

VIVA IKS

## EROSJONSSIKRING LIERKROA

NOTAT

ADRESSE COWI AS  
Kobberslagerstredet 2  
Kråkerøy  
Postboks 123  
1601 Fredrikstad  
TLF +47 02694  
WWW cowi.no

### INNHold

1	Innledning	2
2	Området	2
3	Erosjonssikring	3
3.1	Sidesikring	3

OPPDRAGSNR.

A064456

DOKUMENTNR.

VERSJON

UTGIVELSESDATO

08.09.2016

BESKRIVELSE

UTARBEIDET

Gunnar Berg

KONTROLLERT

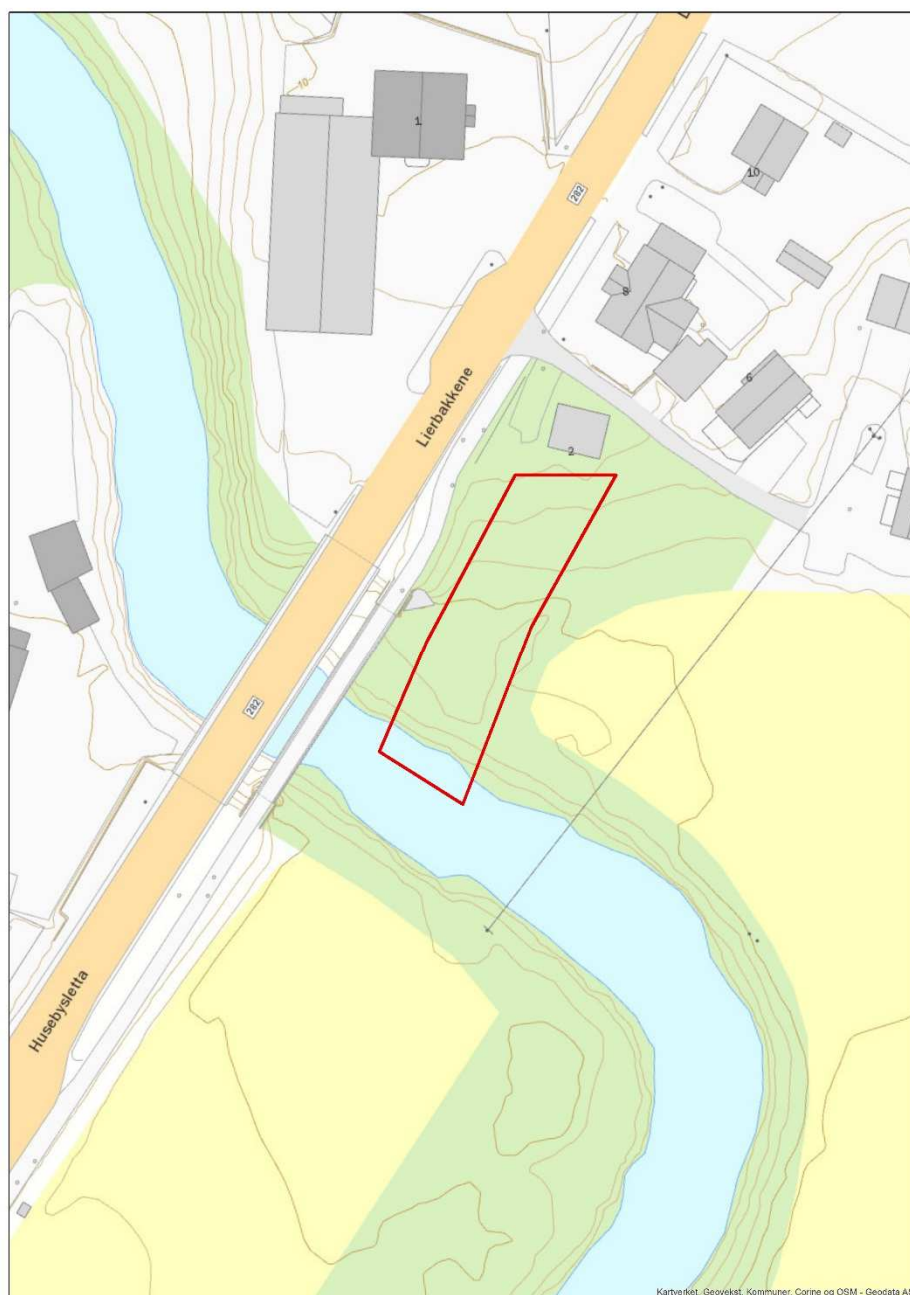
GODKJENT

## 1 Innledning

I forbindelse med ny pumpestasjon for spillvann ved Lierkroa/Lierelva er det utført beregninger av nødvendig steinstørrelse på erosjonssikring i området.

## 2 Området

Det vil fylles masser over tiltaket fra ca kote 8 og ned til kote 4. Fra kote 4 og ned mot elvebunnen er skråningen bratt og det anbefales derfor å forlenge sikringen ned mot foten av skråningen. En oversikt over området er vist i Figur 1.



