

Oppdragsgiver: Nord-Fron kommune  
Oppdragsnr.: 5172950 Dokumentnr.: N-14

Til: Nord-Fron kommune v/ Erik Kvernes, Bjørn Bjørke  
Fra: Norconsult v/ Lars Jenssen  
Dato: 2020-06-03

## ► Flomsikring av Givra, presisering av krav til steinkvalitet for plastring

### 1 Bakgrunn og hensikt

Flere av entreprenørene som har gitt tilbud på sikring av del 1 av Givra har kommentert at de mener kvalitetskravene til stein for plastring og tørrmuring er strengt, og at det derfor blir vanskelig og dyrt å skaffe stein.

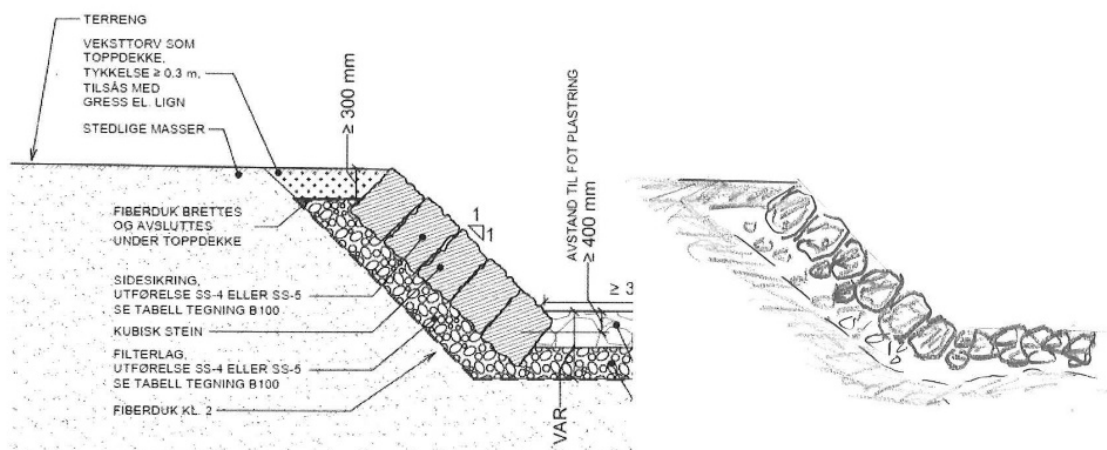
Vi mener at kravene til plastringsstein er oppfattet å være strengere enn det er ment og beskrevet. Dette notatet utdyper kravet til plastringsstein nærmere.

Beskrivelsen gjelder også for sikring av Givra del 2 og 3.

### 2 Snitt-tegningene viser prinsipp

Det er viktig å være klar over at opptegnet snitt av erosjonssikring, f.eks. som på figuren under, viser prinsippet. Det at snittene viser rektangulære, ensartede blokker er fordi det er tegneteknisk vanskelig å gi steinen naturlig form i AutoCAD.

Skissen under viser dette. Det håndtegnede snittet til høyere er nærmere ønsket og akseptabel utførelse enn snittet til venstre.



### 3 Presisering av beskrivelsen på tegning B101 og B102

Under følger en presisering av noen av punktene i beskrivelsen av erosjonssikringen i anbudstegningene.

Teksten er fra tegningens kommentarfelt. Presiseringen er vist med uthevet skrift. Se også skisse og bilder under.

#### 1. PLASTRING

- All utlegging av erosjonssikring / plastring skal starte nedstrøms og legges ut mot oppstrøms.

**Utlegging fra nedstrøms sikrer at steinen som legges ut får god støtte. Det er særlig viktig når det er bratt.**

- Elvebredder med sideskråning 1:1 erosjonssikres med plastring

- Plastringen utføres som tørrmuring med stein ved at kubisk stein med plane flater legges i forband

**Det er angitt at steinen skal være kubisk for å hindre bruk av avrundet stein, f.eks. fra elv / morene eller bruddstein med dårlig form. Det er normalt tilstrekkelig hvis steinens topp og bunnflate er rimelig plane og parallelle, slik at det blir god kontakt mellom steinene over og under. Se figuren under.**

- Det skal være god kontakt mellom steinene.

**Dette blir normalt oppfylt hvis topp- og bunnflaten er rimelig plan, slik at det blir minst 3 kontaktpunkt i hver flate (topp / bunn av stein).**

- Vertikale fuger skal ikke være gjennomgående

**Steinen legges i forband for å hindre gjennomgående vertikale fuger.**

- De største steinene plasseres i foten av sideskråningen

- For å hindre utlekking av filtermateriale skal fugeåpning mellom steinene i plastringen ikke være større enn 100 mm. Større åpninger plugges fra baksiden med stein.

**Hensikten med kravet er å begrense åpningen mellom steinene for å hindre utvasking av filterlag.**

**Fugeåpningen regnes ikke ved plastringens overflate, men som trangeste åpning i fugens dybde, dvs. den åpningen som begrenser utvasking av bakenforliggende filter.**

**Vanligvis oppstår problemet med stor fugeåpning der horisontal og vertikal fuge møtes. Her kan det plugges med stein fra baksiden.**

