



**AALBORG UNIVERSITY**  
DENMARK

**Aalborg Universitet**

## **Forskere**

*Viking Link er en risikofyldt investering af broget kulør*

Mathiesen, Brian Vad; Lund, Henrik; Djørup, Søren Roth

*Published in:*  
Altinget.dk

*Creative Commons License*  
Ikke-specificeret

*Publication date:*  
2018

*Document Version*  
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

*Citation for published version (APA):*

Mathiesen, B. V., Lund, H., & Djørup, S. R. (2018). Forskere: Viking Link er en risikofyldt investering af broget kulør. *Altinget.dk*. <https://www.alinget.dk/energi/artikel/forskere-viking-link-er-en-risikofyldt-investering-der-boer-udskydes>

### **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

### **Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us at [vbn@aub.aau.dk](mailto:vbn@aub.aau.dk) providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

## Viking Link er en risikofyldt investering af broget kulør

*Brian Vad Mathiesen, Henrik Lund og Søren Djørup hhv. professorer og adjunkt ved Aalborg Universitet*

*Danmark har planer om at bygge en kabelforbindelse til England ved navn Viking Link. Dette er et investeringsprojekt til 11 mia. kroner. Vi har tidligere forholdt os kritisk til ikke blot selve investeringen, men også processen bag investeringsbeslutningen, der er foregået uden, at offentligheden har kunnet få indblik i beslutningsgrundlaget. Tilbage står, at Viking Link er en risikofri investering for de danske elproducenter, som får alle fordelene, men er særdeles risikofyldt for de danske elforbrugere, som står tilbage med regningen, hvis forudsætningerne ikke holder. Desuden findes alternativer, hvor vi som samfund får mere for pengene, men økonomien i disse alternativer forringes, hvis vi bygger Viking Link. Vi anbefaler, at man som minimum udskyder Viking Link, til vi har realiseret de bedre alternativer.*

Vi vil gerne til en start rose myndighederne for, at der efterfølgende er kommet større åbenhed om beslutningsgrundlaget. I september 2016 efterlyste vi i Ingeniøren fuld åbenhed i baggrundsanalyserne for Viking Link, som indtil da havde været hemmeligholdte. I starten af november 2017 valgte Energistyrelsen og Energinet ved en såkaldt "teknisk gennemgang" at fremlægge det meste af beslutningsgrundlaget bag det store projekt. Der er tale om et glædeligt brud på traditionen fra tidligere Energinet-projekter, f.eks. Cobra-kablet. Det vil vi gerne kvittere for. Vi havde naturligvis gerne set, at det var blevet fremlagt inden beslutningen om, at Energinet kan fortsætte projektet, frem for bagefter. Så havde vi som samfund kunnet føre en ordentlig debat om denne helt afgørende beslutning. Men bedre sent end aldrig.

Vi kan nu konstatere, at det fremlagte beslutningsgrundlag bekræfter flere af de bekymringer, vi har givet udtryk for. Først og fremmest er der tale om en meget risikofyldt investering, hvor der mangler en ordentlig analyse af alternativerne. Dernæst er der tale om en investering, som ifølge beslutningsgrundlaget øger CO<sub>2</sub>-emissionen i Europa i stedet for at mindske den. Der er således ifølge Energinets analyser på ingen måde tale om en grøn investering, tværtimod.

Lad os starte med at skitsere, hvad investeringspakken indeholder. Viking Link omfatter i virkeligheden tre store projekter. Man vil på den danske side investere omkring 11 mia. kroner i et 770 km elkabel til England på 1.400 MW, forøge forbindelsen til Tyskland med 1.000 MW til i alt cirka 3.500 MW (Vestkystforbindelsen), samt forstærke transmissionen gennem Vestjylland på en 100 km strækning. Når den samlede pakke er færdig i 2022, vil Danmarks elforbindelser have en samlet importkapacitet på ca. 10.200 MW svarende til ca. 140% af det danske elforbrug, når det er højest. Forstærkningen til på den danske side til grænsen og luftledningen Endrup-Idomlund gennem Vestjylland skyldes Viking Link og ikke øgede mængder grøn strøm.

