



Fylkesmannen i Oslo og Akershus  
Hedvig Sterri  
Tordenskioldsgate 12  
PB 8111 Dep.  
0032 OSLO

MOTTATT  
20 DES 2018  
FMOA

Deres ref.:  
2018.0242.T

Vår ref.:  
18/271150/OJRO

Dato:  
17.12.2018

**1000010 Sandvika Elvepromenade  
Tilleggsopplysninger vedr. erosjonssikring og støttefyllinger i forbindelse  
med søknad om revidert tillatelse til etablering av ny elvepromenade i  
Sandvika**

Viser til brev fra fylkesmannen datert 13. november 2018 hvor det etterspørres tilleggsopplysninger for erosjonssikring og stabiliseringstiltak for ny elvepromenade i Sandvika. Viser også til samtale mellom Kjetil Eppeland i Løvlien Georåd AS og Hedvig Sterri 15. november vedr. de valgte geotekniske løsningene. Nedenfor er de tilleggsopplysninger som er etterspurt presentert. De geotekniske vurderingene er gjennomført av Løvlien Georåd AS v/Kjetil Eppeland, vurderinger av vannstandsendringer/floam er gjennomført av NVE v/Thomas Væringstad og miljøvurderinger er gjennomført av Norconsult AS v/Ida Nilsson og Øistein Preus Hveding. Vurderinger av tekniske anlegg, grøntanlegg og prosjektering er tatt av prosjektgruppen i samarbeid med anleggseiere, tekniske anlegg og Parkansvarlig i kommunen.

### Geotekniske vurderinger og valg av løsning

Man har i løpet av anleggsperioden avdekket at de eksisterende konstruksjonene har vært i dårligere forfatning enn først antatt og dermed har det vært behov for å omprosjekttere de geotekniske løsningene ved flere tilfeller. Nedenfor er de geotekniske vurderingene presentert i kronologisk rekkefølge. De plasser som er omtalt nedenfor er vist i figur 1.

Juni 2017

I juni 2017 ble det utført en geoteknisk vurdering av ny erosjonssikring ifm. prosjektet, fra Rigmorbrygga til Kinoveibrua. Vurderingene er presentert i 16422 Notat RIG04. Det ble her lagt til grunn at eksisterende støttemur skulle beholdes som erosjonssikring for store deler av strekket. Det ble presentert 3 alternative løsninger for ny erosjonssikring i de områder hvor eksisterende støttemur ikke skulle beholdes:

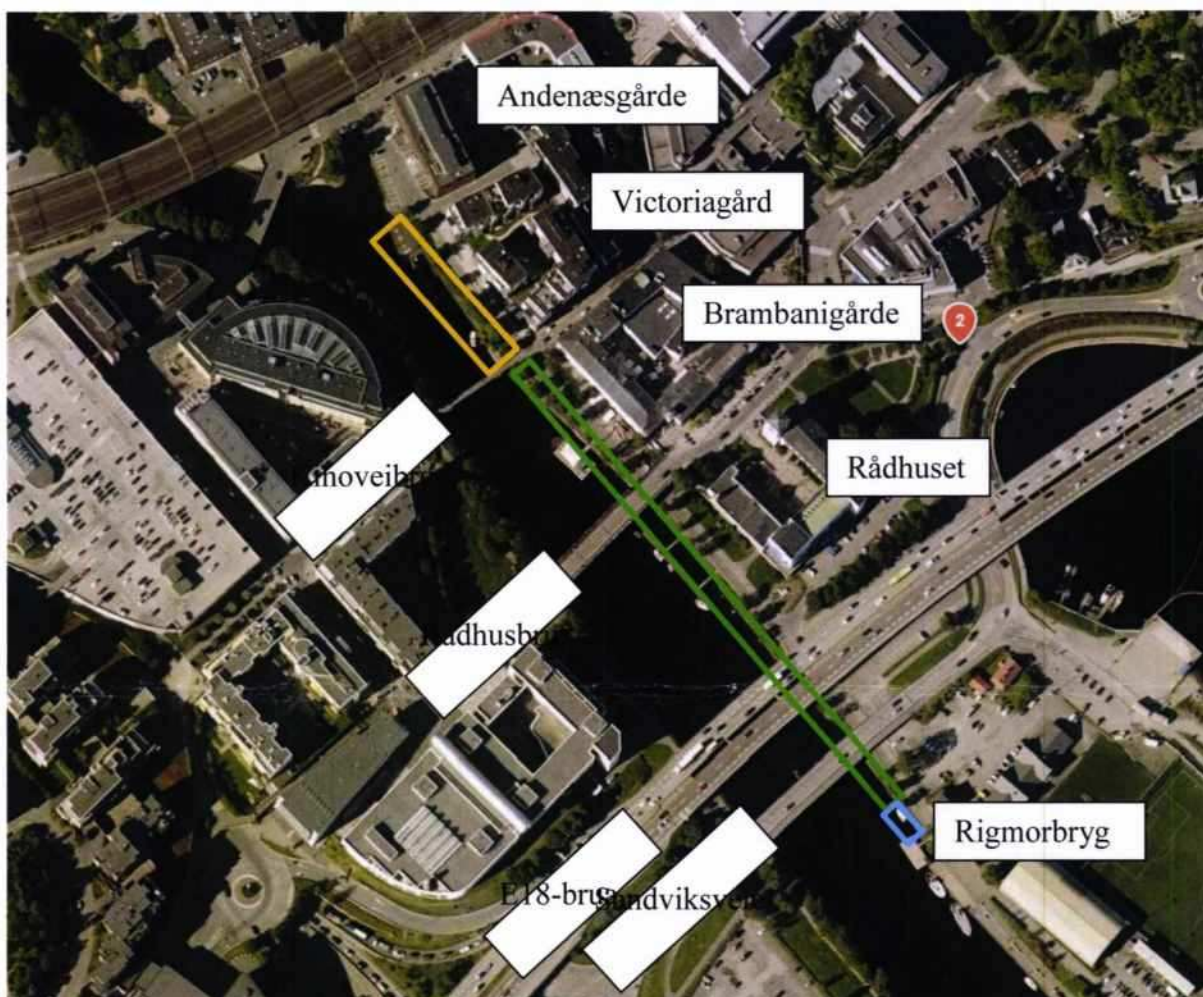
Postadresse:  
Postboks 700  
1304 SANDVIKA  
E-post: [post@baerum.kommune.no](mailto:post@baerum.kommune.no)

Besøksadresse:  
Brambanigården

Org. nr: 997887867  
Bank:  
Telefon:  
Faks:

KLART SPRÅK?  
Hjelp oss å bli bedre:  
[klartsprak@baerum.kommune.no](mailto:klartsprak@baerum.kommune.no)

1. Erosjonssikring ved etablering av ny støttemur, medfører store inngrep med graving i elvebunn og elvebredde.
2. Erosjonssikring med steinsikring/plastring, medfører store inngrep med graving i elva og behov for seksjonsvis utgraving for å sikre stabiliteten. Graveskråninger kan komme i konflikt med større infrastruktur i bakken.
3. Erosjonssikring med samfengte masser



Figur 1: Kart over tiltaksområdet. Nye støttemurer er markert med blått, ny støttefylling og erosjonssikring med oransje, og ny erosjonssikring er markert med grønt. Både støttefylling og erosjonssikring vil bli etablert med samfengte masser.

