

Til
Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthuns gate 29,
0368 Oslo

Fra
Fjola Gudrun Sigtryggsdottir, professor ved NTNU på dammer og damsikkerhet

Innspill til: Sak 202601321 Høring av forslag til revidert forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg (damsikkerhetsforskriften)

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) har ønsket høringsinnspill til forslag til revidert forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg (damsikkerhetsforskriften).

I dette brev er

- Forslaget til revidert forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg (damsikkerhetsforskriften) henvist til som **høringsforslag**.
- Nåværende forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg (damsikkerhetsforskriften) henvist til som **dagens DSF**.
- Forslag til revisjon av dagens DSF fra arbeidsgruppe på fyllingsdammer er oftest henvist til som **forslag fra arbeidsgruppe**.

Innspillene herunder er på faglig innhold av følgende:

1	Innspill til §5-3 Laster og §5.4 Dimensjonering	2
1.1	Forslag om å fjerne setning i §5-3 andre ledd.....	2
1.2	Forslag om å fjerne et ord i §5.3 andre led dersom setning ikke er fjernet	2
1.3	Anbefaling oppsummert.....	3
2	Innspill til §5.10 Fyllingsdammer	3
2.1	Forslag om å fjerne et ord i første ledd	3
2.2	Oppstrøms skråning og nedstrøms skråning	3
2.3	Oppstrøms skråning	3
2.4	Forskrift og veileder	4
2.5	Kontroll av gjennomstrømning, damtå og tåstein.....	4
	Referanser	5

Postadresse
7491 Trondheim

Org.nr. 974 767 880

Besøksadresse
Vassbygget

Telefon
+47 73595000

Saksbehandler
Fjóla Guðrún
Sigtryggsdóttir
fjola.g.sigtryggsdottir
@ntnu.no

Norway

S P Andersens veg 5 www.ntnu.no

Adresser korrespondanse til saksbehandlerenhet. Husk å oppgi referanse.

1 Innspill til §5-3 Laster og §5.4 Dimensjonering

Det er positivt at begreper og definisjoner i høringsforslaget samsvarer med gjeldende Norsk Standard.

1.1 Forslag om å fjerne setning i §5-3 andre ledd.

I §5.3 Laster (2) i høringsforslaget anbefales det å fjerne følgende setning:

«Vassdragsanlegget skal kontrolleres for alle relevante bruddmekanismer og samtlige dimensjonerende situasjoner og lasttilfeller».

Denne setningen passer etter mitt syn ikke inn i seksjon som omhandler laster. Videre er innholdet allerede ivaretatt med §5-4 Dimensjonering (1) i høringsforslaget som lyder:

§5-4 «(1) Vassdragsanlegg skal kontrolleres for aktuelle dimensjonerende situasjoner og lasttilfeller.»

Dersom det anses nødvendig å omtale bruddmekanismer i §5-4 (1), kan bestemmelsen formuleres slik:

*§5-4 «(1) Vassdragsanlegg skal kontrolleres **for alle relevante bruddmekanismer** og aktuelle dimensjonerende situasjoner og lasttilfeller.»*

Det anbefales å vurdere om det er nødvendig å inkludere bruddmekanismer i §5-4 (1), siden dette allerede er omtalt i forslag til §5-4 (6).

1.2 Forslag om å fjerne et ord i §5.3 andre led dersom setning ikke er fjernet

Dersom setningen i høringsforslaget § 5-3 Laster (2) ikke fjernes som anbefalt ovenfor, bør ordet «samtlige» tas ut:

«Vassdragsanlegget skal kontrolleres for alle relevante bruddmekanismer og samtlige dimensjonerende situasjoner og lasttilfeller».

Bruken av ordet «samtlige» samt flere endringer relatert laster og dimensjonering synes å ha sitt opphav i et notat på temaet utarbeidet av Sigtryggsdottir (2026), dette ord burde ha vært fjernet fra notatet også.