Analyserne i beslutningsgrundlaget fra Energinet er blevet suppleret beregninger på to andre analysemodeller, som alle kommer frem til det resultat, at der er god samfundsøkonomi i Viking Link. Grundlaget for beregningerne er, at der i England er høje priser på el, mens der på den danske side af kablet er lave priser. Det skyldes, at England er baseret på kraftværker fyret med naturgas, mens vi på vores side er domineret af kraftværker (primært i Tyskland), som er fyret med kul. Og kul er billigere end naturgas, men det forurener mere. Hvis man bygger Viking Link, vil der ifølge beslutningsgrundlaget netto blive solgt strøm fra den danske side til England, og elpriserne vil falde i England og stige i Danmark. I Danmark skal forbrugerne altså (alt andet lige) betale mere for strømmen. Det tæller ned i samfundsøkonomien. Til gengæld får producenterne mere for strømmen. Det tæller op. Regeringen og Energinet.dk har så regnet ud, at fordelene for producenterne er større end ulempen for forbrugerne. Derfor, siger de, er der god samfundsøkonomi i projektet.

Grundlæggende er vi positive over for udlandsforbindelser. Uanset udbygningen af vindkraft er der klare fordele ved at samarbejde med andre lande om at sikre en god og stabil elforsyning. Vi er dog skeptiske overfor, at det skulle være hensigtsmæssigt at øge kapaciteten til så højt et niveau. Al den forskning, vi har været involveret i, peger entydigt på, at det er langt vigtigere at fjerne flaskehalsene mellem sektorerne, så vindstrømmen kan anvendes til opvarmning og transport i stedet for eksport. På den lange bane, når alle lande udbygger med vindkraft, er det begrænset, hvad det nytter at forsøge at eksportere til hinanden. Derimod udgør sektorintegrationen en fælles løsning for alle lande. Og der er allerede nu bedre økonomi for Danmark i at sikre sektorintegration frem for eksport.

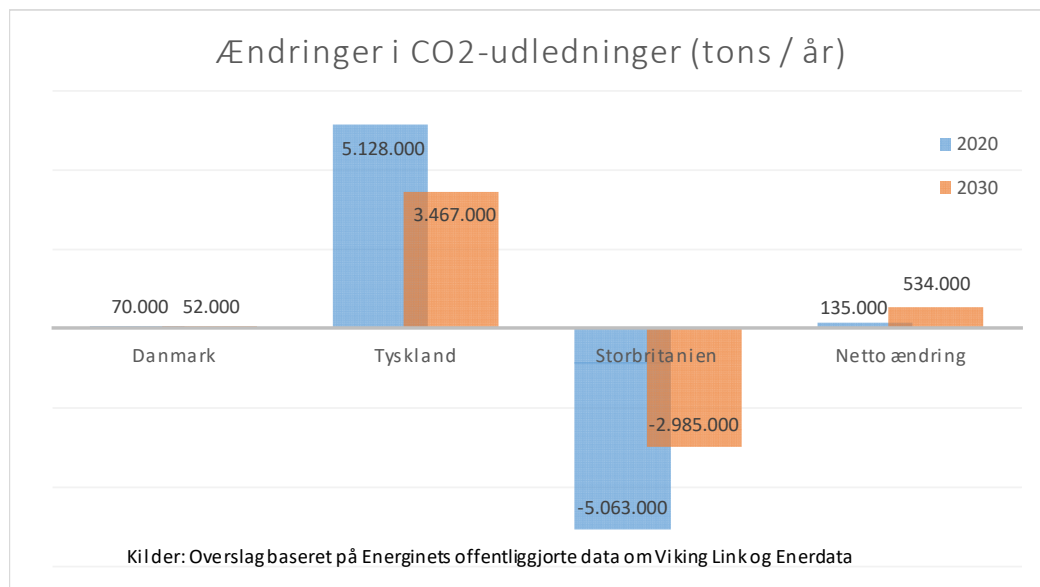
Forskning peger også på, at øget integration mellem sektorerne på den lange bane mindsker fordelene ved at bygge endnu flere transmissionsledninger mellem landene. Derfor er det efter vores vurdering et stort problem, at dette aspekt ikke er bedre belyst, når man vurderer økonomien i en investering, der løber frem til 2060, og som først giver overskud fra omkring 2040, hvis altså forudsætningerne holder. Vi er derfor meget skeptiske overfor selve metoden i beslutningsgrundlaget. Hvis landene omkring os, som vi jo må håbe, satser på større sektorintegration i takt med, at de omstiller til grøn energi, så mindskes fordelene ved flere transmissionsledninger mellem landene. Dette aspekt er underbelyst i myndighedernes beslutningsgrundlag.

