



Til Transport- og energiministeriet

Fjordvejen 1-11
7000 Fredericia
Tlf. 70 10 22 44
Fax 76 24 51 80

info@energinet.dk
www.energinet.dk
cvr-nr. 28 98 06 71

Opsummering af svar til Enerkipolitisk udvalg og Miljø- og Planlægningsudvalget

16. maj 2007
DVI/DGR

I forbindelse med forårets drøftelser omkring ilandføringsanlægget for havmøllepark Horns Rev 2 og senest Energinet.dk's gennemgang af problemstillingen vedrørende kabler og luftledninger på fælles møde den 12. april for Folketingets Enerkipolitiske udvalg samt Miljø- og Planlægningsudvalget er der stillet en række spørgsmål til Energinet.dk, som ønskes uddybet.

Energinet.dk redegør for disse spørgsmål og problemstillinger i notat (dok.nr. 137735/07) til Enerkipolitisk udvalg og Miljø- og Planlægningsudvalget dateret den 11. maj 2007. Nedenfor gives en kort opsummering af notatet:

1. Hvor stor en del af Energinet.dk's 400 kV-luftledninger udnyttes ikke fuldt ud, og hvad vil det reelle behov være ved kabellægning?

Udnyttelsen af det danske transmissionsnet varierer meget – både geografisk og tidsmæssigt. Udnyttelsen og dermed belastningen af nettet afhænger af det aktuelle elforbrug, produktionssammensætningen (forholdet mellem central og decentral produktion, herunder vindmøller og øvrig VE) samt transitten via forbindelserne til udlandet. For nogle områder, fx Fyn og Vendsyssel, er udnyttelsen i dag relativt lav. I Vestjylland og på Lolland er udnyttelsen af nettet (132-150 kV) derimod høj på grund af produktionsoverskuddet fra decentrale kraftvarmeværker og vindmøller.

Det danske transmissionsnet dimensioneres og drives efter det såkaldte *n-1 princip*, der betyder, at driften af elsystemet skal kunne opretholdes ved et udfald af en vilkårlig netkomponent (ledning, transformer eller generator). For den daglige drift af transmissionsnettet betyder det, at højspændingskomponenter under normal drift ikke må belastes med 100 %. Der skal efterlades en tilstrækkelig sikkerhedsmargen, sådan at der ved udfald ikke opstår overbelastning. Det vil derfor ved en mere omfattende kabellægning ikke være hensigtsmæssigt "strækning for strækning" blot at erstatte fx lavt belastede 400 kV-luftledninger med kabler med tilsvarende kapacitet.

Et ønske om kabellægning af transmissionsnettet vil ændre på de hidtil anvendte principper for udbygning og vil stille krav om en revurdering af den nuværende netstruktur. En samfundsøkonomisk optimal dimensionering af 400 kV-kabelanlæg vil ikke medføre samme rummelighed og robusthed i transmissionsnettet, som det i dag er tilfældet med luftledninger.

2. *Hvorledes håndteres sikkerheden omkring 400 kV-jordkabler, hvor dybt ligger de, hvor bredt er bæltet, hvordan er de afmærkede, og hvilke begrænsninger er der for udnyttelsen af bæltet?*

Sikkerheden omkring 400 kV-kabler håndteres som andre elforsyningsanlæg efter reglerne i Stærkstrømsbekendtgørelsen, herunder bekendtgørelsens afsnit 5A.

Hvert kabelsystem består af 3 enkeltkabler, som nedlægges i en dybde af ca. 1,3 m. Det er nødvendigt med en afstand på 5-10 m mellem systemerne. Kabelgraven for ét system har en bredde på ca. 2 m. Kablerne afmærkes i jorden med et advarselsnet i 75 cm dybde og et plastbånd umiddelbart over kablerne. Over jorden afmærkes med røde plastpæle.

Der tinglyses servitutter for et bælte på typisk 3,5 m på hver side af kablet. I dette område må der ikke foregå aktiviteter, som kan skade kablet eller forhindre adgang til reparation. Der er derimod ikke begrænsninger for normal landbrugsaktivitet, og området kan anvendes til friarealer, stier og lignende.

3. *Hvad er baggrunden for de angivne prisniveauer for kabellægning (intervallerne er store)?*

Prisniveauerne er udregnet på grundlag af priser fra tidligere gennemførte projekter, opdateret med tilgængelig viden og fremskrevet til 2007 prisniveau. Især prisen for 400 kV-kabler er behæftet med stor usikkerhed, idet der kun findes få leverandører af 400 kV-kabler og et meget begrænset marked.

En alternativ kabelløsning vil i nogle situationer være en løsning med lavere overføringsevne end luftledningens. Det er derfor ikke muligt at angive et præcist tal for forholdet mellem prisen for 400 kV-kabler og -luftledninger. Hvis der fx er behov for den fulde overføringsevne i en tosystemsluftledning, skal der alternativt anvendes i alt 7 kabelsystemer, hvorved forholdet, jf. ovenstående tabel, bliver næsten 10:1. Hvis det derimod er den fulde overføringsevne i en étssystemsluftledning, der skal danne grundlag for dimensioneringen, bliver forholdet 7:1. Endelig, hvis overføringsevnen i blot et enkelt kabelsystem kan opfylde overføringsbehovet, kan forholdet blive så lavt som ca. 2:1. Oftest vil de to yderpunkter ikke være realistiske scenarier. Energinet.dk angiver derfor normalt, at prisen for en 400 kV-kabelforbindelse er 3 til 7 gange dyrere end en tilsvarende luftledning.

