

Erfaring med bygging av labyrintoverløp i Norge – Flomløp Deg

Dr. Ing. Hilde Marie Kjellesvig - Sweco

Innledning

NVE: Mer regnflom fremover

Ifølge Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) vil det bli mellom 20–40 prosent økning i flomvannsføring i flere vassdrag de neste 100 årene.



Bruland i Utvik etter uværet og flommen som raste mandag. Foto: Hans Ivar Moss Kolseth / NTB scanpix



Klimaendring og framtidige flommer i Norge

Deborah Lawrence

81
2016

R
A
P
P
O
R
T

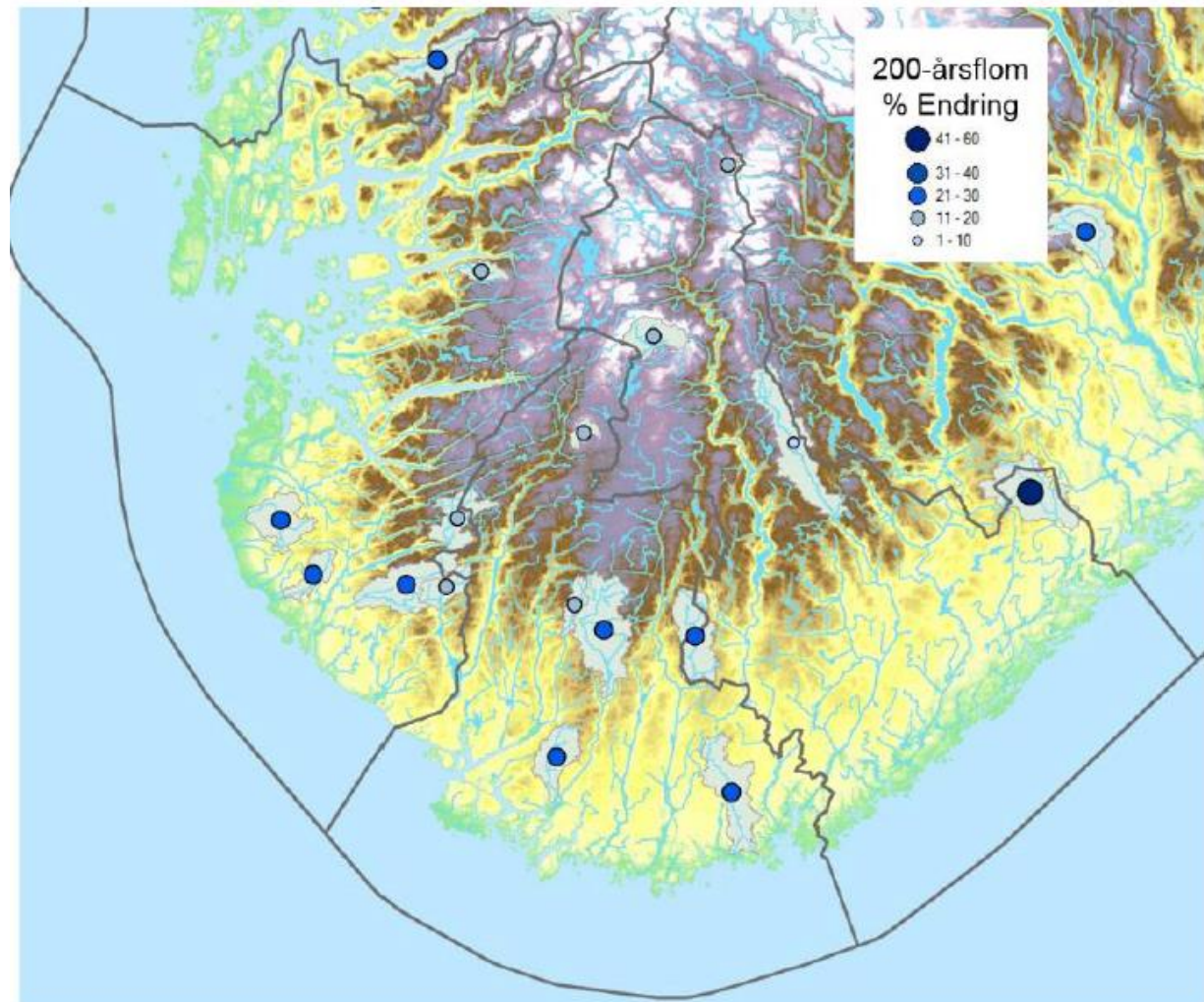


Innledning

NVEs anbefaling:

20 % økning – Alle større nedbørfelt i hele regionen.

Minst 20 % økning
– Alle nedbørfelt med areal < 100 km² og andre mindre nedbørfelt som reagerer raskt på styrtregn.



Hvordan øke flomavledning når det egentlig ikke er plass....?

- Utvide eksisterende flomløp?
- eller nytt flomløp med ny lokalisering, men....
- best egnet plassering er allerede benyttet

- Kan flomløpet sees på som et system hvor man har:
 - hovedflomløp
 - hjelpeflomløp
 - nødflomløp

- Valg av løsning bør blant annet ta hensyn til:
 - Damsikkerhet (dammens bruddkonsekvensklasse og damtype)
 - Konsekvenser for allmennhet og miljø
 - Kostnader, deriblant restriksjoner på magasin vannstand under bygging

Gravatn/Valevatn/Kilen magasinet

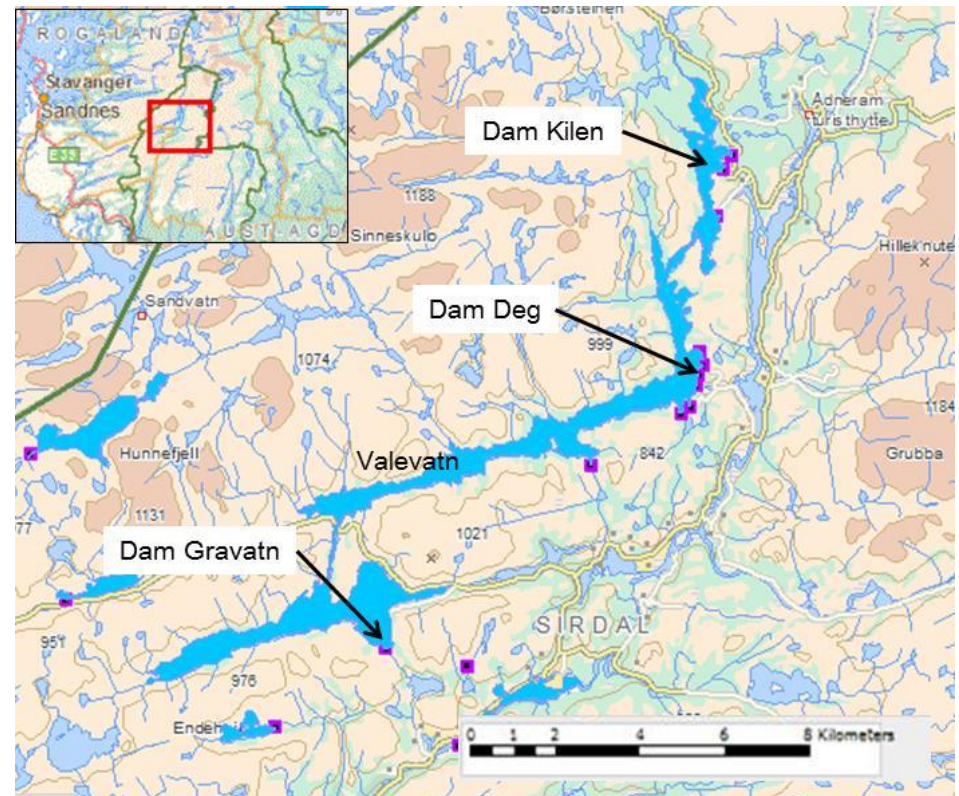
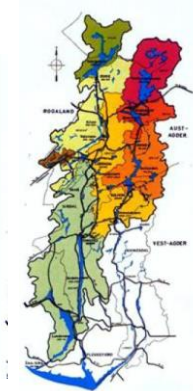
- Ligger i sør-vestre del av Norge, og er en del av Sira-Kvina kraftselskap sine anlegg