Selv hvis man ser bort fra dette grundlæggende problem og godtager beslutningsgrundlagets præmisser, er der dog stadigvæk god grund til at være skeptisk. Vores skepsis omhandler både investeringens økonomiske bæredygtighed og risikoprofil såvel som dens bidrag til den grønne omstilling. Vi er således ikke enige med energiministeren i, at de fremlagte beregninger viser, at Viking Link er "sund økonomi og grøn energipolitik".

### **Er kablet sort eller grønt?**

I det nu offentliggjorte beslutningsgrundlag er der ingen beregninger af Viking Links CO<sub>2</sub>-mæssige konsekvenser. I betragtning af at projektet fremhæves som et grønt projekt, undrer det os, at man i de tre anvendte analysemodeller ikke har beskrevet, hvad Viking Link betyder for CO<sub>2</sub>-udledningen. Særligt nu hvor det er kommet frem, at en væsentlig del af økonomien bygger på prisforskelle mellem el produceret på hhv. kulkraft i Tyskland og gas i England.

Desuden undrer det os, at de tre analysemodeller ikke kan vise, hvordan det vil hjælpe på den grønne omstilling i 2030. Ifølge beslutningsgrundlaget bruges kablet 65-80% af tiden til at sende strøm fra primært Tyskland til England. Det er altså ikke dansk vindmøllestrøm, som eksporteres. Vi har lavet et overslag baseret på Energinet og Energistyrelsens "Tekniske gennemgang", der viser hvor meget den årlige CO<sub>2</sub>-udledning vil stige i 2030. CO<sub>2</sub>-emissionerne stiger marginalt i Danmark i beslutningsgrundlaget men meget voldsomt i Tyskland. Samtidig falder udledningerne i England. Samlet set øger Viking Link CO<sub>2</sub>-udledningen – ifølge det fremlagte beslutningsgrundlag.



### Det internationale perspektiv

Ifølge Energinet har Viking Link begrænset betydning for netto-eksport af danskproduceret el. Økonomien er derimod baseret på transit af el gennem Danmark. Set i det lys er det relevant at vide, hvad den tyske og engelske regering mener. Hvis det danske beslutningsgrundlag holder, vil den tyske miljøminister Svenja Schulze muligvis stå med en yderligere udledning på mellem 3 og 5 mio. tons CO<sub>2</sub> om året. Er det en realistisk forudsætning, og hvordan stemmer det overens med tyskernes planer om at afvikle kul? Omvendt vil kablet sænke Storbritanniens udledning af CO<sub>2</sub> men samtidig også mindske produktionen på Englands gasfyrede kraftværker. I England har man netop gjort meget ud af at kunne erstatte de kulfyrede kraftværker med gas. Hvad siger den britiske energiminister Greg Clark til, at de samme gasværker nu skal erstattes med tysk kulkraft?

Som en del af Energiunionen har Miguel Arias Cañete, EU's kommissær for klima og energi, ansvaret for "Projects of Common Interest" (PCIs list) - en fond på over 40 mia. kroner. Viking Link har allerede modtaget støtte til forundersøgelser fra EU på omkring 100 mio. kroner, og i november 2017 kom transmissionsledningen på denne liste og kan dermed få del i yderligere EU-støtte. Formålet med fonden er at støtte op om at nå Energiunionens mål om bæredygtig, omkostningseffektiv og sikker energi i tråd med et lav-emissionssamfund og Parisaftalen.

