



www.store-project.eu

Facilitating energy storage to allow high penetration of intermittent renewable energy

INDLEDENDE liste til brug for konsultation af relevante aktører omkring barrierer for store ellagre i Danmark og Norge

INITIAL Action list for Barriers for electric storage in Denmark and Norway

Delivery 5.3

Acknowledgements

This report has been produced as part of the project “Facilitating energy storage to allow high penetration of intermittent renewable energy”, stoRE. The logos of the partners cooperating in this project are shown below and more information about them and the project is available on www.store-project.eu



The work for this report has been coordinated by NTUA.

Author(s)		
Name	Organisation	
Henning Mæng	EMD	hm@emd.dk
Anders N. Andersen	EMD	ana@emd.dk

The sole responsibility for the content of this report lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

Table of Contents

ACKNOWLEDGEMENTS.....	2
ENGLISH SUMMARY	4
Important questions concerning Danish CAES is raised in this report.....	4
Important questions concerning Norwegian is raised in this report.	4
INDLEDNING	4
CAES I DANMARK	4
Dansk Lovgivning (excl. Afgifter mv.)	5
Energi og miljøafgifter	5
Opsummering	6
Pumped Hydro Storage i Norge	7
Status for PHS i Norge.	7
Eksisterende regulering/lovgivning	8
The Siri-Kvina Tonstad case	11
Opsummering /Liste	15
Aktører.....	15

English Summary

In this delivery barriers for electric storage has been listed for CAES storage in Denmark and Pumped Hydro Storage/Pump Back Storage (PHS) in Norway. The reason for bringing in Norwegian PHS is that a larger expansion of PHS in Norway will affect the economy in Danish CAES and that in Denmark Norwegian PHS is widely considered as a better solution. Hereto comes that a large PHS in Norway recently (2007) has been designed and that an approval application was submitted. The status is now that the application is withdrawn and the project is waiting for better regulatory conditions.

Important questions concerning Danish CAES is raised in this report.

- Would it be likely for a CAES plant to obtain approval/concession under the Danish underground act? Why/Why Not
- Would it be possible to be exempted from added Public Service Obligation electricity fee (PSO-fee) for electricity bought for storage?
- Would it be possible to be exempted from added electricity tax for purchase if electricity bought for storage?

Important questions concerning Norwegian is raised in this report.

- Unclear government regulation concerning compensation for operating pumped hydro storage station (keeping well-paid water back by capacity constraints or what?). Point made by possible producer.
- How to overcome the lack of local acceptance
- How to satisfy regional authorities request for influence and share in the economic pie.

Indledning

I det følgende redegøres kort for reguleringsmæssige og markedsmæssige barrierer for "Compressed Air Energy Storage (CAES) i Danmark, og for Pumped Hydro Storage (PHS) i Norge. Sidstnævnte er interessant af to årsager. For det første kan en omfattende implementering af PHS i Norge forringe økonomien i konkurrerende CAES i Danmark. For det andet anses PHS i Norge af mange i Danmark for at være en bedre og mere kost effektiv løsning end CAES anlæg i Danmark.

CAES i Danmark

Der er foretaget en screening af litteratur som vedrører CAES i Danmark. Der er ikke fundet CAES litteratur som behandler de reguleringsmæssige og markedsbaserede barrierer der vil være for introduktion og drift af CAES i Danmark. Dog er der enkelte studier som ud fra forventninger om

fremtidige el spotpriser og reguleringspriser indikerer, at der på sigt kan komme økonomi i disse ud fra en samfundsmæssig betragtning.

I projektets WP 3 blev den miljømæssige regulering i forhold til CAES anlæg i Danmark behandlet. Disse vil derfor ikke blive behandlet her.

Dansk Lovgivning (excl. Afgifter mv.)

Der er ikke i dansk lovgivning eksplicit taget højde for etablering af CAES anlæg. Ved etablering skal de udover den egentlige miljølovgivning have tilladelse i henhold til følgende lovgivning

- Skal godkendes i henhold til elforsyningsloven (Electricity Supply act.) , Klima, energi og bygningsministeriet (Danish ministry of climate, energy and building)
- Der skal gives tilladelse til anvendelse af salt horst efter undergrundsloven (Danish ministry of climate, energy and building)

Energi og miljøafgifter

Det er ikke umiddelbart klart, hvorledes et CAES anlæg skal håndteres rent afgiftsmæssigt. Det er hverken en ren systemkomponent, som eksempelvis en transformerstation ej heller et rent energiproduktions anlæg.

