

Troms og Finnmark fylkeskommune
Fv7768 Grøtfjorden

Erosjonssikring for sjøfylling

Oppdragsgiver:		Troms og Finnmark fylkeskommune			
Prosjektnavn:		Detaljregulering for del av Fv7768 Grøt fjorden			
Prosjektnummer:		23127			
Rapportnummer:		23127-GEO-R-00 Erosjonssikring			
Fagdisiplin:		Erosjonssikring for sjøfylling			
01	24.01.2022	Oppdatering iht. tilbakemeldinger	NZa	SAS	VFi
00	02.11.2021	Kommentarutgave	NZa	SAS	VFi
REV.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av

Kontoradresse: AFRY Norway AS Lilleakerveien 8 0283 OSLO	Fakturaadresse: AFRY Norway AS/ firma 224 Fakturaavd. Postboks 18, Lilleaker 0216 Oslo	Telefon: (+47) 24 10 10 10	E-post: post.no@afry.com	Organisasjonsnr.: 915 229 719
--	--	--------------------------------------	------------------------------------	---

INNHold

1.0	INNLEDNING.....	4
2.0	DIMENSJONERINGSGRUNNLAG	5
2.1	GENERELT	5
2.2	FORUNDERSØKELSER.....	5
2.3	SKADETYPER.....	5
2.4	SIKRING MOT BØLGEEROSJON.....	6
2.5	EROSJONSSIKRING AV FYLLING	7
3.0	OPPSUMERING OG UTFØRELSE	7

Kontoradresse:	Fakturaadresse:	Telefon:	E-post:	Organisasjonsnr.:
AFRY Norway AS Lilleakerveien 8 0283 OSLO	AFRY Norway AS/ firma 224 Fakturaavd. Postboks 18, Lilleaker 0216 Oslo	(+47) 24 10 10 10	post.no@afry.com	915 229 719

1.0 INNLEDNING

Fv.7768 (tidligere fv.57) er eneste vegforbindelse fra Ersfjordbotn/Tromsø til bygda Tromvik på yttersiden av Kvaløya, i Tromsø kommune. Troms og Finnmark fylkeskommune har satt i gang arbeid med detaljregulering på strekningen Store Blåmannsvik - Ytre Storsandnes (16,2 km) for å hjemle utbedringstiltak knytta til skredsikring og fremkommelighet på denne delen av fylkesvegen. Prosjektet begynner i øst med brua over Småbakkseiva, fortsetter mot nord over fjellet gjennom Bårdsvikdalen og videre rundt Grøt fjorden for å avsluttes i vest ved Ytre Storsandneset.

AFRY Norge AS ved seksjon for Geoteknikk er engasjert av Troms og Finnmark fylkeskommune for å gjennomføre en vurdering i forbindelse med erosjonssikring for fyllinger i sjø for dette prosjektet. Tiltaksområdet er vist i Figur 1.

Stabiliteten av sjøfyllingen dokumenteres av ansvarlig geotekniker og den totale lasta for sjøfyllingen må også inkludere lasta for plastringslaget.



Figur 1: Kart. Strekingen Store Blåmannsvik – Ytre Storsandnes

Kontoradresse:	Fakturaadresse:	Telefon:	E-post:	Organisasjonsnr.:
AFRY Norway AS	AFRY Norway AS/ firma 224	(+47) 24 10 10 10	post.no@afry.com	915 229 719
Lilleakerveien 8 0283 OSLO	Fakturaavd. Postboks 18, Lilleaker 0216 Oslo			

2.0 DIMENSJONERINGSGRUNNLAG

2.1 GENERELT

Vegbygging som medfører inngrep i strandsoner og langs elver og bekker vil stå overfor en tosidig problemstilling. Vi må ivareta hensynet til miljøet (tilgjengelighet, landskapstilpasning / estetikk, forurensning m.m.) sammen med rent tekniske hensyn (stabilitet, sikring mot erosjon og utvasking m.m.). Fokuset i denne rapporten er rundt den tekniske problemstillingen.

2.2 FORUNDERSØKELSER

Kjennskap til følgende forhold bør normalt legges til grunn for beregning/vurdering av erosjonssikring.

Hydrauliske forhold: Høyeste og laveste vannstand i området.

Geometriske/geotekniske forhold: Bunnprofil, skråningshelning, løsmassenes korngradering, skråningens stabilitet.

Erosjonsaktivitet: Lokalisering og omfang av erosjon.