I vores øjne er beslutningsgrundlaget ikke i stand til at godtgøre, at transmissionsledningen hjælper den grønne omstilling. Tværtimod vil udledningerne muligvis stige marginalt. Hvis man mener, at det vil ændre fra sort til grønt fremover, må man regne på dette scenario og godtgøre, at økonomien stadig hænger sammen.

### Hvor robust er økonomien, og hvem bærer risikoen?

Det er til stor gavn for Danmark, og Europa generelt, at vi handler med el. Vi går imidlertid en fremtid i møde, hvor andelen af vedvarende energi stiger markant både i Storbritannien og Danmark, samt i Nordtyskland, Holland og Belgien. Derfor kan vi ikke blive ved med at have en strategi, hvor vi prøver at eksportere til hinanden. Erfaringerne fra Danmark og Nordtyskland viser, at priserne for en stor dels vedkommende bliver presset i bund af vind og sol, og at udsving er få og kortvarige. Elmarkedet er presset og kan ikke i sig selv levere investeringer i mere vedvarende energi eller backupkapacitet. Tidligere fremskrivninger af elprisen

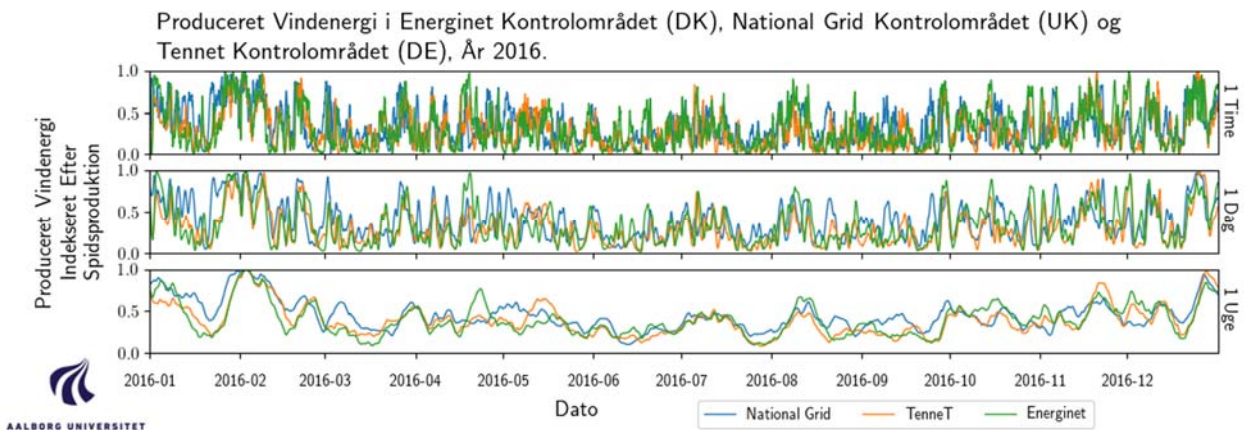
har generelt vist sig at skyde over målet, ikke under. I analyserne bag Viking Link tager man højde for en højere vindandel, og det er muligt, at kablet er en god investering for Danmark. Usikkerhederne ved investeringen er imidlertid store. I nedenstående figur er nutidsværdierne fra forskellige modeller og parametre opgjort af Energistyrelsen ved en levetid frem til 2060.