Anvendelsen af naturgas og mulig fjernvarmeleverance gør, at anlægget ikke kan ses som en simpel systemkomponent.

Væsentlige CAES driftsudgifter og driftsindtægter:

- Køb af naturgas
- Køb af el
 - o Køb på spotmarkedet
 - o Køb på regulerkraftmarkedet (nedregulering)
 - o Transmissionstarif
 - o PSO tarif (fritagelse ?)
 - o Elafgift (fritagelse ?)
- Salg af el
 - o Salg på spotmarkedet
 - o Salg på regulerkraftmarkedet (opregulering)
 - o Transmissionstarif
- Salg af el-kapacitet (rådighed)
- Salg af øvrige systemydelser

I tidligere analyser er der regnet med væsentlige indtægter på salg af rådighed (25.000 kr op og 8000 ned), specielt fuld betaling af opreguleringsrådighed er af afgørende betydning for at skabe selskabsøkonomisk rentabilitet. (Salgi, G., Lund, H. (2008))¹.

¹ Salgi, G., Lund, H. (2008). CAES Muligheder for anvendelse af Compressed Air Energy Storage for ellagring i fremtidens elsystem. PSO-F&U-projekt nr. 2005-1-6567 Del-rapport I. http://energy.plan.aau.dk/CAESrapport_AAU_final_edited2011.pdf

I (Salgi, G., Lund, H. (2008)) slås fast at "Det er altså en klar forudsætning for overhovedet at overveje muligheden (etablering af CAES på selskabsøkonomiske rentable vilkår red), at anlægget fritages for el-afgifter og PSO-afgifter".

Opsummering

- Vil et CAES anlæg kunne opnå godkendelse i henhold til elforsyningsloven, hvis ja hvilke betingelser kan forventes, hvis nej, hvilke lovændringer og sandsynligheden af disse.
- Vil et CAES anlæg kunne opnå godkendelse i henhold til undergrundsloven
- Vil det være muligt at få PSO afgiftsfritagelse
- Vil det være muligt at på el-afgiftstilladelse

