

Fra: Bjørngaard, Rakel[Rakel.Bjorngaard@multiconsult.no]
Sendt: 24.11.2023 14:18:08
Til: Postmottak SFOV[sfovpost@statsforvalteren.no]
Kopi: Numme, Sunniva Sandbu[Sunniva.Numme@statsforvalteren.no];Hornnæs,
Håvard[havard.hornnas@statsforvalteren.no];
Tittel: Melløs, Borregaard - Erosjonssikring - søknad om fysiske tiltak i vassdrag

Hei!

Se vedlagt for søknad om fysiske tiltak i vassdrag. Saken gjelder erosjonssikring ved Melløs i Sarpsborg kommune.

Det er tidligere sendt inn en hastesøknad om erosjonssikring til NVE, og Statsforvalteren har i sin høringsuttalelse til tidligere søknad om rammetillatelse erosjonssikringstiltak Melløs til NVE, gitt tilbakemelding om at dere vil forsøke å legge vekt på rask saksbehandling ved denne saken. Vi håper derfor på rask tilbakemelding på vedlagte søknad.

Vedlagt ligger også skjema for søknad om utfylling for det omsøkte tiltaket, og relevante vedlegg til søknadene.

Multiconsult søker på vegne av Borregaard AS. Eventuelle spørsmål kan rettes til Rakel Bjørngaard, tlf: 98482947, e-post: rakb@multiconsult.no

Vennlig hilsen

RAKEL BJØRNGAARD

Miljørådgiver (fisk og ferskvannsekologi)
SEKSJON VANNMILJØ

(+47) 98 48 29 47 | rakel.bjorngaard@multiconsult.no
www.multiconsult.no

www.facebook.com/multiconsultgroup

Multiconsult

RAPPORT

Erosjonssikring – Melløs

OPPDRAKSGIVER

Borregaard AS

EMNE

Søknad om tillatelse til fysiske tiltak i
vassdrag: Erosjonssikring langs Glomma ved
Melløs

DATO / REVISJON: 24.11.2023 / 01

DOKUMENTKODE: 10247285-01-TVF-RAP-001



Multiconsult

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

RAPPORT

OPPDRAAG	10247285-01 Erosjonssikring	DOKUMENTKODE	10247285-01-TVF-RAP-001
EMNE	Søknad om tillatelse til fysiske tiltak i vassdrag: Erosjonssikring langs Glomma ved Melløs	TILGJENGELIGHET	
OPPDRAAGSGIVER	NVE	OPPDRAAGSLEDER	Dan Sergei Sukuvara
KONTAKTPERSON	Dag Nyborg	UTARBEIDET AV	Rakel Bjørngaard og Anders Gaustad
KOORDINATER	Sone: Øst: Nord:	ANSVARLIG ENHET	Multiconsult
GNR./BNR./SNR.	/ /		

SAMMENDRAG

Det planlegges erosjonssikring av en strekning i Glomma ved Melløs i Sarpsborg kommune. Den planlagte erosjonssikringen vil konservere stabiliteten, øke sikkerheten i området prosentvis, og gjøre området mer klimarobust mot fremtidige flomsituasjoner eller store nedbørsmengder. Tiltaket vil være permanent i Glomma.

Multiconsult er engasjert til å utarbeide søknad om fysiske tiltak i vassdrag og skjema for søknad om utfylling. Søknaden sendes til Statsforvalteren i Oslo og Viken da den berørte strekningen er anadrom.

Rapporten er også en søknad om dispensasjon fra vannressursloven § 11 for å fjerne kantvegetasjon langs vassdrag.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
01	24.11.2023	Innarbeidelse av innspill	RAKB	Dan Sergei Sukuvara	Dan Sergei Sukuvara
00	23.11.2023	Søknad om tillatelse til fysiske tiltak	RAKB og ANDEG	Sondre A Ski	Dan Sergei Sukuvara

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Introduksjon	5
1.1	Bakgrunn.....	5
1.2	Historikk.....	6
1.3	Formål.....	6
2	Opplysninger om tiltakshaver	7
3	Grunneiere i berørte områder.....	7
4	Framdriftsplan og varighet.....	7
5	Områdebeskrivelse og naturverdier	7
5.1	Vannmiljø.....	7
5.2	Terrestrisk naturmangfold og fremmede arter.....	8
5.3	Akvatisk naturmangfold	9
5.4	Dybdemåling	10
5.5	Kulturminner.....	11
5.6	Forurensning.....	12
5.6.1	Miljøundersøkelser på land	12
5.6.2	Miljøundersøkelser i Glomma (sedimentundersøkelser).....	12
6	Planlagte tiltak.....	13
6.1	Beskrivelse av tiltak.....	14
6.2	Konsekvens av tiltaket	18
6.2.1	Fjerning av kantvegetasjon	18
6.3	Avbøtende tiltak	18
7	Søkers vurdering av tiltaket etter naturmangfoldloven kapittel 2	20
8	Referanser	21

1 Introduksjon

1.1 Bakgrunn

Multiconsult er engasjert av Borregaard AS for i å bistå med søknad om tillatelse til erosjonssikring på Melløs i Sarpsborg kommune (fysiske tiltak i vassdrag), og søknad om utfyllingstillatelse (som vedlegg).

På grunn av rasfarligheten i området, anbefaler Multiconsult at deler av tiltaket gjennomføres før neste flomsesong. Tiltaksområdet er vist i figuren nedenfor.



Figur 1-1. Oversiktskart over tiltaksområdets plassering. Tiltaksområdet er indikert med svart rektangel i kartet. Kartutsnitt hentet fra Norgeskart.no.

1.2 Historikk

Multiconsult ble engasjert som geoteknisk rådgiver for Borregaard AS i år 2021 for prosjektering av en erosjonssikring i Melløs på Borregaard, der det er sammenhengende kvikkleire og aktiv erosjon i en skråning langs elvebredden.

I det ene erosjonssåret er det tidligere registrert minst to ras (på 1980 tallet og i 2001). Tiltaket skulle opprinnelig prosjekteres ferdig i år 2021, men på grunn av kompleksiteten måtte det utføres supplerende grunnundersøkelser i flere runder og fortsatt mangler det grunnundersøkelser i et lokalt dyphull. Dette skal utføres desember 2023 med borebåt og spesialutstyr (figur 1-2).



Figur 1-2. Oversikt over lokasjon på erosjonssår 1 og 2, samt hvor det er gjennomført tidligere grunnundersøkelser og hvor det mangler grunnundersøkelser.

Som følge av flommen «Hans» ble det høsten 2023 registrert betydelige bevegelser og overflatesig i området, og spesielt ved erosjonssår nr. 2 (figur 1-2) der det tidligere har gått to kjente ras. Ved dette erosjonssåret er det tidligere utført grunnundersøkelser, og det er derfor bestemt å dele erosjonssikringstiltaket inn i to prosjekteringsfaser slik at erosjonssikringen kan påbegynne på det mest kritiske partiet allerede før neste vårflo som et strakstiltak, dersom de nødvendige tillatelser gis og om forholdene i elva tillater det (når det er lav vannføring i Glomma).

1.3 Formål

Formålet med tiltaket er å erosjonssikre en 290 meter lang strekning langs Glomma (002-3549-R) ved Borregaard, slik at risiko for et større skred reduseres til akseptabelt nivå. Tiltak med erosjonssikring har generelt som formål å forebygge fremtidig erosjon som kan utløse skred.

Den planlagte erosjonssikringen vil konservere stabiliteten, øke sikkerheten i området prosentvis, og gjøre området mer klimarobust mot fremtidige flomsituasjoner eller store nedbørsmengder. Tiltaket vil være permanent i Glomma.

Søknad om fysiske tiltak i vassdrag

Følgende rapport beskriver planlagte tiltak og arbeid, og er utarbeidet som søknad om tillatelse etter forskrift om fysiske tiltak i vassdrag § 1. Da strekningen er anadrom, er behandlingsmyndighet Statsforvalter. Rapporten er også en søknad om dispensasjon fra vannressursloven § 11 for å fjerne kantvegetasjon langs vassdrag.

2 Opplysninger om tiltakshaver

I tabellen nedenfor er opplysninger av tiltakshaver og søker på vegne av tiltakshaver. Ved eventuelle spørsmål til søknaden skal søker v/Multiconsult Norge kontaktes.

Tiltakshaver	Kontaktinfo
Søker på vegne av tiltakshaver	Søker: Raket Bjørngaard v/ Multiconsult Norge Mobil/e-post: +47 98482947/ rakb@multiconsult.no
Borregaard	Adresse: Hjalmar Wessels vei 6, 1721 Sarpsborg Kontaktperson: Dag Nyborg Mobil/e-post: 97106695/dag.nyborg@borregaard.com

3 Grunneiere i berørte områder

Byggesaken ble fritatt fra nabovarsling iht. plan- og bygningsloven.

4 Framdriftsplan og varighet

Anleggsarbeidene i elv er planlagt oppstart så fort alle godkjenninger er på plass. Entreprenør antas valgt i løpet av 2023. Det antas at utførelse av tiltaket er mellom 3-6 måneder, men at denne perioden kan justeres dersom uforutsette hendelser oppstår, som f.eks. oppstykkende arbeider pga. hensyn til variasjoner i vannstanden.

Det forutsettes at entreprenør ivaretar de nødvendige sikkerhetstiltak i anleggsperioden.


5 Områdebeskrivelse og naturverdier

Glomma er Norges lengste elv. Strekningen som berøres direkte (tiltaksområdet) av tiltaket er ca. 290 meter (se figur 6-4figur 1-1). Det vil også være områder som kan berøres indirekte av området og dette vil være områdene nedstrøms tiltaksområdet.

5.1 Vannmiljø

Vassdraget er et leirpåvirka vassdrag. Tabellen (tabell 5-1) nedenfor viser informasjon om vassdraget hentet fra Vann-Nett (16.11.23).

Tabell 5-1. Informasjon om berørt vannforekomst.

Vannforekomst – Glomma fra Sarpsfossen til samløp Visterflo ved Greåker*			
Vannforekomst ID	002-3549-R		
Vanntypenavn	Elv		
Kalsium	-		
Vanntypekode	REL5321		
Vanntypenavn	Svært stor, moderat kalkrik, humøs		
Nasjonal vanntype	R108		
Klimasone	Lav (< 200 moh.)		
Størrelse	Svært store (< 10 000 km ²)		
Miljøtilstand	Økologisk tilstand		SVÆRT DÅRLIG (høy presisjon)
	Kjemisk tilstand		GOD (middels presisjon)

*navn på vannforekomst i Vann-Nett

Strekningen ligger innenfor beskyttede områder (Vann-Nett). Navn på beskyttet område er Haldenvassdraget til og med Glommavassdraget – Oslofjorden, Østlandet, og Glomma fra Sarpsfossen. Type er hhv. Nitratdirektivet, Avløpsdirektivet og Drikkevann. Grunnlag for beskyttelse er forskrift om gjødselvarer mv av organisk opphav § 24, forurensningsforskriftens kapittel 11: Generelle bestemmelser om avløp og drikkevannsforskriften.

5.2 Terrestrisk naturmangfold og fremmede arter

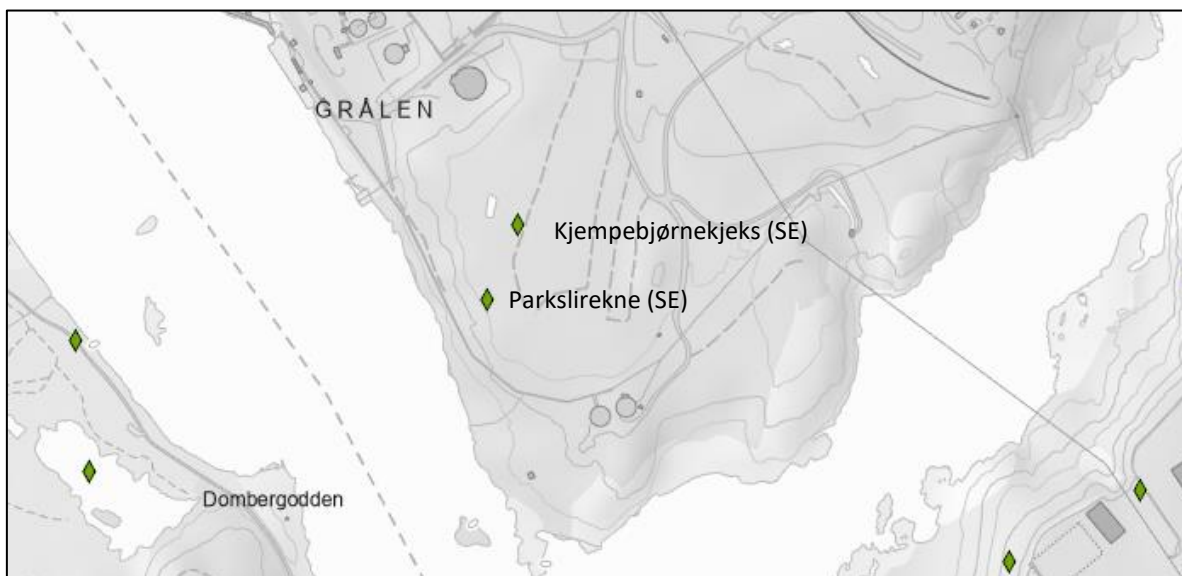
Vurderinger gjort av Multiconsult i forbindelse med hastesøknad til NVE vurderte at det ikke er noen kjente naturverdier på landsiden innenfor det aktuelle tiltaksområdet. Kunnskapsgrunnlaget tar utgangspunkt i tilgjengelige naturdatabaser og flyfoto (og dronebilder) fra år 1938 og fram til i dag.

I rapport 10247285-RIG-NOT-002, beskrives området som tilgrodd av løvtrær og forholdsvis ung vegetasjon (estimert til mellom 1-40 år gammel ungskog med utgangspunkt i flyfoto). Figur nedenfor viser dronebilde av kantvegetasjon fra september i år.

Det er registrert fremmedartene parkslirekne og kjempebjørnekjeks (figur 5-2), som begge er registrert som SE – svært høy risiko i fremmedartslista 2023.



Figur 5-1. Dronebilde av kantvegetasjon på tiltaksområdet. Rød sirkel indikerer samling av parkslirekne. Bildet er tatt i september 2023. Multiconsult.



Figur 5-2. Oversikt over registrerte fremmede arter og rødlistede arter. Grønn diamant er registrert fremmedart. Kartutsnittet er hentet fra Naturbase.no.

5.3 Akvatisk naturmangfold

Ifølge Miljødirektoratets database lakseregisteret (Lakseregisteret.no) er bestandstilstanden hos laks (for perioden 2015-2019) vurdert som dårlig, og hos sjøørret (perioden 2021) vurdert som moderat. Det er ifølge lakseregisteret ikke åpent for fiske av sjøørret som følge av svært lavt høstbart overskudd.

Multiconsult baserer seg på tilgjengelige rapporter og databaser i forbindelse med utarbeidelsen av søknad om fysiske tiltak i vassdrag, samt dronebilder fra det berørte området.

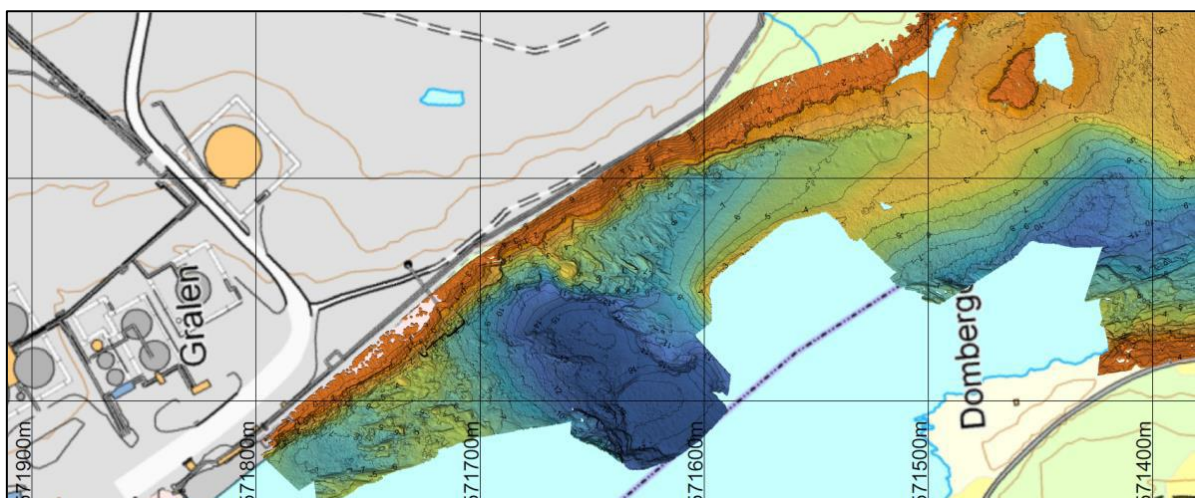
Den berørte strekningen ligger innenfor den anadrome strekningen i nedre del av Glomma (Lakseregisteret.no). Den anadrome strekningen strekker seg fra Gamlebyen i Fredrikstad, forbi Borregaard og opp til vandringshinderet Sarpsfossen i Sarpsborg. Bremset, Olstad, Berg og Sandlund (2011) hos NINA beskriver de viktigste gyte- og oppvekstområdene for laksen i Glomma som «like nedstrøms Sarpsfossen og i sideløpet Ågårdselva. I begge disse områdene har laksungene uvanlig god vekst og lav smoltalder (1-2 år).»

Bremset, Olstad, Berg og Sandlund (2011) gjennomførte skrivebordsundersøkelser for å se på effekter på laks av Borregaard fabrikkers aktiviteter og studien har et overlappende influensområde med denne søknadens tiltaksområde. Det vurderes derfor at Bremset, Olstad, Berg og Sandlund (2011) sin beskrivelse av området også gjelder for vårt tiltaksområde. I beskrivelsen heter det at: «Influensområdet er vurdert å ha middels verdi som gyteområde for laks og liten til middels verdi som oppvekstområde for laks. Sannsynligvis fungerer influensområdet som et produksjonsområde for laksyngel som forsyner nedenforliggende elveområder med laksunger.» For nærmere detaljer henvises det til Bremset, G., Olstad, K., Berg, M. & Sandlund, O.T. 2011. Effekter på laksen i Glomma av Borregaard fabrikkers aktiviteter. Skrivebords vurdering basert på litteraturstudium og feltmålinger utført i perioden 2007-2010. – NINA Rapport 670, 41 sider.

Kile og Lund (2023) fant en tetthet på laks på 17 og 23 ungfisk av laks per 100m², dette var på grusørene oppstrøms tiltaket og på motsatt elvebredde. I tilgjengelig rapport beskrives det at det ble observert totalt åtte ulike arter under el-fiske i 2022 og 2021, og rapporten konkluderer med at «observasjonene indikerer at habitatene og forholdene egner seg for flere fiskearter.». Artene som ble observert var de rødlistede artene laks (NT – nær truet) og ål (EN – sterkt truet), samt steinsmett, laue, abbor, lake og skrubbe som alle er vurdert som LC – livskraftig. Det henvises til Kile og Lund (2023) sin rapport NIVA 7824-2023 «Tiltaksrettet overvåking av Glomma ved Borregaard 2022» for nærmere detaljer.

5.4 Dybdemåling

I mai 2023 ble det utført en elvebunnskartlegging av Styvehavn AS. Målingene viser at ved planlagt erosjonssikring, så ligger store deler av elvebunnen på ca. kote -4 til -7, og at det ligger et lokalt dyphull ned til ca. kote -16 ved erosjonssår nr. 1. Dette øker kompleksiteten av både tiltaket og eventuelle avbøtende tiltak betydelig.

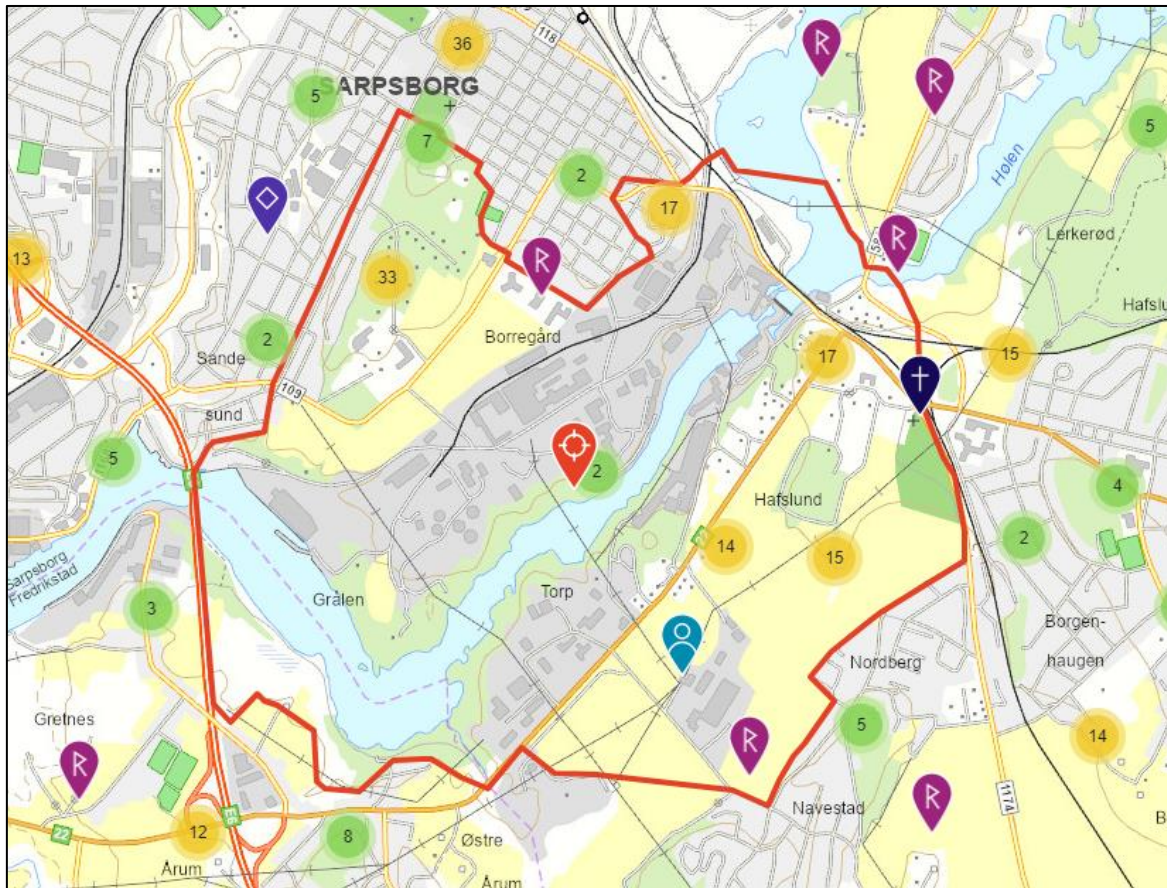


Figur 5-3. Dybdemålinger gjennomført av Styvehavn AS, mai 2023.

5.5 Kulturminner

Tiltaksområdet ligger innenfor et registrert område (kulturmiljø), uten angitt vernestatus. Registreringen er vist som rød avgrensning i kartet nedenfor, og står registrert under tittelen «Sarpsfossen, Borregaard og Hafslund (K312), Kulturmiljø og landskap av nasjonal interesse.» på kulturminnesøk.

Det ligger ingen registreringer i tilknytning til selve tiltaksområdet.



Figur 5-4. Kart over kulturminner i området rundt tiltaksområdet. Kartutsnittet er hentet fra kulturminnesøk.no.

5.6 Forurensning

5.6.1 Miljøundersøkelser på land

Det er tatt ut tre jordprøver av masser på land ved erosjonssår 2 i januar 2023. Prøvene viser at



massene i ulik grad er forurenset med tungmetaller. En av prøvene viser et blynivå på linje med tilstandsklasse 5 og tilstandsklasse 4 for kadmium og kobber, sammenliknet med Miljødirektoratets veileder forurenset grunn (1). To prøver viser tilstandsklasse 3 for bly.

Borregaard har en utslippstillatelse fra Miljødirektoratet, sist revidert i 2019. Tillatelsen angir at det skal gjennomføres nødvendige undersøkelser og utarbeides tiltaksplan for planlagte gravearbeider.

Figur 5-5. Prøvepunkter av jordprøver innenfor tiltaksområdet.

5.6.2 Miljøundersøkelser i Glomma (sedimentundersøkelser)

Det skal utføres undersøkelser av sedimentene i området hvor det skal fylles ut. Det er planlagt fire stasjoner hvor det skal tas prøver.

Prøvene er planlagt i uke 48 og resultatene fra undersøkelsen vil ettersendes utslippssøknaden.

6 Planlagte tiltak

Dagens situasjon langs den planlagte erosjonssikrede strekningen består av en tørrmur og eksisterende erosjonssikring (se bilder i figur 6-1 nedenfor).



Figur 6-1. Eksisterende kantsone består i dag av tørrmur (øverste bildet) og eksisterende erosjonssikring (nederste bildet).

6.1 Beskrivelse av tiltak

Tiltaksområdet ligger langs elvebredden i Melløs ved Borregård i Sarpsborg (figur 1-1). I området ligger Grålen kai med tilhørende anlegg og bygningsmasse og eksisterende plastringer, tørrmur (se bilder ovenfor), samt rester etter teglstein, et fortøyningsområde (betongkai) og en rørgate. Sør for kaianlegget ligger det erosjonssår (figur 6-2 og figur 6-3) som eroderer aktivt (se plassering på erosjonssår i figur 6-4).



Figur 6-2. Dronebilde av erosjonssår nr. 2 ved ca. 800 m³/s vannføring i Glomma.



Figur 6-3. Dronebilde av erosjonssår nr. 1 ved ca. 800 m³/s vannføring i Glomma.

Med utgangspunkt i tidligere geotekniske vurderinger (i notat 10247285-RIG-NOT-005) er det konkludert av Multiconsult at hele elvebredden bør erosjonssikres. Det utgjør en total strekning på ca. 290 meter. Strekningen er vist nedenfor.



Figur 6-4. Topografiske forhold langs elvebredden der det skal erosjonssikres. Erosjonssårene er indikert med rødt og strekningen som skal erosjonssikres er indikert med hvit pil.

Det omsøkte tiltaket består av følgende tre anleggsfaser:

1. Fylling under vann
2. Anleggsvei på fylling over vann
3. Landplastring

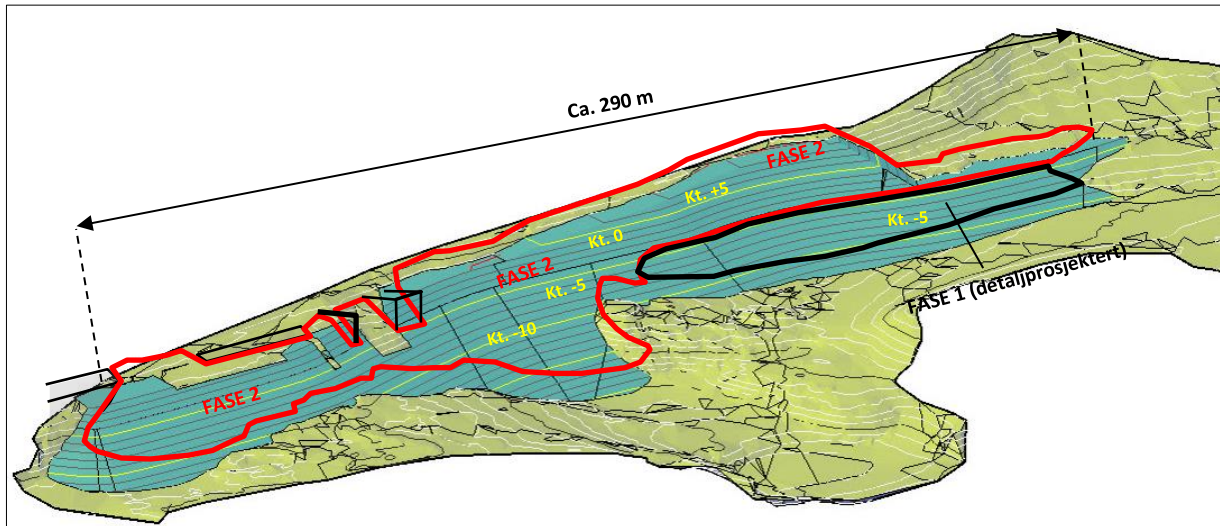
Totalt antas et mulig utfyllingsvolum opp til 20000 m³ steinmasser. Avhengig av resultatet fra supplerende grunnundersøkelser og etter detaljprosjektering av fase 2 av tiltaket, kan det totale volumet bli større.

Erosjonssikringen bygges opp av steinmasser dimensjonert med tykkelse som gir nødvendig motstandsdyktighet i forhold til de hydrologiske kreftene i elva. Utformingen og utfyllingsvolumet baserer seg på utførte geotekniske grunnundersøkelser og hydrologiske beregninger. Det teoretiske utfyllingsvolumet er beregnet til ca. 19800 m³, der det anbefales et påslag på 20 % med hensyn på usikkerheter i detaljprosjekteringsfasen etter utførte supplerende grunnundersøkelser, og eventuelle modellavvik.

Erosjonssikringen vil bli omtrent 290 m lang og dekke elvebredden opp til minimum kote +4.0 moh (basert på NVE-krav til 200 årsflom), og skal dekke begge erosjonssårene fullstendig, som blir opp til kote +9.0 moh på det meste. Erosjonssikringen er prosjektert slik at plastringens tykkelser tilpasses topografien, slik at erosjonssikringen får en jevn flate langs elvebredden.

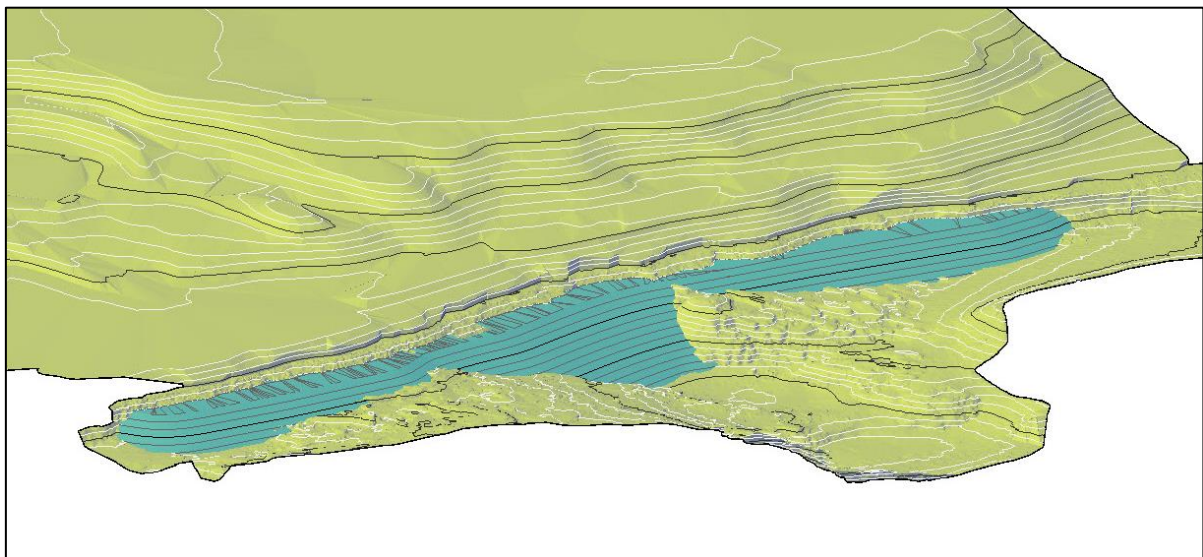
Fylling under vann

Første del av anleggsgjennomføringen er etablering av fylling under vann, som skal utføres med maskin fra lekter. Dersom de nødvendige tillatelser gis, skal «fase 1 undervannsfylling» gjennomføres så raskt som praktisk mulig, der sikkerheten er lavest, figur 6-5.



Figur 6-5. Oversiktsskisse over fase 1 (er detaljprosjektert) og fase 2. Fase 1 er undervannsfylling og fase 2 er undervannsfylling og resten av tiltaket.

Fase 1 er detaljprosjektert (se notat 10247285-RIG-NOT-005), men for fase 2 mangler grunnundersøkelser. Multiconsult har derfor antatt en utforming av «fase 2 undervannsfylling», se figuren nedenfor.



Figur 6-6. Undervannsfylling for fase 1 og 2. Fase 2 er antatt utforming. Se figur 6-5 for henvisning til fase.

Undervannsfyllingen er generelt definert fra elvebunnen og opp til ca. kote -2.0 moh (figur 6-6).

Steinmassene vil på store partier legges ut med gravemaskin med lang stikke fra en arbeidsplattform (lekter), mens på partier vil fortsatt slippeløker vurderes. I «fase 1 undervannsfylling» vurderer detaljprosjekteringen at risiko for ras er såpass stor at alle steinmassene må legges forsiktig med gravemaskin fra en arbeidslekter.

Anleggsvei over vann

Etter at undervannsfyllingen er lagt ut, vil det bli etablert en midlertidig anleggsvei i underkant av

skråningen på ca. kote + 1 moh. I forprosjekteringsfasen er det antatt at massene legges ut med tipp på land og skyvning ut på vannfyllingen med bulldozer, der endelige justeringer gjøres med gravemaskin, se figur 10.

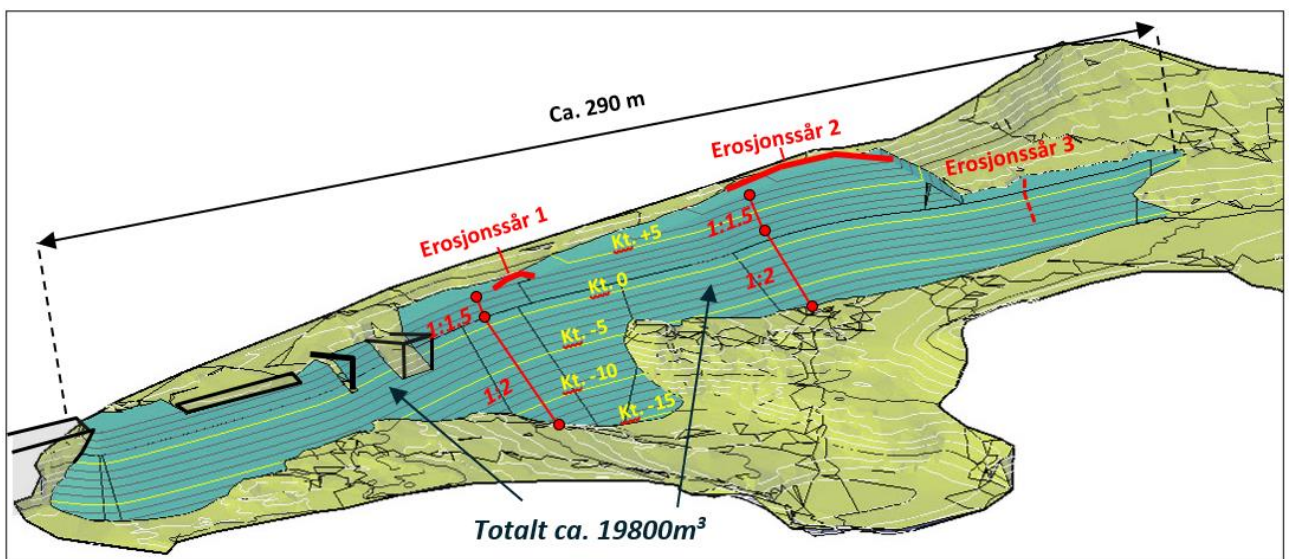


Figur 6-7. Midlertidig anleggsvei for etablering av landplastring. Kilde: Sikringshåndboka til NVE.

Anleggsveien vil suksessivt forsvinne etter hvert som skråningen plastres og entreprenøren jobber seg bakover.

Landplastring

Landplastringen vil generelt dekke elvebredden opp til minimum kote +4.0 moh og begge erosjons-sårene, opp til kote +9.0 moh. på det meste. Plastringen vil få et sluttresultat med en jevn flate med slak helning mot elvebunnen.



Figur 6-8. Fase 1 og fase 2.

For en nærmere beskrivelse av erosjonssikringen henvises det til detaljprosjekteringsnotat 10247285-RIG-NOT-005 utarbeidet av Multiconsult.

Steinstørrelse tenkt benyttet i utfyllingen beskrives i notat 10247285-RIG-NOT-005, kapittel 3.2.

6.2 Konsekvens av tiltaket

Tiltaket består av fylling under vann, en midlertidig anleggsvei som legges på fyllingen under vann, og til slutt en landplastring.

I anleggsperioden forventes en negativ konsekvens for de akvatiske arter som benytter tiltaksområdet som leveområde i dag, men dette vurderes å være midlertidig. Det vurderes at erosjonssikringen kan tilføre strekningen hulrom og skjulområder for en del arter.

Som en følge av utfyllingen vil finstoff og partikler, samt noe forurensning fra forurensede masser på land spres nedstrøms. Størrelsesordenen til Glomma gjør at det vurderes at det ikke vil være langvarige negative konsekvenser av utfyllingen på vannmiljøet.