Eksisterende flomløp ved dam Kilen

Flomløp Deg, Sira-Kvina kraftselskap

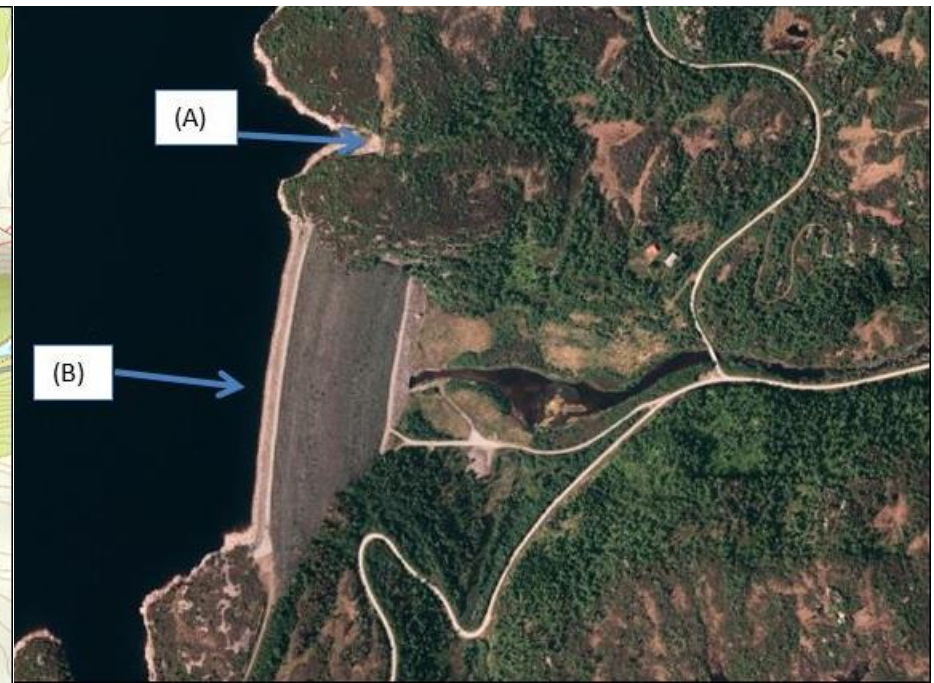
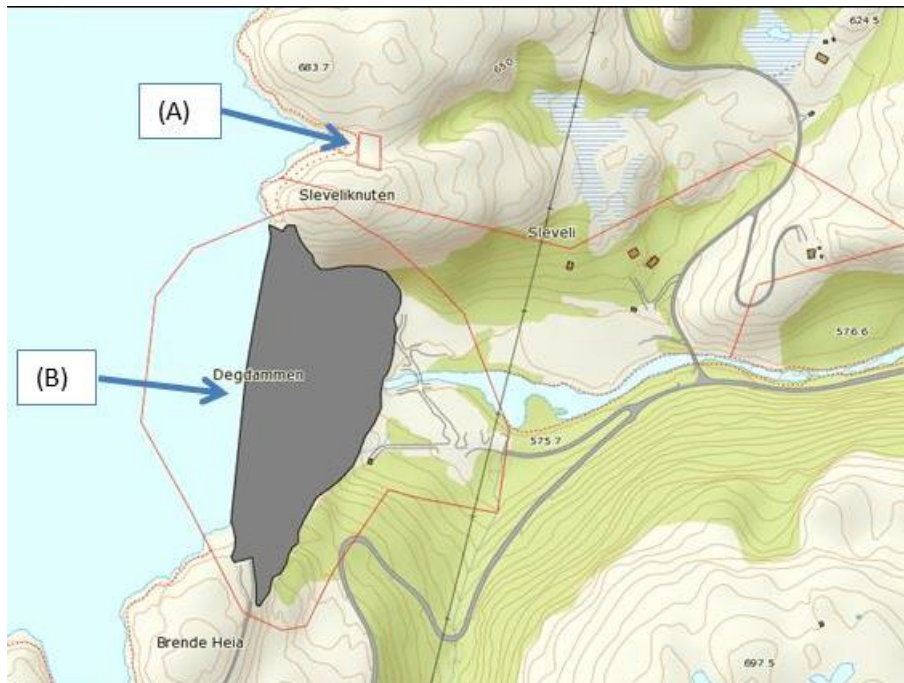
- Gravatn/Valevatn/Kilen Magasinet:
- Magasinet er regulert av 11 dammer, 5 dammer i høyeste bruddkonsekvensklasse, hvorav 4 steinfyllingsdammer
- Tilgjengelighet i løpet av vinteren er begrenset som følge av mye snø
- Beregnet at kapasitet måtte økes fra 320 m³/s til 675 m³/s ved dimensjonerende flom (Q_{1000}), dvs nødvendig ny kapasitet ca. 350 m³/s ved dimensjonerende flom
- Kapasiteten må videre kontrolleres ved $1,2 * Q_{dim}$ og PMF