Nutidsværdi i mia. 2017 kroner ved levetid til 2060 (Kilde: Energistyrelsens "Tekniske gennemgang")	BID-modellen	Ramses-modellen	Balmorel-modellen	BF2017 (Ramses)
Flaskehalsindtægt	10,3	7,5	9,1	9,2
Forbrugerunderskud	-7,0	-7,3	-8,0	-3,5
Producentoverskud	8,8	9,6	9,9	3,8
Staten	0,7	0,4	0,8	0,5
Investering	-7,7	-7,7	-7,7	-7,7
Udetid	-1,0	0,0	-1,0	0,0
Øvrige poster	0,6	0,6	0,6	0,6
Nettogeinst	4,7	3,1	3,6	2,9

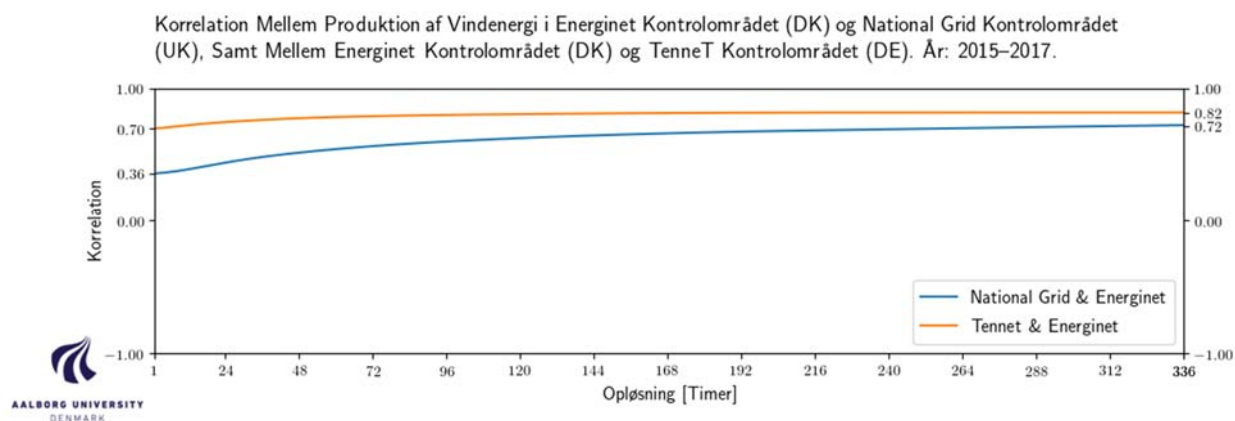
Af analyserne bag projektet står det klart, at hele økonomien er baseret på særdeles store flaskehalsindtægter. Denne indtægt er baseret på, at der er forskel på prisen i de to områder, og denne indtjening tilfalder Energinet. Energinet skal så tilsvarende afbetale kablet og tilpasse tariffene derefter for forbrugerne. Hverken elproducenter eller Energinet bærer imidlertid en risiko. Derfor har både institutionen Energinet samt elproducenter med god grund en stor interesse i projektet.

Udvikling på elprisdifferencen (UK-DK)	Elprisdifferencen er som forventet frem mod 2062	Prisdifferencen er mindre end forventet mod 2062	Bemærkning
<b>Samfundsøkonomisk situation</b>	Overskud mellem 2,9 og 4,7 mia. kroner frem mod 2062. Overskud forventes efter 2040.	Risiko for underskud eller lavere overskud. Stadig højere elpriser i Danmark og lavere elpriser i Storbritannien.	Brændselspriser, CO <sub>2</sub> -priser og andel vedvarende energi har stor indflydelse på resultaterne ifølge Energinets følsomhedsberegninger.
<b>Energinet - betaling for transmission</b>	Nettarifferne betalt af husholdninger og erhvervsliv kan reduceres pga. flaskehalsindtægter.	Nettarifferne betalt af husholdninger og erhvervsliv stiger muligvis pga. reducerede flaskehalsindtægter.	Energinet kan justere tariffene efter flaskehalsindtægten.
<b>Elforbrugere</b>	Husholdninger og erhvervsliv skal betale højere elpriser samlet set. Bliver kun delvist kompenseret af lavere nettatariffer.	Husholdninger og erhvervsliv skal betale højere elpriser og skal muligvis betale en højere nettarif oveni.	Elspotprisen stiger i begge tilfælde – også selv om flaskehalsindtægten er ændret. Forbruger skal betale mere for el samlet set.
<b>Elproducenter</b>	Får øget indtjening. Betaler ikke for kablet.	Får øget indtjening. Betaler ikke for kablet.	Vil tjene på Viking link i begge tilfælde.