Konsekvensene ved og ikke gjennomføre tiltaket kan resultere i en utglidning (kvikkleiremasser) til Glomma. En slik utglidning vurderes å ha betydelig større negative konsekvenser for naturmiljøet, da store mengder løsmasser og partikler vil skli ut i vassdraget og slamme igjen området i Glommas nedre del. Utvasking av eventuelle miljøgifter fra området er også uheldig og vil være betydeligere ved en utglidning.

6.2.1 Fjerning av kantvegetasjon

Utforming av fase 2 av sikringstiltaket er per nå kun antatt, se figur 6-5. Generelt forventes at steinmassene må legges på eksisterende kantvegetasjon på en geotekstil eller et filterlag, der stammer og busker må kappes i terrengnivå slik at røtter og trær som stabiliserer skråningen står igjen. Det søkes derfor om dispensasjon til å fjerne trær og busker som står innenfor området markert til fase to i figur 6-5.

Det vurderes at tiltaket vil påvirke kantvegetasjon der tiltaket utformes/legges, men at det ikke vil ha langvarige negative konsekvenser for kantvegetasjon da vegetasjonen er relativt ung og uten noen registrerte viktige naturtyper/arter. Som et avbøtende tiltak er det tenkt naturlig revegetering av tiltaksområdet etter anleggsgjennomføringen er fullført.

Det vurderes at tiltaket i seg selv, samt at eksisterende røtter som tildekkes, vil virke stabilisere/ isolere på jordmassene langs elvebanken og dermed på sikt bedre forholdene for kantvegetasjon, siden partikkelspredning og utvasking av jordsmonn da forhindres.

6.3 Avbøtende tiltak

Nedenfor beskrives avbøtende tiltak

Ytterligere prøver

Det planlegges å undersøke massene som dekkes til ved den planlagte utfyllingen; en sedimentundersøkelse, samt miljøundersøkelse av massene på land. I borplanen under er det satt opp forslag til plassering av sedimentprøvepunkter. Fra hvert punkt eller hver stasjon, vil det tas ut 4 delprøver som blandes sammen til en samleprøve. Prøvene skal tas med grabb og det er ønskelig å studere overflatesjiktet (0-10 cm). Se oversikt over prøvepunkter nedenfor (figur 6-9).



Figur 6-9. oversikt prøvepunkt.

Type masser i utfyllingen

Massene må skal være helt fri for sprengstoff/plastrester o.l.» Sprengsteinsmasser inneholder rester av nitrogen og plast. Det er ønskelig at massene som skal brukes til utfyllingen er så rene som praktisk mulig.

Tidspunkt for gjennomføring

Erosjonssikringen bør gjennomføres når det er lav vannføring i elva, mellom 600-800 m³/s.

Håndtering av fremmede arter

Det er registrert fremmede arter i nærheten av tiltaksområdet. Anleggsarbeid skal i tråd med forskrift om fremmede organismer ikke føre til spredning av fremmede arter som kan medføre uheldige følger for stedegent naturmangfold. Det vil iverksettes tiltak for å hindre spredning av fremmede skadelige arter. Flere av de registrert artene fører til at masser må håndteres som infiserte og det må settes i verk tiltak for å redusere risiko for spredning av disse artene. Det bør utarbeides en mer detaljert tiltaksplan for håndtering av de fremmede skadelige artene som er påvist. Aktuelle tiltak kan være f.eks. levering av plantemateriale til forbrenning, rett håndtering og disponering av infiserte masser, og rengjøring av maskiner og utstyr som benyttes.

Naturlig revegetering

Området skal ha naturlig revegetering etter anleggsperioden er gjennomført.

7 Søkers vurdering av tiltaket etter naturmangfoldloven kapittel 2

Kunnskapsgrunnlaget § 8

Kunnskapsgrunnlaget baseres på tilgjengelig informasjon i nasjonale databaser; Naturbase, Artskart, Vann-Nett, Vannmiljø og Kulturminnesøk. Det er tidligere gjennomført biologiske undersøkelser innenfor tiltaksområdet, som gir et bilde på hvilke arter som finnes innenfor strekningen og et bilde på økologisk tilstand. Det er ikke gjennomført noen befaring pga sikkerhetsmessige hensyn, men det foreligger dronebilder over en lengre periode.

Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilstrekkelig for vurdering av tiltakets påvirkning på naturmangfoldet.

Føre-var prinsippet § 9

Kunnskap om naturmangfold og tiltakenes virkning vurderes å være tilstrekkelig for behandling av søknad. Føre-var prinsippet kommer dermed ikke til anvendelse.

Samlet belastning § 10

Det vurderes at tiltaket vil medføre økt belastning i anleggsfasen, men grunnet elvas størrelse og hastighet, anses belastningen som begrenset og vil ikke medføre permanent endring i tilstanden i resipientene med hensyn til vannkjemi eller økologisk tilstand.

Kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av § 11

Tiltakshaver skal dekke kostnadene ved å hindre eller begrense skade på naturmangfoldet som tiltaket volder, dersom dette ikke er urimelig ut fra tiltakets og skadens karakter.

Miljøforvarlige teknikker og driftsmetoder § 12

I detaljprosjekteringen skal det beskrives hvordan tiltakene skal gjennomføres med miljøforsvarlig teknikker og driftsmetoder.

8 Referanser

Bremset, G., Olstad, K., Berg, M. & Sandlund, O.T. 2011. Effekter på laksen i Glomma av Borregaard fabrikkers aktiviteter. Skrivebordsvurdering basert på litteraturstudium og feltmålinger utført i perioden 2007-2010. – NINA Rapport 670, 41 sider.

Kile, M.R. og Lund, E. 2023. Tiltaksrettet overvåking av Glomma ved Borregaard. NIVA Rapport 7824-2023, 26 sider.

Multiconsult (2023). Erosjonssikring Melløs, notat nr. 10247285-RIG-NOT-005 «Geoteknisk vurdering, fase 1 undervannsfylling», datert 2023-10-25, revisjon 00. Østfold geoteknikk, Fredrikstad.

Vedlegg:

F1_søknad om rammetillatelse erosjonssikringstiltak Melløs

Kopi: onajda.buric@sarpsborg.com

VÅR REF: 10247285-01 Erosjonssikring Melløs
DOKUMENTKODE:10247285-01 Erosjonssikring Melløs-SØK-Søknader
TILGJENGELIGHET: Åpen

Oslo, 25.09.2023

SØKNAD OM RAMMETILLATELSE FOR EROSJONSSIKRINGSTILTAK - MELLØS - GNR/BNR 1/3880.

På vegne av tiltakshaver Borregaard AS søker Multiconsult om rammetillatelse for gjennomføring av erosjonssikringstiltak på Melløs, gnr/bnr 1/3880, slik det er beskrevet under og vist på vedlagte kart og illustrasjoner.

1 Bakgrunn

I Melløs på Borregaard er det sammenhengende kvikkleire og aktiv erosjon i en skrånings langs elvebredden. I det ene erosjonssåret er det tidligere registrert minst to ras, og i den forbindelse ble Multiconsult engasjert som geoteknisk rådgiver for prosjektering av en erosjonssikring. Tiltaket skulle opprinnelig prosjekteres ferdig i år 2021, men på grunn av kompleksiteten måtte det utføres supplerende grunnundersøkelser i flere runder.

Som følge av flommen «Hans» ble det i august 2023 registrert betydelige bevegelser og overflatesig i skråningen i det mest rasutsatte erosjonssåret, uten at man har kontroll på hvordan såret har erodert under eller i hvilken grad sprøbruddsleira er blitt eksponert mot vannflaten.

Det er derfor behov for å iverksette erosjonssikringen som et strakstiltak når de nødvendige tillatelser er gitt, og når forholdene i elva tillater det (når det er lav vannføring i Glomma).

Multiconsult understreker at det er viktig at tiltaket utføres straks der det er kritisk, og ikke vente til over neste flomsesong. Skulle det gå ras, kan det potensielt få store konsekvenser med blant annet tilslamming som går ut over livet i elva, utvasking av eventuelle miljøgifter fra området og mulige hydrologiske konsekvenser.

Den planlagte erosjonssikringen vil konservere stabiliteten, øke sikkerheten i området prosentvis, og gjøre området mer klimarobust mot fremtidige flomsituasjoner eller store nedbørmengder.



Figur 1 Flyfoto fra år 2019 med tiltaksområdet merket med rødt

2 Forhåndskonferanse

Det er ikke avholdt forhåndskonferanse. Det har vært dialog med byggesaksavdelingen i forberedelsen til denne rammesøknaden. Vi viser til telefonmøte 13.09., e-post fra byggesaksavdelingen 14.09, 18.09 og 19.09.2023.

3 Gjeldende plangrunnlag

Kommuneplan

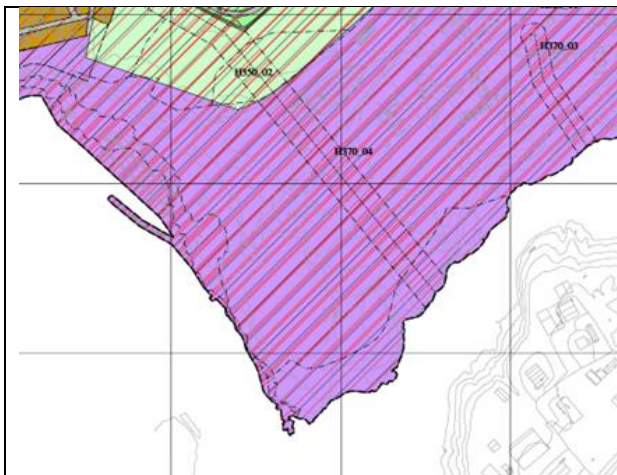
Tiltaksområdet omfattes av Kommunedelplan Sentrum 2019 – 2031, planid 3003_20150, formål *nåværende næringsbebyggelse* og Kommuneplanens arealdel 2015-2026, planid 3003_201201, *bruk og vern av sjø og vassdrag*, se figur 2 og figur 3.

Arealformål og nåværende næringsbebyggelse berøres av den del av tiltaket som skal utføres på land, og bruk og vern av sjø og vassdrag i elva berøres av tiltaket i sjø.

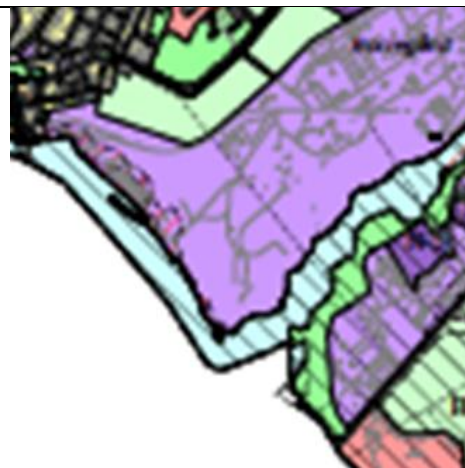
Hensynssone: landskap.

Reguleringsplan

Området er uregulert.



Figur 2 Utsnitt av kommunedelplan Sentrum 2019 – 2031.



Figur 3 Utsnitt av kommuneplanens arealdel 2015-2026.

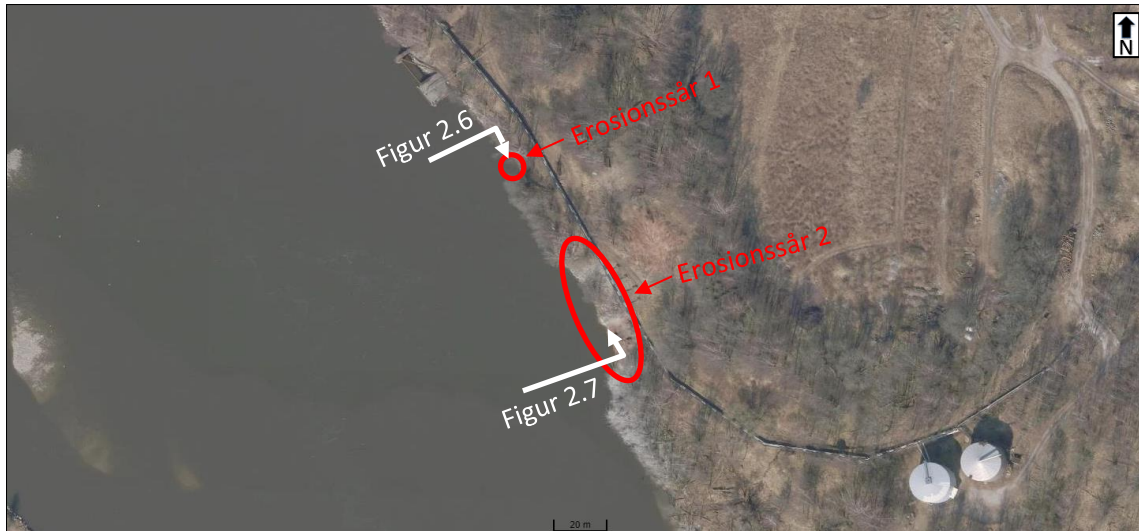
4 Beskrivelse av tiltaket

Tiltaksområdet ligger langs elvebredden i Melløs. I området ligger foruten Grålen kai med tilhørende anlegg og bygningsmasse også eksisterende plastringer, tørrmur, rester etter teglstein, et fortøyningsområde (betongkai) og en rørgate. Sør for kaianlegget er det to erosjonssår som eroderer aktivt.

Først besto erosjonssikringstiltaket av reparasjon av erosjonssåret der hvor det tidligere hadde gått to kjente ras, men kompleksiteten har forlenget prosjektet og befaringer avdekket et ytterligere sår. Etter flere geotekniske vurderinger ble det konkludert av Multiconsult at hele elvebredden burde sikres, totalt ca. 245 meter. Se figur 5-7.



Figur 4 Infrastruktur og topografiske forhold langs elvebredden der det skal erosjonssikres.



Figur 5 Flyfoto fra år 2019 med erosjonssårene merket med rødt.



Figur 6 – «Erosjonssår nr. 1» avbildet under befarig 2023-04-21.



Figur 7 «Erosjonssår nr. 2» hvor det tidligere har gått to ras, avbildet under befarig 2023-04-21.

Søknad om rammetillatelse

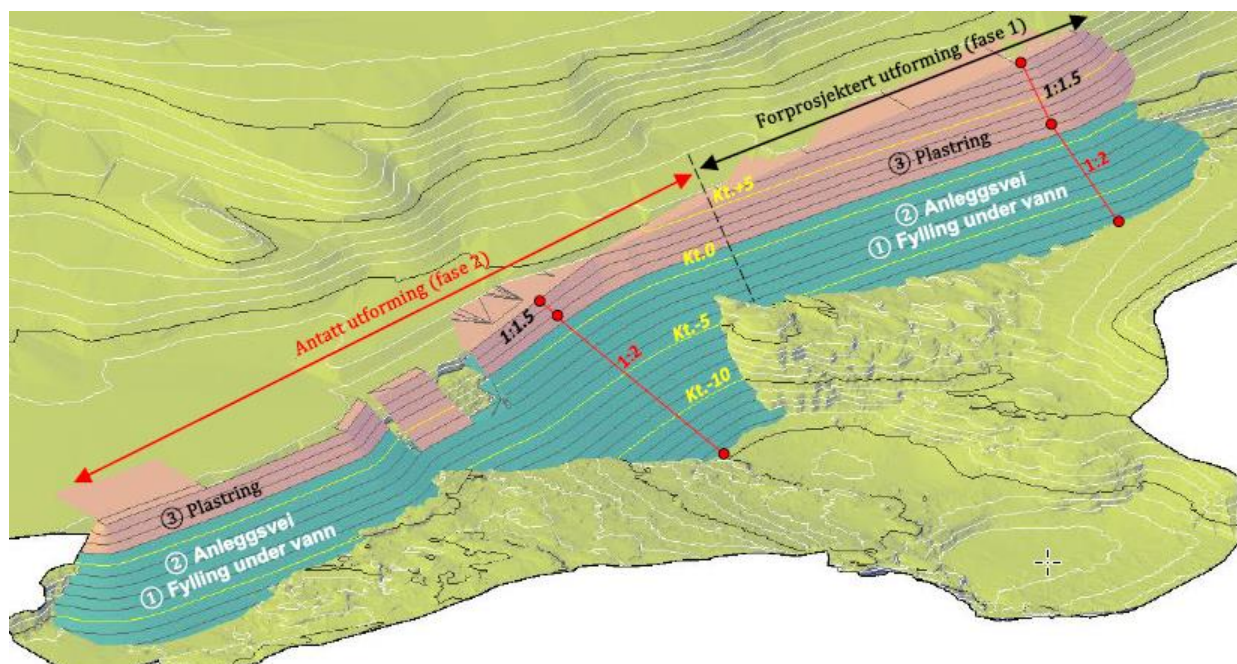
Det omsøkte tiltaket består av 3 hoveddeler:

- ① Fylling under vann.
- ② Anleggsvei på fylling under vann.
- ③ Landplastring.

Erosjonssikringen bygges opp av steinmasser dimensjonert med tykkelse som gir nødvendig motstandsdyktighet i forhold til de hydrologiske kreftene i elva. Utformingen og utfyllingsvolumet baserer seg på utførte geotekniske grunnundersøkelser og hydrologiske beregninger. Det teoretiske utfyllingsvolumet er beregnet til ca. 17000 m³, der det anbefales et påslag på 20% med hensyn på usikkerheter i detaljprosjekteringsfasen og modellavvik. Totalt antas et mulig utfyllingsvolum opp til 20000 m³ steinmasser. Avhengig av resultatet fra supplerende grunnundersøkelser og etter detaljprosjektering av tiltaket, kan det totale volumet bli større.

I den *søndre delen* av tiltaksområdet (erosjonssår nr 2) er det utført grunnundersøkelser som påviser små dybder til antatt berg og faste masser. På dette grunnlaget har det vært mulig å forprosjekttere tiltaket.

I den *nordre delen* av tiltaksområdet (erosjonssår nr 1) er det ikke gjennomført grunnundersøkelser på grunn av et lokalt dyphull. Her er det ikke mulig å utføre grunnundersøkelser med konvensjonell borerigg på flåte, og det må tas i bruk spesialutstyr. Dette skal utføres høst 2023 når vannstanden er gått ned. Utforming av sikringstiltaket for det nordligste området må derfor anses som foreløpig og orienterende, se vist område markert med rød skrift på figur 8.

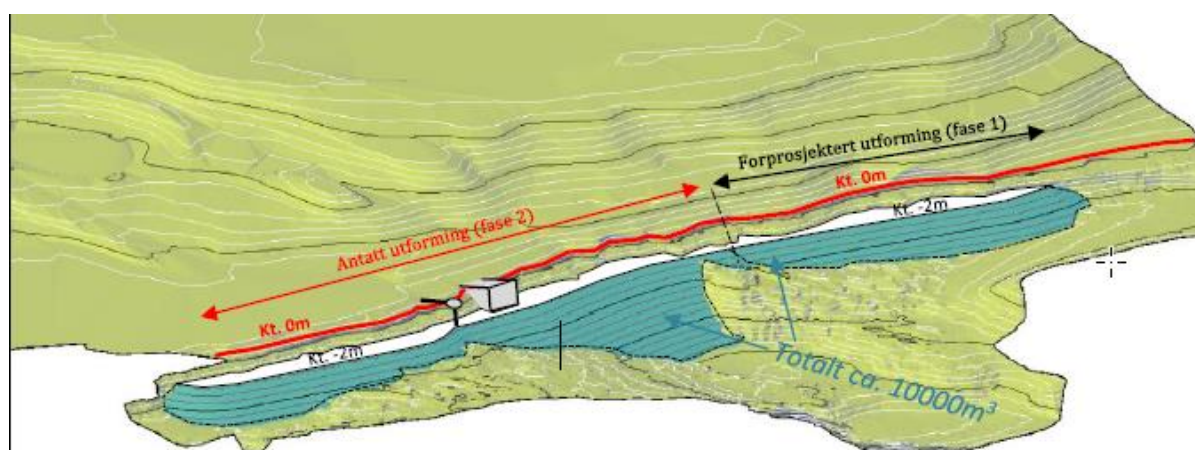


Figur 8 Foreløpig utforming av erosjonssikringstiltak i 3D, basert på elvekantscan og SOSI-kart.

① Fylling under vann

Første del av anleggsgjennomføringen er etablering av fylling / plastring under vann. Dersom de nødvendige tillatelser gis, vil undervannsfyllingen deles inn i «fase 1» og «fase 2», som totalt utgjør et teoretisk volum på ca. 10000 m³ steinmasser.

Fase 1 er forprosjektert, men for fase 2 mangler grunnundersøkelser. Multiconsult har derfor kun antatt en utforming, se figur 9. Undervannsfyllingen er generelt definert fra elvebunnen og opp til ca. kote -2.0 moh.

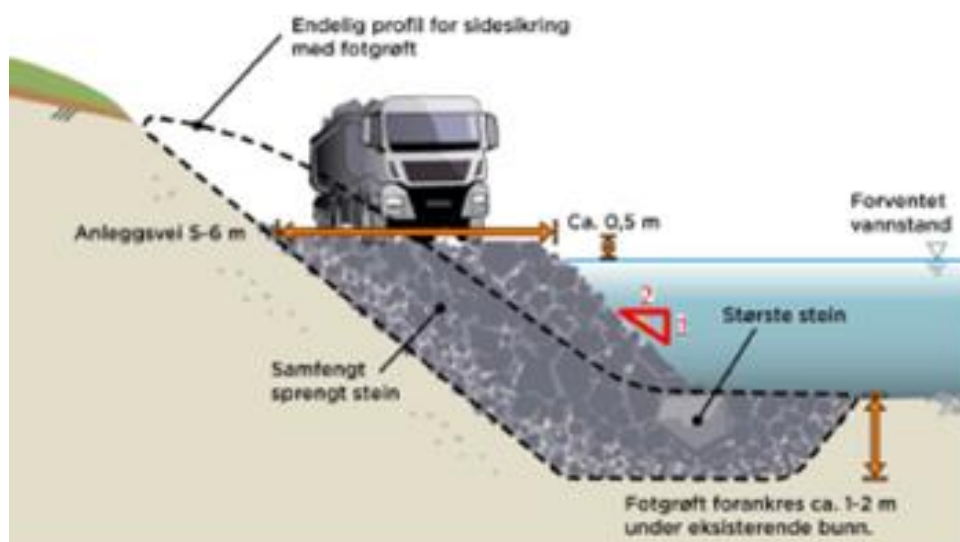


Figur 9 Fylling under vann delt inn i «fase 1» og «fase 2».

Steinmassene vil enten måtte legges ut med splittlekter eller tilsvarende langs hele strekningen, eller i kombinasjon med gravemaskin med lang stikke fra en arbeidsplattform (lekter).

② Anleggsvei på undervannsfylling

Etter at undervannsfyllingen er lagt ut, vil det bli etablert en midlertidig anleggsvei i underkant av skråningen på ca. kote + 1 moh., se figur 10. Tilkjørt masse kan da legges ut med tipp på anleggsveien for videre etablering av plastringen på land. Anleggsveien vil suksessivt forsvinne etter hvert som skråningen plastres.



Figur 10 Midlertidig anleggsvei for etablering av landplastring

③ Landplastring

Elvekanten domineres av en bratt skråning terrassert ved ca. kote +8.0 moh. og plastringen vil dekke elvebredden opp til minimum kote +4.0 moh. og begge erosjonssårene opp til kote +9.0 moh. på det meste. Plastringen får en jevn flate med slak helning mot elvebunnen.

Søknad om rammetillatelse

Tiltaket gjelder sikring av en akutt rasituasjon, og det foreligger derfor ikke fullverdig geoteknisk ROS-analyse til søknaden. Ytterligere grunnundersøkelse skal gjøres, og tiltaket er under prosjektering. Det gjøres imidlertid oppmerksom på at Multiconsult mener kartlegging av kvikkleire (løsneområde), stabilitetsvurderinger og erosjon er blitt tilstrekkelig vurdert av geotekniker og hydrolog til å kunne konkludere situasjonen som kritisk med tanke på risiko for ras, og sikringstiltaket bør derfor anses som et strakstiltak.

Se vedlagt notat (vedlegg F2), notat nr. 10247285-RIG-NOT-002 «NVE SØKNAD – HASTETILTAK», datert 01.09.2023 som også er sendt inn til NVE.

§ 3.4 Retningslinje til hensynssone – hensyn landskap H550 (jf. pbl § 11-8 pkt. c)

Hensynssone H550_01 (hensyn landskap): Sarpsfossen og Borregaard industrilandskap. Se § 4.14 som gir bestemmelser for utvikling innenfor hensynssoneområdet.

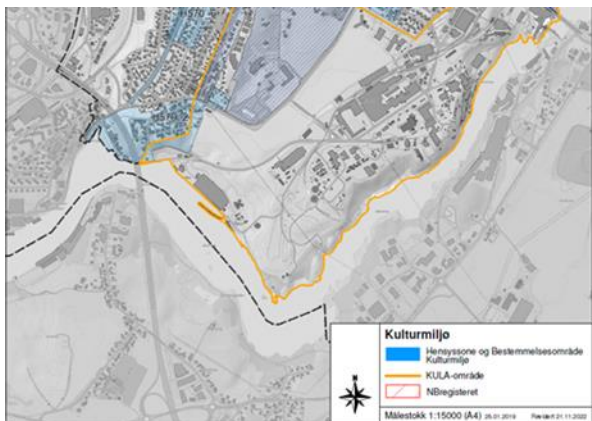
§ 4.14 Bestemmelsesområde landskap (jf. pbl § 11-9 pkt. 6)

Bestemmelser til bestemmelsesområde H550 Sarpsfossen og industrilandskapet

Alle tiltak innenfor bestemmelsesområdet skal vurderes opp mot hensynet til at landskapskarakteren ikke skal forringes.

Det stilles krav til god arkitektur ved oppføring av nye store og dominerende næringsbygg. Ved riving og vesentlig om- eller påbygning av store og dominerende næringsbygg innenfor området skal tiltaket forelegges regional kulturminneforvaltning for uttalelse.

Kommentar: Området ligger innenfor Kulturhistorisk landskap av nasjonal interesse (KULA).



Figur 12 Utsnitt temakart kulturmiljø kilde: Temakart kulturmiljø Sarpsborg kommune.



Figur 13 Skråfoto av området, med Grålen kai til venstre i bildet. Kilde: Skråfoto 2021 hentet fra Fredrikstad kommune.

Landskap gir mange muligheter for opplevelser. Ofte er det de menneskeskapte sporene som gjør landskapet ekstra spennende. De bidrar til lokalt særpreg og gir grunnlag for verdiskaping og utvikling. Landskap kan være grunnlag for økonomisk virksomhet for eksempel gjennom turisme og landbruksnæring. Et landskap med store verdier kan også bidra til at et område blir mer attraktivt som bosted og besøksmål. (kilde: Kula infoark 2020)

Landskapet langs elvebredden i Melløs har menneskeskapte spor, og bærer preg av å ha vært et aktivt industriområde over mange år. Her ligger Grålen kai med tilhørende anlegg og bygningsmasse,

Søknad om rammetillatelse

eksisterende plastringer, tørrmur, rester etter teglstein, et fortøyningsområde (betongkai) og en rørgate som på 70-tallet erstattet den tidligere jernbanelinjen frem til daværende teglverk. Disse anleggene, sammen med et tydelig vegetasjonsbelte og elven som sildrer forbi, preger i dag landskapet sett fra Glomma, og Glommastien på motsatt side.

Den foreslåtte erosjonssikringen vil bli synlig fra vannflaten og opp og dekke de kritiske erosjonssårene som fremstår som sår i landskapet. Erosjonssikringen bygges generelt på elvesiden nedenfor den eksisterende rørgaten, som i dag er tatt ut av drift. Vegetasjonsbelte fra rørgaten og ned skal fjernes (røtter skal bestå), men vegetasjonsbelte fra rørgaten og opp, er per nå, planlagt opprettholdt.

En del av landskapskarakteren vil bli berørt som følge av tiltaket. Det vil imidlertid ikke bli gjort større inngrep i landskapet enn det som er nødvendig for å erosjonssikre området.

§ 3.3 Bestemmelse til faresone - brann- og eksplosjonsfare H350 (jf. pbl § 11-8 pkt. a)

a. Ved regulering av tiltak innenfor faresone H350, vist på temakart Hensynssoner storulykkerisiko, skal en ROS-analyse/fareutredning følge med planforslaget når den legges ut til offentlig ettersyn. ROS-analysen/fareutredningen må dokumentere at sikkerhetskrav oppfylles.

b. Innenfor faresoneområdet gjelder følgende:

i) Faresone brann- og eksplosjonsfare (H350_01) Indre hensynssone

Dette er i utgangspunktet virksomhetens eget område. Ved tiltak i denne sonen skal det gjennomføres ROS-analyse/fareutredning som dokumenterer at sikkerhetskrav kan oppfylles innenfor realistiske rammer. Tiltak som øker fare og utvider risikokonturene tillates ikke.

Kommentar: Borregård Fabrikker ligger innenfor «Hensynssone – Storulykkerisiko Indre sone». Det kartlagte løsneområdet ligger imidlertid ikke innenfor et område med infrastruktur som kan skape brann, noe som bekreftes av Borregaard. Multiconsult mener derfor bestemmelsen ikke er relevant for tiltaket.

§ 4.1 Plankrav

a. Plankrav (jf. pbl § 11-9 pkt. 1)

i) I områder for bebyggelse og anlegg med tilhørende underformål, og samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur kan tiltak etter plan- og bygningslovens § 20-1 første ledd bokstav a1, b, d, k og l ikke finne sted før området inngår i ny reguleringsplan.

ii) Bestemmelse §4.1 pkt. b. under gir unntak fra plankravet. Følgende kan imidlertid ikke unntas fra plankravet:

- Byggeprosjekter som får vesentlig innvirkning på bygninger på gul liste eller viktige kulturmiljøer, jf. § 3.5.

- Tiltak som innebærer større konsekvenser for miljø og/eller samfunn, eller som må vurderes i en større sammenheng.

- Etablering av bebyggelse til støyfølsom bruk i rød støysone skal reguleres.

b. Unntak fra plankrav (jf. pbl § 11-10 pkt. 1)

«(...) Plankravet gjelder ikke for tiltak nevnt i pkt i)-viii) under. Det gjelder heller ikke for andre tiltak der kommunen anser det som åpenbart urimelig.

v) Områder avsatt til nåværende offentlig eller privat tjenesteyting, nåværende næringsbebyggelse, nåværende kjøpesenter og området med Stjernebygget avsatt til nåværende kombinert bebyggelse og anleggsformål. Inntil 800 m² bruksareal (BRA) eller 800 m² bebygd areal (BYA)nybygg/tilbygg/påbygg.

Søknad om rammetillatelse

Unntak fra plankrav § 4.1 b.

Kommunedelplan for Sentrum har gitt unntak fra plankrav i områder avsatt til nåværende næringsbebyggelse for inntil 800m² bruksareal (BRA) eller 800m² bebygd areal (BYA).

Kommentar: Sentrumsplanens bestemmelser § 4.1 b, andre ledd gir rom for unntak fra plankravet under visse forutsetninger. Det nevnes områder avsatt til nåværende offentlig eller privat tjenesteyting, nåværende næringsbebyggelse, nåværende kjøpesenter og området med Stjernebygget avsatt til nåværende kombinert bebyggelse og anleggsformål. Inntil 800 m² bruksareal (BRA) eller 800 m² bebygd areal (BYA) nybygg/tilbygg/påbygg, eller andre tiltak der kommunen anser det som *åpenbart urimelig*.

Multiconsult mener at kommunen har hjemmel i § 4.1 b, andre ledd, til å unnta dette tiltaket fra det generelle plankravet, fordi det er *åpenbart urimelig* at det skal brukes tid på en reguleringsprosess for et samfunnskritisk tiltak som dette.

Kommunen har i epost av 22.09.2023 bekreftet at det kan gis unntak fra plankravet med hjemmel i § 4.1 b.

§ 4.8 Grunnforhold (jf. pbl 11-9 pkt. 6)

Ved etablering av nye tiltak av et visst omfang eller ved vesentlig endring av eksisterende tiltak, herunder etablering av ny teknisk infrastruktur, skal det gjøres en nærmere vurdering av grunnforholdene (områdestabilitet). Nødvendige avbøtende tiltak skal dokumenteres og foreligge i tiltaket. Vurderingene skal følge NVEs veileder 7/2014 «Sikkerhet mot kvikkleireskred».

Kommentar: Det antas at nyeste NVE veileder for kvikkleire, nr. 1/2019 skal følges. Vurdering av områdestabiliteten pågår. Se også kommentar til § 3.2.

For dette erosjonssikringstiltaket gjøres det oppmerksom på at Multiconsult mener kartlegging av kvikkleire (løsneområde), stabilitetsvurderinger og erosjon er blitt tilstrekkelig vurdert av geotekniker og hydrolog til å kunne konkludere med at situasjonen er kritisk, se notat i vedlegg F2. I denne vurderingen inngår også risikovurderinger.

§ 4.9 Grunnforurensing (jf. pbl 11-9 pkt. 6)

a. Alle tiltak skal planlegges slik at forurensing fra grunnen ikke kan føre til helse- eller miljøskade, eller fare for spredning av helse- og miljøfarlige stoffer.

b. Ved tiltak som innebærer terrenginngrep eller gravearbeider er det krav om minimum en vurdering av tiltaksområdet. Dette gjelder selv om tiltaket ikke er omfattet av plan- og bygningsloven. Dersom innledende vurdering viser at det er grunn til å tro at grunnen er forurenset, utløses krav om undersøkelser, jf. forurensningsforskriften § 2-4 andre ledd.

c. I forkant av tiltak som medfører vesentlig terrenginngrep i forbindelse med nyetablering eller utvidelse av barnehager, barneskoler/SFO eller lekeplasser, skal det alltid gjennomføres undersøkelser av grunnen.

Kommentar: Borregård har svart ut denne. Se vedlegg Q1.

§ 4.10 Flomfare (jf. pbl § 11-9 pkt. 6)

a. I hensynssone H320 flomfare tillates ikke etablering av ny bebyggelse eller vesentlig endring av eksisterende bebyggelse lavere enn nivå for en 200-års flom, satt til kotehøyde 3 meter nedstrøms Sarpsfossen og 31 meter oppstrøms Sarpsfossen, med mindre det utføres nærmere vurdering av flomfaren og dokumenteres tiltak som sikrer ny bebyggelse mot flom slik at det oppfyller kravene i enhver tid gjeldende byggeteknisk forskrift.

b. Bygninger og anlegg ved flomveier skal utformes og plasseres slik at tilstrekkelig sikkerhet oppnås. Temakart Flom og NVE's rapport nr. 7 2006 skal legges til grunn ved vurdering av ny bebyggelse.

Søknad om rammetillatelse

c. Dersom reguleringsplaner eller tiltak etter plan- og bygningsloven § 20-1 berører områder med fare for flom, eller vil skape nye flomveier som følge av planlagt utbygging, skal konsekvenser kartlegges.

Plassering av bygninger og anlegg skal sikre at flomveier ivaretas og at tilstrekkelig sikkerhet oppnås.

d. Vurdering av konsekvenser og behov for risikoreduserende tiltak utredes etter de til enhver tid gjeldende retningslinjer for flom i arealplaner.

Kommentar: Hydrologiske vurderinger er pågående og inngår som en del av den geotekniske prosjekteringen.

Kommuneplan

Kommuneplanens arealdel 2015-2026

§ 1.2 Forbud mot tiltak mv. langs sjø og vassdrag (jf. PBL § 1 – 8)

a. Innenfor byggegrense avsatt mot vann og vassdrag, kan følgende tiltak settes i verk;

- Fasadeendringer

- Fradeling ved innløsning av bebygd festetomt

- Nødvendige bygninger, mindre anlegg og opplag som skal tjene landbruk og Fiske

Kommentar: Kommunen har ikke fastsatt byggegrense mot vassdrag innenfor det aktuelle arealformålet. Det fremgår av pbl § 1-8, 5 ledd følgende:

«For områder langs vassdrag som har betydning for natur-, kulturmiljø- og friluftsjesser, eller for vassdragets kapasitet, skal kommunen i kommuneplanens arealdel etter § 11-11 nr. 5 vurdere å fastsette grense på inntil 100 meter der bestemte angitte tiltak mv. ikke skal være tillatt».

Etter dialog med byggesak, har Multiconsult forstått at det ikke er behov for å søke dispensasjon fra denne bestemmelsen.

§ 4.16 Naturmangfold (jf. PBL 11-9 nr.6)

a. Ved tiltak som kan berøre interesser knyttet til naturmangfold skal det gjøres en nærmere vurdering av naturmangfoldet og avbøtende tiltak skal dokumenteres.

b. Prinsippene i naturmangfoldloven §§ 8 til 12 med tilhørende veileder skal legges til grunn ved behandling av saker som kan berøre interesser knyttet til naturmangfoldet.

Vurderingene og vektleggingen av prinsippene skal fremgå av saksutredningen.

Retningslinjer til § 4.16

I saker som kan berøre naturmangfoldet, skal det innhentes kunnskap om hvilke naturverdier som finnes i området, og i hvilken grad disse kan bli påvirket av aktuelle tiltak. Som minimum skal nettstedet Naturbasen.no brukes som informasjonsgrunnlag. I tillegg bør også lokale databaser og kunnskapsmiljøer legges til grunn for beslutningen.