Oktober 2017

I oktober 2017 ble det utført en geoteknisk vurdering av stabiliteten for elvepromenaden, fra Kinoveibrua og langs Victoriagården opp til Andenæsgården (ved eksisterende støttemur), vurderingene er presentert i 16422 Notat RIG07. Beregnet sikkerhet langs store deler av strekningen ble funnet å være rundt 1,0, noe som er svært lavt og ikke tilfredsstillende. For å oppnå tilfredsstillende stabilitet ble det presentert 3 alternative løsninger:

1. Masseutskiftning med lette masser bak støttemuren
2. Etablering av støttefylling ved foten av støttemuren og ut i elva
3. En kombinasjon av 1 og 2

Uavhengig av valg av løsning ble det anbefalt å etablere en erosjonssikring av samfengte masser langs foten av støttemuren.

Prosjektet landet etter en samlet vurdering på alternativ 2. grunnet de store konsekvensene alternativ 1 og 3 ville hatt for infrastruktur i bakken og næringsliv. Se begrunnelse i eget kapittel vurderinger av tekniske anlegg.

Sommer/Høst 2018

Sommer/høst 2018 ble det i forbindelse med anleggsarbeidene funnet at eksisterende støttemur (som var tenkt beholdt som erosjonssikring) på strekningen fra Rigmorbrygga til Kinoveibrua, var i dårligere forfatning enn man trodde. På grunn av murens dårlige forfatning ble den revet. Det ble etablert ny erosjonssikring av samfengte masser langs strekningen, som ble vurdert som en god geoteknisk løsning. Alternativ med å erstatte gammel støttemur med ny mur ble vurdert til å ha for store konsekvenser for elva da dette ville medført store inngrep i elvebunn og elveside med påfølgende stabilitetsutfordringer.

Oktober 2018

I oktober 2018 ble valgte løsninger for både erosjonssikring og støttefylling for prosjektet, fra Rigmorbrygga til Andenæsgården, presentert i 16422 Notat RIG10.

November 2018

Ifm. supplerende grunnundersøkelser ble det i november 2018 utført nye vurderinger av stabiliteten ved Victoriagården, vurderingene er presentert i 16422 Notat RIG07 Rev01. De supplerende grunnundersøkelsene gir grunnlag for å benytte en høyere udrenert skjærfasthet i leira ved totalspenningsanalyser og nye stabilitetsberegninger viser at tilfredsstillende stabilitet oppnås med en støttefylling med redusert omfang. Støttefyllingen etableres av samfengte masser og vil også fungere som erosjonssikring langs foten av eksisterende støttemur.

Oppsummering av valgte løsninger

Basert på ovenstående vurderinger ble følgende løsninger valgt (også vist i figur 1):

- Etablering av erosjonssikring og støttefylling av samfengte masser for å ivareta stabiliteten mellom Kinoveibrua og Andenæsgården.
- Etablering av erosjonssikring av samfengte masser mellom Rigmorbrygga og Kinoveibrua.
- Etablering av ny støttemur ved Rigmorbrygga.

## Vurderinger av tekniske anlegg

*Infrastruktur i bakken:*

Langs elvebredden innenfor tiltaksområdet ligger det i dag vann og avløpsledninger, pumpeledninger for spillvann, fjernvarme, fjernkjøl, gatevarmeanlegg, pumpestasjon for avløpsvann og gassanlegg for Victoriagården. Med så mange anlegg å ta hensyn til er det svært risikofylt og tidkrevende å gjøre en masseutskifting bak støttemur foran Victoriagården. På grunn av høyt trykk i ledninger som ikke vil være stabile ved frigraving/undergraving og risiko for utslipp ved brudd av ledninger må ledninger, pumpestasjon samt gassanlegg kobles ut. En slik stans av ledningsanleggene vil ikke bli godkjent av anleggseiere uten en provisorisk løsning. Etablering av provisoriske anlegg i perioden vil kreve omfattende planlegging, og samtidig være problematisk å etablere provisoriske anlegg for all infrastruktur som blir berørt på samme tidspunkt.

En annen risiko som oppstår ved masseutskifting rundt ledningene er komprimering av nye masser. Hensikten med masseutskifting er å bytte ut tyngre masser med letter masser som glassopor, leca mv. Disse massene vil ikke være egnet for god komprimering under eksisterende ledninger og setningsskader vil kunne oppstå. Dette

kan i verste fall medføre at ny gate må graves opp igjen for etablering av nye ledninger innen få år.

Etter møte hos dere 27.11.18 har vi tatt kontakt med anleggseiere for tekniske anlegg for å bekrefte eller avkrefte våre bekymringer. Disse er Oslofjord Varme AS, BK Vann og avløp og Eierseksjonssameiet Victoriagården.

*Masseutskifting vil kreve at vi stopper forsyning av fjernvarme når arbeidene pågår. Stopp i varmeleveranse på denne strekningen kan ikke gjøres i perioden fra midten av oktober til midten av april. I perioden masseutskiftingen måtte pågå må det i tilfelle etableres en midlertidig forsyning av varme til kundene (vi leverer varme til oppvarming av forbruksvann også). Midlertidig fyring (mobil oljekjel) er både krevende og kostbart å etablere, og å gjennomføre. En masseutskifting må derfor unngås, sett med våre øyne. (Prosjekteder Knut As, Oslofjord Varme AS)*

*Bærum kommune vann og avløp har infrastruktur liggende mellom Viktoria Gården (Løkketangen) og Sandvikselva. De aktuelle vann og avløpsledningene er ikke del av stamnettet til kommunen, men er sentral for den lokale bebyggelsen i området. Spillvannsledning med tilhørende pumpestasjon håndterer avløpet fra Victoriagården og noe tilstøtende bebyggelse. Vannledningen er sentral for håndteringen av slukkevann til bygningsmassen lokalt. Ledningsanlegget vil i liten grad bli påvirket av en masseutskifting, men Victoriagården pumpestasjon må sikres mot utglidning og setninger. Det er viktig at pumpestasjonen sikres tilfredsstillende under arbeidene med en eventuell masseutskifting. (Avdelingsleder Hans Thoresen, BK Vann og Avløp)*

*«Victoriagården har sitt gassanlegg liggende i område det ev. skal skje en masseutskifting. Gassanlegget er en vital del av funksjonen av bygningsmassen og hos beboere i sameiet. Vi ser det som veldig uheldig og krevende å måtte koble ut anlegget samt erstatte anlegget i en eventuell anleggsfase. Sikring av anlegget vil være krevende og kostbart samt at det er fare for setningskader i fremtiden. Masseutskifting i området bør derfor unngås» (vaktmester Per Øien, Eierseksjonssameiet Victoriagården)*

I tillegg har vi vært i kontakt med BK Vei og trafikk som har bekymringer for trafikkavviklingen og BK Natur og Idrett som forvalter og beskytter trærne langs elva. Se eget avsnitt vedr. grøntanlegg.

