



Energinet  
Tonne Kjærvej 65  
DK-7000 Fredericia

+45 70 10 22 44  
info@energinet.dk  
CVR-nr. 28 98 06 71

Dato:  
12. december 2018

Forfatter:  
HFV/HFV

## NOTAT

# SPØRGSMÅL OG SVAR OM 400KV-FORBINDELSEN

### Hvorfor skal elnettet udbygges?

Danmark og resten af Europa er midt i en grøn omstilling, hvor der skal indpasses mere vedvarende energi fra vind og sol i energisystemerne. Det betyder, at meget mere strøm kommer som vinden blæser og solen skinner, og derfor skal de elektriske motorveje - transmissionsnettet – udbygges. Vi har brug for at kunne transportere meget mere strøm over længere afstande.

Når det fx blæser kraftigt, skal den store mængde vindenergi kunne udnyttes og transporteres ud til forbrugere i en anden landsdel eller et naboland. Og når det er vindstille, skal forbrugerne omvendt kunne dækkes ind og forsynes med energi fra andre kilder, fx sol, vand eller traditionelle kraftværker.

Hvis den grønne omstilling skal gennemføres, samtidig med at den høje forsyningsikkerhed opretholdes, er det derfor nødvendigt med kraftige forbindelser både internt i Danmark og til vores nabolande. Vi kan ikke isolere os, når vi gør os afhængige af vedvarende energi. For selv om den er vedvarende, så er den ikke konstant og ikke altid helt tilregnelig. Det medfører, at vi skal sørge for en robusthed på anden måde.

Derfor er der de senere år lavet en ny kraftig ryggrad i det jyske elnet, 400 kV-forbindelsen mellem Tjele ved Viborg og Kassø ved den dansk-tyske grænse – en 175 km lang luftledning, som er forbundet med en ny elforbindelse til Norge, og som inden længe bliver forstærket over landegrænsen og det tyske højspændingsnet.

### Hvorfor skal den nye 400 kV forbindelse bygges i Vestjylland?

Udbygningen af vindenergi i Nord- og Vestjylland og Vesterhavet er gået hurtigt og ventes at fortsætte i de kommende år. Energinet skal kunne samles op, hvor den produceres, og sendes videre til forbrugere, ikke bare i nærområdet, men til andre dele af Danmark og nabolandene. Med de planlagte havmølleparker på Horns Rev 3 og Vesterhav Syd og Nord er det nuværende højspændingsnet i Vestjylland ikke stærkt nok. Nettet er allerede ved at sande til, og der er brug for en ny 400 kV forbindelse til at overføre den strøm, der vil blive produceret i de planlagte vindudbygninger. En 400 kV forbindelse vil løse det nuværende behov, men den vil også være fremtidssikret, hvis der som forventet udbygges med endnu mere havvind i Nordsøen i årene, der kommer.

I business casen, der blev lavet i 2015, er der undersøgt en alternativ løsning, hvor der i stedet for en 400 kV forbindelse lægges flere (tre) parallelle 150 kV kabelsystemer. Den løsning blev fravalgt, da den kun lige ville kunne løse datidens behov og slet ikke var fremtidssikret. Siden er beslutningen om at opføre de to kystnære vindmølleparker ved vestkysten kommet til.

Nettet udbygges også andre steder i landet end i Vestjylland. Energinet er pt. i gang med at udskifte en 220 kV luftledning fra transformerstation Kassø vest for Aabenraa til den dansk-tyske grænse ved Frøslev med en ny 400 kV luftledning. Anlægget er en fortsættelse af elnetets jyske ryggrad, som forbinder Danmark med norden og Nordtyskland. Der anlægges 30 km 400 kV luftledning med to ledningssystemer på hele strækningen. Anlægsarbejdet påbegyndes foråret 2019, og det sættes i drift i 2020.

#### **Hvorfor kan 400 kV forbindelsen ikke graves ned?**

Energinet har lavet en teknisk redegørelse, der undersøger, om det er teknisk muligt at kabellægge 400 kV forbindelsen. Redegørelsen er efterfølgende blevet evalueret af et udenlandsk firma, WSP.

