

Potensiale for O/U av vannkraft med miljødesign - PotOUt

Ingrid Vilberg, SINTEF Energi

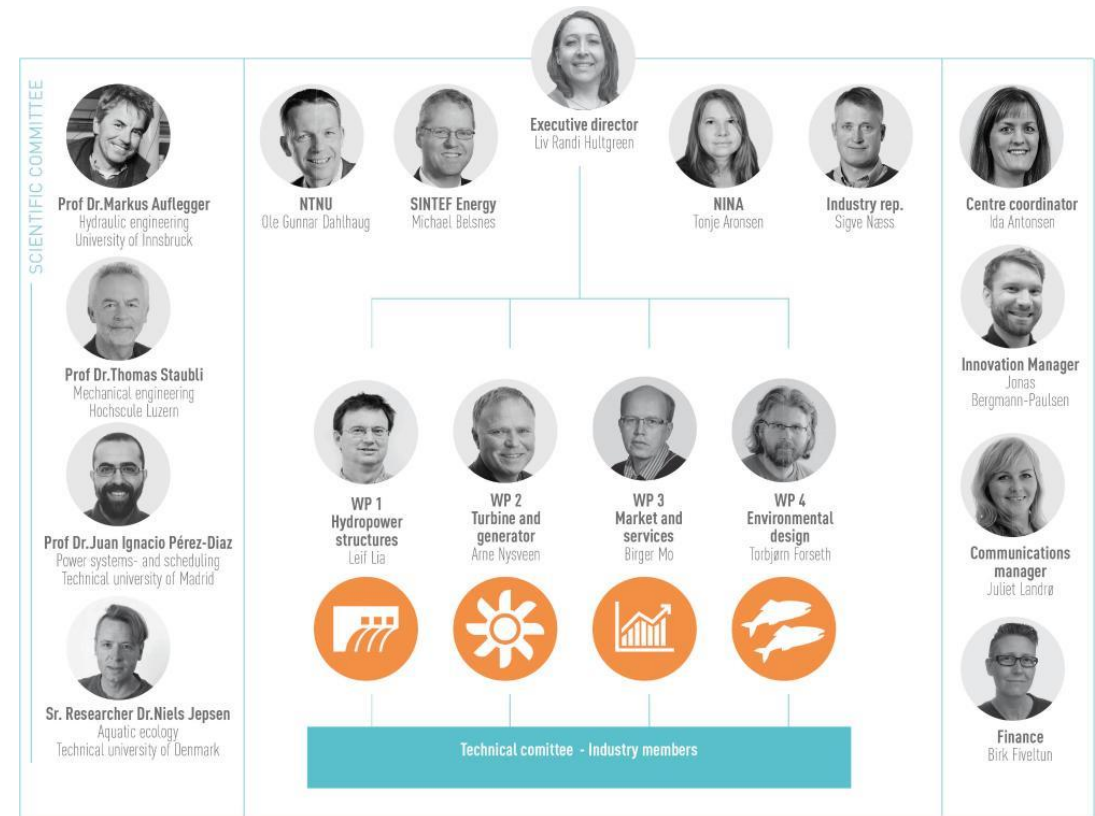
HydroCen fagutvalgsmøte

18.10.21



Tverrfaglig prosjekt i HydroCen

- Atle Harby og Ingrid Vilberg
- Leif Lia
- Ole Gunnar Dahlhaug
- Michael Belsnes
- Torbjørn Forseth
- Tonje Aronsen
- Marie-Pierre Gosselin
- Line Sundt-Hansen
- Ana Adeva-Bustos
- Carl Andreas Veie



Regjeringens fornybarsatsning

"Øke norsk vannkraftproduksjon, blant annet gjennom å legge til rette for bedret vedlikehold, oppgradering og fornyelse av eksisterende vannkraftanlegg"

"Styrke hensynet til natur og miljø i vassdragsrevisjonene, blant annet gjennom krav til minstevannføring og sørge for at restaurering av natur og arts mangfold langs vassdrag sikres"

Hurdalsplattformen

FOR EN REGJERING UTGÅTT FRA
ARBEIDERPARTIET OG SENTERPARTIET

2021-2025

→ Opprusting og utvidelse av vannkraft med miljødesign

Opprusting og Utvidelse

- **Opprusting** er tiltak for å effektivisere kraftverket og redusere energitap i vannvei
- **Utvidelser** er tiltak som utnytter mer vann eller utnytter fallhøyden bedre
 - Overføre nye nedbørfelt
 - Øke fallhøyde
 - Redusere flomtap



Foto: Thomas Mo Wilig / NVE



Foto: Atle Harby / SINTEF Energi

Hva er O/U-potensialet?