Formuleringen i §5.3 Laster (2) i høringsforslaget med ordet «samtlige», kan tolkes slik at alle bruddmekanismer må kontrolleres for alle dimensjonerende situasjoner og lasttilfeller, uavhengig av om disse er relevante for den aktuelle bruddmekanismen. For å unngå en slik tolkning foreslås det å erstatte «samtlige» med «aktuelle».

Forslag til endring:

*«Vassdragsanlegget skal kontrolleres for alle relevante bruddmekanismer og **aktuelle** dimensjonerende situasjoner og lasttilfeller.»*

Den forslåtte endringen i høringsforslaget §5.3 Laster (2), vil også gi bedre samsvar med høringsforslaget til §5.4 Dimensjonering (1), som lyder:

«Vassdragsanlegg skal kontrolleres for aktuelle dimensjonerende situasjoner og lasttilfeller.»

1.3 Anbefaling oppsummert

- Det anbefales primært å fjerne setningen fra forslag til revidert DSF § 5-3 Laster (2).
- Dersom setningen opprettholdes, anbefales det å erstatte «samtlige» med «aktuelle».

2 Innspill til §5.10 Fyllingsdammer

2.1 Forslag om å fjerne et ord i første ledd

I §5.3 Laster (2) i høringsforslaget anbefales det å fjerne ordet «samtlige» eller erstatte med «aktuelle» i setningen:

«Den konstruksjonsmessige sikkerheten av en fyllingsdam skal dokumenteres for alle relevante bruddmekanismer og ~~samtlig~~e dimensjonerende situasjoner og lasttilfeller.»

Se tidligere innspill til høringsforslaget til §5.3 Laster.

2.2 Oppstrøms skråning og nedstrøms skråning

Høringsforslaget til §5.10 e) og f) sier ikke direkte at skråningene skal ha skråningsvern likt og er gjort i dagens DSF, samt i forslag til revisjon av DSF fra arbeidsgruppe fyllingsdammer. Dette kan gi rom for misforståelser.

2.3 Oppstrøms skråning

Høringsforslaget til §5.10 e) punkt 2 lyder:

«Dersom skråningsvernet bygges opp av steiner, skal disse ha tilfredsstillende størrelse og kvalitet. Steinene skal være stabilt ordnet i forband, plasseres med fall og lengderetning innover i dammen. Kravene i annet punktum kan justeres der det foreligger tilstrekkelig lange og representative måleserier for vind, bølger og isdannelse, samt dokumentert og forventede vannstandsvariasjoner på dam og magasin.»

Det er positivt at det åpnes for å justere kravene til oppstrøms skråningsvern når det foreligger relevant målinger av og informasjon om miljølaster.

Det anbefales at en ny veileder presiserer hvordan måledata og annen tilgjengelig informasjon, skal benyttes som grunnlag for justering av kravene til oppstrøms skråningsvern.

For eksisterende dammer anbefales det at vurderinger av justerte krav til oppstrøms skråningsvern baseres på dokumentert tilstand for skråningsvernet, herunder registrerte skader og dokumentert påvirkning fra relevante miljølaster over tid. Det bør vurderes om et slikt krav hører hjemme i forskriftsteksten sammen med måling av lastene, eller om det mer hensiktsmessig kan presiseres i veilederen.

2.4 Forskrift og veileder

I forslagene fra arbeidsgruppe for fyllingsdammer til revisjon av DSF er det lagt opp til en mer funksjonsbasert forskriftstekst enn i høringsforslaget. Arbeidsgruppen legger da antageligvis samtidig til grunn at nærmere detaljering av krav skal gis i veileder. I høringsforslaget er det imidlertid enkelte steder innarbeidet nok så detaljerte krav men ikke på alle forhold. Dette reiser generelt spørsmål om hvilke forhold som bør detaljeres i forskriften, og hvilke som kan beskrives nærmere i veilederen.

