

TIL: Porsgrunn kommune
v/Bjørnar Andersen

Kopi:

Fra: GrunnTeknikk AS

Dato: 05.11.2018
Dokumentnr: 112633n1
Prosjekt: 111616
Utarbeidet av: Runar Larsen
Kontrollert av: Olav Frydenberg

Reguleringsplan Elvegata, stabil elvefront Stabil fyllingsfront langs elva

Sammendrag:

På oppdrag fra Porsgrunn kommune skal vi vurdere en stabil front i elvebredden øst for Elvegata på Vestsida i Porsgrunn.

Våren 2018 fikk vi vite at bolverket hadde sviktet langs elva på en ca. 30 m lang strekning. Dette ble sikret midlertidig ved at bakmasser bak bolverket ble fjernet slik at jordtrykket mot bolverket ble redusert. Videre ble det etablert en stabil front av velgradert stein fra ca. kote 0 og opp til terreng på ca. kote 2.

Resultatene fra grunnundersøkelsene og en beskrivelse av grunnforholdene er oppsummert i geoteknisk datarapport nr. 112199r1 datert 09.11.2016 /1/. Detaljerte stabilitetsberegninger i samsvar med retningslinjer i NVE og anbefalinger for aktuelle sikringstiltak er beskrevet i teknisk notat nr. 112199n1 datert 05.01.2017 /2/.

Grunnundersøkelsene viser kvikkleire i et sammenhengende lag i planområdet. Prøveserie PR3 bak bolverket i profil A-A viser under topplaget lagdelte masser av silt/finsand til ca. 4 m dybde. Videre er det lagdelt leire/silt som er meget bløt og kan karakteriseres som kvikkleire til ca. 8-10 m dybde. Derunder øker bormotstanden jevnt i antatt leire/silt med innhold av sandige materialer.

Den anbefalte fronten i elvebredden dekker begge sider av bolverket. Delen i sjøen må legges ut med gravemaskin på lekter før grave- og fyllingsarbeidene starter på land.

Foreliggende notat omhandler forslag til stabil fyllingsfront av sprengsteinsmasser langs elva som erstatning for dagens bolverk.

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	3
2	Tidligere geoteknisk bistand.....	3
3	Topografi og grunnforhold.....	4
4	Midlertidig sikring av elvebredden.....	5
5	Permanent sikring av elvebredden.....	6
6	Sluttkommentar.....	7

TEGNINGER

112633-501 Profil A-A, elvefront M = 1:100

VEDLEGG

1 Anbefalt sikringstiltak, tegning nr. 112199-112 i notat nr. 112199n1

REFERANSER

- [1] Elvegata, reguleringsplan. Grunnundersøkelser, geoteknisk datarapport nr. 112199r1 datert 09.11.2016 av GrunnTeknikk AS
- [2] Reguleringsplan Elvegata. Områdestabilitet, teknisk notat nr. 112199n1 datert 05.01.2017 av GrunnTeknikk AS
- [3] Porsgrunnselva, kart over elvebunn datert 01.08.2002 utarbeidet av Blom Maritime AS

1 Innledning

På oppdrag fra Porsgrunn kommune skal vi vurdere en stabil front i elvebredden øst for Elvegata på Vestsida i Porsgrunn.

Våren 2018 fikk vi vite at bolverket hadde sviktet langs elva på en ca. 30 m lang strekning. Dette ble sikret midlertidig ved at bakmasser bak bolverket ble fjernet slik at jordtrykket mot bolverket ble redusert. Videre ble det etablert en stabil front av velgradert stein fra ca. kote 0 og opp til terreng på ca. kote 2. Skråningen ble terrassert og sikret i en ca. 10 m bred sone bak bolverket. Sikringsarbeidet ble utført i september og i tråd med anbefalinger gitt i vår e-post datert 23.08.2018 og på befaring den 12.09.2018.

