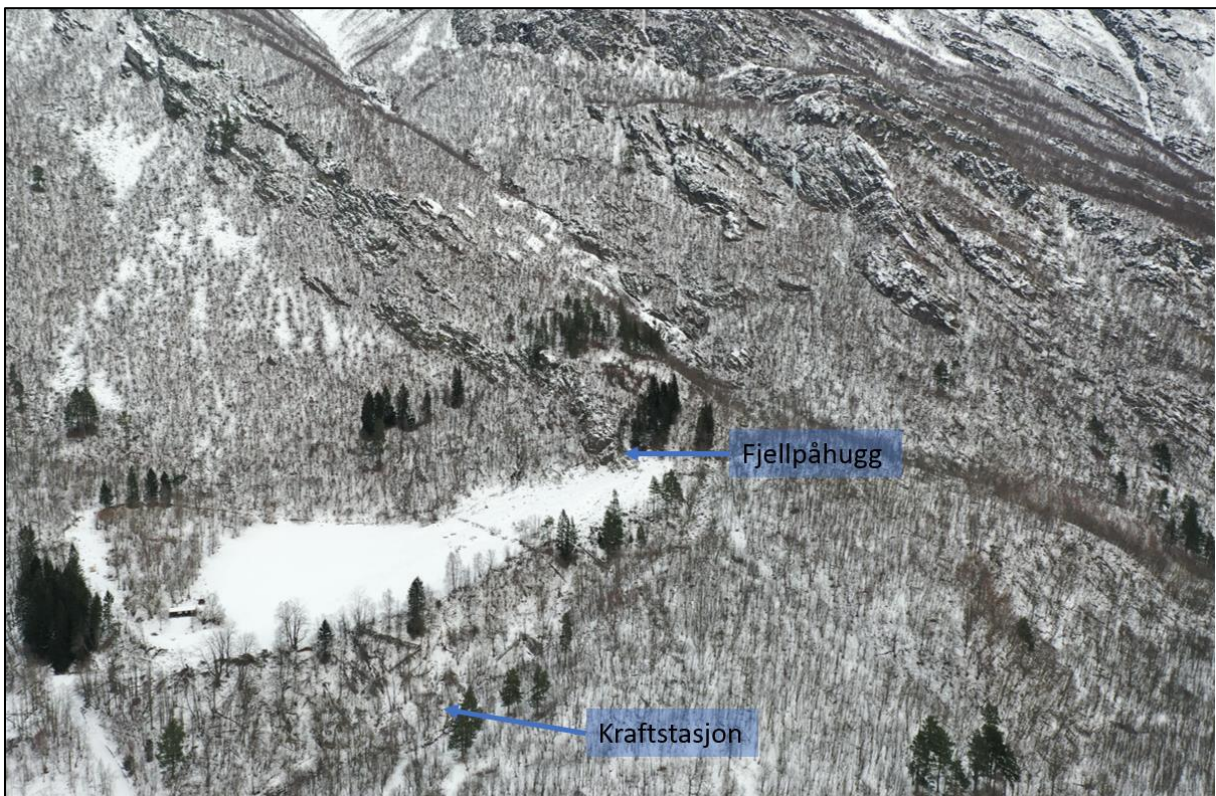
Denne rapporten utreder muligheten for marin leire sikkerheten mot områdeskred iht. NVEs veileder for sikkerhet mot områdeskred.



Figur 1: Kart som viser plassering av tiltaksområdet. Tiltaksområdet er markert med svart stiplet polygon (Kilde: www.norgeskart.no).



Figur 2. Flyfoto med drone mot nordvest med omtrentlige plasseringer av tiltaket. Det er beitemark på flaten ovenfor tiltaket, som ligger på marin grense.



Figur 3. Flyfoto med drone mot nordøst, med omtrentlige plasseringer av tiltak. Det er beitemark på flaten ovenfor tiltaket, som ligger på marin grense. Fjellet stiger bratt opp fra påhugget til fjelltunnelen.

2. Regelverk og krav for prosjektet

2.1 Regelverk

Veileder *Sikkerhet mot kvikkleireskred* fra NVE (2020) med rapportnummer 1/2019, angir hvordan risiko for område-skred kan utredes. Denne vurderingen følger prosedyren i tabell 3.1 i kapittel 3.2 i veilederen.

2.2 Krav

Krav til sikkerhet i NVEs veileder avhenger av tiltakskategori og faregrad i eventuell kvikkleiresone.

Tiltakskategori er vurdert til å være **K3** iht. Tabell 3.2 i veilederen for sikkerhet mot kvikkleire (NVE, 2020), da dette tiltaket klassifiseres som et mindre nærings- og industrianlegg.

Det gjeldende tiltaket er ikke innenfor en kartlagt faresone.

Veilederen stiller krav til at vurderinger og utarbeiding av dokumentasjon skal gjennomføres av foretak med erfaring og formell kompetanse innen liknende arbeider.

Tabell 2: Definerer av tiltakskategori for ulike type tiltak, tabell 3.2 fra NVE (2020).

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 vegger, mindre parkeringsanlegg og trafikksikkerhetstiltak (G/S-veg, midtdeler)
K2	Tiltak som kun innebærer terrengendring; utgraving, opp- og utfylling og masseflytting Massedepotier, 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

2.3 Kvalitetssikring

Denne utredningen avsluttes ved steg 6 i prosedyren i tabell 3.1 i kapittel 3.2 i kvikkleireveilederen. Dermed er det ikke behov for kvalitetssikring av uavhengig foretak.

3. Grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og potensielt løsneområde

3.1 Topografiske kart og flyfoto

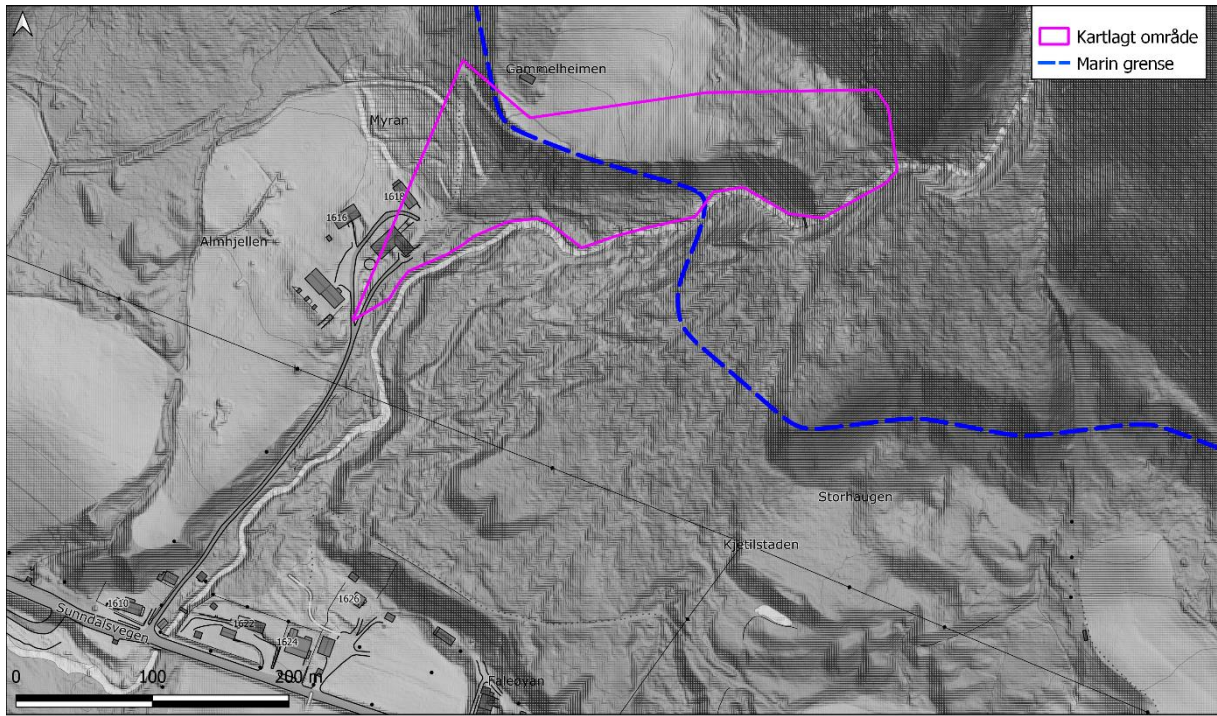
Eventuelle løsneområder skal iht. NVE (2020) vurderes å være «kritiske skråninger», som har høyde over 5 meter og helning brattere enn 1:20 (1:15 dersom det utredes av geotekniker). Bakover fra skråningens bunn skal areal med lengde inntil 20 ganger skråningshøyden (15 ganger dersom det utredes av geotekniker) også inngå som mulige løsneområder. Eventuelle utløpsområder er inntil 3 ganger lengden til løsneområdene, men dette vil variere med topografien i skredløpet og viskositeten til skredmateriale. L'Heureux (2012) beskriver at sammenhengen mellom skråningshøyde og utstrekningen til løsneområder er svært uklar, og et slikt kriterium bør brukes med forsiktighet.

Bekkeraviner, skredgroper og andre topografiske variasjoner kan begrense utbredelsen av løsneområder for kvikkleireskred. Der det er mindre enn 2 m mektighet til fjell anses det ikke å være fare for å utløse kvikkleireskred.

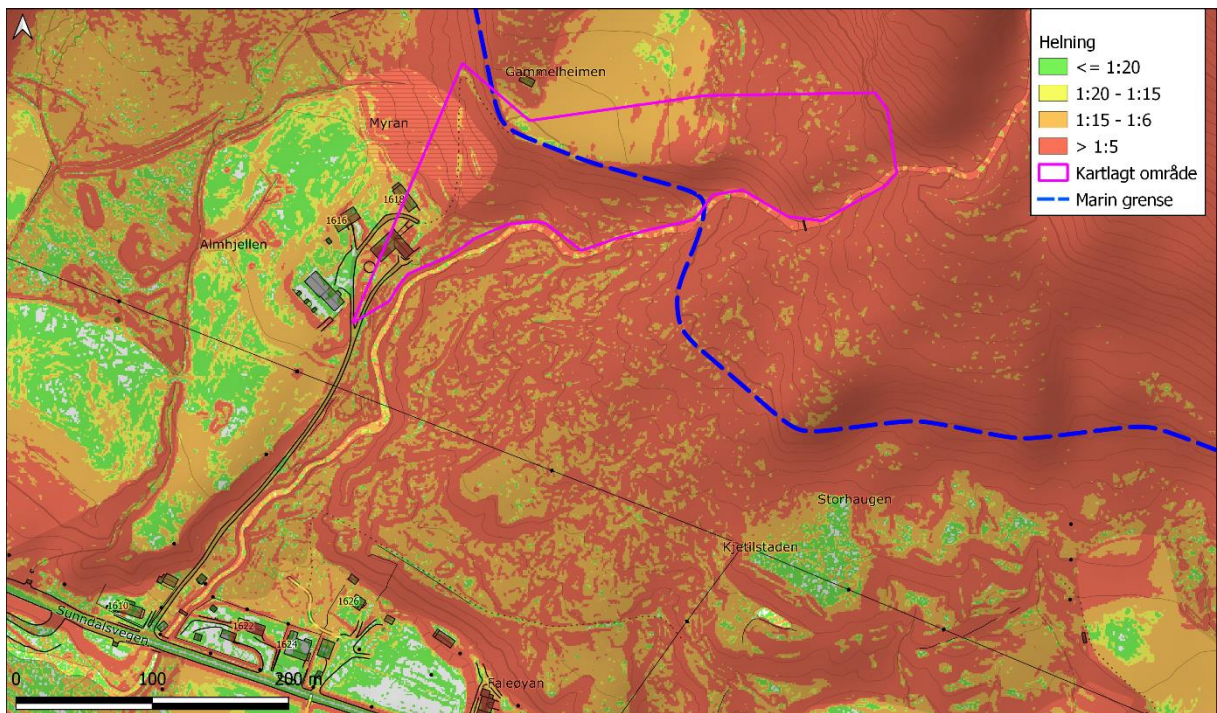
Helningsdata fra undersøkelsesområdet er vist i Figur 5 og skyggerelieff i Figur 4. Terrengmodellen er hentet fra prosjekt *NDH 2011-2013 -dtm* fra kartverkets tjeneste hoydedata.no. Landskapet i Sunndalen kan beskrives å bestå av terrasser som stegvis blir lavere mot Driva, som er hovedvassdraget i bunn av dalen. Terrengmodellen viser at tiltaksområdet ligger nedenfor den høyestliggende markerte terrassen på nordsiden av dalen, tett på elva Somrungen, som avgrenser terrassen i øst. Marin grense går langs terrassekanten. Øst for Somrungen er det tydelige spor etter fluviale prosesser i terrenget, som trolig kan knyttes til flommer og skred langs elveløpet.

Sørvest fra tiltaksområdet er terrenget tilnærmet flatt i ca. 250 m, med noen lokale variasjoner. Dette kan anses som én terrasse, oven en brattere skråning som går ned til rv. 70 og Driva. Flere raviner er synlige i denne terrasseskråningen. Disse ser ut til å være knyttet til eldre bekkeløp som nå er kontrollert og delvis planert i overliggende landbruksareal.

Flyfotoet i Figur 6 viser at tiltaksområdet ligger delvis på åpent beiteområde og delvis i skog. Flyfotoet fra 1971 viser utgravinger som kan være fra massetak eller vegutbygging nederst i denne terrasseskråningen.



Figur 4: Kart med skyggerelieff som fremhever terrengformer. Kilde: Hoydedata.no.



Figur 5: Helningskart over området. Planlagt område for utbygging ligger innenfor kartlagt område. Kilde: hoydedata.no.



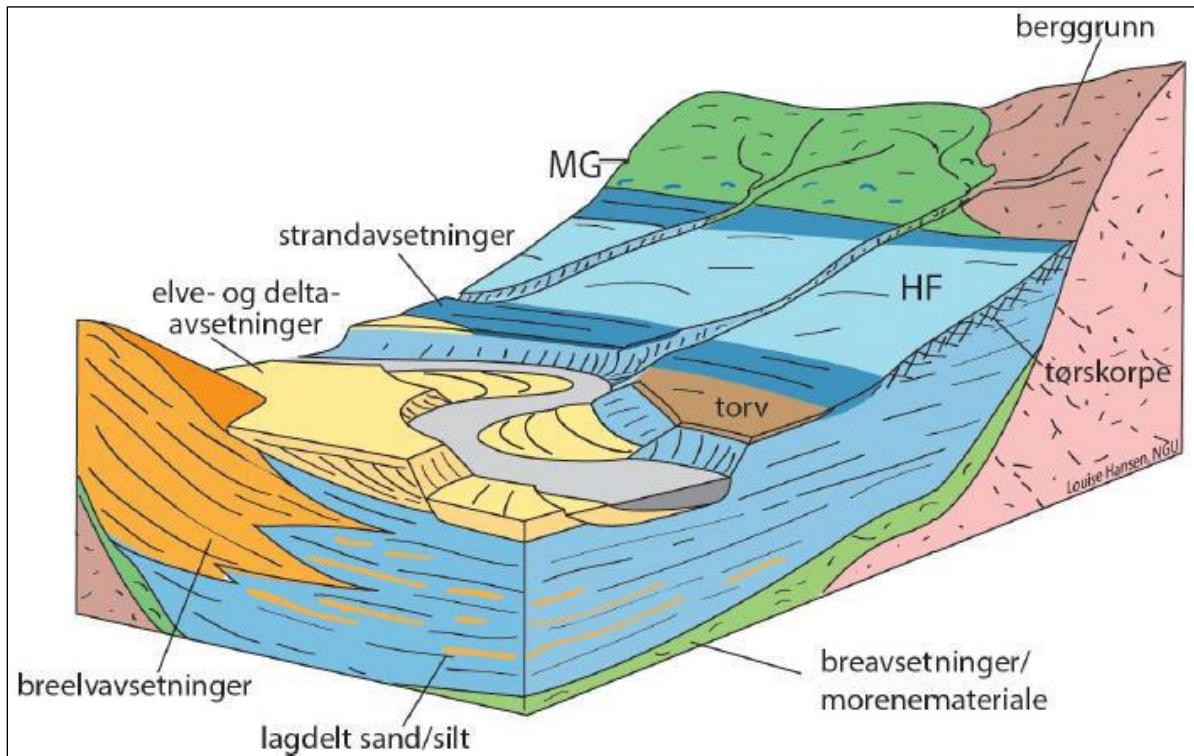
Figur 6: Flyfoto fra 1971 (nedre) og 2021 (øvre) over undersøkelsesområdet og terrenget ned mot rv. 70. Kilde: norgebilder.no.

3.2 Kwartærgeologiske kart og marin grense

Løsmassene på overflaten i området er kartlagt av NGU for kart med målestokk 1:50 000, som gir en lavere detaljgrad enn hva som kreves for å konkludere om det kan være kvikkleire i grunnen eller ikke. Kartet viser bare til avsetningen på overflaten, og løsmasser fra andre avsetningstyper kan eksistere dypere. I tillegg gjør vegetasjon på overflaten at løsmassene ikke kan observeres, og tolkningen innehar betydelig usikkerhet.

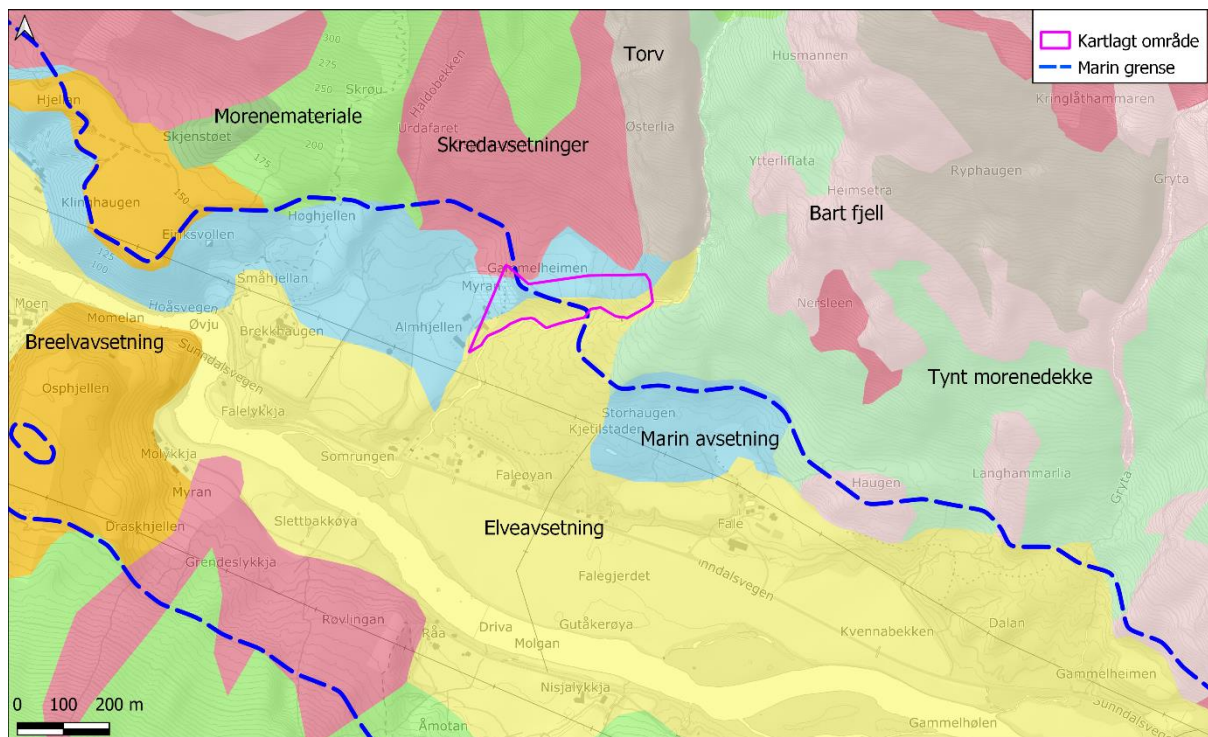
Det forventes at løsmassene har en kronologisk oppbygging, som helt eller delvis viser avsetningsprosessene etter siste istid. Det innebærer at morene normalt er avsatt på fast fjell. Marin leire kan ha vært avsatt før havnivået sank, og breelv- og elveavsetninger ble avsatt over

disse. Episodevise skredhendelser og kontinuerlig elveerosjon har deretter omfordelt løsmassene, og formet landskapet slik det fremstår i dag (Figur 7).



Figur 7: Typisk oppbygging av løsmasser avsatt i norske fjorder etter siste istid. Illustrasjon fra NGU.

Ifølge løsmassekartet til NGU (Follestad, 2014) ligger tiltaksområdet under marin grense, på breelvavsetninger, som består hovedsakelig av grus og sand og marine avsetninger (Figur 8). Marine avsetninger består normalt av silt og leire, og kan være kvikkleire. De marine avsetningene er tolket i forlengelsen av observasjoner av marine avsetninger i flere mindre snitt langs nordsiden av elva, øst for Giklingen som markerer et større brefremstøt under yngre Dryas (Vie, 2012). Dette tyder på at breelvavsetningene ligger over eldre marine avsetninger langs Driva, og er kartlagt til Fale, øst for tiltaket. Elveavsetninger ligger her som et tynt lag over de mer finkornede marine avsetningene.



Figur 8: Det er markert marine avsetninger og elveavsetninger ved tiltaksområdet i løsmassekartet til NGU. Blå stiptet linje viser marin grense. (Kilde: www.ngu.no).

3.3 Oppsummering av tidligere utførte grunnundersøkelser

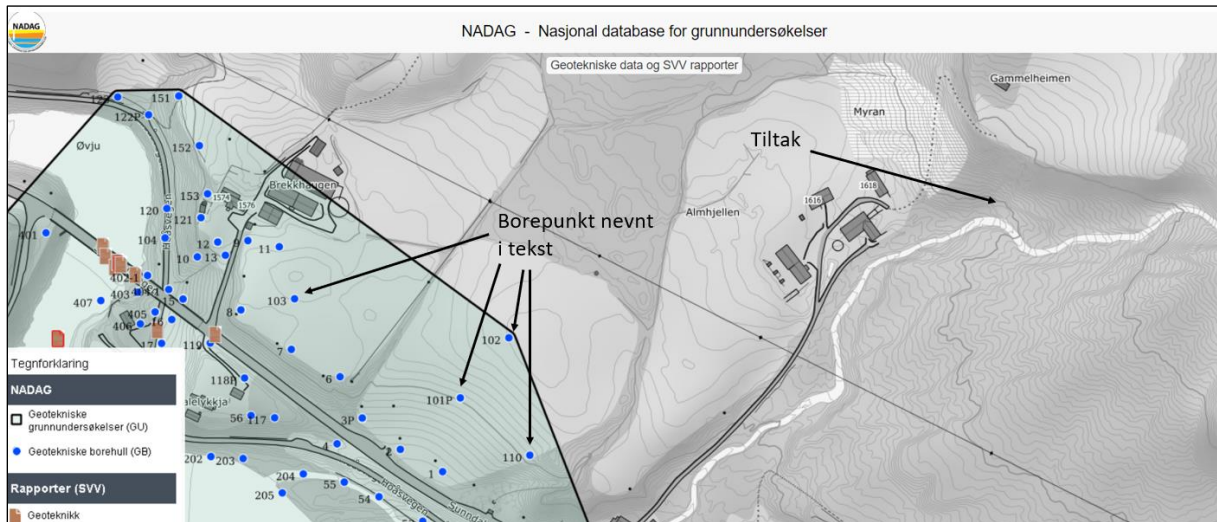
Det er ikke utført grunnundersøkelser innenfor tiltaksområdet. Grunnundersøkelser fra NADAG og GRANADA er hentet 15.02.2023, og viser undersøkelser for henholdsvis geotekniske prosjekter og grunnvannsbrønner i nærhet av tiltaksområdet. Sørvest for tiltaket er det i forbindelse med utbedring av Fale bro over Driva, langs rv. 70, utført omfattende boring av Statens Vegvesen (SVV) for å blant annet kartlegge kvikkleire. Det er flere rapporter som fra SVV, fra 50- og 60-tallet. Det mest relevante fra disse er oppsummert i nyere rapporter:

- SVV, 2014: *Rv70 Fale - Trafikksikkerhetstiltak. Geoteknisk Rapport - Revisjon 2*, nr. 2012112692-10 fra Region Midt, datert 30.11.2014
- SVV, 2020: *Rv70 Fale og Romfo bruer. Geoteknisk Datarapport for forprosjekt*, nr. C12880-GEOT-R1 fra Geofag Drift og vedlikehold, datert 13.05.2020.

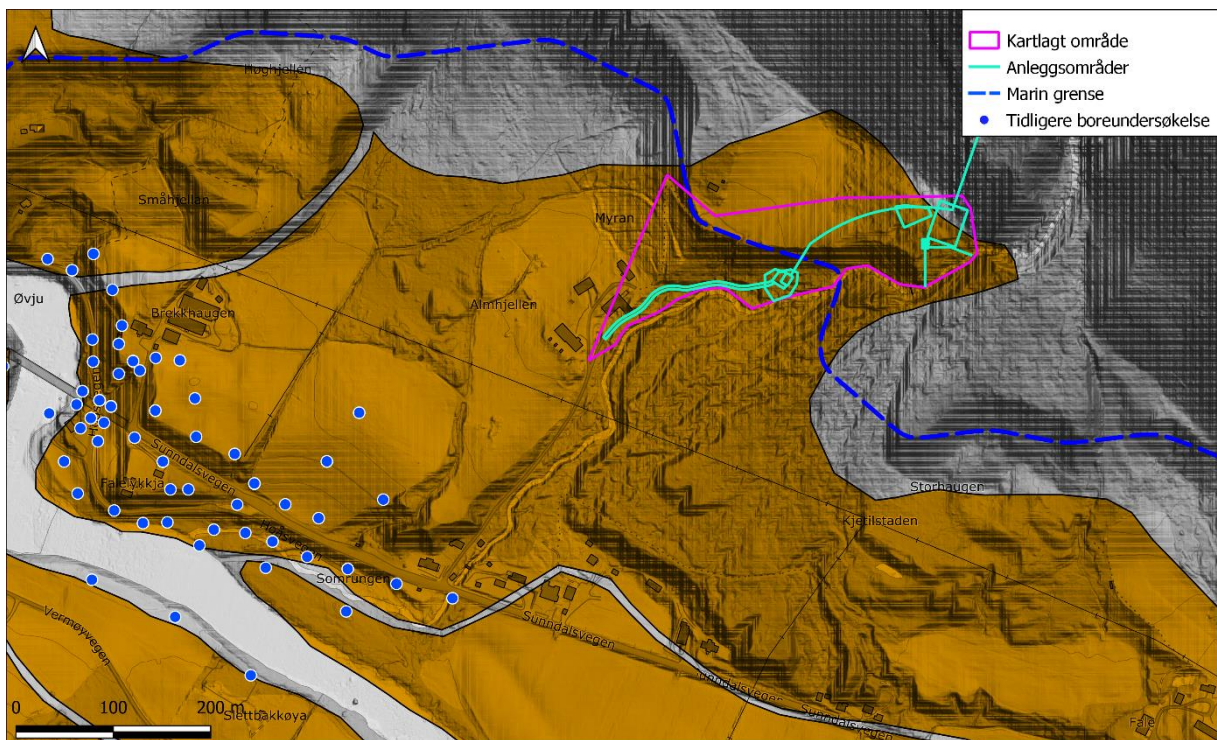
Oppsummert er det 3-5 meter med fast lagra sand og grus (elveavsetning) over relativt lagdelt sandig siltig leire/leirig silt til mer enn 20 meter under elvenivå. Undersøkelser som er tatt høyere over elvenivå, i nærhet av tiltaket (nr. 102, 103, 110 og 101P i Figur 9) indikerer ingen sensitive masser, men varierende fasthet. Prøven i punkt 101P viser at det er sand der totalsonderingsprofilen viser minst motstand, som er på 2,7-5 m dyp. Faste masser med behov for slag og spyling er påtruffet på 5 m dyp i borehull nr. 110, men ikke i de andre punktene, med unntak av mindre intervaller på desimeterskala.

Figur 10 viser en oversikt over tidligere utførte grunnundersøkelser i områder, med registrering fra NADAG, GRANADA og NGUs Pukk og Grus-database. Figuren viser plassering av overnevnte grunnundersøkelser registrert i NADAG. Det er ikke registrert fjellbrønner fra GRANADA i nærområdet, og fjellbrønner vises dermed ikke i figuren.

NGUs Pukk og Grus-database viser at det hele det aktuelle området inngår i en mulig sand- og grusressurs. Løsmassene er beskrevet som terrasserte rester av *sandur* i dalen og yngre elveavsetninger.



Figur 9. Utklipp fra NADAG med nummerering av borepunkt.



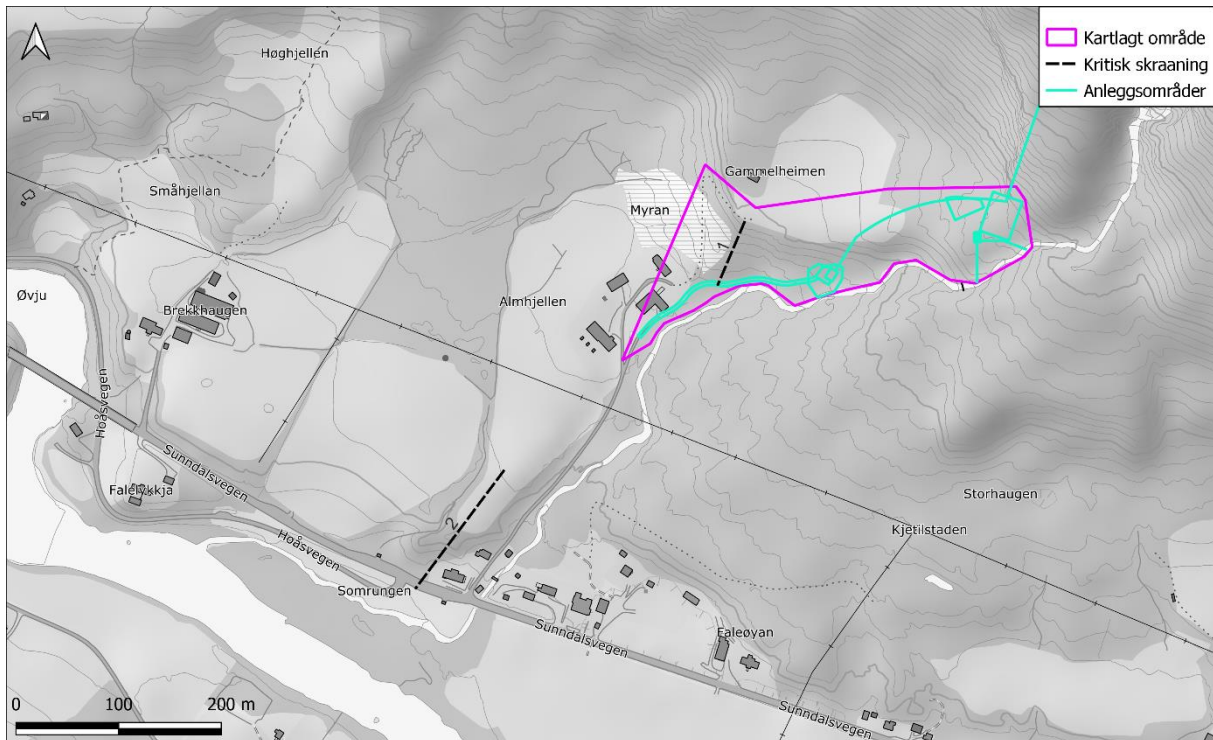
Figur 10. Figuren viser registrerte grunnundersøkelser fra NADAG i området. Det er ikke registrert fjellbrønner i nærheten (GRANADA). Oransje flater representerer grusressurser markert som sikker avgrensing i Pukk- og Grusdatabasen til NGU.

3.4 Identifikasjon av skråninger og mulig løснеområde

SGC har identifisert to kritiske skråninger (Figur 11). En er selve terrasseskråningen hvor kraftstasjonen skal plasseres i bunn og rørgaten skal legges i grøft. Den andre er ca. 230 m sørvest og nedenfor tiltaket. Somrungen danner en naturlig avgrensing til løснеområder lengre øst.

Ut ifra gjennomgang av tilgjengelig data fra NADAG, kan det konkluderes med at det ikke er fare for kvikkleire i kritisk skråning nr. 2, og tiltaket ligger utenfor mulig løснеområde.

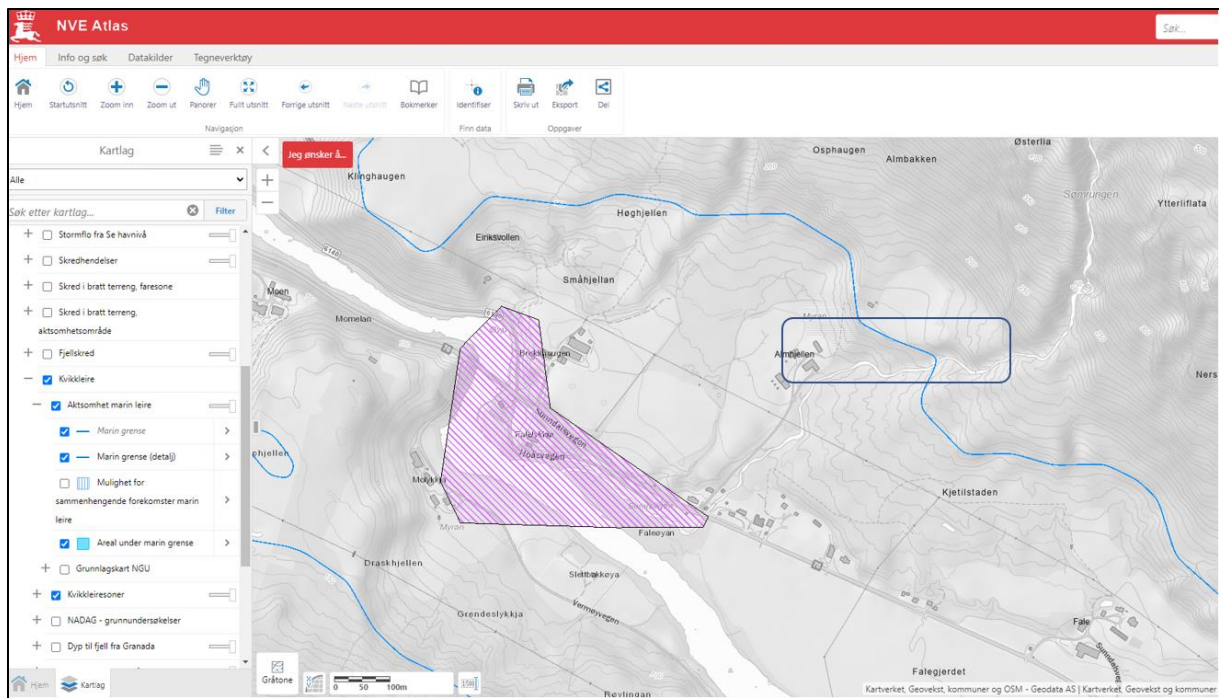
Kritisk skråning nr. 1 går gjennom tiltaksområdet, opptil marin grense som markerer øverste nivå hvor havet har stått. Rørgate skal graves i grøft gjennom skråningen, og kraftstasjon etableres i bunn. Tiltaket innebærer last i bunn av skråningen i form av kraftstasjon, og derfor ingen mulig forverring av stabiliteten utenom anleggsfasen.



Figur 11. Tiltaket er ikke berørt av et kartlagt faresoneområde (NVE). SGC har identifisert 2 kritiske skråninger i området.

3.5 Beskrivelse av eksisterende kartlagt kvikkleiresone

Tiltaket ligger ikke i et løснеområde for en registrert kvikkleiresone av NVE, men det er kartlagt en kvikkleiresone av SVV ved Fale bru, der det er kvikkleire under elvenivå. Det er utført omfattende grunnundersøkelser ved boring som avgrensner kvikkleiresonen med tilstrekkelig presisjon til å konkludere med at kvikkleiresonen ikke kan berøre tiltaksområdet. Rapporter som oppsummerer grunnundersøkelsene og omtaler kvikkleiresonen er referert til i referanselisten og i kapittel 3.3.



Figur 12 Tiltaksområdet ligger ikke innenfor registrert kvikkleiresone, men under marin grense. Kartlagt kvikkleire ligger lavere enn tiltaksområdet, i nærhet av Driva, ca. 400 m sørvest for tiltaket. Svart rektangel markerer tiltaksområdet. (Kilde: www.atlas.nve.no).

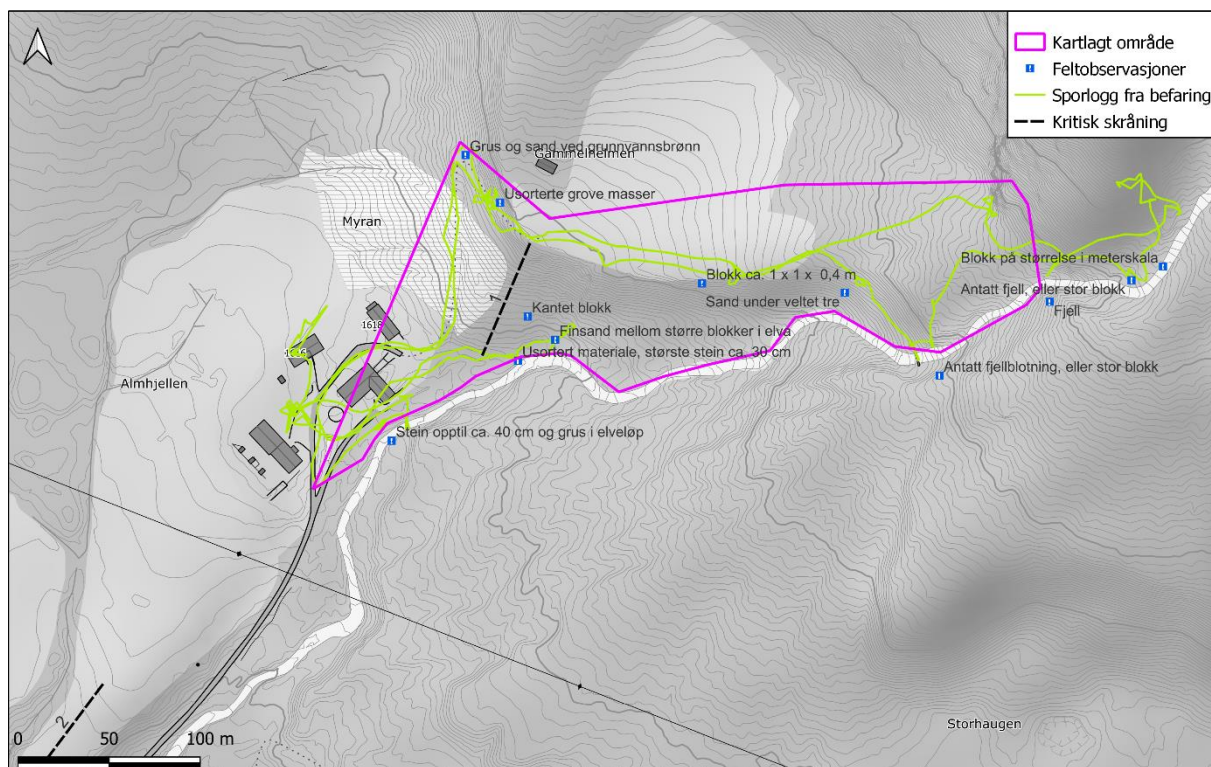
4. Befaring

Sunnfjord Geo Center v/ Thomas Austin Stormoen var på befaring den 19.01.2023. Til stede var også grunneier og representant fra Hywer.

Under befaring ble det observert sand og grus ved flere lokasjoner i den kritiske skråningen (Figur 14 og Figur 15). I anleggsveien, halvveis opp til terrassens topp fra gården ved tiltaksområdet, er det en grunnvannsbrønn beskrevet av grunneier å ha dyp ca. 1,5 m. Denne gir vann til to husstander og gårdsdrift inkludert betongarbeider. Slike vannuttak krever grove masser (grov sand eller grus) med lavt finstoffinnhold, og er ikke mulig med lavpermeable leirer. Terrassen består altså av sand og grus, og er trolig en rest av en sandur slik NGU beskriver i sin grus- og pukkdatabase.