Et sentralt spørsmål er om kontroll av gjennomstrømning og damtåens funksjon bør fremgå tydeligere av forskriftsteksten, eller om dette kan håndteres gjennom veilederen. Dette er diskutert i det følgende.

2.5 Kontroll av gjennomstrømning, damtå og tåstein

Kontroll av gjennomstrømningen gjennom dammen og ut av dammen, er grunnleggende for sikkerhet til fyllingsdammer. Slik kontroll oppnås gjennom tilstrekkelig drenasjekapasitet i dedikerte soner i dammen, herunder en damtå på nedstrøms side.

- Krav til kontroll av gjennomstrømning fremgår ikke direkte av dagens DSF, men er indirekte ivaretatt gjennom krav om drenasjekapasitet (dagens DSF §5.10, setning tre) og gjennom at erosjon nevnes i teksten over dagens tabell 5.10, der det heter at det skal «*påvises at dammen har sikkerhet mot utglidning og erosjon*».
- Kontroll av gjennomstrømning er ikke direkte nevnt i høringsforslaget, og krav til dreneringskapasitet er ikke omtalt eksplisitt. I stedet vises det til bruddmekanismer i høringsforslaget §5.10(1). Derimot er formuleringen om at det skal påvises at dammen har sikkerhet mot utglidning og erosjon videreført i høringsforslaget.
- Kontroll av gjennomstrømning er heller ikke direkte nevnt i de mer funksjonsbaserte forslagene fra arbeidsgruppen for fyllingsdammer, men tenkes inkludert i krav om å motstå bruddmekanismer som videre kan klargjøres i en veileder.

Damtå nevnes hverken i dagens DSF §5-10 eller i høringsforslaget. Derimot nevnes «damtå» i arbeidsgruppens forslag til revidert DSF §5-10 f), noe som indirekte synliggjør betydningen av denne sonen.

Høringsforslaget til §5.10f *Nedstrøms skråning* er mer detaljert og spesifikk enn forslaget fra arbeidsgruppen, men nevner ikke damtå. Derimot inneholder bestemmelsen følgende krav i punkt 4:

«*Tåsteinene skal sikres særskilt mot utglidning*».

Dette er et viktig krav og støttes av forskning ved NTNU. Tåsteinene er imidlertid ikke det samme som en damtå som arbeidsgruppen omtaler (se figur 1).

Høringsforslaget fremhever et forhold knyttet til nedstrømsskråningsvern, sikring av tåsteinen, som primært er relevant i ulykkessituasjoner, for eksempel ved overtopping. Det savnes en tilsvarende tydelig fremheving av den grunnleggende funksjonen knyttet til kontroll av gjennomstrømning og sikker utledning av vann ved alle relevante dimensjonerende situasjoner, gjennom for eksempel en damtå, til tross for at damtå var omtalt i arbeidsgruppens forslag.

En damtå utformet som en drenerende sone er viktig for dammens sikkerhet i alle relevante dimensjonerende situasjoner. Damtåens funksjon er å kontrollere gjennomstrømningen,

redusere poretrykk og sikre utstrømningssonen mot erosjon (Ravindra og Sigtryggsdottir, 2021; Kiplesund, Ravindra, et al (2021); Ravindra, 2020). Sikring av tåsteiner i nedstrømsskråningsvern mot utglidning er derimot hovedsakelig aktuelt og viktig i ulykkessituasjoner som tidligere nevnt. Damtå og tåstein samt ulike situasjoner illustreres i figur 1.