Mål, krav og ønsker til ny flomavledning

- Maks flomstigning ved Dimensjonerende flom (DVF) ved Kilen: 1,0 m pga fribord ved fyllingsdammene samt konsekjonskrav
- For at Kilen fortsatt skal fungere som hovedflomløp, settes terskel til flomløpet ved Deg 20 cm høyere. Nytt flomløp ved Deg benevnes dermed som et hjelpeflomløp
- Nødvendig lengde til nytt flomløp, ved å anta rettlinjert overløpsterskel, er ca. 300 m. Dette vil ikke være praktisk mulig med tanke på tilgjengelige lokaliteter
- Sikkerhet gjennom hele året, NB: høyfjellsklima, med mye snø og vanskelig tilgjengelig deler av året

Plassering av nytt hjelpeflomløp og nødflomløp



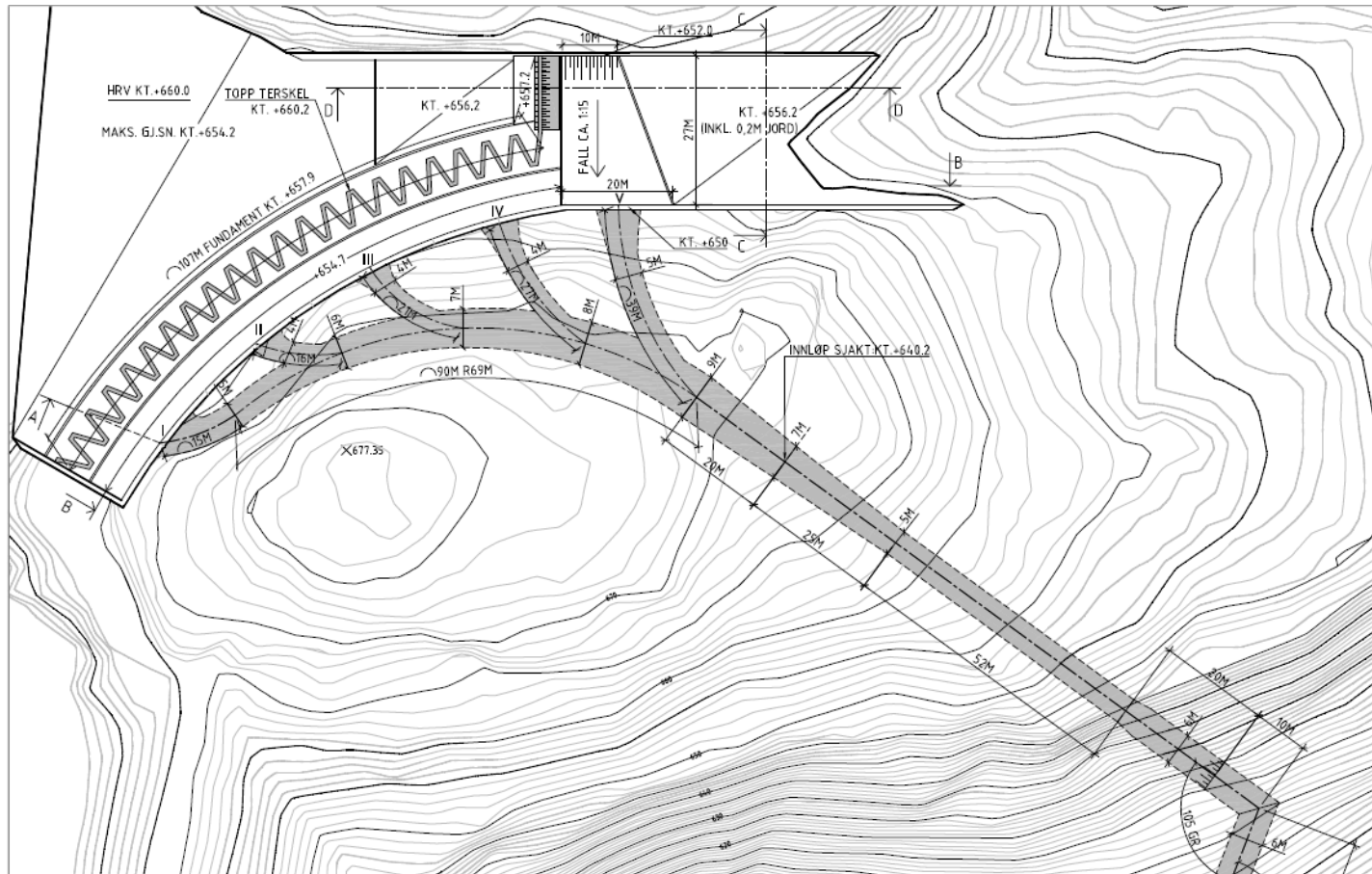
A: Deg sekundærdam 5

B: Deg hoveddam

Beskrivelse av valg løsning

- Labyrintoverløp 21 sykluser, lengde 105 meter
- Avløp: sidekanal med 5 grentunneler til samletunnel og deretter i sjakt, energidreping i fjell (ca. 90 m fall) og utløpstunnel ut til område nedstrøms dam
- Dersom uventede hendelser ved tunnel/sjakt eller flom større enn dimensjonerende flom vil vann renne over nødflomløp og videre i terrenget til området nedstrøms dam Deg