#### *Grøntanlegg:*

I område hvor det er vurdert å gjennomføre masseutskifting står det i dag kastanjetrær og lønnetrær. Kommunen har fastslått at det er ønskelig å bevare disse kastanjetrærne da det kun er disse som gjenstår i Sandvika by. Det vises til kommuneplanen for Sandvika § 2.3 der det står at verdifull vegetasjon skal bevares.

#### *§ 2.3 Estetiske retningslinjer*

*Sandvikselva og kantsonen skal utvikles som en sammenhengende og sammenbindende grønnstruktur og fremstå som et overordnet visuelt element i bybildet  
Ved utbygging skal det legges stor vekt på å bevare åsprofiler, landskapssilhuetter og verdifull vegetasjon.*

Ved å gjennomføre en masseutskifting vil disse gjenværende kastanjetrærne og lønnetrærne måtte felles og verdifull vegetasjon gå tapt.

#### *Næringslivet:*

Hvis masseutskifting må gjennomføres blir det vanskelig for næringsdrivende å få tilgang til sine lokaler, dette medfører at f.eks. kafeen Kanel ikke får driftet gjennom deler av anleggsperioden. Bærum kommune ønsker ikke å belaste næringsdrivende mer enn nødvendig med anleggsarbeidene da de allerede er berørt og fått en vesentlig redusert omsetning.

#### Konklusjon:

Ut i fra de store konsekvenser en masseutskifting vil medføre for infrastruktur, Victoriagården Eierseksjonssameiet og Næringsliv ser vi det som ikke gjennomførbart å masseutskifte. Alt tatt i betraktning vil den totalt mest hensiktsmessige løsning være å etablere erosjonsikring og støttefylling i Sandvikselva. Basert på disse argumentene er det kun dette alternativet som er vurdert videre i forhold til flom og miljø (se nedenfor)

#### Vurderinger av flom for valgte løsninger

NVE har utført nedenstående analyse av endret vannstand basert på valgte løsninger som er beskrevet ovenfor.

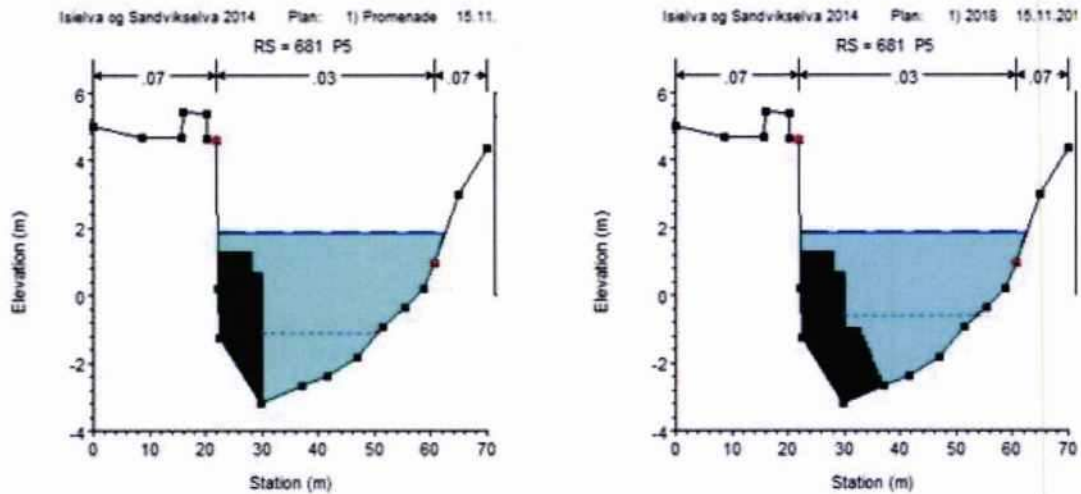
Det er tatt utgangspunkt i en HEC-RAS modell for Sandvikselva (Væringstad og Humududu, 2014). Det ble gjort endringer i modellen for nedre del i 2017 hvor et areal tilvarende elvepromenaden ble «blokkert ut» i modellen. Dette tilsvarte en bredde i elveløpet på 6 m på høyde 2,0 m og bredde 2 m på høyde 0,65 m. Området som er blokkert ut er noe mindre under E18. Området som er lagt til grunn i modelleringen er markert som sort område i figur 2 (venstre). Dette er en noe konservativ antakelse da noe vann vil strømme under promenaden (står på peler). Erosjonsikringen er inkludert i gitt modellering.

Det er nå utført en beregning som følge av en planlagt bygging av en støttefylling. Denne blir liggende på høyde -1,0 m i 3 meters bredde utenfor elvepromenaden ved Victoriagården, og har så et fall på 1:2,5 videre utover, se figur 1 (høyre). Andre steder vil støttefyllingen bli liggende under elvepromenaden og dermed være dekket av tidligere analyse.

Andre forutsetninger i modellen er en flomvannføring tilsvarende 200-års flom med klimapåslag. Det er benyttet vannstander i sjøen på hhv. 0,0 m og 1,8 m som nedre grensebetingelse i modellen. Dette gir to litt ulike situasjoner i nedre del av Sandvikselva.

Modellresultatene viser ubetydelige endringer i vannstanden fra Victoriagården og til utløpet i fjorden. Dette utgjør 1-2 cm i økt vannstand. Det må derimot ventes en økt vannhastighet på strekningen grunnet innsnevring av elveløpet.

Oppstrøms innsnevringen av elveløpet må det påregnes noe større økning i vannstanden som følge av tiltakene. Det viste seg å være relativt vanskelig å få et godt svar på dette i modellen. Dette skyldes hvordan samløpet mellom Sandvikselva og Rønnelva modelleres. Det er også få tverrprofiler akkurat her. I opprinnelig modell beregnes energitapet ved samløpet som en «Momentbetraktning med tillagt friksjon». Dette gir resultater som tilsvarende negative endringer i vannstanden, noe som vanskelig lar seg forklare. Det er derfor valgt å se på et alternativt oppsett der samløpet modelleres etter «Energiligningen». Dette gir et mer «ventet» resultat, men noe lavere vannstander enn i original-modellen. Vi anbefaler derfor å se på de relative endringene, og legge dette til resultatene fra original-modellen.