Kommentar: Ifølge naturbase kart er det ikke registrert utvalgte naturtyper eller arter av nasjonal forvaltningsinteresse innenfor tiltaksområdet på land. Se Kapittel 4.3, i vedlegg F2, for nærmere redegjørelse av dette punktet.

§ 5.5 Bruk og vern av vann og vassdrag (jf. PBL § 11-11 pkt. 3 og 5)

a) Tiltak i vann og vassdrag som hindrer allmenhetens rett til ferdsel er ikke tillatt.

Søknad om rammetillatelse

b) I vann og vassdrag kan graving, mudring, utfylling og andre tiltak som kan endre området naturverdi eller friluftsverdi bare tillates med hjemmel i godkjent reguleringsplan.

c) Nye bøyer og moringer tillates kun innenfor områder avsatt til småbåthavn. Ikke relevant.

Kommentar: Tiltaket er avhengig av dispensasjon fra plankravet i vassdraget. Søknad om dispensasjon er utarbeidet, se kap. 6.

6 Søknad om dispensasjon

Generelt om dispensasjon

Bestemmelsene om dispensasjon er nedfelt i plan- og bygningsloven kapittel 19. Loven fastslår følgende i § 19-2: Dispensasjon kan ikke gis dersom hensynene bak bestemmelsen det dispenseres fra, hensynene i lovens formålsbestemmelse eller nasjonale eller regionale interesser, blir vesentlig tilsidesatt. I tillegg må det foretas en interesseavveining der fordelene ved å gi dispensasjon skal være klart større enn ulempene etter en samlet vurdering. Det må foreligge en klar overvekt av hensyn som taler for dispensasjon.

Hensyn bak lovens formålsbestemmelse

Pbl. §1-1 omtaler de overordnede hensyn som plan- og bygningsloven skal ivareta, herunder at «loven skal fremme bærekraftig utvikling til beste for den enkelte, samfunnet og framtidige generasjoner» Plan- og bygningsloven skal fremme langsiktige løsninger med gode og positive konsekvenser for miljø og samfunn. Situasjonen ved Melløs er, som nevnt tidligere, spesiell med tanke på at det er behov for erosjonssikring som et strakstiltak. Tiltaket er viktig for å ivareta nasjonale og regionale interesser, i dag og for fremtiden.

Multiconsult vurderer at søknaden er i samsvar med lovens formål og ivaretar de overordnede hensynene som plan- og bygningsloven skal ivareta.

Dispensasjon fra plankrav

Tiltaket er avhengig av dispensasjon fra kommuneplanens bestemmelse § 5.5 Bruk og vern av vann og vassdrag (jf. PBL § 11-11 pkt. 3 og 5).

b) I vann og vassdrag kan graving, mudring, utfylling og andre tiltak som kan endre området naturverdi eller friluftsverdi bare tillates med hjemmel i godkjent reguleringsplan.

Hensyn bak bestemmelsen om plankrav

Hensikten med et plankrav er å få på plass reguleringsprosesser som sørger for offentlighet og som gjør at private og offentlige interesser, som berøres av beslutninger om arealbruk, får mulighet til å medvirke. Av kommuneplanens bestemmelse § 5.5 Bruk og vern av sjø og vassdrag følger det krav om at det utarbeides reguleringsplan før det gis tillatelse til graving, mudring, utfylling og andre tiltak. Dette er begrunnet i et behov for å vurdere tiltaket knyttet opp mot området naturverdi og friluftsverdi.

En eventuell utgliding til Glomma, vil ha betydelig større negative konsekvenser for naturmiljøet, ettersom store mengder løsmasser og partikler kan slamme igjen området i Glommas nedre del. Utvasking av eventuelle miljøgifter fra området er også uheldig.

Konsekvenser for naturmiljø er vurdert i det geotekniske notatet, se vedlegg F2. Oppsummert vil en motfylling ikke ha store negative konsekvenser for kantvegetasjonen. En motfylling vil være positivt for dagens situasjon siden den stabiliserer og isolerer jordmassene. Partikkelspredning og utvasking av jordsmonn vil da forhindres.

Sarpsborg kommune har i epost av 18.09.2023 sagt seg enig i denne vurderingen.

Søknad om rammetillatelse

Sarpsborg kommune har spesielt pekt på det lokale dyphullet som går ned til ca. kote 16. Kommunen savner et bedre kunnskapsgrunnlag for tiltaket og tiltakets konsekvens for potensielle naturverdier i Glomma.

Erosjonssikringstiltaket er tenkt gjennomført i 2 faser. Innenfor område som er markert med fase 1 har det blitt utført tilstrekkelig grunnundersøkelser og løsningen er forprosjektert, se figur 9. Dette området må sikres snarlig. Risiko for ras er høy. Multiconsult mener at menneskelig opphold ved skråningen må holdes til et absolutt minimum. Samtidig er det ikke tilrådelig å la skråningen stå usikret gjennom en ny flomsesong.

Fase 2 omfatter, som nevnt, et dyphull der det så snart det er tilrådelig må gjøres boreprøver. Samtidig vil det også gjøres undersøkelser av bunnsedimentene for potensielle naturverdier.

Situasjonen på Melløs er spesiell med tanke på at det er behov for erosjonssikring av en kvikkleireskråning. Det er derfor ikke tid til å avvente en reguleringsprosess. Flommen har ført til aktiv erosjon i det mest kritiske såret, som har begynt å skalke av nederst ved vannkanten. Lengre opp er det oppstått tydelige sprekker i skråningen.

Uten erosjonssikring kan det oppstå utglidning av et større område i vegetasjonsbeltet og ut i vassdraget. Ytterligere masseutglidning vil kunne være negativt for det biologiske mangfoldet og registrert forekomst av laks og ål.

Hensynet til friluftsliv og naturmiljø må vektas opp mot den kritiske situasjonen som er oppstått og risikoforhold ved ikke å få utført tiltaket.

Fordeler/ulempes

For å kunne gi dispensasjon er det ikke tilstrekkelig at hensynet bak plankravet ikke blir vesentlig tilsidesatt. Fordelene ved å gi dispensasjon må dessuten være «klart større» enn ulempene, jf. plan- og bygningsloven § 19-2 annet ledd annet punktum.

Ulemper

Ulempen ved å innvilge dispensasjon er at man ikke får en like bred medvirkning fra offentlige og private interesser som man ville gjort ved en normal kunngjøring i pressen.

Fordeler

Ved å innvilge dispensasjon vil man kunne starte prosessen med å erosjonssikre området raskere enn ved å vente på en reguleringsplan. Dette anses som en samfunnsmessig fordel.

Multiconsult understreker at det er viktig at tiltaket utføres straks, og at det gjøres før neste flomsesong. Skulle det gå ras, vil det potensielt få store konsekvenser langt utenfor tiltaksområdet. Multiconsult ber om at dispensasjon fra plankravet innvilges.

Søknad om rammetillatelse

7 Nabovarsel

Det bes om fritak fra nabovarsling, jf. pbl. § 21-3, 2. ledd da tiltaket i liten grad berører naboers interesser.

Dette begrunnes med at det er stor avstand fra tiltaksområdet til nærmeste bebygde eiendom. Eventuell støy vil være midlertidig, og opphører når anleggsarbeidene er ferdige. Anleggsperioden er antatt å vare fra 3 måneder til 6 måneder. Naboer/gjenboeres interesser, vil etter vår vurdering, bli i liten grad berørt av arbeidet.

8 Uttalelser / Foreleggelse

Multiconsult ber kommunen sørge for nødvendige foreleggelse.

9 Ansvar og gjennomføringsplan


Ansvarserklæringer fra Multiconsult Norge as og Geovita as vedlegges søknaden. Samsvarserklæring er mottatt slik det fremkommer av gjennomføringsplanen versjon 1.

10 Avslutningsvis

Det er i dag en overhengende fare for at det etter flommen «Hans» kan skje ytterligere utglidninger og ras langs elvebredden på Melløs, og situasjonen krever et strakstiltak. Multiconsult ber om å bli snarlig kontaktet dersom det er behov for supplerende opplysninger og dokumentasjon. Kontakt oss gjerne på epost pcs@multiconsult.no

Med vennlig hilsen

Multiconsult







Pia Camilla Strandrud
Rådgiver/ansvarlig søker



Stine E. Markussen
Rådgiver ansvarlig søker

Kopi: Borregaard v/ Dag Nyborg

Vedlegg:

-  D1 Oversiktsplan_RIG-TEG-004.pdf
-  E1 Orienteringsplan og snitt_RIG-TEG-004.pdf
-  F2_10247285-RIG-NOT-002 NVE SØKNAD - HASTETILTAK.pdf
-  Q1 Epost fra Borregaard - Grunnforurensning § 4.9.pdf



Skjema for søknad om mudring, dumping og utfylling i sjø og vassdrag

Skjemaet sendes elektronisk til Statsforvalteren i Oslo og Viken, sfovpost@statsforvalteren.no

1 Generell informasjon

a Søker (tiltakshaver)

Navn: Dag Nyborg v/ Borregaard AS

Adresse: Hjalmar Wessels vei 6, 1721 Sarpsborg

Tlf.: 97106695

e-post: Dag.Nyborg@Borregaard.com

b Kontaktperson (søker eller konsulent)

Navn: Rakel Bjørngaard v/ Multiconsult Norge

Adresse: Nedre Skøyen vei 2, 0276 Skøyen

Tlf.: 98482947

e-post: Rakb@multiconsult.no

c Ansvarlig entreprenør (hvis kjent)

Navn: IKKE KJENT

Adresse: IKKE KJENT

Tlf.: IKKE KJENT

e-post: IKKE KJENT

2 Er tiltaket i tråd med gjeldene plan for området?

En forutsetning for at Statsforvalteren kan gi tillatelse etter forurensningsloven er at det omsøkte tiltaket er i overensstemmelse med kommunens reguleringsplan. Det er søker selv som er ansvarlig for å dokumentere at det omsøkte tiltaket er i tråd med plan. Kommunen er myndighet etter plan- og bygningsloven.

Søker må kunne dokumentere at tiltaket er i tråd med enten kommuneplan eller reguleringsplan, eller at det foreligger en dispensasjon fra bestemmelsene. Statsforvalteren kan også akseptere et skriftlig samtykke fra kommunen på at tiltaket er i tråd med gjeldene planer.

Statsforvalteren kan ikke fatte vedtak etter forurensningsloven før tiltaket er i tråd med planbestemmelsene.

Er tiltaket i tråd med gjeldende plan for området?

ja

nei

Angi plangrunnlag: *Det er sendt inn søknad om dispensasjon frå plankrav. Se vedlegg F1, kapittel 6.*

Dokumentasjon på at tiltaket er i tråd med plan skal legges ved søknaden.

3 Type tiltak

Mudring

Fyll ut del A

Dumping / utfylling (inkl. sandstrender)

Fyll ut del B

DEL A Mudring

Beskrivelse av tiltaket

a Type tiltak

Mudring fra land

Mudring fra fartøy (lekter, båt)

b Lokalisering

Kommune:

Stedsnavn:

Gnr/bnr:

Koordinater

(UTM):

Legg ved kart i målestokk 1:50.000 (oversikt) og 1:1000 med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som skal mudres. Eventuelle prøvetakingspunkter skal avmerkes på kartet.

c Hva er formålet med tiltaket?

Privat brygge

Felles båtanlegg

Infrastruktur

Kabel/sjøledning

Annet forklar:

d Mengde som skal mudres (oppgi også usikkerhet): $m^3 \pm$ m^3

e Areal som berøres av tiltaket (vises også i kart): $m^2 \pm$ m^2

f Mudringsdybde (hvor dypt ned i sedimentet det skal mudres/til hvilken kotehøyde): m

g Vanddyp før tiltak m

h Tiltaksmetode:

Gravemaskin, bakgraver

Grabbmudring

Sugemudring

- Sprengning
- Peling
- Boring
- Annet forklar:

i Prøvetaking av sedimentene på mudringslokalitet (analyserapport vedlegges søknaden)

Analysér (sett kryss):

Kvikksølv (Hg)	<input type="checkbox"/>	Nikkel (Ni)	<input type="checkbox"/>	Totalt organisk karbon (TOC)	<input type="checkbox"/>
Bly (Pb)	<input type="checkbox"/>	TBT	<input type="checkbox"/>	Tørrstoff	<input type="checkbox"/>
Kobber (Cu)	<input type="checkbox"/>	PAH	<input type="checkbox"/>	Kornfordeling	<input type="checkbox"/>
Krom (Cr)	<input type="checkbox"/>	PCB	<input type="checkbox"/>	Annet (angi nedenfor)	<input type="checkbox"/>
Kadmium (Cd)	<input type="checkbox"/>	Bromerte (PBDE, HBSD)	<input type="checkbox"/>		
Sink (Zn)	<input type="checkbox"/>	Perfluorerte (PFOS)	<input type="checkbox"/>		

Sedimentenes sammensetning (angi %):

Grus:		Skjellsand:		Leire:	
Sand:		Silt:		Annet:	

j Beskriv planlagte tiltak for å hindre/reducere forurensning:

k Beskriv planlagt disponeringsløsning for overskuddsmasser:

l Tidsperiode for gjennomføring av tiltak:
(Legg ved en tidsplan for gjennomføringen)

m Berørte eiendommer inkl. naboer:

Eier:	Gnr:	Bnr:

- 2) Prøvetaking av masser som skal benyttes til dumping eller utfylling (analyserapport vedlegges søknaden): *Det skal benyttes sprengsteinmasser, men det er foreløpig ikke kjent hvor massene skal hentes fra. Data om dette ettersendes.*

Kvikksølv (Hg)		Nikkel (Ni)		Totalt organisk karbon (TOC)	
Bly (Pb)		TBT		Tørrstoff	
Kobber (Cu)		PAH		Kornfordeling	
Krom (Cr)		PCB		Annet (angi nedenfor)	
Kadmium (Cd)		Bromerte (PBDE, HBSD)			

Grus:		Skjellsand:		Leire:		ndes.
Sand:		Silt:		Annet:		

- h Beskriv avbøtende tiltak for å hindre/reducere forurensning: *Se søknad om fysiske tiltak i kapittel 6.3.*
- i Tidsperiode for gjennomføring av tiltak (Legg ved en tidsplan for gjennomføringen): *Se søknad om fysiske tiltak i kapittel 4.*
- j Berørte eiendommer inkl. naboer: *Se søknad om fysiske tiltak i kapittel 3.*

Eier:	Gnr:	Bnr:

4 Lokale forhold

Beskriv følgende forhold på lokaliteten(e) i vedlegg:

- Bunnforhold og sedimentenes beskaffenhet *Se søknad om fysiske tiltak.*
- Naturforhold *Se søknad om fysiske tiltak.*
- Områdets bruksverdi (fiske, rekreasjon, friluftsliv etc.) *Se søknad om fysiske tiltak.*
- Annen bruk av området (næringsinteresser) *Se søknad om fysiske tiltak.*
- Forurensningskilder i nærheten (aktive og historiske) *Se søknad om fysiske tiltak.*

5 Behandling av andre myndigheter

- a Er tiltaket vurdert og eventuelt behandlet etter annet lovverk i kommunen? (Hvis ja må kopi av tilbakemelding eller vedtak legges ved) ja nei
- b Er tiltaket vurdert av kulturmyndighetene?
(Hvis ja må kopi av tilbakemelding eller vedtak legges ved) *Det er sendt søknad til NVE som Norsk Maritimt museum har kommentert på. Se svar i vedlegg.* ja nei
- c Ved tiltak i vassdrag: Er tiltaket vurdert av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) etter Lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven)? *Det er sendt søknad* ja nei
- d Ved tiltak i vassdrag: Er tiltaket vurdert av Fylkeskommunen etter Lov om laksefisk og innlandsfisk mv. (lakse- og innlandsfiskeloven)?
Ja, det er søkt om tillatelse til fysiske tiltak i vassdrag eller lakse- og innlandsfiskeloven. Det er søkt til Statsforvalteren og ikke Fylkeskommune da det er en anadromstrekning. Statsforvalteren er myndighet ved anadrome strekninger. ja nei
- e Er tiltaket vurdert av Kystverket/havnevesenet etter havne- og farvannsloven?
Det er sendt søknad ja nei

Andre opplysninger som er av betydning for saken vedlegges søknaden

- Søker er kjent med at det skal betales gebyr for behandling av søknaden (kryss av for å bekrefte)
Jf. forurensningsforskriften § 39

6 Liste over vedlegg

- Kartutsnitt i relevant målestokk (med inntegnede detaljer)
- Grunneiers tillatelse
- Vurdering etter plan- og bygningsloven
- Vedtak etter havne- og farvannsloven
- Vurdering etter kulturminneloven

Andre vedlegg:

Nr.	Tittel
SE SØKNAD	OM FYSISKE TILTAK I VASSDRAG INKL. VEDLEGG DER.

Skøyen, 24.11.2023

Sted, dato


Søkers underskrift

RIG-NOT-005

OPPDRAAG	Erosjonssikring Melløs	DOKUMENTKODE	10247285-RIG-NOT-005
EMNE	Geoteknisk vurdering, fase 1 undervannsfylling	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Borregaard AS	OPPDRAAGSLEDER	Dan Sergei Sukuvara
KONTAKTPERSON	Andrè Strand, Dag Nyborg	SAKSBEH	Dan Sergei Sukuvara
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10111063 Geoteknikk Østfold

Sammendrag

I Melløs på Borregaard er det sammenhengende kvikkleire og aktiv erosjon på flere områder langs elvebredden. I det ene erosjonssåret er det tidligere registrert minst to ras, og skråningen har generelt lav stabilitet, ned mot labil likevekt.

Erosjonssikringstiltaket skulle opprinnelig prosjekteres ferdig av Multiconsult i år 2021, men på grunn av kompleksiteten måtte det utføres supplerende grunnundersøkelser i flere runder. Prosjektet ble etter hvert utvidet for å inkludere erosjonssår nr. 1 og 3, og fortsatt mangler det grunnundersøkelser i et lokalt dyphull, som ikke er mulig med konvensjonell borerigg på flåte. Dette skal utføres høst 2023 med borebåt og spesialutstyr.

Som følge av flommen «Hans» ble det høsten 2023 registrert betydelige bevegelser og overflatesig i området, og spesielt ved erosjonssår nr. 2, der det tidligere har gått to kjente ras. Ved dette erosjonssåret er det tidligere utført grunnundersøkelser, og det er derfor bestemt å dele erosjonssikringstiltaket inn i to prosjekteringsfaser slik at erosjonssikringen kan påbegynnes allerede før neste vårflo som et strakstiltak.

Effekten av tiltaket ved erosjonssår nr. 2 avhenger helt av hvor høyt den valgte entreprenør klarer å legge massene i såret fra elva. Som et absolutt minimum skal fase 1 undervannsfylling avsluttes på kote -2 meter der det ikke er pågående/aktiv erosjon, noe som vil ha marginal effekt for grunne glideflater. Ved erosjonssår nr. 2 er det derfor forutatt at erosjonssåret tildekkes med masser så høyt som mulig, opp til minimum kote +1 meter. Følgende må avklares og tilpasses den valgte entreprenørs utstyr.

Det gjøres oppmerksom på at detaljerte føringer og krav til anleggsgjennomføring (lagtykkelser, hyppighet av elvescanning, utforming av filterlag o.l.) først kan bestemmes etter at en entreprenør velges og valgt steintype for plastring er angitt. Dette RIG notat gir rammene for å detaljere anleggsfasen ytterligere i neste notat.

Når entreprenøren er valgt bør det derfor så tidlig som mulig være et oppstartsmøte sammen med geotekniker for nærmere diskusjon om hvordan arbeidene bør legges opp (anleggsveier, bærelag, «angrepspunkter» mm).

00	2023-10-27	Utarbeidet notat.	Dan Sergei Sukuvara	Arne Schram Simonsen, Espen Fiskum	Dan Sergei Sukuvara
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Innhold

1	Innledning, prosjekt	3
1.1	Regelverk, krav og formål med tiltak	4
2	Forhistorie og rashistorikk	6
3	Topografi, grunnforhold og aktiv erosjon	9
3.1	Topografi og skråningsforhold	9
3.2	Grunnforhold og kvikkleirekartlegging.....	10
3.3	Aktiv erosjon	12
3.4	Behov for erosjonssikring.....	16
4	Inngrep for det nye prosjektet.....	17
4.1	Generelt	17
4.2	Fase 1 undervannsfylling - Detaljprosjektering.....	19
5	Geoteknisk vurdering.....	20
5.1	Prosjekteringsforutsetninger	20
5.2	Stabilitet	20
5.2.1	Parameterstudie.....	21
5.2.2	Stabilitet i dagens situasjon.....	22
5.2.3	Stabilitet etter fase 1 – Undervannsfylling	23
5.3	Hydrologi og steinstørrelser.....	24
5.3.1	Vannhastigheter ved normal vannføring.....	24
5.3.2	Steinstørrelser	24
5.4	Krav til anleggsgjennomføring for fase 1 undervannsfylling.....	25
5.4.1	Generelt.....	25
5.4.2	Prinsipp for filterlag.....	26
5.4.3	Krav til kontroll, oppfølging og dokumentasjon	27
6	Referanser.....	29

Tegninger

10247285-RIG-TEG	-002	- Borplan med profiler
	-800.1	- Beregningsprofil A-A
	-801.1 til 801.2	- Beregningsprofil B-B
	-802.1 til -802.4	- Beregningsprofil C-C
	-803.1 til -803.2	- Beregningsprofil D-D
	-804.1	- Beregningsprofil E-E

Vedlegg

Geovita		- Vurdering av utstrekning faresone
		- Snitt B mot Glomma
		- Snitt C mot Glomma
		- Snitt D mot Glomma
		- Snitt E mot Glomma
		- Snitt F mot Glomma
StyveHavn	- SHAS-399-01-274	- Kotekart – Elvekant Melløs»

1 Innledning, prosjekt

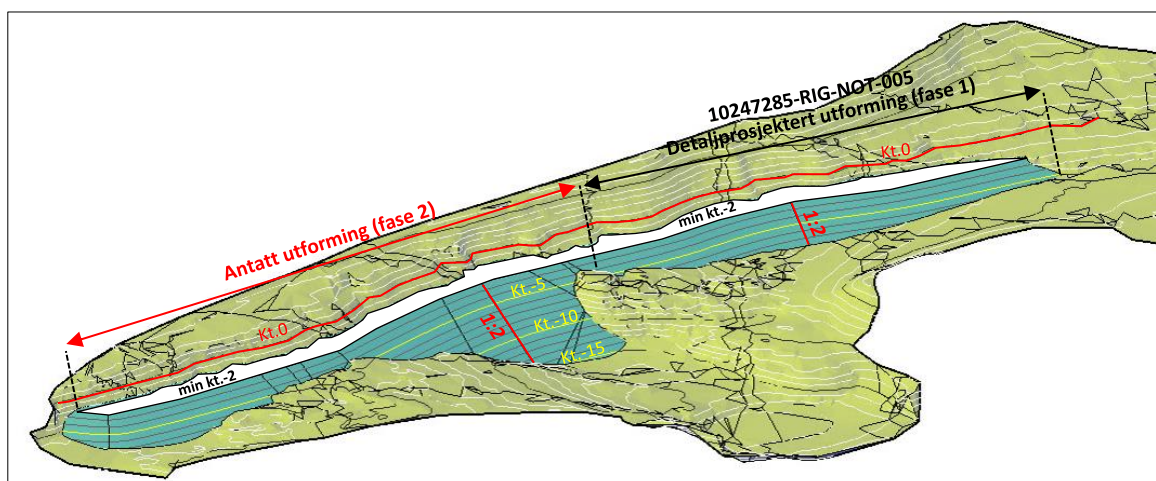
Multiconsult ble engasjert som geoteknisk rådgiver for Borregaard AS i år 2021 for prosjektering av erosjonssikring i Melløs. På området er det registrert sammenhengende kvikkleire og aktiv erosjon på tre partier langs elvebredden. I det ene erosjonssåret er det indikasjon på tidligere ras («Erosjonssår nr. 1»), mens i det andre erosjonssåret har det tidligere allerede gått to kjente ras («Erosjonssår nr. 2») [6,7], figur 1.1.



Figur 1.1: Flyfoto fra år 2019 med tiltaksområdet merket med rødt (www.finn.no).

Tiltak for erosjonssår nr. 2 skulle opprinnelig prosjekteres ferdig i år 2021, men på grunn av kompleksiteten måtte det utføres supplerende grunnundersøkelser i flere runder. Prosjektet er også utvidet for å inkludere erosjonssår nr. 1, og fortsatt mangler det grunnundersøkelser i et lokalt dyphull, som ikke er mulig med konvensjonell borerigg på flåte.

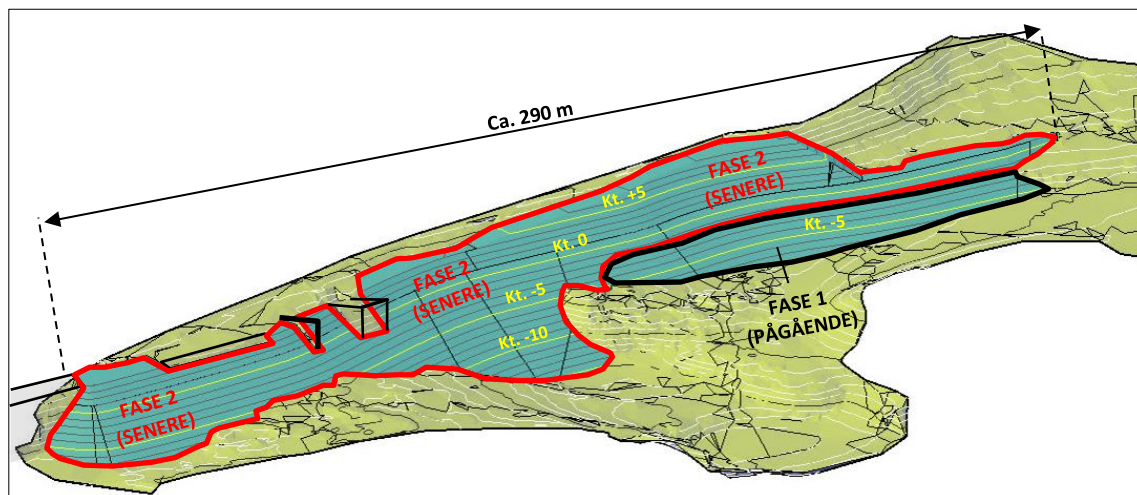
Som følge av flommen «Hans» ble det høsten 2023 registrert bevegelser og overflatesig i erosjonssår nr. 2, der det tidligere hadde gått ras. Ved dette såret er det tidligere utført grunnundersøkelser, og det er derfor bestemt å dele tiltaket inn i to prosjekteringsfaser, slik at erosjonssikringen kan etableres som et straktiltak på det mest kritiske partiet før neste vårflo, se «fase 1» på figur 1.2.



Figur 1.2: Antatt utforming av undervannsfylling (fase 1 + fase 2) med forutsatt faste masser ved fase 2.

Geoteknisk vurdering, fase 1 undervannsfylling

Foreliggende notat er en detaljprosjektering av fase 1 undervannsfylling, og inkluderer kun prinsipper for plastringsarbeidet som skal utføres over vann, da denne anbefales utført etter «fase 2 undervannsfylling», slik at anleggsveien kan bygges kontinuerlig langs hele elvebredden. Fase 2 detaljprosjekteres etter utførte supplerende grunnundersøkelser, figur 1.3.



Figur 1.3: Illustrasjon av det planlagte tiltaket og inndeling av prosjekteringsfase 1 og 2

1.1 Regelverk, krav og formål med tiltak

I henhold til TEK17 § 7 skal nye byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

Siden det er registrert kvikkleire og/eller sprøbruddsmateriale på store deler av tiltaksområdet, skal regelverk fra Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE) følges i vurdering av områdestabiliteten, dvs. retningslinjer nr. 2/2011 «Flaum- og skredfare i arealplanar» [12] og veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» [8].

I hht. NVE veileder nr. 1/2019 kapittel 3.2 angis en stegvis prosedyre for utredning av områdeskred i kvikkleireområder. Omfanget av utredningen avhenger av topografi, grunnforhold og det aktuelle tiltaket som skal bygges. Iht. NVE-veileder nr. 1/2019 påkreves små tiltak (K1) kun å sikres mot erosjon som kan utløse skred, mens større tiltak (K3, K4) skal sikres tilsvarende men at det da også stilles krav til absolutt sikkerhet (minimumssikkerhetsnivå), figur 1.3.

Tabell 3.2 Tiltakskategori med eksempler på type tiltak

Tiltaks-kategori	Type tiltak
K0	Små tiltak som medfører svært begrensede terrenginngrep. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Garasjer, naust, tilbygg/påbygg til eksisterende bebyggelse, frittstående uthus, redskapsbod, landbruk- og skogsveger
K1	Tiltak av begrenset størrelse. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Mindre driftsbygninger i landbruket, lagerbygg av begrenset verdi, lokale VA-anlegg, private og kommunale 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 masseflyttinger
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

Sikkerhetskrav: ≥ 1.4 Sikkerhetskrav: Ingen forverring

Krav til erosjonsutredning

Figur 1.4: Klassifisering av tiltakskategori i hht. NVE veileder 1/2019.

Geoteknisk vurdering, fase 1 undervannsfylling

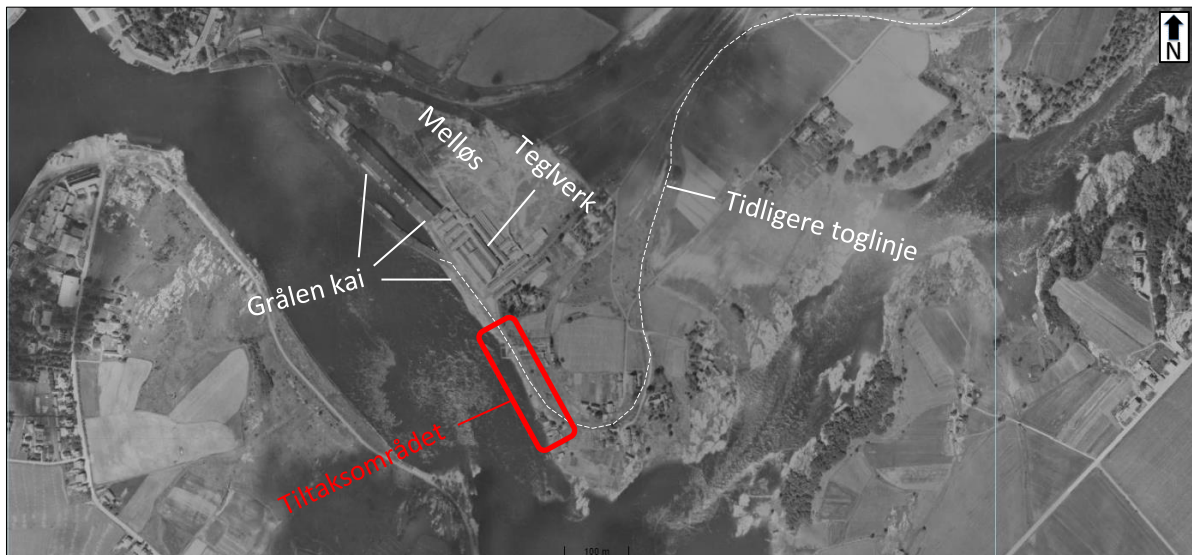
I tillegg til overstående NVE-krav til utbygging på kvikkleireområder skal lokalstabiliteten for alle nye søknadspålitlige tiltak generelt tilfredsstillende krav til absolutt sikkerhet iht. NS-EN 1997 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. For erosjonssikringstiltaket vil det si lokalstabiliteten fra fyllingen og ut mot elva.

Det planlagte tiltaket prosjekteres slik at det forhindrer erosjon som kan utløse skred (K1-tiltak) og ivaretar eurokodekrav til lokalstabilitet under fyllingen. Dvs. sikringstiltaket tilfredsstillende utbygging av mindre K1-tiltak for området, mens for K3-K4 tiltak må det fortsatt iverksettes ytterligere sikringstiltak for å tilfredsstillende regelverket.

2 Forhistorie og rashistorikk

Infrastrukturen på fabrikkområdet ble først etablert ved Sarpsfossen på Borregaard på slutten av 1800-tallet, der det den gang gikk jernbanelinjer ned til Melløs for transport av tømmer og cellulose. Grålen kai er antatt utbygd en gang på tidlig 1930-tallet, mens selve jernbanelinjen som gikk langs elvebredden (tiltaksområdet) antas å ha vært i bruk helt frem til rundt 1970-tallet.

Ved kaia var det tidligere et teglverk, der Multiconsult er blitt informert av Borregaard om at vraktegl jevnlig ble tippet fra jernbanesporet og ut i skråningen mot Glomma på tiltaksområdet, figur 2.1.



Figur 2.1: Flyfoto fra år 1947 som viser tidligere toglinje, Grålen kai og teglverket (Flyfoto fra www.finn.no).

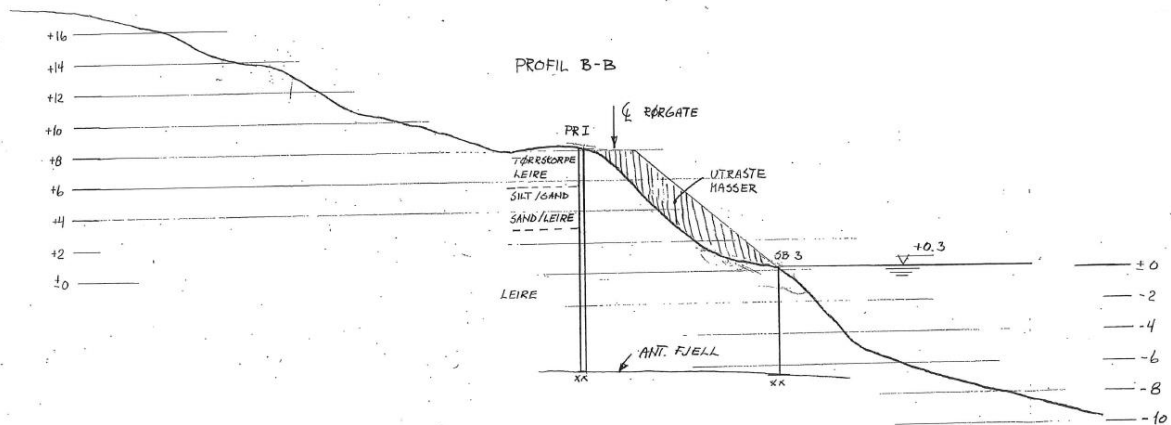
På 70-tallet ble jernbanelinjen erstattet med en rørgate for transport av kjemikalier og i år 1978 gikk den første utglidningen ned mot Glomma [6]. Noteby AS (nå Multiconsult) ble rundt 10 år senere engasjert som geoteknisk rådgiver i år 1989 for å gjøre geotekniske grunnundersøkelser, vurdere stabilitet og erosjonstilstanden i skråningen.

Grunnundersøkelsene avdekket leire med middels til høy sensitivitet (sprøbruddsmateriale) og en beregningsmessig sikkerhet ned mot 1.0 (labil likevekt). Se historiske flyfoto og karakteristisk snitt fra vurderingen den gang, figur 2.2 og 2.3.



Figur 2.2: Flyfoto fra år 1963 og 1979 (Flyfoto fra www.finn.no).

Geoteknisk vurdering, fase 1 undervannsfylling



Figur 2.3: Snitt B-B fra rapport nr. 49583-1 av Noteby AS (jfr. figur 2.2) [7].

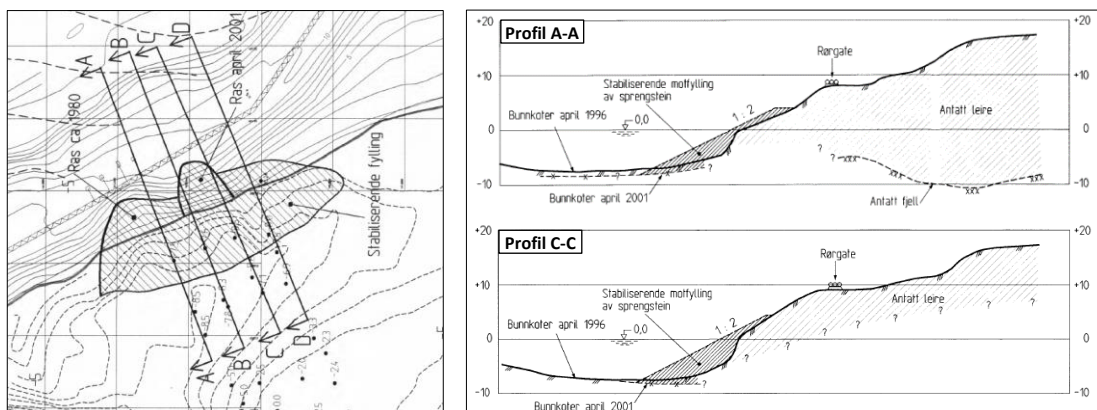
På det flate området på toppen av skråningen ble rørgata omfundamentert på en utkraget stålbjelke ved raset. Det ble i de senere årene observert mindre utglidninger i det samme erosjonssåret, og Noteby anbefalte derfor at skråningen ble sikret med fiberduk og et stabiliserende lag av vellgraderte steinmasser [7].