Professor Leif Lia på Vassdragslaboratoriet opererer med et O/U-potensial på 15-20 TWh. Professor Ole Gunnar Dahlhaug. Seniorforsker Atle Harby.

- Altfor smått fra NVE

Forskningsmiljøet i Trondheim har langt større tro på mulighetene for oppgradering og utvidelser av kraftverk enn NVE, som anslår potentialet til å være 6-8 TWh.

Dette er alt for lavt, mener sentrale vannkraftforskere. Energetikk har vært i kontakt med de stiller seg undrende til anslaget fra NVE. I begynnelsen av oktober offentliggjorde direktoratets siste årsrapport om vannkraftpotensialet. Det ble sendt ut en pressemelding som fikk store medieoppslag. Her blir det vist til debatten om potentialet for oppgradering og utvidelser, og til behovet for å rydde opp i tall og begreper. NVE anslår at potentialet for vannkraftbygging ligger på 23 TWh. Dette inkluderer både nye utbygginger, samt opprustning og utvidelser (O/U) av eksisterende kraftverk, som altså utgjør 6-8 TWh av det totale tallet.

Potensial på 15-20 TWh
— De siste sju årene er det blitt gjennomført flere utvidelsesprosjekter, foruten at noen pågår. Når vi i tillegg tar hensyn til strengere korrupsjonsvilkår, vil jeg i dag anslå at utvidelsespoten-

sialet ligger på 15-20 TWh. Det er fortsatt betydelig høyere enn det NVE opererer med, sier Lia. —Hvorfor er det så stort gap mellom anslagene fra dere og myndighetene? — NVE har tidligere basert sine tall på innrapporterte prosjekter, plus noen flere vurderinger etter hvert, og de har ikke å ha tatt nok hensyn til de nye mulighetene som åpner for mer effektivisering, ikke bare på økt energiproduksjon, gjennom opprustning og utvidelser. Mulig å ta miljøhensyn? — NVEs anslåtte



Lia, Aas & Killingtveit, 2015: 20 – 30 TWh basert på studie av gjennomførte prosjekter Justert til 15 – 20 TWh pr 2021

FAKTA
Nr. 3/2020 Teknologianalyser 2020

Turbinoppustinger kan øke produksjonen i norske vannkraftverk med fire terawattimer

Energiledningen – Mette Elbråk Henriksen, Nanna Moland Waik, Carl Andreas Ysø og Fredrik Arnesen

Når man skifter ut lepehjulene i et eldre vannkraftverk vil kraftproduksjonen øke fordi komponentene som slitas ut er alle og fordi nye turbinetnologi gir høyere virkningsgrad. Dermed man skifter ut lepehjulene i alle norske vannkraftverk, over 10 TWh, kan man øke den årlige vannkraftproduksjonen med litt over 4 TWh på grunn av forbedret turbinetnologi alene.

Opprustning og utvidelse av tittall eksisterende kraftverk som gir økt energi produksjon. Utvidelse vil ofte medføre nye naturinngrep, mens opprustning seldom gjør det. Å bytte lepehjul er et eksempel på opprustning. NVE har registrert over 200 opprustnings- og utvidelsesprosjekter de siste 20 årene. Disse prosjektene har totalt med en anslått produksjonsøkning på ca. 4,5 TWh. Omsette 100 lepehjul ble byttet i perioden og utgjorde om lag 1 TWh i økt kraftproduksjon.

Vannkraftproduksjonen i Norge kan økes ved å oppruste eller utvide eksisterende kraftverk. Man kan gjøre dette ved å overføre nytt vann fra andre nedbørstilt, sier & Høyden.

Virkningsgrad er et mål på effektiviteten til en komponent eller et system, og er definert som forholdet mellom nytarbeid og inntatt arbeid. Hvis virkningsgraden er 90 %, betyr dette at 90 % av den tilførte energien blir utnyttet. 10 % av tilført energi spiles i prosessen. Energinets komponentene blir eldre, virkningsgraden på grunn av slitasje. For nye er anslått av nye generatore som slitasje er større, virkningsgraden i produksjonen, vanninntekt, vedlikehold med mer.

Alle kraftverkene som er med i analysen er fordelt på kraftverkstyper og størrelsesklasser i figur 1. Figuren viser at mange av kraftverkene som ble bygget før 1970 allerede har en stor andel av turbinene som er byttet etter 1970 ennå ikke har byttet.