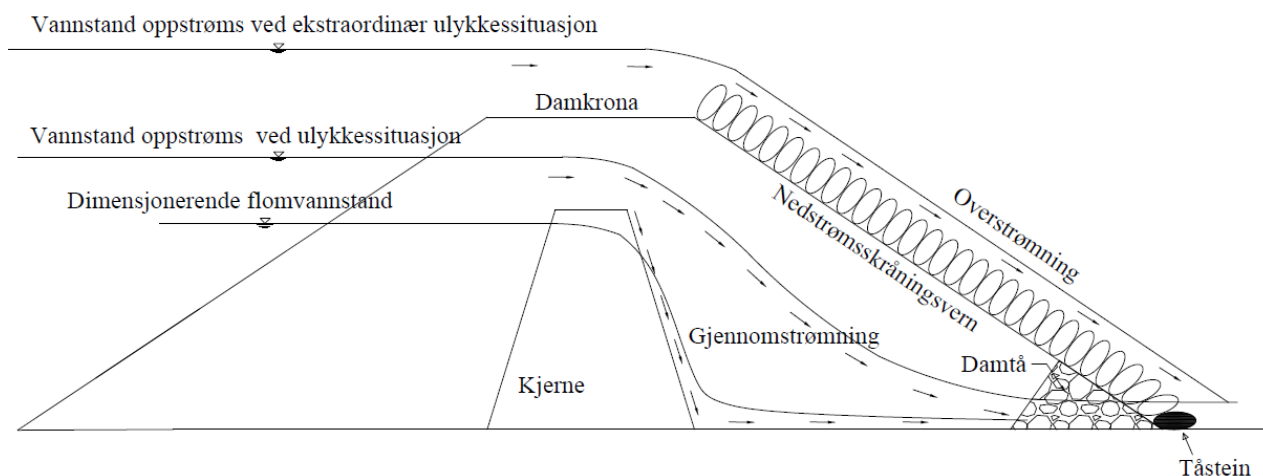
Det kan argumenteres for at følgende bestemmelse i høringsforslaget §5-10 (2) om sikkerhet mot erosjon, som er en videreføring av krav i dagens DSF,

«Den ansvarlige skal påvise at dammen har tilstrekkelig sikkerhet mot utglidning og erosjon for alle relevante dimensjonerende situasjoner, jf. § 5-4, og for alle lasttilfeller.»

omfatter kontroll av gjennomstrømning ut av dammen med en sikring av utstrømningssonen ved bruk av for eksempel en damtå.

Det er imidlertid mindre klart om bestemmelsen også kan tolkes som et overordnet funksjonskrav om kontroll av gjennomstrømningen gjennom dammen ved hjelp av dedikerte drenerende soner med tilstrekkelig dreneringskapasitet.

- Det anbefales derfor å vurdere om kontroll av gjennomstrømning bør omtales direkte i forskriften. Dersom slike forhold i hovedsak skal beskrives i veilederen, bør det vurderes om høringsforslaget gir tilstrekkelig forankring for dette. Det bør også vurderes om omtale av damtå eller andre drenerende soner kan bidra til å tydeliggjøre denne funksjonen.



Figur 1, Skjematisk figur med fokus på nedstrøms side av en fyllingsdam. Gjennomstrømning og overtopping ved ulike vannstand. Damtå og tåstein. (Modifisert figur fra Ravindra og Sigtryggsdottir (2021), med tilleggsinformasjon og norsk tekst).

Referanser

Kiplesund, Geir Helge; Ravindra, Ganesh H.R.; Rokstad, Marius Møller; Sigtryggsdottir, Fjola Gudrun. (2021) Effects of toe configuration on throughflow properties of rockfill dams. Journal of Applied Water Engineering and Research

Ravindra (2020) Hydraulic and structural evaluation of rockfill dam behavior when exposed to throughflow and overtopping scenarios. PhD Thesis, NTNU.

Ravindra, Ganesh H.R.; Sigtryggsdottir, Fjola Gudrun (2021) Rockfill dams – downstream riprap and dam toe. NVE Ekstern report. ISBN: 978-82-410-2162-6

Sigtryggsdottir, Fjola Gudrun (2026) Notat DSF-Grunnlag for dimensjonering. Sent til NVE og arbeidsgruppe fyllingsdammer, først som utkast i september 2025 og endelig versjon 2026.04.29.