I elveløpet til Somrungen er det fast fjell i yttersvingen der elva svinger brått vestover, oppstrøms kraftstasjonen. Dette er den naturlige årsaken til at elva svinger. Det er rundet stein og blokk i elveløpet, og mer finkornede masser i lokale bakevjer mellom blokkene. De største blokkene kan trolig knyttes til kraftige flommer og skred.

De grove blokkene gjør at elveløpet fremstår som forgrenet, og vannet vil stadig endre løp. Det vil derfor være store lokale og tidsmessige variasjoner i partikkelstørrelse, avsetning og erosjon. Det ble ikke observert tegn til erosjon eller utglidninger i bunn av kritisk skråning 1 under befaringen, og skråningen er bevoskt med trær.



Figur 13: Observasjoner fra befaring markert på kart sammen med oversikt over kritiske skråninger og sporlogg. Kartet viser hvor i området det er observert fast fjell, antatt fast fjell og blokker/løsmasser.



Figur 14: Grus og sand under et veltet tre i terrasseskråningen ovenfor kraftstasjonen.



Figur 15. Grove permeable masser ved grunnvannsutak.



Figur 16: Fast fjell ved påhugget, øverst på terrassen ved tiltaksområdet.



Figur 17. Store blokker i elveløpet oppstrøms planlagt kraftstasjon. Bilde mot sørvest.



Figur 18. Antatt fast fjell øst for Somrunen og tiltaksområdet.



Figur 19. Finsand avsatt i elva ved tiltaksområdet, mellom større blokker.

5. Konklusjon

Tiltaket innebærer blant annet å etablere rørgate i grøft gjennom en terrasseskråning, og etablering av kraftstasjon og anleggsvei i bunn av terrasseskråningen. Terrassen er en breeløvsetning, trolig en rest av en sandur, uten fare for marin leire.

Eventuelle marine leirer kan ligge dypere enn terrasseskråningens bunn. Grunnboringer nær riksvegen på samme terrassenivå som kraftstasjonen viser at det er sand der totalsonderingsprofil indikerer mulighet for kvikkleire. Bløt marin leire i området er avgrenset under Driva.

Det er ikke fare for kvikkleireskred ifm. rørlegging i skråningen eller etablering av kraftstasjon i bunn av skråningen. Eventuelle kvikkleireskred som løsner i kritiske skråninger nær Driva kan ikke forplante seg til tiltaksområdet.

Det er entydig dokumentert gjennom grunnlagsdata og feltobservasjoner at tiltaket ikke medfører fare for kvikkleireskred.

Utredningen av skredfaren avsluttes ved steg avsluttes ved steg 6 i prosedyren i Tabell 3.1 i kvikkleireveilederen (NVE, 2020). Det er derfor ikke krav til uavhengig kvalitetssikring av denne rapporten.

6. Referanser


- L'Heureux, 2012: *A study of the retrogressive behavior and mobility of Norwegian quick clay landslides*, publisert i 11th International Symposium on Landslides
- Follestad, B.A. 2014: *ROMFO 1420-2 kvartærgeologisk kart M 1:50 000*, Norges geologiske undersøkelse
- NVE, 2020: *Sikkerhet mot kvikkleireskred*, Veileder for utredning av fare for områdeskred, rapport nr. 1/2019.
- SVV, 2014: *Rv70 Fale - Trafikksikkerhetstiltak. Geoteknisk Rapport - Revisjon 2*, nr. 2012112692-10 fra Region Midt, datert 30.11.2014
- SVV, 2020: *Rv70 Fale og Romfo bruer. Geoteknisk Datarapport for forprosjekt*, nr. C12880-GEOT-R1 fra Geofag Drift og vedlikehold, datert 13.05.2020.
- Vie, E. 2012: *Kvartærgeologisk kartlegging og rekonstruksjon av isavsmeltinga i Grødalen, Sunndalsfjella, masteroppgave i geologi ved UiB, våren 2012*

**Skredfarevurdering for
Somrunen kraftverk,
Sunndal kommune**



Sunnfjord Geo Center

Prosjektinformasjon og status

Prosjektnummer:	Dokumentkode:	Dokumentnr.:	Dokumenttittel:
2023-01-008A	SF-H30-M01-01	01r	Skredfarevurdering for Somrungen kraftverk, Sunndal kommune
Revisjon:	Skildring:	Leveransedato:	
0	Godkjent rapport	17.02.2023	
Kontraktør:		Kontaktinformasjon:	
 Sunnfjord Geo Center		Sunnfjord Geo Center AS Stongfjordvegen 577 6984 Stongfjorden Tlf.: 577 31 900 E-post: post@sunnfjordgeocenter.no Organisasjonsnummer: 998 899 834 MVA	
Fagområde:	Dokumenttype:	Lokalitet:	
Skredfarevurdering	Rapport	Somrungen, Sunndal	
HMS-risikovurdering før feltarbeid:	Dato for risikovurdering	Hending/avvik meldt:	
Risikogruppe 2	18.01.2023	Nei	
Feltarbeid utført av:	Dato for feltarbeid:		
Thomas Austin Stormoen	19.01.2023		
Dokument utarbeidd av:	Dato for ferdigstilling:	Signatur:	
Rev 0: Torkjell Ljone Rev 0: Thomas Austin Stormoen	16.02.2023	Torkjell Ljone (sign.) Thomas Austin Stormoen (sign.)	
Dokument kvalitetssikra av:	Godkjend, dato:	Signatur:	
Rev 0: Vetle Nordang	17.02.2023	Vetle Nordang (sign.)	

Forord av NVE

Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggteknisk forskrift (TEK 17) stiller krav til sikkerhet mot naturfare. For reguleringsplan og byggesak/-tiltak, søknadspliktig eller ikke, må det derfor dokumenteres at tilstrekkelig sikkerhet mot skredfare vil bli oppnådd i henhold til disse sikkerhetskravene.

Denne utredningen er utført av fagkyndig personell og følger NVEs veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak¹, og vil dermed kunne dokumentere om sikkerhetskravene er oppfylt.

Skredtypene snø-, jord-, flom-, sørpe-, steinskred og steinsprang utredes.

¹ <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng>

Om oppdraget

Oppdragsgjevar:

Hywer AS

Utførande føretak:

Sunnfjord Geo Center AS

Skredfareutgreiing for

del/delar av eigedom med gards- og bruksnummer 29/1 og 30/1 i Sunndal spesifisert i kartutsnitt/vedlegg

Fylgjande tiltak og tryggleiksklasse/tryggleiksklassar er planlagt på eigdommen/planområdet:

Det skal etablerast kraftverk ved elva Somrungen. Skredfarevurderinga gjeld for kraftstasjon og riggområde ved nedre påhogg for vasstunnel i fjellet. Skredfarevurderinga er gjort for skred med årleg sannsyn større enn 1/100 og 1/1000.

Synfaring utført av og når:

Synfaring utført av Thomas Austin Stormoen 19.01.2023

.....

Samandrag

Sunnfjord Geo Center AS har utført skredfarevurdering etter TEK17 og NVE rettleiarar for eit område ved Almhjellen i Sunndalen, Sunndal kommune. Kartleggingsområdet dekker område der det skal plasserast kraftstasjon og i tillegg riggområde og nedre påhogg for tunnel for vatn frå elva Somrungen.

Det er vurdert skredfare med samla nominelt årleg sannsyn større enn 1/100 og 1/1000, og vurderinga er utført etter NVE sin rettleiar frå 2020. Det er ingen eksisterande byggverk i kartleggingsområdet i dag.

Skredfarevurderinga viser at det er fare for steinsprang, snøskred og sørpeskred i kartlagd område, der steinsprang er dimensjonerande skredtype i nordaustlege del ved planlagd tunnelpåhogg, og sørpeskred er dimensjonerande skredtype langs elveløpet der kraftstasjonen skal plasserast.

Det er ikkje utarbeidd faresoner for skred med årleg sannsyn $\geq 1/5000$ då det ikkje er planar om byggverk i tryggleiksklasse S3.

Vurderingane som er utført i denne rapporten tar utgangspunkt i terrengtilhøva slik dei var på synfaringstidspunkt. Eventuelle menneskelege inngrep i området vil kunne endre dei geologiske og hydrologiske forholda, og dermed også skredfaren.

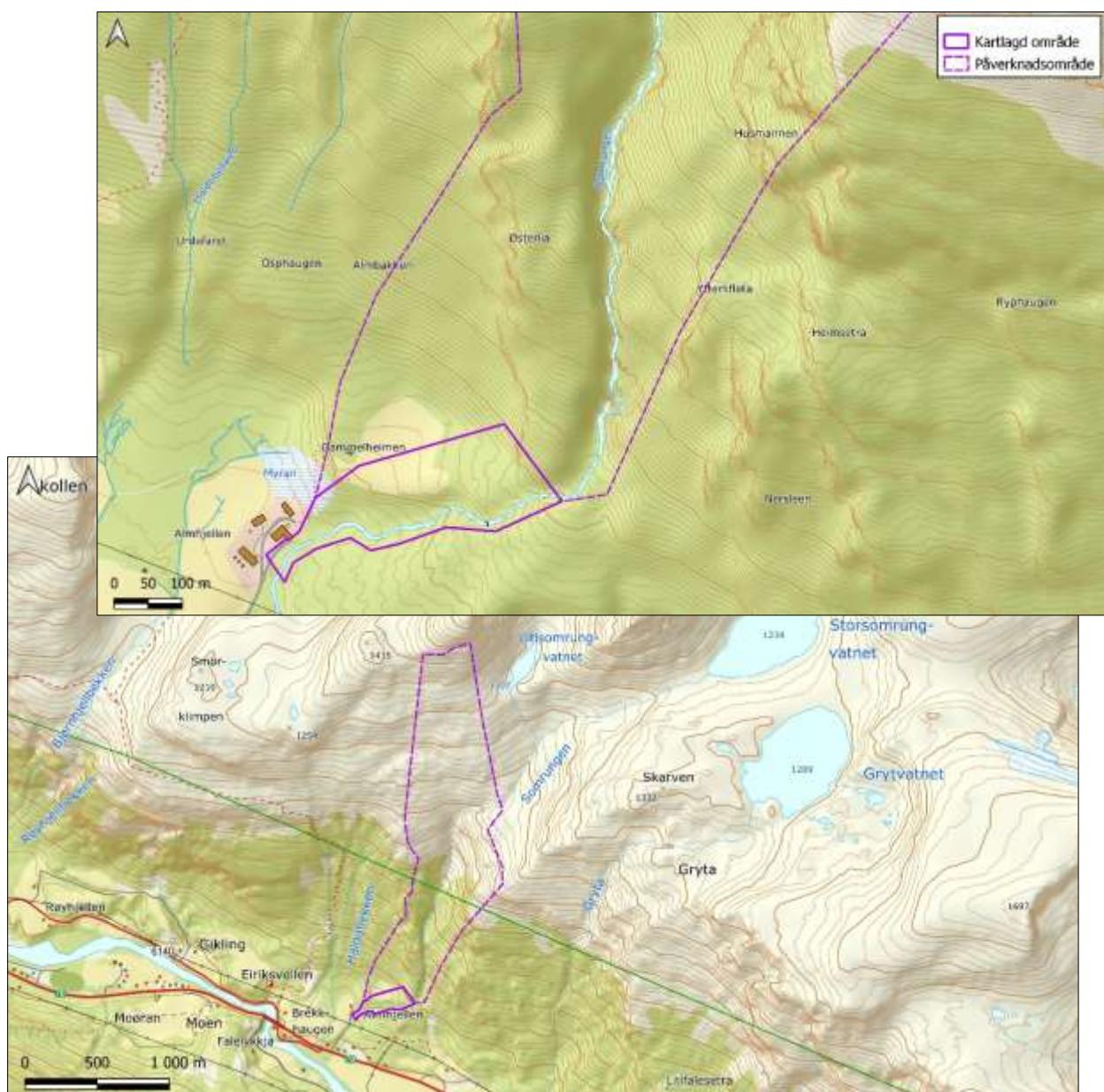
Innholdsliste

1. Det undersøkte området.....	7
1.1 Områdeskildring.....	7
2. Grunnlagsmateriale.....	9
2.1 Digital terrengmodell og hellingskart.....	9
2.2 Berggrunn.....	10
2.3 Lausmassar.....	12
2.4 Dreneringsvegar.....	15
2.5 Skog og flyfoto.....	15
2.6 Aktsemdkart.....	17
2.7 Klimaanalyse.....	18
2.8 Historiske skredhendingar.....	21
2.9 Tidlegare skredfarevurderingar.....	23
2.10 Eksisterande sikringstiltak.....	23
2.11 Kartlegging og synfaring.....	23
3. Skredfareutgreiing per skredtype.....	25
3.1 Steinsprang.....	25
3.2 Steinskred.....	26
3.3 Snøskred.....	26
3.4 Jordskred og flaumskred.....	28
3.5 Sørpeskred.....	29
3.6 Samla nominelt årleg skredsannsyn og konklusjon.....	29
3.7 Føresetnadar for vurderingane.....	30
4. Modellering.....	31
4.1 Rockyfor3D.....	31
4.2 RAMMS.....	31
5. Referansar.....	34
6. Vedlegg.....	35
6.1 Bilete frå synfaring.....	35
6.2 Informasjonspunkt.....	36
6.3 Kartvedlegg.....	36

1. Det undersøkte området

1.1 Områdeskildring

Det kartlagde området ligg ved Almhjellen på nordaustsida av Sunndalen, om lag 16 km søraust for Sunndalsøra, i Sunndal kommune. Kartleggingsområdet dekker området der det skal plasserast kraftstasjon og i tillegg riggområde og nedre påhogg for tunnel for vatn. Det vurderte området ligg ved elva Somrungen, og påverknadsområdet er del av nedslagsfeltet til elva. Det er område utanfor påverknadsområdet som teoretisk kan generera skred mot kartlagd område, særleg sørpeskred, men dette vert via elveløpet til Somrungen, og det er difor ikkje teikna påverknadsområde for heile nedslagsfeltet til elva. Figur 1 viser plassering og avgrensing til det kartlagde området, som skredfarevurderinga gjeld for. Påverknadsområdet markerer delen av fjellsida som kan generera skred ned mot kartlagd område. Figur 2 og Figur 3 viser oversiktsbilete av kartlagd område og påverknadsområdet.



Figur 1: Det kartlagde området ligg ved Almhjellen på nordaustsida av Sunndalen i Sunndal kommune.



Figur 2: Dronebiletet viser kartlagd område og påverknadsområdet. Område for nedre påhogg til tunnel er markert i svart og plassering av kraftverk er markert med blått.



Figur 3: Dronebiletet som viser elveløpet til Somrungen. Biletet er tatt mot nord. Biletet er tatt frå omtrent der nedre påhogg for tunnel skal vera.

2. Grunnlagsmateriale

I tillegg til synfaringa er det føretatt innsamling og gjennomgang av eksisterande grunnlagsdata, som er relevant for skredfarevurderinga. I dette førearbeidet er det nytta digital terrengmodell, geologiske kart, topografiske kart, aktsemdkart, flyfoto, informasjon om eksisterande sikringstiltak, dokumentasjon av historiske skredhendingar, og tidlegare skredfarevurderingar med meir, der det er tilgjengeleg.

Skredhistorikken er særst viktig for skredfarevurderinga fordi skred ofte går igjen der dei har gått tidlegare, samtidig som dette er til hjelp for vurdering av skredfrekvens. I denne skredfarevurderinga er det nytta feltarbeid, skreddatabasen til NVE, lokalkjende, terrengmodell og samanlikning av flyfoto.

2.1 Digital terrengmodell og hellingskart

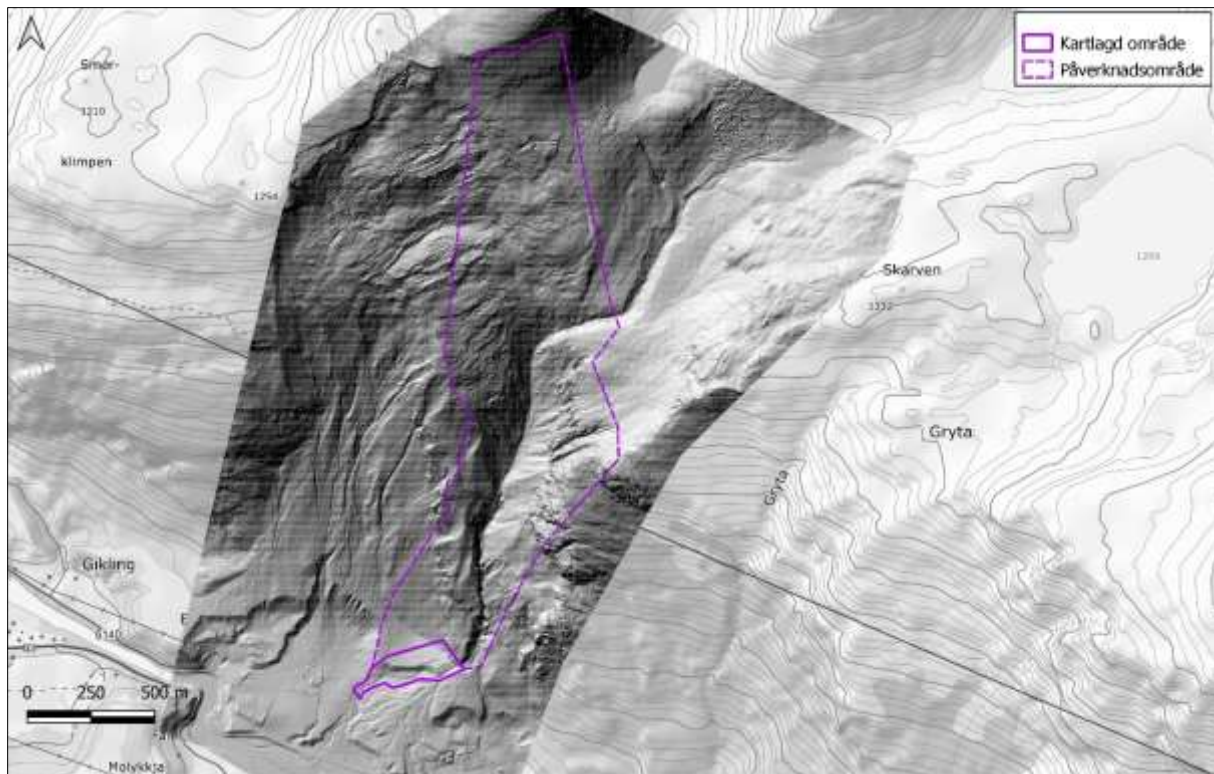
Terrengmodell frå prosjekt Sunndal 2011-2013 er nytta, og denne har ei oppløysing på 2 punkt per m². Dette gjer ein terrengmodell (DTM) med høg oppløysing, der ein kan sjå overflata til terrenget utan skog. Terrengmodellen eignar seg difor godt til identifisering av former i terrenget som er avgjerande for skredfarevurderinga. Dette kan vera renner og former som styrer dreneringa og eventuelle skred. Modellen kan òg nyttast til å identifisera skredavsetjingar, og i tillegg vert den nytta til å laga detaljert hellingskart, som er med på å blant anna identifisera potensielle kjeldeområde.

Kartlagd område går frå kring 120 – 200 moh. langs elveløpet til Somrungen. Elva renner her i eit relativt slakt løp og bratte område i kartlagd område består av ei lausmasseskråning med helling kring 30° der toppen markerer marin grense i området på kring 150 moh. I austre del av kartlagd område skal nedre påhogg for vasstunnelen plasserast, og her går det ein fjellrygg nordover som definerer nedslagsfeltet til elva. Strøymingsanalyse (kartvedlegg) viser at på grunn av denne ryggforma består påverknadsområdet for skred mot kartlagd område hovudsakleg av område i nedslagsfeltet til elva.

Elveløpet til Somrungen renn i ei definert skålfarm i øvre delar og har retning nord/sør. Like oppstraums for kartlagd område svingar elveløpet vestover og renn gjennom kartlagd område. Oppstraums for svingen renner elva på fast fjell før den går over i lausmassar. Topografisk kart og skyggerelieffkart viser spor av at elva tidlegare har skifta elveløp i dette området, der dagens løp gjennom kartlagd område er det nordlegaste.

Sidene til elveløpet er generelt bratte i påverknadsområdet, med helling over 30° og brattare fjellhamrar på austsida, der utfall kan gå ned i elveløpet. Påverknadsområdet er teikna for å inkludera område der tørre snøskred kan losna og gå ned mot kartlagd område. Potensielle skred frå område utanfor påverknadsområdet kan gå ned i elveløpet og gå vidare med elva ned mot kartlagd område. Desse er vurdert å ikkje vera større enn skred som går i elva i påverknadsområdet, og er difor ikkje inkludert i påverknadsområdet.

Hellingskartet er vist i kartvedlegg, og figurane under viser skyggerelieffkart og 3-D-framstilling frå flyfoto.



Figur 4: Skyggreleieffkart basert på laserdata viser terrengoverflata utan vegetasjon.



Figur 5: 3-D framstilling frå flyfoto (norgebilder.no) Somrungen og områda rundt. Kartlagt område er innafor svart omriss. Biletet viser mot nordaust.

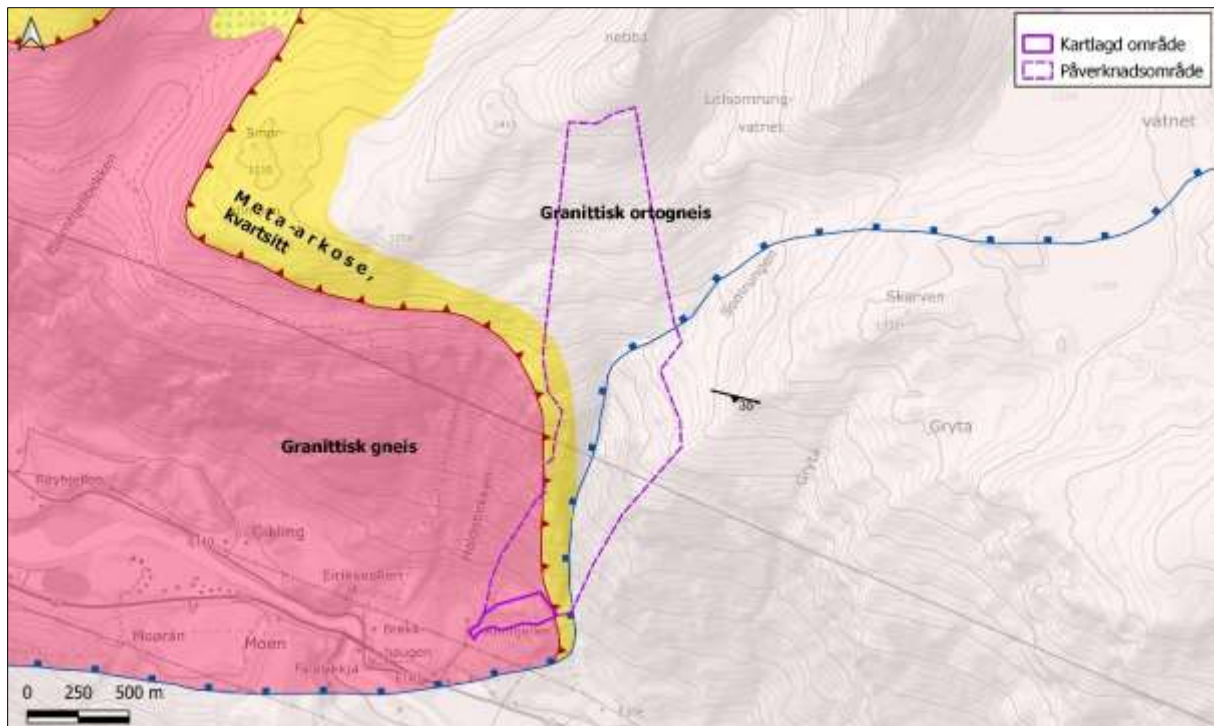
2.2 Berggrunn

Berggrunnen i Sunndalen er dominert av gneisar og kartlegginga av NGU er gjort i målestokk 1:250 000. I kartlagt område er det kartlagt einsarta granittisk gneis, og elles hovudsakleg

granittisk ortogneis i påverknadsområdet. Langs vestre rygg til elveløpet er det kartlagd meta-arkose, kvartsitt. Mellom bergartsgrensene er det forkastingar, der den eine føl elveløpet.

Under synfaringa er fjell i dagen observert i den nordgåande fjellryggen ved lausmasseterrassen der nedre påhogg til tunnel er planlagd, og i elveløpet og fjellsidene langs elva. Ved påhogget, fell foliasjonen til gneisen med kring 50° mot nordaust (Figur 7). NGU sitt kart viser at den granittiske ortogneisen på motsett side av elva har eit fall på 35° mot sørvest.

Elveløpet er prega av fleire fjelltersklar som fører til at elva renn i stryk og små fossar. Elva renn i ei nedskore kløft i forkastinga, og har difor vertikalt fast fjell på sidene, og dermed lågt erosjonspotensiale (sjå Figur 3). Nedstraums for der elva svingar vestover mot kartlagd område er det mindre synleg fjell i elveløpet, og her renn elva i lausmassar.



Figur 6: Berggrunnskartet (NGU 1:250 000, ngu.no), viser at det er granittisk gneis og granittisk ortogneis som dominerer i dette området, og at det er sone med meta-arkose, kvartsitt mellom gneisane.



Figur 7: Granittisk gneis i området der det kjem påhogg for tunnel. Foliasjonsplanet har fall på kring 50° mot nordaust. Infopunkt 2.

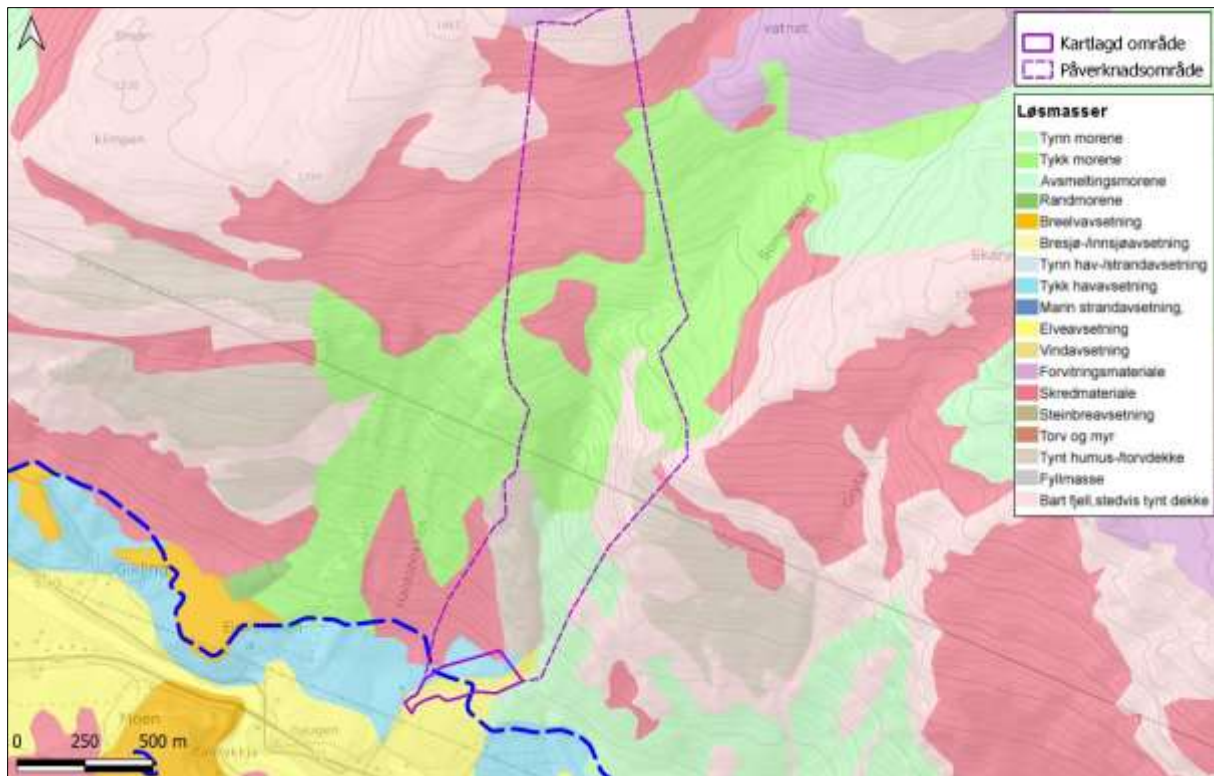
2.3 Lausmassar

Lausmassetkartet til NGU viser at marin grense går kring 150 moh. der det er ein lausmasseterrasse av samanhengande hav- og fjordavsetjing. Nedanfor består lausmassane i kartlagd område av elvesand. I påverknadsområdet er det kartlagd skredavsetjingar, torvdekke og moreneavsetjingar. I elveløpet er det hovudsakleg kartlagd morenemateriale.

Synfaringa stadfestar at det er elveavsetjingar i kartlagd område og at terrassen er ein rest av ei breelvavsetjing frå nedsmeltinga av siste istid (Figur 9, Figur 10). Fast fjell er observert i austre del av kartlagd område ved elveløpet, der det er ein fjellrygg som gjer at elva svingar vestover. I elveløpet ligg det store blokker som kan vera utvaska morenematerialet eller blokker som er frakta i store flaumhendingar. Dronefoto viser at det ligg store blokker i elveløpet høgare oppover, men det er truleg lite finkorna massar då elva renn på fast fjell.

Dei bratte fjellssidene ned mot elveløpet består av morenemateriale og skredmateriale. Det er mest skredmateriale på austsida, der det er steinsprangvifter ned frå det bratte fjellpartiet. Skyggerelieffkart viser fleire skåler, renner og erosjonsspor frå fjellssidene og ned i elveløpet, som vitnar om at det er betydelege mengder med lausmassar i desse fjellssidene, og at lausmasseskred skjer relativt ofte.

I påverknadsområdet nord for kartlagd område, under fjellryggen, viser flyfoto og dronefoto at det ligg steinsprangavsetjingar, og stadfestar kartlegginga til NGU. Hellinga er kring 30°, og det er ingen spor etter utrasingar eller erosjon frå drenering på skyggerelieffkart.



Figur 8: Lausmasekartet (NGU 1:50 000, ngu.no), viser at marin grense er på ca. 150 moh. Lausmassane i kartlagd område består av elveavsetjing og hav- og fjordavsetjing.



Figur 9: Dronebiletet viser kartlagd område og skråninga opp til terrassen som markerer marin grense i området. Kraftstasjon er planlagt i foten av skråninga. Biletet viser mot nordvest.



Figur 10: Dronebilde som viser kartlagt område og påverknadsområdet nord for terrassen. Biletet viser mot nordaust.



Figur 11: Elva renn i grove lausmassar og det er aktiv erosjon langs løpet. Infopunkt 6.

2.4 Dreneringsvegar

På karta til kartverket er Somrungen einaste kartlagde dreneringsvegn i kartlagd område og påverknadsområdet. Nedslagsfeltet til elva der den renn forbi kartlagd område er 7,5 km² (nevina.nve.no). På grunn av ryggforma langs vestre side av elva, vil mesteparten av nedbøren som fell vest for elva verta leia nedover fjellsida vest for kartlagd område i bekkane Litl- og Storlandlaupet og Haldobekken.

Under synfaringa vart det påvist drenering i lausmasseskråninga ned frå terrassen i kartlagd område. Det er òg fleire flaumløp langs hovudløpet til elva, som viser at elva kan ta nye løp under kraftige flaumar. Skyggerelieffkart viser òg at elva har hatt fleire løp sør for hovudløpet i området sør for kartlagd område. I vestlegaste del av kartlagd område er det ein rest av ein eldre grunnmur for ein bygning som stod nærare elveløpet (Figur 12). Muren har difor ikkje funksjon som flaumsikring.



Figur 12: Elveløpet der det renn gjennom vestlege del av kartlagd område. Steinmuren er rest av gamal grunnmur. Infopunkt 7.

2.5 Skog og flyfoto

I og rundt kartlagd område er det tett lauvskog. Skogen går opp til kring 700 moh., og dekker store delar av påverknadsområdet, utanom skålforma øvst i elveløpet og opp mot toppen Litsomrungnebb (1657 moh.). Nibio si kartteneste *kilden* viser at skogen har ei kronedekning opp mot 100 % i nedre delar og noko lågare i høgareliggende område nærare skoggrensa. Kartet viser òg at all denne skogen er verna på grunn av vern mot naturfare (Figur 15). For at snøskred skal nå direkte inn i kartlagd område må dei losna frå terrenget i vestlege del av påverknadsområdet. Kartet viser at kronedekninga er her tett på 100 %, med unntak av små

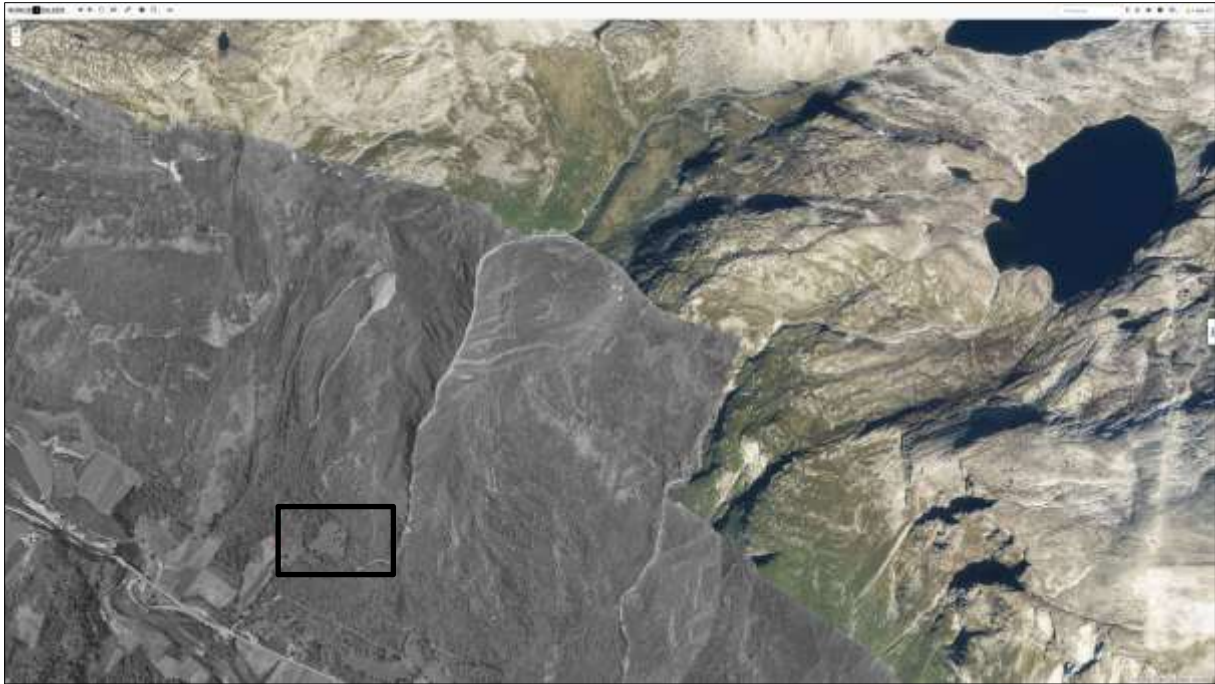
avgrensa område der det er steinur, eller bratt fjell. Tal på tre med BHD > 10 cm ligg på 400+ tre/ha.

Tilgjengelege flyfoto tilbake til 1971 er undersøkt etter teikn på skredhendingar. Det er dei same områda som er utan skog på alle flyfotoa, og dei aktive skredbanane er alle i same løp. Enkelte av flyfotoa viser at det nyleg har gått skred i desse løpa, ved at det er mindre vegetasjon langs løpa på nokre av fotoa. Dette viser at det er kjente skredløp i området, der det går skred nærast årleg. Fleire av løpa er vanskeleg å tolka om det er snøskred/sørpeskred eller jord-/flaumskredløp, men dei fleste er vurdert som kombinasjon, ofte utløyst av snø eller sørpe i øvre delar.

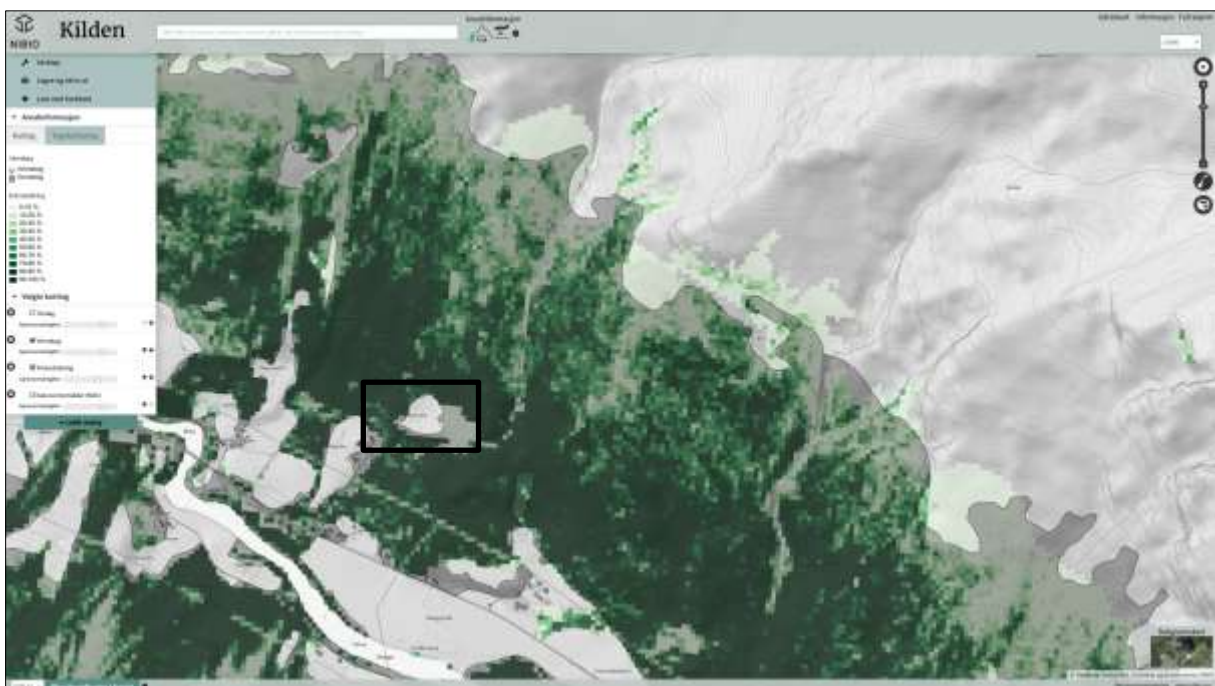
Flyfoto frå andre delar av Sunndalen viser tett konsentrasjon av skredløp som går langt nedover i fjellsidene, og at det ligg snø i desse løpa lengre enn i resten av fjellsida, noko som indikerer at det primært er snøskredløp.



Figur 13: Flyfoto 2021. Kartlagd område er innafør svart rektangel. Skogen i påverknadsområdet består av lauvskog opp til kring 700 moh. Vertikalfoto: norgebilder.no



Figur 14: Flyfoto frå 1971 viser tilsvarende skogtilhøve som i dag, men noko lågare skoggrense. Kartlagd område er innafør svart rektangel. Vertikalfoto: norgebilder.no



Figur 15: Nibio si kartteneste kilden viser kronedekning og vernskog i og rundt kartlagd område (innafor svart omriss).