FAKTA
Nr. 6/2020 Teknologianalyser 2020

Hva er egentlig potentialet for opprustning og utvidelse av norske vannkraftverk?

Energiledningen – Mette Elbråk Henriksen, Nanna Moland Waik og Carl Andreas Ysø

I Norge har vi god tilgang til vannkraftressurser, men det er mange faktorer å ta hensyn til for å utnytte ressursene på best mulig måte. Av våre 1667 vannkraftverk har mange allerede gjennomgått opprustning og utvidelse (O/U). Hvorfor er det så store forskjeller mellom de ulike anslagene på potentialet for O/U? Hvordan finner vi ut hva potentialet egentlig er? Hva kan vi forvente vil bli realisert de neste 20 årene?

VANNKRAFTRESSURSER HAR EN BEGRENSET NORGES totale teoretiske vannkraftpotensial er over 800 TWh. Hvis det hadde vært mulig å utnytte hvert eneste vannfall til kraftproduksjon, kan 8 utnytte dette vil medføre årlig utbygging av mange kommersielle prosjekter med store miljøkonsekvenser, der noen også vil kreve store naturinngrep. Omsette 214 TWh er økonomisk mulig å utnytte, ifølge figuren i figur 1. Av disse er rundt 64 % allerede bygget og 23 % er anslått vil realiseres i det 1. dege er et teoretisk potensial på 23 TWh. Dette inkluderer både nye utbygginger og opprustning og utvidelser. Forskjellen på opprustning og utvidelse kan da se en faktor på 10 på grunn av utvidelse av de neste 20 år.

Vannkraftpotensial på 30.09.2020

Figur 1 Norges totale vannkraftpotensial

Potensial for O/U inkluderer teknisk begrenset utbygging av kraftverk over 10 MW på 4,4 TWh.

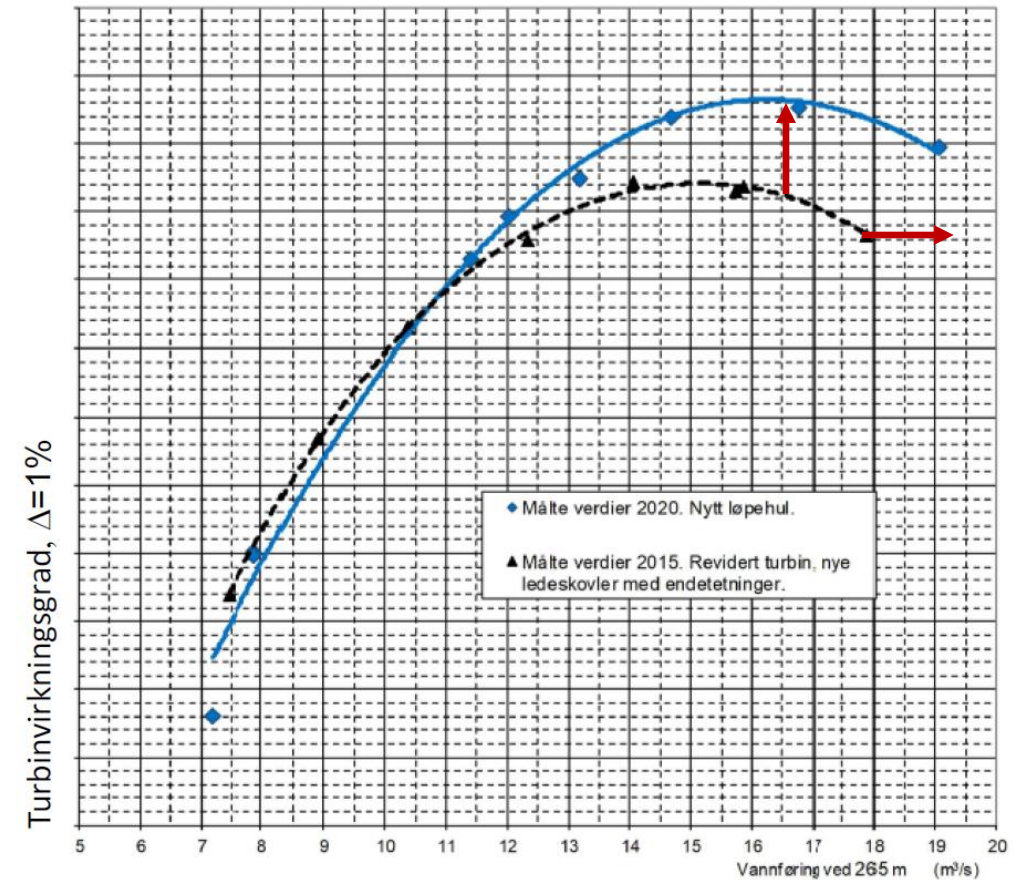
NVE har ansvar for å utvikle landets vann- og energisystemer, sikre energiforsyningen og sikre et miljø som er bærekraftig og trygt for naturen. NVE er medlemmer i EØS og regjeringen i Norge, Tyskland, Danmark og Sverige. NVE har ansvar for å utvikle landets vann- og energisystemer, sikre energiforsyningen og sikre et miljø som er bærekraftig og trygt for naturen. NVE er medlemmer i EØS og regjeringen i Norge, Tyskland, Danmark og Sverige.