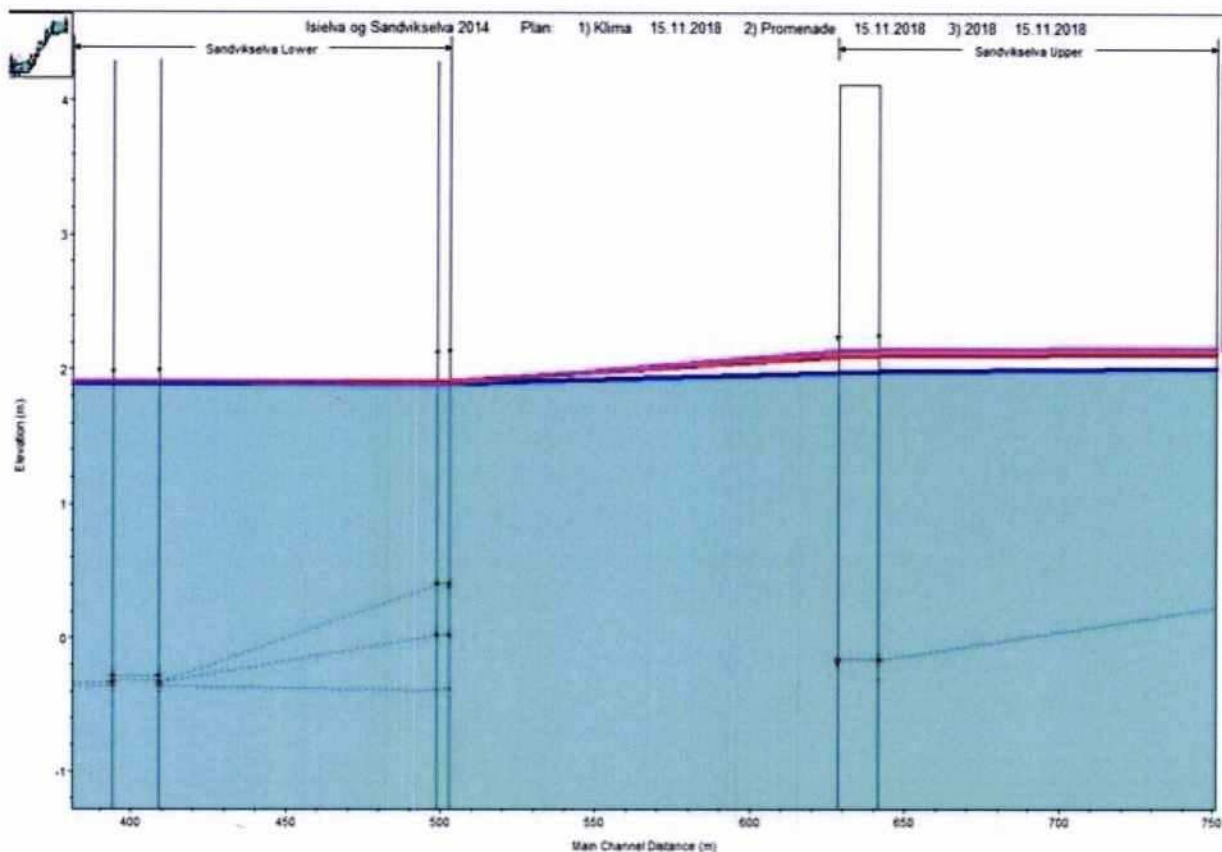


Figur 2. Utblokkert areal (sort) ved Victoriagården, kun promenade til venstre og med støttefylling til høyre.

Økningen i vannstanden er på 15-20 cm oppstrøms utbyggingsområdet mellom før-situasjon (2014) og promenade med støttefylling (sjøvannstand 1,8 m) og 50-55 cm (sjøvannstand 0,0 m).

Se figur 3 for relative endringer i vannstanden oppstrøms Victoriagården (sjøvannstand 1,8 m). Blå linje viser vannlinja før inngrep, mens rød og rosa linje viser hhv. promenade uten/med støttefylling. Økningen i vannstanden avtar gradvis oppover i elva.

Det anbefales å utforme støttefyllingen uten brå endringer i tverrsnittarealet og med en mest mulig gradvis overgang. Dette for å redusere energitapet.



Figur 3. Beregnet vannlinje for situasjonen for utbygging (blå), kun promenade (rod) og promenade med støttefylling (rosa). Victoriagården ligger omtrent ved 500 m på x-aksen.

### Vurdering av miljømessige effekter av valgte løsning

Norconsult har gjennomført nedenstående vurderinger av miljømessige effekter for valgte metoder for å ivareta stabilitet og erosjonssikring (som beskrevet ovenfor).

#### Vann og sedimenter

Med de løsninger som er valgt for erosjonssikring og stabilitetstiltak vil noe av massene i den midlertidige fyllingen fjernes etter at pelearbeidene er avsluttet, spesielt sør for Kinoveibrua. Ved fjerning av fyllmassene vil kontakten med bunnsedimenter i elva bli minimal, da de dypeste lagene av utlagte steinmasser blir liggende. Det er kun i den ytterste delen av fyllingen hvor størst mengde steinmasser skal fjernes som man vil kunne komme i berøring med sedimentene ved gravingen. Det vil ved graving i dette området kunne virvles opp forurensede sedimenter. Det er analysert fire sedimentprøver fra elven i forbindelse med dette prosjektet (prøvetatt av NGI med grabb 29 mai 2018). Disse viser at toppsedimentene inneholder miljøgifter tilsvarende tilstandsklasse III-IV for PAH og metaller i tilstandsklasse 1-2. Det må forventes at tilgrensende områder inneholder tilsvarende mengde miljøgifter. I nedstrøms områder forventes forurensningsgraden å øke som følge av økt båttrafikk og bruk av kaianlegg (ref. tidligere undersøkelser ved og syd for Rigmorkaia). Det antas at oppvirvling av forurensede sedimenter ved fjerningen av fyllmassene vil å ha en liten negativ effekt på vannkvaliteten i elven ettersom tilgrensende og nedstrøms områder har tilsvarende eller høyere innhold av miljøgifter. Videre antas de påviste miljøgiftene i stor grad å være partikkelbundne og det antas dermed at de blir holdt igjen bak siltgarden.

Det samme vil også gjelde ved fjerning av noen masser for å etablere fundament for de to kortere støttemurene i endene på tiltaksområdet. Som vurdert ovenfor vil partiklene sannsynligvis ikke spre seg nevneverdig utenfor siltgarden. Dette må dokumenteres

ved gjennomføring av utarbeidet overvåkingsprogram. Dersom grenseverdier ikke overholdes må arbeidene stoppes midlertidig. Det vil også være viktig at fjerningen av fyllingen ikke gjennomføres i fiskevandingsperioden da dette medfører en økt risiko for forringelse av vannkvaliteten og påvirkning på fisk. Dette er videre diskutert nedenfor.

Fjerning av selve steinmassene vil også kunne medføre noe oppvirvling av finere steinpartikler fra fyllmassene, men dette har sannsynligvis mindre omfang siden fyllmassene er vasket før utfylling.