Konklusionen er, at det er muligt at kabellægge op til ca. 15 % af strækningen. Det svarer til 26 km. Hvis mere bliver kabellagt, vil der være stor risiko for, at der opstår fejl eller skader i det samlede elnet. Der er blandt andet risiko for, at forvrænget spænding, også kaldet støj, overstiger de tilladte grænseværdier i store dele af transmissionsnettet. Det kan medføre forkortet levetid og fejl i komponenter i elnettet og i elapparater hos forbrugerne.

#### **Er det et spørgsmål om økonomi, at man ikke graver kablet ned?**

Nej, det er det ikke. Energinet anser det for yderst risikofyldt at lave en nedgravet 400 kV forbindelse på hele strækningen. Der er ikke fuldt kendskab til, hvilke konsekvenser det ville få for det øvrige elnet. Der er ingen i verden, der har erfaringer med så lange 400 kV forbindelser i et transmissionsnet som det danske.

#### **Hvad kan man i Danmark inden for kabellægning af 400 kV?**

I dag er de længste 400 kV kabellagte vekselstrømsstrækninger i Danmark ca. 12 km lange. Det gælder en strækning mellem Ishøj og Avedøre samt under Lillebælt. Derudover er en strækning på omkring 17 km under etablering mellem station Hovegård og station Ishøj på Sjælland.

Øvrige eksempler på partiel kabellægning i 400kV-nettet er linjen mellem Kassø og Tjele: 2,5 km ved Vejen, 4,5 km ved Engesvang (Bølling Sø) og 2 km ved Nørreådal. Linjen Aarhus-Aalborg: 5 km ved krydsningen af Gudenåen, 3 km ved krydsningen af Mariager Fjord og 8 km gennem Indkilledalen syd for Aalborg.

#### **Hvorfor kan man kabellægge på Sjælland, men ikke i Jylland?**

Det er en myte, at der kabellægges på Sjælland eller Fyn men ikke i Vestjylland.

Der kabellægges ikke noget på Sjælland, som svarer til projekterne i Vest- og Sønderjylland. I de sjællandske 400-kV projekter, er der ikke behov for så store energioverførsler. Derfor er der kun behov for et enkelt kabel, mens der i Vest- og Sønderjylland vil være behov for flere parallelle kabler, hvor delstrækninger skal kabellægges. Samtidig drejer det sig om meget kortere strækninger på Sjælland.

Den igangværende 400 kV kabellægning ved Ishøj består kun af et enkelt kabelsystem med en forventet længde på ca. 17 km. 400 kV kabelforbindelsen under Øresund, som er ved at blive reinvesteret, er ca. 8 km lang og består også kun af et enkelt system.

### **Kan man ikke lave forbindelserne som jævnstrøm i jorden?**

En jævnstrømsforbindelse kan ikke bruges på samme måde som en vekselstrømsforbindelse. En jævnstrømsforbindelse kan sammenlignes med en motorvej uden til- og frakørsler. Jævnstrømsforbindelser er gode til at flytte strøm over meget lange afstande. Men selv om jævnstrømsforbindelser kan etableres i både nedgravede kabler og som luftledninger, så er det ikke det, der er behov for i Vest- og Sønderjylland. Der er brug for en vekselstrømsløsning, hvor der undervejs er "til- og frakørsler", som kan opsamle og distribuere strøm.

Jævnstrømsforbindelser vil i de aktuelle projekter blive så komplicerede, at de ikke er realistiske at gennemføre. Der vil skulle indbygges mange nye komponenter, som vil behøve meget kompliceret styring, og risikoen for fejl øges dermed. Der er ingen erfaringer med så komplekse anlæg i den størrelsesorden, og der udestår meget forsknings- og udviklingsarbejde, før jævnstrømsforbindelser kan fungere svarende til et vekselstrømsnet.

### **Kan man ikke i stedet lægge kabler ude i havet?**

Kabler til havs, f.eks. langs den jyske vestkyst, har samme udfordring som kabler nedgravet i jorden. 400 kV vekselstrømskabler over længere afstande er forbundet med betydelige risici, uanset om de placeres i jorden eller i havet, og jævnstrømsforbindelser er fravalgt, fordi de ville kræve en så kompleks styring, at løsningen ikke er realistisk at gennemføre i dette projekt.

### **Kan man bruge flere 150 kV kabler som erstatning for 400 kV kablet?**

Det danske elnet er baseret på vekselstrøm på forskellige spændingsniveauer. Spændingsniveauerne udfylder forskellige roller. 400 kV nettet er designet som "motorveje" til transport af store mængder strøm over store afstande. 150/132 kV nettet er designet som elnettets "landeveje" og anvendes til den lokale fordeling af strøm.