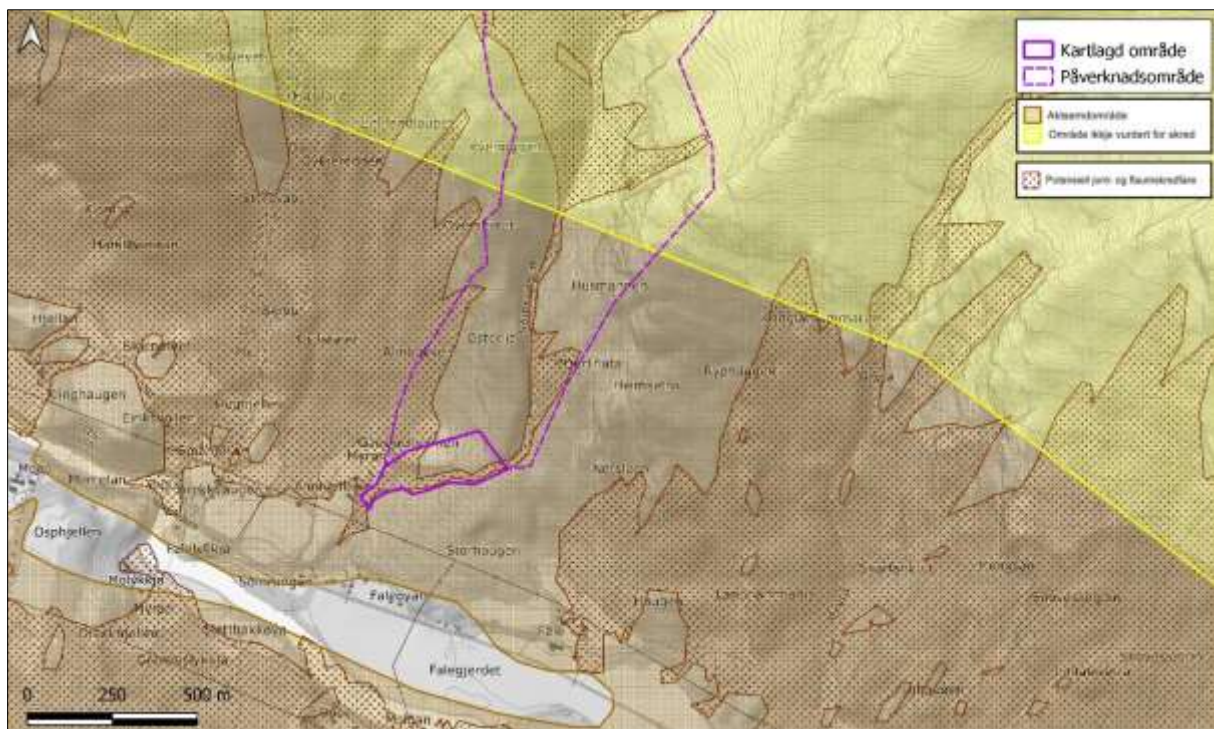
2.6 Aktsemdkart

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) er ansvarleg for aktsemdkart for steinsprang, snøskred og flaum- og jordskred på <http://atlas.nve.no>. Tenesta er utarbeidd i samarbeid med Norges geologiske undersøkelse (NGU), Statens vegvesen, Jernbaneverket og Forsvarets militærgeografiske teneste.

Aktsemdkarta for jord-/flaumskred, steinsprang og snøskred viser potensielle utløysingsområde (kjeldeområde) og utløpsområde (rekkevidda av potensielle skred). Karta er utarbeidd ved bruk av ein datamodell som identifiserer moglege utløysingsområde for steinsprang og snøskred ut frå hellinga på fjellsida. For kvart utløysingsområde vert utløpsområdet utrekna. For jord-/flaumskred er det terrengformene som styrer utbreiinga av desse. Denne kartdatabasen er utelukkande basert på datamodellering og ingen feltobservasjonar er lagde til grunn. Det er difor ikkje teke omsyn til viktige faktorar som klima, vegetasjon, lausmassar og berggrunn, og meir detaljerte faresonekart må utarbeidast for å kunne seie noko om sannsynet for desse skredtypane. Aktsemdkarta kan difor ikkje brukast direkte i reguleringsplanar eller i byggesaker for å avgjere om eit areal/område tilfredsstillar krav til tryggleik mot naturfarar. Karta gjev likevel ein god indikasjon på kvar topografien tilseier at ytterlegare undersøkingar bør gjennomførast.

NGI sitt aktsemdkart for snø- og steinskrud bygger også på modellering av utløpslengder, men her er det i tillegg gjort enkel synfaring. Kartet kan difor overstyra NVE sine aktsemdkart for steinsprang og snøskred, der det er tilgjengeleg.

Aktsemdkarta til NVE viser at det er aktsemdområde for steinsprang og snøskred i heile kartleggingsområdet, og jord- og flaumskredfare i delar av området. På det kombinerte aktsemdkartet for snø- og steinskrud er det òg aktsemdområde i heile kartleggingsområdet. Aktsemdsona på dette kartet er lengre enn på NVE sitt aktsemdkart for steinsprang, og det er difor vurdert av NGI at snøskred er dimensjonerande skredtype i området.



Figur 16: Aktsemdområde for skred, i og i nærleiken til kartlagt område. Kart: nve.no

2.7 Klimaanalyse

Klima og vær heng tett saman med skredfare. Temperatur og nedbør er avgjerande for stabiliteten til lausmassar, vassavrenning, flaumskredfare, steinsprangfare som følgje av frostsprenging og sjølvsgatt mengde og stabilitet på snø. Det er henta inn relevant klimadata som er nytta til klimaanalyse. I dette prosjektet er det henta data frå værstasjonane vist i Tabell 1, og plassering er vist i Figur 17.

Tabell 1: Vêrstasjonar nytta i klimaanalysen. Årsnormal nedbør viser til klimaperiode 1991-2020, eller gjennomsnitt av dei åra stasjonen har hatt målingar i denne klimaperioden.

Stasjon	Moh.	Måleperiode	Årsnormal nedbør	Maks Snødjupne	Kommentar
Sunnalsøra III	6	1954 -	1002 mm	73 cm	
Sunddal	195	1895 – 1977		196 cm	
Innerdalen	405	1898 -	1739 mm	270 cm	

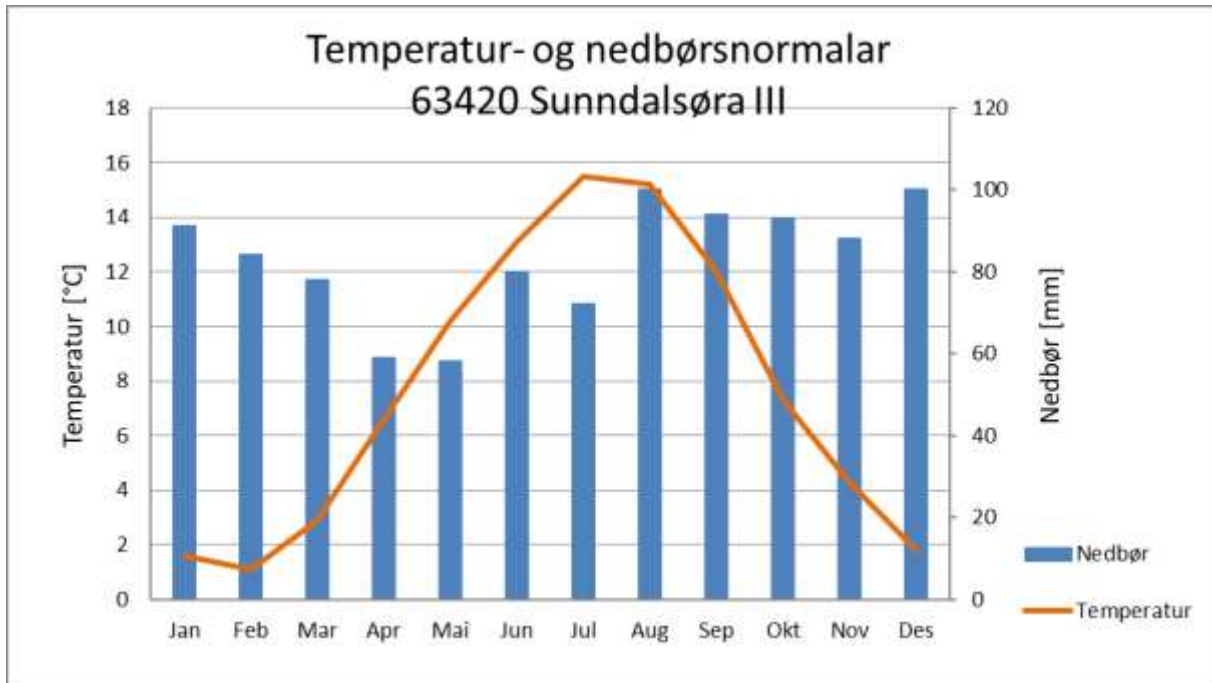


Figur 17: Plassering av målestasjonar som er nytta i klimaanalysen.

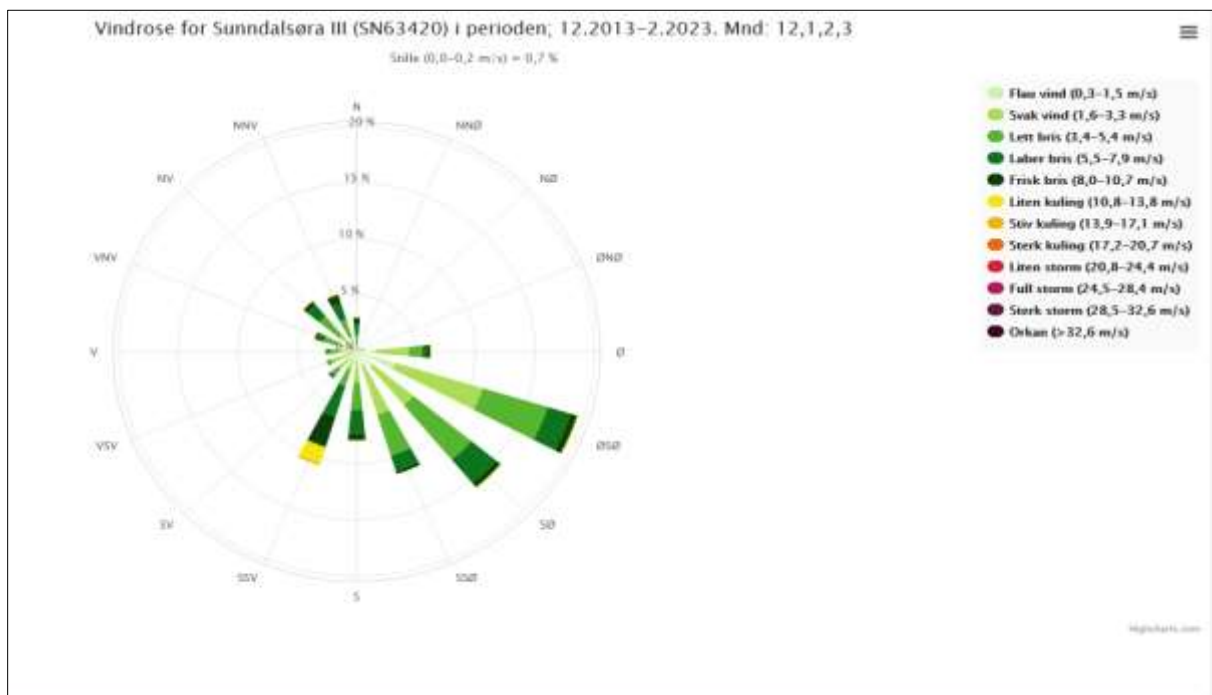
Temperatur- og nedbørsdata er henta frå målestasjon på Sunndalsøra, som ligg 16 km nordvest for kartleggingsområdet (Figur 18). Data er henta frå siste klimaperiode 1991 – 2020, og denne viser at årsnormal for nedbør har vore 1002 mm. Samanliknar ein med årsnedbør i Innerdalen ser ein at det er betydeleg meir nedbør der, sidan Innerdalen ligg i dalføre slik som kartleggingsområdet, kan ein forventa at det er meir nedbør ved Almhjellen enn på Sunndalsøra, og særleg i høgareliggende område. Data frå senorge.no viser òg at det er betydeleg meir nedbør i fjellområda lenger inne i dalane enn i låglandet ved fjordane. Sunndalen ligg i grensa mellom maritimt kystklima med mykje nedbør og tørrare innlandsklima. I fjellområda kan ein forventa at nedbøren fell som snø om vinteren.

Årsnormalar for snø frå www.senorge.no syner at det normalt sett er 25 – 50 dagar i året med tørr snø i normalperioden 1971 – 2000 i kartlagd område, og 50 – 100 dagar i året i fjellområdet i påverknadsområdet. Normal årsmaksimum av snødjupne i klimaperioden 1991-2020 viser at det i kartlagd område er frå 25-50 cm, og opp mot 150 cm i påverknadsområdet. Maksimum registrerte snødjupne i området er 73 cm på Sunndalsøra, 196 cm ved Sunndal og 270 i Innerdalen og stadfestar at det kjem større mengder nedbør og snø i høgareliggende område i dalane.

For vintermånadane er det henta ut frekvensfordeling av vindretning frå 63420 Sunndalsøra III, som er næraste målestasjonar som måler vind (Figur 19). Denne viser at dominerande vindretning er vind frå søraustleg retning, med kraftige vindar frå sørvest. I Sunndalen føler vindane dalføret og søraustleg retning er vanlegast. Nedbørsførande vindretning om vinteren er oftast frå vestleg retning.



Figur 18: Temperatur- og nedbørnormalar for Sunndalsøra for klimaperioden 1991 – 2020.



Figur 19: Frekvensfordeling av vindretning og vindstyrke for vintermånadane vist i eit vindrosediagram. Dominerande vindretning i vintermånadane er vind frå søraustleg retning. Kjelde: seklima.no.

Tabell 2 **Feil! Fant ikke referanseilden.** viser verdier for 3-døgnsnedbør med gjentakintervall på 100 og 1000 år. Verdiane er henta frå stasjon 63420 Sunndalsøra III. For ein returperiode på 1000 år kan ein forventa 147 mm vinternedbør i løpet av 3 døgn. Å finna 1000-års returperiode for nedbør basert på ca. 70 år med observasjonar gjer svært stor usikkerheit.

Brotkanthøgde til snøskredmodellering vert ofte vurdert ut i frå 3-døgns vinternedbør med høvesvis 100-års og 1000-års returintervall. 147 cm vinternedbør (1000 års returperiode) svarar til kring 1,5 m som snø. I modelleringane i dette prosjektet er det lagt til høvesvis 50 cm og 100 cm for høgdekorreksjon for losneområde i terreng høgare enn målestasjon. Dette gjer brotkanthøgder på 2,0 og 2,5 meter og er i utgangspunktet konservative verdier i programmet, men som er vurdert til å vera fornuftig i høve til dei store skredhendingane som gjekk på 1800-talet. Det er ikkje gjort modelleringar for 100-årsskred då det ikkje er registrerte snøskred i nærleik av kartlagd område frå dei siste 150 år.

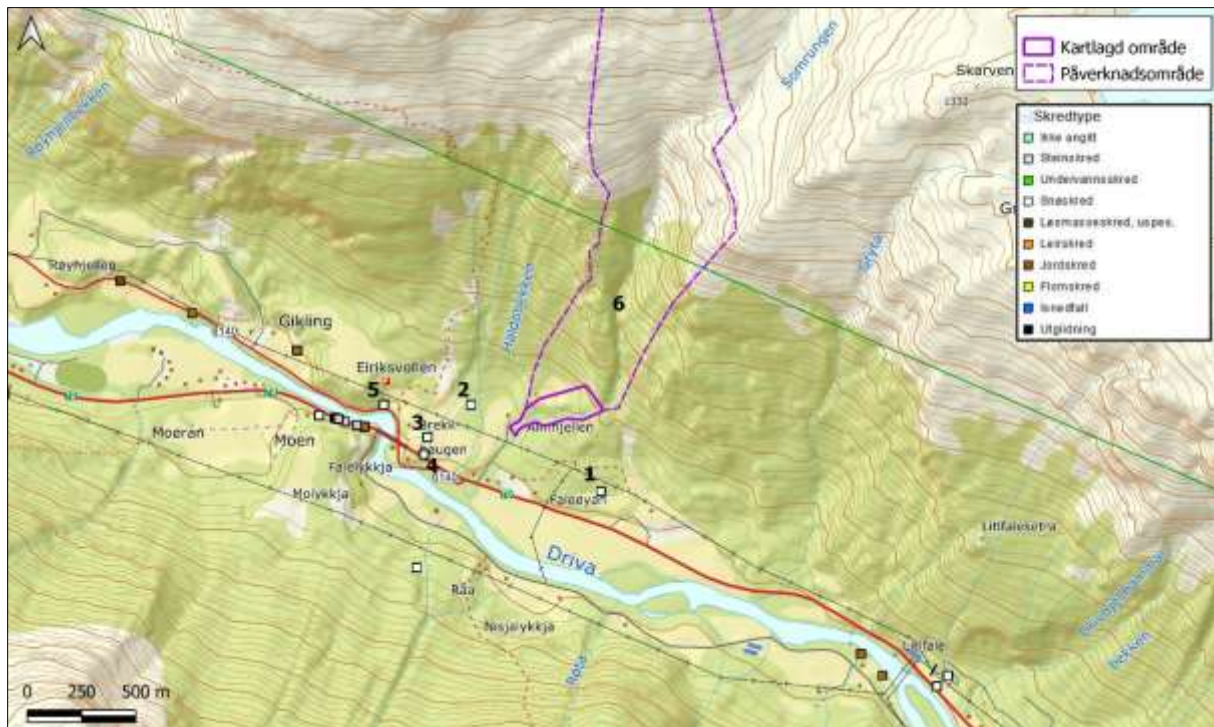
Tabell 2: 3-døgnsnedbør med gjentakintervall på 100 og 1000 år. Verdiane er i millimeter.

Stasjon	Returperiode (år)	Metode	Årsverdi	Vinter	Vår	Sommar	Haust
63420	100	NERC	133	101	93	107	110
Sunnalsøra III	1000	NERC	187	147	137	155	159
6 moh.							

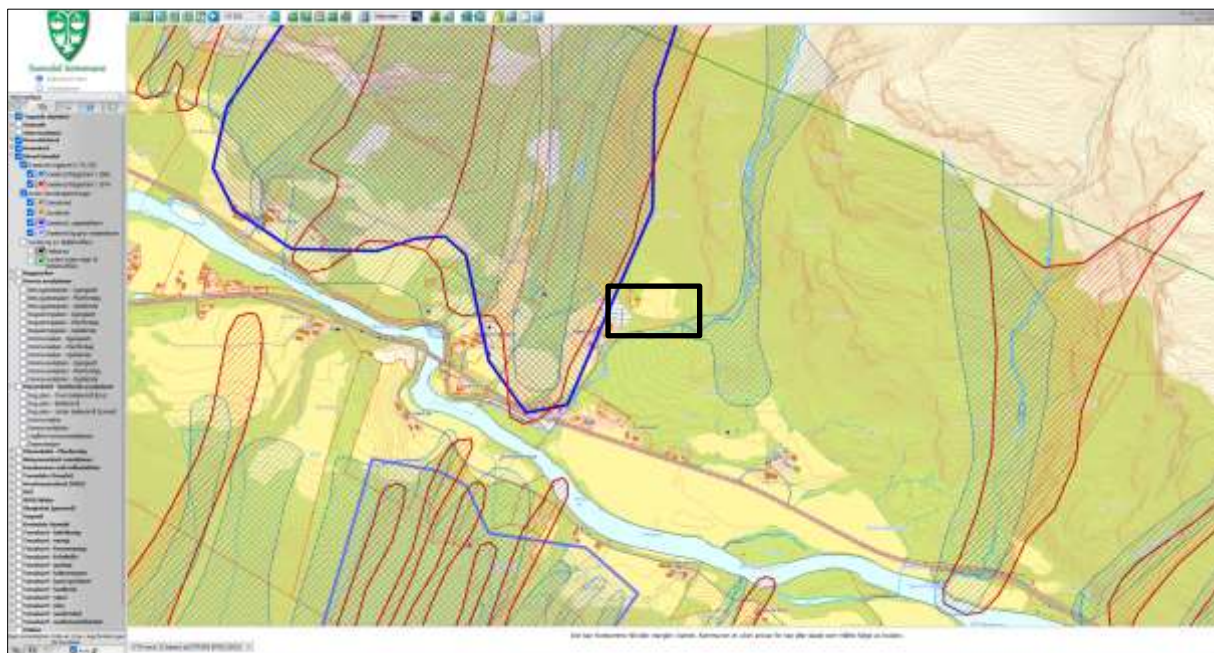
Skredfarevurderinga er utført ut i frå dagens klima og vêrtilhøve, men det er likevel viktig å ha ei forståing for at klimaet (klima er gjennomsnittsvêret over ein periode på 30 år) er i endring. Dei store forskingsinstitusjonane sine klimamodellar gjev meir og meir pålitelege prognosar om global klimautvikling i framtida, men modellane har framleis store uvisser, spesielt på regional og lokal skala. Likevel bør ein ta høgde for dei mange resultatane som peikar mot ei global oppvarming, med påfølgjande lokale klimatiske endringar. Norsk Klimaservicesenter publiserte i 2021 rapporten *Klimaprofil Møre og Romsdal* (NKSS, 2021). I dette fylket kan ein forventa ein vesentleg auke i episodar med kraftig nedbør både i intensitet og i førekomst, noko som vil føra til meir overvatn. Det er forventa fleire og større regnflaumar. Når det gjeld skredfaren, aukar faren for jord-, flaum- og sørpeskred på bakgrunn av større nedbørsmengder. Med varmare klima vil meir av nedbøren komma som regn, men i høgareliggande område kan ein ikkje utelukka at meir av nedbøren kan komma som snø i.

2.8 Historiske skredhendingar

På NVE Atlas finn ein oversikt over skredhendingar i Noreg som er registrert i den nasjonale skreddatabasen. Det er fleire registrerte snøskredhendingar frå 1800-talet i området rundt Almhjellen. Dette var svært snørike vintrar der det gjekk snøskred i både Somrunen og i dreneringsvegane vest for Almhjellen. Eitt av skreda tok ein gard eller husmannsplass som stod lenger vest enn dagens gardstun. Skredet som gjekk i Somrunen gjekk rett fram i elvesvingen, tok gardstunet på Faletrøa og gjekk over Driva og til motsett side av dalen. Sunndal kommune si kartteneste viser historiske skred med utløp, og denne viser utløp til skreda vest for Almhjellen og skredet som gjekk i Somrunen. Utløpet til skredet i Somrunen samsvarar ikkje med skildringa om at det gjekk over på motsett side av dalen, og dette kan difor vera eit mindre skred som har gått i seinare tid, eller feil i skildringa av skredet. I same kartteneste ligg det inne bilete frå snøskred i Somrunen som har stoppa kring 400 moh., der elveløpet snevvar seg inn.



Figur 20: Registrerte skredhendingar i nasjonal skredatabase i og i nærleiken til kartlagt område. Tala referer til hendingane som er skildra i Tabell 3.



Figur 21: Oversikt over kjente skredhendingar ved kartlagt område (svart omriss). Kjelde: Sunndal kommune

Tabell 3: Skildring av relevante skredhendingar i nærleiken til undersøkingsområdet. Nummereringa viser til nummer på figuren over. SHDB = Skredhendingsdatabasen.

#	Skredtype	Dato	Kjelde	Skildring og <i>tolking</i>
1	Snøskred, uspesifisert	14.02.1846	SHDB	Faletrøa. Sunndal. Den 14. februar 1846 kl. 1700 1846 kom eit skred frå nordsida av dalen som tok Faletrøa og gjekk heilt over på andre dalsida til garden Nedre-Nesja, Sunndalen. Skredet blir Landstøfonna og var mellom 900-1200 meter breitt. På Nedre Nesja vart skade på husa, men ingen dyr eller menneske omkom. Verre vart på Faletrøa, der 6 omkom, mann og kone med 2 barn, ei innerstpike med eit gutabarn, samt mange husdyr og mange hus. Berre to menneske på plassen kom frå det. Ei samtidig beretning meiner at ingen visste om at det før hadde gått snøskred på denne staden. Eit forferdeleg uver forut. 60 personar var med på å leite dagen etter. Ingen trudde at fonna kunne gå så langt, også over Driva. Faletrøa vart etter dette fråflytta. Fonna velta også bustadhuset på plassen Trøen. Også Nedre Nesja vart flytta, noko mot aust. Kartreferansen er omtrentleg.
2	Snøskred, uspesifisert	1860	SHDB	Almhjellen. Sunndalen. Skrøfonna tok ut eit husmannsbruk vest for garden Almhjell i 1860. Det er ukjent om der var omkomne og om omfang av skadar elles. Kartreferanse er uviss.
3	Snøskred, uspesifisert	12.03.1849	SHDB	Falelykja. Sunndal, om kvelden den 12. (13?) mars 1849 gjekk endå eit skred over Fale i Sunndalen, tok ut plassen Faleløyken, og la ei 12 alen høg snøfonn over husa, og ei kvinne omkom. "Beboerne, et par gamle husmannsfolk og deres 5-aarsgamle barnebarn fandtes om morgenen, manden med kun hovudet over en harde snemasse, og barnet i hans fang i live, men konen var død." I kyrkjeboka står om husmannskone Anne Andersdtr. Gravem, 57 år: "omkom i et sneeskred på gaarden Fale". Truleg gjekk husdyr tapt.
4	Snøskred, uspesifisert	12.12.1866	SHDB	Fanelykkja 2. Sunndal. Om natta til 12. desember 1866 kom store snømengder og det skjedd snøskred mange i Sunndalen. Verst vart det for husmannsplassen Falelykkja, nok ein gong (sjå 1849). Fonna (Storvafonna) tok plassen den 12. desember og kona (Marit Faleløyken, 44 år. Fredrik 9 år, Jon ½ år) med to små barn vart drepne, mens mannen og to barn låg denne natta i eldhuset (i avisa var han av stad for å hente eit par band,) og dei hadde tre barn til, som overlevde skredet.. I alt vart då såleis 3 døde. A. Helland skriv: Konen med 3 born omkom. "omkom samtlige i et sneeskred, der omstyrte og begr. huset hvilket de opholdt sig". Kyrkjeboka og avisa skri at det var 3 som døde. Fjøset, løa og stoverhuset strauk med, samt alle husdyra. Gravferd 16.12. Sjø 1849.
5	Snøskred, uspesifisert	15.02.1868	SHDB	Brekkaug. Sunndalen. I februar 1868 øydela Storsvafonna tuna på Falevika og Brekkaug, og i Falevika vart truleg menneske drepne, og husa bygde opp att på annan stad. Uklart om omkomne og skadeomfang. Kan vere blanda saman med fonna i området i 1866.
6	Snøskred	2010	Sunndal kommune	Tørt snøskred som har losna frå kring 900 moh. og stoppa ved 400 moh i Somrungen.

2.9 Tidlegare skredfarevurderingar

SGC kjenner ikkje til at det er utført skredfarevurdering i kartlagd område tidlegare.

2.10 Eksisterande sikringstiltak

Det er ingen sikringstiltak for skred i kartlagd område eller påverknadsområdet.

2.11 Kartlegging og synfaring

Synfaring er ein viktig del av grunnlagsmaterialet for skredfarevurderinga. Før synfaringa vert relevant grunnlagsmateriale gjennomgått, og potensielle losneområde for skred identifisert. Under synfaringa vert det gjort kartlegging av skredmateriale, skredbanar, lausmassedekke med

meir. Det vert gjort vurdering om dei identifiserte losneområda er reelle. For lausmasseskred vert det undersøkt om det er lausmassar i dei potensielle losneområda, eller om det er mogelegheit for at det vert tilført lausmassar til desse. For skred frå fast fjell vert losneområda undersøkt med omsyn til grad av oppsprekking, og dette i lag med eventuelle skredblokker nedanfor er med på å gjera ei vurdering av framtidig losnesannsyn. I område der delar av påverknadsområdet er utilgjengeleg til fots, eller der det er vanskeleg å få oversikt på grunn av bratte fjellsider eller skog, vert det nytta drone til fotografering. Dronefoto er nyttige til identifisering av losneområde, vurdering av oppsprekking og til kartlegging av skredspor- og avsetjingar, blant anna. I dette prosjektet er det nytta drone av typen Mavic Pro Air 2. Alle fotografi i rapporten er teke av SGC, dersom ikkje anna er opplyst.

3. Skredfareutgreiing per skredtype

3.1 Steinsprang

Er steinsprang aktuell prosess i påverknadsområdet?

Det er skråningar som er brattare enn 45° i påverknadsområdet, og desse områda består av bart fjell. Steinsprang er ein aktuell prosess i påverknadsområdet.

Utgreiing av losneområde og losnesannsyn

Aktsemdkartet til NVE identifiserer losneområde for steinsprang i fjellryggen på vestsida av elveløpet, og i fjellhammaren/fjellpartiet på austsida av elveløpet. Hellingskart generert frå laserskanning viser at det er dei same områda som er bratte nok til utløyising av steinsprang, men at områda er mindre i utstrekking enn det aktsemdkartet viser. Steinsprang som kan nå mot kartlagd område, utan å gå via elveløpet, er berre i ryggen på vestsida av elva (Figur 22). Bergarten er gneis med hovudsprekkeplan langs foliasjonsplana som her fell mot nordaust og mot elveløpet. Dette er gunstig for totalstabiliteten ved at fjellet har støtte i berggrunnen, men fører òg til område med overheng. Gjennomsnittleg sprekkavstand er ca. 20 cm.

Feltarbeid, dronefoto, flyfoto og lausmassekartlegging viser at det ligg steinsprangblokker nedanfor fjellryggen, og steinsprangblokker forbi samanhengande steinsprangmateriale ned på terrassen i kartlagd område. Dette viser at det har rasa mykje materiale her tidlegare, men det er ikkje observert ferske blokker. På grunn av sprekkegrad i fjellet er losnesannsynet vurdert som større enn 1/100 per år samla sett. Steinsprang frå losneområde i dei bratte sidene til elva, vil gå i elva, og vil ikkje nå kartlagd område, og er difor ikkje skildra.

Auka poretrykk på grunn av vatn i sprekker, frostsprenging og utviding ved temperaturauke er vurdert som losnemekanismar i dette området.



Figur 22: Potensielle losneområde for steinsprang som kan nå kartlagd område, utan å gå via elveløpet er lokalisert i fjellryggen på vestsida av elveløpet, ovafor tunnelpåhogget (blått omriss). Biletet er tatt mot nordaust.

Utgreiing av utløp

Dei identifiserte losneområda i fjellryggen er relativt små og avgrensa av fleire platå. Maks fallhøgde er ca. 20 m før steinsprang vil treffa bakken der det ligg samanhengande steinsprangmateriale. Steinsprangura er hovudsakleg lokalisert ved flyfoto og skyggerelieffkart, som òg viser at det er steinsprangblokker som har nådd forbi ura og ned på flata (terrassen). Kartlegging av tidlegare steinsprangmateriale er vektlagt i vurdering av utløp. Sannsynet for at steinsprang når forbi urfot er vurdert som lågare enn 1/1000 basert på tal på blokker som er observert utanfor denne.

Modellering av utløp er gjort med dynamisk 3D-modell (Rockyfor3D). Resultatet viser at steinsprang frå fjellhamrane langs elveløpet ikkje når inn i kartlagd område. Steinsprang frå fjellryggen vest for elva får eit utløp inn i kartlagd område som samsvarar godt med kartlagd steinsprangmateriale.

Når steinsprang inn i kartleggingsområdet?

Sannsynet for steinsprang inn i kartleggingsområdet er vurdert som større enn 1/100 per år i nordaustre del av kartlagd område.

3.2 Steinskred

Er steinskred aktuell prosess i påverknadsområdet?

Det er skråningar som er brattare enn 45° i påverknadsområdet som består av bart fjell. Steinskred er ein aktuell prosess.

Utgreiing av losneområde og losnesannsyn

Fjellryggen vest for elva er ikkje stor nok til å generera store steinskred som kan nå inn i kartlagd område, og skredblokkene som er kartlagd nedanfor denne er tolka å komma frå steinspranghendingar, og ikkje store steinskredhendingar. Potensiale for utfall av store volum stein er frå fjellpartiet på austsida av elveløpet, men slike utfall vil stoppa i elveløpet, og ikkje nå ned mot kartlagd område. Faren for steinskred vert difor ikkje vidare utgreia.

I NVE sin oversikt over ustabile fjellparti er kartlagd område innafor aktsemdområde for fjellskred frå Gikling 1 der sannsynet er vurdert som mellom 1/1000 og 1/5000 per år. I NGU si oversikt over ustabile fjellparti er kartlagd område så vidt utanfor uklassifisert faregrad frå same fjellet, og godt utanfor utløp for faregrad middels. Denne skredfarevurderinga omfattar ikkje vurdering kring fjellskred, og heller ikkje så låge sannsyn som er satt på utløysing av dette fjellpartiet.

3.3 Snøskred

Er snøskred aktuell prosess i påverknadsområdet?

Det er område som er brattare enn 25° i påverknadsområdet og utan skog. Normal årsmaksimum av snømengde i fjellsida er opp mot 150 cm i påverknadsområdet. Snøskred er difor vurdert å vera ein aktuell prosess.

Utgreiing av losneområde og losnesannsyn

Snøskred er ein vanleg skredtype i Sunndalen, og skredhistorikken viser at det har gått mange og katastrofale snøskred tidlegare. Nært kartlagd område gjekk det fleire store snøskred på 1800-talet i ein periode med snørike vintrar. Dette har vore i ein lengre kuldeperiode, der det har vore større brear og generelt meir snø i høgfjellet enn i dei siste klimaperiodane. Klimastatistikken viser likevel at det kan komma store mengder snø i høgareliggande område i Sunndalen og områda rundt.

I kommunekartet til Sunndal er det oversikt over skredhendingar og her er det registrert snøskred frå 2010 som har gått i elveløpet. Det er bilete av skredet som har losna ved kring 900 moh., og som har gått ned til kring 400 moh. Losneområdet er eit konkavt område med helling over 30°, over skoggrensa og er av SGC vurdert som eit losneområde der et truleg går snøskred med få års mellomrom. Det største losneområdet i tilknytning til elva er lokalisert under toppen av Litlsomrungsnebb på kring 1400 moh., der det er skura fjell og helling over 30°. Truleg er dette losneområdet for dei store skredhendingane på 1800-talet som gjekk i Somrungen. Dei fleste skreda frå skredhistorikken har likevel gått vest for påverknadsområdet med utløp vest for kartlagd område.

Losneområde for snøskred i påverknadsområdet, som ikkje går ned i elva er berre lokalisert i eit område ved ura under fjellryggen, kor det ikkje er skog. Det er ikkje kjent at det har gått snøskred her tidlegare, og heller ingen spor. På grunn av grov ur, trengst det større snømengder for at snøskred skal losna.

Skogen i nedre delar av påverknadsområdet er vurdert som effektiv til å redusera sannsynet for utløyning av snøskred, og det er difor ikkje identifisert losneområde i område med tett skog.

Losnesannsyn for snøskred frå losneområda rundt elva er vurdert som større enn 1/100 per år, og for losneområdet under fjellryggen er losnesannsynet vurdert som mellom 1/100 og 1/1000 per år.

Utgreiing av utløp

Ut i frå skildringa i skredhistorikken har det gått snøskred i Somrungen som har gått ut av elveløpet og rasert gardstun ved Faletrøa. Det har òg gått snøskred vest for Almhjellen som har tatt eit gardstun eller husmannsplass, og dagens gardstun er plassert lenger aust på grunn av dette i fylgje lokalkjent. Det er elles usikkerheit rundt plassering og skildringane til desse gamle skredhendingane.

Til å vurdera utløp frå dei identifiserte losneområda er det brukt dynamisk modell (RAMMS). Resultatet viser at store snøskred føl elveløpet ned til svingen og deretter brer seg utover denne vifta. Noko av massane føl elvesvingen og går inn i kartlagd område, men held seg hovudsakleg i elveløpet. Snøskred frå losneområde 5 ved fjellryggen stoppar på flata like ovanfor kartlagd område.

Det er ikkje utført modellering med empirisk modell (alfa-beta), då denne ikkje passar for smalt elveløp.

Når snøskred inn i kartleggingsområdet?

Ut i frå skredhistorikk og modelleringsresultat er sannsynet for snøskred i delar av kartlagd område vurdert som mellom 1/100 og 1/1000 per år.

3.4 Jordskred og flaumskred

Er jordskred/flaumskred aktuell prosess i påverknadsområdet?

Det er skråningar og bekkeløp som er brattare enn 20° i påverknadsområdet, og med lausmassar. Jordskred og flaumskred er aktuelle prosessar.

Utgreiing av losneområde og losnesannsyn

Aktsemdkartet for jord- og flaumskred viser at det er losneområde i store delar av elveløpet, og i dei bratte sidene til elveløpet. Aktsemdkartet for mellomstore flaumskred viser at store delar av elveløpet er potensielt losneområde for denne skredtypen. I påverknadsområdet utanom elveløpet er det berre eit potensielt losneområde i eit konkavt område ved fjellryggen vest for elva. Skredhistorikk og flyfoto viser at det ofte går jordskred i dei bratte fjellssidene med morenemateriale og ofte er skredløpa og skredavsetjingane ei blanding av jord- og snøskredavsetjingar. Det er ikkje kjent at det har gått jord- eller flaumskred ved kartlagd område tidlegare, men flyfoto viser fleire sår etter lausmasseskred frå dei bratte sidene til Somrungen der det ligg tjukke morenemassar. Der det er bekkar som drenerer ned fjellssidene til Somrungen kan det òg losna flaumskred, og det er ikkje eit klart skilje mellom jordskred og flaumskred i dette området.

Losnesannsyn for jordskred og flaumskred i og rundt elva er vurdert som større enn 1/100 per år. Det er størst sannsyn for at skreda startar i sidene til elva, då det er lite lausmassar i sjølve elveløpet. Losnesannsyn for jordskred frå losneområde ved fjellryggen vest for elva, er vurdert som mellom 1/100 og 1/1000 per år.

Utgreiing av utløp

Skyggerelieff er nytta til å identifisera lausmassevifter. Heile området sør for kartlagd område er ei stor vifte som er tolka å vera avsett frå eldre lausmasseskred og snøskred, mesteparten frå fyrste tida etter nedsmeltinga frå siste istid. Vest for påverknadsområdet er det fleire store jord- og snøskredvifter, men det er ingen i området under fjellryggen direkte ovanfor kartlagt område.

Somrungen renn nedskore i fast fjell, og det ligg berre store blokker i løpet. Potensialet for erosjon av jord- eller flaumskred er difor lågt, og berre svært store skred og flaumar vil kunne erodera i materialet på sidene til elva. Elveløpet er langt med fleire tersklar og svingar i fjell, og der den renn forbi kartlagd område renn den i relativt slakt terreng, der mesteparten av grove massar allereie er avsett. Lausmasseskred i dette området er difor vurdert å vera meir samanliknbart med flaumhendingar.

Det er utført modellering av utløp med dynamisk modell (RAMMS), med utgangspunkt i standardiserte verdiar (NVE, 2020B). Resultatet viser at jordskred og flaumskred har låg snøggleik (4 m/s) gjennom kartlagd område og støttar difor vurderinga om at slike skred ikkje fraktar med seg grove massar. Det er ikkje gjort eigne modelleringar for flaumskred, då flaumskred og jordskred vil oppføra seg likt i elveløpet. Jordskred frå losneområdet i tilknytning til ryggen vest for elva når ikkje inn i kartlagd område.

Når jordskred inn i kartleggingsområdet?

Sannsynet for jordskred/flaumskred med skadepotensiale i kartlagd område, er vurdert som mindre enn 1/1000 per år.

3.5 Sørpeskred

Er sørpeskred aktuell prosess i påverknadsområdet?

Det er ikkje mange av snøskredregistreringane i skreddatabasen som er registrert som sørpeskred, men våte snøskred er relativt vanleg. I Somrungen er det òg fare for at snøskred demmer opp elva og dermed utløyser sørpeskred.

Utgreiing av losneområde og losnesannsyn

Sjølv om det er få registrerte sørpeskredhendingar i området, har truleg fleire av dei katastrofale snøskredhendingane vore sørpeskred. Flyfoto viser fleire snøskredbanar i Sunndalen med langt og smalt utløp, som er tolka å stamma frå sørpeskred og våte snøskred. I påverknadsområdet er det fleire stadar der snø kan demma opp vatn, og i tillegg flate område med vatn og tersklar der sørpeskred kan utløysast. Alle dei identifiserte losneområda er i tilknytning til elveløpet, og alle sørpeskred i påverknadsområdet vil difor enda opp i elveløpet.

Losnesannsynet er vurdert som større enn 1/100 ut i frå skredhistorikk og observasjonar av sørpeskredløp i nærleiken.