4. *Hvorledes kommer Energinet.dk frem til 30-50 mia. kr. for en kabellægning af hele transmissionsnettet?*

Der er i dag i Danmark omkring 1.200 km 400 kV-luftledning. Derudover er der omkring 70 km 400 kV-kabel i Danmark.

En kabellægning af alle eksisterende 400 kV-luftledninger vil ikke umiddelbart kunne gennemføres med den nuværende tekniske viden om emnet. Såfremt de tekniske problemstillinger løses, vurderes en kabellægning af det eksisterende 400 kV-net at kunne gennemføres for mellem 20-35 mia. kr. – dog uden samme ækvivalente overføringsevne. Ønskes samme rummelighed i transmissionsnettet som i dag, vil investeringen være væsentligt højere.

Energinet.dk's minimumspris på 17 mio. kr./km for 2 x 600 MW er her anvendt. Erfaringer viser, at denne kabelpris kan variere med op til +50 %.

Såfremt de forventede fremtidige 400 kV-netudbygninger (omkring 360 km) udelukkende etableres som kabler, er investeringen vurderet til at ligge i størrelsesordenen 6-10 mia. kr. (anvendt minimumspris på 17 mio. kr./km).

Til sammenligning kan det oplyses, at en kabellægning af de eksisterende 2.600 km 132-150 kV-luftledninger vil koste 5-10 mia. kr.

5. Ilandføringsanlægget for Horns Rev 2 i forhold til planerne om naturgenopretning af Varde Å

Skov- og Naturstyrelsen, Ribe og Sønderjyllands amter har udarbejdet en national forvaltningsplan for snæbel for at forbedre bestandens levevilkår for at sikre artens beståen. Et af de konkrete genopretningsprojekter omfatter Varde Å, hvor der er planer om genopretning af 16 km af Varde Å på strækningen fra Ansager Stemmeværk til afløbet fra Karlsgårde Sø.

Linjeføringen for det nye ilandføringsanlæg fra Horns Rev 2 vil gå direkte igennem projektområdet for genopretningen af Varde Å. For infrastrukturanlæg gælder, at disse ved placering i vådområder ikke må forhindre fremtidig naturgenopretning.

Ved udførelse som luftledning vurderes det, at selve masteplaceringen ville kunne ske oven for ådalen, da mastespændet kan være op mod 300 m. Masterne ville således ikke stå i de nygenoprettede vådområder eller tæt på det genslyngede vandløb.

Ved udførelse som jordkabel vil der ske en underboring under hele Varde Å, inklusive ådal. Varde Å vil kunne friholdes, også i fremtidig genslynget tilstand.

6. Anvendelse af 300 kV-jævnstrømskabler

I forbindelse med forårets drøftelser omkring behovet for udbygning og forstærkning af det vestjyske transmissionsnet er der spurgt til mulighederne for anvendelse af 300 kV-kabler. Energinet.dk har kigget nærmere på materiale udleveret fra Eyvind Vesselbo. Der er tale om 300 kV-jævnstrømskabler baseret på en relativt nyudviklet teknologi, populært kaldt HVDC Light (High Voltage Direct Current).

Energinet.dk betragter generelt HVDC Light som en interessant teknologi i forbindelse med etablering af ilandføringsanlæg for havmølleparker langt fra land, dvs. den elektriske sø- og landforbindelse mellem havmølleparker og tilslutningspunktet på land.

Energinet.dk har ikke beskrevet en jævnstrømsløsning i forbindelse med strækningen mellem Endrup og Idomlund, da denne løsning efter Energinet.dk's vurdering ikke lever op til de gældende principper for etablering og sanering af højspændingsanlæg.

ABB har indtil i dag været den eneste udbyder af HVDC Light teknologien. HVDC Light teknologien er endnu ikke afprøvet for anlæg med en overføringsevne svarende til behovet i Vestjylland. ABB har annonceret, at de i 2007 vil kunne indgå aftaler om levering af en HVDC Light forbindelse med en overføringsevne på 1.100 MW til levering i 2009. Den planlagte vestjyske 400 kV-luftledningsforbindelse vil få en overføringsevne på ca. 2.000 MW, og der vil således skulle etableres 2 x 1.100 MW HVDC Light forbindelser for at opnå samme overføringskapacitet.

ABB har oplyst en foreløbig budgetpris for et 1.100 MW HVDC Light anlæg til ca. 1,450 mia. kr. En HVDC Light jævnstrømsforbindelse vil således være 5-6 gange dyrere end en 400 kV-luftledning på strækningen mellem Endrup og Idomlund.

Siemens har netop (primo maj 2007) annonceret en lignende jævnstrømsløsning, således at der nu er to udbydere på markedet.