Økonomien hænger på en prisdifference mellem Danmark og England på omkring 10-15 øre/KWh fordelt på timer. Elprisen stiger cirka 1 øre/KWh i Danmark, hvilket i de tre modeller opvejes samfundsøkonomisk af en højere indtjening for elproducenterne. Elproduktionen stiger desuden 1% i Danmark (ca. 0,3 TWh), alt imens der er en massiv transit af el gennem Danmark. Disse tal fra beslutningsgrundlaget bygger en række antagelser om den fremtidige udvikling i brændselspriser og tidsserier for vindproduktion. Energinets egne følsomhedsanalyser peger på, at mere vindstrøm og lavere priser på de fossile brændsler har stor betydning for indtjeningen. De bagvedliggende tidsserier er dog hemmelige, ligesom det ikke er fremlagt, om man har anvendt flere (historiske) tidsserier for elproduktion fra vindmøller, herunder vejrdata for vindhændelser og samtidighed. Herunder har vi illustreret, hvordan analyseforudsætninger påvirker, hvor kraftigt et sammenfald, man finder mellem produktion af vindenergi i Danmark, Storbritannien og Tyskland (i kontrolområdet styret af TenneT) for år 2016. Sammenligner man på timeniveau (øverst), finder man et betydeligt lavere sammenfald, end hvis man sammenligner på dagsniveau (midterst) eller ugeniveau (nederst).



Ifølge Energistyrelsen ligger der i beregningerne en antagelse om, at vindhændelserne har en lav korrelation. Den vurdering er er vi ikke enige i. Energinet anvender øjensynligt kun 2016-data, og refererer til, at korrelationen mellem dansk og engelsk vind er 0,42. I denne sammenhæng må vi fremhæve, at det eneste, man kan konkludere alene på den baggrund, er, at vind i Danmark og England er positivt korreleret, selv på timeniveau. Om 0,42 er et stort eller lille tal er en tolknings sag, men der er tale om en positiv korrelation. Baseret på illustrationen ovenfor må man desuden forvente, at korrelationen øges, hvis man sammenligner på dags- eller ugeniveau — og det er præcis tilfældet. Herunder har vi illustreret, hvordan korrelationen mellem produktion af vindenergi i årene 2015–2017 afhænger af den tidslige opløsning. På timeniveau finder man en korrelation på 0,36, mens man på to-ugers niveau (336 timer) finder en dobbelt så kraftig korrelation på 0,72. Igen er der i begge tilfælde tale om en positiv korrelation.



Man kan ikke direkte bruge dette til at godtgøre, hvorvidt man skal bygge transmissionsledningen, da det kræver, at man anvender disse data i energisystemanalyser. Det indikerer dog, at vindhændelserne er korrelerede. Dette kan være kritisk, da det dermed er nogle relativt små og følsomme forskydninger i vindproduktion, som Viking-projektet spekulerer i over de næste 40 år. Vi ved, at elprisen i timer med vindkraft i Danmark, Tyskland og Storbritannien allerede i dag er kraftigt påvirkede af mængden af vindkraft i den givne time.

#### Viking Link afføder behov for luftledninger

En afledt effekt af satsningen på Viking Link er, at nettet internt i landet må udbygges. I de to separate men gensidigt afhængige beslutningsgrundlag for henholdsvis Endrup-Idomlund og Viking Link/Vestkystforbindelsen til Tyskland er nye ledninger de eneste alternativer. Energinet har set på muligheden for kabellægning af nogle af de danske landanlæg. Man kan undgå at etablere den 100 km lange "400 kV Endrup-Idomlund" samt Vestkystforbindelsen til Tyskland. Ifølge Energinet er transmissionsledningen til England imidlertid afhængig af en større kabelføring, og derfor må vestjyderne have opført luftledninger pga. Viking Link. Den øgede mængde vind i Vestjylland kan i sig selv håndteres ved kabellagte ledninger. Man kan her stille sig selv det spørgsmål, om mulige/usikre samfundsøkonomiske gevinster ved Viking Link står mål med de miljøomkostninger, borgerne må leve med – ikke pga. vindmøller, men pga. den 770 km lange udlandsforbindelse?