Hvis man sender store mængder strøm, som normalt ville transporteres via 400 kV nettet, ned på et lavere spændingsniveau, vil det påvirke hele 150 kV nettet, og ikke bare den enkelte strækning. Andre forgreninger af 150 kV nettet risikerer at blive overbelastet, og derfor vil det være nødvendigt at forstærke og ombygge store dele af elnettet for at opretholde forsyningen. Styringen af hele elnettet vil desuden blive meget mere kompleks.

Da Energinet i december 2015 sendte ansøgningen om at etablere forbindelsen mellem Endrup og Idomlund til ministeren, var der beskrevet et fravalgt alternativ til 400 kV luftledninger, nemlig kabellægning på 150 kV niveau. Tiden er imidlertid løbet fra denne mulighed, da der siden er blevet taget beslutning om at bygge to kystnære havmølleparker ud for Vestkysten. Den forventede mængde strøm på strækningen er steget og kan derfor ikke længere rummes i 150 kV nettet.

### **Kan projektet udskydes nogle år, så det er muligt at omtænke hele netstrukturen, så der kun anvendes 150 kV kabler?**

Det er ikke muligt at udskyde projektet yderligere. Der kan allerede nu opstå situationer, hvor der er problemer med at kunne transportere strømmen væk fra det vestjyske område.

### **Hvad sker der med den igangsatte VVM-proces?**

Processen med at indhente de nødvendige plan- og miljøtilladelser til projekterne har været sat på hold i 2. halvår 2018, mens der blev lavet teknisk redegørelse om muligheder for kabellægning. Processen sættes i gang igen fra begyndelsen af 2019.

Energinet udarbejder i samarbejde med myndighederne et konkret projektforslag med tilhørende vurdering af miljøkonsekvenserne. De indkomne høringssvar fra 1. offentlighedsfase indgår i vurderingen. Af forslaget vil det fremgå, hvor Energinet mener, der skal kabellægges, hvor kabler og luftledninger skal gå (linjeføringen), og hvad der skal bygges på transformerstationerne.

Miljøstyrelsen behandler Energinets projektforslag og sender det herefter i offentlig høring, den såkaldte 2. offentlighedsfase. Det forventes at blive i efteråret 2019. Lodsejerne bliver inviteret til et informationsmøde, og der kan indsendes kommentarer til den foreslåede linjeføring og de øvrige dele af projektet.

Miljøstyrelsen behandler de indkomne høringssvar og forventes i 1. kvartal 2020 at give miljøtilladelse til etablering af elforbindelserne på bestemte vilkår. Linjeføringen ligger på dette tidspunkt fast indenfor ret snævre grænser

#### **Hvordan påvirker højspændingsmaster huspriser m.v.?**

Huspriserne vil blive påvirket negativt, hvor luftledninger etableres. Derfor vil der blive udbetalt erstatning for dækning af værditabet. Erstatningens størrelse afhænger af boligens handelsværdi og afstanden mellem bolig og elledning. Erstatningen vil blive beregnet ud fra de principper, der fremgår af Landsaftalen, der er indgået mellem SEGES (Landbrug & Fødevarer), Dansk Energi og Energinet. Handelsværdien fastlægges af 1-2 ejendomsmæglere. Der er mulighed for at tilbyde erstatning for tabt herlighedsværdi, hvis denne ikke indgår som en del af handelsprisen.

Energinet har gennemført tilsvarende projekter og lavet erstatningsaftaler med lodsejere og naboer (Kassø-Tjele, 166 km, 2011-2012 samt Kassø-Frøslev, 30 km, 2017-2018). I de tilfælde, hvor der ikke er indgået frivillige aftaler, er der gennemført voldgifter, taksationsforretninger og ekspropriationer, som viser, at Energinet tilbyder fuld erstatning for værditab for boliger tæt på 400 kV luftledninger.

Er boligen beliggende mindre end 80 m fra nærmeste ledning, tilbyder Energinet jf. Landsaftalen at købe hele ejendommen til den aktuelle handelsværdi (fastsat inden ledningen etableres). Overtagelsestilbuddet står ved magt indtil et år efter idriftsættelsen af anlægget. Hvis man ikke ønsker at sælge ejendommen til Energinet, tilbydes en erstatning på 50-75 % af boligens handelsværdi.