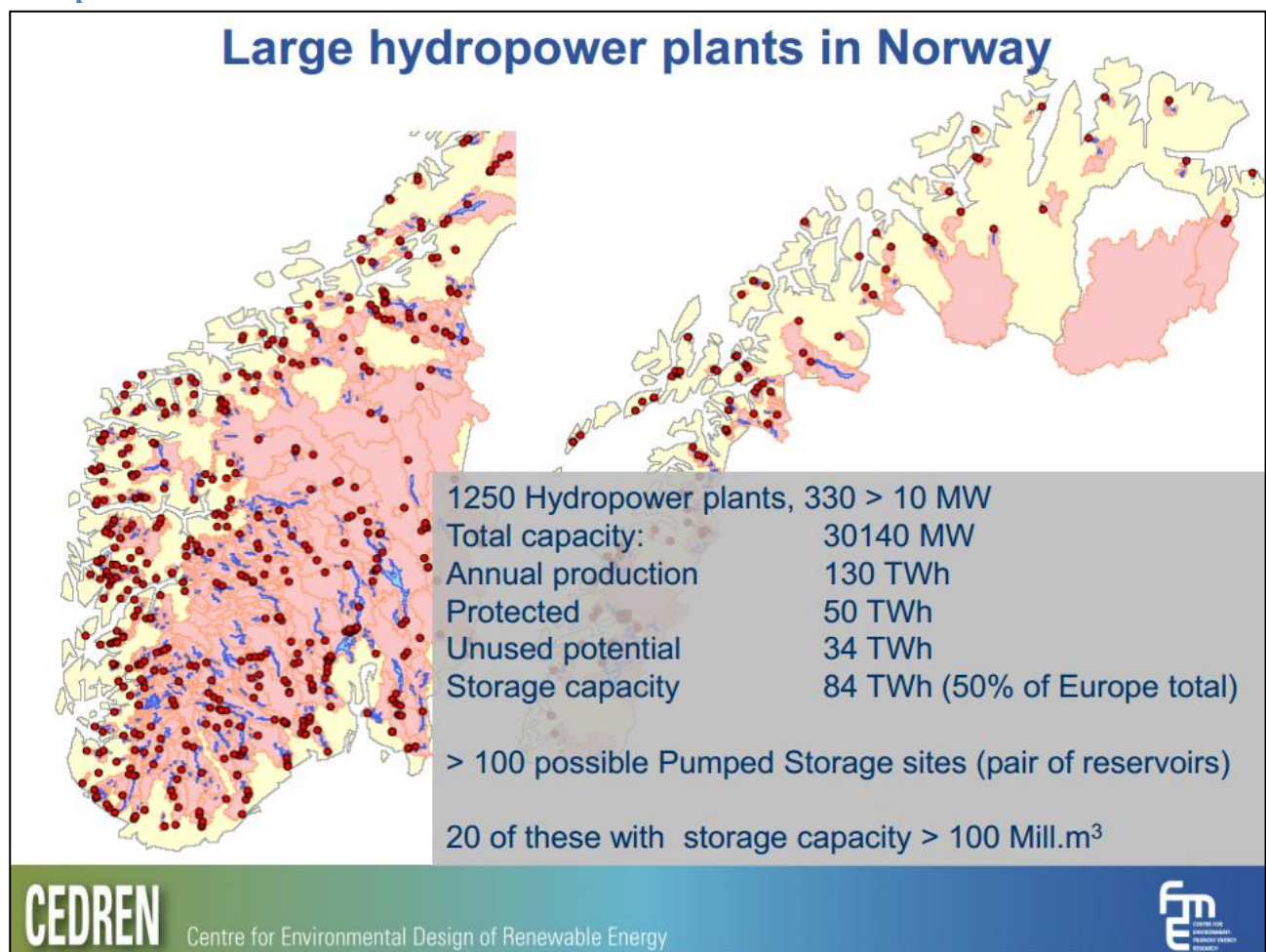
Pumped Hydro Storage i Norge

Der er så vidt vides ikke etableret Pumped hydro storage (PHS) anlæg i Norge. I de seneste år har der været stor interesse omkring PHS i Norge, om end interessen synes at være kølnet noget. De ansøgninger, der har været indleveret er tilsyneladende trukket tilbage. Den norske interesse for PHS er primært initieret af dels den store vindkraftudbygning, der er undervejs i Norge samt dels en mulig indtjening i forbindelse med balancering i det øvrige Europa.

Status for PHS i Norge.

Der er de senere år foretaget en lang række undersøgelser vedr. Implementering af PHS i Norge.

Stort potentiale

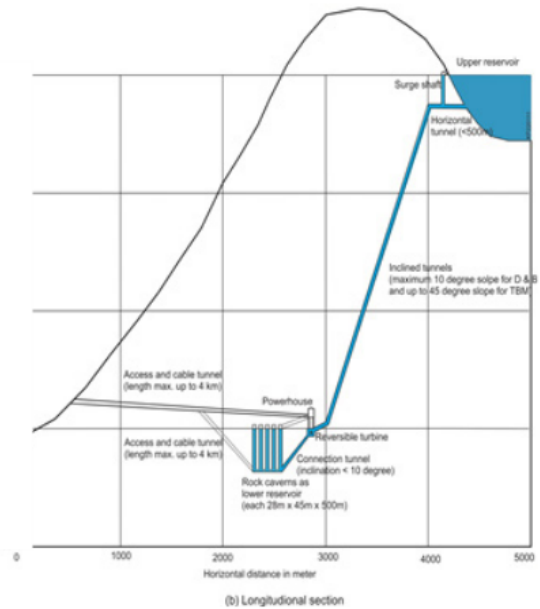


Figur 1. Der er et stort potentiale for PHS i forbindelse med eksisterende vandkraftværks reservoirer i Norge, mere end 100 anlæg, hvoraf 20 er større end 100 mill. m³.