For bølgeerosjon: Bunnstopografi, vindforhold landskapstopografi (strøklengde). Vindstatistikk kan skaffes fra Meteorologisk institutt, lokale flyplasser eller meteorologiske stasjoner.

I visse tilfeller vil det være behov for spesielle tiltak for å sikre skråningens stabilitet. Arten og omfanget av disse tiltak må vurderes på bakgrunn av de konsekvenser eventuelle skader kan få for trafikken (regularitet), vegen, tilstøtende eiendommer, friluftsinnteresser og miljøet ellers.

Så langt det er råd, bør omfanget av sikringsarbeidet fastlegges på forhånd. Det er i mange tilfelle helt nødvendig å beskytte skråninger mot skader umiddelbart etter at de er bygget for å unngå etterarbeider av større omfang.

2.3 SKADETYPER

Skader på skråninger mot vann kan vanligvis ha en eller flere av følgende årsaker: strømerosjon, bølgeerosjon eller isgang. Skaden består gjerne i at is, strømmende vann eller bølger graver ut og transporterer vekk materiale slik at det oppstår sår i skråningen. Er et sår først oppstått, kan dette lett føre til omfattende erosjon. Ved inngrep eller utfylling i strandsoner vil bølgeerosjon kunne gi opphav til utrasinger. Etablering av erosjonshud er svært viktig, og det bør legges vekt på lokale erfaringer mht. nødvendige tiltak.

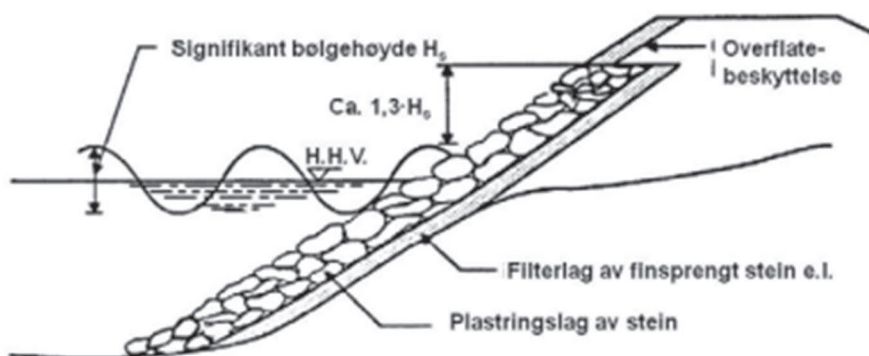
Kontoradresse:	Fakturaadresse:	Telefon:	E-post:	Organisasjonsnr.:
AFRY Norway AS Lilleakerveien 8 0283 OSLO	AFRY Norway AS/ firma 224 Fakturaavd. Postboks 18, Lilleaker 0216 Oslo	(+47) 24 10 10 10	post.no@afry.com	915 229 719

2.4 SIKRING MOT BØLGEEROSJON

Plastring med stein er normalt den billigste sikringsmetode. Signifikant bølgehøyde legges til grunn for dimensjoneringen.

Definisjon: «Signifikant bølgehøyde er den gjennomsnittlige høyde av den høyeste tredjepart av minst 200 etterfølgende bølger». Bølgehøyden kan bestemmes ved målinger, eller beregnes tilnærmet fra topografi og vindforhold. Dimensjonene bør kontrolleres mot lokale erfaringer. Det dimensjoneres for ugunstig bølgesituasjon med returperiode 200 år. Den maksimale bølgehøyden er vanligvis opptil 1,8-2 ganger signifikant bølgehøyde. Signifikant bølgehøyde kan beregnes på grunnlag av vinddata og topografi (strøklengde). For bølger over 1,5 m anbefales å benytte stein av lik størrelse D_{n50} . For bølger mindre enn 1,5 m kan gradert sprengstein benyttes.

Der erosjonsbeskyttelse anses påkrevet, bør skråningshelningen være 1:1,5 eller slakere.



Figur 1: Bilde fra hb-v221. Utforming av steinplastring som bølgesikring.

Som Figur 1 viser er det til dels stor stein som må benyttes. Derfor vil det normalt være nødvendig med filterlag mot grunnen. Dette kan bestå av mer gradert finsprengt stein. Prinsippet i et filter er at den gjennomsnittlige åpning mellom stein i filterlag skal være så liten at stein fra de underliggende masser ikke kan passere gjennom åpningene.