Ved etableringen av støttefyllingen i nordenden av tiltaksområdet (nord for Kinoveibrua) vil det fylles ut noe masse utenfor den fylling som allerede er etablert. Det vil gjenbrukes masse fra prosjektet. Dette gjør at innholdet av nitrogen og finstoff i steinmassene er veldig lav siden mesteparten antas å ha blitt vasket ut allerede da massene ble fylt ut første gang. Det antas å kunne bli en oppvirvling av forurensede sedimenter ved utfyllingen, men som beskrevet ovenfor antas dette å gi begrenset negativ effekt dersom siltgardinen fungerer optimalt. Dette må dokumenteres ved å gjennomføre fastsatt overvåkingsprogram.

Alternativet med å etablere en ny støttemur som stabilitets- og erosjonssikring som er beskrevet ovenfor vil medføre betydelig større risiko for oppvirvling av partikler og forurensede sedimenter i forbindelse med fjerning av all den steinmasse som fyllingen består av i dag. I tillegg må det graves ut en del sedimenter for å kunne fundamentere støttemuren, noe som også vil medføre potensiell spredning av sedimenter. Norconsult mener derfor at de foreslåtte tiltakene med å la deler av den midlertidige fyllingen ligge som stabiliseringstiltak og erosjonssikring er en bedre miljømessig løsning enn å etablere støttemur langs elvepromenaden. Se også vurderinger i forhold til fisk som er beskrevet nedenfor.

## Fisk

### Tiltaksområdets verdi for fisk

Når det gjelder fiskevandring, er influensområdet for tiltaket vurdert til å kun ha en funksjon som transportetappe til mer egnede funksjonsområder for anadrom fisk høyere oppe i vassdraget. Strekningen er ikke vurdert som et egnet gyteområde for fisk, men kan imidlertid ha verdi som område for oppvekst og næringsøk for fisk (både permanent, og i deler av året under fiskevandringen).

De foreslåtte arbeidene med erosjonssikringen og etablering av stabiliseringstiltak anbefales gjennomført utenom fiskevandingsperioden for å unngå forstyrrelse av fiskevandringen.

Steinfyllingen som vil bli liggende igjen kan også ha en positiv effekt på biologien i elva ved at den på sikt kan skape nye leveområde og skjulesteder for fisk og andre vannlevende organismer.

### Partikkelfrigjøring og oppvirvling av bunnsedimenter

Arbeidet med fjerning av masser sør for Kinoveibrua og i tillegg noe utfylling nord for dette området kan medføre partikkelfrigjøring og mulig oppvirvling av forurensede bunnsedimenter, som beskrevet ovenfor. Omfanget av partikkelforurensningen, og dens potensielle effekt på fisk og biologiske prosesser, er avhengig av tid på året i forhold til sårbare biologiske prosesser, elvas vannføring, mengde og frekvens på arbeidene (tidsperiode), partikkeltype (naturlige partikler/ skarpe kanter, avhengig av type stein i massene), og evt. tiltak som iverksettes under selve arbeidene for å rense eller begrense partikkelfrigjøringen (f.eks. slitgardiner o.l.). Som beskrevet i tidligere vurderinger i dette prosjektet, er målinger som er gjennomført av turbiditet på utsiden av siltgardinen



lavere enn grenseverdien som er satt basert på påvirkning på fisk i tillatelsen. Dermed antas derfor at effekten av siltgardinen er såpass god at påvirkningen på fisk fra de omsøkte arbeidene er liten.

Dersom arbeidene gjennomføres utenom fiskevandringsperioden og med optimal funksjon på siltgardinen antas arbeidene å ha begrenset negativ effekt på elven.

Dersom man velger å etablere en støttemur langs hele tiltaksområdet i stedet for å la deler av fyllingen ligge igjen, vil dette kunne medføre en større påvirkning på fisk ved at risikoen for oppvirvling av sedimenter er betydelig større.

#### Støy, vibrasjoner og lys

Støy, vibrasjoner og lys fra anleggsarbeidene kan generelt forstyrre fiskevandring og fisk som oppholder seg i området. Imidlertid vil påvirkningen være akseptabel dersom anleggsarbeidene kun foregår på dagtid og fisken dermed uforstyrret kan vandre opp og ned elva om natten. Som beskrevet ovenfor anbefales det likevel at disse arbeidene gjennomføres utenom fiskevandringsperioden for å forstyrre fisken minst mulig.

#### Forurensning grunnet anleggsvirksomhet i elva

I forbindelse med anleggsaktiviteter i og ved Sandvikselva, kan det oppstå mindre utslippsuhell med anleggsmaskiner og kjøretøy. Dette kan medføre mindre lekkasje og utlekking av olje i elva, som igjen kan medføre negativ påvirkning på fisk. Det er derfor viktig at beredskapsplan for akutt forurensning, inkludert absorpsjonsmaterieell o.l., er oppdatert og klart til bruk enhver tid, og at alle som arbeider i elva er kjent med plan og utstyr.

Med hilsen

Ole Johan Røstvold  
prosjektleder

*Dokumentet er elektronisk godkjent og trenger derfor ikke signatur*

---

Vedlegg:

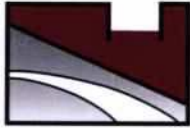
RIG07 Rev01 Etappe 2 - Stabilitet

4274137

1#13:6c5ba4c4-1033-4b38-ba6d-2fe2472c8c88.11



7010000



# Sandvika elvepromenade - Etappe 2

## 16422 Notat RIG07 Rev01

### Geotekniske vurderinger stabilitet

Prosjektnr: 16422	Dato: 29.11.2018	Saksbehandler: Kjeld B. Bjeland
Kundenr: 10312	Dato: 30.11.2018	Kvalitetssikrer: Kjetil Kåre

Fylke: Akershus	Kommune: Bærum	Sted: Sandvika
Adresse:	Gnr: 7	Bnr: 299

Tiltakshaver: Bærum kommune  
Oppdragsgiver: Structor Oslo AS  
Rapport: 16422 Notat RIG07 Rev01 Etappe 2 - Stabilitet  
Rapporttype: Geoteknisk notat  
Stikkord: Stabilitet, erosjonssikring, støttefylling  
UTM: Sone 32V – Ø0585250, N6640240

#### TEGNINGER

N07A01 Situasjonsplan med profil og grunnundersøkelser  
N07E01 Stabilitetsanalyser profil F

Revisjon	Grunnlag	Dato
00	Original	20.10.2017
01	Supplerende grunnundersøkelser	29.11.2018

## **Sammendrag**

Bærum kommune skal oppgradere Elvepromenaden langs Sandvikselva i Sandvika sentrum. Promenaden strekker seg fra Rigmor brygga i sør til Andeneskvartalet i nord, en strekning på ca. 400 m oppdelt i to byggetrinn. Foreliggende notat omhandler reviderte stabilitetsvurderinger av etappe 2 ved Victoriagården basert på resultater fra supplerende grunnundersøkelser.