April 2001 gikk det et nytt ras i skråningen, denne gangen syd for det tidligere raset [6]. Raset ble vurdert av Norges Geotekniske Institutt (NGI), og årsaken ble antatt til å ha vært en kombinasjon av store nedbørmengder, erosjon og lav vannstand i elven, figur 2.4.



Figur 2.4: Fotomontasje fra NGI rapport nr. 20001553, tatt i år 2001 etter andre raset som gikk [6].

NGI anbefalte fylling i Glomma og videre opp i skråningen for å sikre mot videre utglidninger, figur 2.5.

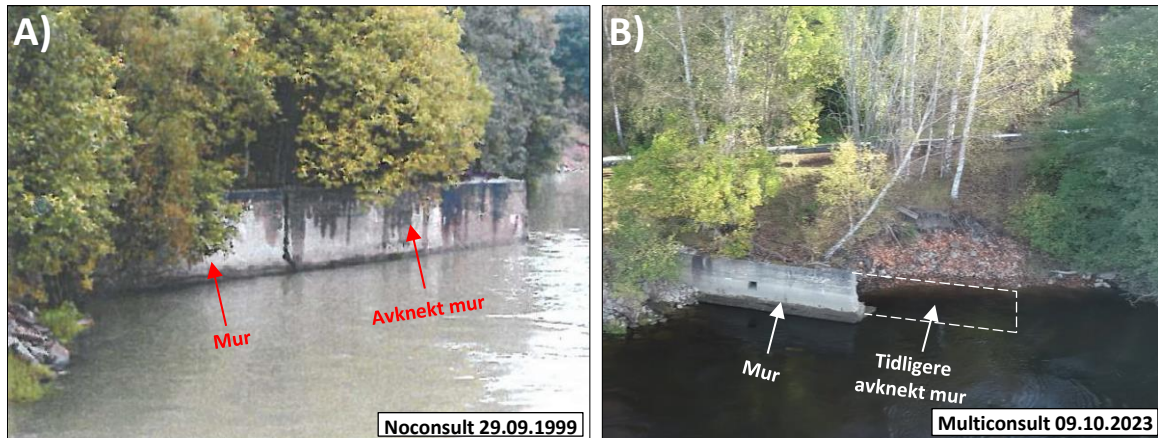


Figur 2.5: Anbefalt utfylling av NGI i 2001 [6].

Geoteknisk vurdering, fase 1 undervannsfylling

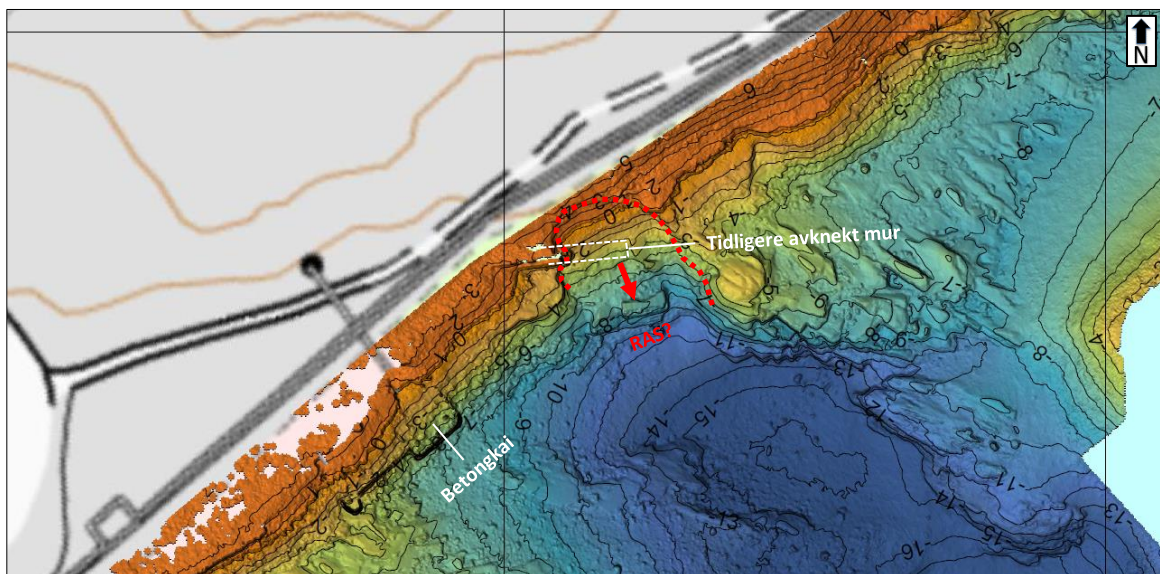
Etter raset som gikk i april 2001 ble det installert sensorer i skråningen av Borregaard for kontinuerlig overvåkning og varsling ved evt. deformasjoner i skråningen.

Lengre nedstrøms mot nordvest er det en betongkai og et tidligere kranfundament av betong med utstikk mot Glomma. I 1999 gjorde Norconsult en tilstandsvurdering av betongkaia og betongutstikket, hvor det ble observert at kranfundamnetet var blitt knekt og forskjøvet [5]. Nyere befaringer viser at den tidligere knekte muren er blitt helt borte, figur 2.6.



Figur 2.6: Bilder av området før og etter knekt betongutstikk fra det tidligere kranfundamentet.

Elvebunnscanning utført høst 2023 indikerer at det kan ha gått et ras under det tidligere kranfundamentet, som kan være forklaringen på hvorfor muren ble knekt, figur 2.7.



Figur 2.7: Elvekant scanning utført mai 2023, før storflommen «Hans» ved betongkaia og kranfundamentet (StyveHavn).

I 2019 ble det besluttet å kartlegge grunnforholdene på hele Borregaard, og i den forbindelse ble Multiconsult engasjert som geoteknisk rådgiver for prosjektering av en kontinuerlig erosjonssikring langs denne elvebredden, som opprinnelig var tenkt ferdig i tidlig år 2021.

Først var det primært det store erosjonssåret (fig 2.4) som skulle sikres, men etter at kompleksiteten har utvidet prosjektet og befaringer avdekket to ytterligere sår, ble det i år 2023 besluttet å sikre hele strekningen.

3 Topografi, grunnforhold og aktiv erosjon

Følgende kapittel beskriver risikobildet mtp. ras (topografi, grunnforhold, potensielt løснеområde, stabilitet og dagens erosjon), der Multiconsults vurdering konkluderer med at det er behov for å iverksette erosjonssikringen på de mest kritiske partiene så raskt som mulig.

3.1 Topografi og skråningsforhold

Langs elvebredden i Melløs ligger Grålen kai, eksisterende plastringer, en tørrmur, et fortøyningsområde (betongkai), tidligere kranfundament og 3 erosjonssår hvor det eroderer aktivt, figur 3.1.



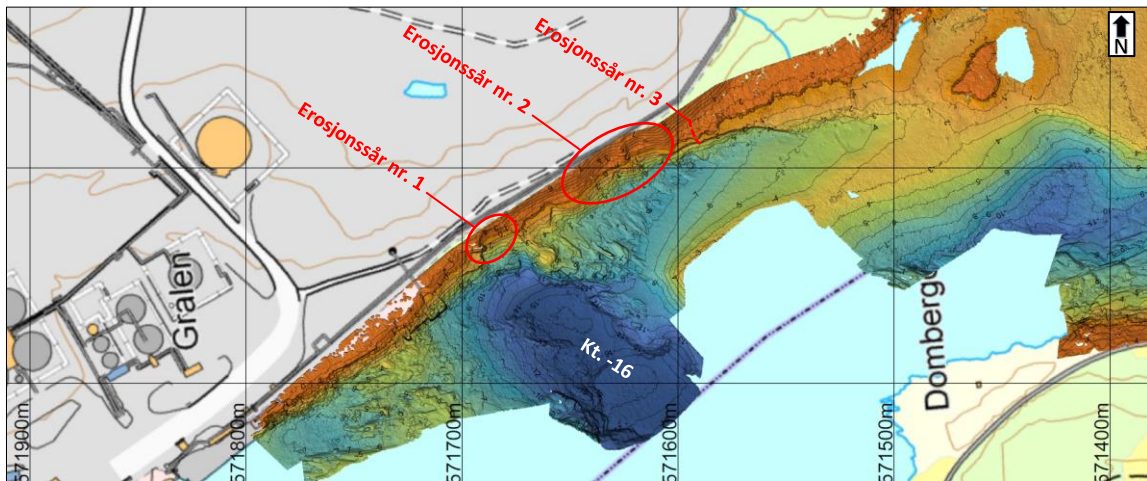
Figur 3.1: Infrastruktur og topografiske forhold langs elvebredden der det skal erosjonssikres.

Elvekanten domineres av en bratt skråning terrasert ved ca. kote + 8 meter, der rørbrua som er satt ut av drift fortsatt ligger. Bak rørbrua mot nordøst stiger skråningen videre opp til ca. kote + 18-20 moh, figur 3.2.



Figur 3.2: Topografi i dagens situasjon og bratthetskart iht. NVE-atlas.

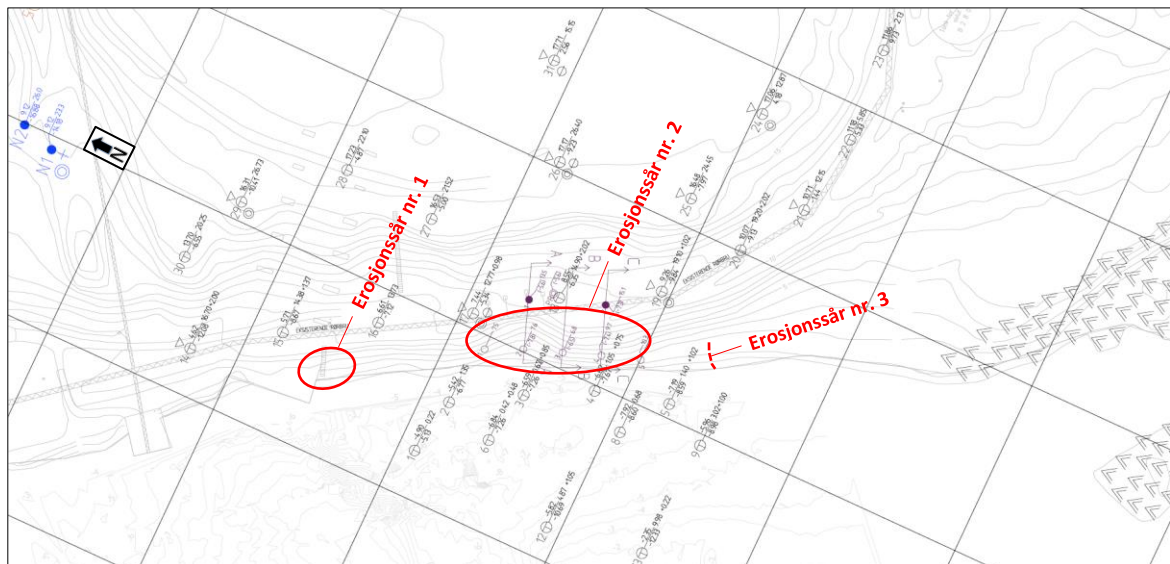
I mai 2023 ble det utført en elvekant scanning utført av Styvehavn AS, som viser at ved planlagt erosjonssikring, ligger store deler av elvebunnen på ca. kote -4 til -7, og et lokalt dyphull ned til ca. kote -16 ved erosjonssår nr. 1, som har økt kompleksiteten av tiltaket betydelig, se figur 3.3.



Figur 3.3: Elvekant scanning utført mai 2023, før storflommen «Hans» (StyveHavn).

3.2 Grunnforhold og kvikkleirekartlegging

Multiconsult har utført supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med prosjekt, oktober 2022 på flåte og januar 2023 på land [4]. Det ble ikke utført grunnundersøkelser i dyphullet da sikring av hele elvebredden ble besluttet i en senere fase, og virvelstrømmer over dyphullet gjør grunnundersøkelsene utfordrende med konvensjonell borerigg på flåte, figur 3.4.



Figur 3.4: Borplan med utførte geotekniske grunnundersøkelser av Multiconsult, oktober 2022 og januar 2023 [4].

På land nærmest skråningskanten er det store variasjoner i dybder til antatt berg, mellom 2.1-26.7 meter i borpunktene. I elva ble den dypeste totalsonderingen avsluttet fra elvebunn mot antatt berg i rundt 10 meters dybde. På enkelte partier er det oppstikkende berg i elvebunnen.

Øverst på land er det fyllmasser av tegl, sand, silt, grus og leire eller tørskorpe ned til rundt 0.7-5.3 meters dybde, etterfulgt av bløt til middels fast siltig leire med enkelte sand- og siltlag ned til rundt 5.8-26.2 meter. Derunder er det rundt 0.5-2.3 meter tykt fast lagrede masser over antatt berg.

På grunn av fast lagrede masser var det generelt vanskelig å ta opp uforstyrrede prøveserier i elva.

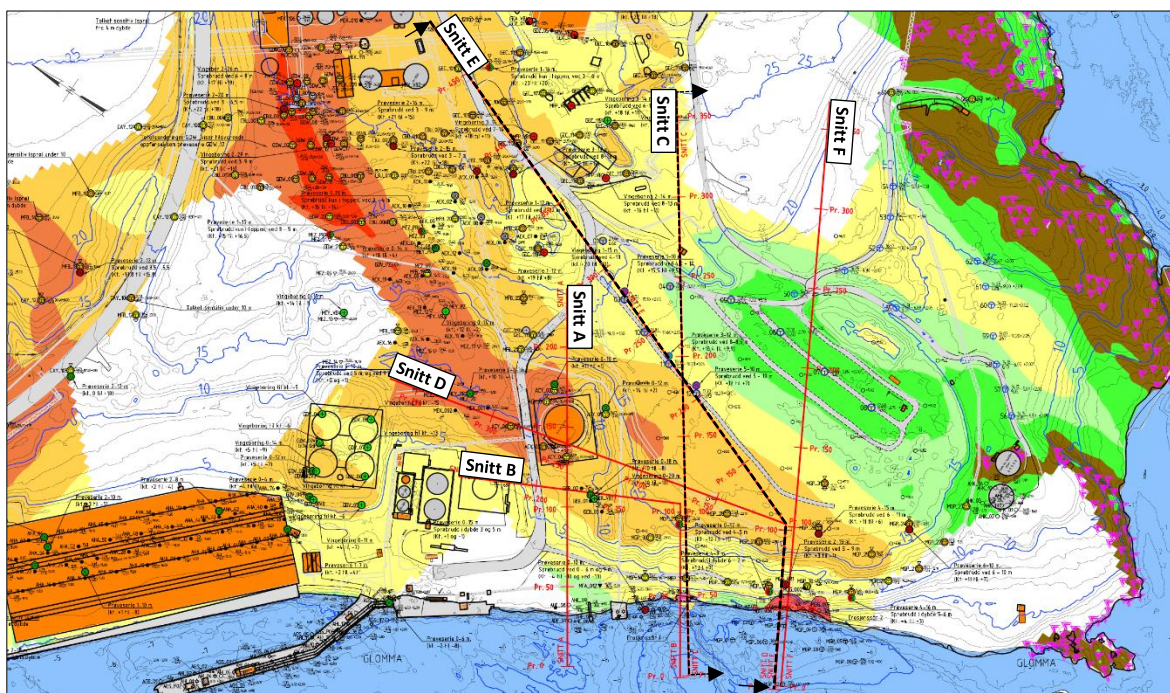
Geoteknisk vurdering, fase 1 undervannsfylling

I flere prøveserier på land blir leira tilnærmet flytende ved omrøring, dvs. defineres som kvikkleire eller sprøbruddsmateriale.

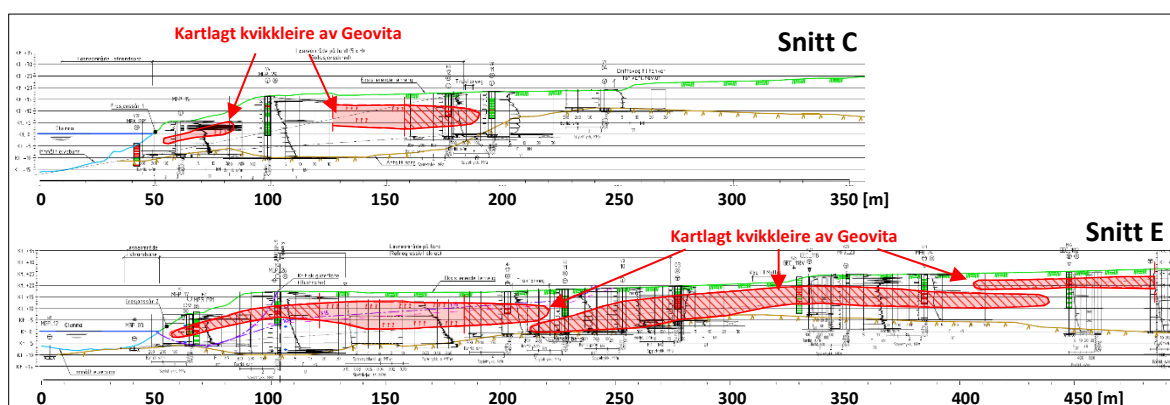
Poretrykksavlesninger på land indikerer en grunnvannstand i rundt 2 meters dybde ved rørbrua, og 4 meters dybde på toppen av skråningen.

I forbindelse med en uavhengig områdestabilitetskartlegging av Geovita AS utført parallelt med erosjonssikringsprosjektet, er samtlige prøveserier utført av andre firma på området digitalisert, sammenstilt og tolket mhp. kvikkleire/sprøbruddsegenskaper.

Fra elvekanten og bak ved erosjonssår nr. 2 (ref. figur 3.7), har Geovita påvist/antatt mulighet for sammenhengende kvikkleire flere hundre meter inn på området i de verste snittene, figur 3.5.



Figur 3.5: Sammenstilte prøveserier med foreløpig tolket kvikkleire og løseområde (Modifisert etter Geovita's tegninger).



Figur 3.6: Snitt ved erosjonssår nr. 1 og 2 som viser utstrekning av kartlagt kvikkleire (Modifisert etter Geovita's tegninger).

Grove overslagsberegninger utført av Multiconsult i forbindelse med prosjektet har kartlagt løseområde iht. 1:15-terrengekriteriet fra NVE-veileder 1/2019 [8], og viser at det potensielle løseområdet kan bestå av opp til 250 000 m³ mengde skredmasser som potensielt kan gli ut i elva ved evt. skred.

3.3 Aktiv erosjon

Området ble befart av Multiconsult, Geovita og Borregaard 21.04.2023, hvor det ble kartlagt 3 områder med aktiv erosjon, se figur 3.7-3.8.



Figur 3.7 – Samlefigur med kartlagte områder hvor det er aktiv erosjon.



Figur 3.8 – Befaring 21.04.2023 som viser A) «Erosjonssår 1», B) «Erosjonssår 2» og C) «Erosjonssår 3».

Som følge av flommen «Hans» høsten 2023, ble det observert betydelig bevegelser/sig i erosjonssår nr. 1 og 2 på det aktuelle området. Multiconsult gjorde derfor dronedefoto av skråningene hver dag de første 2 ukene, og har deretter utført dem med avtagende frekvens ned til 1 gang i uka for å ha videre kontroll på utviklingen.

På figur 3.9-3.11 vises tilstanden i «erosjonssår nr. 1» før, under og etter flommen «Hans», hvor det først var rapportert av Borregaard den 15.08.23 at utvaskingen under røtter/trær hadde erodert bort mellom 0.5-1.0 meter løsmasser som var det før.



Figur 3.9: Omtrentlig stillfoto av erosjonssår nr. 1 A) før og B) etter flommen «Hans».



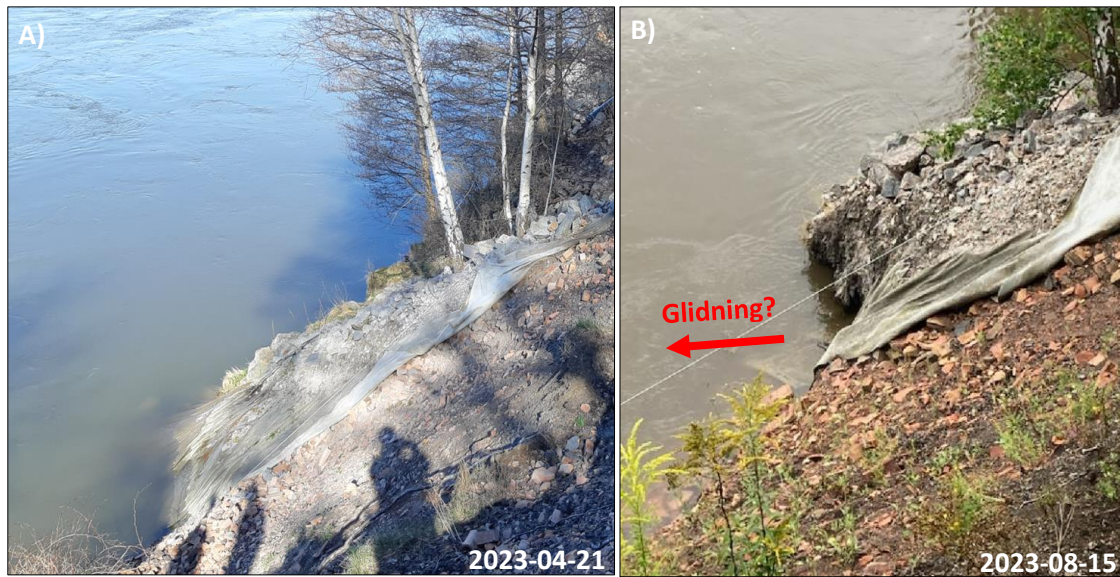
Figur 3.10: Dronefoto vinkelrett på «erosjonssår nr. 1» ved ca. 2800 m³/s vannføring i Glomma.



Figur 3.11: Dronefoto vinkelrett på «erosjonssår nr. 1» ved ca. 800 m³/s vannføring i Glomma.

Dronefoto bekrefter observasjonene rapportert av Borregaard, som viser at utvaskingen har gjort røttene mer synlig og enkelte busker/trær henger tilnærmet i løse luften etter storflommen. Det har imidlertid ikke vært betydelig utvikling videre fra når flommen var på sitt kraftigste.

En tilsvarende vurdering er gjort for erosjonssår nr. 2, se figur 3.12-3.16.



Figur 3.12: Omtrentlig stillfoto av erosjonssår nr. 2 A) før og B) etter flommen «Hans».



Figur 3.13: Dronefoto vinkelrett på erosjonssår nr. 2 ved ca. 2800 m³/s vannføring i Glomma, som viser tegn til bevegelse.



Figur 3.14: Dronefoto vinkelrett på erosjonssår nr. 2 ved ca. 2200 m³/s vannføring i Glomma, som viser tydelig overflatesig.



2023-10-09

Figur 3.15: Dronefoto vinkelrett på erosjonssår nr. 2 ved ca. 900 m³/s vannføring i Glomma, som viser tydelig oppsprekking.



2023-10-24

Figur 3.16: Dronefoto vinkelrett på erosjonssår nr. 2 ved ca. 800 m³/s vannføring i Glomma, som viser videre oppsprekking.

Nærfoto indikerer for øvrig en mindre utglidning (rotasjonsskred) i overgangen mellom eksisterende erosjonssikring/fiberduk, og det åpne erosjonssåret, figur 3.17.



2023-08-24

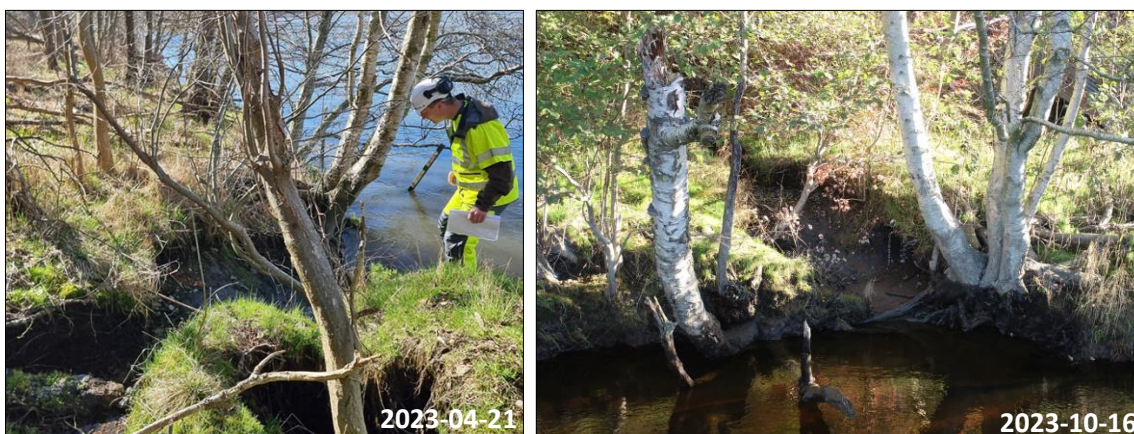
Figur 3.17: Dronefoto (nærfoto) vinkelrett på erosjonssår nr. 2 ved ca. 2200 m³/s vannføring i Glomma.

Geoteknisk vurdering, fase 1 undervannsfylling

Figurene viser både lokale bevegelser nederst i skrånningen (figur 3.15-3.16) og globale ifm. en tydelig oppsprekking øverst i såret som gradvis forverres.

Figur 3.17 viser for øvrig synlig leire, som på dronevideo avgir «grått vann». Det er også oppstått et tydelig «søkk» ved fiberduken som ikke var der under befaringen utført i april 2023. Det kan derfor ikke utelukkes at det har gått en mindre glidning ved søkket, som ikke er mulig å konkludere før det utføres en ny elvekantsscanning.

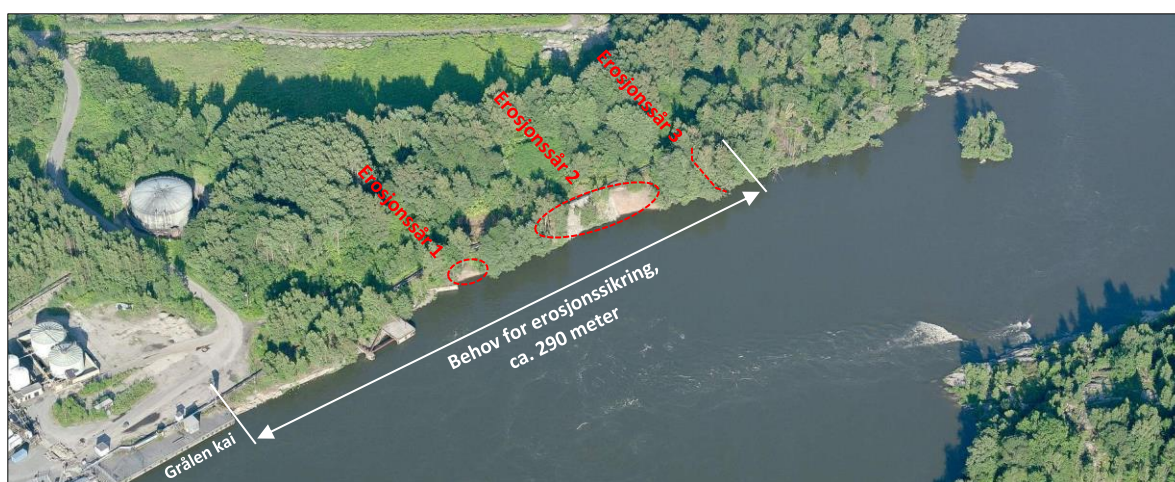
Dronefoto fra erosjonssår nr. 3 viser generelt en stabil tilstand, figur 3.18.



Figur 3.18: Befaring av erosjonssår nr. 3 før og etter storflommen «Hans».

3.4 Behov for erosjonssikring

NVE-regelverk for utbygging i kvikkleireområder krever generelt for alle nye tiltak at aktiv erosjon som kan utløse skred, sikres [8]. I det aktuelle området er det for øvrig vurdert lav stabilitet av Multiconsult (se tegningene 10247285-RIG-TEG-800.1 til -805.1), mens eksisterende erosjonssikring ved Grålen kai er i dårlig forfatning. Det er derfor konkludert at hele strekningen må erosjonssikres, figur 3.19.



Figur 3.19: Området som er vurdert til å måtte erosjonssikres av Multiconsult.

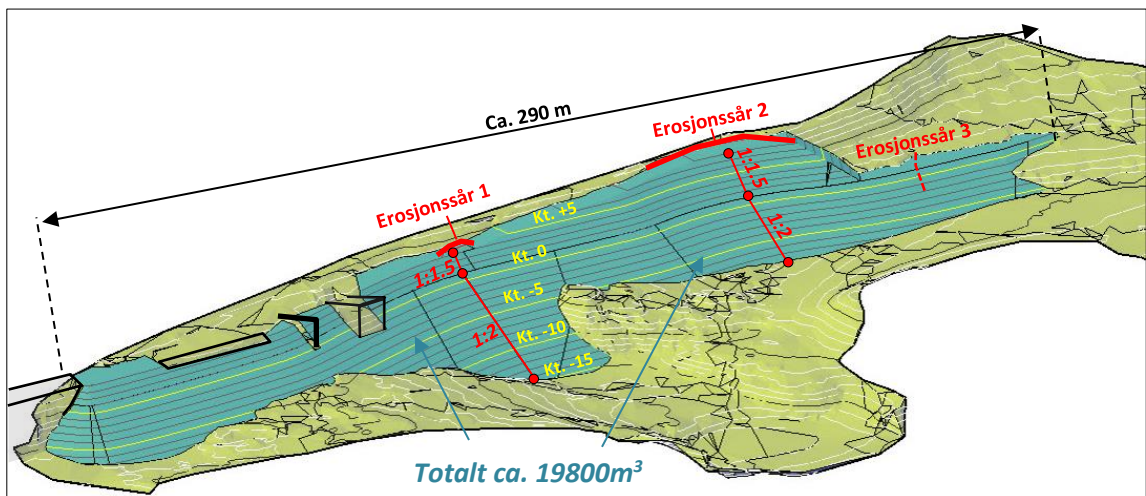
Erfaringer av NGI fra raset som gikk i erosjonssår nr. 2 i år 2001 konkluderte med at skredet trolig skyldtes en kombinasjon av erosjon, store nedbørmengder og lav vannstand i elva under tidspunktet skredet gikk. Siden det er vanskelig å si noe om hvordan skråningsfot har endret seg under vann etter høstflommen og det er tydelig oppsprekking i erosjonssår nr. 2, har Multiconsult derfor anbefalt at tiltaket etableres så raskt som mulig, spesielt ved erosjonssår nr. 2, før neste vårflo.

4 Inngrep for det nye prosjektet

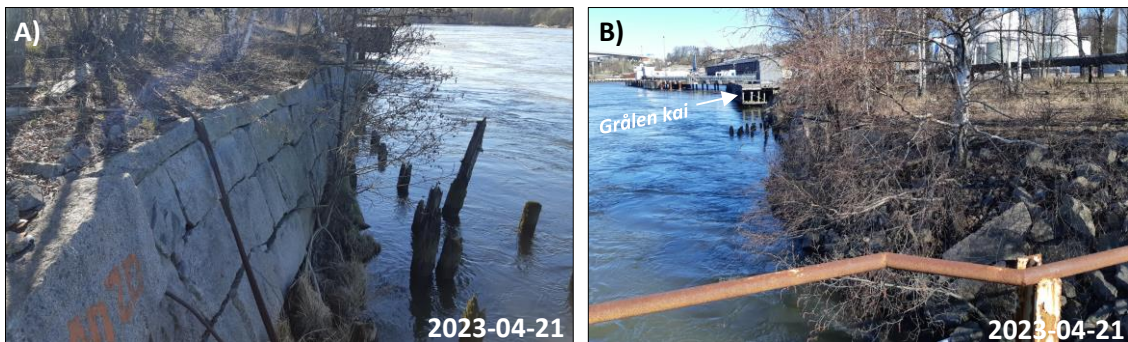
Følgende kapittel gir en generell beskrivelse av det planlagte erosjonssikringstiltaket, dvs. både fase 1 undervannsfylling som nå detaljprosjekteres, og antatt utformingen fase 2 undervannsfylling der det mangler grunnundersøkelser, og øvrig landplastring i skråningen. Vurderingen angir totalt antatt volum (m^3) steinmasser, lengde på tiltaket og illustrasjoner av utformingen.

4.1 Generelt

Erosjonssikringen er ca. 290 m lang, dekker elvebredden opp til minimum kote +4.0 moh og skal sikre alle erosjonssår, dvs. opp til kote +9.0 moh på det meste. Erosjonssikringen er gitt en tykkelse som gir den en jevn flate langs elvebredden, men også utformet slik at tiltaket ivaretar sikkerheten i alle anleggsfaser, figur 4.1-4.3.



Figur 4.1: Planlagt erosjonssikring modellert i 3D, basert på elvekantscan utført av Styve Havn.



Figur 4.2: Dagens situasjon av A) eksisterende tørrmur og B) eksisterende erosjonssikring mot Grålen kai



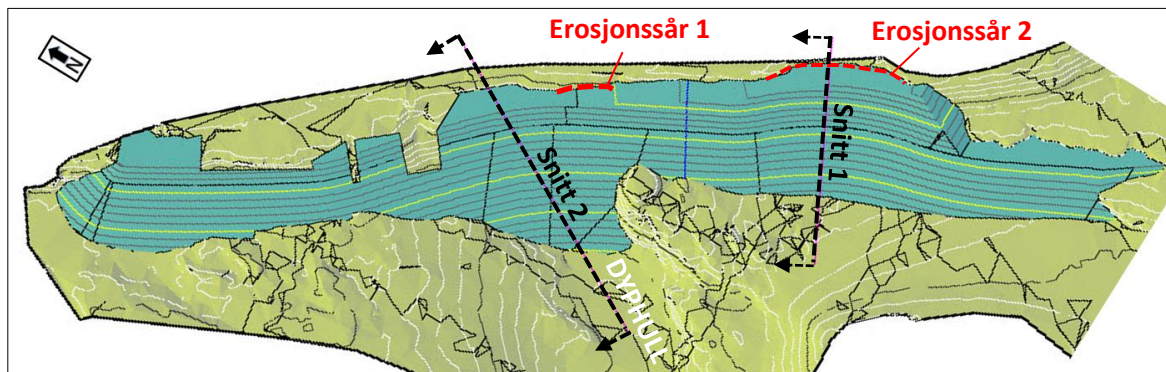
Figur 4.3: Betongkai/fortøyningsområdet.

Geoteknisk vurdering, fase 1 undervannsfylling

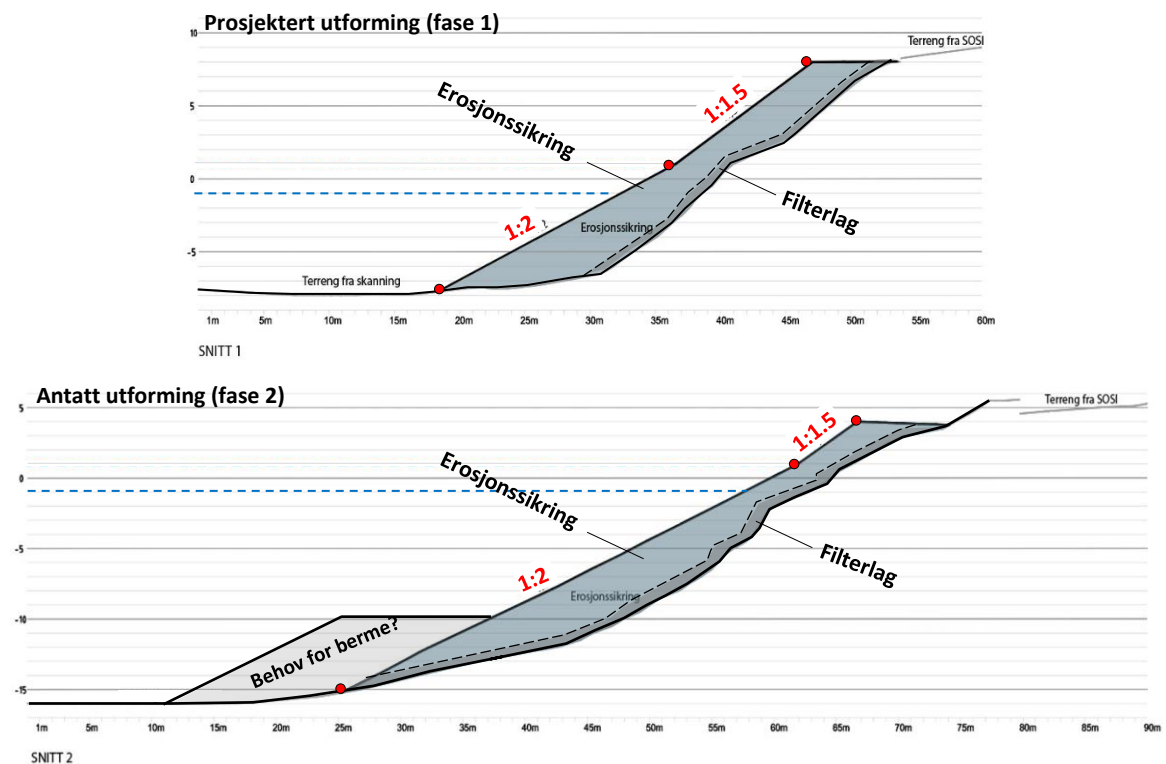
Erosjonssikringen tilsvarer totalt et teoretisk utfyllingsvolum på ca. 19800 m³, mens filterlaget teoretisk 3000 m³. Det gjøres imidlertid oppmerksom på at grunnforhold og detaljprosjektering av fase 2 undervannsfylling ikke er kartlagt, noe som kan øke mengdene ytterligere.