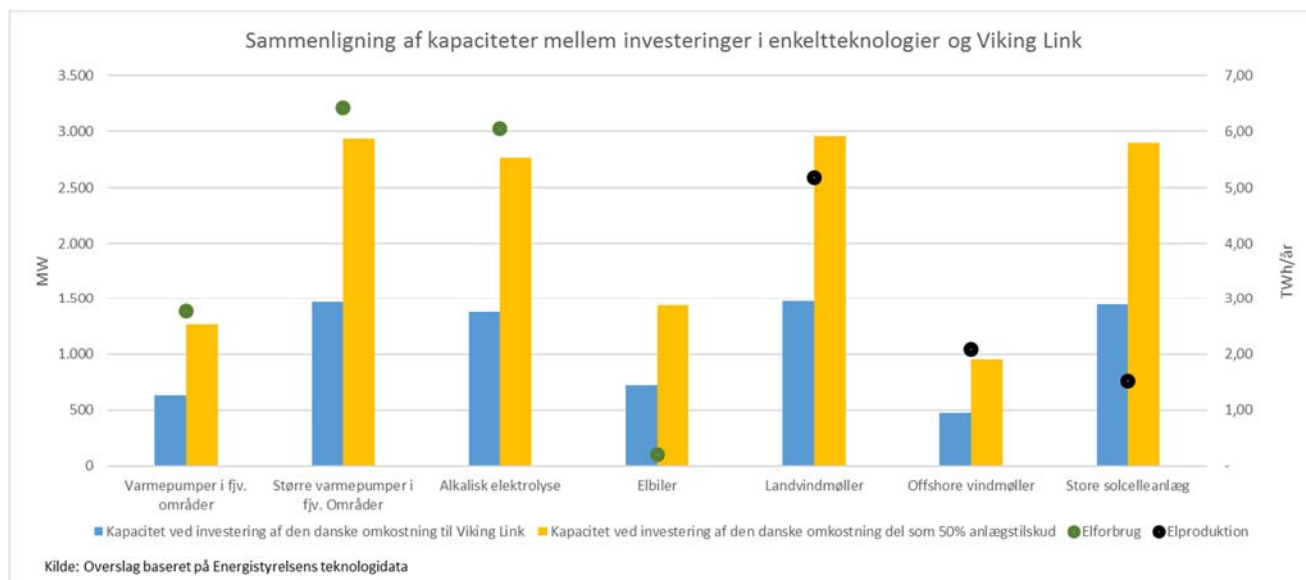
Af materialet er det uklart, om en såkaldt elektrodeløsning for Viking Link, hvor Vestkystforbindelsen til Tyskland kunne undgås, også mindsker behovet for Endrup-Idomlund. Helt andre alternativer regnes der ikke på som f.eks. offshore kabelføring af nye kystmøller på vestkysten, lokalt forbrug i datacentre, større afbrydelige forbrug via varmepumper til fjernvarme eller elektrolyseanlæg til elektrofuels, som kan reducere behovet for nye forbindelser. Beslutningsgrundlaget håndterer grundlæggende ikke 2050-visioner som IDAs Energivision 2050, Energistyrelsens 2050-scenarier og sågar ej heller det nyeste systemperspektiv for 2035 fra Energinet selv. De nye store forbrug i disse scenarier kan placeres hensigtsmæssigt i forhold til infrastrukturen, er fleksibel og i tråd med en "Smart Energy Systems" tankegang. Infrastrukturinvesteringer burde være i tråd med denne fremtid. Ellers kræver det, at vi udbygger nettene alt for voldsomt i forhold til benyttelsestiderne på disse nye store forbrug. I lyset af, at der også er et samarbejde om vindmøller på Doggerbanke Energiø, kan det også undre, at dette ikke er med. Kan man så forvente endnu et beslutningsgrundlag til dette projekt?