Pumped HPP using ultra high head in unlined tunnels

Possibilities:

- Ultra High Head up to eg. 2000m to reduce flow rate
- Reduce the ratio of excavated rock per MW installed capacity
- Reduce the construction time and thus the financial investment
- Improve the stability of the plant during operation
- Increase the efficiency of the plant
- Maintain the upper and lower reservoirs with no additional regulations



Compact and efficient plant

Figur 2: På forskningsplan undersøges Ultra High head løsninger med klippelager²

Udover eksisterende reservoir par er der overvejelser om at udnytte et højtliggende reservoir og bore et meget lavere liggende reservoir og således udnytte en stor højdeforskel.

Eksisterende regulering/lovgivning

Norsk vandkraft er reguleret efter følgende lovgivning, som også inkluderer miljøregulering. Myndigheden er "Norges vassdrags- og energidirektorat"³

"- Act of 14 December 1917 No 16 relating to acquisition of waterfalls, mines and other real property etc. ("the Industrial Licensing Act")

- Act of 14 December 1917 N" 17 relating to regulations of watercourses ("the Watercourse Regulation Act")

- Act of 24 November 2000 N" 82 relating to river systems and groundwater ("Water Resources Act")

- Act of 29 June 1990 No 50 relating to the generation, conversion, transmission"⁴

² http://www.cedren.no/Portals/Cedren/Pdf/HydroBalance/8_GrovE_Ultra%20high%20head%20hydropower.pdf

³ <http://www.nve.no/>

Disse lover giver koncessioner til udnyttelse af vandkraft og retningslinjer for mindste vandføring mv. I lovgivningen er bevillingshaverne i meget høj grad beskyttet mod indgreb fra bl.a. lovgivernes side. Koncessionerne kan eksempelvis i de fleste tilfælde forhandles hvert 30 år.

Denne regulering er for tiden under kritik af EFTA's tilsynsmyndighed med påstand om mangelfuld implementering af EU's vandrammedirektiv. Der foreligger en foreløbig afgørelse vurdering fra EFTA surveillance authority⁵, at vandramme direktivet artikel 4 og 11 er overtrådt i en grad så der rejses sag mod Norge. I den screening der pågår af vandløb, søger m.v. i henhold til vandrammedirektivet er søer og vandløb reguleret efter ovenstående lovgivning undladt.

Indklagerne er en række øvrige natur- og miljøorganisationer samt Foreningen af kommuner, der er vært for vandkraftanlæg.



Figur 3: Norge er indklaget til EFTA surveillance authority for manglende implementering af EU's vandrammedirektiv⁶.

⁴ http://www.cedren.no/Portals/Cedren/Pdf/HydroBalance/8_GrovE_Ultra%20high%20head%20hydropower.pdf

⁵ European Free Trade Association (EFTA) er en international frihandelsorganisation, som har den erklærede målsætning at fremme økonomisk udvikling gennem frihandel og fair konkurrence. I dag består EFTA af Norge, Schweiz, Island og Liechtenstein. EFTA er i modsætning til EU (på det økonomiske område) en fuldstændig mellemstatslig organisation (Wikipedia). Siden 1992, hvor EØS-aftalen blev underskrevet, har der været et samarbejde mellem EFTA og EU.

⁶ <http://www.frifo.no/file=1932>

4. Final remarks

A preliminary assessment of the efforts undertaken by Norway to implement the Water Framework Directive leads to the conclusion that the measures adopted fall short of the objectives set by the Directive, the reason for this being essentially:

- an incomplete protection for modified bodies of water;
- a lack of updated information allowing the planning of environmental objectives;
- an insufficiency of the national legal framework in order to achieve a revision of authorizations.

At this stage and on the basis of the information available, the Directorate takes the view that the indicated shortcomings amount to an infringement of Articles 4 and 11 of the Directive.

In light of the above, the Norwegian Government is invited to submit its observations on the content of this letter by *24 June 2013*. After that date, the Authority will consider, in light of any observations received from the Norwegian Government, whether to initiate infringement proceedings in this matter in accordance with Article 31 of the Agreement between the EFTA States on the Establishment of a Surveillance Authority and a Court of Justice.