Det kan være nødvendig å legge ut filter i flere lag. Følgende uttrykk brukes for å spesifisere filter:

$$D_{50f} / D_{50b} < 5,$$

D_{50f} = middel diameter i filterlag

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

Kontoradresse:	Fakturaadresse:	Telefon:	E-post:	Organisasjonsnr.:
AFRY Norway AS	AFRY Norway AS/ firma 224	(+47) 24 10 10 10	post.no@afry.com	915 229 719
Lilleakerveien 8 0283 OSLO	Fakturaavd. Postboks 18, Lilleaker 0216 Oslo			

2.5 EROSJONSSIKRING AV FYLLING

Signifikant bølgehøyde legges til grunn for dimensjonering av blokkstørrelse av plastringsstein på utsiden av fyllingen, og er beregnet ut ifra vindretning og topografi (strøklengde) med forutsetninger som vist i tabell 1.

Tabell 1

Strøklengde	3,18 km
Dimensjonerende vindhastighet	30 m/s
Signifikant bølgehøyde, H_s	1,35 m
Helningsvinkel	1:1,5

Med utgangspunkt i Hudson's formel er middel blokkvekt for plastringsstein beregnet til $W_{50}=2,0$ kN, altså en diameter på ca 0,52 m. Dette må likevel kontrolleres mot lokale erfaringer i området. Det forutsettes at plastringslaget, som består av sprengstein, er lagt ut ordnet med en skråningshelling på 1:1,5 eller slakere.

Vi gjør oppmerksom på at vi i våre beregninger ikke hensyntar selve stabiliteten av sjøfyllingen og forutsetter at lasta av plastringslaget skal regnes som en del av den totale lasta for sjøfyllingen. Stabiliteten av sjøfyllingen dokumenteres av ansvarlig geotekniker.

3.0 OPPSUMERING OG UTFØRELSE

Steinfylling skal sorteres, slik at de største steinene legges ut mot sjøsiden, og i foten av skråningen der påkjenningen er størst, slik at det bygges opp et sortert filterlag inn mot terrenget. For å hindre utvasking av steinfyllingen må overflaten av steinfyllingen dekkes med steinblokker i størrelsesorden $D_{50} = 0,52$ m ($W_{50}=2,0$ kN). Materialet skal bestå av sprengt stein uten signifikant innhold av jord, leire, silt eller organisk materiale. Steinblokkene legges med god innbyrdes kontakt mellom steinens lengste akse (damplastring), og sikringen komprimeres tilstrekkelig for størst mulig motstand mot bølgeerosjon. Overflaten på sikringen kan godt være litt ujevn for å bidra til å hindre bølgeoppskylning. Større åpninger i plastringsfugene plugges med tilpasset stein for å redusere sårbarheten for utvasking av de underliggende steinmassene. Sikringen skal forankres godt i begge ender, slik at en sikrer en jevn overgang mellom erosjonssikring og naturlig skråning. Sikringen må forankres i bunn i en fotgrøft på 1-2 m dybde, eller alternativt en steinranke som føres ca. 1-2 m utover fra fyllingsfoten, for å hindre undergraving. Øvre del av skråningen dekkes med et dekklag av stedlige vekstmasser, for raskere revegetering, og nederste del av sikringen dekkes med stedegne

Kontoradresse: AFRY Norway AS Lilleakerveien 8 0283 OSLO	Fakturaadresse: AFRY Norway AS/ firma 224 Fakturaavd. Postboks 18, Lilleaker 0216 Oslo	Telefon: (+47) 24 10 10 10	E-post: post.no@afry.com	Organisasjonsnr.: 915 229 719
--	--	--------------------------------------	------------------------------------	---

masser i overgangen til strandmassene. Erosjonssikring legges oppover skråningen med helning 1:1,5 eller slakere til minimum kote +3,2 m.o.h (NN 2000) eller mot toppen av skråningen.

Med vennlig hilsen

AFRY Norway AS

Navid Zamani

Navid Zamani

Geotekniker
M 906 15 065

Navid.zamani@AFRY.com

Kontoradresse:	Fakturaadresse:	Telefon:	E-post:	Organisasjonsnr.:
AFRY Norway AS Lilleakerveien 8 0283 OSLO	AFRY Norway AS/ firma 224 Fakturaavd. Postboks 18, Lilleaker 0216 Oslo	(+47) 24 10 10 10	post.no@afry.com	915 229 719