Grundlæggende må man spørge sig selv, hvorfor der ikke er en større sammenhæng mellem de tekniske analyser (der i høj grad handler om at transportere vind), de økonomiske handelsanalyser (der grundlæggende drejer sig om transit) og fremtidsvisionerne mod 100% vedvarende energi i 2050.

## Der findes robuste alternativer

For de omkring 11 mia. kroner, de danske dele koster, kan man få betydelige kapaciteter og enten store elforbrug eller produktioner. Investeringer der kan have en mere robust økonomi ved at erstatte brændsler, vi bruger til varme eller transport. Der er imidlertid ikke nogle beregninger i beslutningsgrundlaget af disse alternativer. Dette på trods af at alle efterhånden er enige i, at vi går en mere integreret energisektor i møde. En fremtid hvor store, nye afbrydelige elforbrug skal være meget tættere på den vedvarende energi – slukke når der ikke er vindstrøm, og tænde når der er.

Beregninger foretaget af EA Energianalyse viser, at der grundlæggende er fire gange bedre samfundsøkonomi i at lave store varmepumper til fjernvarmeproduktion (op mod 20 mia. kroner). Det bekræfter vores beregninger gennem årene. Kombineres Viking Link med varmepumper eller andre alternativer, bliver gevinsten ved Viking Link mere end halveret ifølge EA Energianalyses rapport. Hvor Viking Link-projektet er præget af en række ubesvarede spørgsmål, både når det gælder klima og økonomi, er varmepumperne i fjernvarmeområderne en udtalt gevinst for samfundet, varmekunderne og elkunderne.



## Hvordan kommer vi videre?

Det fremføres gang på gang fra Energinets side, at vi skam skal gøre både og – dvs. både bygge nye ledninger og udbygge med elforbindelser over i transport og fjernvarme. Med beslutninger om investeringer i den størrelsesorden mener vi, at det er afgørende at se på alle alternativer.

Det er Energinet og Energinets ejer, energiministeren, der alene kan træffe beslutning om den danske del af Viking Link. Størrelsen af denne infrastrukturinvestering taget i betragtning er det en skam for den demokratiske debat, at man ikke vil, kan eller er i stand til at regne på den grønne fremtid. Det må være rimeligt, at befolkningen og det danske erhvervsliv, som skal betale for Viking Link, fik at vide, om bestyrelsen i Energinet var vidende om den øgede CO<sub>2</sub>-udledning fra særligt tyske kulkraftværker i beslutningsgrundlaget, da projektet fik grønt lys? Ændringerne i CO<sub>2</sub>-udledningerne har måske endda også en karakter der gør, at Folketinget burde blive orienteret. Hvis en så stor infrastrukturinvestering betyder ændrede CO<sub>2</sub>-udledninger, kan det have betydning for Danmarks udledning af CO<sub>2</sub>, og dermed vores forpligtigelser iht. EU, samt vores egne mål. Med de foreliggende analyser kan vi ikke se, hvordan man kan gøre Viking Link til en del af en ny grøn energiaftale frem mod 2030 – eller i øvrigt se hvorvidt det bidrager til et fossilfrit samfund i 2050.



Med baggrund i de usikkerheder, gener og meget store investeringer, der påhviler forbrugerne, er det vores råd at udskyde projektet og lave en samlet infrastrukturplan, som er agil og tilpasningsdygtig i forhold til Danmarks og EU's mål i 2050. En sådan plan bør indeholde både elinfrastruktur, udvikling af ny gasinfrastruktur, afvikling af en del af den eksisterende gasinfrastruktur samt udbygning af fjernvarmen. Der er økonomisk attraktive alternativer til Viking Link, hvor det danske samfund får mere for pengene, men økonomien i disse alternativer forringes, hvis vi bygger Viking Link nu.