- Foten av plastringen settes minimum 400 mm under toppen av ferdig bunnsikring

#### 3. STEINKVALITET PLASTRING OG TØRRMUR

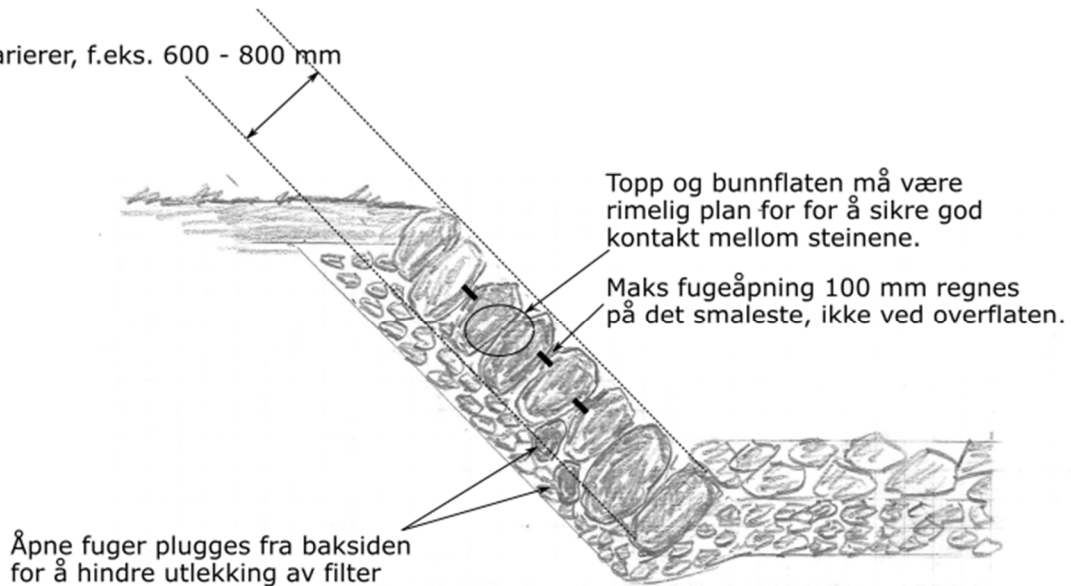
- Det skal benyttes stein av høy kvalitet. Lav skifrihet.

- Kubisk form, hvor forholdet mellom bredde og tykkelse skal være mindre enn 3.

**Se forklaring på kubisk over.**

- Visflaten og steinens overflate skal være jevn for å oppnå god kontakt.  
**Krav til jevn overflate gjelder primært topp og bunnflaten (anleggsflatene), se over. Jevn visflate har mindre betydning for plastring. For tørrmuring (bratt 3:1 skråning) må også visflaten være jevn.**
- Knust berg (bruddstein) med god styrke og bestandig mot nedbrytning.
- Los Angeles-verdi < 40  
**Dette tilsvarer kravet til stein i underbygning for lite trafikkert vei. Ikke spesielt strengt.**
- Materialet skal ikke inneholde miljøfarlige stoffer.
- Hver stein i tørrmur skal være horisontal og bestå av steiner med så lik høyde som mulig.

Tykkelse varierer, f.eks. 600 - 800 mm

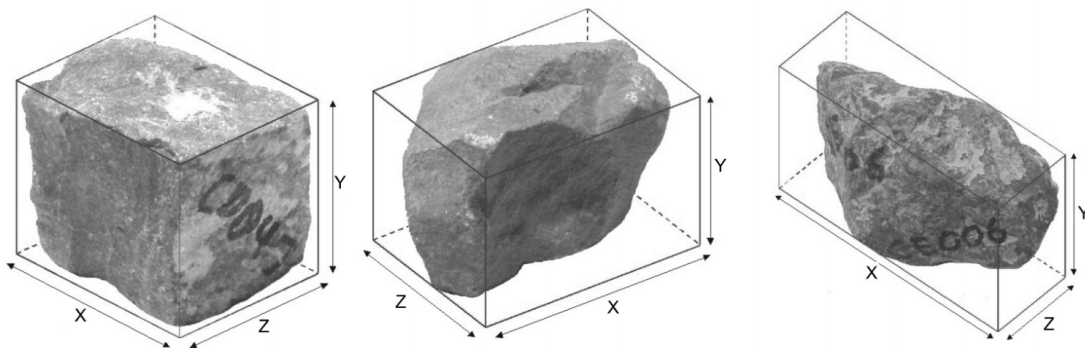


## 4 Eksempel på steinform

Figuren under er hentet fra *Rock Manual*. Steinen til venstre er kubisk og godt egnet til plastring.

Steinen i midten har ikke så bra form, men vil bli akseptert hvis den er lagt slik at det blir god kontakt mot steinene rundt, og fugene tettet så vi ikke risikerer utvasking av filterlaget.

Steinen til høyre er dårlig egnet og vil ikke bli akseptert i en plastret sideskråning eller en tørrmur, men den er akseptabel i en vanlig bunnsikring (ikke bunnplastring).



Steinen på bildet under, opp langs høyre bredd (sett mot strømmen), har stort sett akseptabel form. Noen er for små / runde. Dessverre svikter denne sikringen fordi bunnen er dårlig sikret slik at foten undergraves.





## 5 Eksempel på akseptabel utførelse

Bildet under viser eksempel på en god utførelse, selv om enkelte av steinene kan være for små i forhold til kravene for Givra.

Det er enkelte store åpninger mellom steinene, men de kan plugges fra innsiden. Muren på bildet er brattere enn plastringen på Givra (1:1).



Bildet under viser også akseptabel utforming. De største åpningene er plagget fra baksiden.



## 6 Eksempel på uakseptabel utførelse

Figuren under viser støttemur mot bekk utført med altfor store fuger i forhold til bakenforliggende filter. Muren vil svikte som følge av utvasking av massene bak muren.

Steinen virker å ha akseptabel størrelse og form, og lagt på en bedre måte kunne vi fått en akseptabel sikring.



J02	2020-06-03	For bruk på del 2 og del 3	Lars Jenssen	TJ Furu	TJ Furu
J01	2020-01-28	For bruk	L Jenssen	TJ Furu	TJ Furu
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.