Bolverket er vist på flyfoto hentet fra www.norgebilder.no



Figur 1: Oversiktsbilde hentet fra www.norgebilder.no

Foreliggende notat omhandler forslag til stabil fyllingsfront av sprengsteinsmasser langs elva som erstatning for dagens bolverk.

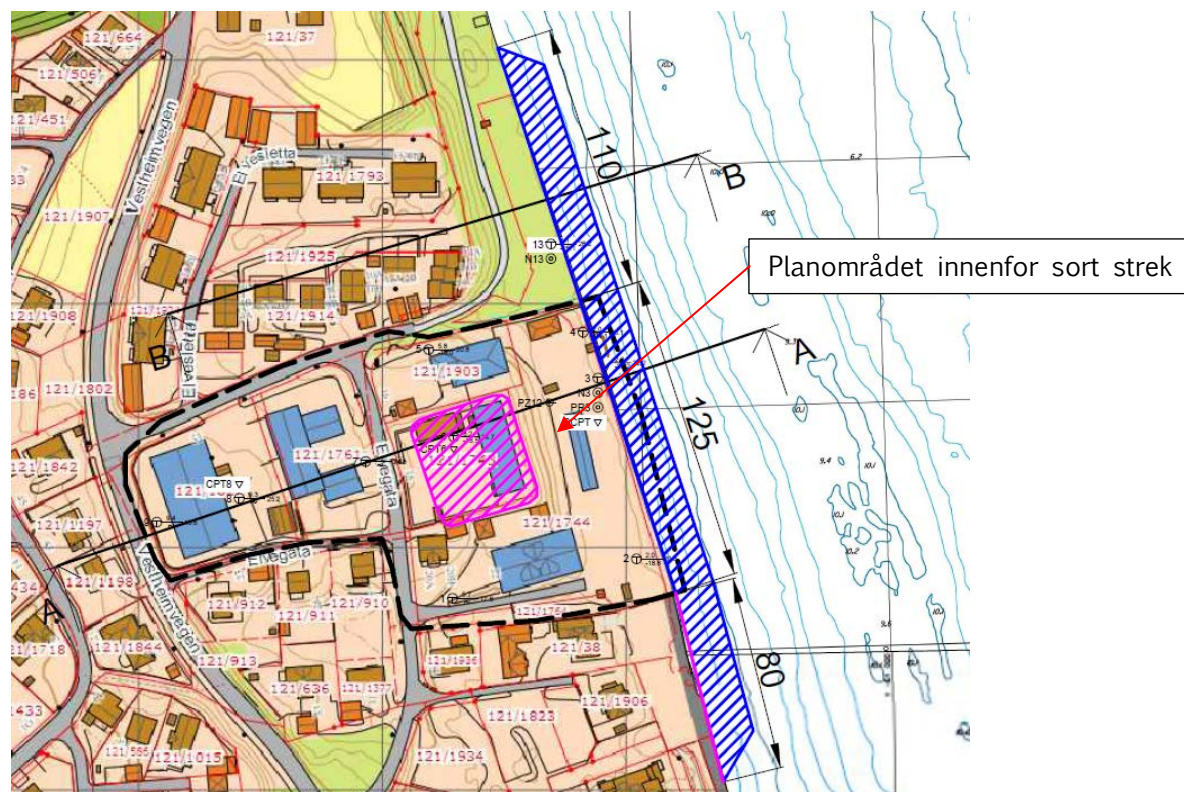
2 Tidligere geoteknisk bistand

I forbindelse med en reguleringsplan for området omkring Elvegata har GrunnTeknikk utført grunnundersøkelser som grunnlag for stabilitetsvurderinger. Dette har blitt brukt i planarbeidet for en reguleringsplan for området.

Resultatene fra grunnundersøkelsene og en beskrivelse av grunnforholdene er oppsummert i geoteknisk datarapport nr. 112199r1 datert 09.11.2016 /1/.