Det fullstendige sikringstiltaket vil forhindre aktiv/pågående erosjonen langs elvebredden og samtidig gi en prosentvis forbedring mtp. geoteknisk stabilitet.

Siden det ikke er utført grunnundersøkelser i dyphullet, kan det bli behov for annen utforming enn det som er indikert i illustrasjonene (behov slakere skråning, berme i tåa o.l), se figur 4.1, 4.4-4.5.



Figur 4.4: Planlagt erosjonssikring i plan (2D) med snitt ved erosjonssår nr. 2 og dyphullet som er antatt.



Figur 4.5: Snitt 1 (erosjonssår nr. 2) og snitt 2 (dyphullet) jfr. figur 4.4.

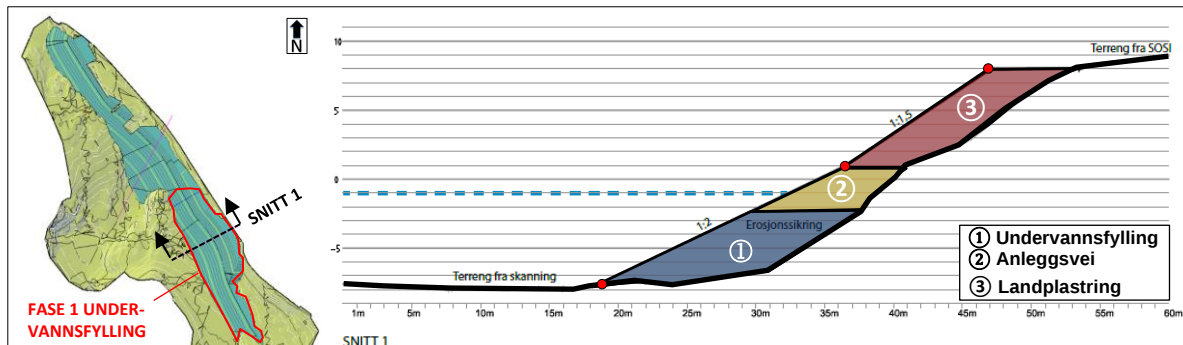
De generelle byggefasene for erosjonssikringen er for øvrig delt inn i 3 hoveddeler:

- ① Steinfylling under vann (fase 1 + fase 2)
- ② Anleggsvei
- ③ Landplastring

Del ② «Anleggsvei» og ③ «Landplastring» forutsetter generelt at hele undervannsfyllingen legges først (del 1 + del 2), da den lave sikkerheten i området ikke gjør det mulig med anleggstrafikk langs

Geoteknisk vurdering, fase 1 undervannsfylling

veien ved rørbrua. Erosjonssikringstiltaket (del ① til ③) skal derfor utføres iht. prinsippene på figur 4.6.

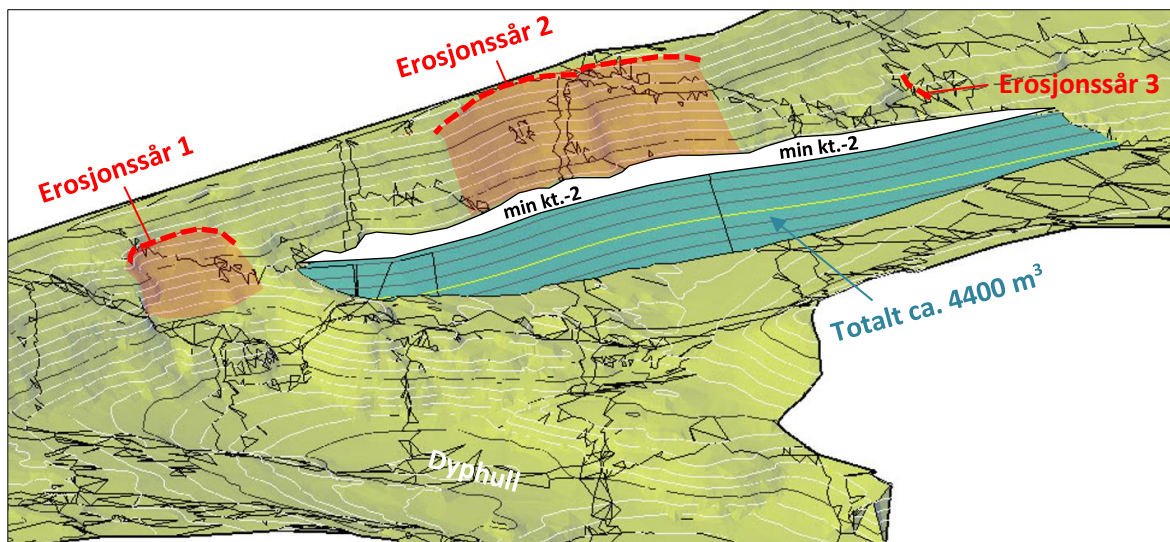


Figur 4.6: Generelle anleggsfaser som viser ① «Undervannsfylling», ② «Anleggsvei» og ③ «Landplastring».

Det er kun utført grunnundersøkelser ved erosjonssår nr. 2, og erosjonssikringstiltaket kan derfor kun detaljprosjekteres ferdig i dette området. Siden del ② «Anleggsvei» og ③ «Landplastring» avhenger av at hele undervannsfyllingen legges først. Detaljprosjekteringen i dette notatet gjelder derfor kun for undervannsfyllingen i dette området (fase 1), dvs. fra elvebunnen og opp til kote -2 meter.

4.2 Fase 1 undervannsfylling - Detaljprosjektering

Består generelt av et teoretisk volum på ca. 4400 m³ og skal som et absolutt minimum avsluttes på kote -2. I erosjonssår nr. 2 skal det fylles så høyt som praktisk mulig fra elva og som et absolutt minimum opp til kote +1 meter, figur 4.7. For øvrig se kapittel 5.2.3.



Figur 4.7: Utforming av «fase 1 undervannsfylling» for å sikre det mest rasutsatte området.

Fase 1 av erosjonssikringen vil bl.a etableres i erosjonssår nr. 2 der det beregningsmessig er lavest sikkerhet, erosjonen er kraftigst og kvikkleira mektigst. Formålet med fase 1 av tiltaket er å øke robustheten i skråningen frem til neste flomsesong, som lar seg gjennomføre før det utføres supplerende grunnundersøkelser i dyphullet ved å dele erosjonssikringen inn i to prosjekteringsfaser (fase 1 og fase 2).

Mellom erosjonssikringen og naturlig grunn, skal det for øvrig legges inn et filterlag. Se figur 4.5, kapittel 5.3.2 og 5.4.2.

5 Geoteknisk vurdering

Følgende kapittel er en geoteknisk vurdering av «fase 1 undervannsfylling» og oppsummerer geotekniske prosjekteringsforutsetninger, stabilitet, hydrologiske vurderinger knyttet til steinstørrelser og vannhastigheter, og en geoteknisk vurdering med generelle krav og føringer til anleggsgjennomføring.

5.1 Prosjekteringsforutsetninger

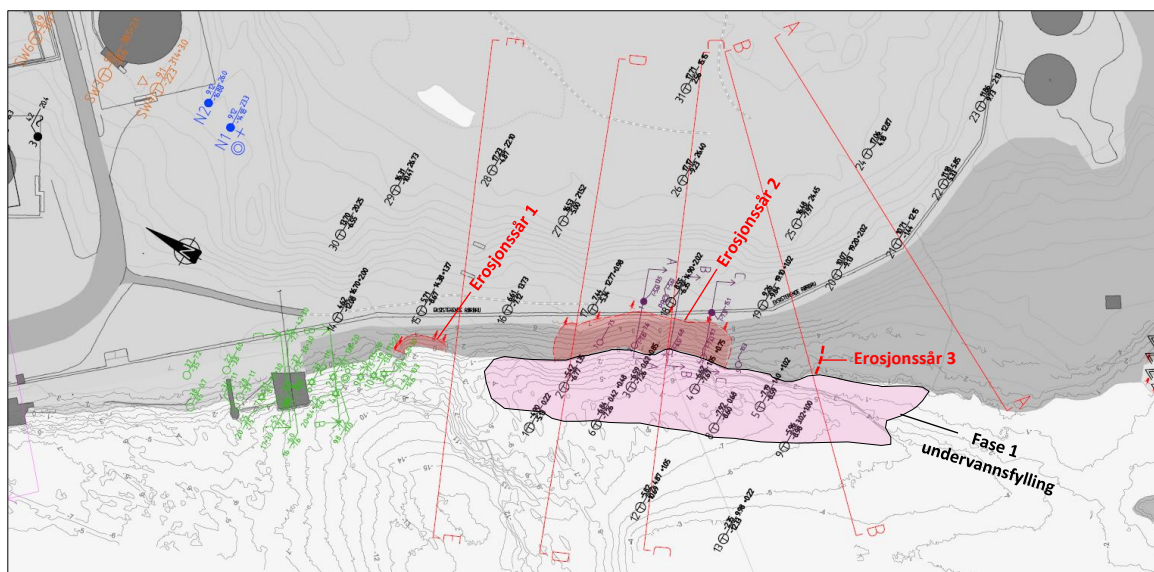
Multiconsult har utarbeidet geotekniske prosjekteringsforutsetninger, og det vises til notat nr. 10247285-RIG-NOT-004 «geotekniske prosjekteringsforutsetninger», datert 2023-10-27 [1].

Oppsummert, er følgende prosjekteringsforutsetninger valgt for «fase 1 undervannsfylling»:

- Geoteknisk kategori: 2
- Konsekvens/pålitelighetsklasse: CC/RC 2
- Prosjekteringskontrollklasse: PKK2
- Utførelseskontrollklasse: UKK3

5.2 Stabilitet

Det er utført parameterstudie og stabilitetsberegninger i dagens situasjon på su-basis (korttidsbasis) og $a\phi$ -basis (langtidsbasis), etterfulgt av stabilitetsberegninger på su-basis etter utført fase 1 undervannsfylling. En oversiktsplan over opptegnede snitt i 2D er vist på figur 5.1.



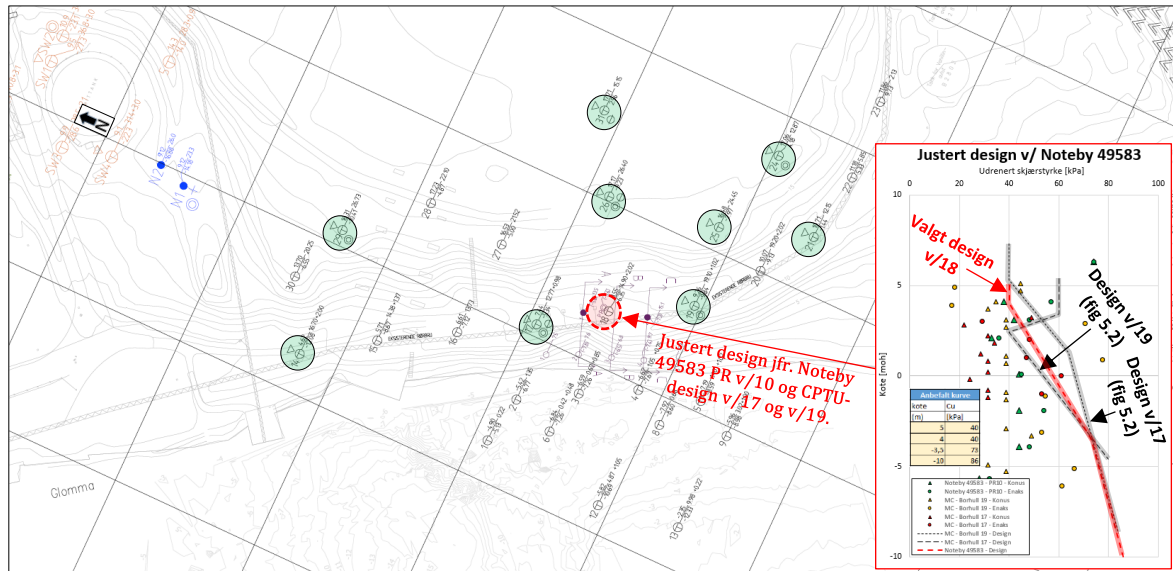
Figur 5.1: Borplan med utvalgte beregningssnitt for «fase 1 undervannsfylling» (jfr. 10247285-RIG-TEG-002).

Stabilitetsberegningene er utført med beregningsprogrammet GeoSuite Stability, versjon 16.1.1.0 med beregningsmetoden BEAST 2003. For beregningene er funksjonen som lar programmet søke automatisk etter kritisk sirkulærsylindrisk glideflate og egendefinerte glideflatene benyttet.

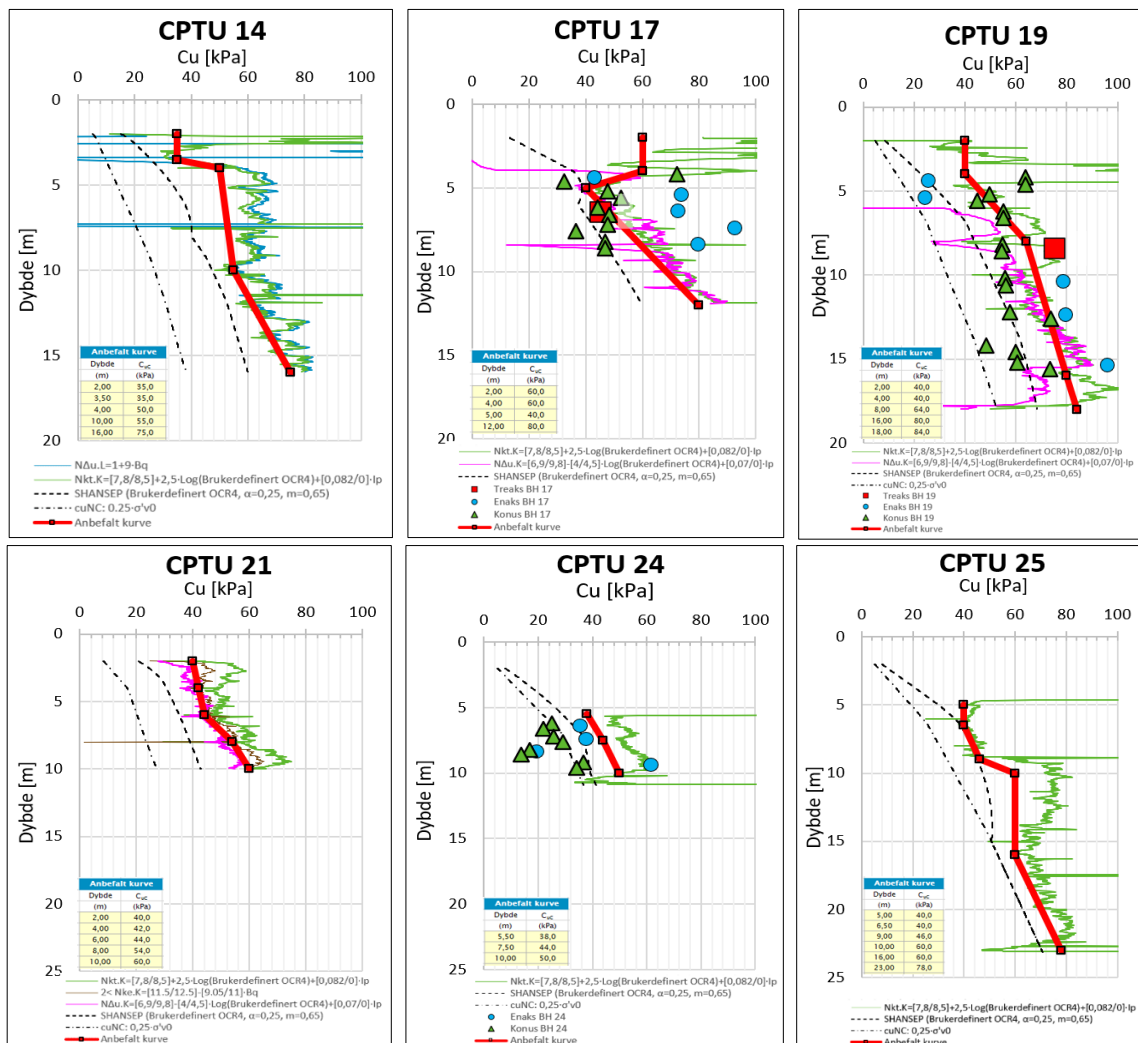
Beregningene viser at fase 1 undervannsfylling kun gir en prosentvis forbedring for de dypeste glideflatene. Som et absolutt minimum skal fase 1 undervannsfylling derfor generelt legges opp til minimum kote -2 der det ikke er pågående/aktiv erosjon, og i erosjonssår nr. 2 må massene legges så høyt som praktisk mulig for å gi en prosentvis forbedring for de grunne glideflatene. Dvs. tildekking av erosjonssår nr. 2 fra kote -2 og videre opp må som et absolutt minimum nå opp til kote +1 meter. For øvrig se enkelttegnene 10247285-RIG-TEG-802.3 og -802.4.

5.2.1 Parameterstudie

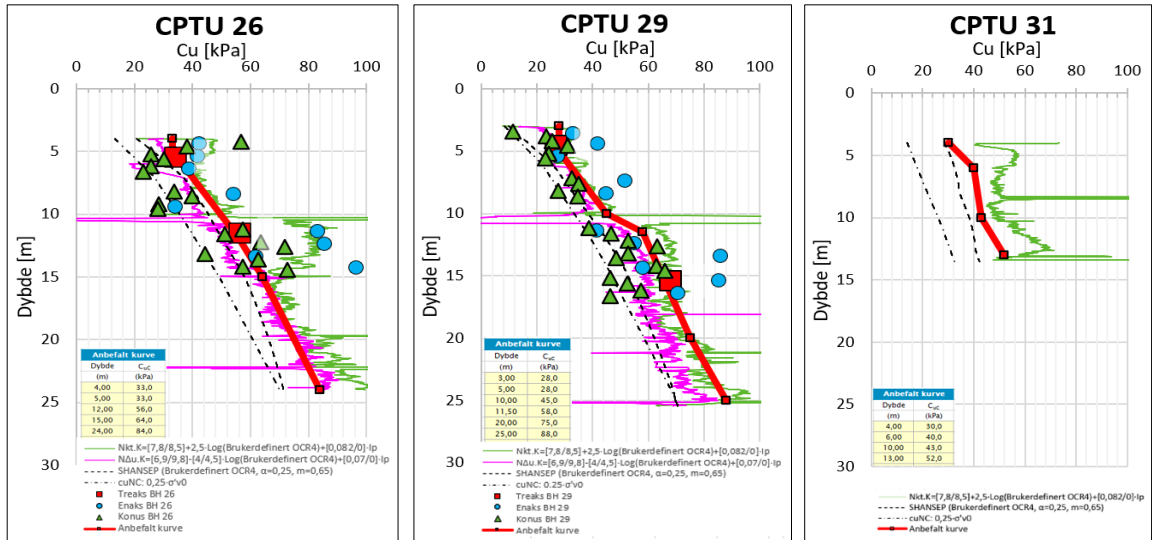
Det er utført parameterstudie av styrkeparametere i relevante borhull. På figur 5.2-5.3 vises en oversiktsplan over samtlige borhull det er tolket styrkeparametere, samt. karakteristiske skjærstyrke-design i hvert enkelt borhull benyttet i beregningen.



Figur 5.2: Borplan med prøveserier og CPTU som er benyttet som grunnlag til parameterstudie, og design v/18.



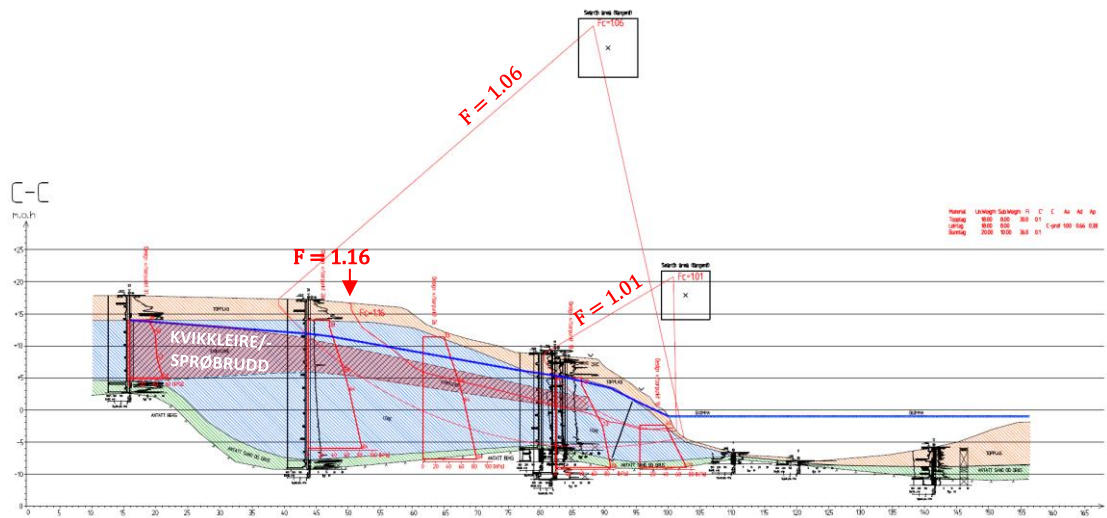
Geoteknisk vurdering, fase 1 undervannsfylling



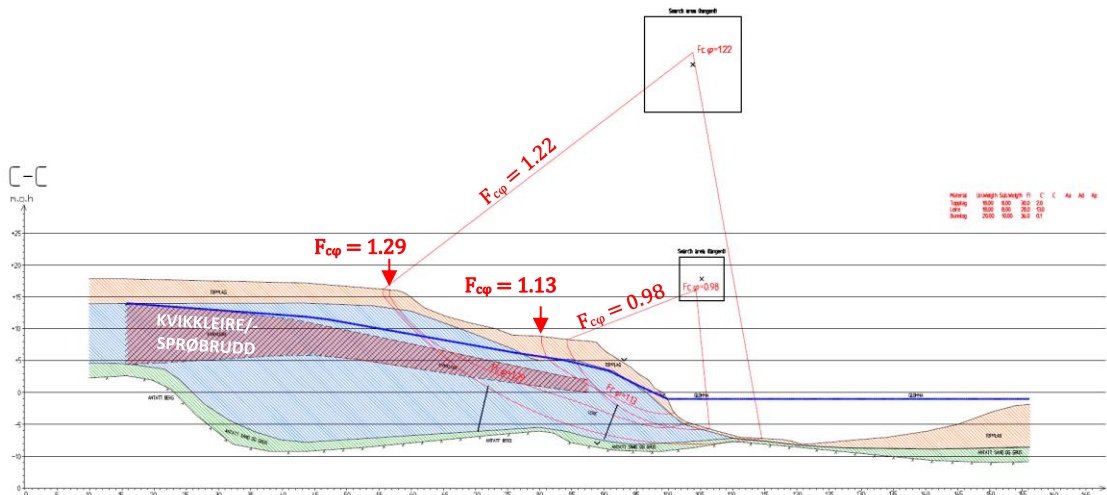
Figur 5.3: Tolkede designparametere benyttet i beregningene, borhull nr. 14, 17, 19, 21, 24, 25, 26, 29 og 31.

5.2.2 Stabilitet i dagens situasjon

Beregningsmessig sikkerhet for lange glideflater er generelt mellom 1.0-1.1 i profilene langs elvekanten (profil B-B til E-E jfr. figur 3.1). Korte glideflater har i enkelte profiler høyere sikkerhet, men også ned mot 1.0 i det kritiske profilet som er ved erosjonssår nr. 2, se figur 5.4-5.5.



Figur 5.4: Sikkerhet i dagens situasjon på korttidsbasis (Su-basis), profil C-C (jfr. tegning 10247285-RIG-TEG-802.1).



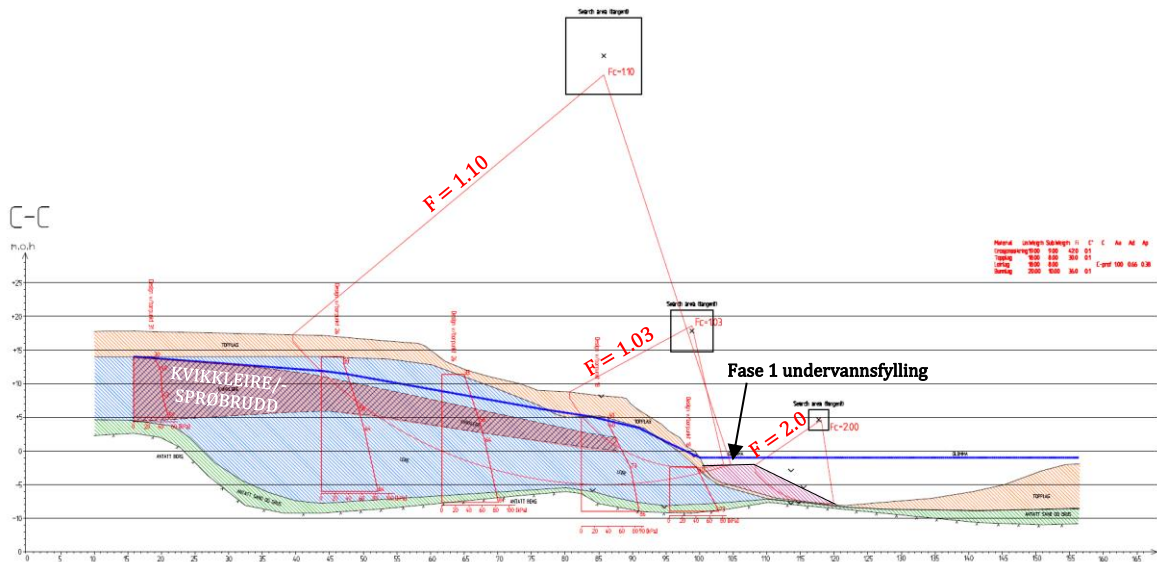
Figur 5.5: Sikkerhet i dagens situasjon på langtidsbasis (αφ-basis), profil C-C (jfr. tegning 10247285-RIG-TEG-802.2).

Geoteknisk vurdering, fase 1 undervannsfylling

For øvrige stabilitetsberegninger av dagens situasjon, vises det generelt til enkelttegningene nr. 10247285-RIG-TEG-800.1 til -805.1 på korttidsbasis, og nr. RIG-TEG-802.2 på langtidsbasis.

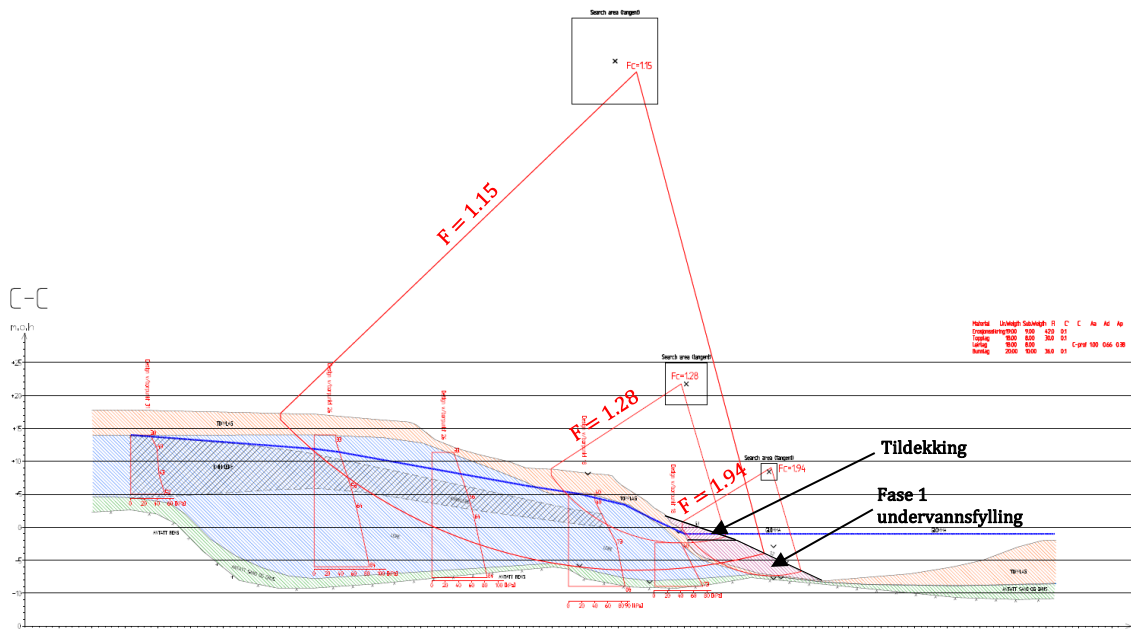
5.2.3 Stabilitet etter fase 1 – Undervannsfylling og tilleggsfylling

Undervannsfyllingen vil primært gi en prosentvis forbedring for lange glideflater, dvs. glideflatene som går dypt (ned til skråningsfot), figur 5.6.



Figur 5.6: Sikkerhet etter fase 1 undervannsfylling (Su-basis), profil C-C (jfr. tegning 10247285-RIG-TEG-802.3).

Ved å tildekke erosjonssåret med ekstra masser, fra kote -2 og opp til kote +1 og med 1:3 helning, vil sikkerheten for korte glideflater forbedres betydelig, figur 5.7.



Figur 5.7: Sikkerhet etter fase 1 undervannsfylling og ekstra (Su-basis), profil C-C (jfr. tegning 10247285-RIG-TEG-802.4).

Det er derfor påkrevd av erosjonssår nr. 2 tildekkes opp til minimum kote +1 meter i fase 1.

For øvrige stabilitetsberegninger på korttidsbasis (Su-basis) etter fase 1 undervannsfylling, vises det generelt til enkelttegningene nr. 10247285-RIG-TEG-801.2 til -803.2.

5.3 Hydrologi og steinstørrelser

For å beregne vannhastigheter og nødvendige steinstørrelser ble programvaren HEC RAS 2D benyttet. Steinstørrelser ble basert på dimensjonerende vannhastigheter for 200-årsflom, og vannhastigheter under normal vannføring (dvs. 600 m³/s og 800 m³/s).

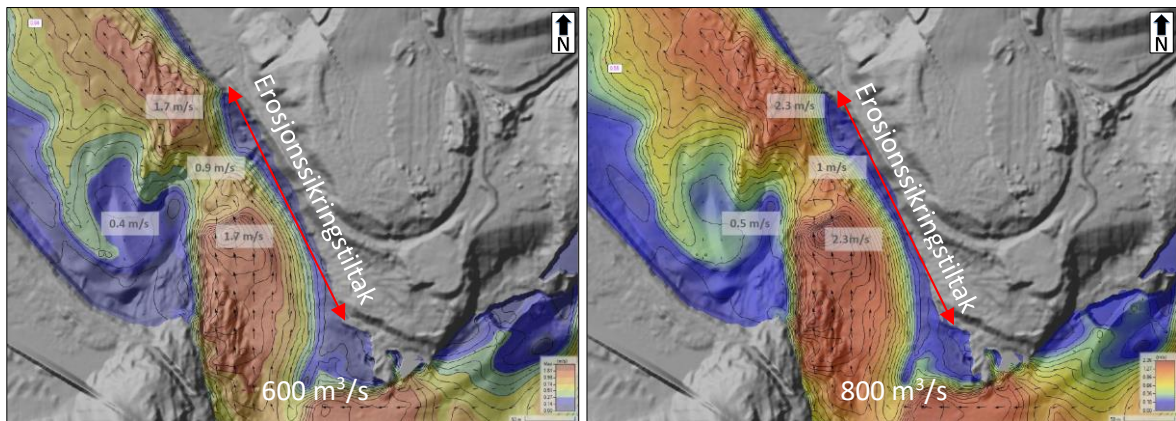
Det er ikke vurdert hvordan vannhastighetene endres som følge av fase 1 undervannsfylling isolert sett, da tiltaket kun anses som midlertidig (det skal utføres grunnundersøkelser, fase 2 detaljprosjekteres ferdig fortløpende, og entreprenør fortsette med etablering av tiltaket relativt raskt). Dvs. endelig dokumentasjon for endring i vannhastigheter vil komme i fase 2 i prosjekteringsfasen.

5.3.1 Vannhastigheter ved normal vannføring

Det er gjort hydrologisk vurdering av vannhastigheter ved 600 og 800 m³/s vannføring som grunnlag til vurdering av utførelse med lekter og øvrig anleggsgjennomføring i vann.

Det gjøres oppmerksom på at det må forventes opp til 30% avvik i beregnede vannhastigheter.

Beregninger viser vannhastigheter mellom 0.9-2.3 m/s, avhengig av vannføring i elva, figur 5.8.



Figur 5.8: Beregnede vannhastigheter ved A) 600 m³/s vannføring og B) 800 m³/s vannføring i elva med ca. 30% unøyaktighet.

5.3.2 Steinstørrelser

Steinstørrelse er beregnet etter anbefaling fra NVEs veileder for dimensjonering av erosjonssikring av stein, som legger 200-årsflom til grunn [13]. Videre, er Maynords formel brukt der fall i elveløp er slakere enn 2%. Shields eller Escramelis metoder er benyttet til å kontrollere resultatene.

Utforming og steinstørrelse for erosjonssikring er avhengig av forventede vannhastigheter. Følgende er utført for begge erosjonssår og én steinstørrelse valgt.

Basert på hydrologiske vurderinger, kan steinmassene som benyttes i steinlaget og plastringen enten velges basert på steinstørrelse eller vekt, som angitt i tabell 5.1.

Tabell 5.1: Krav til valg av steinstørrelse for steinlaget.

	Alternativ 1 Valgt steinstørrelse [mm]		Alternativ 2 Valgt steinstørrelse [kg]
Passering d ₃₀ [%]	400	Vekt W ₅₀ [kg]	550
Passering d ₅₀ [%]	600	Vekt W _{min} [kg]	350
Passering d ₉₀ [%]	700	Vekt W _{maks} [kg]	750

Vellgradert stein foretrekkes generelt fremfor ensgradert stein. Mtp. finstoffmengden i de stedlige massene vil det være krav til et filterlag mellom stedlige masser og erosjonssikringen.

Filterlaget dimensjoneres iht. veiledningen i Molohåndboka [15]:

$$4 < \frac{D_{50f}}{D_{50b}} < 5$$

D_{50f} = middels diameter i filterlag

D_{50b} = middels diameter i underliggende (base-) lag

Basert på overstående, må filterlaget mellom steinen (tabell 5.1) og naturlig grunn ha en størrelse på $120 < d_{50} < 150$ mm. Generelt foretrekkes ensgradert stein fremfor vellgradert stein i filterlaget [15], dvs. f.eks en steinmasse som 63/170 mm eller 50/200 mm.

Steinmassene (både steinen og filterlaget) skal for øvrig være kantete for å gjenspeile friksjonen forutsatt i prosjekteringen, dokumenteres ift. finstoffmengde (tillates maksimalt 7%) og dokumenteres ift. forurensning. Massene må skal være helt fri for sprengstoff/plastrester o.l.

5.4 Krav til anleggsgjennomføring for fase 1 undervannsfylling

Følgende kapittel angir generelle krav til anleggsgjennomføring, oppfølging og kontroll.

Endelige bestemmelser og krav til anleggsgjennomføring (lagtykkelser, hyppighet av elvescanning, utforming av filterlag mm) kan først bestemmes etter at en entreprenør velges og endelig steintype som skal benyttes er angitt.

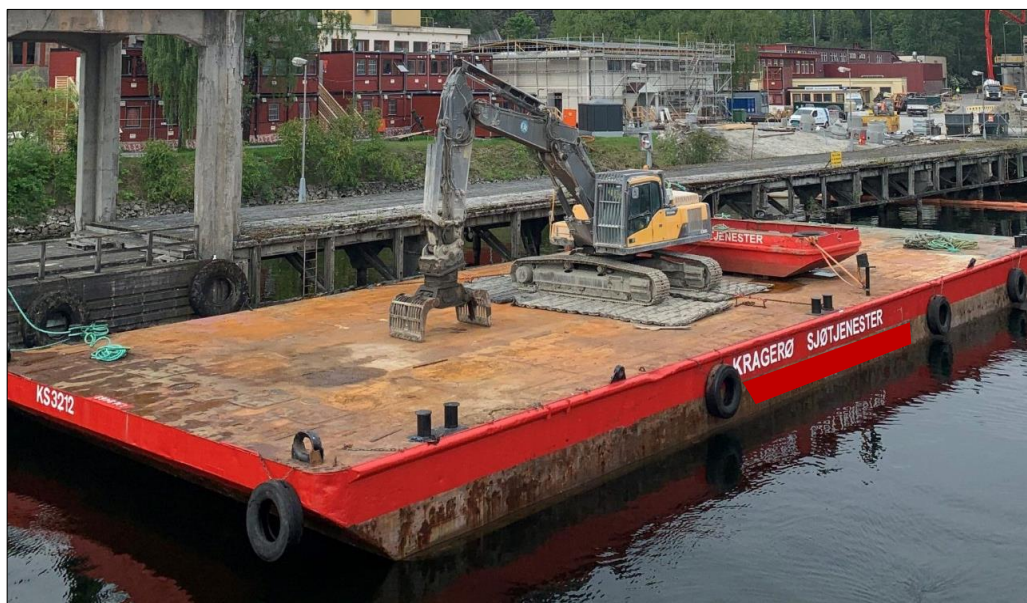
5.4.1 Generelt

Etter at utførende entreprenør er valgt må det så tidlig som mulig være et oppstartsmøte sammen med geotekniker for nærmere diskusjon om hvordan arbeidene bør legges opp (anleggsveier, bærelag, «angrepspunkter» mm), som er utgangspunkt for utarbeidelse av anleggsnotatet.