For å oppnå tilfredsstillende stabilitet for ferdig situasjon skal det etableres en støttefylling ved foten av støttemuren. De supplerende grunnundersøkelsene gir grunnlag for å benytte en høyere udrenert skjærfasthet i leira ved totalspenningsanalyser og nye stabilitetsberegninger viser at tilfredsstillende stabilitet oppnås med en støttefylling med redusert omfang. Støttefyllingen etableres av samfengte masser og vil også fungere som erosjonssikring langs foten av eksisterende støttemur.

Det må tas høyde for at oppfyllingen vil medføre setninger som kan påvirke eksisterende støttemur og det bør utføres oppfølgende målinger av horisontal- og vertikaldeformasjoner av muren.

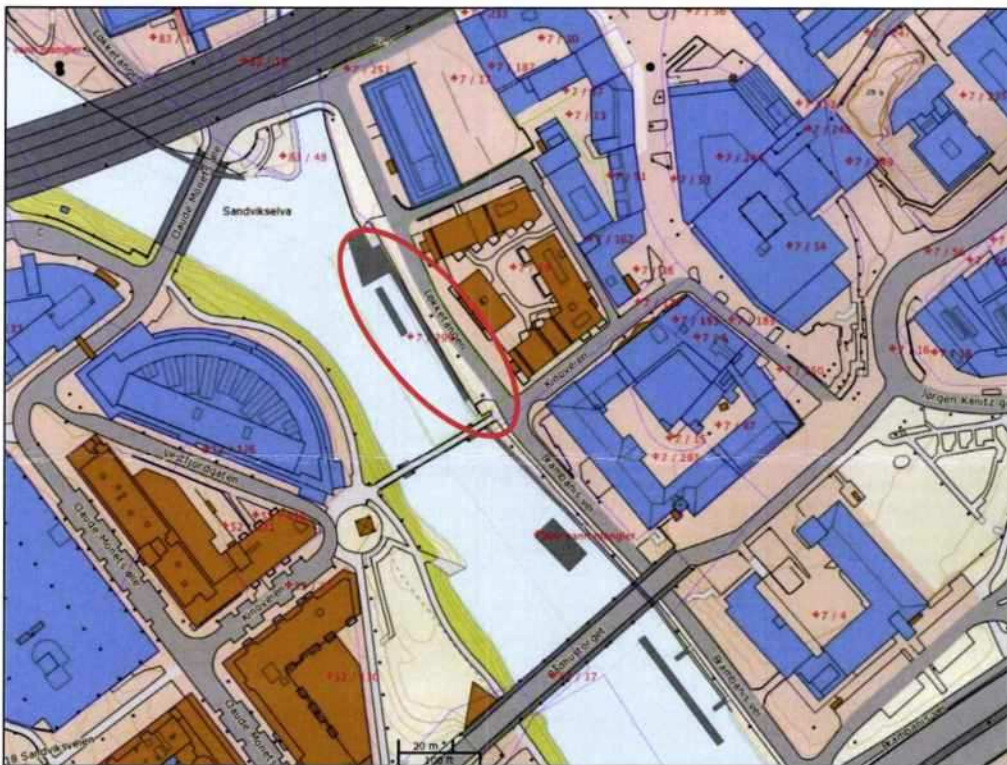
Arbeidene skal følges opp av geotekniker. Graving i elvebunn må vurderes spesielt.

## 1 Innledning

Bærum kommune skal oppgradere Elvepromenaden langs Sandvikselva i Sandvika sentrum. Promenaden strekker seg fra Rigmor brygga i sør til Andeneskvartalet i nord. En total strekning på ca. 400 m oppdelt i to byggetrinn.

Løvlien Georåd AS skal utføre geoteknisk rådgivning for Structor Oslo AS vedrørende prosjektering av prosjektet.

Foreliggende notat omhandler stabiliteten av tiltakets etappe 2 som strekker seg fra Kinoveien i sørøst til Andeneskvartalet i nord, se figur 1.1. Vurderingene presentert i foreliggende notat erstatter vurderingene gitt i originalversjonen datert 20.10.2017.



Figur 1.1 Oversiktskart. Sandvika elvepromenade etappe 2 markert med rødt.

## 2 Forutsetninger og redegjørelser

Grunnforholdene langs den aktuelle strekningen er blant annet beskrevet i rapporter fra Multiconsult og Grunnteknikk (se ref. [1] og [2]). Det ble utført supplerende grunnundersøkelser i uke 3 og 4 i 2017 av NGI, resultater er presentert i datarapport 20160924-01-R, ref. [3].

I november 2018 ble det utført supplerende grunnundersøkelser i elva nedenfor eksisterende støttemur utenfor Victoriagården. Resultatene fra grunnundersøkelsene vil presenteres i datarapport 16422 Rapport nr. 1 når resultater fra laboratorieundersøkelsene foreligger. Reviderte geotekniske vurderinger i foreliggende notat er basert på tolkninger av CPTU sonderingen i borpunkt 105 og totalsonderinger i borpunkt 105 og 106, se tegning N07A01 for omtrentlig plassering av de supplerende grunnundersøkelsene samt tidligere utførte grunnundersøkelser av Multiconsult.

Prosjektets geotekniske prosjekteringsforutsetninger er presentert i notat RIG01, ref. [4].

Stabilitetsvurderinger for etappe 1 er presentert i notat RIG03, ref. [5]

Områdestabiliteten vurderes iht. NVE veileder 7/2014, ref. [6]. For øvrig er rådgivning gitt iht. Eurokode 7, ref. [7].

### 2.1 Eksisterende støttemur

Det er ønskelig å beholde den eksisterende støttemuren langs Sandvikselva innenfor etappe 2 av prosjektet, se figur 2.1 for bilde av dagens situasjon (høst 2017).

Det foreligger ingen tilstandsvurdering av den aktuelle muren. Eventuelle plantegninger eller skisser av murens oppbygning eller fundamentering er heller ikke tilgjengelig. Tilstandsvurderinger av eksisterende støttemur inngår ikke i foreliggende notat og det er for de videre stabilitetsvurderingene forutsatt at muren er i tilfredsstillende stand.



Figur 2.1 – Panoramabilde av eksisterende støttemur og brygge ved etappe 2 av prosjektet Sandvika elvepromenade.

## 3 Geotekniske vurderinger stabilitet og erosjonssikring

### 3.1 Områdestabilitet

Grunnundersøkelsene indikerer at marin leire ligger relativt dypt. Leiren er middels fast til fast med lav sensitivitet. Det er ikke registrert kvikkleire eller leire med sprøbruddegenskaper i opptatte prøver, se ref. [3].

Områdestabiliteten iht. ref. [6] anses for å være tilfredsstillende.