Detaljerte stabilitetsberegninger i samsvar med retningslinjer i NVE og anbefalinger for aktuelle sikringstiltak er beskrevet i teknisk notat nr. 112199n1 datert 05.01.2017 /2/. Under forutsetning av at de anbefalte stabiliserende tiltak og sikring gjennomføres, er områdestabiliteten vurdert til å være tilfredsstillende.

Figur 2 på neste side viser kart over planområdet med de anbefalte sikringstiltakene for å oppnå tilfredsstillende områdestabilitet:



Figur 2: Anbefalte sikringstiltak

Figur 2 er hentet fra tegning nr. 112199-112 i /2/. Rød skravur viser anbefalt område for senking av terrenghvået, blå skravur er anbefalt støttestilling og sikring lokalt langs elvebredden.

3 Topografi og grunnforhold

Området bak bolverket er et tilnærmet flatt område på ca. kote 2 med grus i overflata. Det er ca. 30 m bredt og er opparbeidet i forbindelse med tidligere næringsvirksomhet. I retning mot vest stiger terrenget med varierende helning innenfor planområdet til det høyeste på ca. kote 8 omkring Elvegata.

Grunnundersøkelsene viser kvikkleire i et sammenhengende lag i planområdet. Prøveserie PR3 bak bolverket i profil A-A viser under topplaget lagdelte masser av silt/finsand til ca. 4 m dybde. Videre er det lagdelt leire/silt som er meget bløt og kan karakteriseres som kvikkleire til ca. 8-10 m dybde. Derunder er det middels sensitiv leirig silt over siltig leire til avsluttet dybde på ca. 12 m. Totalsonderingen ved prøveserien indikerer at de finkornige materialene av leire/silt ligger i fastere lagring fra ca. 15 m dybde. Derunder kan det se ut som om massene får innhold av lag med mer sandige materialer ned til stopp mot antatt fjell på ca. 22 m dybde.

Resultatene fra grunnundersøkelsene er nærmere utredet i geoteknisk datarapport /1/.

4 Midlertidig sikring av elvebredden

Våren 2018 fikk vi oppgitt at deler av bolverket hadde sviktet i elvebredden innenfor planområdet. Vi foretok en befaring den 20.07.2018 for å vurdere aktuelle sikringstiltak og utbedringer. Et bilde fra befaringen er vist på figur 3:



Figur 3: Bildet av svikt i bolverket.

Bildet ble tatt fra sør og i retning mot nord og oppstrøms elva. Bolverket hadde fått en kraftig forskyvning og fyllmassene bak sank ned til ca. kote 0 i vannivået bak bolverket. Det ble ikke registrert sprekke-dannelser eller deformasjoner lenger bak. Dette tyder på at det bare er et lokalt overflateskred i fyllmassene bak bolverket.

Overflateskredet sikret i september ved at jordtrykket bak bolverket ble redusert ved avgraving, og at skråningen ble erosjonssikret med velgradert sprengstein som angitt under kap. 1 «innledning». Et bilde fra befaringen den 12.09.2018 viser at avgraving og sikring med steinmasser var satt i gang:



Figur 4: Midlertidig sikring av rasområdet

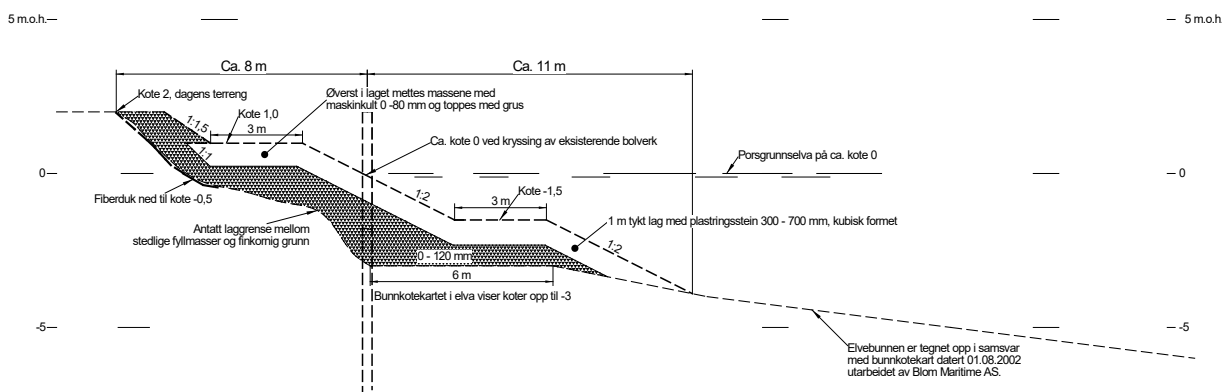
5 Permanent sikring av elvebredden

Gravearbeidene for midlertidig sikring viste at bolverket er forankret med horisontale stag trolig til en betongkonstruksjon gravd ned i bakmassene langs bolverket. Vi kjenner ikke til hvordan bolverket er etablert og hvordan det er forankret.

På vedlagt tegning nr. 112633-501 har vi anbefalt en stabil front av velgradert sprengstein, 0 -120 mm, som er erosjonssikret ytterst med plastringslag av stein ca. 1 m tykt, og som består av steinstørrelse 300 - 700 mm med mest mulig kubisk form.

Geometrien på fronten er vurdert ut fra etablering av en stabil og robust konstruksjon som har god stabilitet og erosjonssikring. Videre viser løsningen beskjeden utfylling utenfor bolverket for å unngå at fronten påvirker strømningsbildet i elva. Stabilitetsberegninger for den anbefalte fronten ved udrenert analyse viser at sikkerhet mot brudd er $F = 2,0$.

Anbefalt fyllingsprofil er vist på figur 5 og på tegning 112633-501:



Figur 5: Anbefalt front mot Porsgrunnselva

Det anbefales følgende arbeidsprosedyre for en trygg etablering av fronten:

1. Kontroll av sjøbunnen ved opplodding av minst 5 profiler langs bolverket og i den anbefalte sonen for etablering av sikringstiltak i elvebredden vist på vedlegg 1. Profilene trekkes minst 30 m ut i elva, og bunnen måles for hver 5. meter.
2. Fyllingsfronten utenfor bolverket legges ut med gravemaskin på lekter i lag på ca. 0,5 m.
3. Utlegging kontrolleres med lodder i samme profiler som angitt ovenfor og i tillegg ved dykkerinspeksjon langs hele fyllingsområdet etter følgende prosedyre:
 - a. Kvaliteten på sprengsteinsmassene skal dokumenteres før utfylling. Etter at sprengsteinsmassene 0-120 mm er lagt ut kontrolleres geometri.
 - b. Kvaliteten på erosjonssikringen dokumenteres og etter oppfylling kontrolleres geometri.
4. Det graves ut med plant skjær for etablering av fyllmassene bak bolverket som angitt ovenfor. Det skal være minst rom for 0,5 m tykt lag med velgradert sprengstein under plastringslaget. De stedlige massene fjernes i takt med utgravingen bort fra anlegget og legges på godkjent deponi.
5. Etter at hele fronten er gravd ut kappes bolverket i ca. kote 0.
6. Minst 0,5 m tykt lag med velgradert sprengstein legges ut i mest mulig horisontale lag opp til kote 0. Plastringslaget legges ut i takt med oppfyllingen.

7. Egnert fiberduk legges fra ca. kote -0,5 og opp til noe under kote 2 bakerst og i vestre kant av utgravingen.
8. Videre oppfylling utføres med ca. 0,5 m tykke horisontale lag som komprimeres med platevibrator ca. 450 kg og med 4 overfarter.
9. Plastringslaget under terrassen på kote 1 mettes øverst med maskinkult 0-80 mm som toppes øverst med grus for etablering av mulig dekke for turveg.