Erosjonssikringen må sannsynligvis etableres mens det er lav vannføring i elva, mellom 600-800 m³/s.

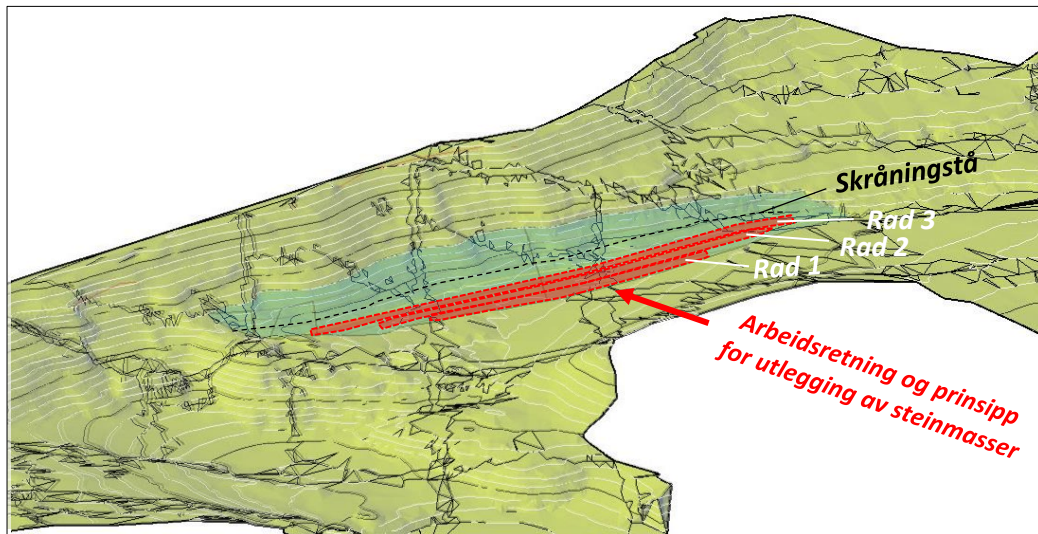
På grunn av stabilitetsnivået i området (kapittel 5.2) og skråningstilstanden i/ved erosjonssår nr. 2 (figur 3.12-3.17, kapittel 3.3), vurderer Multiconsult skråningen som såpass ustabil at det ikke er tilrådelig med bruk av slipplekter for utlegging av massene ved skråningsfoten. Det vises spesielt til erosjonssår nr. 2.

Massene skal derfor legges ut forsiktig med gravemaskin fra lekter eller tilsvarende, som vist på figur 5.9, slik at risiko for ras under utlegging holdes til et absolutt minimum.



Figur 5.9: Eksempel på utleggingsmetode med gravemaskin på lekter.

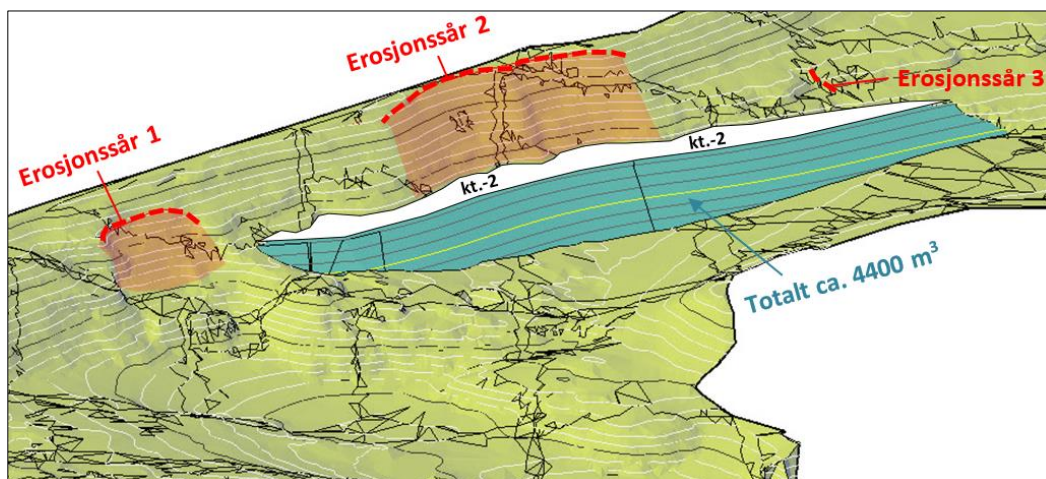
Videre, skal massene legges forran og inn mot skråningsfot radvis og i maksimalt 2 meter høye lag om gangen. Lokal skråningshelning kan aksepteres brattere enn 1:2 under utlegging, og ned til 1:1 for lokale topper med høydeforskjell opp til 1 meter under utleggingen. Se figur 5.10.



Figur 5.10: Utleggingsprinsipp for å unngå forverring i stabilitet under noen anleggsfaser ved utlegging.

Lagtykkelser, øvrig detaljering av utleggingsprinsipp eller utforming av skråningstå i steinlaget må generelt tilpasses entreprenørens utstyr og egenskapene til steinmassene som skal benyttes.

Undervannsfyllingen skal for øvrig avsluttes så høyt som mulig. Som et absolutt minimum skal massene avsluttes på kote -2, og i erosjonssår nr. 2 må massene legges så høyt som praktisk mulig, opp til minimum kote +1 meter, figur 5.11.

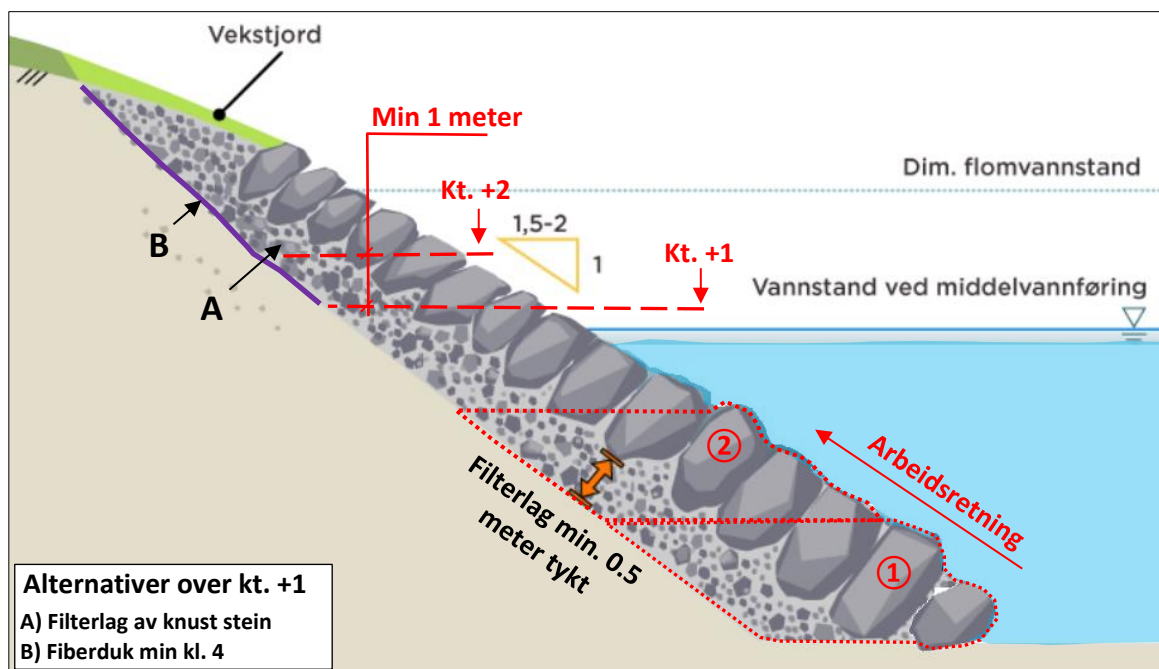


Figur 5.11: Utforming av «fase 1 undervannsfylling» for å sikre det mest rasutsatte området.

5.4.2 Prinsipp for filterlag

En generell forutsetning er at det skal legges et form for filterlag mellom eksisterende terreng og steinlaget under vann/landplastringen, helt fra elvebunnen og opp til topp terreng der plastringen avsluttes. Utforming av filterlag henger generelt sammen med steinfraksjonen som velges i erosjonssikringen, og hvor dypt geotekstilen kan legges. Geotekstilen skal bestå av fiberduk min kl. 4.

Filterlaget skal bestå av steinmasser opp til min. kote +1 meter, og ha steinstørrelser som beskrevet i kapittel 5.3.2. Fra kote +1 meter og videre opp i skråningen kan det vurderes å kun bruke fiberduk min. klasse 4 (uten steinmasser som filterlag), forutsatt at det er 1 meter overlapp mellom fiberduk og filtermassene av stein, samt at steinmassen er vellgradert slik at duken ikke skades, figur 5.12.



Figur 5.12: Utforming av filterlag. Under vann forventes det ikke plastring.

Endelig utforming av filterlaget vil detaljeres i notat nr. 10247285-RIG-NOT-006 «Anleggsgjennomføring» som etableres etter at entreprenører er valgt, utstyr og valgt steintype for steinlaget under vann og landplastringen er bestemt.

5.4.3 Krav til kontroll, oppfølging og dokumentasjon

Det må velges en entreprenør som kan dokumentere sitt utstyr før oppstart, både med tanke på gjennomføring og sikkerhet mot evt. forurensning. Det forutsettes digital utlegging, og at miljøforhold ivaretas. Entreprenør må også dokumentere tidligere erfaring med denne typen arbeider, og arbeidene må ledes av personell på stedet som er erfaren.

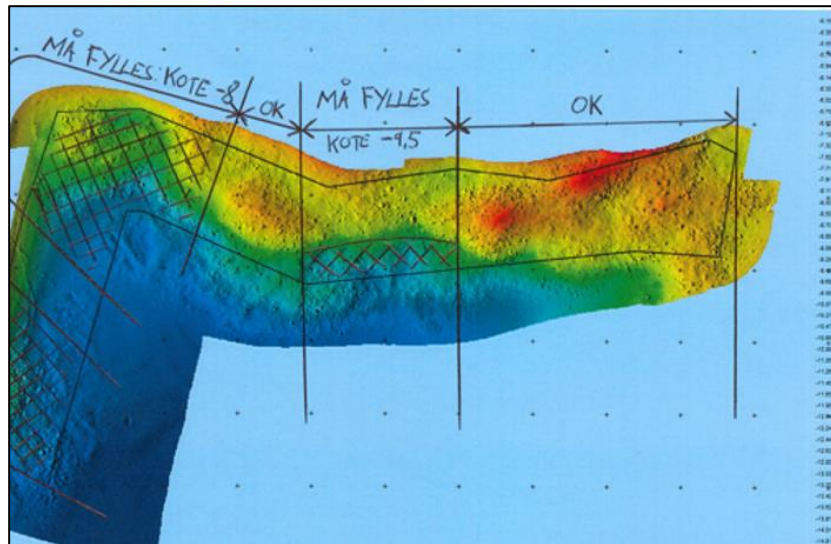
Det forutsettes at en geotekniker engasjeres av byggherre for oppfølging og kontroll av utførelsen. Når entreprenør(e) er valgt, bør det så tidlig som mulig være et møte med geotekniker, for nærmere diskusjon av hvordan arbeidene bør legges opp (type utstyr som skal brukes, fremgangsmåte for utfylling i sjø og på land, HMS-rutiner, «angrepspunkter» mm).

For alle som skal være med på arbeidene og spesielt de som utfører dem, må det holdes et møte for å gå gjennom anleggsfasene i detalj. Ved bytte av personell må man gå gjennom arbeidene på nytt med disse. Samtlige arbeidere skal koordineres med Hafslund Eco, som er regulat for Sarpsfossen.

Perioder med stor vannføring bør generelt unngås, og entreprenøren må vurdere og beskrive hvor presist massene kan legges ut mtp. vannføringen. Vinterperioder gir vanligvis lavere vannføring og tele som er stabiliserende for skråningen, men er ugunstig mtp. sammenforsning av steinmassene. Massene skal generelt holdes fri for snø og is, og ikke være sammenfrosset under utlegging.

Ved evt. maskinstans forutsettes det god kommunikasjon som radiosamband på anlegget. Det ikke tillatt med opphold av folk på landsiden ved etablering av undervannsfyllingen.

Inntil naturlig skråning under vann, vil det bli behov for hyppig elvebunns scanning under de første utleggingene og det forutsettes at geotekniker får rask tilgang på rådata for hurtig opptegning. Deling og type filformat bør derfor avklares på forhånd, slik at kvaliteten av undervannsfyllingen kan vurderes fortløpende, uten lengre stans i arbeidene. Se eksempel på figur 5.13.



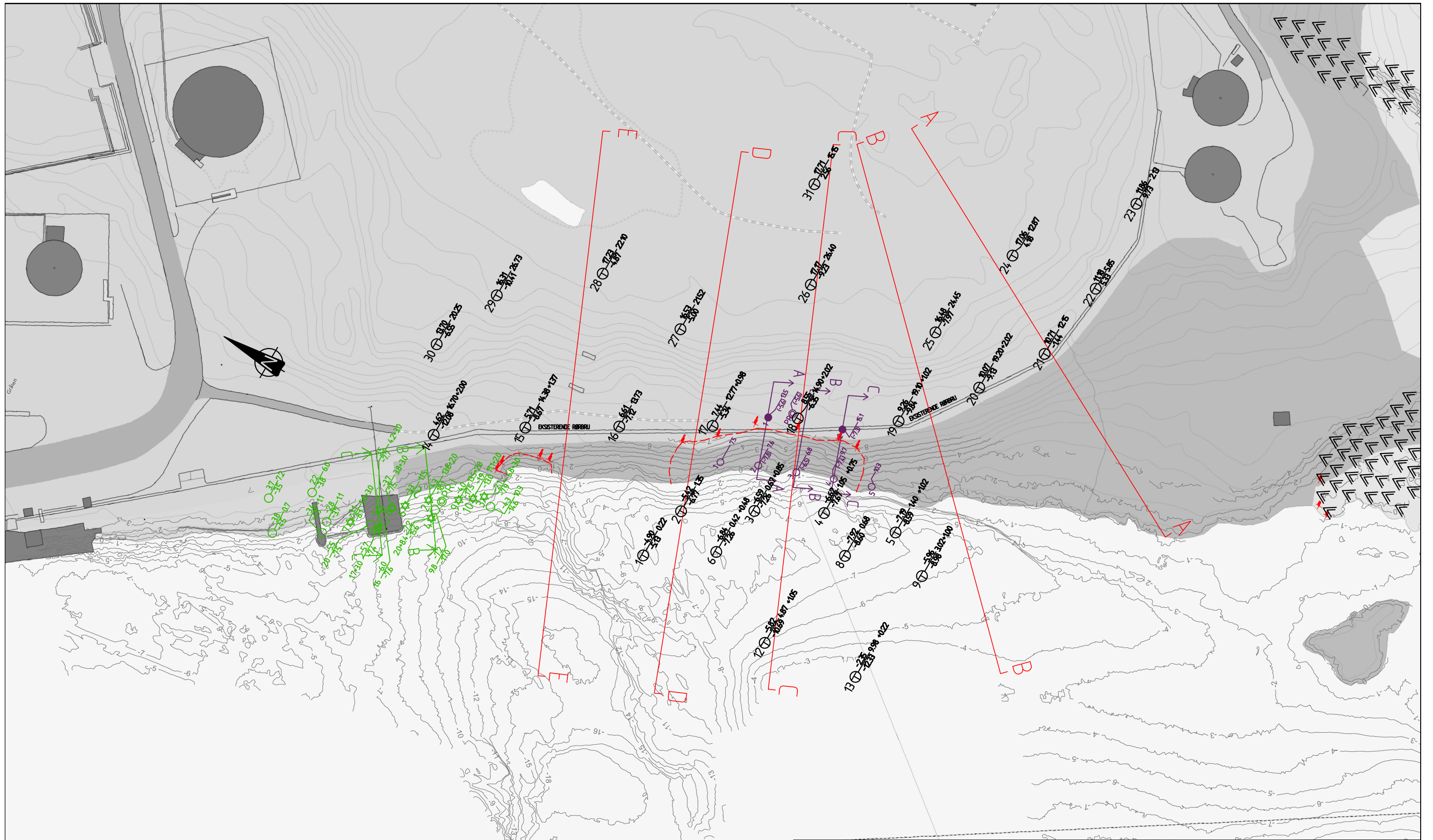
Figur 5.13: Eksempel på kontroll av utlagt undervannsfylling ved elvebunns-scanninger.

Under oppstartsmøte må det avklares hvordan avvik og evt. stopp i arbeidene skal håndteres.

Inntil skråningståa er stabiliteten lavest og erosjonen er kraftigst, og det vil trolig måtte gjøres hyppig batymetrisk elvebunnskartlegging når de første lagene legges ut.

6 Referanser

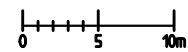
- [1] Multiconsult (2023). Notat nr. 10247285-RIG-RAP-004 «Geotekniske prosjekteringsforutsetninger», datert 2023-10-27. Østfold geoteknikk, Fredrikstad.
- [2] Multiconsult (2023). Forprosjekt, geoteknisk vurdering av anleggsgjennomføring som grunnlag til prising, notat nr. 10247285-RIG-RAP-003 «Erosjonssikring Melløs», datert 2023-09-15. Østfold geoteknikk, Fredrikstad.
- [3] Multiconsult (2023). NVE SØKNAD – HASTETILTAK, notat nr. 10247285-RIG-RAP-002 «Erosjonssikring Melløs», datert 2023-09-01. Østfold geoteknikk, Fredrikstad.
- [4] Multiconsult (2023). Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser, rapport nr. 10247285-RIG-RAP-001 «Erosjonssikring Melløs», datert 2023-03-01, revisjon 01. Østfold geoteknikk, Fredrikstad.
- [5] Norconsult (2009). Tilstandsrapport nr. 3488400/100 «Melløs Havn», datert 2009-12-22. Borregaard Industries Limited.
- [6] NGI (2001). Teknisk notat, nr. 20001553 «Stabilitet av elvebredd», datert 2021-05-14. Norges Geotekniske Institutt (NGI), Oslo.
- [7] Noteby AS (1989). Stabilitetsvurderinger, rapport nr. 49583-1 «Rørbro ved Elvekant, Melløs», datert 30.05.1989. Seksjon geoteknikk, Østfold.
- [8] NVE (2020). Rapport nr. 1/2019, «Sikkerhet mot kvikkleireskred», Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE).
- [9] NVE (2019). Sikringshåndboka, Modul F3.201: Ordna steinlag, sidesikring - Utførelse. Digital veileder for sikringstiltak mot flom og erosjon. Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE), sist oppdatert 09.02.2022. <https://sikringshandboka.nve.no/moduler/modul-f3-203-plastring-utforelse/>
- [10] NVE (2019). Sikringshåndboka, Modul F2.203: Plastring – Prosjektering. Digital veileder for sikringstiltak mot flom og erosjon. Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE), sist oppdatert 09.02.2022. <https://sikringshandboka.nve.no/moduler/modul-f2-203-plastring-prosjektering/>
- [11] NVE (2019). Sikringshåndboka, Modul F2.203: Plastring – Utførelse. Digital veileder for sikringstiltak mot flom og erosjon. Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE), sist oppdatert 09.02.2022. <https://sikringshandboka.nve.no/moduler/modul-f3-203-plastring-utforelse/>
- [12] NVE (2011). Flaum- og skredfare i arealplanar, retningslinjer nr. 2-2011, April 2011. Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE).
- [13] NVE (2009). Rapport nr. 4/2009, «Veileder for dimensjonering av erosjonssikringer av stein», Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE).
- [14] SVV (2018). Håndbok N200, «Vegbygging». Vegdirektoratet, 2018.
- [15] Kystverket (2018). Molohåndboka. Ref. 978-82-93427-07-0, datert 01.12.2018.



SYMBOLER

- Dreiesondering ✦ Fjellkontrollboring ⊙ Prøveserie/Skovlboring
- Enkel sondering ◆ Dreietrykkssondering □ Prøvegrop
- ▽ Trykksondering ⊕ Totalsondering + Vingeboring
- ▲ Fjell i dagen ⊖ Porettrykksmåling

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)



TIDLIGERE UTFØRTE GRUNNUNDERSØKELSER

- Lilla mot sydvest viser ca. plassering av borer og stabilitetsvurderinger utført av Noteby AS, rapport nr. 49583-1 datert 30.05.1989.
- Grønn mot nordvest merket viser ca. plassering av grunnundersøkelser utført av Noteby AS (nå Multiconsult), rapport nr. 13755-1, datert 12.10.1975.

BORPLAN MED PROFILER

Borregaard AS
Erosjonssikring Melløs

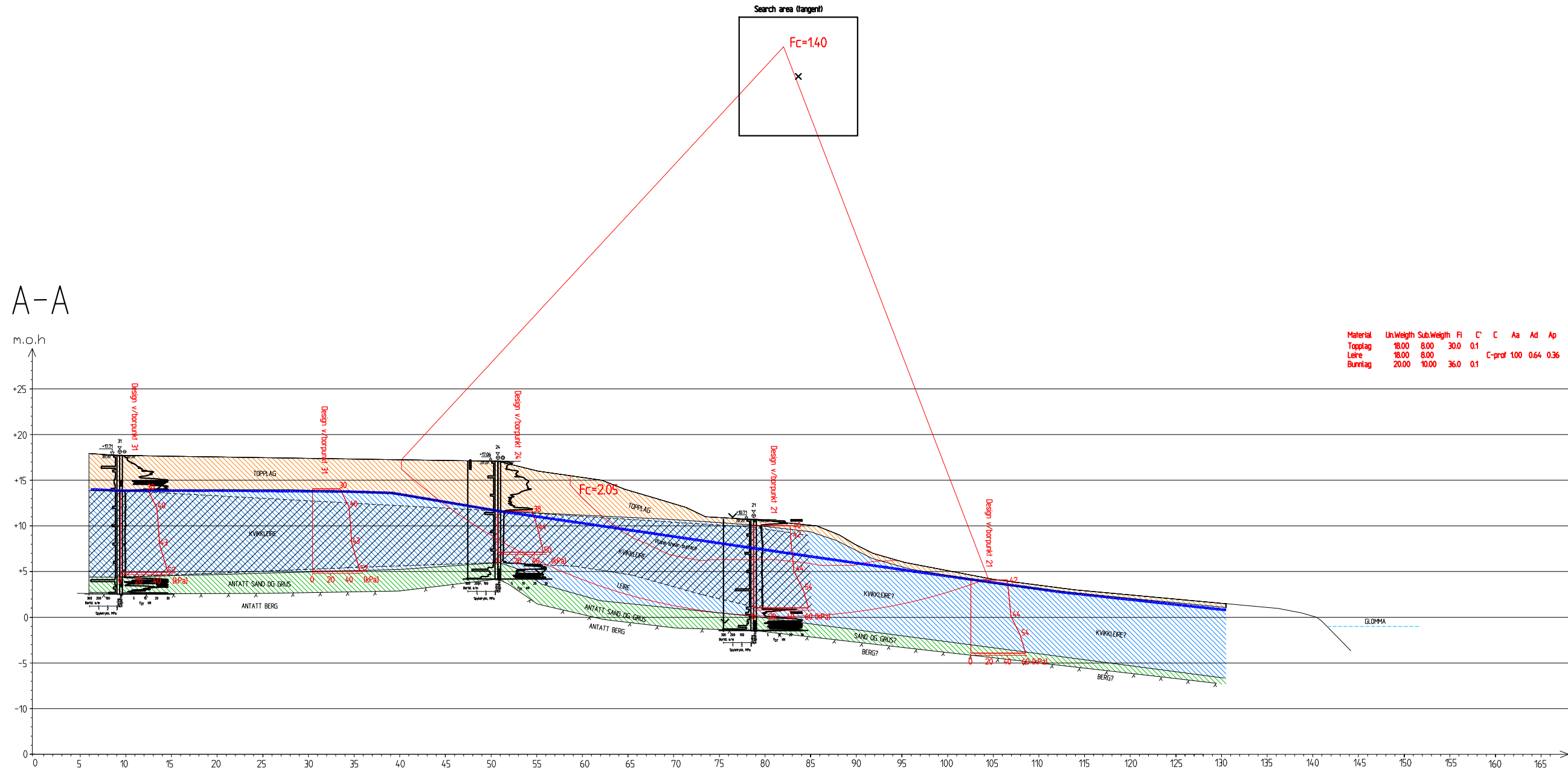
Original format	A3	Fag	RIG
Målestokk	1:1000		
Dato	2023-10-26	Konstr./Tegnet	DSS
Oppdragsnr.	10247285	Kontrollert	ESF
		Godkjent	DSS
		Rev.	00

Multiconsult
www.multiconsult.no

Dato
2023-10-26
Oppdragsnr.
10247285

Konstr./Tegnet
DSS
Tegningsnr.
RIG-TEG-002

Kontrollert
ESF
Godkjent
DSS
Rev.
00



\\nsv2-nasuni-02\fredrikstad\noteby\oppdrag\p10240000 - 10250000\10247285 erosjonssikring melløs\geosuite\stabgraf.rit_profil a-a - dagens situasjon.dwg

Merknader

- Stabilitetsberegningen er ADP-analyse utført på korttidsbasis (su-basis).
- Bergflaten er tolket slik at den gir en ugunstig situasjon for glideflatene. Det må forventes større variasjoner i dybder til berg utover tolkningen som til høy grad er gjort ved en rettlinjert interpolasjon mellom borpunktene.
- Kvikkleira er kartlagt basert på tolkning av sprøbrudd/kvikkleire i prøveseriene og totalsonderingene. Mellom borpunktene er kvikkleira basert på en rettlinjert interpolasjon.
- Grunnvannstanden er basert på poretryksmålinger utført februar 2023, som viste at poretrykket korresponderer med en grunnvannstand under topplaget.

Symboler

- Topplag (tørskorpe eller fyllmasser)
- Leire
- Antatt kvikkleire eller sprøbruddsmateriale
- Morene (sand eller grus)
- Antatt berg
- Poretryksmåling
- Prøveserie/Skovlboring
- Totalsondering
- Enkel sondering
- Trykksondering (CPTU)
- Grunnvannstand/ Glomma

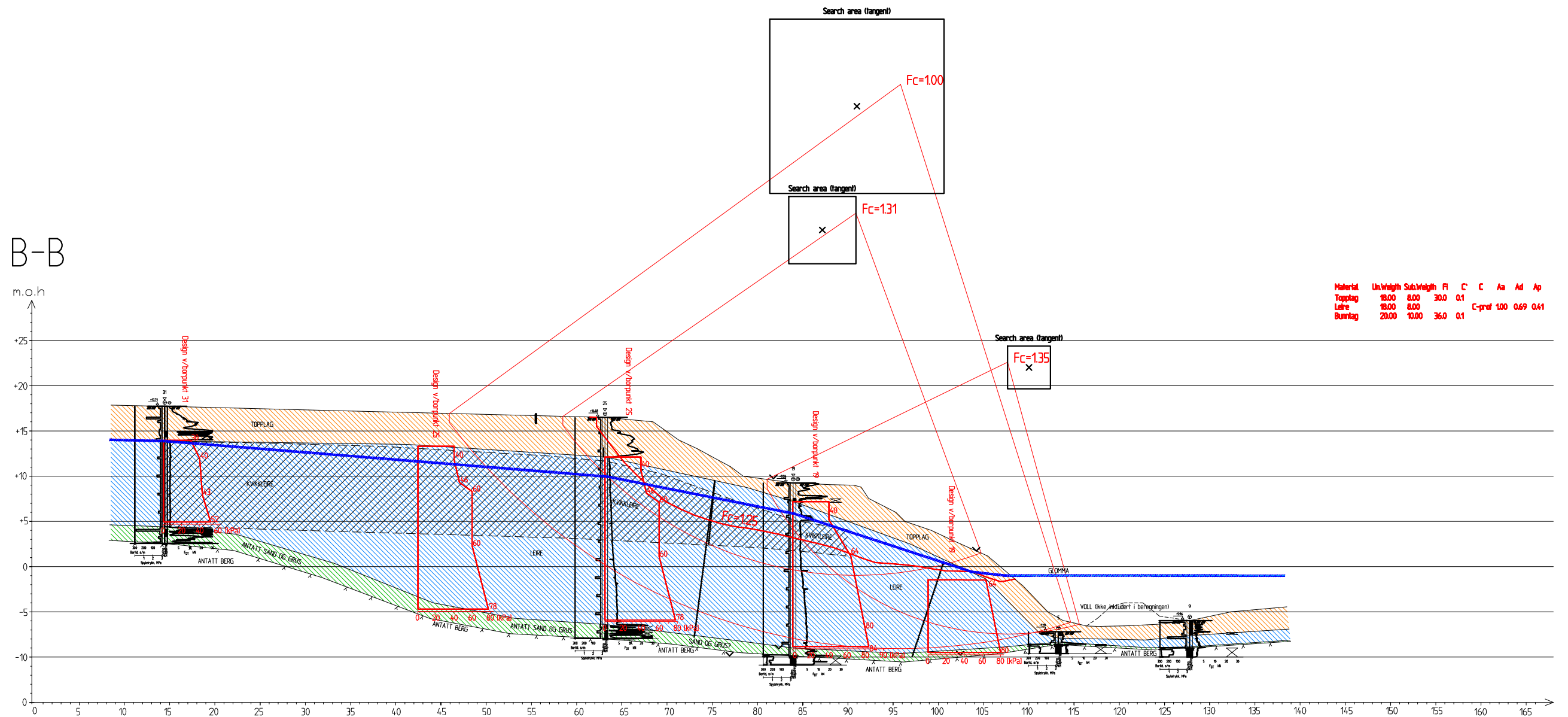
Profil A-A: Dagens situasjon

Borregaard AS
Erosjonssikring Melløs

Original format	A3	Fag	RIG
Målestokk	1:500		
Dato	2023-10-23	Konstr./Tegnet	MASJ
Oppdragsnr.	10247285	Kontrollert	DSS/ESF
		Godkjent	DSS
		Rev.	00

Multiconsult
www.multiconsult.no

Dato	2023-10-23	Konstr./Tegnet	MASJ
Oppdragsnr.	10247285	Kontrollert	DSS/ESF
		Godkjent	DSS
		Rev.	00



Merknader

- Stabilitetsberegningen er ADP-analyse utført på korttidsbasis (su-basis).
- Bergflaten er tolket slik at den gir en ugunstig situasjon for glideflatene. Det må forventes større variasjoner i dybder til berg utover tolkningen som til høy grad er gjort ved en rettlinjert interpolasjon mellom borpunktene.
- Kvikkleira er kartlagt basert på tolkning av sprøbrudd/kvikkleire i prøveseriene og totalsonderingene. Mellom borpunktene er kvikkleira basert på en rettlinjert interpolasjon.
- Grunnvannstanden er basert på poretrykkmålinger utført februar 2023, som viste at poretrykket korresponderer med en grunnvannstand under topplaget.

Symboler

- Topplag (tørreskorpe eller fyllmasser)
- Leire
- Antatt kvikkleire eller sprøbruddsmateriale
- Morene (sand eller grus)
- Poretrykkmåling
- Prøveserie/Skovlboring
- Totalsondering
- Enkel sondering
- Trykksondering (CPTU)
- Grunnvannstand/ Glomma

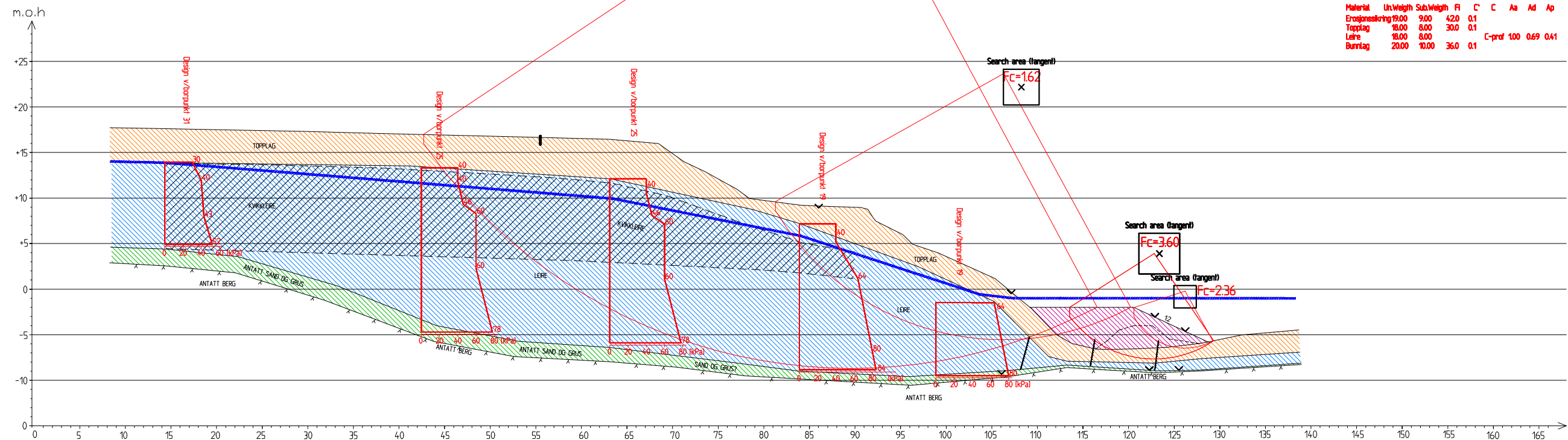
Profil B-B: Dagens situasjon

Borregaard AS
Erosjonssikring Melløs

Original format	A3	Fag	RIG
Målestokk	1:500		
Dato	2023-10-23	Konstr./Tegnet	OLEK
Oppdragsnr.	10247285	Kontrollert	DSS/ESF
		Tegningsnr.	RIG-TEG-801.1
		Godkjent	DSS
		Rev.	00

Multiconsult
www.multiconsult.no

B-B



\\nsv2-nasuni-02\fredrikstad\noteby\opppdrag\p10240000 - 10250000\10247285 erosjonssikring melløs\geosuite\stabgraf.rif_profil b-b - undervannsfylling fase 1.dwg

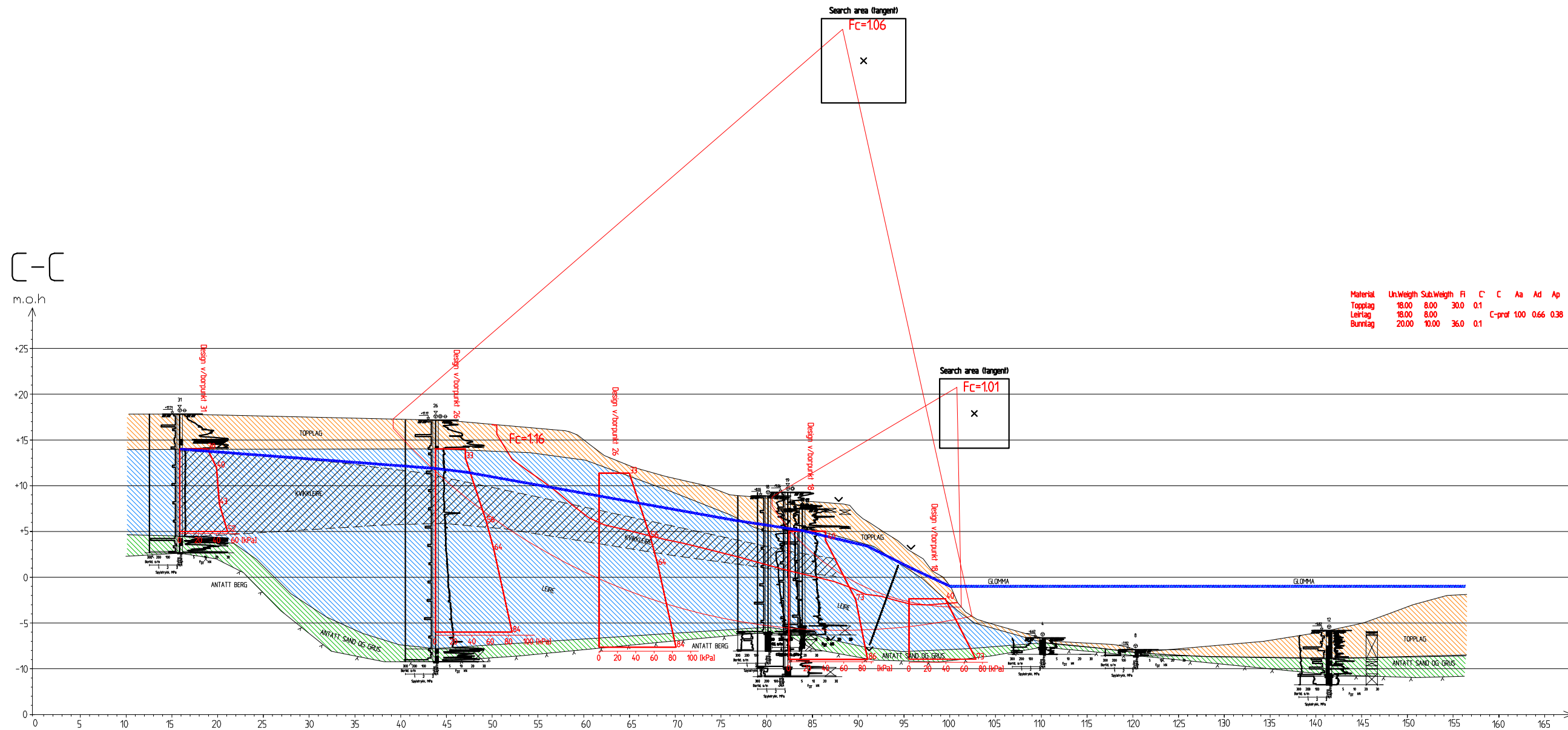
Merknader

- Stabilitetsberegningen er ADP-analyse utført på korttidsbasis (su-basis).
- Bergflaten er tolket slik at den gir en ugunstig situasjon for glideflatene. Det må forventes større variasjoner i dybder til berg utover tolkningen som til høy grad er gjort ved en rettlinjert interpolasjon mellom borpunktene.
- Kvikkleira er kartlagt basert på tolkning av sprøbrudd/kvikkleire i prøveseriene og totalsonderingene. Mellom borpunktene er kvikkleira basert på en rettlinjert interpolasjon.
- Grunnvannstanden er basert på poretryksmålinger utført februar 2023, som viste at poretrykket korresponderer med en grunnvannstand under topplaget.