Yours faithfully,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Ólafur Jóhannes Einarsson".

Ólafur Jóhannes Einarsson
Director
Internal Market Affairs Directorate

Figur 4: Del af Kritik fra EFTA surveillance authority for manglende implementering af dele af vandrammedirektivet⁷.

⁷ http://www.vannportalen.no/130513_Pre_Article_31_letter_Water_Framework_Directive_VaOur.pdf.file

The Siri-Kvina Tonstad case

Siri-kvina kraftselskab, som er et stort selskab i Agder, har været langt med et pumpekraft projekt. Selskabet fremsendte i 2007 en koncessionsansøgning om udvidelse af kraftværk med HPS.⁸ Projektet indeholdt mulighed for 960 MW pumpekraft. Projektet blev trukket tilbage/udskudt igen i 2011 pga. usikkerhed om rammebetingelser mv.





MULIG EFFEKTUTVIDELSER TONSTAD III

- ▲ Naturgitte forutsetninger
 - Cable Corner
 - Konsekvensgrad
 - + Liten negativ / ubetydelig
- ▲ Tonstad III
 - Konsesjonssøkt 2007 (utsatt 2011)
 - 960 MW - døgnregulering
 - Homstølvatn - Sirdalsvatn
 - Reguleringshastighet magasin
 - + Øvre: **Maks 50 cm/time**
 - + Nedre: Maks 3 cm/time
 - Tømming/fylling magasin
 - + Øvre: 1,5 døgn
 - + Nedre: 1,5 døgn (kan enkelt forbedres)



Energikonferansen Sør 2012
26.09.2012
26

Figur 5: Planlagt PHS anlæg i Tonstad det sydlige Norge⁹

Projekter er imidlertid ikke opgivet. Siri-Kvina kraftselskab har stadig visioner men afventer kapacitetsudbygning af de internationale transmissionsnet og ændringer i en række rammebetingelser, som skal gøre det lønsomt¹⁰.

Udfordringerne set fra Siri-Kvina er

⁸ <http://www.sirakvina.no/Global/Konsesjonss%C3%B8knad%20Tonstad%20pumpe%20endelig%20050907.pdf>

⁹ http://www.energikonferansen-sor.no/webedit_files/138/tjorhomkraftudveksling.pdf

¹⁰ http://www.energikonferansen-sor.no/webedit_files/138/tjorhomkraftudveksling.pdf

MARKED FULLT AV USIKKERHET

- ▲ Mange kabler må bygges for at europeiske prisvariasjonene skal prege det norske marked
 - Neppe behov for pumpekraft før minst 10 GW kabelkapasitet er på plass !
(ref CEDREN workshop i Düsseldorf 15. – 16. desember 2010)
 - 4,1 GW ny kapasitet planlagt innen 2020, i tillegg til dagens 1,7 GW
 - Kun kabler er lønnsomme nå, ikke produksjonskapasitet
- ▲ Andre faktorer
 - «Grønne» sertifikater -> Ca 8 - 10 GW ny uregulerbar kraft innen 2020
 - 45 TWh kraftoverskudd fra 2020 (Thema Consulting og Econ Pöyry)
 - EUs behov (Tyskland og Storbritannia)
 - AMS

Energikonferansen Sør 2012 / 26.09.2012 / 30

Figur 6: Usikkerhed m.h.t. til mulige markeder skinlægger projektet¹¹

¹¹ http://www.energikonferansen-sor.no/webedit_files/138/tjorhomkraftudveksling.pdf

BARRIERER

- ▲ Forretningsmodell
 - Inntektsfordeling mellom kabeleier og produsent
 - Dagens ordning gir kun inntekter til kabeleier
- ▲ Miljøtrusselen
 - Akseptere betydningen av klimagass utslipp
 - Akseptere lokal belastning for å oppnå global gevinst
- ▲ Samfunnsmessig aksept
 - Uklart regelverk for kompensasjon til pumpekraftverk
 - Minimal kompensasjon for framføring av infrastruktur
 - Politisk vilje – Norsk energipolitikk?
- ▲ Ting Tar Tid



Energikonferansen Sør 2012 / 26.09.2012 / 31

Figur 7: Der er en række problemer mht fordeling af indtægter for salg af kapacitet på kabler, folkelig accept mv.¹²

Ønsket om ændring af forretningsmodeller/ nye reguleringsmæssige rammebetingelser falder godt i tråd med i tråd med Stattnets vurderinger, som de fremgår af Teknisk ugeblad fra 16. nov 2012¹³.

