

Flomberegninger - følsomhetsanalyser for vurdering av usikkerhet i datagrunnlag og klimaendringer (revidert notat)

Dette notatet er et tillegg til kapittel 8.3 og 8.4 i "Retningslinjer for flomberegninger til § 5-7 i forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg" (NVE-retningslinjer 04-2011). Notatet omhandler *hvordan* følsomhetsanalyser kan gjennomføres, og *når* det er aktuelt.

Når skal og bør det gjennomføres følsomhetsanalyser?

Flomberegninger generelt inneholder såpass mange usikkerheter at NVE anbefaler at dameier inkluderer følsomhetsanalyser i alle flomberegninger uavhengig av kvalitet på datagrunnlag og forventede klimaendringer. Dette er ikke et krav, men ved alltid å gjennomføre følsomhetsanalyser, kan man få et bedre bilde av hvor mye den potensielle usikkerheten i flomberegninger påvirker damsikkerheten. Usikkerheter kan være knyttet til både metodikk, hydrologisk datagrunnlag og hydrauliske forutsetninger.

Følsomhetsanalyser *skal* imidlertid gjennomføres for alle flomberegninger med datagrunnlag i flomberegningsklasse 3, 4 og 5. Bakgrunnen for dette er krav i forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg (damsikkerhetsforskriften) § 5-4 om å legge til en sikkerhetsmargin ved dimensjonering og kontroll av dam og flomløp der datagrunnlaget for flomberegninger er mangelfullt. For å kunne vurdere hvor stor sikkerhetsmargin som er nødvendig i slike tilfeller, må det foreligge en følsomhetsanalyse som viser hvordan usikkerhet i datagrunnlaget påvirker resulterende flomvannstander og avløpsflommer.

I tillegg til at det er krav om å legge på en sikkerhetsmargin, jf. § 5-4, anbefaler NVE at tiltak på dammer gjøres klimarobuste. For å vurdere effekten av eventuelle klimaendringer vil også følsomhetsanalyser være et godt grunnlag. For dammer som ligger i områder der det er forventet økning i flomstørrelser i framtida anbefaler derfor NVE alltid at det gjøres følsomhetsanalyser.

Hvordan gjøre følsomhetsanalyser?

Ved beregninger av tilløpsflom for ett enkelt magasin, angir kap. 8.3 i retningslinjer for flomberegninger at tilløpsflommen kan skaleres med for eksempel 10 %. NVE har senere kommet fram til at det er fornuftig å skalere dimensjonerende tilløpsflom fra lokalfeltet med 10, 20, 30 og 40 %. Ved å velge 10, 20, 30 og 40 % endring, kan resultatene fra følsomhetsanalysen dekke både tilfeller der datagrunnlaget er mangelfullt og klimaendringers virkning på flommer. Flomberegningsrapporten bør angi om det ventes ingen, 20 eller 40 % økning av flommer i området som følge av klimaendringer (jf. NVE-rapport 81/2016 *Klimaendring og framtidige flommer i Norge*, kap. 6).

Overføringer inn i feltet, som skal antas å være åpne (jf. damsikkerhetsforskriften § 5-7), skaleres normalt ikke.

For å ta hensyn til magasindemping i sammensatte vassdrag, det vil si i felt med flere magasin, må en i prinsippet skalere tilløpsflommene i lokalfeltene til hvert enkelt magasin og så route disse nedover vassdraget. I sammensatte vassdrag kan man alternativt benytte en forenklet metode ved å skalere avløpsflommen fra nærmeste oppstrøms magasin og tilløpsflommen fra magasinets lokalfelt. Siden overføringer normalt ikke skal skaleres (se over), er ikke denne forenklingen anbefalt dersom eventuelle overføringer inn til oppstrøms magasin utgjør en stor del av tilløpsflommen til oppstrøms magasin.

Det anbefales også å gjennomføre *følsomhetsanalyser for å vurdere de hydrauliske beregningene* (jf. kap. 8.3 i retningslinjene). Ved slike beregninger benyttes opprinnelig beregnet tilløpsflom til det aktuelle magasin (uten skalering), mens hydrauliske data (effektiv overløpslengde mv) varieres.