Ligger boligen mellem 80 og 280 m fra nærmeste ledning, tilbydes en erstatning fra 50 % ved 80 m faldende til 0 % ved 280 m. Det betyder, at personer med boliger, der ligger længere væk end 280 m, ikke tilbydes erstatning. Dette begrundes i dansk retspraksis, som opererer med en naboretlig tålegrænse. Hvad en nabo skal tåle, beror på de fysiske forhold – generne sammenholdt med ejendommen. Der har indtil nu ikke været kendelser, der har pålagt Energinet at udbetale erstatninger til boliger beliggende i en større afstand fra luftledninger end 280 m. Den tabte herlighedsværdi, der knytter sig til konkrete ejendomme, bliver erstattet i henhold til Landsaftalen (efter en skønsmæssig vurdering fra skovspecialister, ejendomsmæglere m.fl.). Værdien af uberørt natur (herlighedsværdien), som er fælles for mange, og som alle har glæde af, udbetales der normalt ingen erstatning for tabet af. Her henvises til den naboretlige tålegrænse. I miljøkonsekvensvurderingen behandles disse aspekter også, og myndighederne har mulighed for at stille vilkår i VVM-tilladelsen for at minimere påvirkningen.

På nogle strækninger findes der i dag en 150 kV luftledning, som efter idriftsættelsen af den nye 400 kV luftledning vil blive fjernet. Der vil være en merpåvirkning på omgivelserne pga., at 400 kV anlægget er væsentlig større end det nuværende anlæg. Merpåvirkningen søges minimeret ved at anvende master, der ikke er højere end de nuværende master. Se visualiseringen nedenfor.



Figur 1 Nuværende 150 kV luftledning vest for Ølgod



Figur 2 Visualisering af 400 kV luftledning med samme placering som nuværende 150 kV luftledning

### Vil det være sort strøm, der transporteres i Endrup-grænsen og Viking Link?

Når man bygger nye elforbindelser, hvor mere el kan flyde over grænser, medfører det ikke, at det begynder at blæse mere, eller at solen begynder at skinne mere. Vi kan ikke skrue mere op for vindproduktionen eller solcelleproduktionen, før der bliver bygget flere vindmøller eller nye solcelleanlæg. Derimod kan eksisterende kraftværker her og nu øge produktionen.

Med det nuværende produktionsapparat i Europa viser beregninger, at en stor del af strømmen til Viking Link i første omgang vil komme fra tyske kraftværker. Men produktionsapparatet er under forandring. Med de danske (og udenlandske) planer om udbygning med vindkraft, vil situationen blive en anden fremover.

Etableringen af Viking Link vil skabe en efterspørgsel efter billig strøm, som kan sælges i England. Markedet og priser afgør, om strømmen bliver produceret på kulkraftværker i Tyskland, danske kraftværker, vindmøller eller noget helt fjerde. Vi forventer, at øget efterspørgsel vil medføre nye investeringer i bl.a. vindenergi, som vil være konkurrencedygtigt med kul og dermed på sigt vil strømmen i forbindelsen blive mere og mere grøn. Og hvis vi kan lave billig vindenergi, er det os, der kommer til at sælge, og så bliver den transporterede strøm både grøn og en god forretning for Danmark.

Beslutningsgrundlaget og prisberegningerne baserer sig på de fremskrivninger, som normalt anvendes. Der er lavet følsomhedsanalyser på beregningerne som godtgør, at det vil være en god forretning for Danmark at etablere forbindelsen til England.

### Bliver projekterne kun lavet for at tjene penge til Danmark?

Nej, projekterne er også vigtige for forsyningssikkerheden. Indpasningen af mere sol og vind i energisystemerne betyder, at det er nødvendigt med stærke transportveje for at skabe balance

---

mellem produktion og forbrug af el, også på tværs af lande. Klimavenlig elproduktion er et internationalt anliggende.

Vi ser desuden ind i en fremtid, hvor vi forventer et stigende elforbrug med fx flere elbiler, elektrificering af tognettet, datacentre mv.. Det betyder, at der i Danmark bliver et stigende behov for vores egen vindenergi, som nødvendigvis skal samles op der, hvor den produceres.