6 Sluttkommentar

Fyllingsfronten i elvebredden må tilpasses i sør og nord mot eksisterende anlegg etter nærmere registreringer og anvisninger.

Den anbefalte fronten kan justeres etter ønske fra utbyggere og oppdragsgiver. Imidlertid må følgende retningslinjer følges:

1. Stabiliteten av fronten må være tilfredsstillende med angitt krav til sikkerhet ($F \geq 1,5$) og utføres etter prinsipp som vist i anbefalt arbeidsprosedyre.
2. Eventuelle endringer av geometri kan medføre stabilitetsmessige forverringer som må vurderes nærmere av geoteknisk rådgiver
3. Utlegging må kontrolleres som angitt.
4. Korngradering av fyllmasser kan vurderes etter eventuelle planer for brygger etc.

Det forutsettes at arbeidene kontrolleres av geoteknisk sakkyndig, og at det avholdes oppstartsmøte med aktuell entreprenør, samt at geoteknisk sakkyndig blir tilkalt for kontroll og blir forevist resultater fra kontrollarbeidet.


Ved flom må det påregnes at skader som følge av utvasking kan oppstå. Dette gjelder særlig den øvre terrassen som eventuelt får en gruset overflate som turveg. Utbedringer som følge av utvasking må sees som framtidig vedlikehold av fyllingsfronten.

Kontrollside

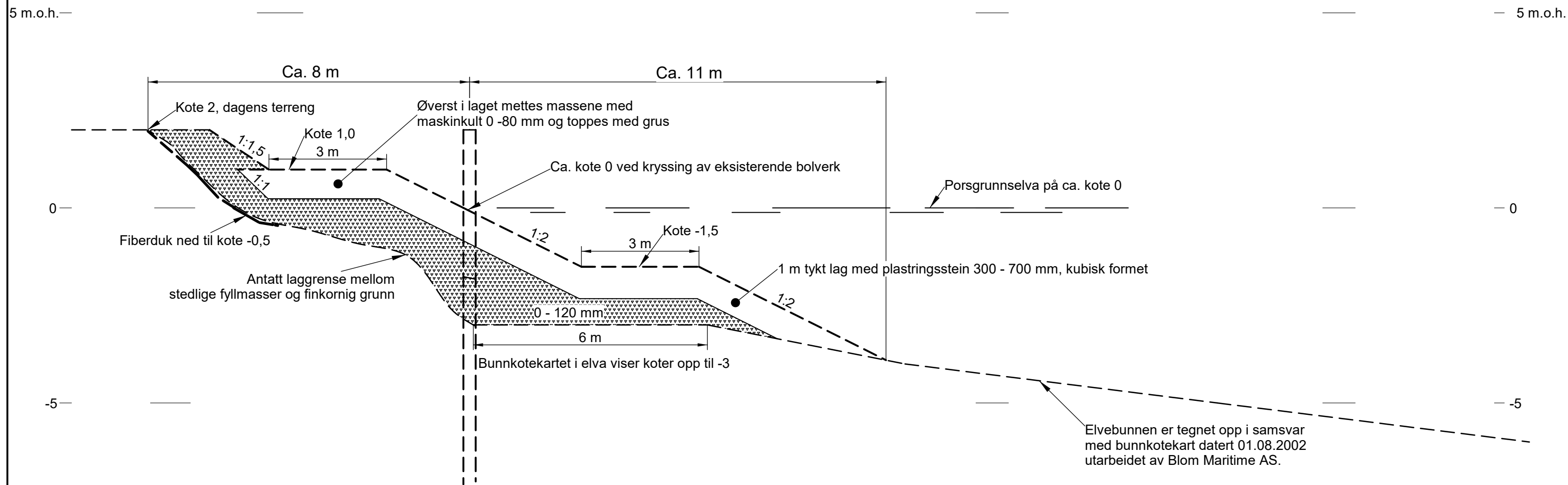
Dokument	
Dokumenttittel: Reguleringsplan Elvegata, stabil elvefront, Stabil fyllingsfront langs elva	Dokument nr: 112633n1
Oppdragsgiver: Porsgrunn kommune	Dato: 05.11.2018
Emne/Tema: Vurdering av sikring langs elva	

