



PK2.0 – Pumpekraft FoU installasjon: Hva og hvorfor

Bjarne Børresen – Rådgiver vannkraftproduksjon/FoU leder



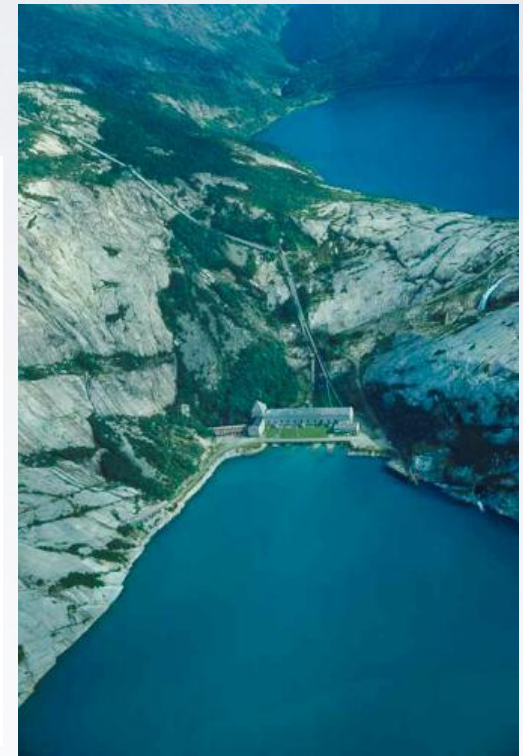
Energi21

NORSK ENERGIFORSKNING FOR DET 21. ÅRHUNDRE

Energi 21 er den nasjonale strategien for forskning, utvikling, demonstrasjon og kommersialisering av energiløsninger.

Innsatsgruppe Fornybar kraft - vann:

FoU-mål 1-1: Utvikle ny teknologi for kort- og langtids balansekraft: Videreutvikle norsk vannkraftteknologi gjennom bygging av et test- og demonstrasjonsanlegg for pumpekraft i samspill med industri og utdanningsinstitusjoner





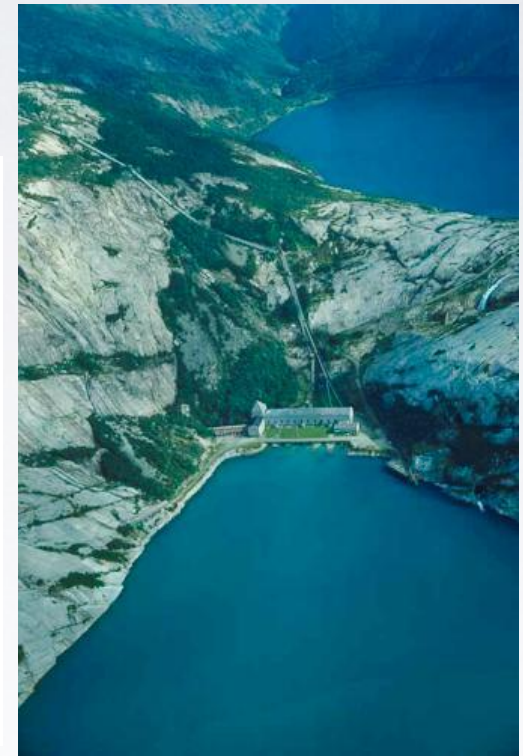
Energi21

NORSK ENERGIFORSKNING FOR DET 21. ÅRHUNDRE







Energi 21 er den nasjonale strategien for forskning, utvikling, demonstrasjon og kommersialisering av energiløsninger.

Innsatsgruppe Fornybar kraft - vann:

FoU-mål 1-1: Utvikle ny teknologi for kort- og langtids balansekraft: Videreutvikle norsk vannkraftteknologi gjennom bygging av et test- og demonstrasjonsanlegg for pumpekraft i samspill med industri og utdanningsinstitusjoner



Noen internasjonale FoU trender

- Energisystemer 
- Energilagring 
- Vind-vann interaksjon 
- Systemanalyser 
- Turbiner 
- Elektriske maskiner 

Min subjektive
oversikt

Noen internasjonale FoU trender

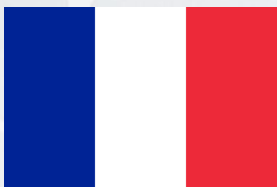


- IHS (Stuttgart) [systemdynamikk]
- TUM (München) [systemdynamikk,FSI]

Hydro 20xx
IAHR Symposium
Hydro vision



- HSLU(Luzern) [dellaststabilitet/offdesign]
- LMH (Lausanne) [RSI, systemdynamikk,dellaststabilitet/offdesign]



- LEGI (Grenobel) [kavitasjon, CFD]
- LMFA (Lyon) [RSI, CFD, pumper]