”Vår vurdering er at det ligger langt fram for nye pumpekraftprosjekter. Det vil være avhengig av utviklingen av nye regulatoriske rammebetingelser og nye markeds løsninger som gjør at prissignalene fra landene som har disse behovene når fram til kraftverkene på en annen måte enn de gjør gjennom markedet vi har i dag”¹⁴. Koncern direktør Gunnar G. Løvås, Statnett.

¹² http://www.energikonferansen-sor.no/webedit_files/138/tjorhomkraftudveksling.pdf

¹³ <http://www.tu.no/energi/2012/11/16/statnett-knuser-pumpekraftdrommen>

¹⁴ <http://www.tu.no/energi/2012/11/16/statnett-knuser-pumpekraftdrommen>



Our objectives

- Our aim is that the national energy and climate policy should make Norway a “green battery” for Europe.
- This is a long term goal and necessary legislations must be implemented to meet this goal.
- It is an absolute necessity that this new legislations must take regional interests in to the account:
 - When establishing new interconnectors
 - When strengthening the grid.
 - Make it more attractive to invest in hydro storage and installed capacity
 - Make it possible for regional industry to take advantage on renewable energy surplus
 - Local communities which is investing own natural resources should have a fair share of the value creation.

Figur 8: Den regionale myndigheds krav til udviklingen af den energimæssige infrastruktur. Vest-Agder fylke.¹⁵

De regionale myndigheder i området kræver regional inddragelse.

¹⁵http://www.cedren.no/Portals/Cedren/Pdf/HydroBalance/8_KristiansenT_Regional%20and%20local%20perspective.pdf

For å starte med eit skrekksenario



Åbødalsvassdraget, Sauda
Foto: Jarle Lunde, Vassdragsvern.no

NVE fann 16.500 MW auka effekt ved utviding av effekten i verk over 50MW med utløp i sjø, magasin eller stort vatn (fornuftig avgreinsing)

Legg til dagens kapasitet og ny pumpekraft

Sett at 30.000 MW blir ny balansekraft for Europa.

Vi reknar 60% utnytting av kraftlinene og får 25 nye 420 kV luftliner (2000 MW) mot utlandet og kraftig styrking av linenettet elles i landet

Eit skrekksenario for ein naturvernar?

- Raskt varierende vannstand med erosjon og tap av biologisk mangfold i elver og vatn?
- Fleire tusen kvadratkilometer inngrepsfri natur tapt til nye kraftliner?
- Alvorleg negativ total virkning på fugl og landlevande dyr frå kraftlinene?
- Tap av store landskapsverdier?
- Tap for friluftslivet?

www.naturvern.no



Norges
Naturvernforbund
Friends of the Earth Norway

Figur 9: Et skræksenarie fra Norges Naturvernforbund¹⁶

Opsummering /Liste

- Indtægtsfordeling mellem kabelejerne og producenter (hvordan kunne de se ud).
- Hvad forestiller StatNett den nye regulering af kablerne som bringer de "rigtige prissignaler frem fra køber til kraftværk
- Uklar offentlig regulering m.h.t. kompensation til pumpekraftværk (holde velbetalt vand tilbage af kapacitetshensyn eller ?)
- Hvordan overkomme manglende lokal accept (med ejerskab ??)
- Hvordan tilfredsstille regional myndigheders krav om at få indflydelse og del i kagen

Aktører

- NVE
- Statnett (fx Koncern direktør Gunnar G. Løvås, Statnett)
- Siri-Kvina (Adm. Direktør Gaute Tjørhom)
- West-Agder fylke (Trond S. Kristiansen West-Agder County Council)
- Norges Naturvernforbund (Mads Løkeland)

¹⁶ http://www.laukeland.no/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=41&Itemid=54