Sted		
Land og fylke: Norge og Telemark	Kommune: Porsgrunn	
Sted: Elvebredden ved Elvegata, Vestsida		
UTM sone: 32V	Nord: 6556900	Øst: 537100

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	05.11.18	Rula	05.11.18	ssj
	Korrekt oppdragsnavn og emne	05.11.18	Rula	05.11.18	ssj
	Korrekt oppdragsinformasjon	05.11.18	Rula	05.11.18	ssj
	Distribusjon av dokument	05.11.18	Rula	05.11.18	ssj
	Laget av, kontrollert av og dato	05.11.18	Rula	05.11.18	ssj
	Faglig innhold	05.11.18	Rula	05.11.18	ssj

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 05.11.18	Sign.: 

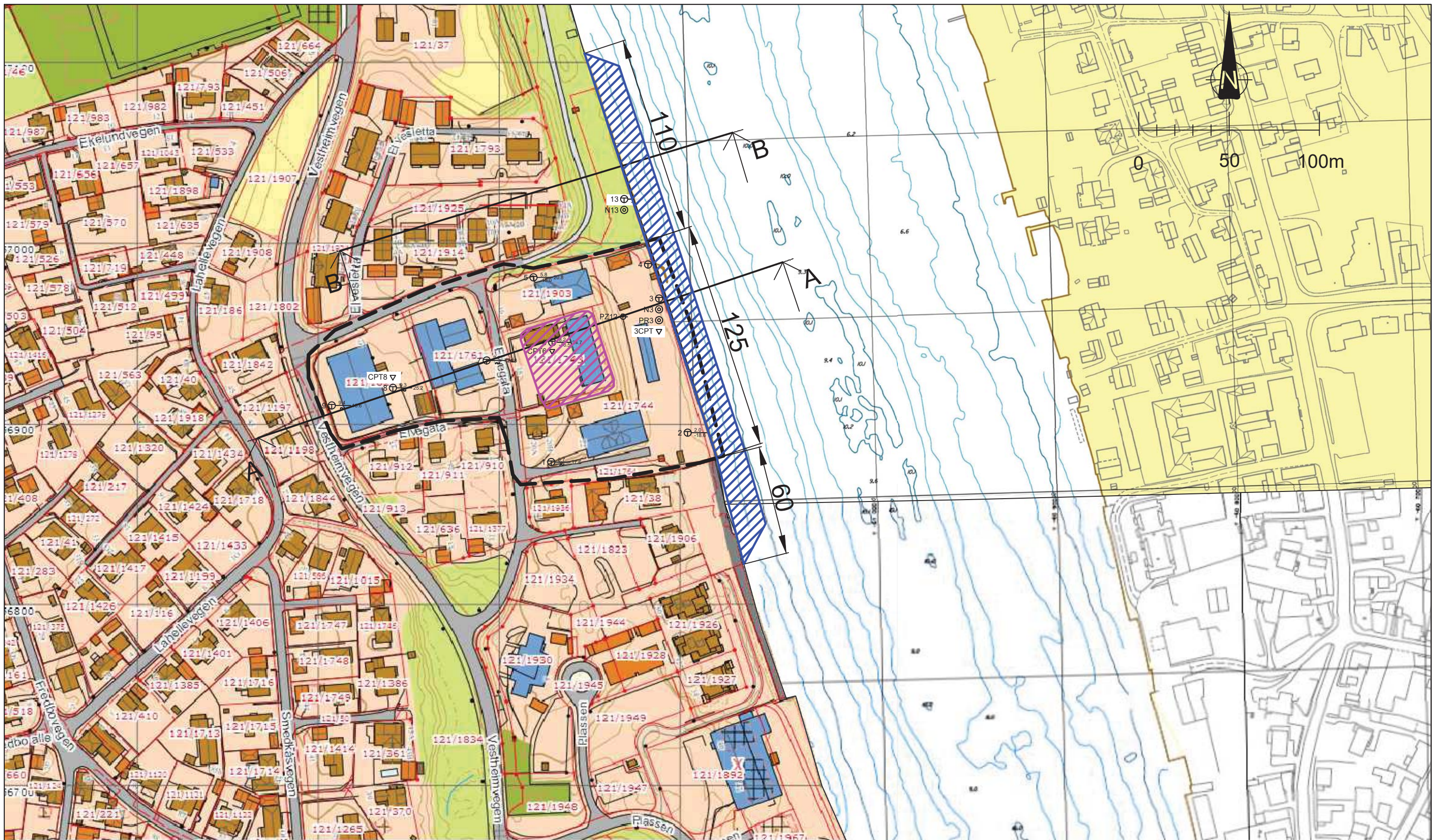
Profil A - A



Det anbefales følgende arbeidsprosedyre for en trygg etablering av fronten:

1. Kontroll av sjøbunnen ved opplodding av minst 5 profiler langs bolverket og i den anbefalte sonen for etablering av sikringstiltak i elvebredden vist på vedlegg 1. Profilene trekkes minst 30 m ut i elva, og bunnen måles for hver 5. meter.
2. Fyllingsfronten utenfor bolverket legges ut med gravemaskin på leker i lag på ca. 0,5 m.
3. Utlegging kontrolleres med lodding i samme profiler som angitt ovenfor og i tillegg ved dykkerinspeksjon langs hele fyllingsområdet etter følgende prosedyre:
 - a. Kvaliteten på sprengsteinsmassene skal kontrolleres før utfylling. Etter at sprengsteinsmassene 0-120 mm er lagt ut kontrolleres kvalitet og geometri.
 - b. Kvaliteten på erosjonssikringen dokumenteres, og etter oppfylling kontrolleres geometri.