Utgreiing av utløp

Sørpeskred i konsentrerte elve- og bekkeløp held oftast fram til dei når heilt flatt terreng. For kartlagd område er det difor kritisk om sørpeskred føl svingen og inn i kartlagd område, eller om massane går rett fram og ut på vifta. Det er utført modellering med dynamisk modell, etter anbefalingar frå NVE (2021B). Det er uført modellering med eit startvolum på 2000 m³ og moglegheit for medrivning (erosjon) av snømassar inntil 1 meter i elveløpet. Resultatet viser at sørpeskred får svært høg hastigheit i det smale elveløpet, og at mesteparten av massane ikkje føl svingen, men går utover vifta. Snøgggleiken til skredmassane som føl svingen og inn i kartlagd område, er òg relativt høg, og opp mot 15 m/s, men held seg hovudsakleg i elveløpet. På grunn av avgrensa moglegheit til å frakta med seg grove lausmassar, er òg sørpeskred samanliknbart med ei kraftig flaumhendig i kartlagd område, men kan ha høgare energi og skadepotensiale då det gjerne vil komma som ei bølge.

Når sørpeskred inn i kartlagd område?

Sannsynet for sørpeskred i kartlagd område er vurdert som større enn 1/100 i elveløpet.

3.6 Samla nominelt årleg skredsannsyn og konklusjon

Skredfarevurderinga konkluderer med at det er fare for sørpeskred, snøskred og steinsprang i kartlagd område, der steinsprang er dimensjonerande skredtype i nordaustre del og sørpeskred er dimensjonerande skredtype langs elveløpet.

For steinsprangfaren kan ein redusera faresonene ved relativt enkle tiltak som sikring i losneområda.

Kraftstasjonen skal plasserast ved elva, i eller i nærleik til faresone med årleg sannsyn større enn 1/1000. Dimensjonering og riktig plassering av byggverk vil kunne sikre bygget mot både sørpeskred og snøskred. Uavhengig av skredfaren er det viktig å ta omsyn til flaum og erosjon frå flaum ved plassering og dimensjonering av kraftstasjon.

Vurderingane som er utført i denne rapporten tar utgangspunkt i terrengtilhøva slik dei var på synfaringstidspunkt. Eventuelle menneskelege inngrep i området vil kunne endre dei geologiske og hydrologiske forholda, og dermed også skredfaren.

Det er ikkje utarbeidd faresoner for skred med årleg sannsyn $\geq 1/5000$ då det ikkje er planar om byggverk i tryggleiksklasse S3.

Faresonekartet er vist i vedlegg.

3.7 Føresetnadar for vurderingane

3.7.1 Skog

Skredfarevurderinga tek omsyn til dagens skog, og denne er vurdert til å redusera losnesannsyn for jordskred, flaumskred og snøskred, og samtidig bremsa desse skredtypene. Sidan skred i kartlagd område hovudsakleg kjem inn via elveløpet, vil det ikkje vera store skilnadar i faresonene om ein ikkje tek omsyn til skogen. Skogen i påverknadsområdet består av lauvskog, og er allereie markert som vernskog på nibio sine kart.

3.7.2 Stadspesifikk usikkerheit

På synfaringstidspunkt låg det ca. 10-20 cm snø i det undersøkte området, som gjorde det vanskelegare å studera lausmassedekket og tidlegare skredavsetjingar. Lausmassedekket vart likevel undersøkt ved graving, og flyfoto, skyggerelieffkart og lausmassekart er undersøkt. SGC vurderer at snødekket har hatt liten innverknad på skredfarevurderinga då det hovudsakleg er elveløpet som styrer kor tidlegare skred har gått, og kor nye skred vil gå.

4. Modellering

4.1 Rockyfor3D

For modellering av utbreiing av steinsprang frå ulike losneområde er programvara Rockyfor3D nytta. Rockyfor3D er ein modell som bereknar utløp av steinsprang (som enkeltblokker) ved hjelp av deterministiske og stokastiske algoritmar, med kjeldeområde definert i terreng brattare enn 45° (Dorren, 2016). I programmet er det brukt funksjonen *Rapid Automatic Simulation*. Dette gjer at terrengruheit og terrengruheit er parametarar som modellen definerer automatisk, på grunnlag av den digitale terrenghogdmodellen, mens blokkstorleik og blokkform er vald ut i frå anbefalingar i FoU-rapport (NVE, 2020C), eller observasjonar frå felt.

Utløp av dei simulerte blokkene vert vist med utløpssannsyn. Forskingsrapport (NVE, 2020C) og brukarmanual (Dorren, 2016) påpeikar at skredutløp med sannsyn under 1 – 1,5 % er urealistisk, og kan sjåast vekk i frå. Eit anna tolkingsresultat frå FoU-rapporten, er at programmet kan overdrive korleis mindre renner og nedskjeringar i terrenget styrer skredbaner. Programmet viser ofte utbreiing i smale tunger, noko som kan vera realistisk i større renner og nedskjeringar, men som ofte vert overdrive av programmet der desse terrenghogdformene er små. Det bør vurderast om realistisk utbreiing av steinsprang vil vere breiare, kortare, og mindre konsentrert enn kva modelleringa tilseier.

Modelleringane vert ikkje nytta direkte i vurdering av faresoner, men brukt som eit hjelpemiddel i lag med blant anna kartlegging av skredblokker, losnesannsyn i losneområda, og topografi i lag med feltbilete og skjønn.

Val av parametarar til modelleringa er vist i tabell under, og resultat er vist i vedlegg og diskutert i kap. 3.1.

Tabell 4. Inndata brukt ved modelleringane av steinsprang i Rockyfor3D.

Inndata	Verdi	Kommentar
Oppløysing terrenghogdmodell	5 x 5 2 x 2 m	Terrenghogdmodellen er laga ved å konvertere rasterfila i QGIS.
Blokkstorleik	1,3 x 1,3 x 1,2 m	
Blokkform	Ellipse	
Tal på simuleringar per celle	100	Høgt tal for å oppnå eit meir presist sannsyn innanfor modelleringa
Variasjon i blokkstorleik	0 %	
Ekstra fallhøgde	0 m	
Terrengruheit (rg70, rg20 og rg10) og jordtype	Berekna automatisk av modellens algoritmar, basert på terrenghogdmodellen	
Skog	Nei	

4.2 RAMMS

RAMMS : Debris Flow (v. 1.8.0) er nytta til modellering av jordskred, sørpeskred og til strøymingsanalyse. Strøymingsanalysen er utført ved å leggja eit stort losneområde i øvre del av fjellsida og simulering med parametarar tilsvarande våte skred. Analysen viser då kor terrenget styrer drenering, og dette er med på å avgrensa påverknadsområdet.

Modellering av jordskred er gjort ut i frå anbefalingar i NVE, 2020B frå representative startpunkt i det potensielle losneområdet. Losneområda brukt i modellering er mindre i utstrekking enn dei potensielle losneområda som er vist i registreringskarta.

For sørpeskred, som kan losna i relativt slakt terreng, er losneområdet plassert lenger nede i skredbanen/elveløpet, der hellinga er høgare, for å betre passa med RAMMS. Identifisering av losneområde for sørpeskred, og modellering av utløp er gjort ut i frå anbefalingar i NVE, 2021 og NVE, 2021B.

RAMMS: Avalanche (v. 1.8.0) er nytta til modellering av snøskred. For val av brotkanthøgde er det nytta anbefalingar i rettleiar frå NVE (NVE, 2020), med lokale tilpassingar der det er lagt til ekstra snømengde på grunn av høgdeskilnad mellom målestasjon og losneområde. På grunn av grov ur i losneområde 5, er det ikkje lagt til ekstra snø i det losneområdet. Det er nytta standard friksjonsparametrar for underlag vald av programmet ut i frå storleiken på losneområda. Resultata vert vurdert opp mot skredhistorikk i området og kartlegging av snøskredavsetjingar der dette er kjent, i tillegg til topografi og klimastatistikk. I modelleringane er det utført høgdejustering etter skogrensa.

Modelleringane fortel ingenting om losnesannsyn og dette vert vurdert ut i frå blant anna skredhistorikk, skredavsetjingar, observasjonar frå synfaring og fagleg skjønn. Resultata er ikkje nytta direkte til å fastsetja faresoner.

Resultat frå modelleringar er vist i kartvedlegg, og parametrar nytta i modelleringane er vist i tabellar under.

Tabell 5: Parametrar nytta til modellering av strøymingsanalyse

Strøymingsanalyse		
Skildring av terreng		
	Losneområde	Samanhengande område i område med terrengendring i påverknadsområdet
	Skredbane	Elveløp og fjellside rundt 30°
	Utløp	Slakt område ned mot dalbotn.
	Friksjonsparametrar	$\xi = 3000 \text{ m/s}^2$, $\mu = 0.05$
	Brotkanthøgde	0,3 m
	Høgdeskilnad losneområde	-
	Oppløysing terrengmodell	3x3
	Erosjon	-

Tabell 6: Parametrar nytta til modellering av snøskred

Snøskred		
Skildring av terreng		
	Losneområde	1: Stort losneområde 1300 moh. Glatt fjell. 2-4: Konkave område like over tregrensa. 5: Steinur utan skog under tregrensa.
	Skredbane	1,2 og 4: Bratt elveløp. 3: Skredløp/renne i skog. 5: Ur med skog.
	Utløp	Slakt område ned mot dalbotn.
	Friksjonsparametrar	300 år, store skred
	Brotkanthøgde	1,5 – 2,5 m
	Volum losneområde	1: 222000 m ³ 2: 80400 m ³ 3: 18900 m ³ 4: 23500 m ³ 5: 4200 m ³
	Oppløysing terrengmodell	5 x 5 m
	Høgdejustert	700 m / 200 m
	Skog	Nei
	Medrivning av snømassar langs skredbane	Nei

Tabell 7: Parametrar nytta til modellering av jordskred

Lausmasseskred		
Skildring av terreng		
	Losneområde	Morenemateriale på fast fjell, 30° - 45°, små konkave former + elveløp
	Skredbane	Jamn fjellside med helling 30° og elveløp 20°-50°
	Utløp	Slak dalbotn og slakt elveløp
Friksjonsparametrar		
Xi = 200 m/s ² , Mu = 0.2		
Brotkanthøgde		
1 m		
Høgdeskilnad losneområde		
10 – 15 m		
Oppløysing terrengmodell		
2 x 2 m		
Erosjon		
0,1 – 1,0 m, faste massar		

Tabell 8: Parametrar nytta til modellering av sørpeskred

Sørpeskred		
Skildring av terreng		
	Losneområde	Teknisk losneområde i elveløp 30°
	Skredbane	Elveløp med helling 20°-50°
	Utløp	Slakt elveløp
Friksjonsparametrar		
Xi = 3000 m/s ² , Mu = 0.05		
Brotkanthøgde		
1 m		
Volum i losneområde		
4500 m ³		
Oppløysing terrengmodell		
3x3 m		
Erosjon		
1 m erosjon i elveløp		

5. Referansar

Dorren, L.K.A., 2016. Rockyfor3D (v5.2) revealed – Transparent description of the complete 3D rockfall model. ecorisQ paper (www.ecorisq.com)

NKSS, 2021. *Klimaprofil Møre og Romsdal*

NVE. 2020. *Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng*. Versjonsdato: 12.11.2020 <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng>

NVE, 2020B. *FOU 80607 – RAMMS::Debris Flow for beregning av jordskred*. Ekstern rapport nr 20/2020

NVE, 2020C. *Uttesting av eksisterende metodikk for modellering av steinsprang*. Ekstern rapport 24/2020, datert 05.12.2020

NVE, 2021. *Identifisering av løснеområder for sørpeskred*. Ekstern rapport 8/2021.

NVE, 2021B. *Bruk av RAMMS::DEBRISFLOW på kjente sørpeskredhendinger*. Ekstern rapport 9/2021.

Internettsider:

Kart, satellittbilete og topografiske profil:

<http://www.norgeskart.no>

<http://www.norgebilder.no>

<http://www.hoydedata.no>

Geologiske data:

<http://www.ngu.no>

Jord- og skogkart:

<http://kilden.nibio.no>

Klima:

<http://www.seklima.no>

<http://www.xgeo.no>

<http://www.senorge.no>

<http://klimaservicesenter.no>

Skredkart:

<http://atlas.nve.no>

Føreskrifter:

<http://www.lovdata.no>

6. Vedlegg

6.1 Bilete frå synfaring



Figur 23: Dronebilde av Somrungen, fjellsidene rundt og øvre del av påverknadsområdet opp mot Litlsomrungnebb.



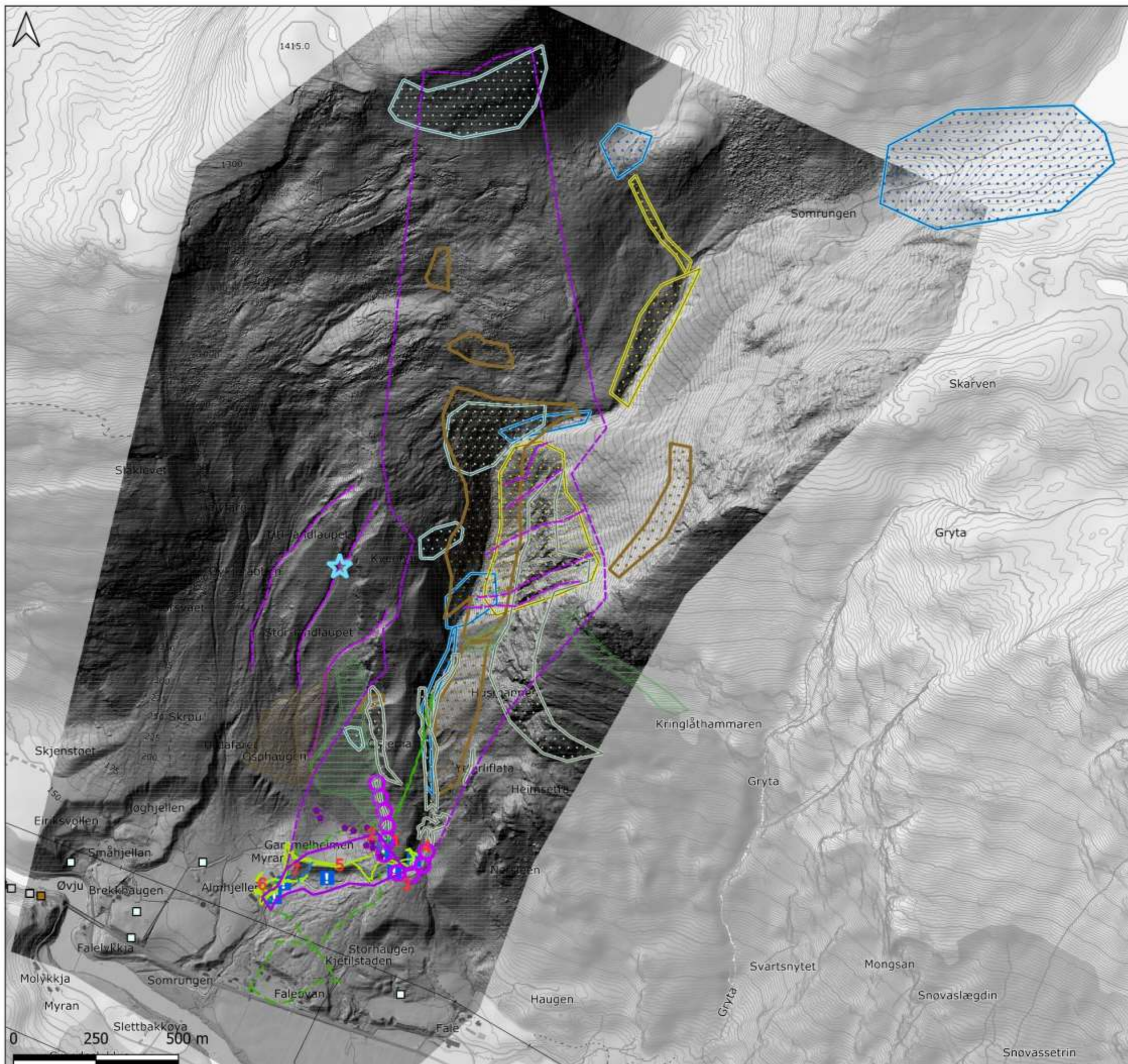
Figur 24: Vertikalbilde som viser terrassen som markerer marin grense og Somrunge der elva svingar vestover.

6.2 Informasjonspunkt

Tabell 9: Oversikt og skildring av infopunkt vist i registreringskart

#	Skildring
1	Plassering tunnelpåhogg
2	Foliasjonsplan har fall på 50 grader mot nordaust
3	Fjellrygg
4	Fjellrygg, massiv
5	Planlagd plassering kraftstasjon
6	Elv renn i grove lausmassar. Teikn til erosjon langs elveløp.
7	Gamal grunnmur langs elveløp

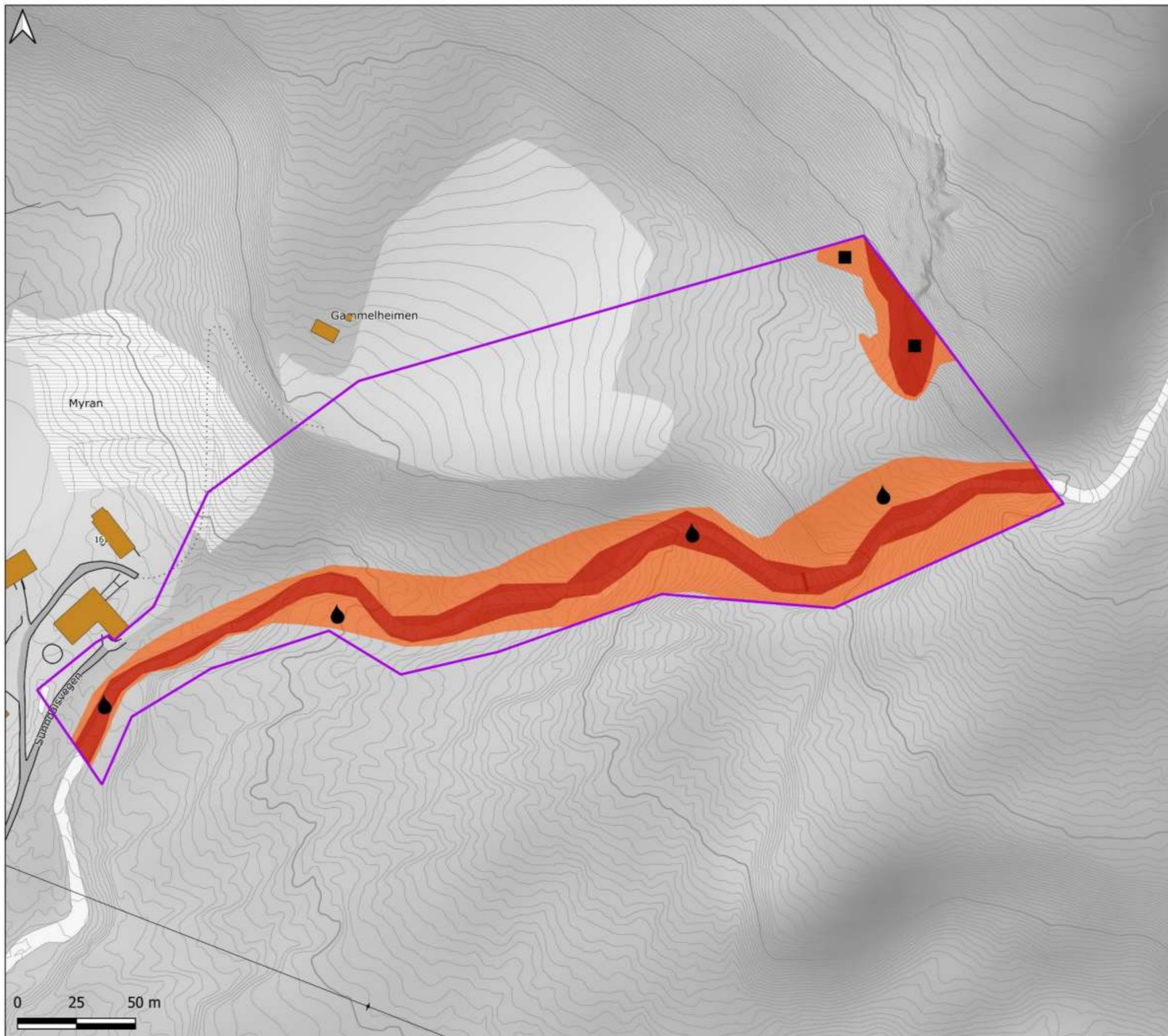
6.3 Kartvedlegg



- Kartlagd område
- Påverknadsområde
- Potensielt losneområde steinsprang
- Potensielt losneområde jordskred
- Potensielt losneområde flaumskred
- Potensielt losneområde snøskred
- Potensielt losneområde sørpeskred
- Steinsprang-/steinskredavsetjing
- Jord- og flaumskredavsetjing
- Steinsprangblokk (antatt)
- Spor etter snøskred
- Fjellrygg
- Skredbane
- Vassveg
- Sporlogg
- Sporlogg drone
- Infopunkt

- Skredtype**
- Ikke angitt
 - Steinskred
 - Undervannsskred
 - Snøskred
 - Løsmasseskred, uspes.
 - Leirskred
 - Jordskred
 - Flomskred
 - Isnedfall
 - Utglidning

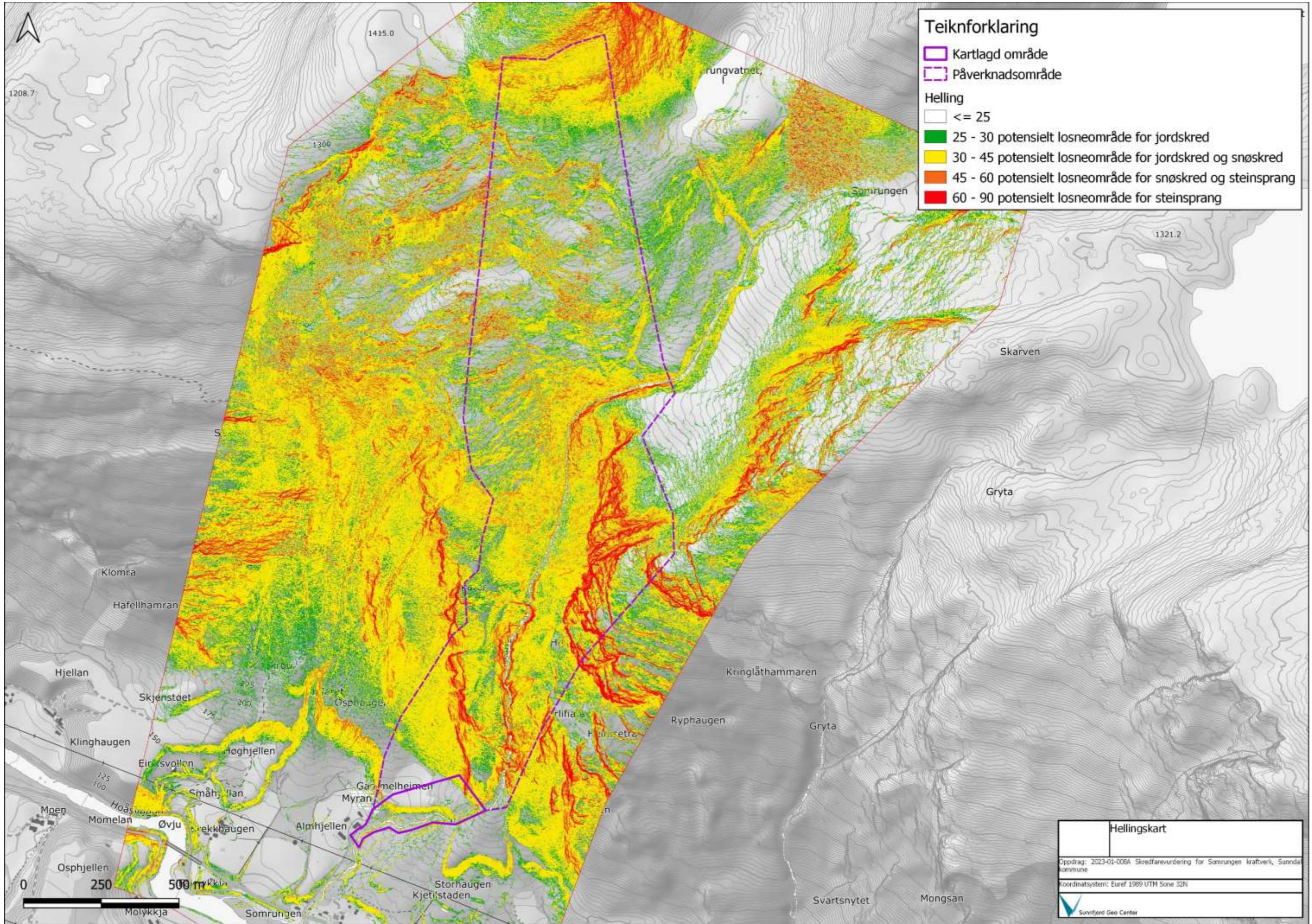
Registreringskart			
Oppdrag: 2023-01-008A Skredfarevurdering for Somrungen kraftverk, Sunndal kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N			
Dato: 2023-02-16	Utarbeida av: TL	Kontrollert av: VN	



Teiknforklaring

- Kartlagd område
- Faresoner med årleg sannsyn
 - $\geq 1/100$
 - $\geq 1/1000$
- Dimensjonerande skredtype:
 - Steinsprang
 - Steinskred
 - ✱ Snøskred
 - Sørpeskred
 - Jordskred
 - Flaumskred

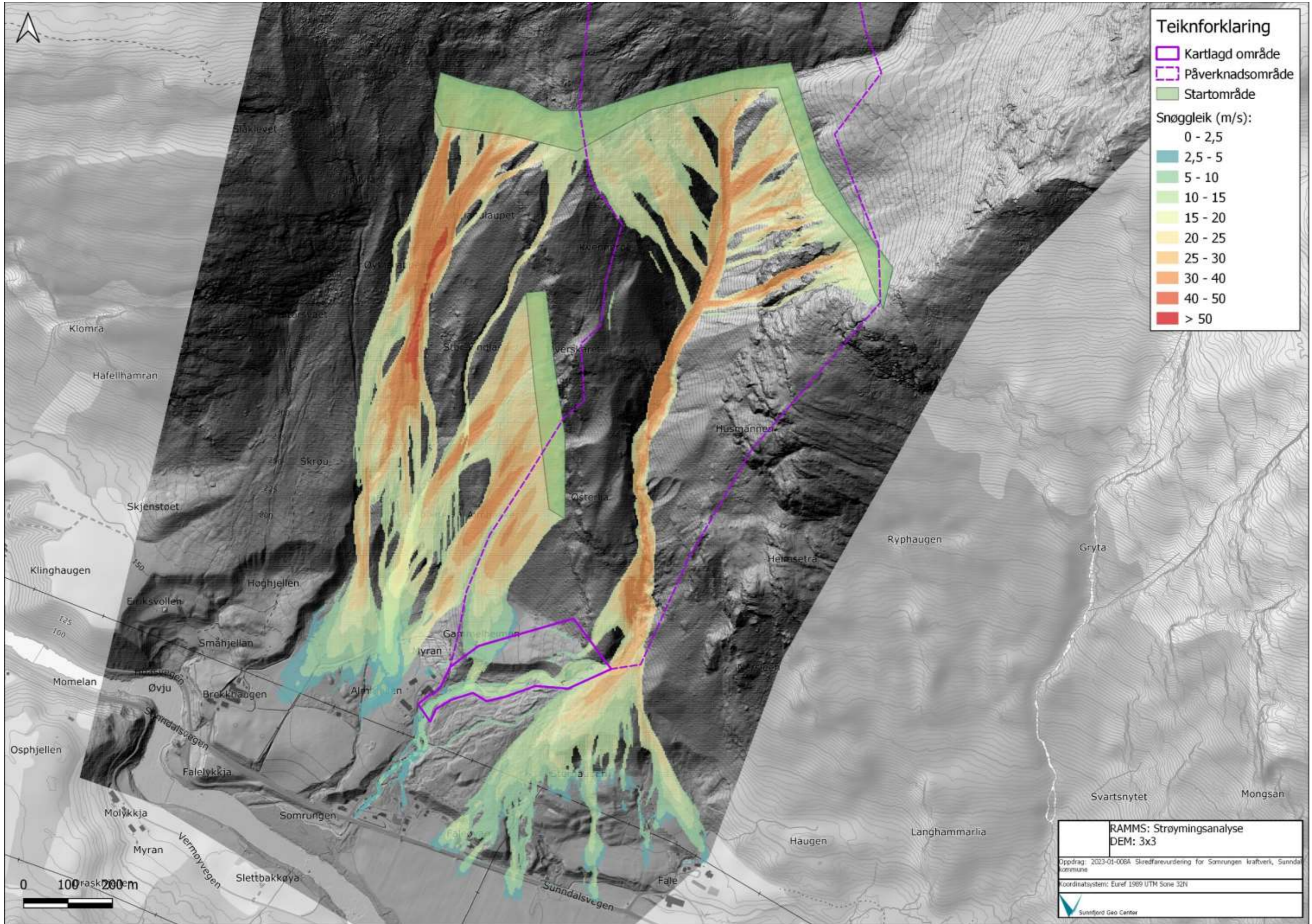
Faresonekart			
Oppdrag: 2023-01-008A Sikredfarevurdering for Somringen kraftverk, Sundal kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N			
Dato: 2023-02-16	Utarbeida av: TL	Kontrollert av: VN	Sunnefjord Geo Center

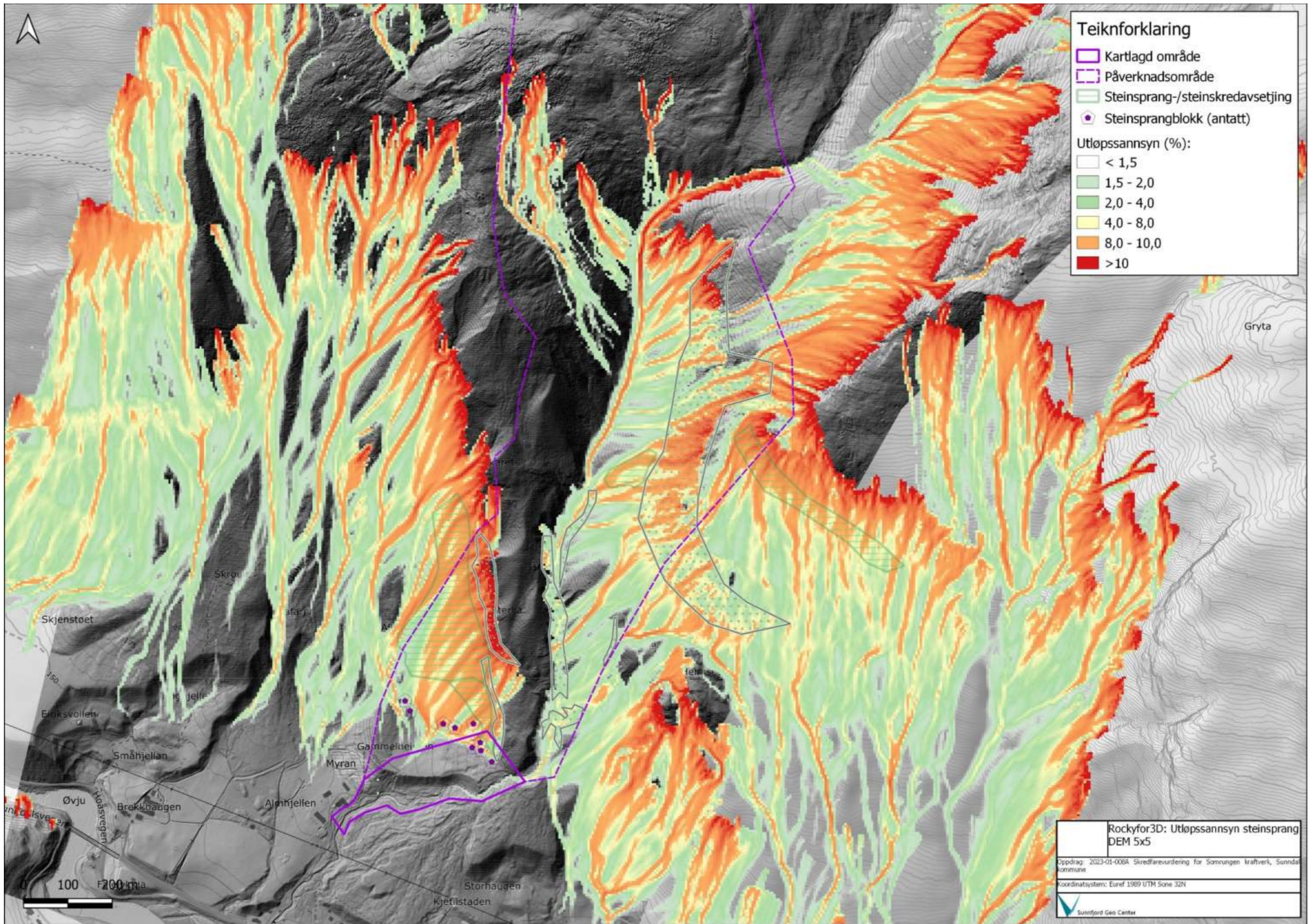


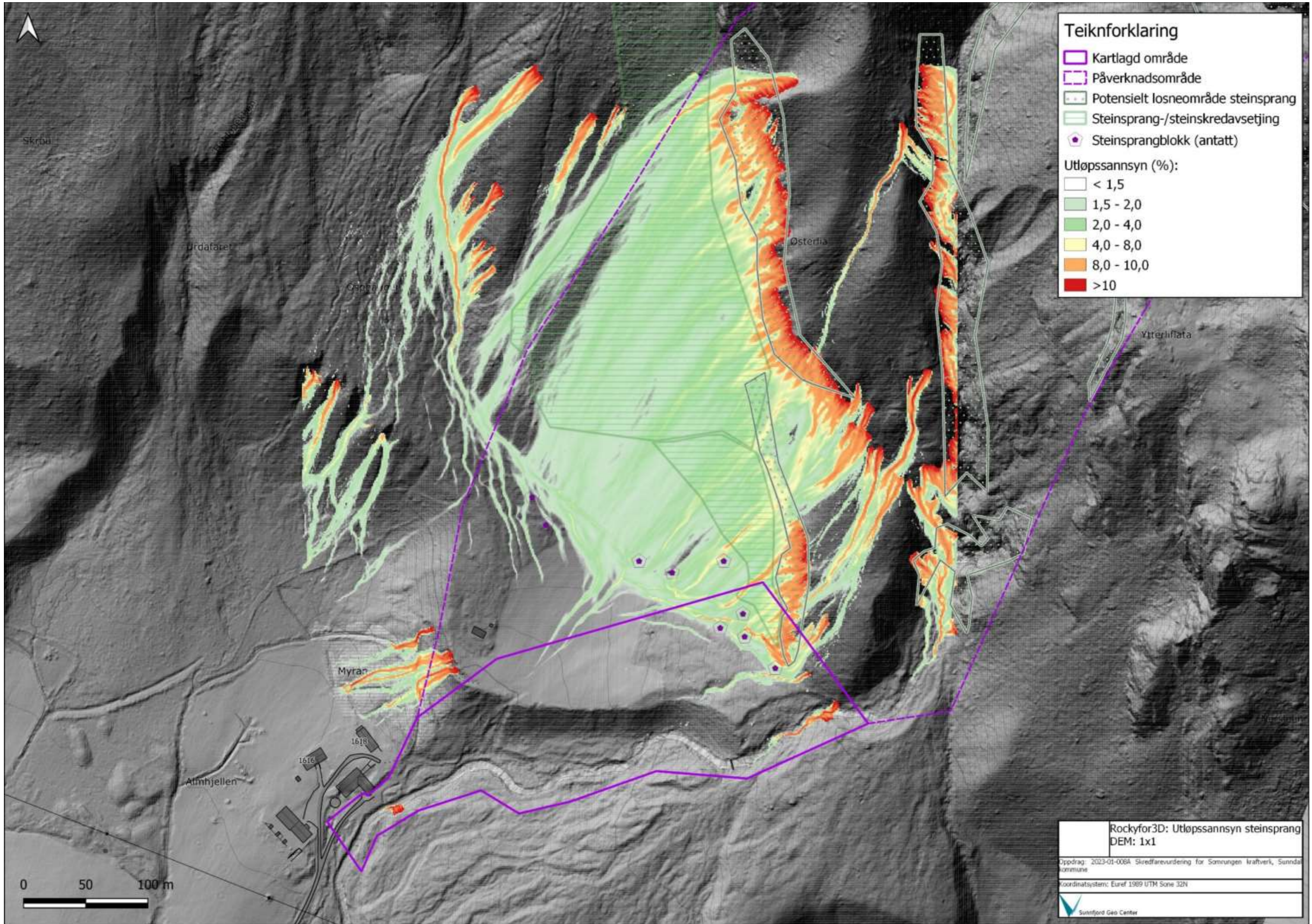
Teiknforklaring

- Kartlagd område
- Påverknadsområde
- Helling**
- ≤ 25
- 25 - 30 potensielt losneområde for jordskred
- 30 - 45 potensielt losneområde for jordskred og snøskred
- 45 - 60 potensielt losneområde for snøskred og steinsprang
- 60 - 90 potensielt losneområde for steinsprang

Hellingskart	
Oppdrag: 2023-01-008A Skredfarevurdering for Somrunen kraftverk, Sunndal kommune	
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N	
Sunnfjord Geo Center	







Teiknforklaring

- Kartlagd område
- Påverknadsområde
- Potensielt losneområde steinsprang
- Steinsprang-/steinskredavsetjing
- Steinsprangblokk (antatt)

Utløpssannsyn (%):