### 3.2 Lokalstabilitet

Eurokode 7 stiller følgende krav til lokalstabilitet, fra ref. [7]:

- Totalspenningsanalyse: Krav til minste beregningsmessig sikkerhetsfaktor,  $S_f \geq 1,4$
- Effektivspenningsanalyse: Krav til minste beregningsmessig sikkerhetsfaktor,  $S_f \geq 1,25$

For vurdering av stabiliteten av tiltaket er det tatt utgangspunkt i profil F som er trukket fra Victoriagården og ned til Sandvikselva, se bilag N07A01 for plassering av valgt profil.

#### 3.2.1 Profil F – Victoriagården

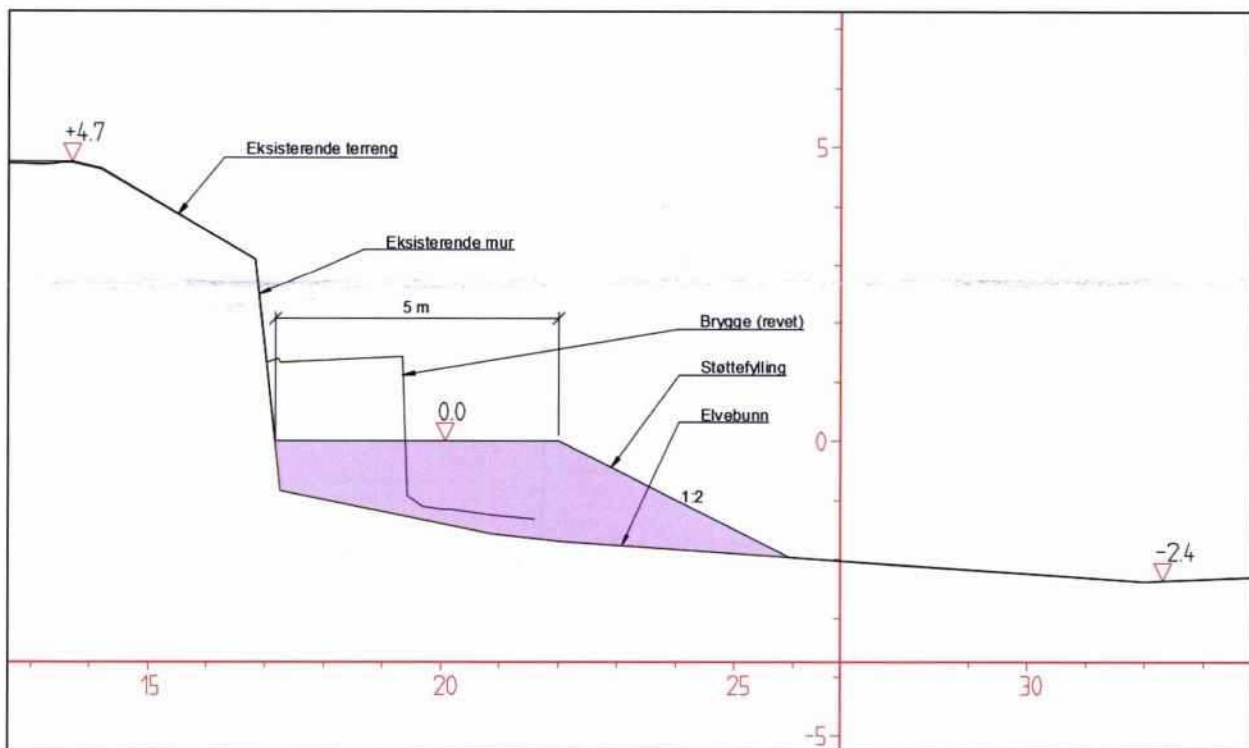
Tilsvarende profil 80 og K-139 på mottatte tegninger av bryggekonstruksjon og teknisk snitt fra Structor Oslo AS.

Stabiliteten for dagens situasjon er ikke tilfredsstillende. For å oppnå tilfredsstillende stabilitet ble det i Notat RIG07 datert 20.10.17 presentert 3 alternative løsninger:

1. Masseutskiftning med lette masser (glasopor)
2. Etablering av støttefylling
3. Masseutskiftning og støttefylling

Det ble senere i prosessen besluttet å gå videre med løsning nr. 2, bakgrunnen for dette er presentert i eget notat. Reviderte geotekniske vurderinger er derfor utført kun for alternativet med støttefylling.

De supplerende grunnundersøkelsene gir grunnlag for å benytte en høyere udrenert skjærfasthet i leira ved totalspenningsanalyser. Nye stabilitetsberegninger viser at tilfredsstillende stabilitet oppnås med en støttefylling med redusert omfang, se figur 3.1 og tegning N07E01. Støttefyllingen skal etableres med samfengte masser som beskrevet i Notat RIG10, ref. [8], og vil derfor også fungere som erosjonssikring langs støttemurens fot.



Figur 3.1 Revidert støttefylling ved profil 80.

### 3.3 Påvirkning på omgivelser

Støttefyllingen vil i hovedsak ha en stabiliserende effekt på skråningen, samt virke som erosjonssikring. Det må imidlertid tas høyde for at oppfyllingen vil medføre setninger som kan påvirke eksisterende støttemur.

### 3.4 Måleprogram

Det bør etableres målepunkter på direktefundamenterte konstruksjoner i nærheten av planlagte tiltak. Tilstandsvurdering/befaring anbefales også. Behov for overvåking av poretrykk vurderes til ikke å være nødvendig.

Det anbefales at det utføres en form for monitorering av elvebunnen utenfor fyllingen (før og etter fylling) for å avdekke eventuelle utfordringer med fortrenkning av masser.

Støttefyllingens påvirkning på støttemuren bør overvåkes ved oppfølgende målinger av horisontal- og vertikaldeformasjoner av støttemuren.

#### **4 Videre geotekniske arbeider**

Arbeidene skal følges opp av geotekniker. Graving i elvebunn må vurderes spesielt.

#### **5 Referanser**

- [1] Multiconsult AS, «1140027 - 1 KU E18/E16 Sandvika; Grunnundersøkelser Datarapport, datert 27.03.2006,» Multiconsult AS, 2006.
- [2] Grunnteknikk AS, «1047 / 110855 Grunnteknikk; Bærum. Strandpromenaden Brambanisvei. Grunnundersøkelser. Geoteknisk datarapport. Datert 3. februar 2014,» Grunnteknikk AS, 2014.
- [3] Norges Geotekniske Institutt (NGI), «20160924-01-R Sandvika Elvepromenade, grunnundersøkelser,» NGI, 2017.
- [4] Løvlien Georåd AS, «16422 Notat RIG01 Geotekniske prosjekteringsforutsetninger. Sandvika strandpromenade. Datert 10.11.16,» Løvlien Georåd AS, Oslo, 2016.
- [5] Løvlien Georåd AS, «16422 Notat RIG03. Datert 08.05.17,» 2017.
- [6] Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE), Sikkerhet mot kvikkleireskred, 2014.
- [7] Standard Norge, NS-EN 1997-1:2004+NA:2016 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler.
- [8] Løvlien Georåd AS, «16422 Notat RIG04 Støttekonstruksjoner. Sandvika elvepromenade. Datert 16.06.2017,» Oslo, 2017.