4. Det graves ut med plant skjær for etablering av fyllmassene bak bolverket som angitt ovenfor. Det skal være minst rom for 0,5 m tykt lag med velgradert sprengstein under plastringslaget. De stedlige massene fjernes i takt med utgravingen bort fra anlegget og legges på godkjent deponi.
5. Etter at hele fronten er gravd ut kappes bolverket i kote 0.
6. Minst 0,5 m tykt lag med velgradert sprengstein legges ut i mest mulig horisontale lag opp til kote 0. Plastringslaget legges ut i takt med oppfyllingen.
7. Eget fiberduk legges fra ca. kote -0,5 opp til noe under kote 2 bakerst og i vestre kant av utgravingen.
8. Videre oppfylling utføres med ca. 0,5 m tykke horisontale lag som komprimeres med platevibrator ca. 450 kg og med 4 overfarter.
9. Plastringslaget mettes øverst med maskinkult 0-80 mm som toppes øverst med grus for etablering av mulig dekke for turveg.

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Porsgrunn kommune	04.11.2018	Rula	OFR
	Reguleringsplan Elvegata, stabil elvefront	Målestokk 1 : 100	Originalformat A3	
	Profil A-A, elvefront	Status Tegning i notat		
	GRUNNTEKNIKK AS	Tegningsnr. 112633-501		Rev.
	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07			



Aktuelt planområde



Sone for avlastning av terrenget med 0,5 m på det øvre platået



Sone for etablering av en erosjonssikker støttefylling i elvekanten

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Feste Grenland AS	12.12.2016	JAG	EvR
	Porsgrunn. Reg. plan Elvegata	Målestokk 1 : 2000	Originalformat A3	
	Anbefalte sikringstiltak	Status Tegning i notat		
	 GRUNNTEKNIKK AS www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500	Tegningsnummer	Rev.	
		112199-112		