Figur 1. Oversikt over området som skal erosjonssikres.

## 3 Erosjonssikring

### 3.1 Sidesikring

Metodikk for beregning av erosjonssikring er basert på Veileder for dimensjonering av erosjonssikring av stein, NVE 2009.

Benyttet formelverk for beregning av  $D_{30}$  (stabil steinstørrelse) er Maynords formel:

$$D_{30} = S_f C_s C_v C_t y_0 \left[ \left( \frac{1}{s-1} \right)^{0,5} \frac{U}{\sqrt{K_1 g y_0}} \right]^{2,5}$$

Her er:

- $D_{30}$  = stabil steinstørrelse (m)
- $S_f$  = sikkerhetsfaktor (-)
- $C_s$  = stabilitetskoeffisient (-)
- $C_v$  = koeffisient for vertikal hastighetsfordeling (-)
- $C_t$  = koeffisient for sikringstykkelse (-)
- $y_0$  = vanddybde samme sted som  $U$  (m)
- $s$  = steinens spesifikke tetthet (-)
- $U$  = lokal hastighet midlet over dybden (m/s)
- $K_1$  = koeffisient for skråningshelling (-)
- $g$  = tyngdens akselerasjon (9,81 m/s<sup>2</sup>)

Vannstand og vannhastighet er hentet fra Hec-Ras modell utarbeidet av NVE i forbindelse med flomsonekartlegging for Lierelva. Det er lagt inn et ekstra profil for området. Dimensjonerende flomvannstand Q200 +20% er for området på 6,57. En usikkerhetsfaktor på 0,3 m må medregnes. Erosjonssikringen må derfor dekke et område opp til minimum kote 6,9 moh (NN1954).

Steinstørrelse er beregnet for det bratteste partiet i dagens elveskråning som ligger i området ned mot den nederste brua. Skråningen er på det bratteste ca. 1:1,33. Erosjonssikring anbefales generelt å ha en helning på mindre enn 1:1,5 og det anbefales derfor å lage slakere helninger her.

Benyttede parametere for formlene overfor er vist i Tabell 1.

Sf	1.10
Cs	0.30
Cv	1.00
Ct	1.00
y0	5.74
s	2.60
U	3.63
Kl	0.70
g	9.81
R	1000
W	15

Tabell 1. Benyttede parametre

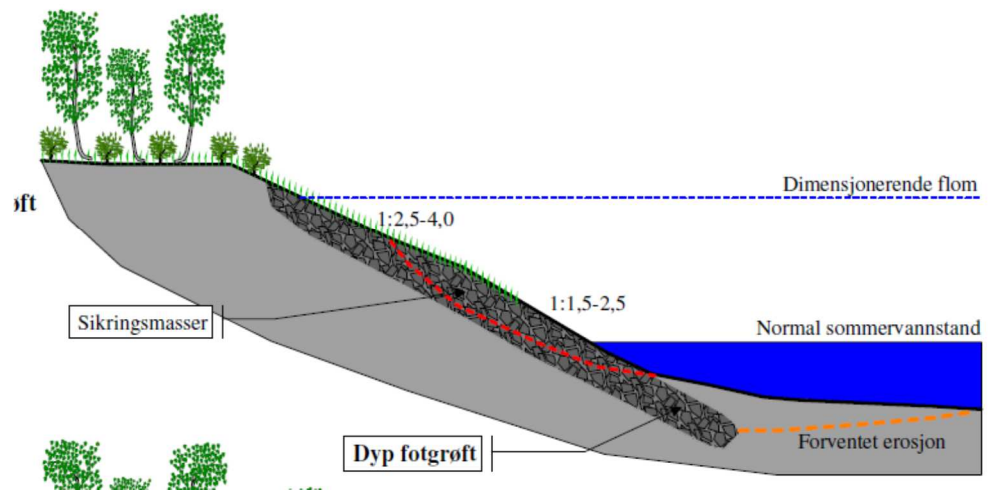
Parametrene er basert på den største helningen samtidig med at vannhastigheten er skalert med 1,25. Det anbefales å benytte lik steinstørrelse for hele området selv om størrelsen kunne vært redusert noe lenger opp i de slakere områdene på elvesletta. Beregnede steinstørrelser og gradering er vist i Tabell 2. **Beregnete steinstørrelser og tykkelser bør ansees som minimumsverdier.**

Parameter	Diameter (m)
D50	0.32
D15	0.24
D85	0.45
D30	0.27
Dmaks	<b>0.48</b>
Tykkelse	<b>0.48</b>

Tabell 2. Nødvendig steinstørrelse i elveskråning

Det forutsettes sprengt stein med tetthet på 2,6 i beregningene.

Erosjonssikringen bør i utgangspunktet legges på nivå med dagens terreng for ikke å redusere elveløpets tverrsnittsareal. For å redusere helningen i dagens elveskråning anbefales det derfor å grave vekk masser fremfor å fylle elveløpet med masser for å oppnå ønsket helning. Terreng over normal vannstand bør tildekkes med jord og beplantes.



Figur 2. Prinsipp sikring fra veileder.