- < 1,5
- 1,5 - 2,0
- 2,0 - 4,0
- 4,0 - 8,0
- 8,0 - 10,0
- >10

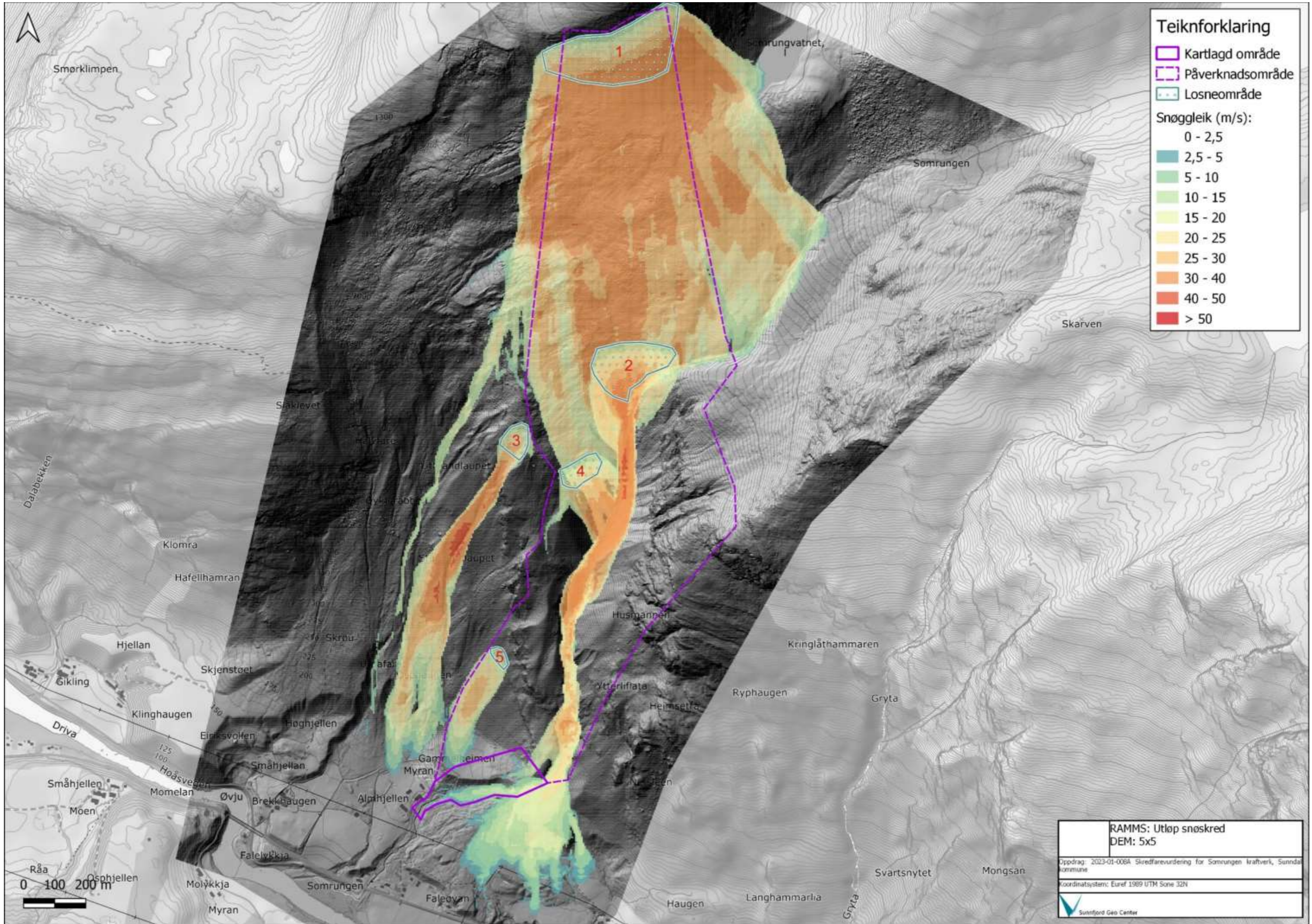
0 50 100 m

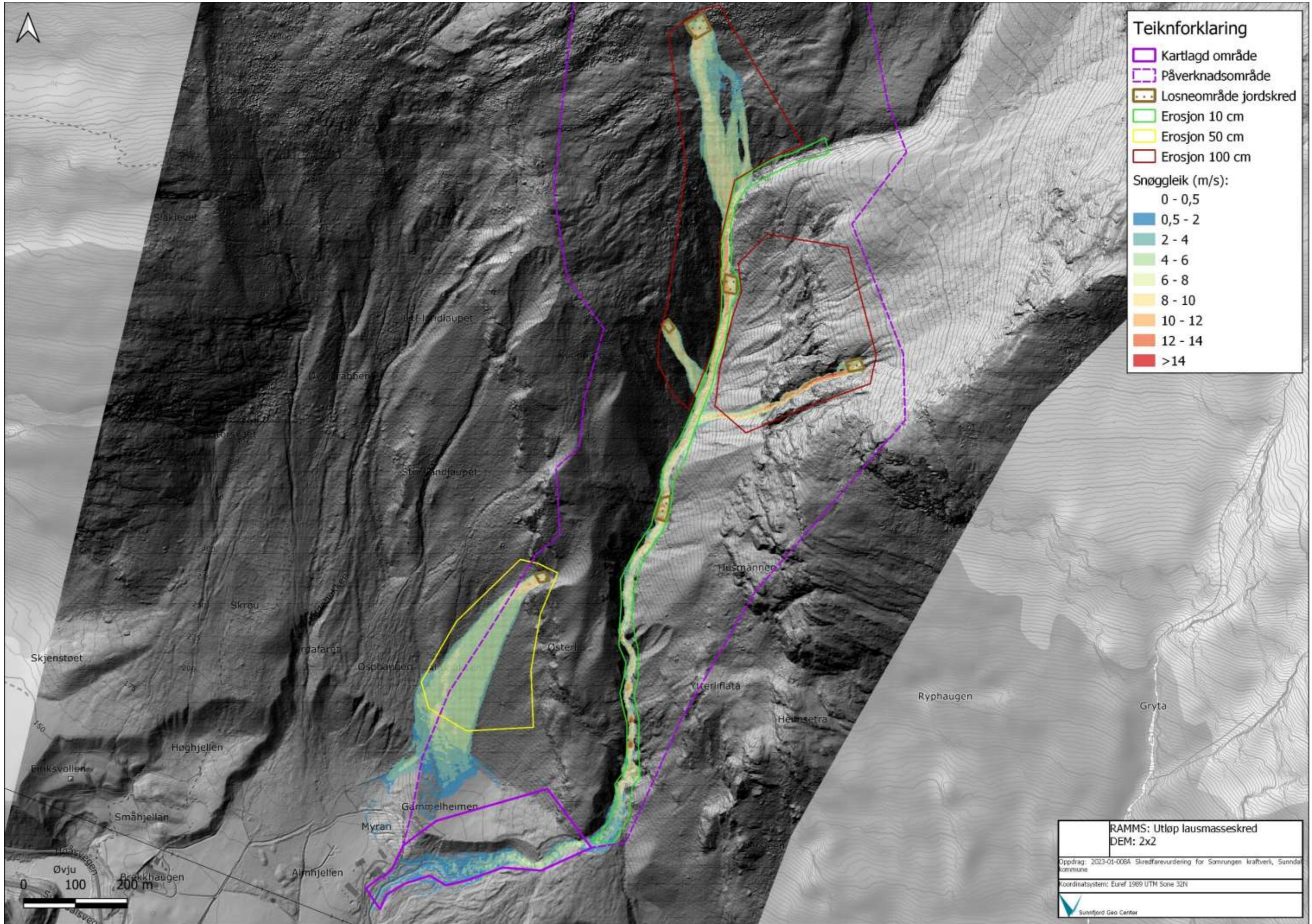
Rockyfor3D: Utløpssannsyn steinsprang
DEM: 1x1

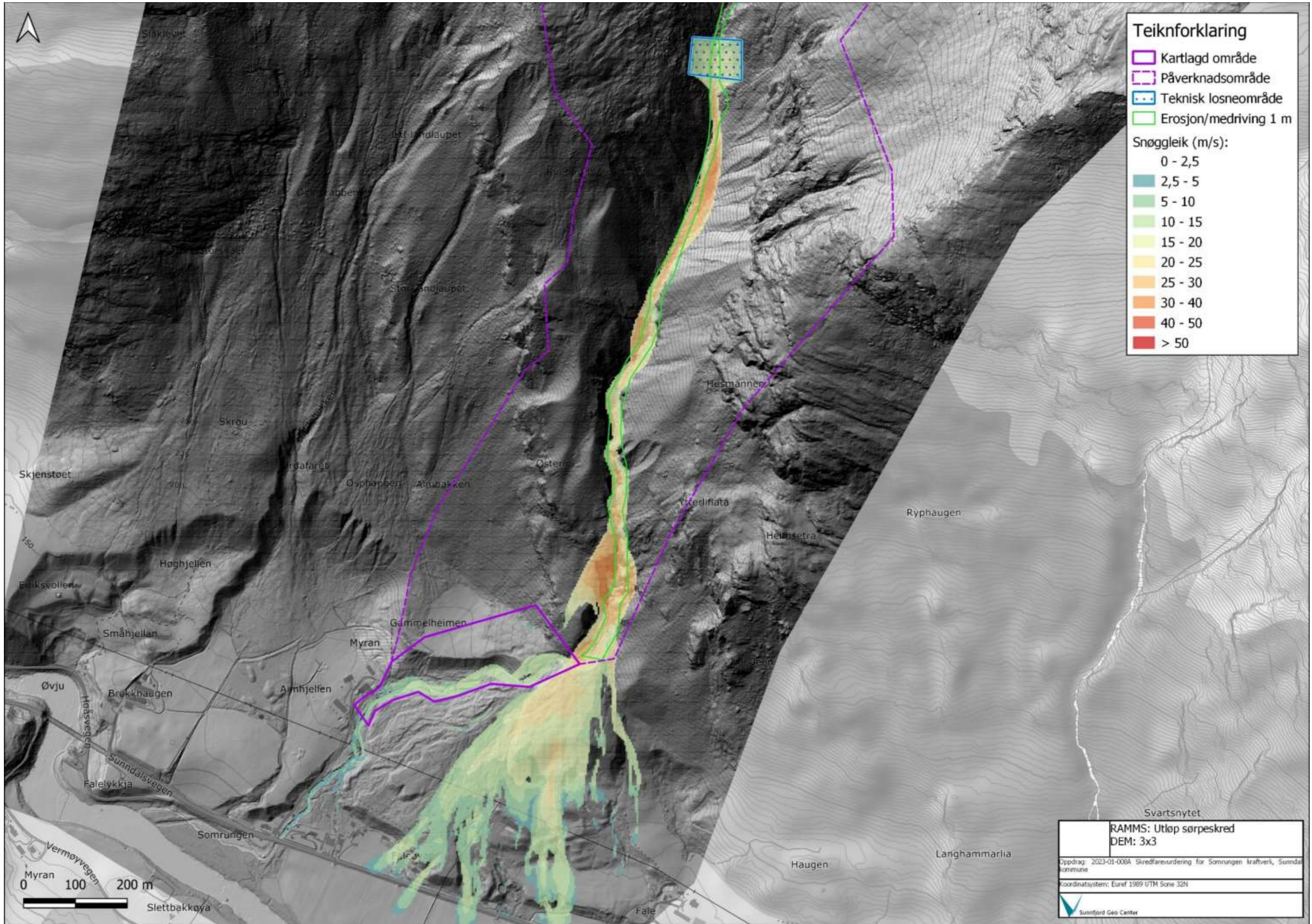
Oppdrag: 2023-01-008A Sikredfarevurdering for Somrungen kraftverk, Sunndal kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N

Sunndal Geo Center






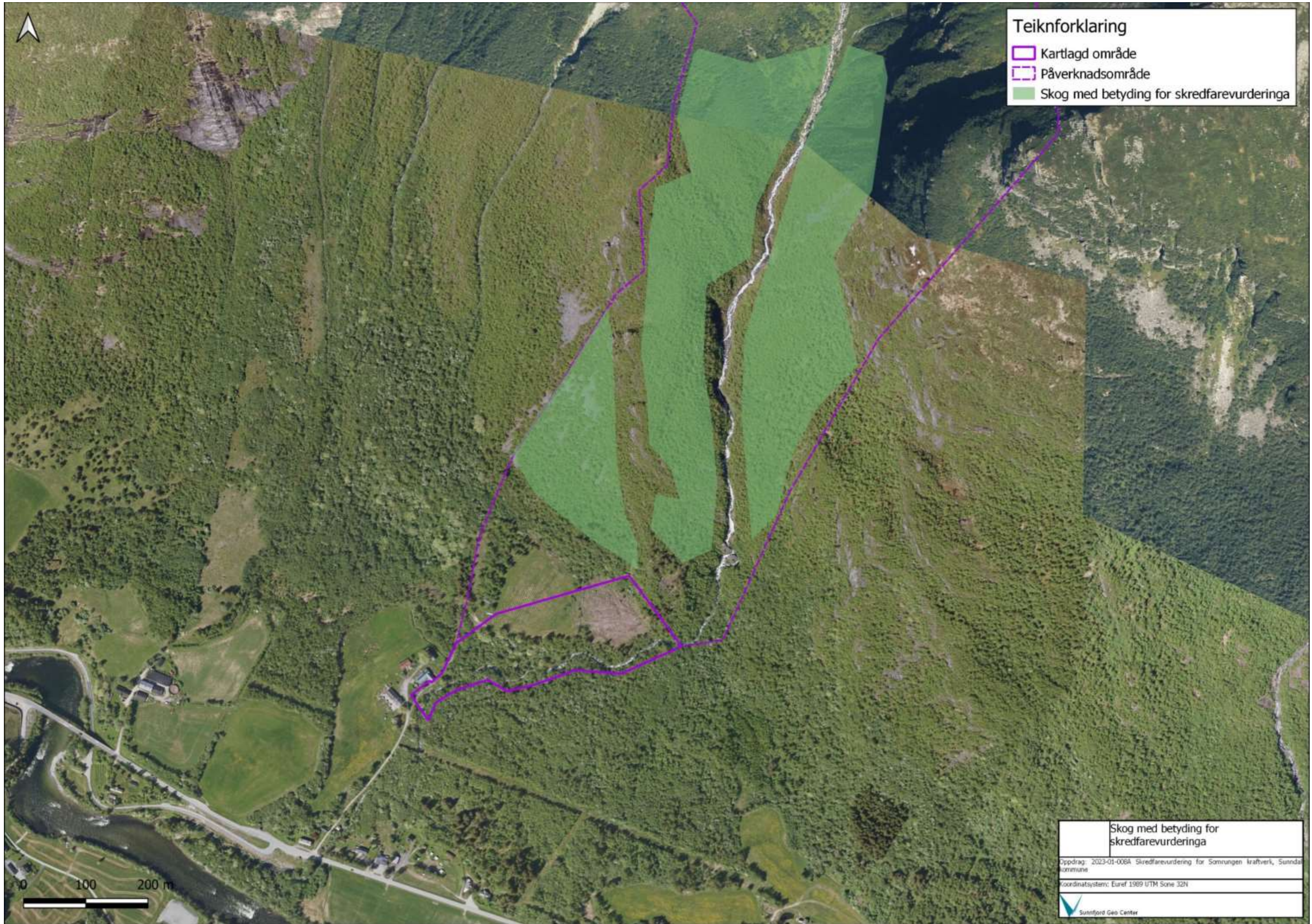


Teiknforklaring




- Kartlagd område
- Påverknadsområde
- Teknisk losneområde
- Erosjon/meddriving 1 m


- Snøgleik (m/s):**
- 0 - 2,5
 - 2,5 - 5
 - 5 - 10
 - 10 - 15
 - 15 - 20
 - 20 - 25
 - 25 - 30
 - 30 - 40
 - 40 - 50
 - > 50

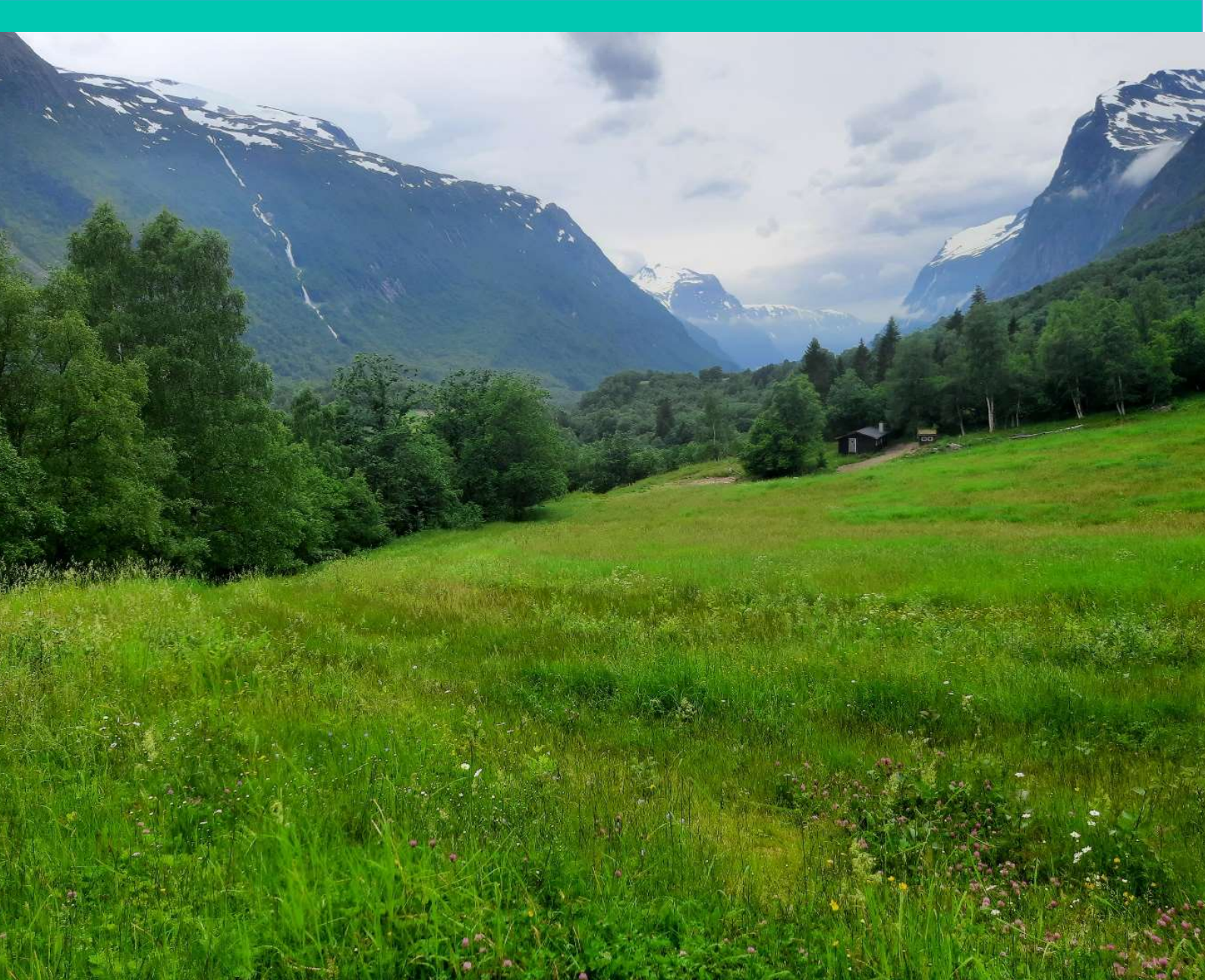
RAMMS: Utløp sørpeskred	
DEM: 3x3	
Oppdrag: 2023-01-008A Skredfarevurdering for Somrungen kraftverk, Sunndal kommune	
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N	
 Sunnfjord Geo Center	



Teiknforklaring

-  Kartlagd område
-  Påverknadsområde
-  Skog med betydning for skredfarevurderinga

Skog med betydning for skredfarevurderinga	
Oppdrag: 2023-01-008A Skredfarevurdering for Somringen kraftverk, Sunndal kommune	
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N	
	Sunnfjord Geo Center



Arkeologisk rapport 2022

Somrungen kraftverk

Almhjell, gbnr 30/1 i Sunndal kommune

Feltleder Brage Sletvold



Møre og Romsdal
fylkeskommune

Innhold

Forord	5
1. Sammendrag	6
2. Bakgrunn og formål med undersøkelsen	7
3. Området	9
4. Kulturhistorisk riss	10
4.1 Automatisk fredete kulturminner	10
4.2 Nyere tids kulturminner	10
4.3 Løsfunn	11
5. Strategi og metode	12
5.1 Visuell overflaterregistrering	12
5.2 Sjakting	12
5.3 Manuell prøvestikking	12
6. Undersøkelsen	13
6.1 Synlige strukturer	13
6.2 Sjakter	14
6.3 Prøvestikk	14
6.4 Dokumentasjon	25
7. Resultat	26
7.1 Dyrkningsflate, Gammelheimen, ID 296456-0	26
7.2 Dyrkningsflate, Gammelheimen 2, ID 297438-0	28
7.3 Nyere tids kulturminner	29
8. Konklusjon	30
9. Litteraturliste	31
10. Vedlegg	32

Figurliste

Figur 1: Kronologiske perioder	5
Figur 2: Plankart fra Eide Konsult på vegne av tiltakshaver	7
Figur 3: Oversikt over det berørte området og dets plassering	9
Figur 4: Flintdolken (T13082) som er funnet på Almhjell	11
Figur 5: Einar Kristensen graver prøvestikk på Gammelheimen	13
Figur 6: Plassering av mulig kullmile (indikert ved blått punkt), observert under nydyrking på 80-tallet	13
Figur 7: Sjakt 1, med vitenskapelige prøver	14
Figur 8: Oversikt over prøvestikk, med nummer	15
Figur 9: BS1	15
Figur 10: BS2	16
Figur 11: BS3	16
Figur 12: BS4	17
Figur 13: BS5	18
Figur 14: BS6	18
Figur 15: BS8	19
Figur 16: BS9	20
Figur 17: EK1	20
Figur 18: EK2	21
Figur 19: EK3	21

Figur 20: EK4.....	22
Figur 21: EK5.....	22
Figur 22: EK 6.....	23
Figur 23: EK7.....	23
Figur 24: EK8.....	24
Figur 25: EK9.....	25
Figur 26: Lokaliteten ligger nederst på Gammelheimen og strekker seg noe oppover i et søkke i landskapet.....	26
Figur 27: Det røde området indikerer utbredelsen til det fossile dyrkningslaget.....	27
Figur 28: Sjakt 1, profil. Dyrkningslaget ligger omtrent 45 cm under markoverflaten	27
Figur 29: Gammelheimen 2 ligger øverst på hjellen.....	28
Figur 30: Prøvestikk EK30, profil.....	28
Figur 31: En steingard går rundt store deler av beitemarken på Gammelheimen.....	29
Figur 32: Kartet viser kulturminner fra nyere tid	29

Forord

Et *kulturminne* er et spor etter menneskelig liv og virke i vårt fysiske miljø, for eksempel en bygning, en vei, et gravminne, en steinalderboplass, ei kokegrop eller et jernvinneanlegg. Det kan også være steder det knytter seg historiske hendelser, tro eller tradisjoner til. Kulturminnene representerer både uerstattelige kilder til kunnskap om fortidige samfunn, og en ressurs for opplevelse og bruk – i dag og i fremtiden.

Kulturminner fra forhistorisk tid og middelalder (eldre enn 1537) er *automatisk fredet* i kraft av sin høye alder, jfr. Kulturminneloven § 4. Fra tida før skriftlige kilder, er de materielle levningene de eneste kildene til å forstå menneskene og det samfunnet de levde i.

Kulturminner fra nyere tid (yngre enn 1536) kan også ha høy verdi. Særlig verdifulle kulturminner kan bli *vedtaksfredet*, jfr. Kulturminneloven §§ 15 og 19. Alle typer kulturminner og kulturmiljø kan dessuten bli vernet som hensynssoner, jfr. Plan og bygningsloven § 11-8.

HOVEDPERIODE	UNDERPERIODER	14C-ÅR (før nåtid)	KALENDERÅR
Eldre steinalder	Tidligmesolitikum	10020 – 8900 b.p.	9500 – 8000 f.Kr.
	Mellommolitikum	8900 – 7690 b.p.	8000 – 6500 f.Kr.
	Senmesolitikum	7690 – 5230 b.p.	6500 – 4000 f.Kr.
Yngre steinalder	Tidligneolitikum	5230 – 4700 b.p.	4000 – 3300 f.Kr.
	Mellomneolitikum A	4700 – 4100 b.p.	3300 – 2600 f.Kr.
	Mellomneolitikum B	4100 – 3800 b.p.	2600 – 2300 f.Kr.
	Senneolitikum	3800 – 3500 b.p.	2300 – 1800 f.Kr.
Bronsealder	Eldre bronsealder	3500 – 2900 b.p.	1800 – 1100 f.Kr.
	Yngre bronsealder	2900 – 2440 b.p.	1100 – 500 f.Kr.
Eldre jernalder	Førromersk jernalder	2440 – 2010 b.p.	500 f.Kr. – 0
	Eldre romertid	2010 – 1840 b.p.	0 – 200 e.Kr.
	Yngre romertid	1840 – 1680 b.p.	200 – 400 e.Kr.
	Folkevandringstid	1680 – 1500 b.p.	400 – 570 e.Kr.
Yngre jernalder	Merovingertid	1500 – 1210 b.p.	570 – 780 e.Kr.
	Vikingtid	1210 – 1000 b.p.	780 – 1030 e.Kr.
Middelalder	Middelalder		1030 – 1536 e.Kr.
Nyere tid	Nyere tid		1537 e.Kr. –

Figur 1: Kronologiske perioder.

Da kun et fåtall av alle kulturminner er kjent, er kulturminneforvaltninga avhengig av arkeologiske registreringer for å kunne uttale seg til plan- og byggesaker, jf.

Kulturminneloven §§ 8 og 9. Ved eventuelle funn av automatisk freda kulturminner, kan søker enten forsøke å tilpasse planene slik at disse ikke kommer i konflikt med tiltaket, eller søke om dispensasjon fra lovverket. Ved et eventuelt dispensasjonsvedtak kan det bli stilt vilkår om arkeologisk utgravning før iverksetting av tiltaket, for slik å sikre at kunnskapen ikke går tapt for fremtidige generasjoner.

1. Sammendrag

Denne arkeologiske undersøkelsen ble foretatt på gården Almhjell, gbnr. 30/1 i Sunndal kommune, i forbindelse med utbygging av kraftverk i elven Somrungen.

Feltarbeidet ble utført av Brage Sletvold og Einar Kristensen i perioden 21.06.22-27.06.22, og rapporten ble ferdigstilt 09.02.23 Totalt ble det brukt 14,5 dagsverk på saken.

Av metoder ble det benyttet visuell overflateregistrering, manuell sjakting og manuell prøvestikking.

Totalt ble det funnet 1 automatisk fredet kulturminne innenfor planområdet, fordelt på 1 lokalitet:

- Dyrkningsflate, Gammelheimen, ID 296456-0

Av verdifulle kulturminner fra nyere tid ble det påvist flere kulturminner knyttet til jordbruket i området.

steingarder. Utover dette er det gjort funn fra yngre steinalder – bronsealder på gården, henholdsvis skiferavslag og en flintdolk.

Formålet med registreringa var å undersøke forholdet mellom opprettelsen av et kraftverk ved Somrungen og eventuelle automatisk freda kulturminne, jf § 9 i kulturminneloven av 9. juni 1978.

3. Området

Almhjell ligger i Sunndalen, omtrent 15 kilometer sørøst for Sunndalsøra. Planområdet dekker et areal på omtrent 1 hektar, og går fra like under grensen til Trollheimen landskapsvernområde og ned til dalbunnen. Terrenget er preget av bratte dalsider med terrasser, hjeller. Disse ligger jevnt fordelt nedover dalen, avbrutt av tidligere ras slik som det som gikk under Storofsen i 1789. Dalsidene skråner bratt oppover på begge sider av dalen. Ovenfor Almhjell mot nord ligger Somrungsanna under Storsomrungnebbba på 1800 moh. Fortsetter man oppover dalen kommer man etter hvert til Gjøra og etter hvert Oppdal.

Tidligere lå gården på Almhjell opp på selve hjellen, men har siden blitt flyttet. Det nåværende gårdstunet ligger nedenfor hjellen, noen hundre meter ovenfor riksvei 70. Dagens drift er for det meste slåttemark og dyrehold. Mot dalbunnen vokser variert lauvskog med or, hassel, bjørk ol., lengre opp tar bjørkeskogen over. Nederst i dalen renner Driva ned mot sitt utløp i Sunndalsøra.



Figur 3: Oversikt over det berørte området og dets plassering

4. Kulturhistorisk riss

Gården Almhjell nevnes første gang rundt 1608, da den trolig var nylig skilt fra gården Fale. Fale har skriftlige kilder helt tilbake til 1520. Almhjell ble trolig først ryddet som en husmannsplass under nettopp Fale, før den senere ble utskilt som egen gård. Gårdsbruket har bestått av korn, gress og husdyrhold. Utover på 1800-tallet fikk Almhjell også to husmannsplasser, Almhjellbakken I og II. Derimot skal gården ikke ha hatt noen setrer, men en avtale fra 1811 fastslo at seterdrift med vilkår kunne foregå i Innerdalen. Gården skal også ha hatt ett flertall kverner, fordelt over flere år og flomhendelser. To av disse står igjen i dag og er registrert i SEFRAK-registeret. De er datert til 1700-tallet og knyttes til gårdene Fale og Gikling.

Nettopp flom og naturkatastrofer er det som er mest omtalt i gårdens historie, med flere tilfeller av flom, jord- og snøskred som har ført til reduksjon i jordskyld. Størst innvirkning hadde Storofsen i 1789 som tok med seg 1/12 av gårdens åker og halvparten av engmarken. Som et resultat av dette ble det tillagt et myrområde som delvis erstatning. Opprinnelig er det antatt at Almhjell har ligget på en sammenhengende terrasse som har strukket seg nordvestover mot gårdene Røhjell og Bjørnhjell, men at dette så har rast ut (Seljedal, 1966).

4.1 Automatisk fredete kulturminner

I dalbunnen sørvest for Almhjellen ligger et aktivitetsområde fra jernalder (merovingertid og romertid) (ID 283910-0). Her det funnet dyrkningslag og fire strukturer bevart i et søkke i landskapet. I det umiddelbare nærområdet til Almhjellen er det ikke registrert flere kulturminner. 2 km opp i dalen er registrert et gravfelt (ID 107935) med tre bevarte gravhauger. Omtrent 4 km nedenfor Almhjellen ligger et annet gravfelt (ID 107931), begge disse gravfeltene er noe berørt av moderne aktivitet.

En oversikt over fredete kulturminner er å finne på www.kulturminnesok.no, eller som wms-tjeneste i andre nettportaler (f.eks. www.gislink.no)

4.2 Nyere tids kulturminner

Ingen SEFRAK-registrerte bygg er i direkte konflikt med planområdet. Følgende bygg er registrert i SEFRAK i umiddelbar nærhet til planområdet:

- 1563-0003-017, ruin etter eldstove, første kvartal av 1800-tallet
- 1563-0003-016, hovedbygning Almhjell, 1700-tallet

I tillegg ligger det langs elven to bygg som er registrert som fjernet:

- 1563-0003-018, kvernhus, 1700-tallet
- 1563-0003-019, kvernhus, 1700-tallet

En oversikt over en del verneverdige bygninger og andre byggverk fra nyere tid er å finne i det såkalte SEFRAK-registeret. Dette er tilgjengelig som wms-tjeneste, blant annet på www.gislink.no.

4.3 Løsfunn

Fra Almhjellen er det innlevert en flintdolk på 12 cm (T13082). Denne kan dateres til yngre steinalder/bronsealder. Dolken er et «*Usedvanlig litet ekspl., kun 12 cm. l. Grependen klumpig og viser slit ant. efter bruk til ildslagning*». For øvrig er det også funnet avslag i skifer på gården (T13082).

En oversikt over gjenstander som er innlevert til museum er tilgjengelig på [Collections Online: Home \(ntnu.no\)](http://CollectionsOnline.Home.ntnu.no). En del av disse er også kartfestet og fotografert.



Figur 4: Flintdolken (T13082) som er funnet på Almhjell

5. Strategi og metode

Strategi og metode ble valgt ut fra terreng, arealbruk og vegetasjon i området. Opprinnelig var det tenkt å benytte seg av gravemaskin på Gammelheimen. Grunnet bekymring omkring grunnforhold, massesig fra hjellen og forstyrrelse av grunnvann ble det besluttet å bruke prøvestikking og eventuelt plassere mindre, håndgravde sjakter ut fra indikasjoner i disse. Nede ved elvebredden og i dalsiden ovenfor hjellen ble det foretatt en visuell overflateregistrering.

5.1 Visuell overflateregistrering

Metoden innebærer at markoverflaten blir registrert for å påvise funn av tufter, gravminner, dyrkingsspor o.s.v. Grunnen blir sondert ved hjelp av sonderingsbor, en ca. 1 meter lang metallstang der det er frest ut et spor som gjør det mulig å ta ut en profil av grunnen der en stikker. Ved mulige funn blir det gjerne åpnet en sjakt eller et prøvestikk for å påvise ildsteder, gulvnivå, dyrkingslag eller lignende, avgrense kulturminnene, og eventuelt ta ut kullprøver for datering.

5.2 Sjakting

Metoden innebærer at en benytter gravemaskin med flatt graveskjær/pusseskjær til forsiktig å skrape av det øverste matjordslaget. Spor etter blant annet ildsteder og stolpehull etter hus kan være synlige i den sterile grunnen under. Sjaktene har en bredde på ca. 3 meter. Ved undersøkelse av større områder blir sjaktene lagt parallelt, med innbyrdes avstand på ca. 10-15 meter.

5.3 Manuell prøvestikking

Metoden innebærer at en bruker spade og fjerner torva i et ca. 40 x 40 cm stort område. Massene blir gravd opp mekanisk, bømte for bømte, og såldet i såld med 4 mm maskevidde. Såldingen fjerner jord, sand o.l. og gjør det mulig å påvise steinredskaper som økser og pilspisser, eller avfall fra tilvirking av slike, som for eksempel flintavslag. Uttaksstedet for hvert bømmelag blir markert i profilen for hvert bømmelag, for eventuelt å kunne relatere funn til riktig jordlag. Både positive og negative prøvestikk blir kartfestet, for slik å kunne avgrense eventuelle lokaliteter.

6. Undersøkelsen

Registreringsarbeidet ble utført av Brage Sletvold og Einar Kristensen i perioden 21.06.22-27.06.22, og utgjorde totalt 9 dagsverk. På bakgrunn av bekymringer omkring grunnforhold og masseutglidning ble det besluttet å ikke benytte gravemaskin.

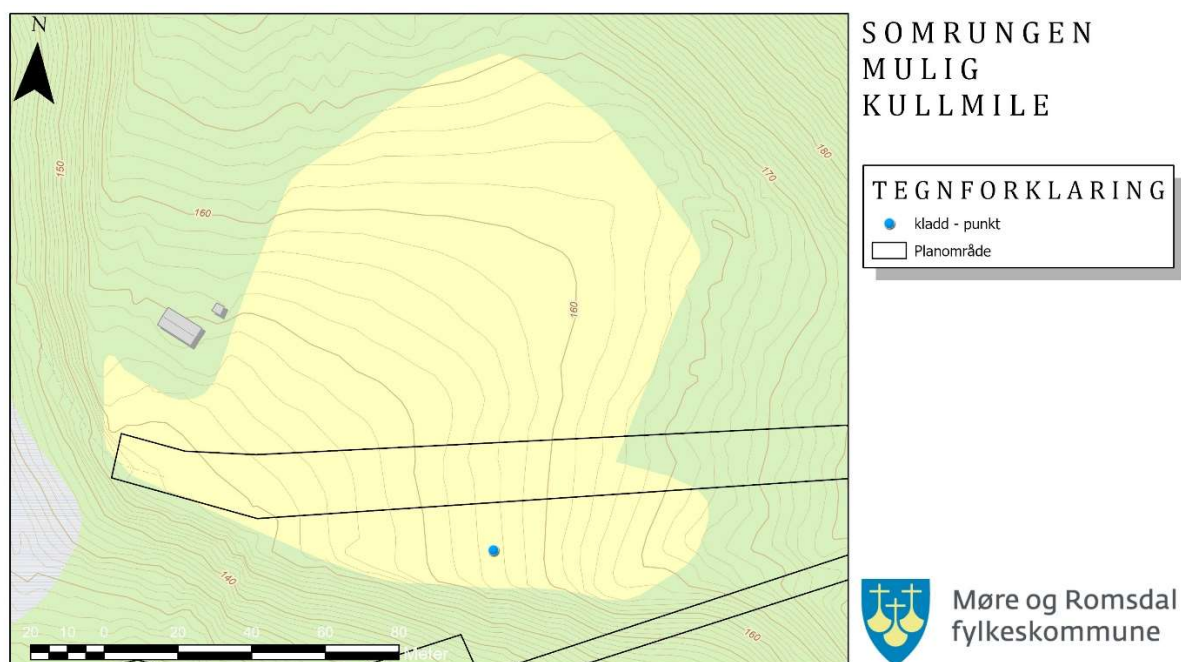


Værforholdene under registreringsarbeidet var gode, med hovedsakelig sol og lettskyet vær. Kun en dag var det noe regn i luften. Til tider ble temperaturen såpass høy at det var nødvendig med ekstra vannpauser for å unngå dehydrering.

6.1 Synlige strukturer

Det ble ikke påvist synlige strukturer som er automatisk fredete kulturminner. Det ble registrert 8 kulturminner som trolig skriver seg fra moderne tid og kan knyttes til landbruk. Blant annet to tufter som trolig er etter husmannsplassene Almhjellbakken 1 og 2. Det skal i tillegg ha blitt observert en mulig kullmile i forbindelse med nydyrking på 80-tallet, men dette ble ikke videre undersøkt.

Figur 5: Einar Kristensen graver prøvestikk på Gammelheimen

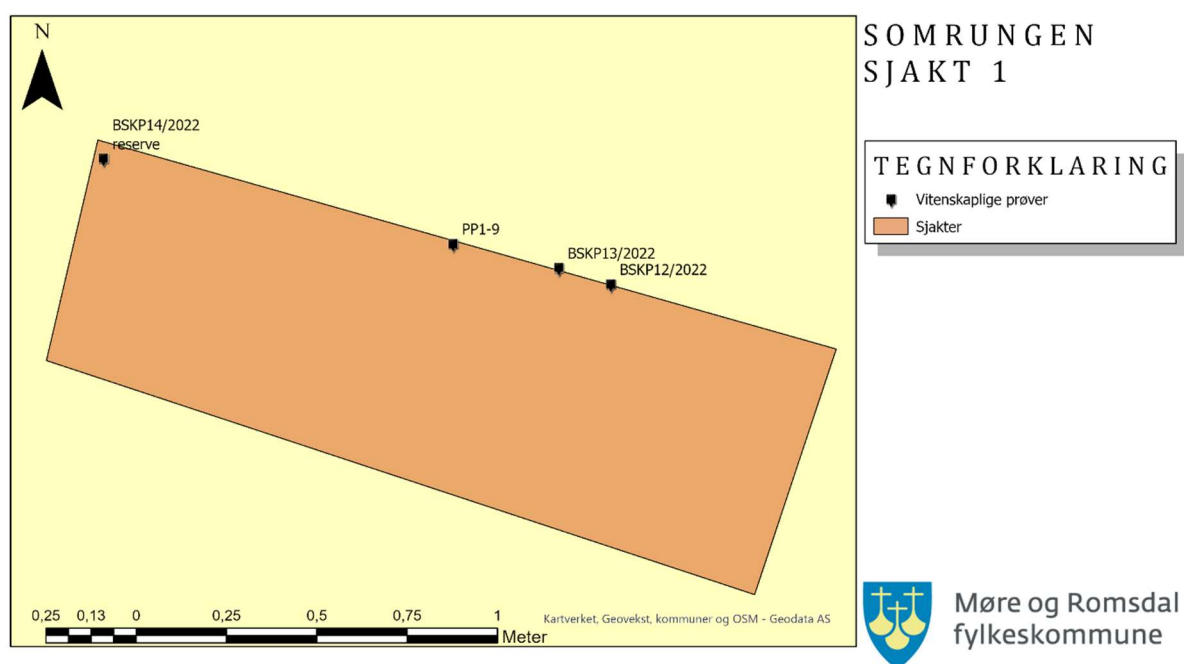


Figur 6: Plassering av mulig kullmile (indikert ved blått punkt), observert under nydyrking på 80-tallet

6.2 Sjakter

Det ble totalt åpnet 1 sjakt, gravd med håndmakt, innenfor planområdet. Denne var plassert midt på Gammelheimen, nedenfor eksisterende hytte. Sjakten var plassert ut fra funn i prøvestikk.

Sjakt 1 Gammelheimen



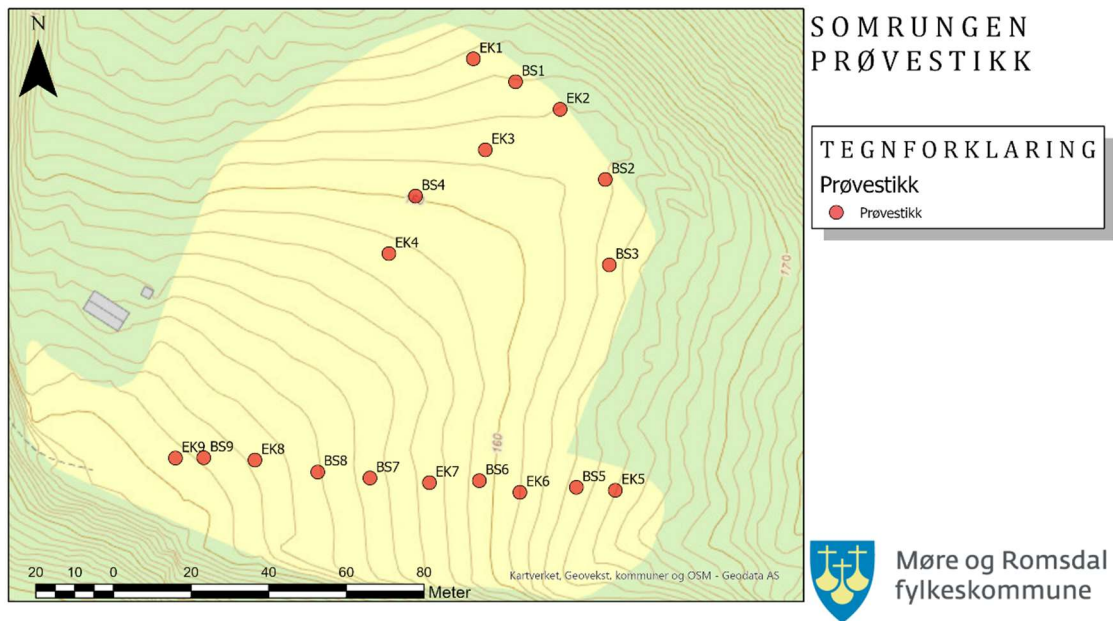
Figur 7: Sjakt 1, med vitenskapelige prøver

Sjakta var *positiv*, og totalt ble det påvist 1 lag som er tolket som et automatisk fredet kulturminne. Det ble funnet et fossilt dyrkningslag en halv meter ned i sjakten, som lag nummer tre, se sjaktskjema. Det ble tatt ut kullprøver fra lag 2 og 3, samt en pollenserier fra lag 1-4.