- Vind-vann interaksjon, produksjonsoptimalisering

Min subjektive
oversikt

FoU utfordringer – Behovet for forskningsinstallasjon

Tradisjonell

Termisk dominert system

Døgnsykling

Ny

Intermittent produksjon

Stokastisk sykling

Systemutfordringer Komponent utfordringer

Systemmodellering

Integrasjon

Tjenestetyper

Lagringsbehov

Tidsskalaer

Systemoptimalisering

Variabel pumpe effekt (nedregulering)

Fleksibilitet (driftsområde)

Mode skifter/sekvenser

Kontroll og vern (bus basert)

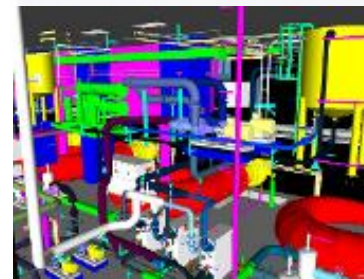
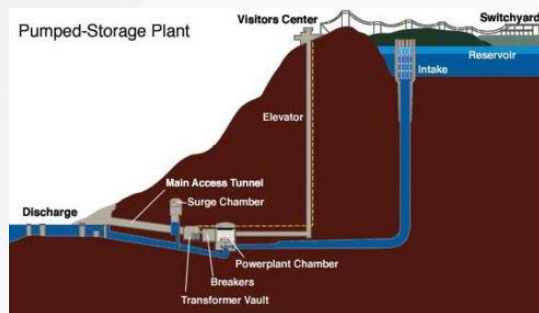
Driftsmuligheter

Vann/vind integrasjon

Skaleringsproblemer

Opplæring

Akselerert levetids testing



Hvorfor Pk2.0 er bra

(for Energi Norge og energi norge)

1. Pk beste teknologi for integrasjon av vekslende fornybar energi.
2. Pk beste teknologi for økt utnyttelse av potensial for balansekraft.
3. Pk utmerket motor for vannkraftteknologitutvikling.
4. Pk utmerket motor for internasjonalt FoU samarbeid.
5. Pk gir økt kunnskap om drift og vedlikehold av ordinær vannkraft
6. Pk utmerket drivkraft i forskningsbasert undervisning innen vannkraft.
7. Pk utmerket plattform for opplæring og videreutdanning av kraftverkspersonell.
8. Pk utmerket "grand challenge" prosjekt som vekker interesse for vannkraft blant ungdom.
9. Pk kan vekke interesse for vannkraft innen helt nye faggrupper.
10. Pk fremmer samarbeid mellom kraftselskap, akademia og forskningsinstituttene.
11. Pk kan være delløsning ved flaskehalsproblematikk

”X-challenge” modellen

World solare challenge



Eksempel:

Dag -90: Nominere vitenskapelig komitee

Dag 0 : Konkurransetingelser offentligjøres

Dag0-5: Internasjonal workshop, design & development of Pk.

Dag 270: Innlevering av design forslag

Dag 360: Internasjonal workshop/seminar – review of submissions og juy avgjørelse

(velger ut 3 modeller til finale, bygges og kjøres i lab)

Dag 720: Internasjonal workshop/seminar – modelresultat, endelig vinner:

Åpent kun for universitetslag (kan ha industriell sponsor)

Alle geometrier og beregninger tilgjengelig for all (public domain *)

Alle modellresultater tilgjengelig for alle (public domain *)

*) Kan velge å legge på en betingelse om at all videreutvikling basert på åpen info også må gjøres offentlig.

Pk 2.0 Forprosjekt

1. Overordnet FoU mål med anlegget

- 1.1 Teknologiske FoU mål
- 1.2 Undervisning og kompetansemessig mål
- 1.3 Drifts og vedlikeholdsmessige mål med prosjektet

2. Teknologivurderinger

- 2.1 Systemmodellering og analyse
- 2.2 Bygningstekniske (dam, tunnel, inntak)
- 2.3 Elektrisk system (generator, lokalkontroll, vern,..)
- 2.4 Mekanisk system (turbin, ventil,..)

3. Systemmodellering

- 3.1 Overordnet systemmodell for pilotanlegg
- 3.2 Detaljert systemmodell inkludert undersystemer
- 3.3 Krav og spesifikasjonsmodellering (og analyser)
- 3.4 Analyse av ulike driftsscenarioer

4. Designkonkurransen

- 4.1 Overordnede design kriterier
- 4.2 Danne jury, første workshop "Design av....."
- 4.3 Evaluering av innkomne forslag, andre workshop
- 4.4 Modellkonkurransen
- 4.5 Evaluering av modellkonkurransen, tredje workshop

5. Lokalisering, forhåndsmelding og konsesjonssøknad

- 5.1 Ønskede krav til lokalisering
- 5.2 Identifisere ulike lokaliseringer
- 5.3 Analyser av ulike stedsvalg og lokaliseringer
- 5.4 Plan for forhåndsmelding og konsesjonssøknad
- 5.5 Gjennomføring av forhåndsmelding/konsesjonssøknad