Symboler

- Topplag (tørreskorpe eller fyllmasser)
- Leire
- Antatt kvikkleire eller sprøbruddsmateriale
- Morene (sand eller grus)
- Undervannsfylling
- Poretryksmåling
- Prøveserie/Skovlboring
- Totalsondering
- Enkel sondering
- Trykksondering (CPTU)
- Grunnvannstand/ Glomma

Profil B-B: Fase 1 undervannsfylling		Original format A3	Fag RIG
Borregaard AS Erosjonssikring Melløs		Målestokk 1:500	
 www.multiconsult.no	Dato 2023-10-26	Konstr./Tegnet OLEK	Kontrollert DSS/ESF
	Oppdragsnr. 10247285	Tegningsnr. RIG-TEG-801.2	Godkjent DSS
			Rev. 00



\\ns\2-nasuni-02\Fredrikstad\noteby\oppdrag\p10240000 - 10250000\10247285 erosjonssikring mellom\geosuite\stabgraf.rif_profil c-c - dagens situasjon.dwg

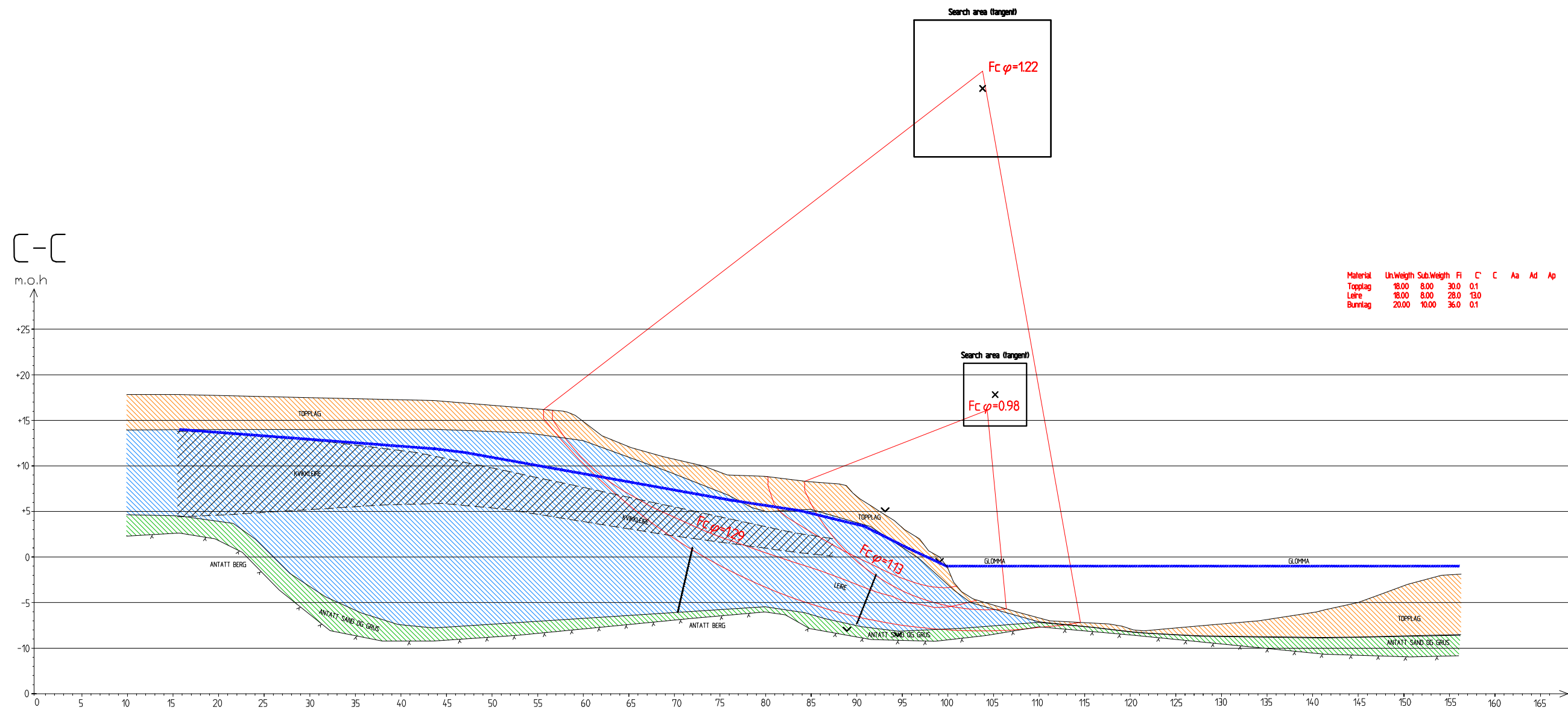
Merknader

- Stabilitetsberegningen er ADP-analyse utført på korttidsbasis (su-basis).
- Bergflaten er tolket slik at den gir en ugunstig situasjon for glideflatene. Det må forventes større variasjoner i dybder til berg utover tolkningen som til høy grad er gjort ved en rettlinjert interpolasjon mellom borpunktene.
- Kvikkleira er kartlagt basert på tolkning av sprøbrudd/kvikkleire i prøveseriene og totalsonderingene. Mellom borpunktene er kvikkleira basert på en rettlinjert interpolasjon.
- Grunnvannstanden er basert på poretryksmålinger utført februar 2023, som viste at poretrykket korresponderer med en grunnvannstand under topplaget.

Symboler

- Topplag (tørreskorpe eller fyllmasser)
- Leire
- Antatt kvikkleire eller sprøbruddsmateriale
- Morene (sand eller grus)
- Poretryksmåling
- Prøveserie/Skovlboring
- Totalsondering
- Enkel sondering
- Trykksondering (CPTU)
- Grunnvannstand/ Glomma

Profil C-C: Dagens situasjon		Original format A3	Fag RIG
Borregaard AS Erosjonssikring Melløs		Målestokk 1:500	
 www.multiconsult.no	Dato 2023-10-24	Konstr./Tegnet OLEK	Kontrollert DSS/ESF
	Oppdragsnr. 10247285	Tegningsnr. RIG-TEG-802.1	Godkjent DSS
			Rev. 00



\\nsv2-nasuni-02\fredrikstad\noteby\oppdrag\p10240000 - 10250000\10247285 erosjonssikring melløs\geosuite\stabgraf.rif_profil c-c - dagens situasjon - aphi.dwg

Merknader

- Stabilitetsberegningen er utført på langtidsbasis (aphi-basis). Kohesjonen (C') er oppjustert slik at beregningsmessig sikkerhet blir rundt 1.0.
- Bergflaten er tolket slik at den gir en ugunstig situasjon for glideflatene. Det må forventes større variasjoner i dybder til berg utover tolkningen som til høy grad er gjort ved en rettlinjert interpolasjon mellom borpunktene.
- Kvikkleira er kartlagt basert på tolkning av sprøbrudd/kvikkleira i prøveseriene og totalsonderingene. Mellom borpunktene er kvikkleira basert på en rettlinjert interpolasjon.
- Grunnvannstanden er basert på poretryksmålinger utført februar 2023, som viste at poretrykket korresponderer med en grunnvannstand under topplaget.

Symboler

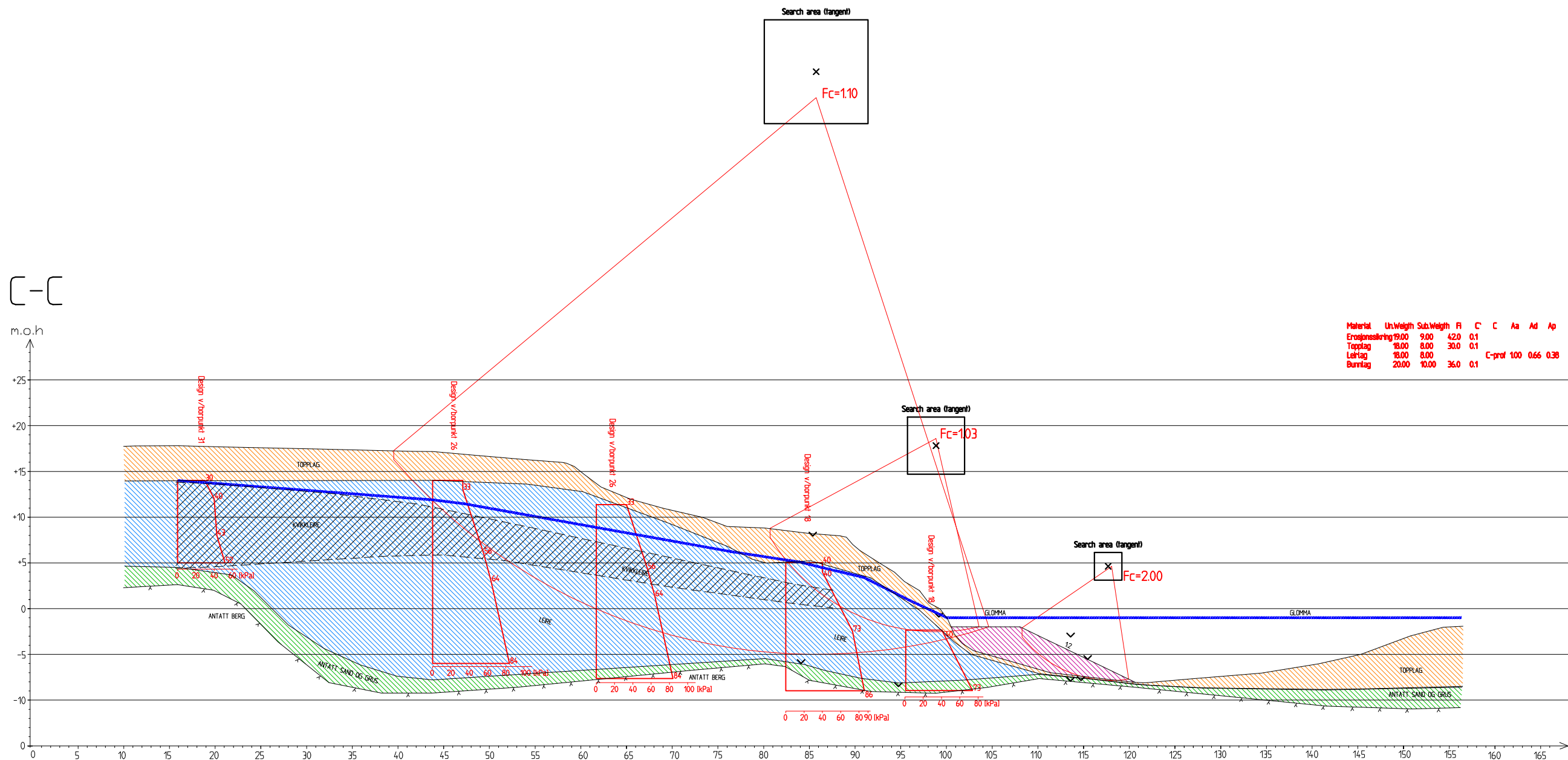
- Topplag (tørreskorpe eller fyllmasser)
- Leire
- Antatt kvikkleira eller sprøbruddsmateriale
- Morene (sand eller grus)
- Poretryksmåling
- Prøveserie/Skovlboring
- Totalsondering
- Enkel sondering
- Trykksondering (CPTU)
- Grunnvannstand/ Glomma

Profil C-C: Dagens situasjon

Borregaard AS
Erosjonssikring Melløs

Original format	A3	Fag	RIG
Målestokk	1:500		
Dato	2023-10-26	Konstr./Tegnet	OLEK
Oppdragsnr.	10247285	Tegningsnr.	RIG-TEG-802.2
Kontrollert	DSS/ESF	Godkjent	DSS
		Rev.	00

Multiconsult
www.multiconsult.no



Material	Un.Weight	Sub.Weight	F	C	C	Aa	Ad	Ap
Erojonssikring	19.00	9.00	42.0	0.1				
Topplag	18.00	8.00	30.0	0.1				
Leire	18.00	8.00			C-prof	100	0.66	0.38
Bunntlag	20.00	10.00	36.0	0.1				

Merknader

- Stabilitetsberegningen er ADP-analyse utført på korttidsbasis (su-basis).
- Bergflaten er tolket slik at den gir en ugunstig situasjon for glideflatene. Det må forventes større variasjoner i dybder til berg utover tolkningen som til høy grad er gjort ved en rettlinjert interpolasjon mellom borpunktene.
- Kvikkleira er kartlagt basert på tolkning av sprøbrudd/kvikkleira i prøveseriene og totalsonderingene. Mellom borpunktene er kvikkleira basert på en rettlinjert interpolasjon.
- Grunnvannstanden er basert på poretrykkmålinger utført februar 2023, som viste at poretrykket korresponderer med en grunnvannstand under topplaget.

Symboler

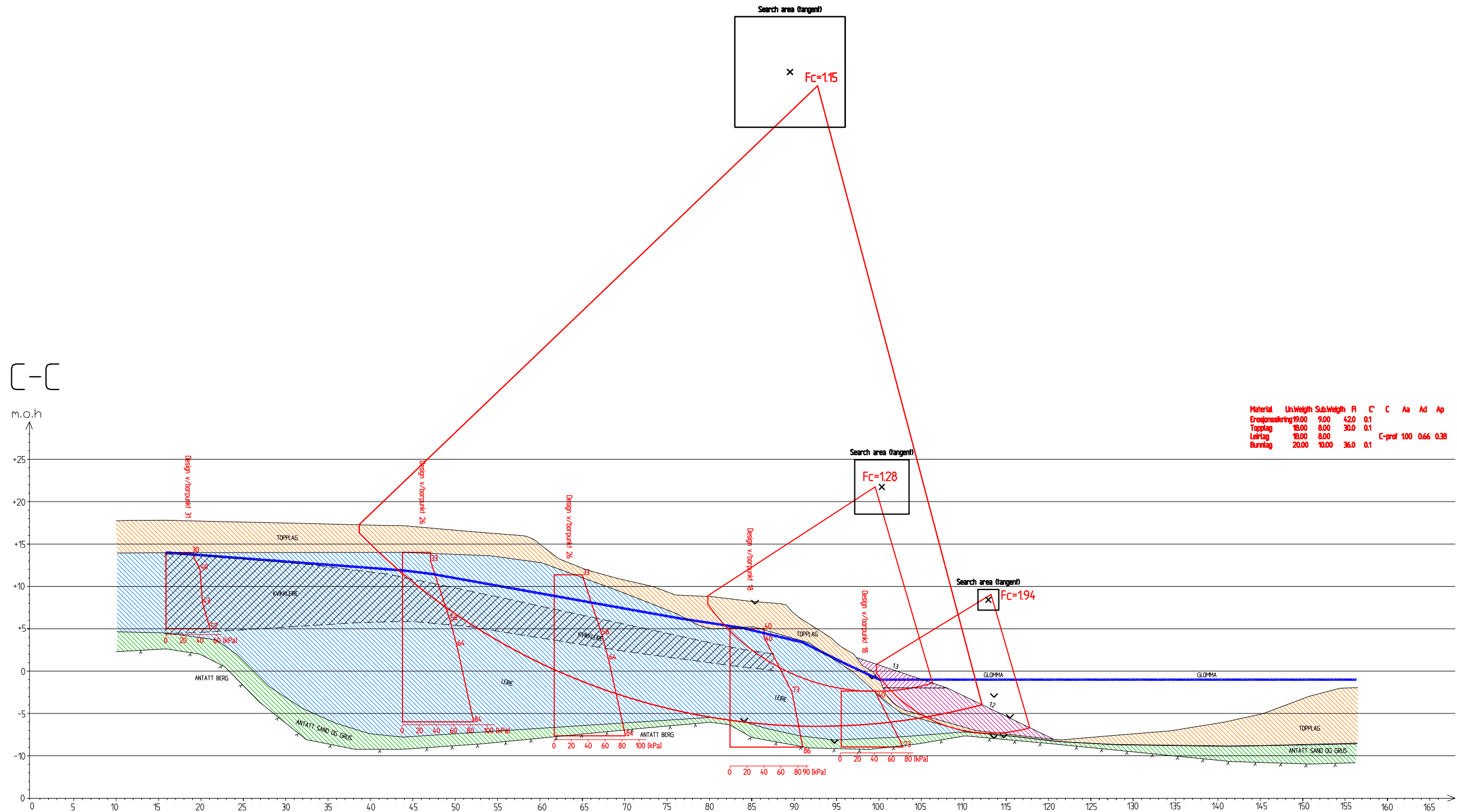
- Topplag (tørreskorpe eller fyllmasser)
- Leire
- Antatt kvikkleira eller sprøbruddsmateriale
- Morene (sand eller grus)
- Undervannsfylling
- Poretrykksmåling
- Prøveserie/Skovlboring
- Totalsondering
- Enkel sondering
- Trykksondering (CPTU)
- Grunnvannstand/ Glomma

Profil C-C: Fase 1 undervannsfylling

Borregaard AS
Erosjonssikring Melløs

Original format A3	Fag RIG
Målestokk 1:500	
Dato 2023-10-26	Godkjent DSS
Oppdragsnr. 10247285	Rev. 00
Konstr./Tegnet OLEK	
Tegningsnr. RIG-TEG-802.3	
Kontrollert DSS/ESF	

Multiconsult
www.multiconsult.no



\\nsv2-nasuni-02\fredrikstad\noteby\opdrag\p10240000 - 10250000\10247285 erosjonssikring melløs\geosuite\stabgraf.rit_profil c-c - undervannsfylling fase 1.dwg

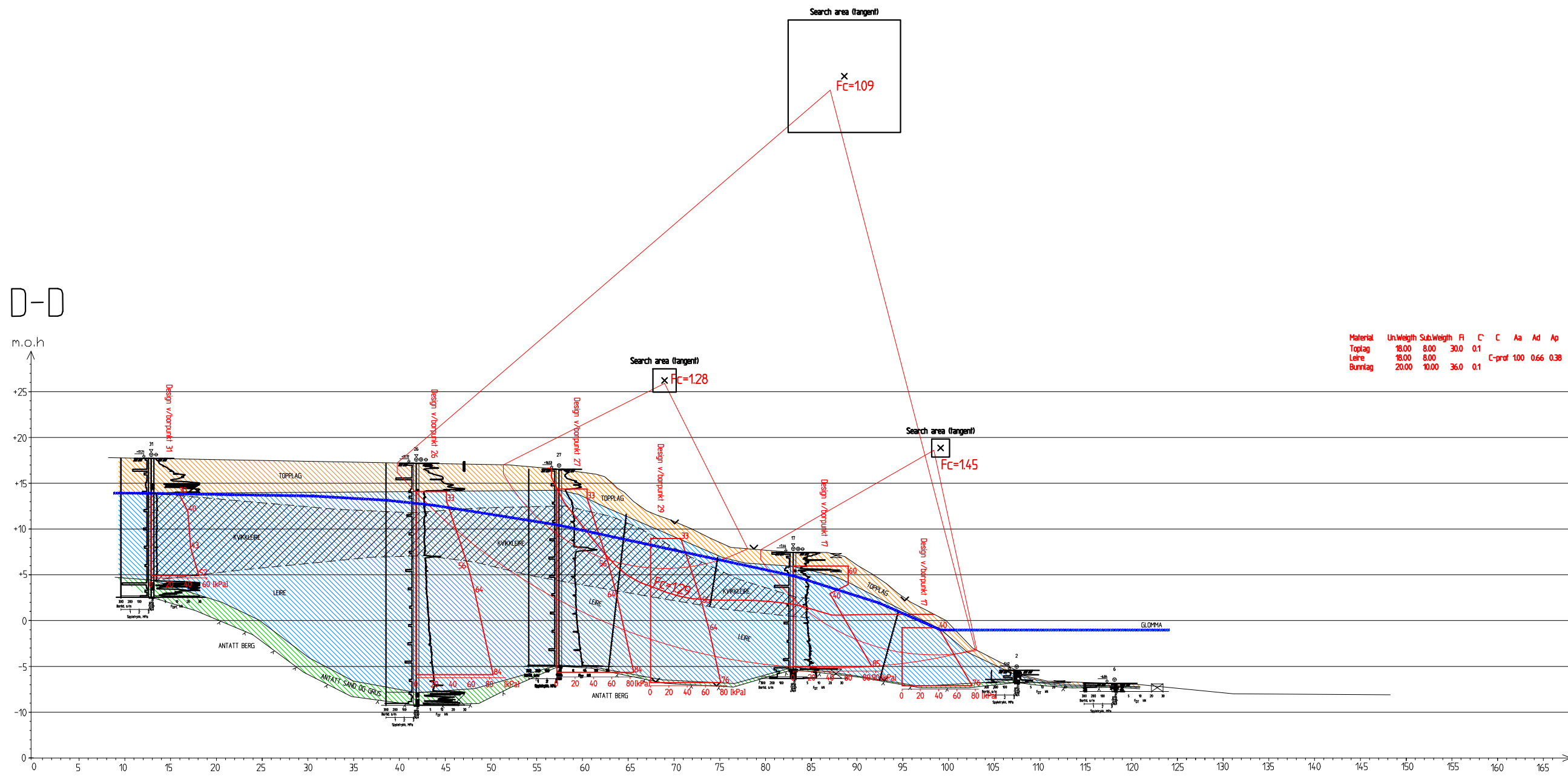
Merknader

- Stabilitetsberegningen er ADP-analyse utført på korttidsbasis (su-basis).
- Bergflaten er tolket slik at den gir en ugunstig situasjon for glideflatene. Det må forventes større variasjoner i dybder til berg utover tolkningen som til høy grad er gjort ved en rettlinjert interpolasjon mellom borpunktene.
- Kvikkleira er kartlagt basert på tolkning av sprøbrudd/kvikkleire i prøveseriene og totalsonderingene. Mellom borpunktene er kvikkleira basert på en rettlinjert interpolasjon.
- Grunnvannstanden er basert på poretryksmålinger utført februar 2023, som viste at poretrykket korresponderer med en grunnvannstand under topplaget.
- Tildekking av erosjonssår med 1:3 helning fra kote -2 og opp til kote +1.

Symboler

- Topplag (tørreskorpe eller fyllmasser)
- Leire
- Antatt kvikkleire eller sprøbruddsmateriale
- Morene (sand eller grus)
- Undervannsfylling
- Poretryksmåling
- Prøveserie/Skovlboring
- Totalsondering
- Enkel sondering
- Trykksondering (CPTU)
- Grunnvannstand/ Glomma

Profil C-C: Fase 1 med tildekking		Original format A3	Fag RIG
Borregaard AS Erosjonssikring Melløs		Målestokk 1:500	
 www.multiconsult.no	Dato 2023-10-27	Konstr./Tegnet DSS	Kontrollert ESF
	Oppdragsnr. 10247285	Tegningsnr. RIG-TEG-802.4	Godkjent DSS
			Rev. 00



\\nsv2-nasuni-02\Fredrikstad\noteby\oppdrag\p10240000 - 10250000\10247285 erosjonssikring melløs\geosuite\stabgraf.rif_profil d-d - dagens situasjon.dwg

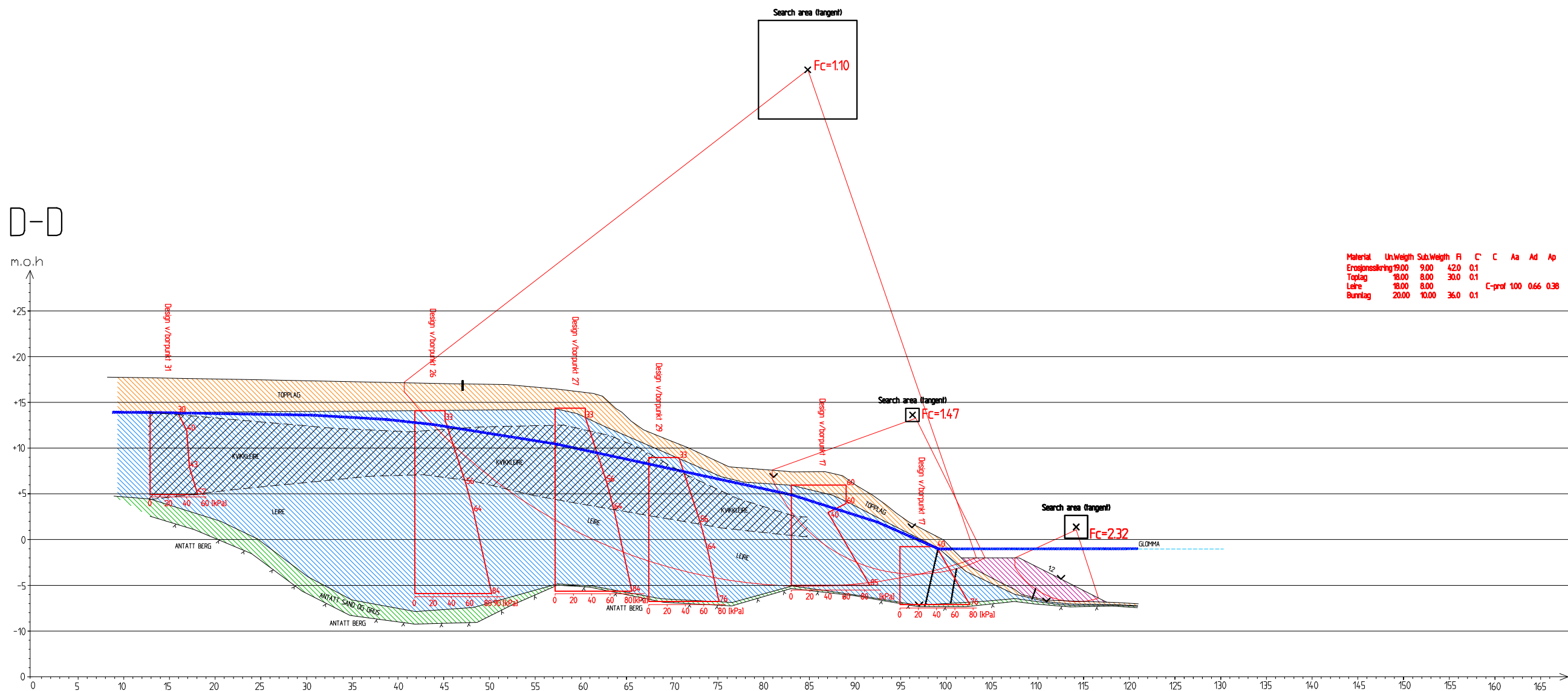
Merknader

- Stabilitetsberegningen er ADP-analyse utført på korttidsbasis (su-basis).
- Bergflaten er tolket slik at den gir en ugunstig situasjon for glideflatene. Det må forventes større variasjoner i dybder til berg utover tolkningen som til høy grad er gjort ved en rettlinjert interpolasjon mellom borpunktene.
- Kvikkleira er kartlagt basert på tolkning av sprøbrudd/kvikkleira i prøveseriene og totalsonderingene. Mellom borpunktene er kvikkleira basert på en rettlinjert interpolasjon.
- Grunnvannstanden er basert på poretrykkmålinger utført februar 2023, som viste at poretrykket korresponderer med en grunnvannstand under topplaget.

Symboler

- Topplag (tørreskorpe eller fyllmasser)
- Leire
- Antatt kvikkleira eller sprøbruddsmateriale
- Morene (sand eller grus)
- Poretrykkmåling
- Prøveserie/Skovlboring
- Totalsondering
- Enkel sondering
- Trykksondering (CPTU)
- Grunnvannstand/ Glomma

Profil D-D: Dagens situasjon		Original format A3	Fag RIG
Borregaard AS Erosjonssikring Melløs		Målestokk 1:500	
 www.multiconsult.no	Dato 2023-10-24	Konstr./Tegnet OLEK	Kontrollert DSS/ESF
	Oppdragsnr. 10247285	Tegningsnr. RIG-TEG-803.1	Godkjent DSS
			Rev. 00



\\ns2-nasuni-02\fredrikstad\noteby\oppdrag\p1024-0000 - 10250000\10247285 erosjonssikring melløs\geosuite\stabgraf.rvt_profil d-d - undervannsfylling fase 1.dwg

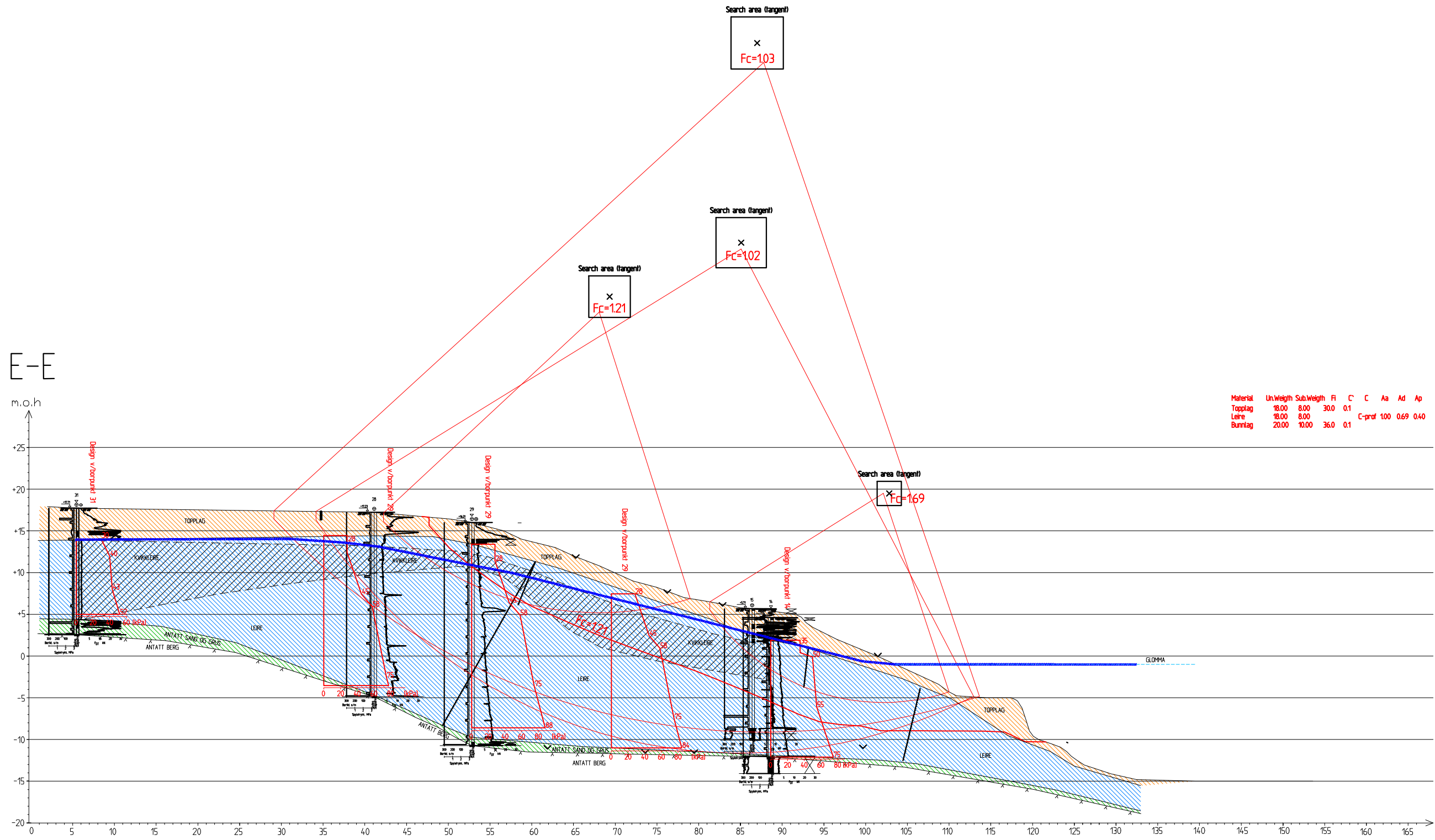
Merknader

- Stabilitetsberegningen er ADP-analyse utført på korttidsbasis (su-basis).
- Bergflaten er tolket slik at den gir en ugunstig situasjon for glideflatene. Det må forventes større variasjoner i dybder til berg utover tolkningen som til høy grad er gjort ved en rettlinjert interpolasjon mellom borpunktene.
- Kvikkleira er kartlagt basert på tolkning av sprøbrudd/kvikkleire i prøveseriene og totalsonderingene. Mellom borpunktene er kvikkleira basert på en rettlinjert interpolasjon.
- Grunnvannstanden er basert på poretryksmålinger utført februar 2023, som viste at poretrykket korresponderer med en grunnvannstand under topplaget.