Lengde:	2 m	Bredde:	0,5 m	Dybde:	20-50 cm	Retning:	NV-SØ, på skrå i f.t terrenget
Lag Nr.	Tykkelse	Beskrivelse	Prøve	Kommentar			
1	30 cm	Lys brun silt, noe stein, spredde kullbiter	PP8-9				
2	15-20 cm	Lik lag 1, men noe grovere i konsistens og mer kull	BSKP13, PP5-7				
3	20-25 cm	mørkt kullholdig dyrkningslag, noe mørkere i toppen av laget, mer "utvasket" ned mot laget under	BSKP12, PP2-4	418-355 cal BP (2320±30 BP)			
4		Steril undergrunn	PP1				

6.3 Prøvestikk

Det ble totalt gravd 18 prøvestikk innenfor planområdet. Av disse var 3 positive og 15 negative. Et fossilt dyrkningslag ble påvist i alle de tre positive prøvestikkene. De tre stikkene er EK2, EK8 og BS9. Alle tre ligger på Gammelheimen, EK2 i nord, EK8 og BS9 i sør (se figur).



Figur 8: Oversikt over prøvestikk, med nummer

Prøvestikk BS1
Gammelheimen



Figur 9: BS1

Prøvestikket var *negativt*, og det ble ikke gjort funn av lag eller gjenstander som er tolket som automatisk fredete kulturminner.

Lengde:	40 cm	Bredde:	40 cm	Dybde:	100 cm	Bøttelag	4
Lag Nr.	Tykkelse	Beskrivelse	Prøve	Kommentar			
1	50	lys brun siltig sand, mye stein.					
2	20	mørkere brun silt, mindre stein					
3	30	lys brun siltig sand, nor større stein			Avsluttet på stor stein		

Prøvestikk BS2

Gammelheimen



Figur 10: BS2

Prøvestykket var *negativt*, og det ble ikke gjort funn av lag eller gjenstander som er tolket som automatisk fredete kulturminner.

Lengde:	40 cm	Bredde:	40 cm	Dybde:	70 cm	Bøttelag	4
Lag Nr.	Tykkelse	Beskrivelse		Prøve	Kommentar		
1	45	Mørk brun silt, en del stor stein					
2	35	Rødlig sand, nevestor stein					
3					Avsluttet på stor stein		

Prøvestikk BS3

Gammelheimen



Figur 11: BS3

Prøvestykket var *negativt*, og det ble ikke gjort funn av lag eller gjenstander som er tolket som automatisk fredete kulturminner.

Lengde:	40 cm	Bredde:	40 cm	Dybde:	90 cm	Bøttelag	4
Lag Nr.	Tykkelse	Beskrivelse			Prøve	Kommentar	
1	20	Sandig silt					
2	70	Lys sandig grus, noe mørkere mot bunn. Mye nevestor stein.					
3						Avsluttet på stor stein	

Prøvestikk BS4

Gammelheimen



Figur 12: BS4

Prøvestikket var *negativt*, og det ble ikke gjort funn av lag eller gjenstander som er tolket som automatisk fredete kulturminner.

Lengde:	40 cm	Bredde:	40 cm	Dybde:	70 cm	Bøttelag	4
Lag Nr.	Tykkelse	Beskrivelse			Prøve	Kommentar	
1	40	Mørk brun silt					
2	30	Rødlig sand, noe stein					
3						Avsluttet på stor stein	

Prøvestikk BS5

Gammelheimen



Figur 13: BS5

Prøvestikket var *negativt*, og det ble ikke gjort funn av lag eller gjenstander som er tolket som automatisk fredete kulturminner.

Lengde:	40 cm	Bredde:	40 cm	Dybde:	70 cm	Bøttelag	4
Lag Nr.	Tykkelse	Beskrivelse			Prøve	Kommentar	
1	20	Lys brun silt					
2	50	Rød sandig grus, en del nevestor stein					
3						Avsluttet på stor stein	

Prøvestikk BS6

Gammelheimen



Figur 14: BS6

Prøvestikket var *negativt*, og det ble ikke gjort funn av lag eller gjenstander som er tolket som automatisk fredete kulturminner.

Lengde:	40 cm	Bredde:	40 cm	Dybde:	80 cm	Bøttelag	4
----------------	-------	----------------	-------	---------------	-------	-----------------	---

Lag Nr.	Tykkelse	Beskrivelse	Prøve	Kommentar
1	20	Brun silt		
2	30	Rød sand, en del nevestor stein og noe hodestor stein		
3	10	Kompakt sandlag, lite stein		
4	20	Rødgrå sandig grus		

Prøvestikk BS7

Gammelheimen

Prøvestikket var *negativt*, og det ble ikke gjort funn av lag eller gjenstander som er tolket som automatisk fredete kulturminner.

Lengde:	40 cm	Bredde:	40 cm	Dybde:	60 cm	Bøttelag	4
Lag Nr.	Tykkelse	Beskrivelse	Prøve	Kommentar			
1	30	Lys brun silt					
2	30	Rød sandig grus, noe nevestor stein					
3				Avsluttet på stor stein			

Prøvestikk BS8

Gammelheimen



Figur 15: BS8

Prøvestikket var *negativt*, og det ble ikke gjort funn av lag eller gjenstander som er tolket som automatisk fredete kulturminner.

Lengde:	40 cm	Bredde:	40 cm	Dybde:	55 cm	Bøttelag	4
Lag Nr.	Tykkelse	Beskrivelse	Prøve	Kommentar			
1	30	Lys brun silt					
2	25	Rød sandig grus, en del stein					
3				Avsluttet på stor stein			

Prøvestikk BS9

Gammelheimen



Figur 16: BS9

Prøvestikket var *positivt*, og totalt ble det påvist 1 lag som er tolket som automatisk fredet kulturminne. Lager ligger omtrent en halv meter under markoverflaten.

Lengde:	40 cm	Bredde:	40 cm	Dybde:	110 cm	Bøttelag	4
Lag Nr.	Tykkelse	Beskrivelse			Prøve	Kommentar	
1	60	Mørk brun sandig silt, homogen i farge og konsistens, noe stein. Spredde kullfragmenter					
2	50	Lik 1, men mer kullfragmenter					

Prøvestikk EK1 Gammelheimen



Figur 17: EK1

Prøvestikket var *negativt*, og det ble ikke gjort funn av lag eller gjenstander som er tolket som automatisk fredete kulturminner.

Lengde:	40 cm	Bredde:	40 cm	Dybde:	45 cm	Bøttelag	4
Lag Nr.	Tykkelse	Beskrivelse			Prøve	Kommentar	
1	10	Oppdyrka rødlig brun sandjord					

2	35	Sammen som lag 1, mellom stor stein	
3			Avsluttet på stor stein

Prøvestikk EK2

Gammelheimen



Figur 18: EK2

Prøvestikket var *positivt*, og totalt ble det påvist 1 lag som er tolket som automatisk fredet kulturminne. Dette befinner seg 80-100 cm under markoverflaten.

Lengde:	40 cm	Bredde:	40 cm	Dybde:	100 cm	Bøttelag	4
Lag Nr.	Tykkelse	Beskrivelse			Prøve	Kommentar	
1	20	Lys grålig gulbrun sandjord, noe grus					
2	10	Lysere gulere linse					
3	50	Gråbrun siltig masse, stein og sandholdig					
4	20	Mørk kullholdig siltholdig sand				Eldste dyrkning	
5		Gulbrun sandholdig					

Prøvestikk EK3

Gammelheimen



Figur 19: EK3

Prøvestikket var *negativt*, og det ble ikke gjort funn av lag eller gjenstander som er tolket som automatisk fredete kulturminner.

Lengde:	40 cm	Bredde:	40 cm	Dybde:	60 cm	Bøttelag	4
Lag Nr.	Tykkelse	Beskrivelse			Prøve	Kommentar	
1	30	Gråbrun siltig sandjord, svært kompakt, mye småstein					
2	30	Lik 1, men grovere, mellom større stein					
3						Avsluttet på stor stein	

Prøvestikk EK4
Gammelheimen



Figur 20: EK4

Prøvestikket var *negativt*, og det ble ikke gjort funn av lag eller gjenstander som er tolket som automatisk fredete kulturminner.

Lengde:	40 cm	Bredde:	40 cm	Dybde:	60 cm	Bøttelag	4
Lag Nr.	Tykkelse	Beskrivelse			Prøve	Kommentar	
1	50	lys gråbrun stein og sandig silt					
2	10	Lik 1, men mørkere masse og stein					
3						Uråd å grave dypere	

Prøvestikk EK5
Gammelheimen



Figur 21: EK5

Prøvestikket var *negativt*, og det ble ikke gjort funn av lag eller gjenstander som er tolket som automatisk fredete kulturminner.

Lengde:	40 cm	Bredde:	40 cm	Dybde:	50 cm	Bøttelag	4
Lag Nr.	Tykkelse	Beskrivelse			Prøve	Kommentar	
1	25	Rødlig gråbrun sandig matjord					
2	30	Karfartig rødbrun grusholdig sand og stein. Svært kompakt og stein på stein.					
3						Uråd å grave dypere	

Prøvestikk EK6

Gammelheimen



Figur 22: EK 6

Prøvestikket var *negativt*, og det ble ikke gjort funn av lag eller gjenstander som er tolket som automatisk fredete kulturminner.

Lengde:	40 cm	Bredde:	40 cm	Dybde:	55 cm	Bøttelag	4
Lag Nr.	Tykkelse	Beskrivelse			Prøve	Kommentar	
1	20	Rødlig gråbrun silt/sand matjord					
2	40	Kompakt hard rødbrun sandholdig grus og stein. Stedvis tilnærmet aur.					
3						Uråd å grave dypere	

Prøvestikk EK7

Gammelheimen



Figur 23: EK7

Prøvestikket var *negativt*, og det ble ikke gjort funn av lag eller gjenstander som er tolket som automatisk fredete kulturminner.

Lengde:	40 cm	Bredde:	40 cm	Dybde:	60 cm	Bøttelag	4
Lag Nr.	Tykkelse	Beskrivelse			Prøve	Kommentar	
1	20	Gråbrun sand/silt matjord					
2	50	Kompakt rødlig til gulbrun grus og sand, svært kompakt og mye stein,					
3		Kommer ned på grålig silt/leir i bunn				Uviss mektighet	

Prøvestikk EK8
Gammelheimen



Figur 24: EK8

Prøvestikket var *positivt*, og totalt ble det påvist 1 lag som er tolket som automatisk fredet kulturminne. Laget ligger omtrent en halv meter under markoverflaten.

Lengde:	40 cm	Bredde:	40 cm	Dybde:	85 cm	Bøttelag	4
Lag Nr.	Tykkelse	Beskrivelse			Prøve	Kommentar	
1	60	Gråbrun sandholdig silt, svakt kullspettet i hele dybde, dog noe mer mot bunn.					
2	25	Rødbrun grusholdig sand, løsere enn ellers. Kommer ned på stein på stein					
3						Uråd å grave dypere	

Prøvestikk EK9
Gammelheimen



Figur 25: EK9

Prøvesticket var *negativt*, og det ble ikke gjort funn av lag eller gjenstander som er tolket som automatisk fredete kulturminner.

Lengde:	40 cm	Bredde:	40 cm	Dybde:	30 cm	Bøttelag	4
Lag Nr.	Tykkelse	Beskrivelse			Prøve	Kommentar	
1	15	Gråbrun siltig matjord					
2	15	Gråbrun grusholdig sand				Avgrenser forekomst av andre masser	

6.4 Dokumentasjon

Kulturminner, funn, sjakter og prøvestikk ble fotografert og kartfestet. Det ble benyttet et Canon-digitalkamera og mobilkamera, og tatt 68 bilder (se vedlegg 1). Bildene er sortert, merket og arkivert ved bruk av Fotostation.

Kartfestingen ble gjort av Brage Sletvold og Einar Kristensen, ved bruk CPOS og integrert mobil-GPS, og bearbeidet ved hjelp av ArcMap. Alle tegningene er også rentegnet, georeferert og vektorisert, som grunnlag for innlegging i kulturminnedatabasen Askeladden.

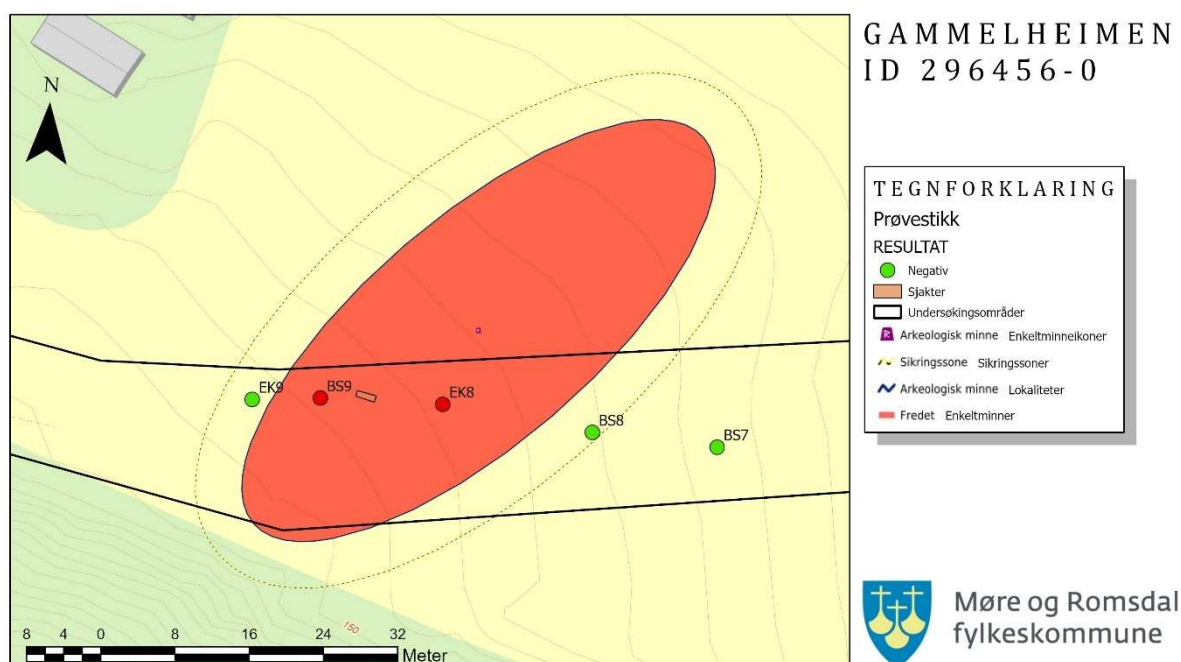
Totalt ble det tatt 3 kullprøver og en pollenserier. Av disse er 1 kullprøve sendt til treartsbestemmelse og ¹⁴C-datering (vedlegg 2 og 3).

7. Resultat

Undersøkelsen resulterte i funn av totalt 1 automatisk fredet kulturminne og 1 uavklart kulturminne, fordelt på 2 lokaliteter. I tillegg ble det funnet 8 kulturminner fra nyere tid.

7.1 Dyrkningsflate, Gammelheimen, ID 296456-0

Lokalitet Gammelheimen består av et fossilt dyrkingslag fra førromersk jernalder (418-355 cal BC). Lokaliteten dekker et areal på 1200 kvm og er avgrenset rundt de positive prøvestikkene EK8 og BS9, samt sjakt 1, og landskapet i området. Gjennom hjellen går det et lite søkke hvor dyrkingslaget er bevart som en form for åkerrein, mens det i områdene rundt trolig er fjernet ved pløying ol.. Søkket strekker seg et stykke mot nordøst og det er sannsynlig at laget ligger bevart også her. Området ligger i det som i dag er beitemark på en hjell ovenfor dalbunnen. Rundt marka vokser lauvskog, og noe plantet furu. Mange spor etter relativt moderne landbruksaktivitet omkranser beitemarken.



Figur 26: Lokaliteten ligger nederst på Gammelheimen og strekker seg noe oppover i et søkke i landskapet

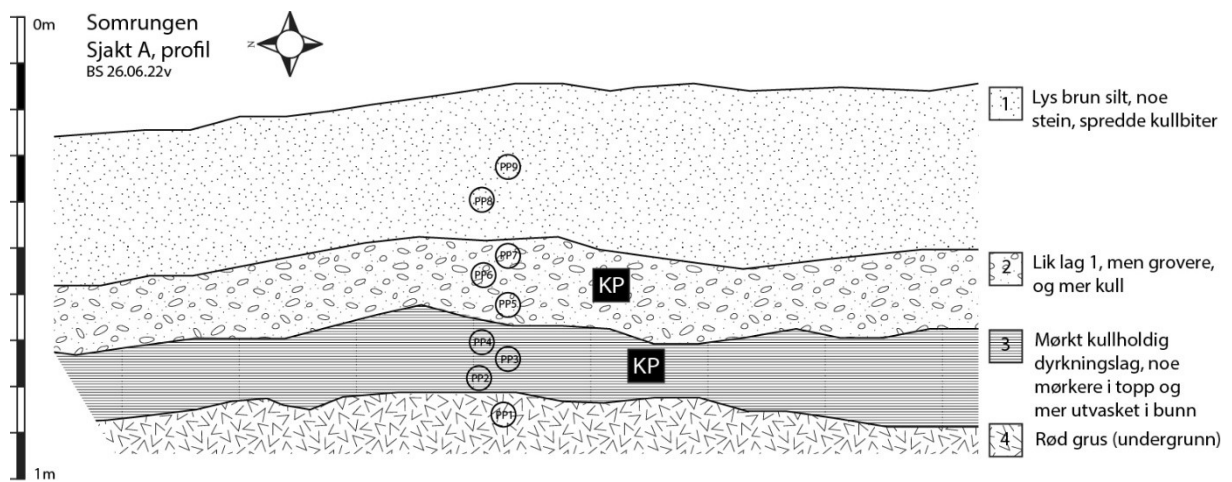
Lokaliteten ligger sør på Gammelheimen på gården Almhjell(30/1). Her ligger en hytte (gbnr. 30/10). Fra hyttens østvegg ligger lokaliteten 30 meter mot øst, den strekker seg fra kanten av hjellen og 60 meter mot NØ. Det går et søkke i landskapet gjennom på tvers av hjellen, lokaliteten følger dette omtrent halvveis opp mot den bratte dalsiden. Herfra er det vidt utsyn over dalbunnen og ut i dalen mot øst og vest.

Der lokaliteten ligger er det et naturlig søkke i terrenget som har ført til at jord fra de høyereliggende områdene rundt (vest og øst) har samlet seg til en form for åkerreindannelse. Det fossile dyrkingslaget ligger her bevart omtrent 45 cm under markoverflaten. I områdene rundt er det fossile dyrkingslaget fjernet, og den moderne matjorden ligger rett på undergrunnen. Der dyrkingslaget er bevart er det ingen fare for en ytterligere forverring av kulturminnets tilstand.



Figur 27: Det røde området indikerer utbredelsen til det fossile dyrkningslaget

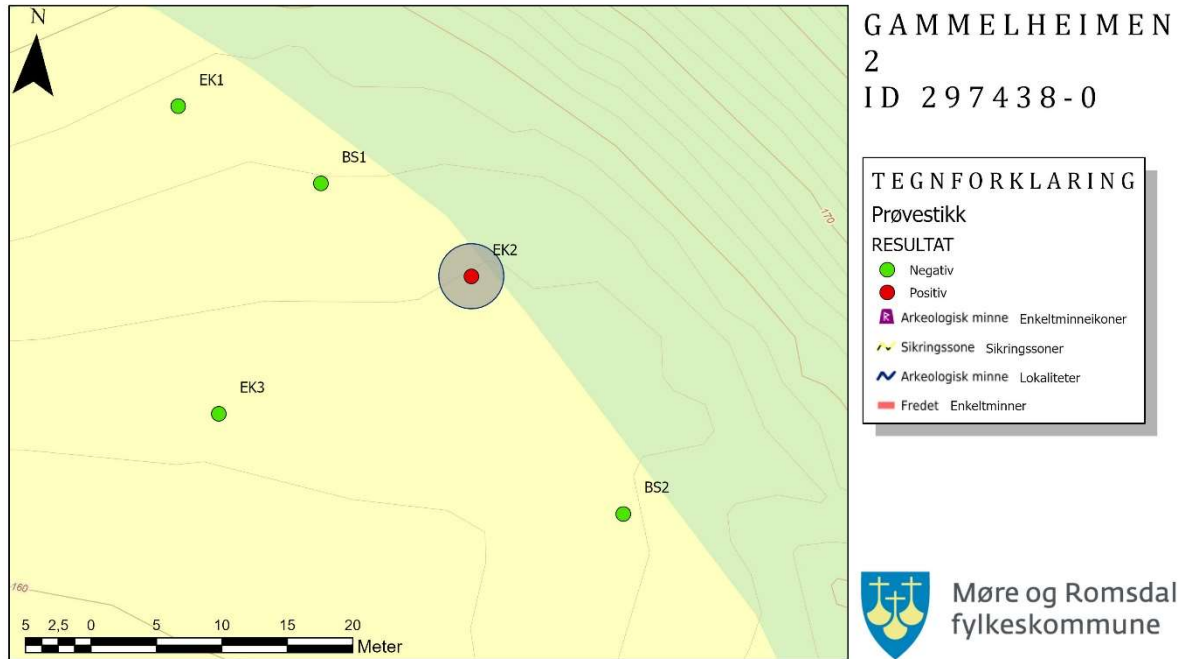
Det ble tatt ut dateringsprøver fra profilen i sjakt A (se figur og vedlegg). Kullprøven i lag 3 ga en datering som tidfester aktiviteten på Gammelheimen til førromersk jernalder (418-355 cal BC).



Figur 28: Sjakt 1, profil. Dyrkningslaget ligger omtrent 45 cm under markoverflaten

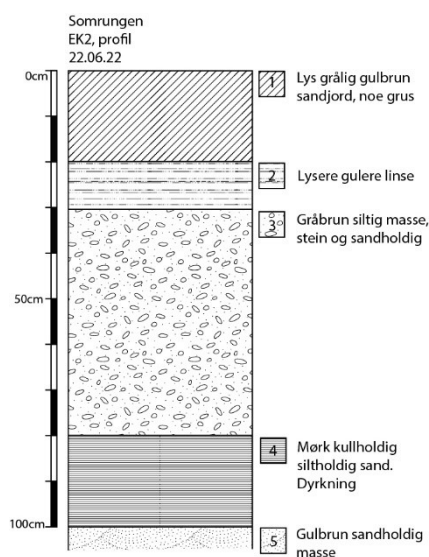
7.2 Dyrkningsflate, Gammelheimen 2, ID 297438-0

Lokalitet Gammelheimen 2 er en liten, uavklart, dyrkningslaglokalitet som ligger 70 meter nordøst for lokalitet Gammelheimen og trolig representerer samme dyrkningsfase. Lokaliteten dekker et areal på 20 m² og avgrenset av negative prøvestikk. Lokaliteten er plassert ut fra ett positivt prøvestikk hvor et dyrkningslag ble påtruffet 80 cm under markoverflaten. Med den antagelse at dette dyrkningslaget har sammenheng med lokalitet Gammelheimen er lokaliteten gitt en datering til eldre jernalder.



Figur 29: Gammelheimen 2 ligger øverst på hjellen

Lokaliteten ligger øverst på Gammelheimen på gården Almhjell(30/1) i Sunndalen. Her ligger en hytte (gbnr. 30/10). Fra hyttens nordøstre hjørne ligger lokaliteten 120 meter mot nordøst, i kanten av beitemarken. I bakkant av lokaliteten går en gammel steingard. Om lag 40 meter nord, langs kanten av beitemarken ligger to rydningsrøyser.



Figur 30: Prøvestikk EK30, profil

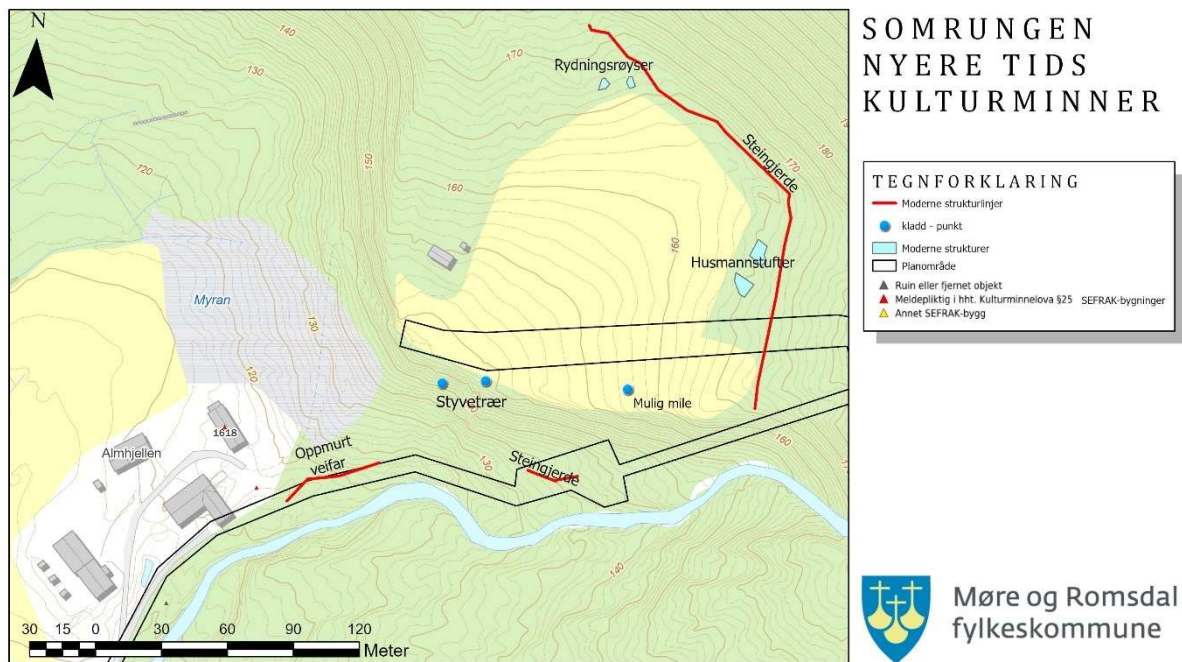
Overdekningen på Gammelheimen 2 består av tre lag siltig sand og grus. Øverst ligger den dyrka marka, den består av lys sandjord, med en lysere linse under. Under dette ligger en grovere masse, med mer stein. Dyrkningslaget ligger 80 cm under markoverflaten og er rundt 20 cm dyp.

7.3 Nyere tids kulturminner



Det ble påvist 8 kulturminner fra nyere tid som vitner om landbruksaktivitet ved Almhjellen i nyere tid. Det er registrert to hustufter, to rydningsrøyser, et par styvetrær og en rekke oppmuringer (gjerde, vei, ol.) (se kart under). Hustuftene er trolig etter husmannsplassene Almhjellbakkene 1 og 2. Rydningsrøysene ligger nord for marken, i hvert sitt hasselkratt. Mellom tuftene og røysene går et langt sammenhengende steingjerde. Sammen med de registrerte SEFRAK-byggene (eldhus, hovedhus, kvernhus) gir dette et relativt velbevart bilde av næringsgrunnlaget og livet rundt beitemarken på Gammelheimen i nyere tid.

Figur 31: En steingard går rundt store deler av beitemarken på Gammelheimen



Figur 32: Kartet viser kulturminner fra nyere tid

8. Konklusjon

Hele området er registrert jfr. Kulturminneloven § 9.

Av metoder ble det både benyttet visuell overflateregistrering, sjaking og manuell prøvestikking.

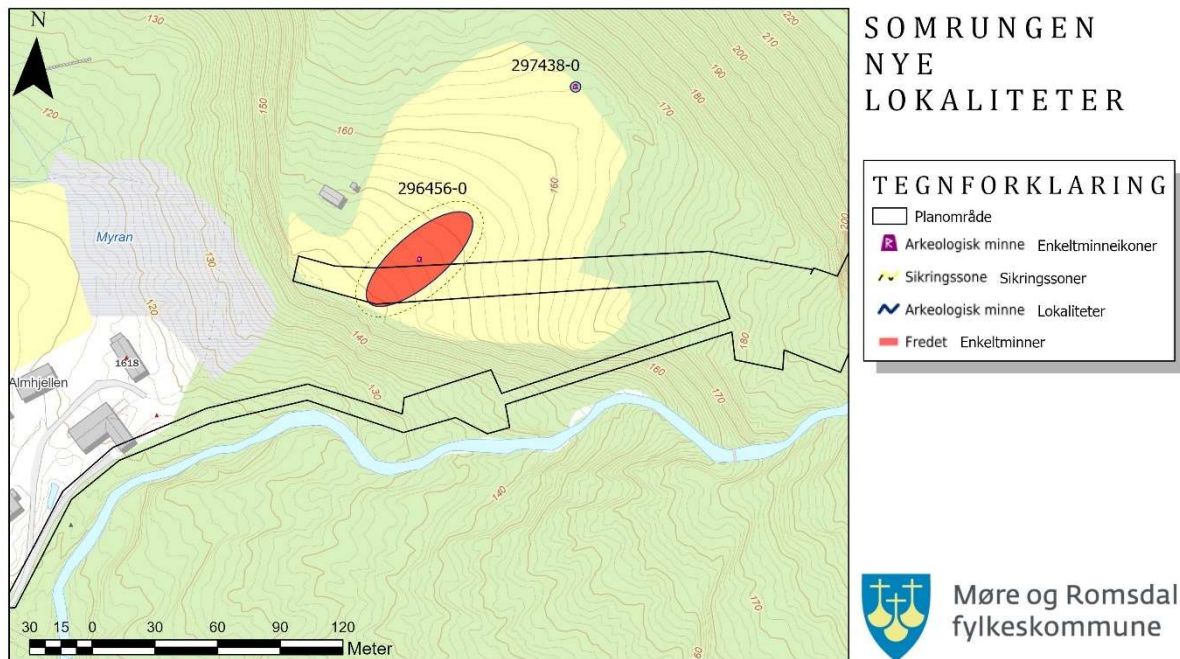


Fig 24. Kart som viser de nye lokalitetene ift. planområde.

Undersøkelsen har resultert i funn av 1 automatisk fredete kulturminner og 1 uavklart lokalitet, fordelt på 2 lokaliteter. Disse er registrert i den nasjonale kulturminnedatabasen Askeladden, med ID 296456-0 og 297438-0, og er tilgjengelige for publikum som wms-tjeneste og via nettstedet www.kulturminnesok.no.

Området hvor det gamle tunet lå, oppe på hjellen, har mange kulturminner fra nyere tid og er relativt uforstyrret. Disse kan settes i sammenheng med jordbruket i nyere tid og har en viss verdi mtp. erverv og kulturlandskap i Sunndalen i de seneste århundrer.

Dyrkningslaget på Gammelheimen er datert til førromersk jernalder og kan representere noe av den tidligste dyrkningen i denne delen av Sunndalen, nord for Løykja. Funnet er også ett av få lignende kulturminnetyper som er datert til perioden i dalen. Funnet i denne registreringen er dermed en brikke i utviklingen av landbruket i Sunndalen.

9. Litteraturliste

GISLink karttjeneste: <http://www.gislink.no/gislink/index.jsp>

NTNU Vitenskapsmuseets digitale samling: [Collections Online: Home \(ntnu.no\)](http://collections.ntnu.no)

Riksantikvarens kulturminnedatabase Askeladden: <http://askeladden.ra.no>












Seljedal, I., 1966: Sunndalsboka, bind II, *Sunndal, Øksendal og Ålvundeid sogelag*

10. Vedlegg

1. Fotoliste
2. Treartbestemmelse
3. Dateringsrapport

Fotoliste

Somrungen_001.JPG**Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:****Gårdsnummer:** 30**Kommune:** Sunndal**Beskrivelse:** Prøvestikk EK1, nærbilde**Fotograf:** Einar Kristensen**Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ**Somrungen_002.JPG****Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:****Gårdsnummer:** 30**Kommune:** Sunndal**Beskrivelse:** Prøvestikk EK2 med gjenstand**Fotograf:** Einar Kristensen**Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ**Somrungen_003.JPG****Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:****Gårdsnummer:** 30**Kommune:** Sunndal**Beskrivelse:** Prøvestikk EK2 nærbilde2**Fotograf:** Einar Kristensen**Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ**Somrungen_004.JPG****Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:****Gårdsnummer:** 30**Kommune:** Sunndal**Beskrivelse:** Prøvestikk EK2 nærbilde**Fotograf:** Einar Kristensen**Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ**Somrungen_005.JPG****Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:****Gårdsnummer:** 30**Kommune:** Sunndal**Beskrivelse:** Prøvestikk EK5**Fotograf:** Einar Kristensen**Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ**Somrungen_006.JPG****Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:****Gårdsnummer:** 30**Kommune:** Sunndal**Beskrivelse:** Prøvestikk EK7**Fotograf:** Einar Kristensen**Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ**Somrungen_007.JPG****Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:****Gårdsnummer:** 30**Kommune:** Sunndal**Beskrivelse:** Prøvestikk EK8, nærbilde**Fotograf:** Einar Kristensen**Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ**Somrungen_008.JPG****Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:****Gårdsnummer:** 30**Kommune:** Sunndal**Beskrivelse:** Prøvestikk EK8**Fotograf:** Einar Kristensen**Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ**Somrungen_009.JPG****Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:****Gårdsnummer:** 30**Kommune:** Sunndal**Beskrivelse:** Prøvestikk EK9, nærbilde**Fotograf:** Einar Kristensen**Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ**Somrungen_010.jpg****Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:****Gårdsnummer:** 30**Kommune:** Sunndal**Beskrivelse:** Planområdets nedre del, ved planlagt kabelpåkobling.**Fotograf:** Brage Sletvold**Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ**Somrungen_011.jpg****Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:****Beskrivelse:** Fundament for vannrenne nedenfor hjellen.

	<p>Somrungen_012.jpg Dato: 24.06.2022 Kulturminne-ID: Gårdsnummer: 30 Kommune: Sunndal</p>	<p>Beskrivelse: Planområdet hvor den planlagte rørledningen er tenkt. I dalsiden overfor hjellen. Preget av tett lauvskog. Fotograf: Brage Sletvold Nøkkelord: aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ</p>
	<p>Somrungen_013.jpg Dato: 24.06.2022 Kulturminne-ID: Gårdsnummer: 30 Kommune: Sunndal</p>	<p>Beskrivelse: Planområdet mot nord. Området hvor det er planlagt tilgangsvei mot massedeponi og rigg. Fotograf: Brage Sletvold Nøkkelord: aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ</p>
	<p>Somrungen_014.jpg Dato: 24.06.2022 Kulturminne-ID: Gårdsnummer: 30 Kommune: Sunndal</p>	<p>Beskrivelse: Planområdet mot nord. Området hvor det er planlagt tilgangsvei i nedkant av åker mot massedeponi. Fotograf: Brage Sletvold Nøkkelord: aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ</p>
	<p>Somrungen_015.jpg Dato: 24.06.2022 Kulturminne-ID: Gårdsnummer: 30 Kommune: Sunndal</p>	<p>Beskrivelse: Steingjerde som omgir Gammelhjellen. Bilde mot nø. Fotograf: Brage Sletvold Nøkkelord: aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ</p>
	<p>Somrungen_016.jpg Dato: 24.06.2022 Kulturminne-ID: Gårdsnummer: 30 Kommune: Sunndal</p>	<p>Beskrivelse: Steingjerde som omgir Gammelhjellen. Bilde mot nord. Fotograf: Brage Sletvold Nøkkelord: aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ</p>
	<p>Somrungen_017.jpg Dato: 24.06.2022 Kulturminne-ID: Gårdsnummer: 30 Kommune: Sunndal</p>	<p>Beskrivelse: Steinrøys i nø hjørne av Gammelhjellen. Gjenvokst med hasselkratt. Fotograf: Brage Sletvold Nøkkelord: aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ</p>
	<p>Somrungen_018.jpg Dato: 24.06.2022 Kulturminne-ID: Gårdsnummer: 30 Kommune: Sunndal</p>	<p>Beskrivelse: Steinrøys i nø hjørne av Gammelhjellen. Gjenvokst med hasselkratt. Fotograf: Brage Sletvold Nøkkelord: aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ</p>
	<p>Somrungen_019.jpg Dato: 24.06.2022 Kulturminne-ID: Gårdsnummer: 30 Kommune: Sunndal</p>	<p>Beskrivelse: Terrenget ved kraftstasjonsområdet ved elven. Tettvokst skog og kratt. Fotograf: Brage Sletvold Nøkkelord: aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ</p>
	<p>Somrungen_020.jpg Dato: 24.06.2022 Kulturminne-ID: Gårdsnummer: 30 Kommune: Sunndal</p>	<p>Beskrivelse: Terrenget ved kraftstasjonsområdet ved elven. Elven skimtes til venstre i bildet. Fotograf: Brage Sletvold Nøkkelord: aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ</p>
	<p>Somrungen_021.jpg Dato: 24.06.2022 Kulturminne-ID: Gårdsnummer: 30 Kommune: Sunndal</p>	<p>Beskrivelse: Tegning av profil i sjakt A Fotograf: Brage Sletvold Nøkkelord: aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ</p>
	<p>Somrungen_022.JPG Dato: 24.06.2022 Kulturminne-ID:</p>	<p>Beskrivelse: Uttak av kullprøve fra dyrkningsprofilen i sjakt A</p>

Somrungen_023.JPG**Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:****Gårdsnummer:** 30**Kommune:** Sunndal**Beskrivelse:** Profilen i sjakt A, med dyrkningslag under senere tids dyrket mark.**Fotograf:** Einar Kristensen**Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ**Somrungen_024.JPG****Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:****Gårdsnummer:** 30**Kommune:** Sunndal**Beskrivelse:** Kullprøver hentet ut fra sjakt A**Fotograf:** Einar Kristensen**Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ**Somrungen_025.JPG****Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:****Gårdsnummer:** 30**Kommune:** Sunndal**Beskrivelse:** Pollenserie i profilen på sjakt A**Fotograf:** Einar Kristensen**Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ**Somrungen_026.JPG****Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:****Gårdsnummer:** 30**Kommune:** Sunndal**Beskrivelse:** Pollenserie i profilen på sjakt A**Fotograf:** Einar Kristensen**Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ**Somrungen_027.JPG****Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:****Gårdsnummer:** 30**Kommune:** Sunndal**Beskrivelse:** Pollenserie i profilen på sjakt A**Fotograf:** Einar Kristensen**Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ**Somrungen_028.JPG****Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:****Gårdsnummer:** 30**Kommune:** Sunndal**Beskrivelse:** Profiltegning av sjakt A, bildet er tatt mot vnv.**Fotograf:** Einar Kristensen**Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ**Somrungen_029.JPG****Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:****Gårdsnummer:** 30**Kommune:** Sunndal**Beskrivelse:** Profiltegning av sjakt A, bildet er tatt mot nord**Fotograf:** Einar Kristensen**Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ**Somrungen_030.JPG****Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:****Gårdsnummer:** 30**Kommune:** Sunndal**Beskrivelse:** Nordvestvendt profil i sjakt A. Sjaktens kortsider.**Fotograf:** Einar Kristensen**Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ**Somrungen_031.JPG****Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:****Gårdsnummer:** 30**Kommune:** Sunndal**Beskrivelse:** Nordvendt profil i sjakt A.**Fotograf:** Einar Kristensen**Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ**Somrungen_032.JPG****Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:****Gårdsnummer:** 30**Kommune:** Sunndal**Beskrivelse:** Nordvendt profil i sjakt A.**Fotograf:** Einar Kristensen**Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ**Somrungen_033.JPG****Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:****Beskrivelse:** Nordvendt profil i sjakt A.