Eksisterende støttemur

105-LG2018\*  $\begin{matrix} \text{⊕} & \frac{0.85}{-20.90} & 11.75 \end{matrix}$

26S  $\begin{matrix} \text{⊕} & \frac{-1.88}{-20.88} & 19.00+3.00 \end{matrix}$

Sandvikselva

106-LG2018\*  $\begin{matrix} \text{⊕} & \frac{0.85}{-7.72} & 8.57 \end{matrix}$

23S  $\begin{matrix} \text{⊕} & \frac{-1.58}{-6.08} & 4.50+3.00 \end{matrix}$

22S  $\begin{matrix} \text{⊕} & \frac{-2.38}{-12.18} & 9.80+3.00 \end{matrix}$

21S  $\begin{matrix} \text{⊕} & \frac{-1.68}{-22.98} & 21.30+3.00 \end{matrix}$

Viktoriagården

Kinoveibrua



Horisontal skala

1:500

**FORKLARINGER:**

PKT.NR.

TOTALSONDERING  $\text{⊕}$  TERRENGNIVA BORDYBDE+BORET I BERG  
BERGNIVA

\*Ca. plassering av borpunkt (ikke innmålt ved utarbeidelse av notat)

CPTU  $\nabla$

BERG I DAGEN  $\wedge$



**LØVLIE GEORÅD**  
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium  
www.georaad.no

Elvesletta 35  
2323 Ingeberg  
Telefon: 95 48 50 00  
E-post: post@georaad.no

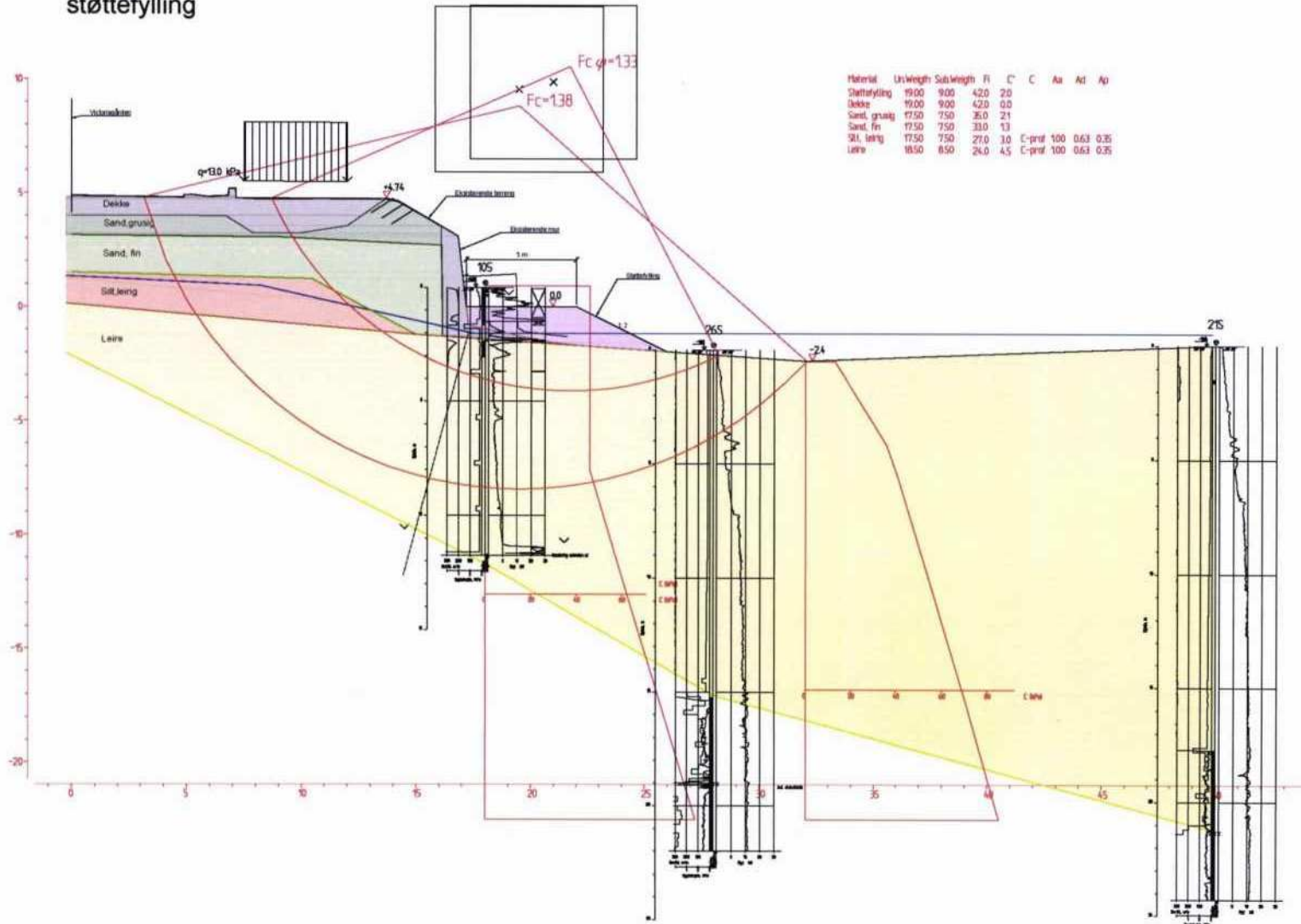
Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
01	Supplerende grunnundersøkelser	29.11.18	KGE	KR
00	Original	20.10.17	KGE	KR
Tiltakshaver		Tegning nr.		
Bærum kommune		N07A01		
Oppdragsgiver		Prosjekt nr.		
Structor Oslo AS		16422		
Prosjekt		Format / Målestokk		
Sandvika elvepromenade		A4 / 1:500		
Tegningsstittel		Status		
Situasjonsplan m/profil		Vurderingsnotat		

T 11: 10000

1#21-6c5ba4c4-1033-4b38-ba6d-2fe2472c6c88:19



# Ferdig situasjon med støttefylling



Rev.	Revisjonstekst	Dato	Ansvarlig	Kontrollert
01	Supplerende grunnundersøkelser	29.11.18	KGE	KR
00	Original	20.10.17	KGE	KR

Tiltakshaver		Tegning nr.
Bærum kommune		N07E01
Oppdragsgiver		Prosjekt nr.
Structor Oslo AS		16422
Prosjekt		Format / Målestokk
Sandvika elvepromenade		A3 / 1:200
Tegningstittel		Status
Profil F		Vurderingsnotat

**LØVLIN GEORÅD**  
 Geoteknikk - Geoteknisk laboratorium  
 www.georad.no

Eiendomsveit 25  
 2322 Ingeberg  
 Telefon 95 42 50 00  
 E-post: info@georad.no