Plan Flomløp ved Deg



Fysisk og numerisk modellering

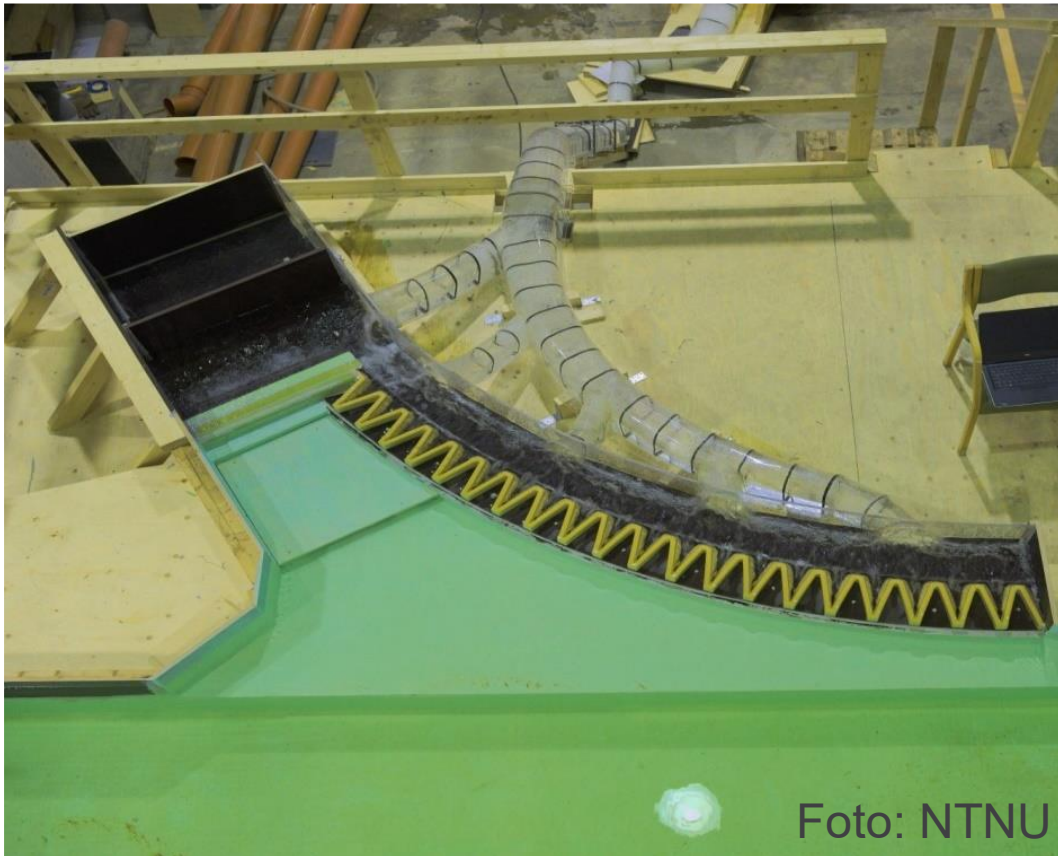
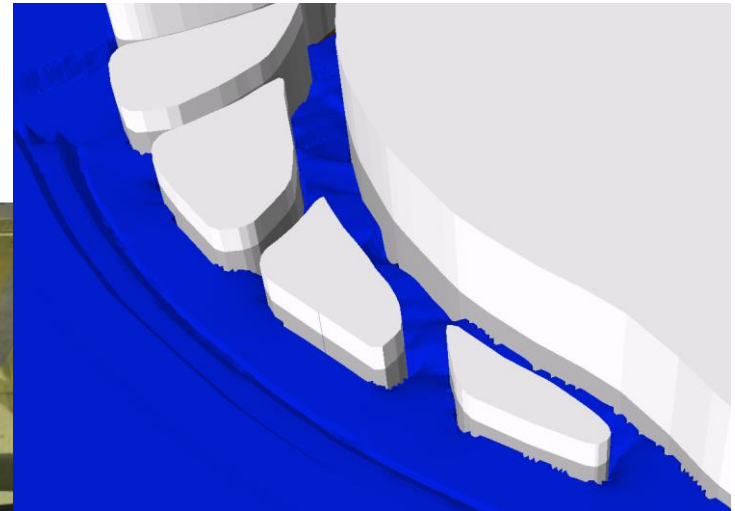