Somrungen_034.JPG**Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:**
Gårdsnummer: 30
Kommune: Sunndal**Beskrivelse:** Rensing av nordvestvendt profil i sjakt A**Fotograf:** Einar Kristensen
Nøkkelord: aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ**Somrungen_035.jpg****Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:**
Gårdsnummer: 30
Kommune: Sunndal**Beskrivelse:** Sjakt A ble gravd for hånd, men hakke og spade. Her fra de første spadetak.**Fotograf:** Einar Kristensen
Nøkkelord: aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ**Somrungen_036.JPG****Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:**
Gårdsnummer: 30
Kommune: Sunndal**Beskrivelse:** Prøvestikk EK9 oversikt**Fotograf:** Einar Kristensen
Nøkkelord: aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ**Somrungen_037.jpg****Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:**
Gårdsnummer: 30
Kommune: Sunndal**Beskrivelse:** Prøvestikk BS9**Fotograf:** Brage Sletvold
Nøkkelord: aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ**Somrungen_038.JPG****Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:**
Gårdsnummer: 30
Kommune: Sunndal**Beskrivelse:** Prøvestikk EK8**Fotograf:** Einar Kristensen
Nøkkelord: aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ**Somrungen_039.JPG****Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:**
Gårdsnummer: 30
Kommune: Sunndal**Beskrivelse:** Prøvestikk EK8**Fotograf:** Einar Kristensen
Nøkkelord: aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ**Somrungen_040.jpg****Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:**
Gårdsnummer: 30
Kommune: Sunndal**Beskrivelse:** Prøvestikk BS8**Fotograf:** Brage Sletvold
Nøkkelord: aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ**Somrungen_041.JPG****Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:**
Gårdsnummer: 30
Kommune: Sunndal**Beskrivelse:** Prøvestikk EK7**Fotograf:** Einar Kristensen
Nøkkelord: aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ**Somrungen_042.JPG****Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:**
Gårdsnummer: 30
Kommune: Sunndal**Beskrivelse:** Prøvestikk EK7**Fotograf:** Einar Kristensen
Nøkkelord: aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ**Somrungen_043.jpg****Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:**
Gårdsnummer: 30
Kommune: Sunndal**Beskrivelse:** Prøvestikk EK7**Fotograf:** Einar Kristensen
Nøkkelord: aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ**Somrungen_044.jpg****Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:****Beskrivelse:** Prøvestikk BS6

Somrungen_045.JPG **Beskrivelse:** Prøvestikk EK6
 **Dato:** 24.06.2022
Kulturminne-ID:
Gårdsnummer: 30 **Fotograf:** Einar Kristensen
Kommune: Sunndal **Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ


Somrungen_046.JPG **Beskrivelse:** Prøvestikk EK6
 **Dato:** 24.06.2022
Kulturminne-ID:
Gårdsnummer: 30 **Fotograf:** Einar Kristensen
Kommune: Sunndal **Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ

Somrungen_047.jpg **Beskrivelse:** Prøvestikk BS5
 **Dato:** 24.06.2022
Kulturminne-ID:
Gårdsnummer: 30 **Fotograf:** Brage Sletvold
Kommune: Sunndal **Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ

Somrungen_048.JPG **Beskrivelse:** Prøvestikk EK5
 **Dato:** 24.06.2022
Kulturminne-ID:
Gårdsnummer: 30 **Fotograf:** Einar Kristensen
Kommune: Sunndal **Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ


Somrungen_049.jpg **Beskrivelse:** Einar graver prøvestikk med rasviften som ligger i området hvor rigg og deponi er planlagt på i bakgrunn.
 **Dato:** 24.06.2022
Kulturminne-ID:
Gårdsnummer: 30 **Fotograf:** Brage Sletvold
Kommune: Sunndal **Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ

Somrungen_050.JPG **Beskrivelse:** Prøvestikk EK4
 **Dato:** 24.06.2022
Kulturminne-ID:
Gårdsnummer: 30 **Fotograf:** Einar Kristensen
Kommune: Sunndal **Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ

Somrungen_051.JPG **Beskrivelse:**
 **Dato:**
Kulturminne-ID:
Gårdsnummer: **Fotograf:**
Kommune: **Nøkkelord:**


Somrungen_052.JPG **Beskrivelse:** Prøvestikk EK4 oversikt
 **Dato:** 24.06.2022
Kulturminne-ID:
Gårdsnummer: 30 **Fotograf:** Einar Kristensen
Kommune: Sunndal **Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ

Somrungen_053.jpg **Beskrivelse:** Prøvestikk BS4
 **Dato:** 24.06.2022
Kulturminne-ID:
Gårdsnummer: 30 **Fotograf:** Brage Sletvold
Kommune: Sunndal **Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ

Somrungen_054.jpg **Beskrivelse:** Prøvestikk BS3
 **Dato:** 24.06.2022
Kulturminne-ID:
Gårdsnummer: 30 **Fotograf:** Brage Sletvold
Kommune: Sunndal **Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ

Somrungen_055.JPG **Beskrivelse:** Prøvestikk EK3, nærbilde
 **Dato:** 24.06.2022
Kulturminne-ID:

Somrungen_056.JPG **Beskrivelse:** Prøvestikk EK3
 **Dato:** 24.06.2022
Kulturminne-ID:
Gårdsnummer: 30 **Fotograf:** Einar Kristensen
Kommune: Sunndal **Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ


Somrungen_057.jpg **Beskrivelse:** Planområdet mot vest
 **Dato:** 24.06.2022
Kulturminne-ID:
Gårdsnummer: 30 **Fotograf:** Brage Sletvold
Kommune: Sunndal **Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ


Somrungen_058.JPG **Beskrivelse:** Prøvestikk EK2 nærbilde3
 **Dato:** 24.06.2022
Kulturminne-ID:
Gårdsnummer: 30 **Fotograf:** Einar Kristensen
Kommune: Sunndal **Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ

Somrungen_059.JPG **Beskrivelse:** Prøvestikk EK2
 **Dato:** 24.06.2022
Kulturminne-ID:
Gårdsnummer: 30 **Fotograf:** Einar Kristensen
Kommune: Sunndal **Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ

Somrungen_060.jpg **Beskrivelse:** Prøvestikk BS2
 **Dato:** 24.06.2022
Kulturminne-ID:
Gårdsnummer: 30 **Fotograf:** Brage Sletvold
Kommune: Sunndal **Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ


Somrungen_061.JPG **Beskrivelse:** Prøvestikk EK2 med gjenstand2
 **Dato:** 24.06.2022
Kulturminne-ID:
Gårdsnummer: 30 **Fotograf:** Einar Kristensen
Kommune: Sunndal **Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ

Somrungen_062.jpg **Beskrivelse:** Einar graver prøvestikk
 **Dato:** 24.06.2022
Kulturminne-ID:
Gårdsnummer: 30 **Fotograf:** Brage Sletvold
Kommune: Sunndal **Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ

Somrungen_063.jpg **Beskrivelse:** Prøvestikk BS1
 **Dato:** 24.06.2022
Kulturminne-ID:
Gårdsnummer: 30 **Fotograf:** Brage Sletvold
Kommune: Sunndal **Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ

Somrungen_064.jpg **Beskrivelse:** Prøvestikk BS1 overblikk
 **Dato:** 24.06.2022
Kulturminne-ID:
Gårdsnummer: 30 **Fotograf:** Brage Sletvold
Kommune: Sunndal **Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ

Somrungen_065.JPG **Beskrivelse:** Prøvestikk EK1
 **Dato:** 24.06.2022
Kulturminne-ID:
Gårdsnummer: 30 **Fotograf:** Einar Kristensen
Kommune: Sunndal **Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ

Somrungen_066.JPG **Beskrivelse:**
 **Dato:**
Kulturminne-ID:

Somrungen_067.jpg**Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:****Gårdsnummer:** 30**Kommune:** Sunndal**Beskrivelse:** Utblikk fra den lille stølen som ligger i dalsiden ovenfor Gammelhjellen. Bak tåken brer Sunndalen seg utover.**Fotograf:** Brage Sletvold**Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ**Somrungen_068.jpg****Dato:** 24.06.2022**Kulturminne-ID:****Gårdsnummer:** 30**Kommune:** Sunndal**Beskrivelse:** Utblikk fra den lille stølen som ligger i dalsiden ovenfor Gammelhjellen. Foto oppover i Sunndalen**Fotograf:** Brage Sletvold**Nøkkelord:** aktiviteter, hendelser og prosesser # METODER vitenskapelige metoder # UNDERSØ

Treartsbestemmelse

Høeg – Pollen 876 842 262 MVA
Helge Irgens Høeg,
Gloppeåsen 10,
3261 LARVIK

Larvik, 11/1-23.

Til Bjørn Ringstad, Møre og Romsdal fylkeskommune, Boks 2500, 6404 MOLDE.

Analyse av 4 kullprøver fra Sunndal, Møre og Romsdal.

KP 1, 2021 Jarle Stavik

Det ble bestemt 40 biter. Alle var *Pinus* (furu) hvorav 1 ung kvist. Godt daterbart materiale var 0,05 g. Det ble også sendt med 0,3 g furu hvis den ene kvisten ikke var nok.

KP 4, 2021 ASFS

Det ble bestemt 40 biter. Alle var *Betula* (bjerk). Godt daterbart materiale var 0,7 g hvorav 0,4 g ble sendt.

KP 12, 2022 BS.

Det ble bestemt 6 biter. Av disse var 5 *Betula* (bjerk) og 1 *Corylus* (hassel). Godt daterbart materiale var 0,3 + 0,1 g. 0,3 g bjerk ble sendt til Beta.

KP 15, 2022 BS.

Det ble bestemt 6 biter. Av disse var 5 *Betula* (bjerk) og 1 *Corylus* (hassel). Godt daterbart materiale var 0,3 + 0,1 g. 0,3 g bjerk ble sendt til Beta.

Helge Irgens Høeg

Dateringsrapport



REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Bjorn Ringstad

Report Date: February 07, 2023

More og Romsdal Fylkeskommune

Material Received: January 20, 2023

Laboratory Number

Sample Code Number

Conventional Radiocarbon Age (BP) or
Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes

Beta - 653724

KP12 2022 BS

2320 +/- 30 BP

IRMS δ13C: -27.5 o/oo

(83.6%)

418 - 355 cal BC

(2367 - 2304 cal BP)

(10.2%)

282 - 231 cal BC

(2231 - 2180 cal BP)

(1.5%)

458 - 442 cal BC

(2407 - 2391 cal BP)

Submitter Material: Charcoal

Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid

Analyzed Material: Charred material

Analysis Service: AMS-Standard delivery

Percent Modern Carbon: 74.92 +/- 0.28 pMC

Fraction Modern Carbon: 0.7492 +/- 0.0028

D14C: -250.85 +/- 2.80 o/oo

Δ14C: -257.43 +/- 2.80 o/oo (1950:2023)

Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 2360 +/- 30 BP

Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

(Variables: $\delta^{13}C = -27.5$ o/oo)

Laboratory number **Beta-653724**

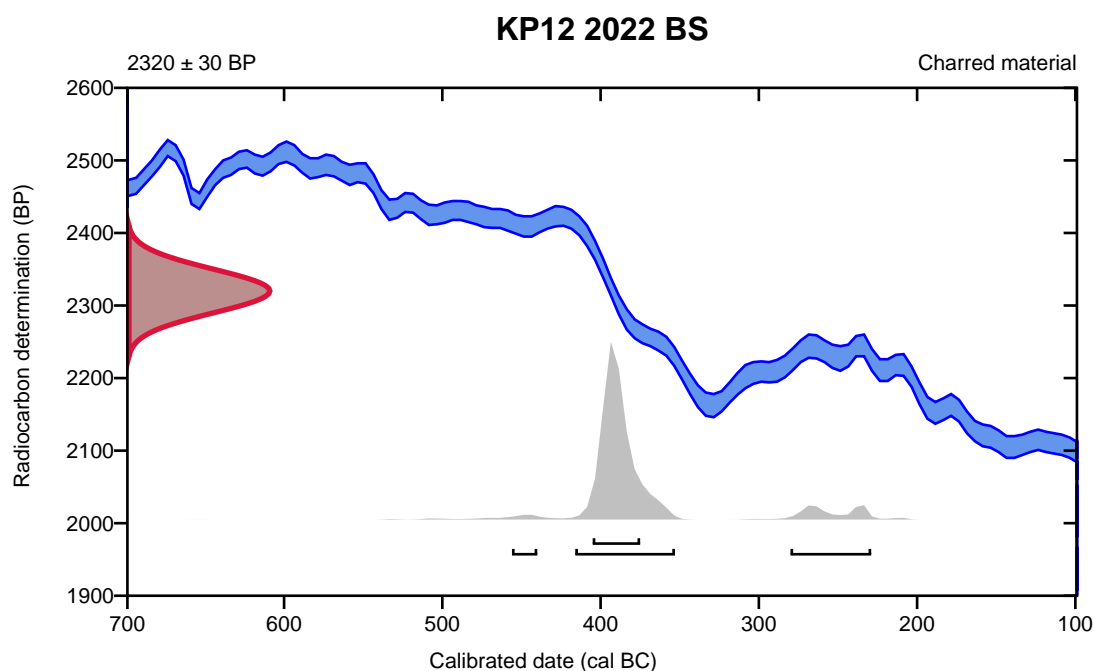
Conventional radiocarbon age **2320 \pm 30 BP**

95.4% probability

(83.6%)	418 - 355 cal BC	(2367 - 2304 cal BP)
(10.2%)	282 - 231 cal BC	(2231 - 2180 cal BP)
(1.5%)	458 - 442 cal BC	(2407 - 2391 cal BP)

68.2% probability

(68.2%)	407 - 377 cal BC	(2356 - 2326 cal BP)
---------	------------------	----------------------



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

Bronk Ramsey, C. (2009). Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon*, 51(1), 337-360.

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.



Møre og Romsdal fylkeskommune

Postboks 2500, 6404 Molde
(postadresse)

Julsundvegen 9, 6412 Molde
(besøksadresse)

Tlf: 71 28 00 00

E-post: post@mrfylke.no

Somrungen kraftverk

Pålagt minstevannføring

200 l/s i tidsrommet 01.05 til 30.09 (sommerslipp)

60 l/s i tidsrommet 01.10 til 30.04 (vinterslipp)

Nåverende slipp vises på display.

Ref:

Vassdragskonsesjon for bygging av
Somrungen kraftverk av 01.12.2015

Regulant: Småkraft AS v/ Gunnar Ulvik mob. 908 67 577


Brudd på dette pålegg meldes regulanten og/eller Norges vassdrags- og energidirektorat.

**Vurdering av stabilitet i
anleggsfasen,
Somrungen kraftverk,
Sunndal kommune**



Sunnfjord Geo Center

Prosjektinformasjon og status

Prosjektnummer:	Dokumentkode:	Dokumentnr.:	Dokumenttittel:
	GT-H30-M03-00	02n	Vurdering av stabilitet i anleggsfasen, Somrungen kraftverk, Sunndal kommune
Revisjon:	Beskrivelse:		Leveransedato:
0	Godkjent rapport		03.07.2023
Kontraktør:		Kontaktinformasjon:	
 <p>Sunnfjord Geo Center</p>		<p>Sunnfjord Geo Center AS Stongfjordvegen 577 6984 Stongfjorden Tlf.: 577 31 900 E-post: post@sunnfjordgeocenter.no Organisasjonsnummer: 998 899 834 MVA</p>	
Fagområde:	Dokumenttype:	Lokalitet:	
Geoteknikk, områdestabilitet	Rapport	Somrungen, Sunndal	
HMS-risikovurdering før feltarbeid:	Dato for risikovurdering	Hendelse/avvik meldt:	
Risikogruppe 1	15.01.2023	Nei	
Feltarbeid utført av:	Dato for feltarbeid:		
19.01.2023			
Rapport utarbeidet av:	Dato for ferdigstilling:	Signatur:	
Rev 0: Thomas Austin Stormoen Rev 0: Andrews Omari (beregninger)	03.07.2023	Thomas Austin Stormoen (sign.) Andrews Omari	
Sidemannskontroll gjennomført av:	Godkjent, dato:	Signatur:	
Rev 0: Andrews Omari Rev 0: Thomas Austin Stormoen (beregninger)	03.07.2023	Andrews Omari (sign.) Thomas Austin Stormoen (sign.)	

Sammendrag

Sunnfjord Geo Center har tidligere utført en områdestabilitetsvurdering for Hywer AS sitt nye kraftanlegg ved Somrungen. Vurderingen viser at tiltaket oppfyller krav til sikkerhet mot kvikkleire, og innebærer økt stabilitet av skråningen med som følge av økt tyngde i bunnen. Et eventuelt skred i skråningen kan ikke propagere bakover til et områdeskred, fordi marin grense avgrenser muligheten for marin leire. Sikkerhet mot propagering fremover ved et eventuelt skred i skråningen er oppfylt fordi terrenget ikke oppfyller terrengkriteriene for løснеområder i NVEs kvikkleireveileder (avstanden til nærmeste skråning er for lang).

Skråningen er en rest av en eldre breelvavsetning. Somrungen renner langs bunnen av skråningen, i ytterkant av en stor skredavsetning med blokker som danner et forgrenet elveløp.

Kraftstasjonen skal etableres på flaten/elvebredden mellom bunnen av skråningen og elva Somrungen. Midlertidig anleggsvei og rørgate skal etableres opp til kraftstasjonen og gjennom skråningen. Under utbygging av kraftstasjon, anleggsvei og rørgate vil det utføres grave- og byggearbeider, som kan endre skråningsstabiliteten lokalt.

Basert på observasjoner og eksisterende grunnundersøkelser, er det gjennomført stabilitetsberegninger i to snitt gjennom tiltaksområdet, med konservative materialvalg basert på geologien i området. Det er antatt sammenhengende leire under ca. 134 moh. Det er antatt ca. 1 m dype skredavsetninger i elva Somrungen, med økende dyp mot sentrum av skredviften. Grunnvannsstanden er vurdert å ligge på 135 moh.

Beregningene er utført som drenert effektivspenningsanalyse, iht. NVEs veileder for sikkerhet mot kvikkleire, og materialparametere er valgt iht. Statens vegvesens håndbøker, og eurokode 7 for partialfaktorer.

Beregningene med ovennevnte forutsetningene viser at den nominelle stabiliteten er ca. 1,35 i naturlig tilstand. I anleggsfasen kan arbeider utføres uten at denne stabiliteten reduseres, ved å bygge anleggsveien ovenfra og nedover, og på samme måte senke skråningen til rørgrøft og kraftstasjon ved å fjerne masser fra øvre del av skråningen først.

Innholdsfortegnelse

1. Bakgrunn	1
2. Grunnforhold	2
3. Stabilitetsberegning	4
3.1 Materialparametere.....	4
3.2 Laster.....	4
3.3 Resultater fra beregning	4
4. Konklusjon	6
5. Referanser	7

1. Bakgrunn

Sunnfjord Geo Center har tidligere utført en områdestabilitetsvurdering for Hywer AS sitt nye kraftanlegg ved Somrungen. Vurderingen viser at tiltaket oppfyller krav til sikkerhet mot kvikkleire. Et eventuelt skred i skråningen kan ikke propagere bakover til et områdeskred, fordi marin grense avgrenser muligheten for marin leire. Sikkerhet mot propagering fremover ved et eventuelt skred i skråningen er oppfylt fordi terrenget ikke oppfyller topografikriteriene for løsneområder i NVEs kvikkleireveileder (avstanden til nærmeste skråning nedenfor er for lang).

Under utbygging av kraftstasjon, anleggsvei og rørgate vil det utføres terrengarbeider, som kan endre skråningsstabiliteten. Stabilitetsendringene i anleggsfasen vurderes i dette notatet. Det vil være den relative endringen i stabiliteten, og ikke den nominelle verdien, som må vektlegges i anleggsfasen. Dersom sikkerhetsfaktoren ikke reduseres, vil heller ikke anleggsarbeidene medføre økt fare for skred.

Dette notatet viser stabilitetsberegninger for anleggsfasen.

2. Grunnforhold

Tidligere er grunnforhold beskrevet av SGC (2023), og oppsummeres nedenfor. En konseptuell geologisk modell er vist i Figur 1.

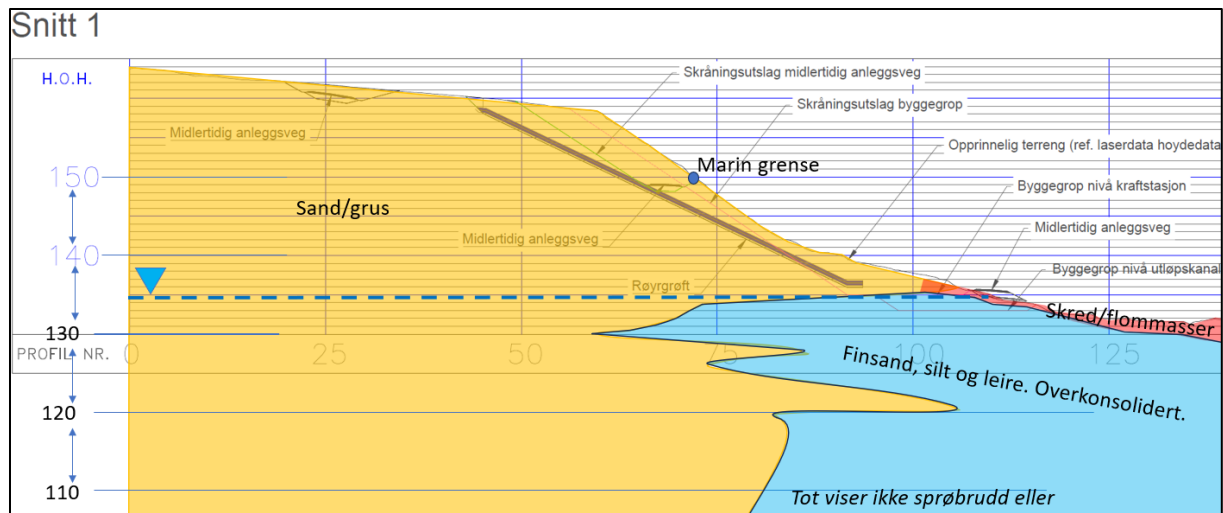
- Marin grense ligger på toppen av skråningen, ca. 150 moh.
- Det er observasjoner av tørr sand og grus på ca. 137 moh., ved grunnvannsbrønn ca. 135moh, og i skråning rett ovenfor planlagt kraftstasjon.
- Det er antydnet (av lokalkjente) at det finnes et leirsjikt på 135 moh., ca. ved høyden til grunnvannsbrønnen.
- På jordet nedenfor gården (ca. 110-115 moh.) er det gravet grøfter i nyere tid hvor det er beskrevet at det ble gravd i bløte masser, fra ca. 0,5 m dyp under topplaget med jord.
- Vannsig / små bekker er observert ut av skråningen mot kraftstasjon/anleggsvei fra ca. 130 moh.
- I elveløpet til Somrungen er det usorterte masser, fra stor blokk til finsand.
- Blokker, trolig fra ras eller flom, er observert opptil ca. 133 moh. i terrasseskråningen ovenfor kraftstasjonen.
- I nærmeste totalsonderinger indikeres ikke sprøbruddsmateriale, 110 moh. I nærmeste prøve hvor totalsonderingsprofil indikerer mulig kvikkleire er det fin sand, ca. 100 moh.
- Leirer i bunn av dalen beskrives å være kraftig overkonsoliderte.

Skråningen er rest av breelvdelta/sandur som består av grus og sand. Sanduren dekket hele dalen tidligere, men senere blitt erodert vekk i bunn av dalen.

Leirsjikt på 135 moh. gir en mulig forklaring på et tett lag som leder grunnvannet til grunnvannsbrønnen. Leirsjikt kan være et lag i breelvavsetningen som er finere og mindre permeabel enn omkringliggende sand/grus. Sannsynligvis er grensen mellom marin avsetning og breelvavsetning mellom 135 og 120 moh., men kan være subtil gjennom vekslende lag som gradvis blir finere bunn.

Øverste blokker i terrasseskråning markerer trolig historisk største høyde på skred/flom. Materialet er avsatt i elveløpet gjennom skred og flommer, som også har erodert seg inn i underliggende masser og terrasseskråningen ved tidligere flommer og skred. Mot sentrum av skredviften i øst vil mektigheten til flom- og skredmassene øke.

Eventuelle marine avsetninger har tidligere vært utsatt for betydelig større overdekning, fra breelvavsetning og/eller isbrefremrykk til Giklingen. Dette samsvarer med grunnundersøkelser nedenfor tiltaket, som beskriver at leira er kraftig overkonsolidert (ødometerforsøk i rapport fra SVV, Rv70 Fale og Romfo bruer. Geoteknisk Datarapport for forprosjekt).



Figur 1. Geologisk modell over grunnforhold basert på observasjoner og eksisterende grunnundersøkelser, langs snitt 1 gjennom kraftstasjon. Geologien er inntegnet på snitt1 mottatt fra Hywer (se oversiktskart i vedlegg).

3. Stabilitetsberegning

3.1 Materialparametere

For valg av parametere i skråningsstabilitetsberegningene er det lagt til grunn empiriske verdier for materialer, basert på håndbok V220 fra Statens vegvesen. Det er lagt til grunn grus/sandig materiale i det som er tolket som skred/flom materiale (Figur 1). Skred/flom-materiale har trolig større styrke, mer lik som morenemateriale. Materialparametere benyttet i lokalstabilitetsberegninger er vist i Tabell 1.

Iht. NVEs kvikkleireveileder kan faste overkonsoliderte leirmasser vurderes som drenerte i en stabilitetsanalyse. Derfor har SGC ikke beregnet for udrenerte tilstand, men drenert effektivspenningsanalyse. Iht. NS-EN 1997-1 er det benyttet partialfaktor $\gamma_{\phi}=1,25$ for drenert skjærfasthet av jorden.

Grunnvannsstanden er beregnet på 135 moh., som er høyere enn observerte sig av vann ut av skråningen og mulig leirsjikt på ca. 135 moh.

Tabell 1: Geotekniske parametere som vi har brukt i stabilitetsberegninger.

Lag	Densitet, γ kN/m ³	Udrenert skjærstyrke, C_{uA} kPa	Attraksjon, a kPa	Friksjons- vinkel, ϕ °	Merknad
Anleggsvegfylling	19		0	42	
Grusig sandig matr.	19	-	5	37	
Faste overkonsoliderte leirmasser	19	-	5	30	

3.2 Laster

Oppdragsgiver har opplyst at kraftstasjon skal ha betongvolum på ca. 110 m³, dvs. ca. 265 tonn. Betongen i tillegg til generator (ca. 20 tonn) er det som står for det meste av vekten. Dette vil gi linjelast på ca. 23 kPa med et areal på ca. 124 m². SGC har ikke benyttet denne lasten i stabilitetsberegningene, siden lasten ligger i et passivt område som gir økt materialfaktorer/sikkerheter.

Når det gjelder anleggslast har kunden opplyst at den tyngste bilen som skal opp anleggsvegen er betongbil, med vekt opptil ca. 50 tonn og akseltrykk 8 tonn. Med en bredde på ca. 2,5 m, gir dette en linjelast på ca. 32 kPa.

3.3 Resultater fra beregning

Programvaren GeoSuite Stability, med modelleringsmetode Beast 2003, er brukt i alle beregningene. Beregningsresultatene med følgende materialfaktorer (sikkerhetsfaktor), γ_m , er listet i Tabell 2, og vist i vedlegg.

Tabell 2: Sikkerhetsfaktor (materialfaktor) oppnådd ved stabilitetsberegninger

Terreng profil	Bilag nr.	Beregnings -metode	Material faktor, γ_m	Påkrevd sikkerhet til γ_m	Situasjon og Merknad
1-1	1	a ϕ	1,36	1,25	Dagens situasjon - naturlig skråning. Glideflate mot høyre
1-1	2	a ϕ	1,56	1,25	Glideflate fra vegskjæring mot anleggsveg i midt av skråning
		a ϕ	1,80	1,25	Glideflate fra anleggsveg i midt av skråning mot høyre
		a ϕ	1,99	1,25	Glideflate fra anleggsveg på bunn av skråning mot høyre
		a ϕ	3,48	1,25	Glideflate fra anleggsveg på topp av skråning mot høyre
1-1	3	a ϕ	1,63	1,25	Utgravinger for rør og kanal-glideflate mot høyre
1-1	4	a ϕ	1,35	1,25	Ferdig situasjon
2-2	5	a ϕ	1,35	1,25	Dagens situasjon - naturlig skråning. Glideflate mot høyre
2-2	6	a ϕ	1,61	1,25	Glideflate fra anleggsveg på bunn av skråning mot høyre
		a ϕ	1,54	1,25	Glideflate fra anleggsveg på topp av skråning mot høyre
2-2	7	a ϕ	1,45	1,25	Utgravinger for rør og kanal - Glideflate mot høyre
2-2	8	a ϕ	1,42	1,25	Ferdig situasjon

3.4 Vurdering av resultat

Beregningene viser ingen reduksjon av stabiliteten i anleggsfasen dersom anleggsveien graves ut ovenfra og nedover. Lokale skråninger over og under anleggsvei midt i skråningen oppnår og tilfredsstillende sikkerhet (høyere enn dagens). I den ferdigstilte situasjonen er sikkerheten beregnet i snitt 1-1 lik dagens, men det er da ikke medregnet bidraget fra lasten i bunn som gjør at dette også vil være tilfredsstillende.

I skråning over kraftstasjonen kan sand og grus vaskes ut ved kraftige regnskyll. Skråningen bør beplantes, og løsmassene rundt kraftstasjonen bør erosjonssikres.

Gjennom hele anleggsfasen må masser lagres med god avstand til skråningens topp (2 ganger skråningshøyde iht. NVEs kvikkleireveileder), eller i bunn av skråningen. Dersom en under utgraving møter på bløte materialer med mistanke om leire, må geotekniker kontaktes for å vurdere stabiliteten.

4. Konklusjon

Beregninger langs to snitt gjennom bratteste del av tiltaket viser at stabiliteten ikke forverres i anleggsfasen, gitt at en begynner med utgraving av anleggsveien fra toppen av skråningen. Det er lagt til grunn konservative parametervalg, basert på eksisterende grunnundersøkelser og observasjoner under befaring.

I skråning over kraftstasjonen kan sand og grus vaskes ut ved kraftige regnskyll. Skråningen bør beplantes, og løsmassene rundt kraftstasjonen bør erosjonssikres.

Gjennom hele anleggsfasen må masser lagres med god avstand til skråningens topp (2 ganger skråningshøyde iht. NVEs kvikkleireveileder), og masser må lagres i bunn av skråningen. Dersom en under utgraving møter på bløte materialer med mistanke om leire, må geotekniker kontaktes for å vurdere stabiliteten.

5. Referanser

NVE, 2020: *Sikkerhet mot kvikkleireskred*, Veileder for utredning av fare for områdeskred, rapport nr. 1/2019.

SGC, 2023: *Vurdering av områdestabilitet ved Somrunen kraftverk, Sunndal kommune*, rapport datert 17.02.2023

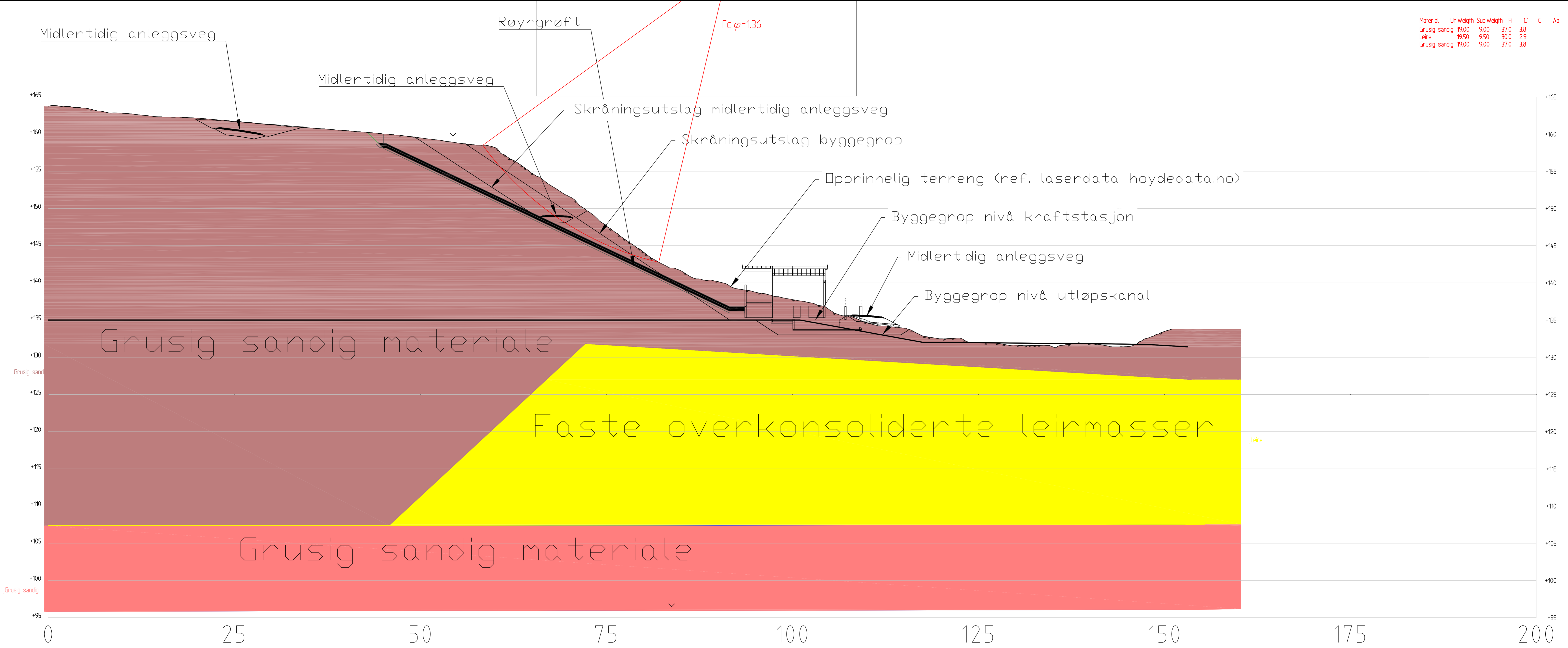
SVV, 2022: *Vegnormal Vegbygging*, håndbok N200, vegnormal

SVV, 2022: *Geoteknikk i vegbygging*, håndbok V220, veiledning

SVV, 2020: *Rv70 Fale og Romfo bruer. Geoteknisk Datarapport for forprosjekt*, nr. C12880-GEOT-R1 fra Geofag Drift og vedlikehold, datert 13.05.2020.