Symboler

- Topplag (tørreskorpe eller fyllmasser)
- Leire
- Antatt kvikkleire eller sprøbruddsmateriale
- Morene (sand eller grus)
- Undervannsfylling
- Poretryksmåling
- Prøveserie/Skvlboring
- Totalsondering
- Enkel sondering
- Trykksondering (CPTU)
- Grunnvannstand/ Glomma

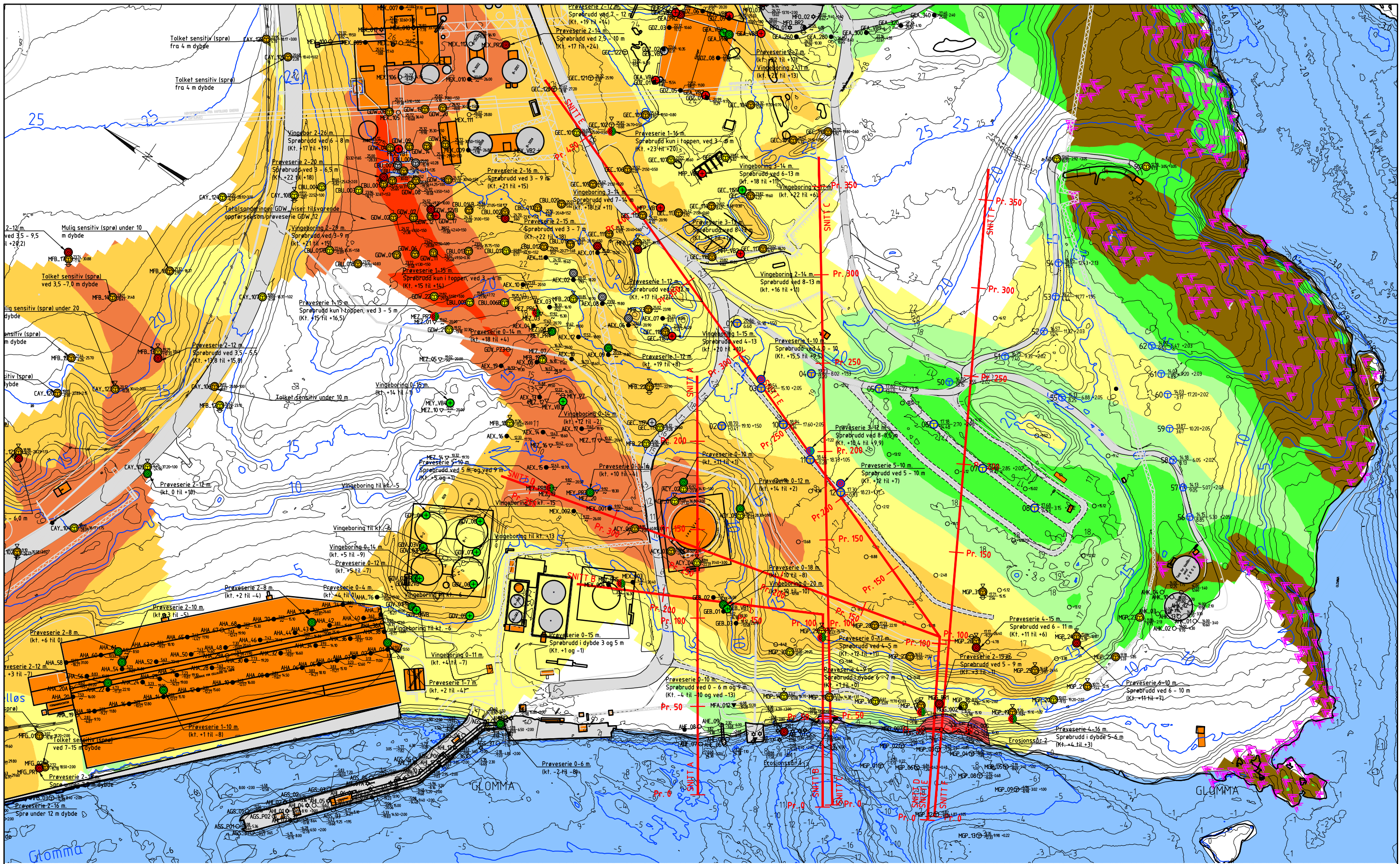
Profil D-D: Fase 1 undervannsfylling		Original format A3	Fag RIG
Borregaard AS Erosjonssikring Melløs		Målestokk 1:500	
 www.multiconsult.no	Dato 2023-10-26	Konstr./Tegnet OLEK	Kontrollert DSS/ESF
	Oppdragsnr. 10247285	Tegningsnr. RIG-TEG-803.2	Godkjent DSS
			Rev. 00



Material	Un.Weight	Sub.Weight	F	C	C	Aa	Ad	Ap
Topplag	18.00	8.00	30.0	0.1				
Leire	18.00	8.00			C-prof	100	0.69	0.40
Bunnlag	20.00	10.00	36.0	0.1				

\\nsv2-nasuni-02\fredrikstad\noteby\opppdrag\p10240000 - 10250000\10247285 erosjonssikring mellom\geosuite\stabgraf.rif_\profil e-e - dagens situasjon.dwg

Merknader <ul style="list-style-type: none"> Stabilitetsberegningen er ADP-analyse utført på korttidsbasis (su-basis). Bergflaten er tolket slik at den gir en ugunstig situasjon for glideflatene. Det må forventes større variasjoner i dybder til berg utover tolkningen som til høy grad er gjort ved en rettlinjert interpolasjon mellom borpunktene. Kvikkleira er kartlagt basert på tolkning av sprøbrudd/kvikkleira i prøveseriene og totalsonderingene. Mellom borpunktene er kvikkleira basert på en rettlinjert interpolasjon. Grunnvannstanden er basert på poretryksmålinger utført februar 2023, som viste at poretrykket korresponderer med en grunnvannstand under topplaget. 	Symboler <ul style="list-style-type: none"> Topplag (tørreskorpe eller fyllmasser) Leire Antatt kvikkleira eller sprøbruddsmateriale Morene (sand eller grus) Poretryksmåling Prøveserie/Skovlboring Totalsondering Enkel sondering Trykksondering (CPTU) Grunnvannstand/ Glomma 	Profil E-E: Dagens situasjon		Original format A3	Fag RIG
		Borregaard AS Erosjonssikring Melløs		Målestokk 1:500	
Multiconsult www.multiconsult.no		Dato 2023-10-24	Konstr./Tegnet OLEK	Kontrollert DSS/ESF	Godkjent DSS
		Oppdragsnr. 10247285	Tegningsnr. RIG-TEG-804.1		Rev. 00



Løsmassektighet (dybde til berg):

0 - 1 m
1 - 5 m
5 - 10 m
10 - 20 m
20 - 30 m
30 - 45 m
45 - 65 m

Bemerkninger:
Oversikt med angivelse av forekomster av sprøbruddmateriale

● Bekreftet IKKE sprøbruddmateriale
● Tolket IKKE sprøbruddmateriale
● Ikke tolket
● Tolket sprøbruddmateriale
● Påvist sprøbruddmateriale

Teqnforklaring:

● Prøveserie	● Totalsondering	~ Boring avsluttet i løsmasser
● Skovlboring	● Enkel sondering	▲ Fjell i dagen
+ Vingeboring	★ Fjellkontrollmåling	
● Poretrykksmåler	● Dreiesondering	
▼ Trykksondering	● Dreitrykksondering	
● Ramsondering	● Ramsondering	
● Terrengekote	● Boret dybde + Boret i berg	
● Antatt bergkote		

A PLAN
A1: 1:1000, A3: 1:2000

Navngivning av borpunkter (utvalg):

● CAY_	A240573-1	COWI
● GDW_	960057-1	NGI
● GEC_	970065-1	NGI
● GEO_	20031560-1	NGI
● MEX_	17637-1	Noteby
● MEY_	17637-2	Noteby
● MEZ_	17943	Noteby
● MFB_	512639-1	Multiconsult
● MFG_	49593-1	Noteby
● MFL_	511640-1	Multiconsult
● MGG_	49583-1	Noteby
● MGP_	10247285-1	Multiconsult

Borregaard, Avløp Melløs-Spraytarke. 2022

Borregaard, Gassturbinanlegg. 1996

Borregaard, Gassturbinanlegg ved kislager. 1997

Kvikkleiresoner i Nedre Glomma. 2004

Borregaard, Prosjekt 239, avlufforedring. 1977

Borregaard, Avlufforedring ved Melløs. 1978

Borregaard, Teglværksområdet på Melløs. 1978

Mastefundamentering 132 kV hafslund. 2017

Kaiområdet i Melløs. 1996

Borregaard, Ny anaerob. 2011

Rørbro ved elvekant, Melløs. 1989

Erosjonssikring Melløs. 2023

Borregaard

Erosjonssikring ved Melløs

SAK: Vurdering utstrekning faresone
Oversiktskart

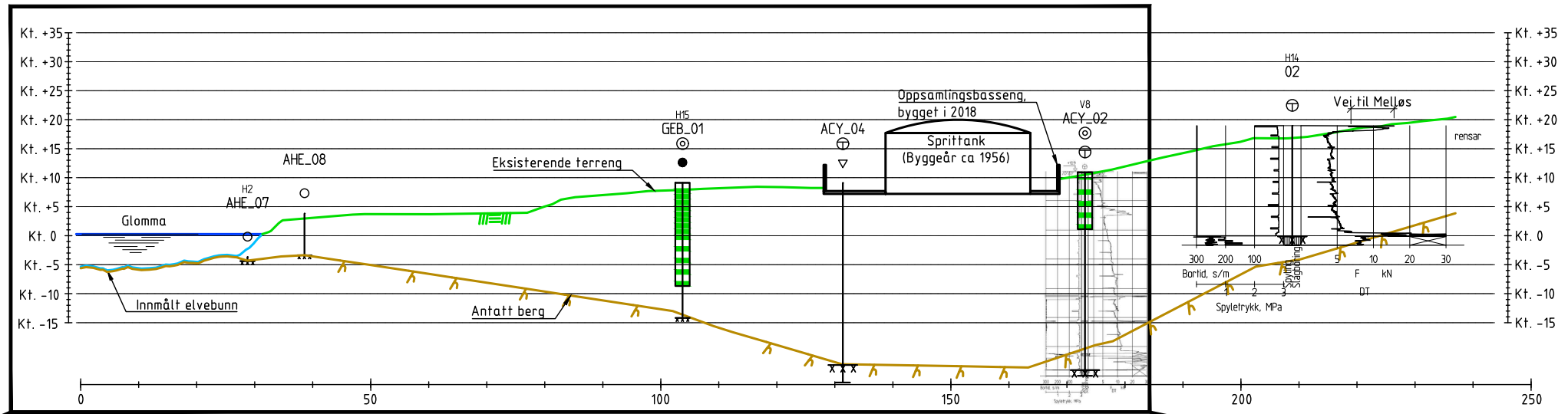
DATO: 20.08.2023

REV.DATO: 12.09.2023

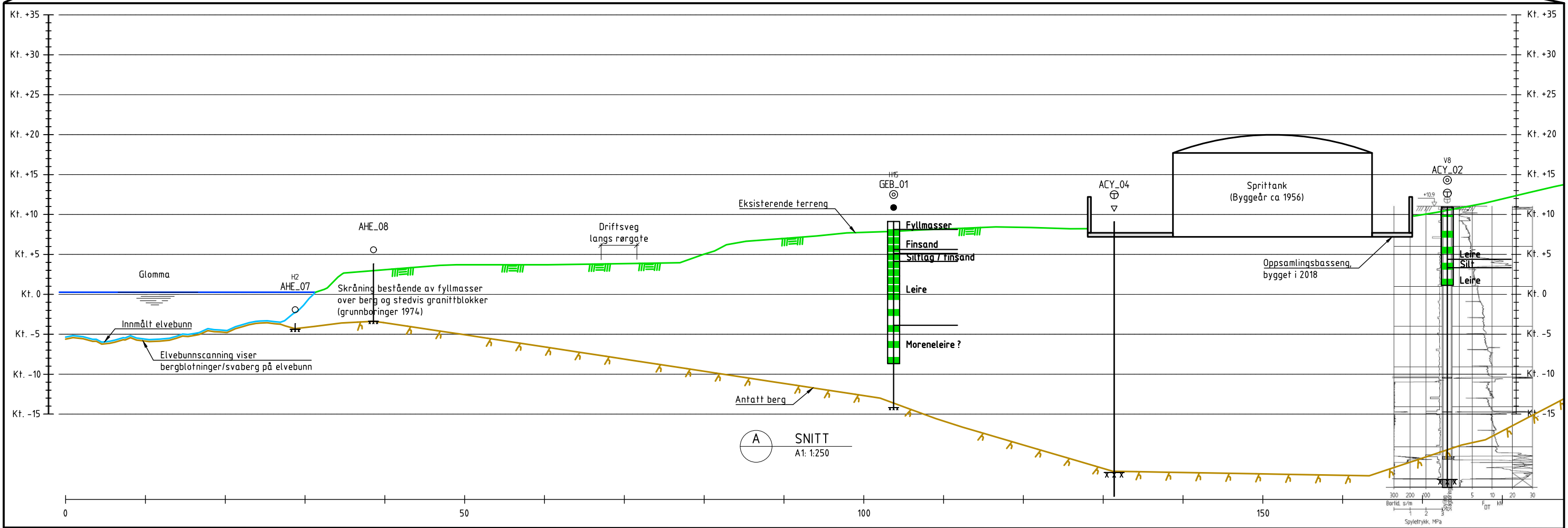
REV.: 03

DOK.NR.:

GEOVITA



A SNITT
A1: 1:500



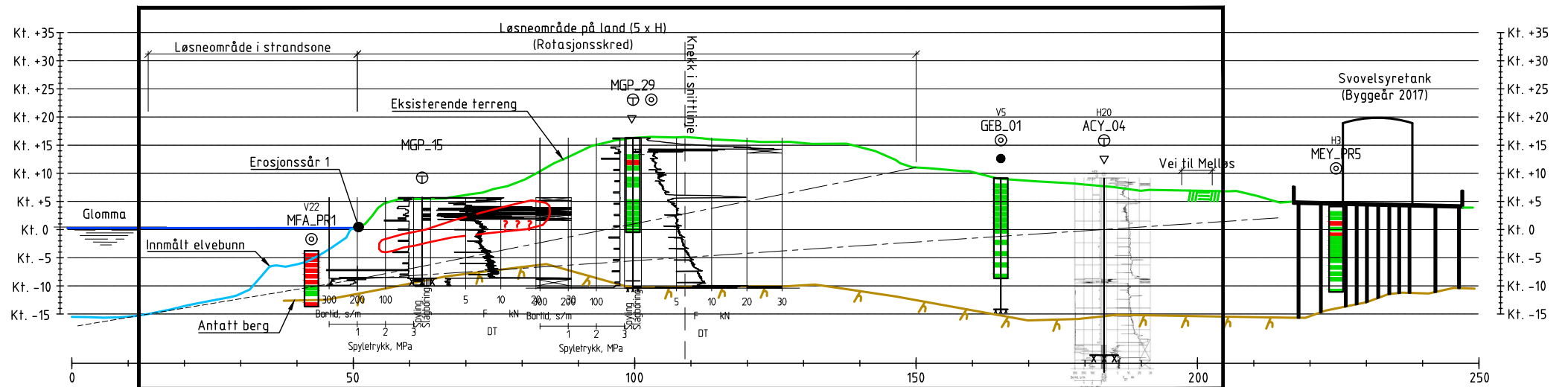
A SNITT
A1: 1:250



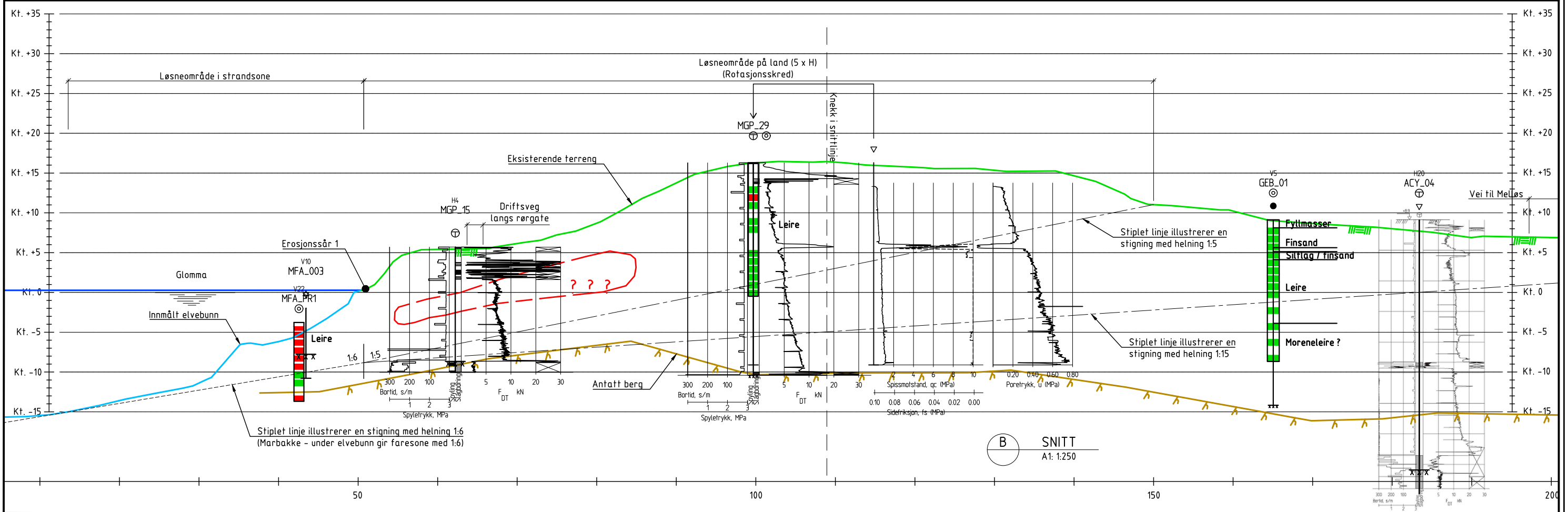
Erosjonssikring ved Melløs

SAK.	Snitt A mot Glomma Grunnundersøkelser og lagdeling	REV.DATO.	12.09.2023
		REV.:	01
		DATE:	2023.08.20
		DOK.NR.:	





B SNITT
A1: 1:500



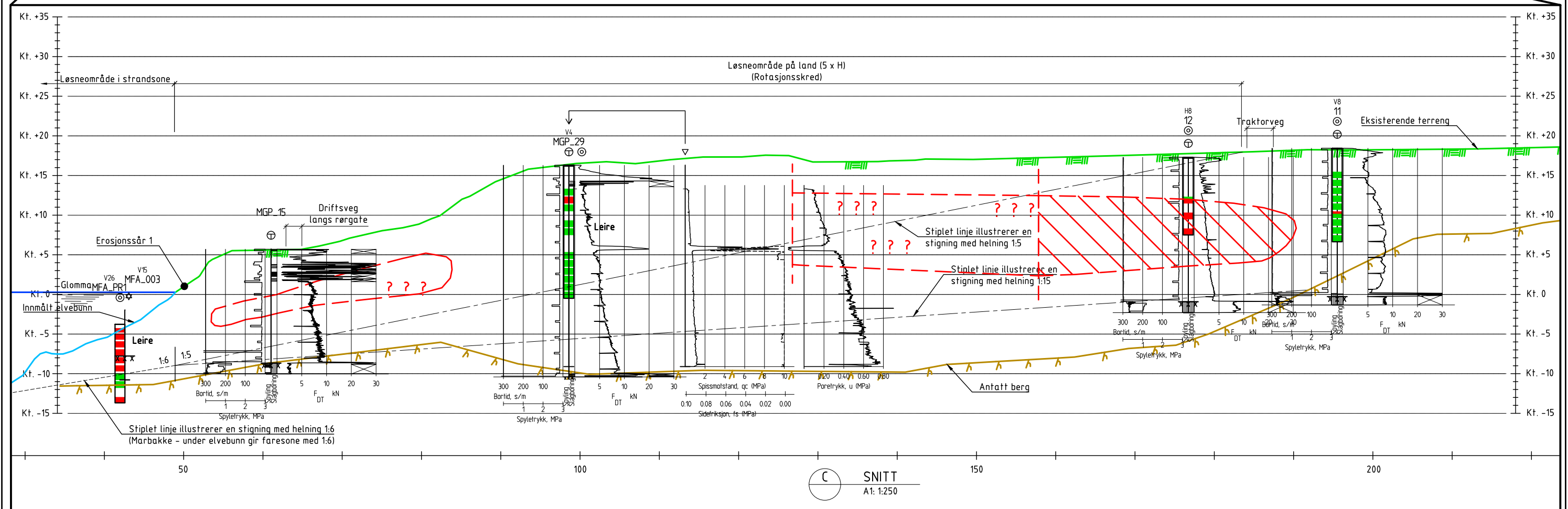
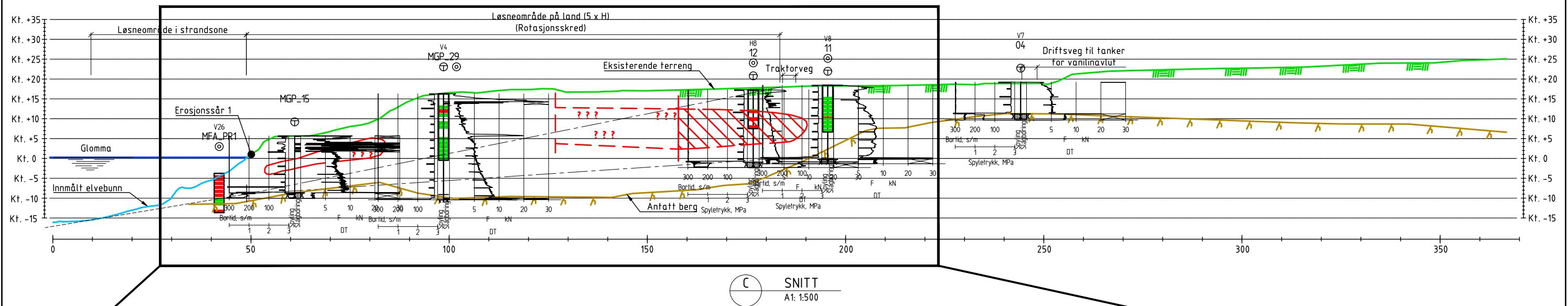
B SNITT
A1: 1:250

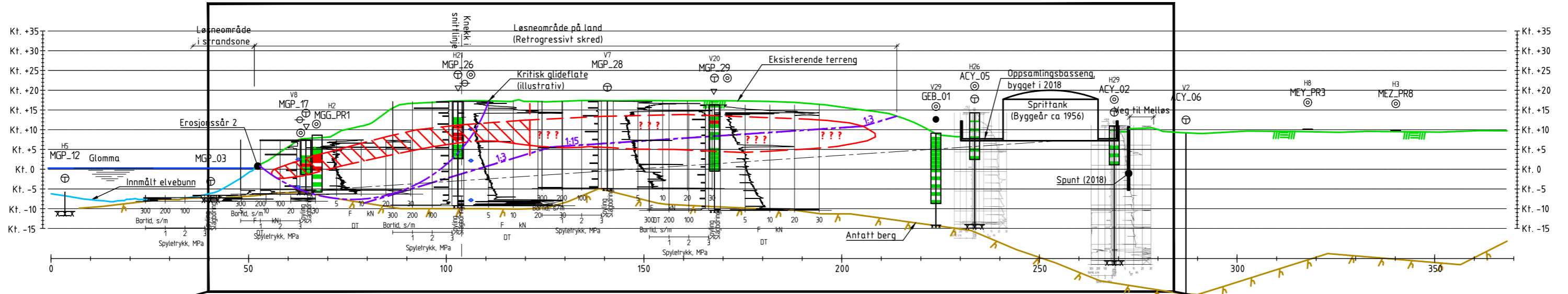


Erosjonssikring ved Melløs

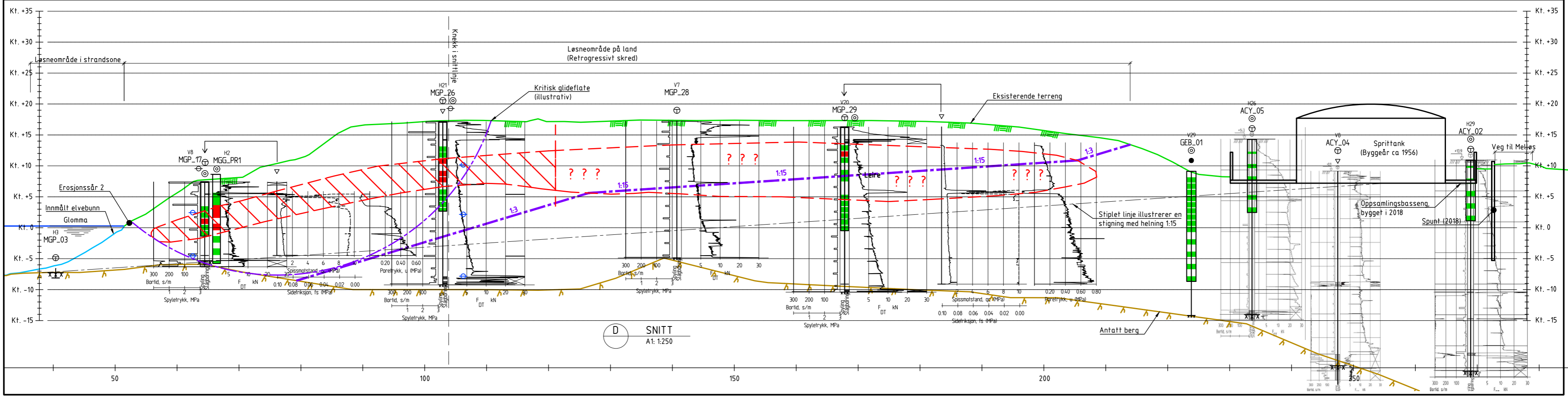
SAK.	Snitt B mot Glomma Grunnundersøkelser og lagdeling	REV.DATO.	
		REV.	00
		DATE	2023.08.20
		DOK.NR.	







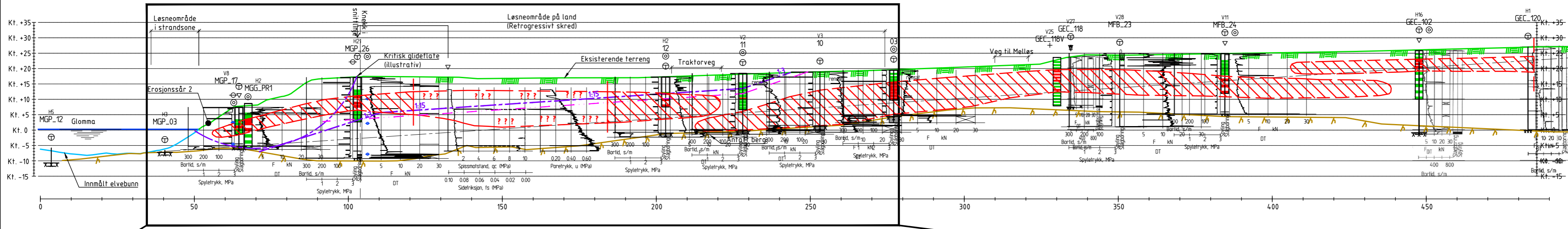
D SNITT
A1: 1500



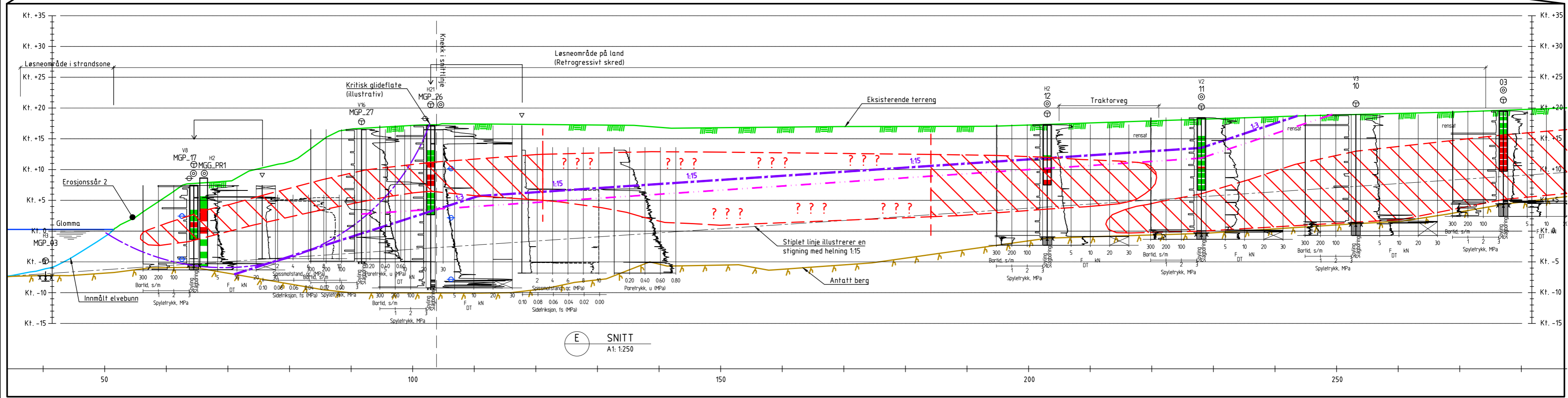
D SNITT
A1: 250

Borregaard
Erosjonssikring ved Melløs

SAK:	Snitt D mot Glomma	REV.DATO:	
	Grunnundersøkelser og lagdeling	REV.:	00
	GEOVITA	DATO:	2023.08.20
		DOK.NR.:	



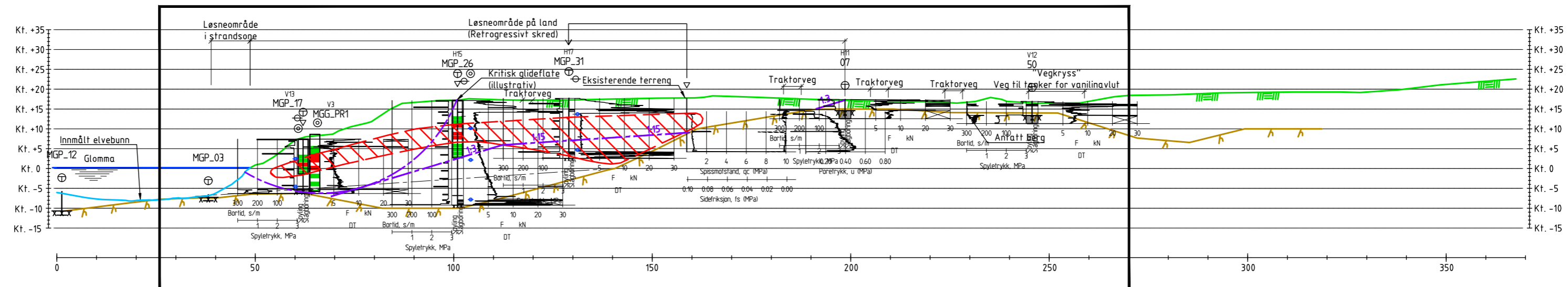
E SNITT
A1: 1500



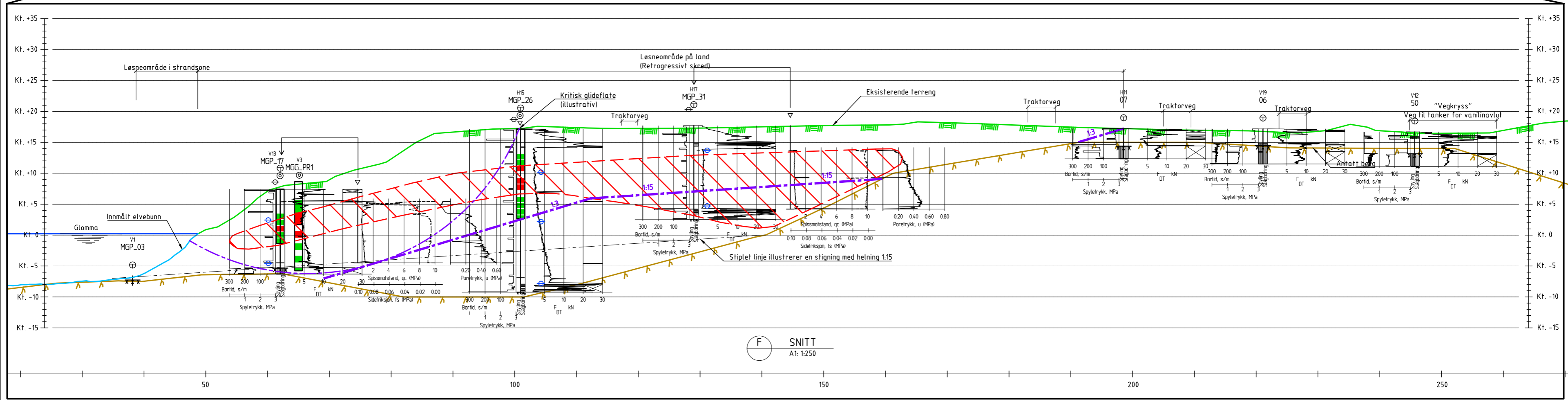
E SNITT
A1: 250

	
Erosjonssikring ved Mellås	
SAK: Snitt E mot Glomma Grunnundersøkelser og lagdeling	REV.DATO: 2023.09.12 REV.: 03 DOK.NR.:
 DATO: 2023.08.20	

SNITT F



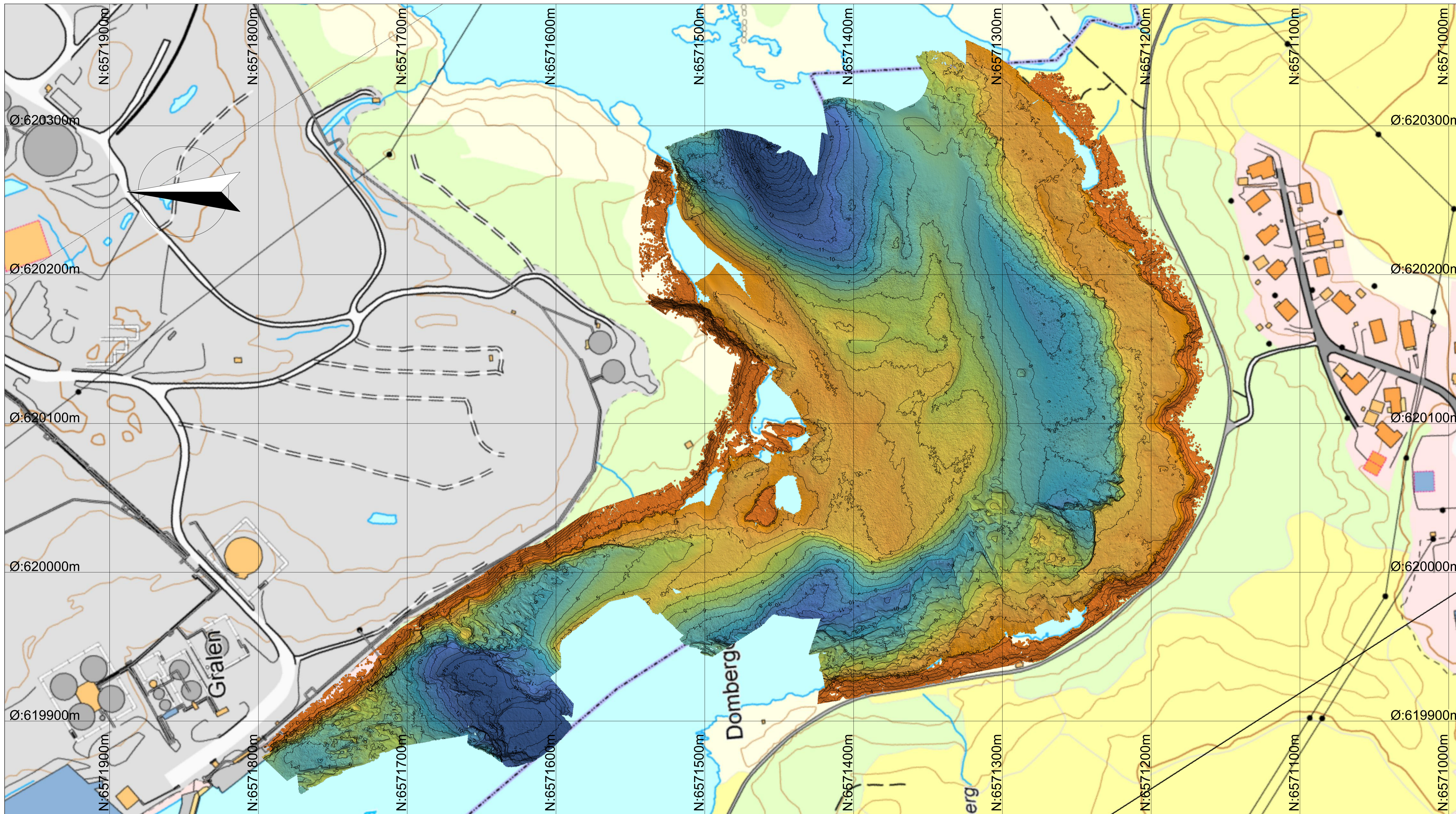
F SNITT
A1: 1500



F SNITT
A1: 250

Borregaard
Erosjonssikring ved Melløs

SAK:	Snitt F mot Glomma	REV.DATO:	12.09.2023
	Grunnundersøkelser og lagdeling	REV.:	01
	GEOVITA	DATE:	2023.08.20
		DOK.NR.:	



**SHAS-399-01-274-
Kotekart - Elvekant Melløs
UTM 32 N**

Kunde: Borregaard

Leverandør: Styvehavn AS

Dokumentnr: SHAS-399-01-274

Dokumentnavn: Kotekart - Elvekant Melløs UTM 32 N

Versjon: 01

Dato: 25.05.2023

Dato innsamlet: 11.05.2023

System: Winghead i77h multistråle
ekkoloddsystem med intergrent
Velodyne 16-VPL

Målebåt: "Ekko".

Koordinatsystem: Euref89, UTM 32 N
Høydereferanse: NN2000

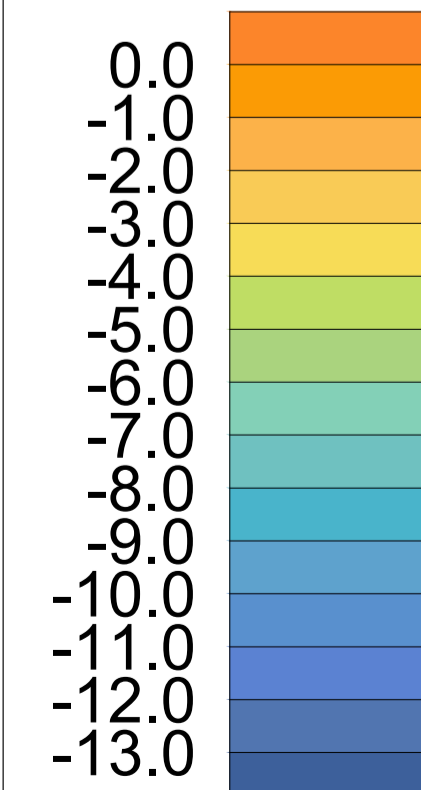
Format: A1 liggende

Dataene er griddet i celler på
20x20cm, hvor gjennomsnittlig høyde
er brukt som høyde i cellen.

Områder uten målepunkter er fyllt ved
interpolering inntil 3 celler.

Høydekurver er glattet og vises for
hver 1 m.

Dette grunnlaget er data sydd
sammen fra multibeam- og laserdata.
Laserdataene er klassifisert og renset
for vegetasjon.



Hver farge
representerer
et høydeintervall.
Fargepaletten
viser høyde
i meter.

STYVEHAVN AS

Øraveien 2
1630 Gamle Fredrikstad
www.styvehavn.no
Tlf: 97 1234 37

Skala 1:1300