Foto: NTNU

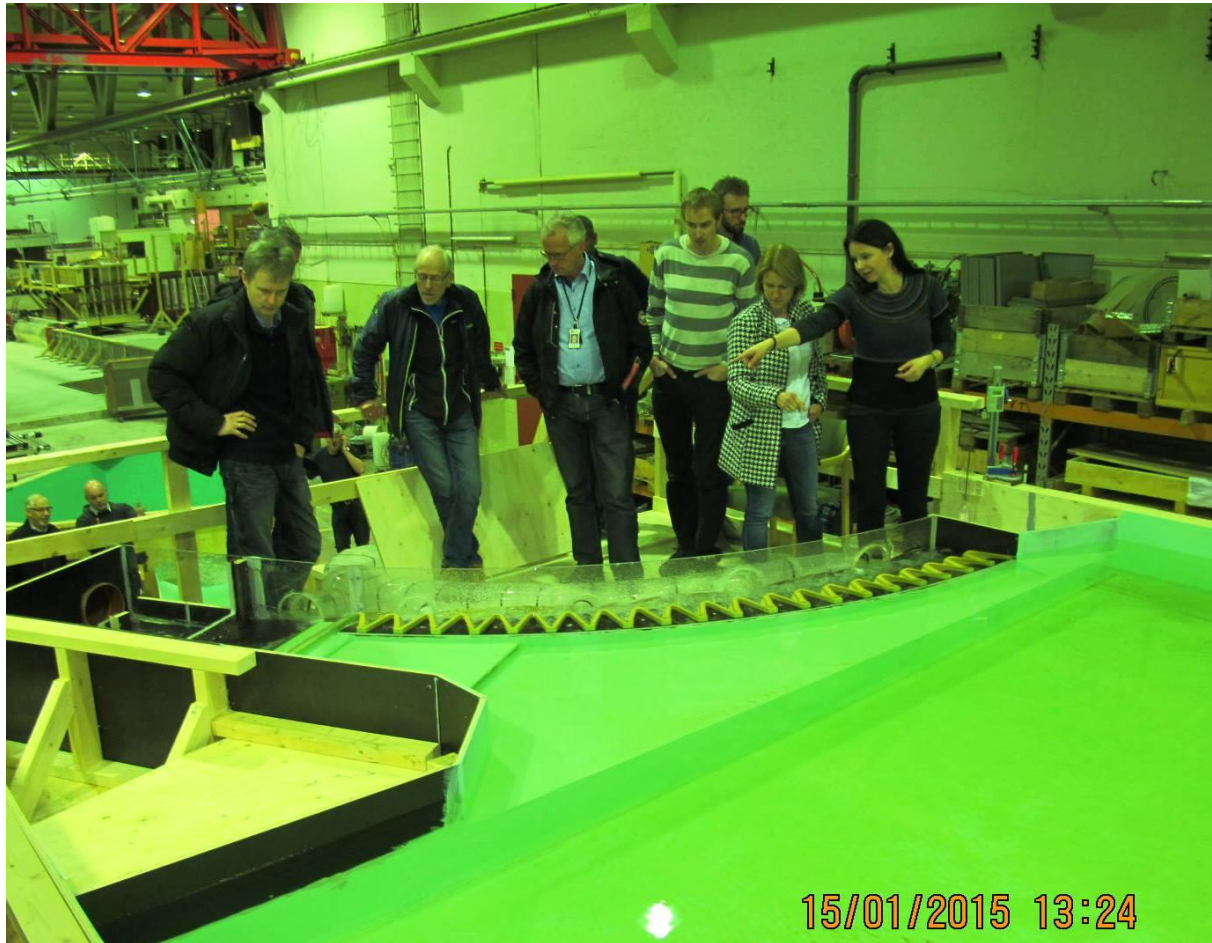
MODELLFORSØK VED NTNU



NUMERISK MODELL (2D)
SWECO



Numerisk modellering ved NTNU



Diskusjon mellom dameier, myndigheter (NVE), konsulenter og forskere

Numerisk modellering ved NTNU



Diskusjon mellom dameier, myndigheter (NVE), konsulenter og forskere



Foto: Sira-Kvina Kraftselskap



Foto: Sira-Kvina Kraftselskap

Mer informasjon om flomløpet ved Deg kan finnes:

- Sira-Kvina kraftselskap sin YouTube videoer fra bygging og drift:
- Bygging <https://www.youtube.com/watch?v=m8itJAVmFrA>
- Bygging: <https://www.youtube.com/watch?v=c-CBYUMexK4>
- Overløp okt 2017: <https://www.youtube.com/watch?v=79VuG0Fz7GI>
- Artikkel: H. M. Kjellesvig, R. Guddal and S. Vingerhagen (2015): Secondary and emergency spillway at Deg dam, ICOLD Q97

SWECO