Vedlegg

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Grusig sandig	19.00	9.00	37.0	3.8				
Leire	19.50	9.50	30.0	2.9				
Grusig sandig	19.00	9.00	37.0	3.8				



Terrengprofil 1-1

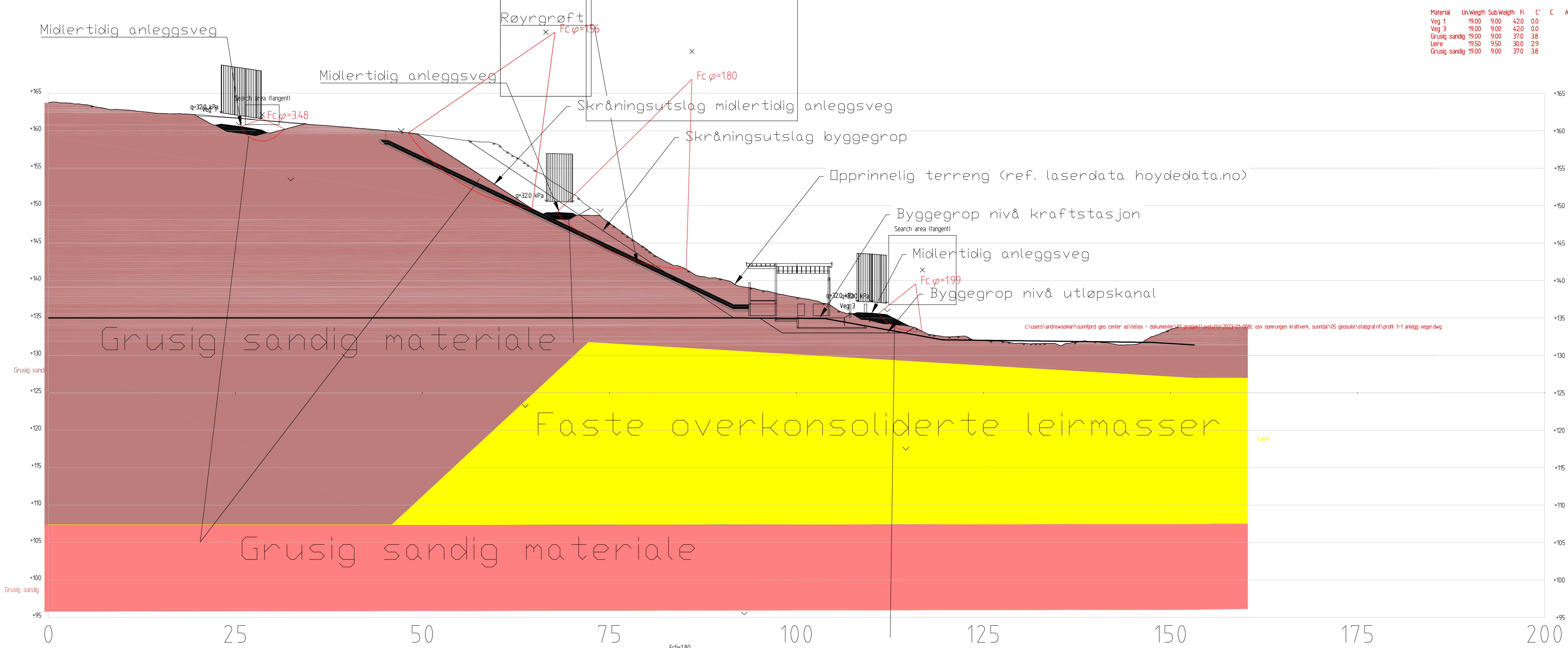
1 : 200

F=1,36
 all-Dagen situasjon-naturlig skråning. Gledetate mot høyre
 Result file : c:\users\andrewsoman\sunnfjord geo center as\velles - dokumenter\01 prosjekt\avslutta\2023-01-008c osv somrunen kraftverk, sunndal\05 geosulte\stabgraf\ri\profil 1-1R1

c:\users\andrewsoman\sunnfjord geo center as\velles - dokumenter\01 prosjekt\avslutta\2023-01-008c osv somrunen kraftverk, sunndal\05 geosulte\stabgraf\ri\profil 1-1.dwg

Revisjon		Revisjonen gjelder	
Dato	28.06.2023	Oppdragsgiver	Hywer AS
Sunnfjord Geo Center		Prosjektnummer	2023-01-008C
OSV Somrunen kraftverk, Sunndal		Målestokk (format)	1:200 (A0)
Terrengprofil 1-1		Koordinatsystem	EUREF89 UTM32/ NN2000
Områdestabilitet og lokalstabilitet		Tagningssystem	revjersbokstav
Byggesak		Tagningnummer	T02
Taget av	Kontrollert av	Godkjent av	
Andrews	Thomas	-	

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Veg 1	19.00	9.00	420	0.0				
Veg 3	19.00	9.00	420	0.0				
Grusig sandig	19.00	9.00	370	38				
Leire	19.50	9.50	300	29				
Grusig sandig	19.00	9.00	370	38				



Terrengprofil 1-1
1 : 200

Fcφ=180
afl-Glidelate mot høyre
Result file : c:\users\andrewsomari\sunnfjord geo center as\velles - dokumenter\01 prosjekt\avslutta\2023-01-008c osv somrungen krafverk, sunndal\05 geosuite\stabgraf\rit\profil 1-1 anlegg vegeR1

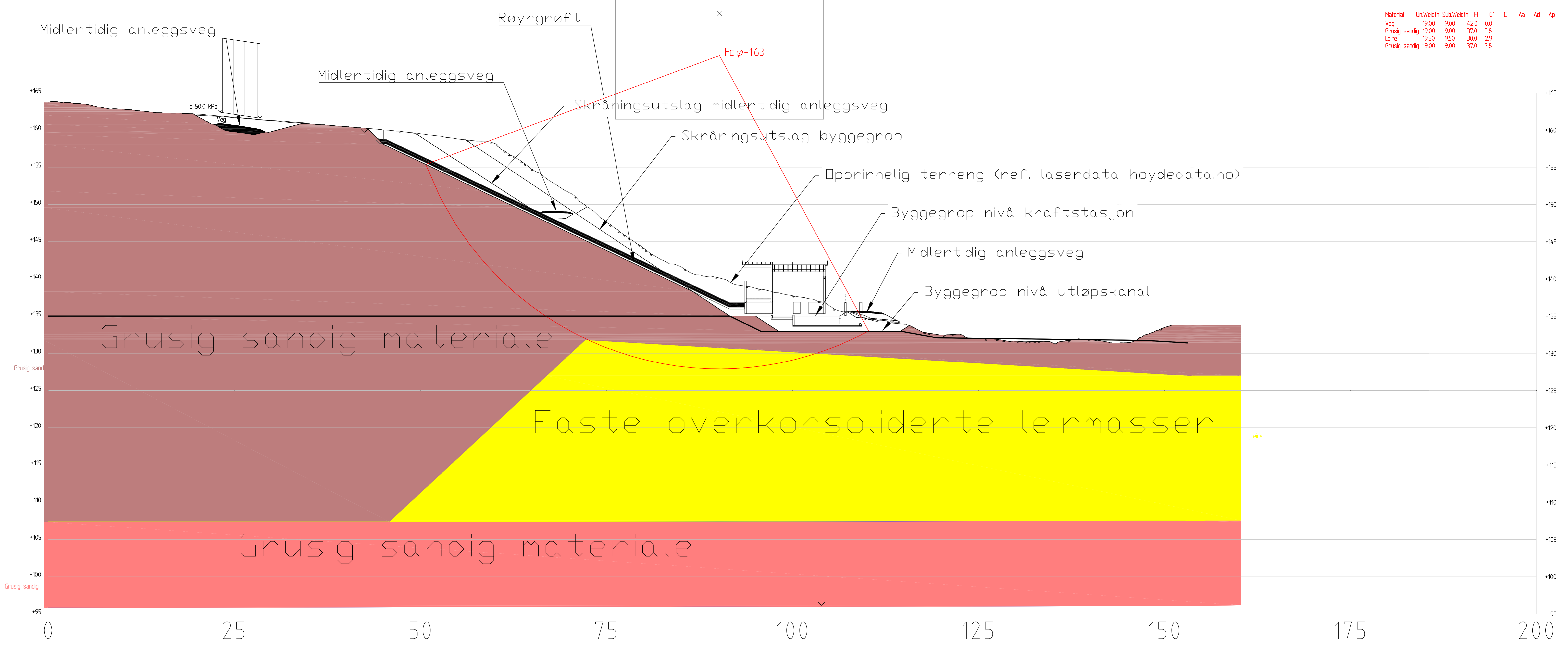
Fcφ=199
afl-veg glidelate mot høyre
Result file : c:\users\andrewsomari\sunnfjord geo center as\velles - dokumenter\01 prosjekt\avslutta\2023-01-008c osv somrungen krafverk, sunndal\05 geosuite\stabgraf\rit\profil 1-1 anlegg vegeR2

Fcφ=348
afl-Glidelate mot høyre
Result file : c:\users\andrewsomari\sunnfjord geo center as\velles - dokumenter\01 prosjekt\avslutta\2023-01-008c osv somrungen krafverk, sunndal\05 geosuite\stabgraf\rit\profil 1-1 anlegg vegeR3

Fcφ=156
afl-Glidelate mot høyre
Result file : c:\users\andrewsomari\sunnfjord geo center as\velles - dokumenter\01 prosjekt\avslutta\2023-01-008c osv somrungen krafverk, sunndal\05 geosuite\stabgraf\rit\profil 1-1 anlegg vegeR4

Revisjon		Revisjonen gjelder	
Sunnfjord Geo Center		Dato	28.06.2023
OSV Somrungen krafverk, Sunndal		Oppdragsveier	Hywer AS
Terrengprofil 1-1		Prosjektnummer	2023-01-008C
Områdestabilitet og lokalstabilitet		Målestokk (format)	1:200 (A0)
Byggesak		Koordinatsystem	EUREF89 UTM32 N/2000
Taget av	Kontrollert av	Godkjent av	Tagingsnummer /
Andrews	Thomas	-	revisjonsbokstav
			T02

Materiale	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Veg	19.00	9.00	42.0	0.0				
Grusig sandig	19.00	9.00	37.0	3.8				
Leire	19.50	9.50	30.0	2.9				
Grusig sandig	19.00	9.00	37.0	3.8				

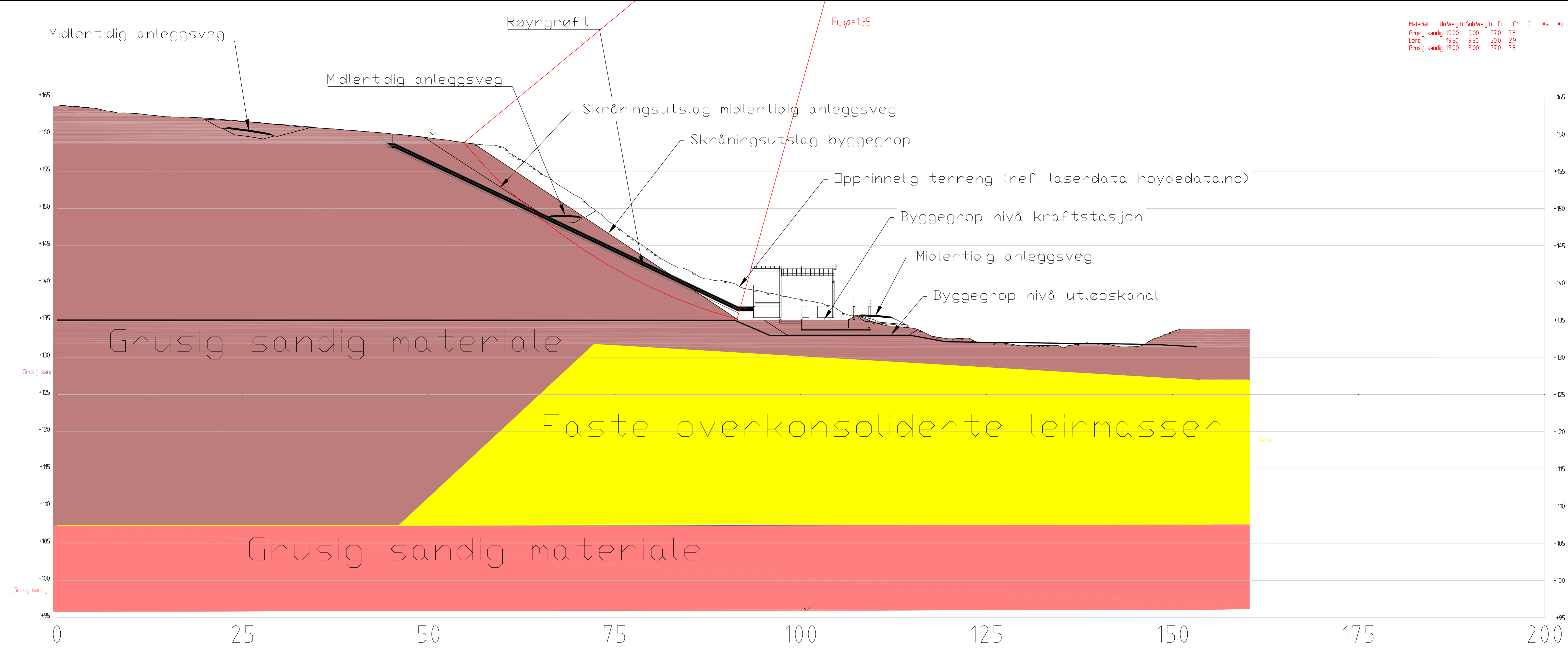


Terrengprofil 1-1
1 : 200

c:\users\andrewsoma\sunnfjord geo center as\felles - dokumenter\01 prosjekt\avslutta\2023-01-008c osv somrungen kraftverk, sunndal\05 geosuite\stabgraf\ri\profil 1-1 med utgravinger.dwg
 Fcφ=163
 a1-Utgravinger for rør og kanal-Glidelate mot høyre
 Result file : c:\users\andrewsoma\sunnfjord geo center as\felles - dokumenter\01 prosjekt\avslutta\2023-01-008c osv somrungen kraftverk, sunndal\05 geosuite\stabgraf\ri\profil 1-1 med utgravinger.R1

Revisjon		Revisjonen gjelder	
Dato	28.06.2023	Oppdragsgiver	Hyver AS
OSV Somrungen kraftverk, Sunndal		Prosjektnummer	2023-01-008C
Terrengprofil 1-1		Målestokk (format)	1:200 (A0)
Områdestabilitet og lokalstabilitet		Koordinatsystem	EUREF89 UTM32/ NN2000
Byggesak		Tagningssystem / revisjonsboksnavn	T02
Taget av	Kontrollert av	Godkjent av	
Andrews	Thomas	-	

Materiale	Un.Weight	Sub.Weight	FI	C'	C	Aa	Ad	Ap
Grusig sandig	19.00	9.00	37.0	38				
Leire	19.50	9.50	30.0	29				
Grusig sandig	19.00	9.00	37.0	38				



c:\users\andrewsomari\sunnfjord geo center as\felles - dokumenter\01 prosjekt\avslutta\2023-01-008c osv somrungen kraftverk, sunndal\05 geosuite\stabgraf\ri\profil 1-1 endelig tillak.dwg

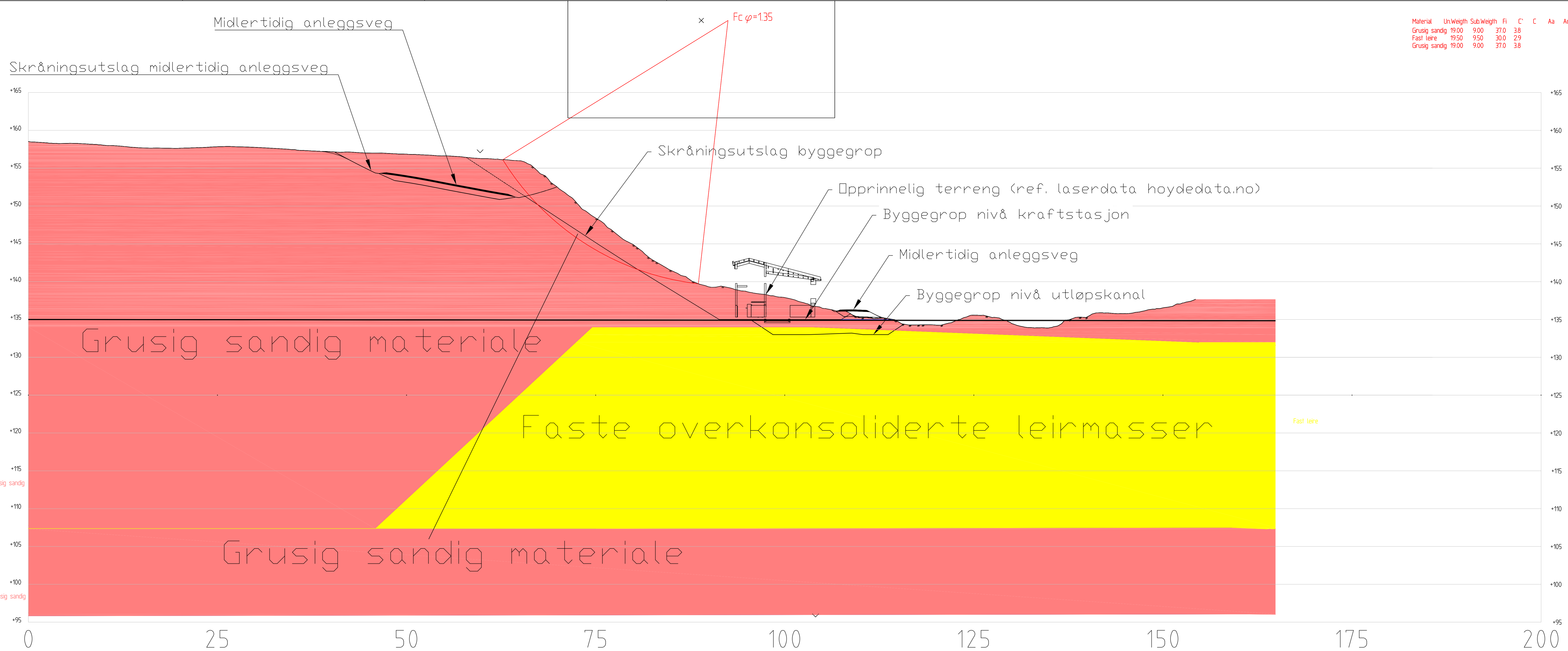
Terrengprofil 1-1

1 : 200

Fcφ=1.35
 all-Ferdig situasjon
 Result file : c:\users\andrewsomari\sunnfjord geo center as\felles - dokumenter\01 prosjekt\avslutta\2023-01-008c osv somrungen kraftverk, sunndal\05 geosuite\stabgraf\ri\profil 1-1 endelig tillak.R1

Revisjon		Revisjonen gjelder	
Sunnfjord Geo Center		Dato	28.06.2023
OSV Somrungen kraftverk, Sunndal		Oppdragsgiver	Hywer AS
Terrengprofil 1-1		Prosjektnummer	2023-01-008C
Områdestabilitet og lokalstabilitet		Målestokk (format)	1:200 (A0)
Byggesak		Koordinatsystem	EUREF89 UTM32/ N2000
Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av	Tegningsnummer /
Andrews	Thomas	-	revisjonsbokstav
			T02

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Grusig sandig	19.00	9.00	37.0	3.8				
Fast leire	19.50	9.50	30.0	2.9				
Grusig sandig	19.00	9.00	37.0	3.8				



Terrengprofil 2-2

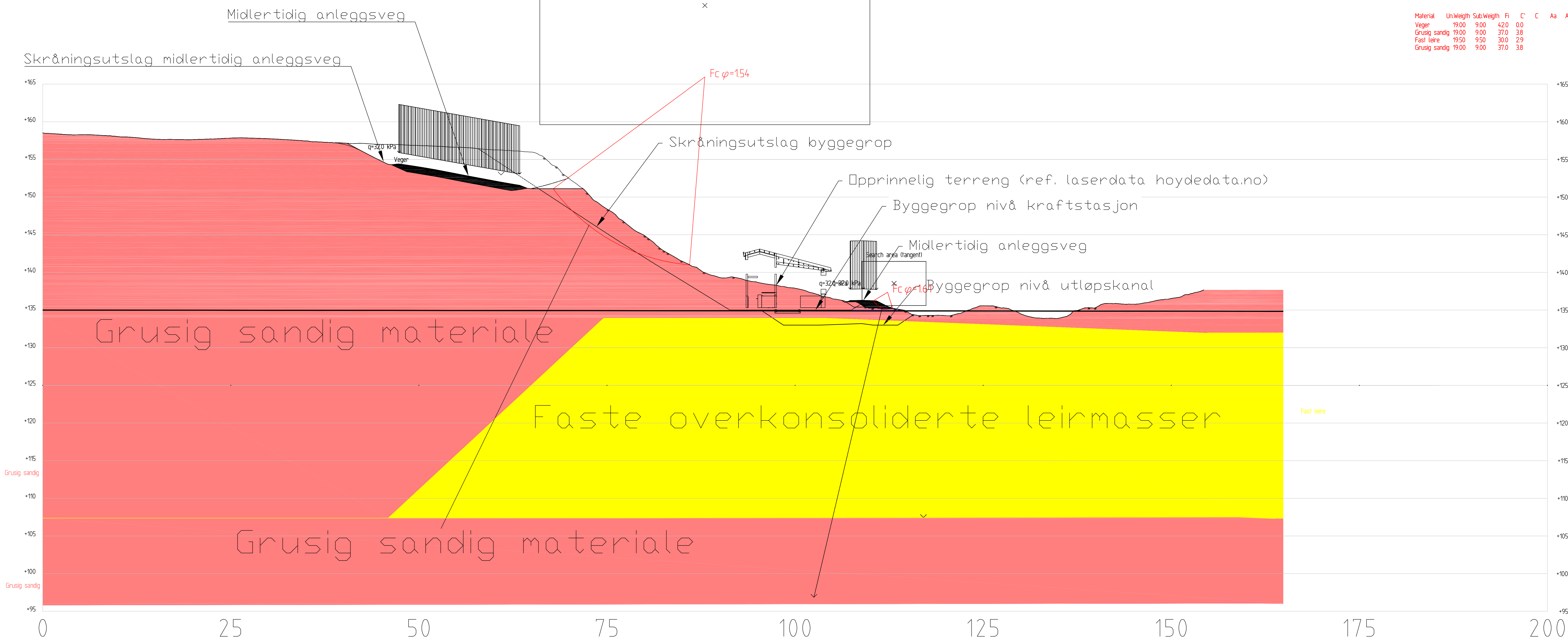
1 : 200

Fcφ=1.35
 a) Dagen situasjon-naturlig skrånning. Glideflate mot høyre
 Result file : c:\users\andrewsoman\sunnfjord geo center as\velles - dokumenter\01 prosjekt\avslutta\2023-01-008c osv somrunen kraftverk, sunndal\05 geosuite\stabgraf\ri\profil 2-2R1

c:\users\andrewsoman\sunnfjord geo center as\velles - dokumenter\01 prosjekt\avslutta\2023-01-008c osv somrunen kraftverk, sunndal\05 geosuite\stabgraf\ri\profil 2-2.dwg

Revisjon		Revisjonen gjelder	
Sunnfjord Geo Center		Date	28.06.2023
OSV Somrunen kraftverk, Sunndal		Oppdragsleder	Hywer AS
Terrengprofil 2-2		Prosjektnummer	2023-01-008C
Områdestabilitet og lokalstabilitet		Målestokk (format)	1:200 (A0)
Byggesak		Koordinatsystem	EUR89 UTM32 NN2000
Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av	
Andrews	Thomas	-	
			Tegningsnummer / revisjonsbokstav
			T03

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Veger	19.00	9.00	420	0.0				
Grusig sandig	19.00	9.00	37.0	3.8				
Fast leire	19.50	9.50	30.0	2.9				
Grusig sandig	19.00	9.00	37.0	3.8				



Terrengprofil 2-2
1 : 200

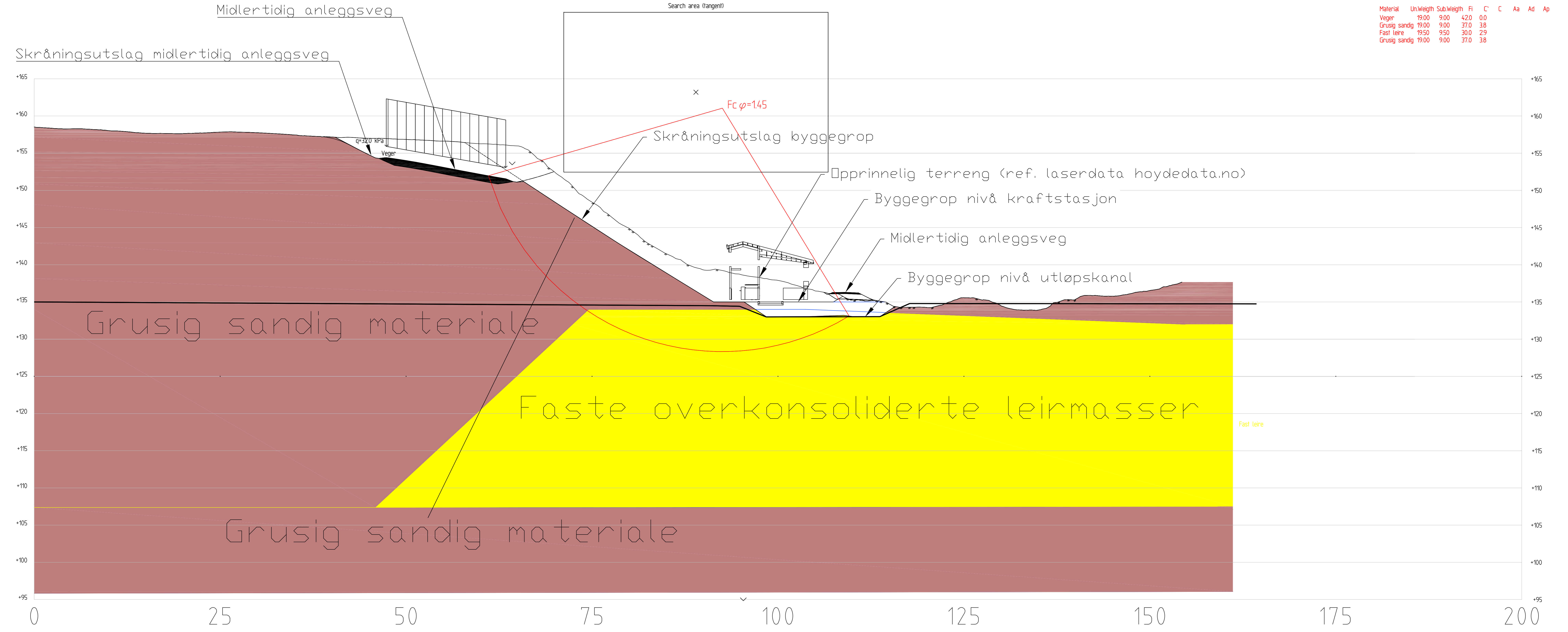
Fcφ=154
afi-Glidelate fra anleggsveg på topp av skrånning mot høyre
Result file : c:\users\andrewsoman\sunnfjord geo center as\felles - dokumenter\01 prosjekt\avslutta\2023-01-008 osv somrungen kraftverk, sunndal\05 geosuite\stabgraf\it\profil 2-2 - anlegg veger.R1

c:\users\andrewsoman\sunnfjord geo center as\felles - dokumenter\01 prosjekt\avslutta\2023-01-008 osv somrungen kraftverk, sunndal\05 geosuite\stabgraf\it\profil 2-2 - anlegg veger.dwg

Fcφ=161
afi-Glidelate fra anleggsveg på bunn av skrånning mot høyre
Result file : c:\users\andrewsoman\sunnfjord geo center as\felles - dokumenter\01 prosjekt\avslutta\2023-01-008 osv somrungen kraftverk, sunndal\05 geosuite\stabgraf\it\profil 2-2 - anlegg veger.R2

Revisjon		Revisjonen gjelder	
Dato	28.08.2023	Oppdragsgiver	Hywer AS
Sunnfjord Geo Center		Prosjektnummer	2023-01-008C
OSV Somrungen kraftverk, Sunndal		Terrengprofil 2-2	
Områdestabilitet og lokalstabilitet		Målestokk (format)	1:200 (A0)
Byggesak		Koordinatsystem	EUREF89 UTM32/ NN2000
Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av	Tegningsnummer /
Andrews	Thomas	-	revisjonsbokstav
			T03

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Veger	19.00	9.00	42.0	0.0				
Grusig sandig	19.00	9.00	37.0	3.8				
Fast leire	19.50	9.50	30.0	2.9				
Grusig sandig	19.00	9.00	37.0	3.8				



Terrengprofil 2-2

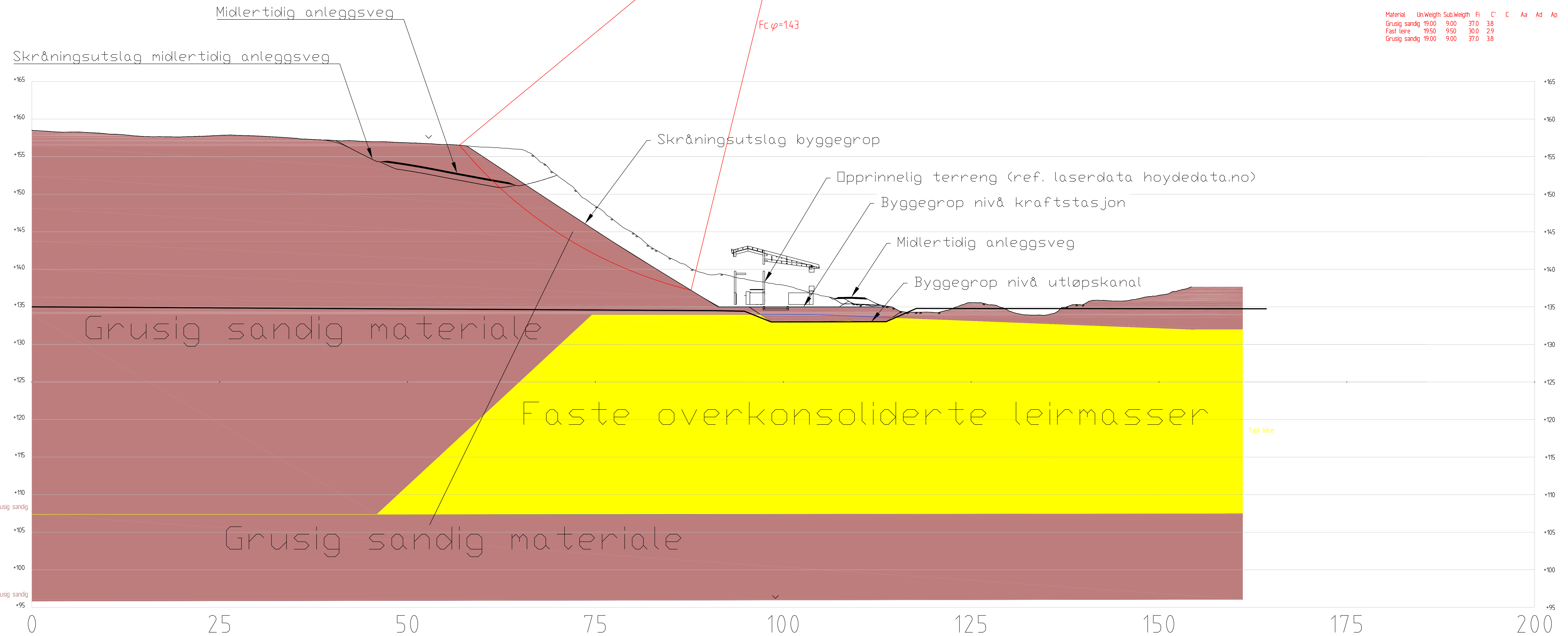
1 : 200

F=145
 afi-Utgravinger for rør og kanal-Glideflate mot høyre
 Result file : c:\users\andrewsomari\sunnfjord geo center as\velles - dokumenter\01 prosjekt\avslutta\2023-01-008c osv somrungen kraftverk, sunndal\05 geosuite\stabgraf\nt\profil 2-2 - utgravinger.R1

c:\users\andrewsomari\sunnfjord geo center as\velles - dokumenter\01 prosjekt\avslutta\2023-01-008c osv somrungen kraftverk, sunndal\05 geosuite\stabgraf\nt\profil 2-2 - utgravinger.dwg

Revisjon		Revisjonen gjelder	
Date	28.06.2023		
Oppdragsgiver	Hywer AS		
Prosjektnummer	2023-01-008C		
Terrengprofil 2-2			
Områdestabilitet og lokalstabilitet			
Målestokk (format)	1:200 (A0)		
Koordinatsystem	EUR/EF89 UTM32 NN2000		
Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av	Tegningsnummer / revisjonsbokstav
Andrews	Thomas	-	T03

Materiale	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Grusig sandig	19.00	9.00	37.0	3.8				
Fast leire	19.50	9.50	30.0	2.9				
Grusig sandig	19.00	9.00	37.0	3.8				



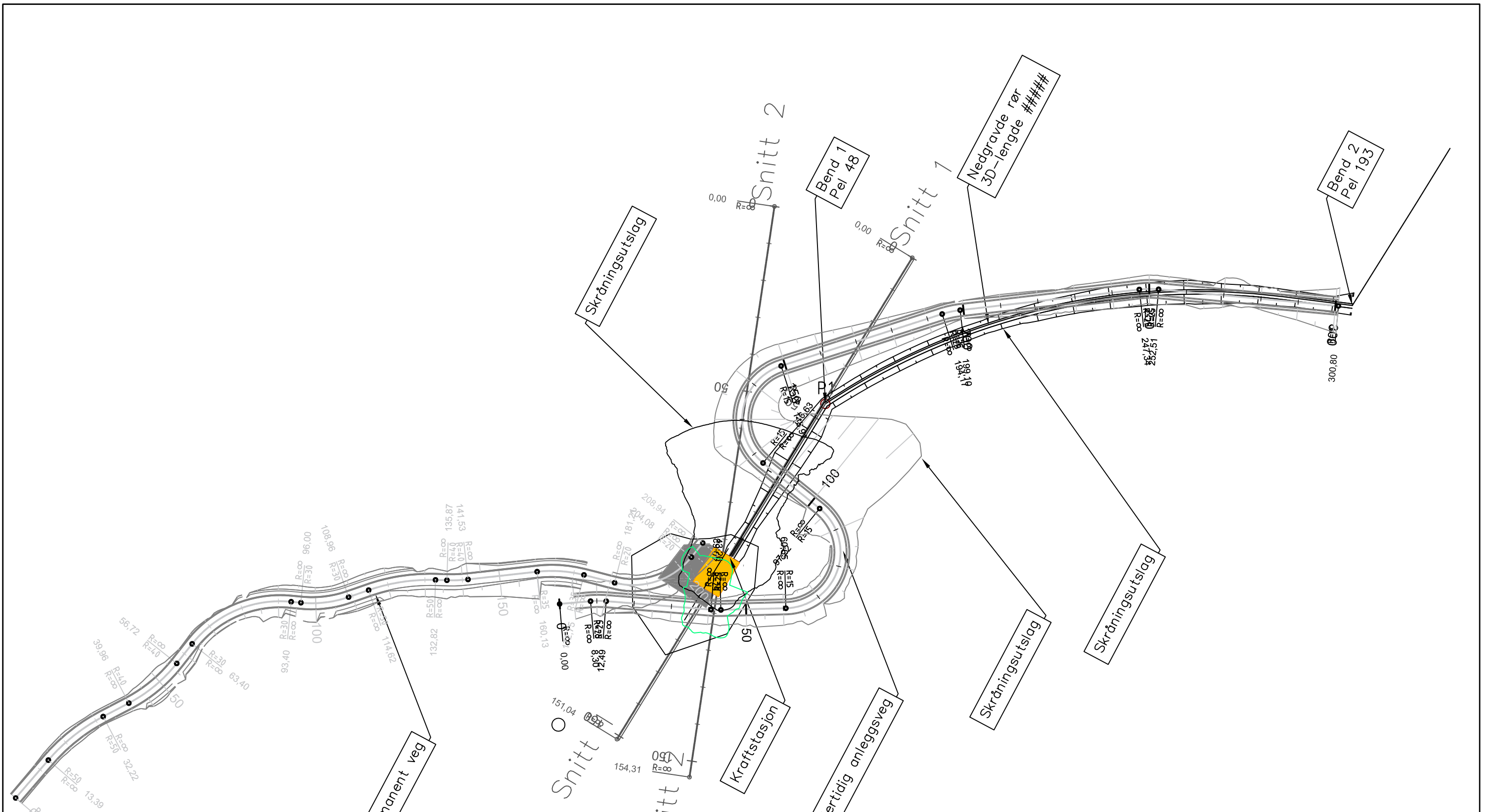
Terrengprofil 2-2


1 : 200

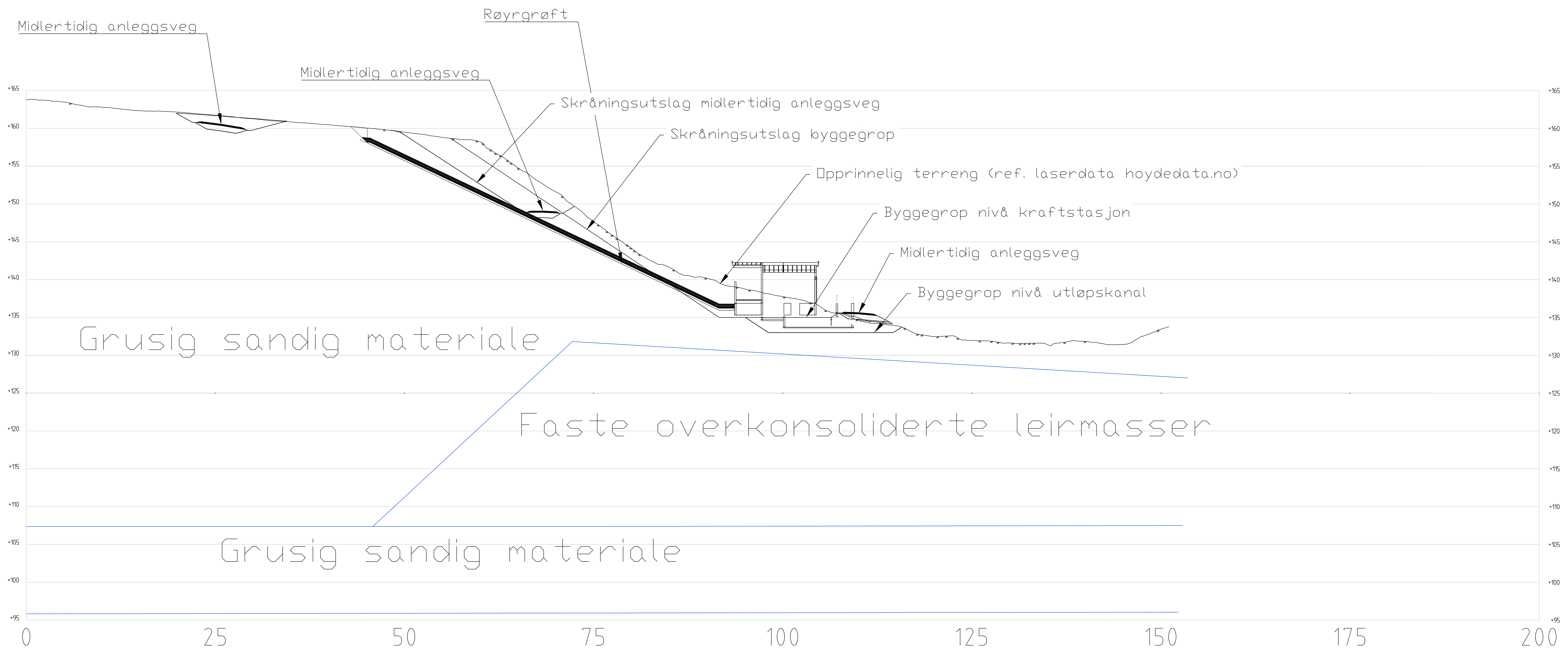
c:\users\andrewsoma\sunnfjord geo center as\felles - dokumenter\01 prosjekt\avslutta\2023-01-008c osv somrungen kraftverk, sunndal\05 geosuite\stabgraf\rit\profil 2-2 - endelig tiltak.dwg

Fcφ=14.3
 afi-Ferdig situasjon
 Result file : c:\users\andrewsoma\sunnfjord geo center as\felles - dokumenter\01 prosjekt\avslutta\2023-01-008c osv somrungen kraftverk, sunndal\05 geosuite\stabgraf\rit\profil 2-2 - endelig tiltak.R1

Revisjon		Revisjonen gjelder	
Sunnfjord Geo Center		Date	28.06.2023
OSV Somrungen kraftverk, Sunndal		Oppdragsgiver	Hywer AS
Terrengprofil 2-2		Prosjektnummer	2023-01-008C
Områdestabilitet og lokalstabilitet		Målestokk (format)	1:200 (A0)
Byggesak		Koordinatsystem	EUREF89 UTM32 N N2000
Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av	
Andrews	Thomas	-	
Tegningsnummer / revisjonsboksnavn			T03

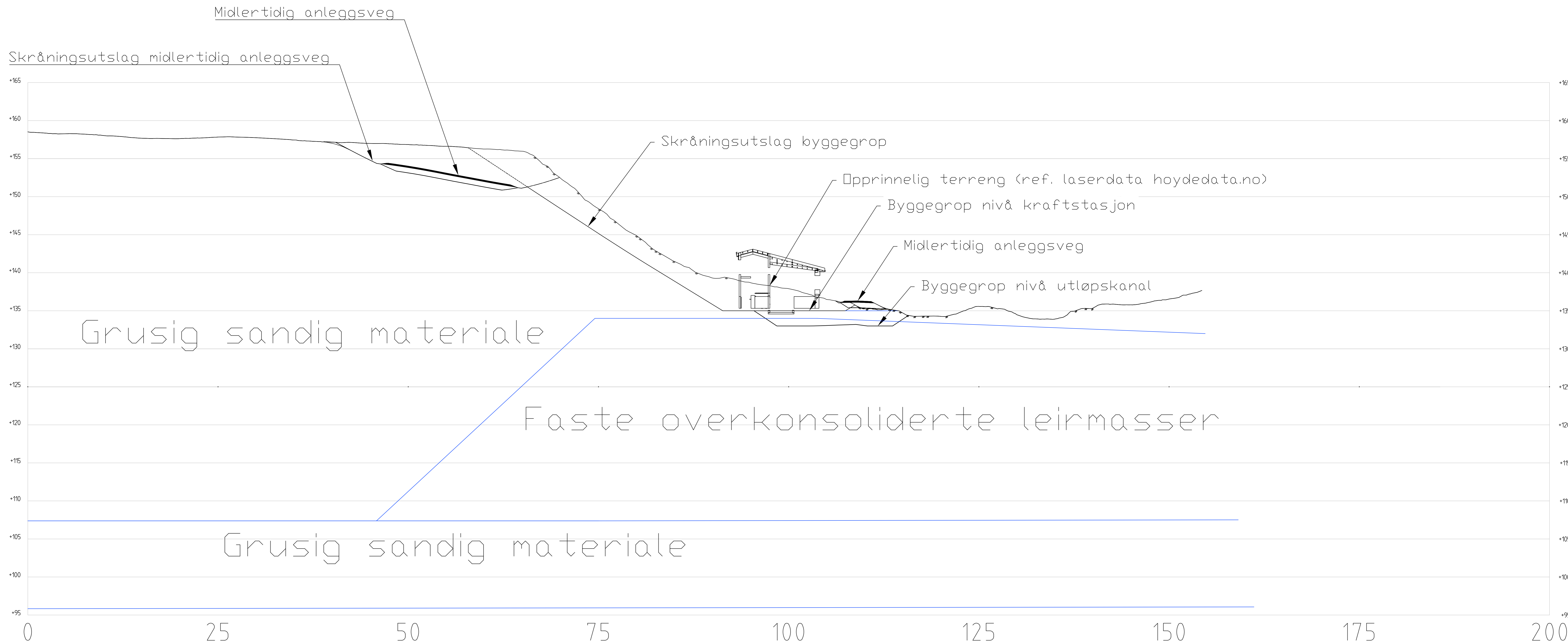


Revisjon		Revisjonen gjelder			
 Sunnfjord Geo Center OSV Somrungen kraftverk, Sunndal		Dato	28.06.2023		
		Oppdragsgiver	Hywer AS		
Oversiktskart Områdestabilitet og lokalstabilitet Byggesak		Prosjektnummer	2023-01-008C		
		Målestokk (format)	1:200 (A0)		
		Koordinatsystem	EUREF89 UTM32/ NN2000		
Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av		Tegningsnummer / revisjonsbokstav	T01
Andrews	Thomas	-			



Terrengprofil 1-1
1 : 200

Revisjon		Revisjonen gjelder	
Dato		28.06.2023	
Oppdragsgiver		Hyvar AS	
OSV Sørningen kraftverk, Søndal		Prosjektnummer	
Terrengprofil 1-1		2023-01-008C	
Områdestabilitet og lokalstabilitet		Målestokk (format)	
Byggesak		1:200 (A0)	
Tegnet av		Kontrollert av	
Andreas		Thomas	
Godkjent av		Tegningsnummer /	
-		revisjonsbokstav	
		T02	



Terrengprofil 2-2
1 : 200

Revisjon		Revisjonen gjelder	
Sunnfjord Geo Center		Dato	28.06.2023
OSV Somringen kraftverk, Sunndal		Oppdragsgiver	Hywer AS
Terrengprofil 2-2		Prosjektnummer	2023-01-008C
Områdestabilitet og lokalstabilitet		Målestokk (format)	1:200 (A0)
Byggesak		Koordinatsystem	EUREF89 UTM32/ N2000
Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av	Tegningsnummer /
Andrews	Thomas	-	revisjonsbokstav
			T03