NVE FAKTA NR. 6/2020



Eksempel - Løpehjulsbytte

- Økt virkningsgrad
- Økning av maks-effekt
- Økt slukeevne – utnytter mer vann



Eksempel – Nedre Røssåga

- Installert effekt økt fra 250 til 350 MW
- Produksjon økt fra 1 853 til 2 053 GWh (11%)
- Opprustning av gamle aggregat
- Ny kraftstasjon
- Vannvei med økt kapasitet

Miljøgevinst:

- Elva fikk tilbake en lakseførende strekning som står for 30 prosent av gytegrunnlaget i hele Røssåga-vassdraget.



Foto:
Bjørn
Grane

Samtaler med brukerpartnere

- Innspill, ideer, forslag og kommentarer til arbeidet gjennom deltakelse i møter og workshops, samt til skriftlig materiale
- Innsikt i deres gjennomførte O/U-prosjekter
- Samarbeid om planlagte, mulige og potensielle O/U-prosjekter i deres portefølje.

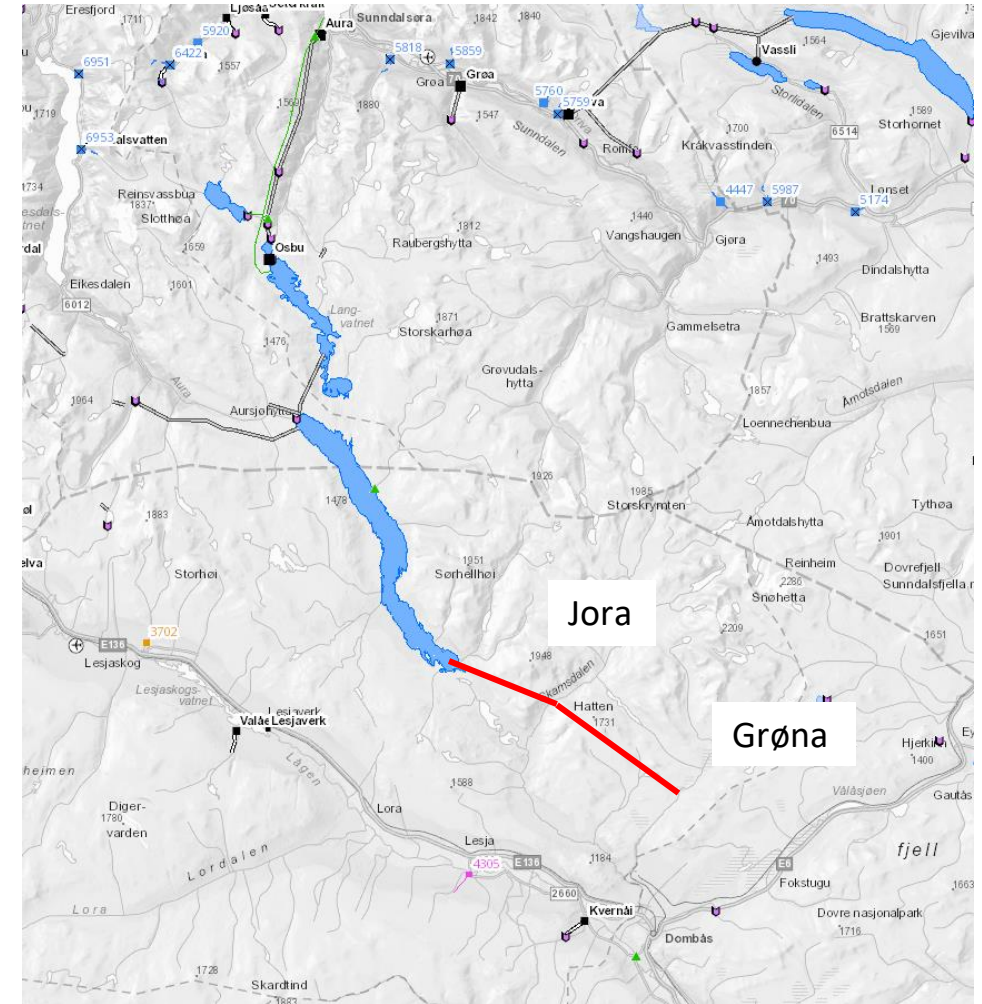
Tilbakemeldinger:

- Positive til prosjektet
- Potensialet viktig i den allmenne debatten
- Oppgraderinger ikke lett å få til mange steder
- Rammebetingelser og lønnsomhet



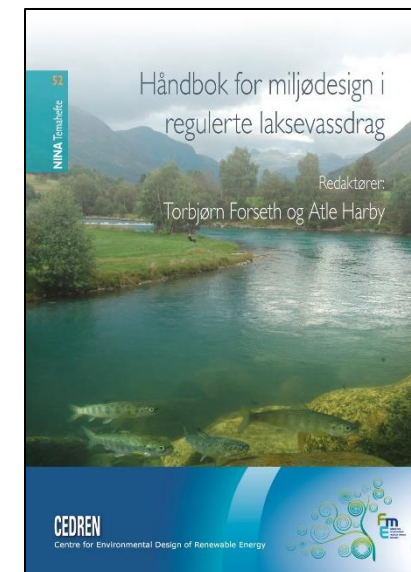
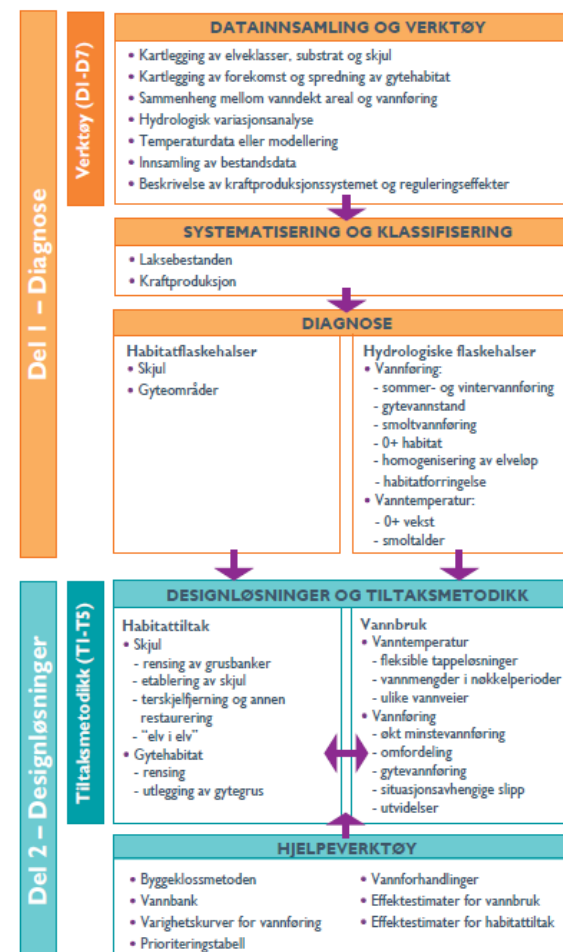
Aura II

- Rest Samlet Plan
- 400-600 MW, 200 GWh
- Inkl. overføringer til Aursjøen, 1 TWh
- Redusert vannføring og kraftproduksjon i Lågen/Glomma
- Redusert skadeflom i Gudbrandsdalen
- Jora er vernet



O/U med miljødesign

- En **helhetlig** tilnærming til de regulerte vassdragene
- **Skape** gunstige miljøforhold
- Utviklet i CEDREN, videreutvikles i HydroCen
- Mål om **vinn-vinn-løsninger** for kraftproduksjon og miljø



Kortstokkmetoden

- Brukt i Alterna Future
- Kombinere kort for kraftproduksjon og miljøtiltak
- Ende opp med en positiv effekt på samfunn, kraftproduksjon og miljøforhold



Veien videre

- Lage og teste metodikk for O/U med miljødesign
- Utarbeide muligheter for eksempelvasdrag
- Utløsende faktorer og følge-effekter
- Identifisere forskningsoppgaver

- O/U-potensialet er ikke hugget i stein!

