

ENERGINET

Energinet
Tonne Kjærvej 65
DK-7000 Fredericia

+45 70 10 22 4444
info@Energinet
CVR-nr. 28 98 06 71

Dato:

8. november 2017

Forfatter:

LGA/JON

ORIENTERING OM BUSINESS CASE FOR VESTKYSTFORBINDELSEN OG VIKING LINK

Indholdsfortegnelse

1. Indledning	3
2. Indstilling.....	3
3. Resumé	4
4. Rationale og formål.....	5
5. Beskrivelse af alternativer	7
5.1 Referencesituation.....	7
5.2 Valgte alternativer	8
5.2.1 Viking Link.....	8
5.2.2 Vestkystforbindelsen	9
5.2.3 Sammenhæng mellem Viking Link og Vestkystforbindelsen.....	10
5.2.4 Interne netforstærkninger.....	10
5.3 Fravalgte alternativer	11
5.3.1 Viking Link.....	11
5.3.2 Vestkystforbindelsen	11
6. Investeringsanalyse	12
6.1 Samfundsøkonomisk vurdering	12
6.1.1 Regionale handelsgevinster.....	12
6.1.2 Dansk samfundsøkonomi	13
6.1.3 Konsekvensvurdering af alternativer	14
6.2 Selskabsøkonomisk vurdering	16
6.3 Risiko- og følsomhedsanalyse	17
6.4 Sammenfatning.....	19
7. Anlægs- og driftsbudget	20
8. Kontraktuelle forhold	21
8.1 Vestkystforbindelsen	21
8.2 Viking Link.....	21
9. Projektgennemførelse.....	21
9.1 Vestkystforbindelsen	22
9.2 Viking Link.....	22
10. Bilag 1 – Samfundsøkonomiske vurdering	23
10.1 Samfundsøkonomiske elementer	23
10.2 Opdeling af handelsgevinster på producent, konsument og flaskehalsindtægter	24
11. Bilag 2 – Følsomheder	24

1. Indledning

Den 22. december 2015 har Energinet anmodet Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet om tilladelse til at etablere hhv. Viking Link og Vestkystforbindelsen samt forstærke transmissionsnettet på strækningen Endrup-Idomlund i henhold til § 4, stk. 3 i lov om Energinet. Energi-, forsynings- og klimaministeren har den 29. oktober 2017 godkendt Energinets ansøgning.

Nærværende notat orienterer om business casen for Viking Link og Vestkystforbindelsen og afspejler det beslutningsgrundlag, der refereres til i ministerens godkendelse af projekterne. Notatet er navngivet "Orientering om business case for Viking Link og Vestkystforbindelse", da der er tale om en opdatering i forhold til business casen, som den så ud ved fremsendelsen af § 4-ansøgningen. Siden fremsendelsen af § 4-ansøgningen er de samfundsøkonomiske resultater blevet opdateret dels som følge af Energistyrelsens behandling af ansøgningen, og dels fordi budgetterne er blevet opdateret. Derudover er de elementer, der siden fremsendelsen af den oprindelige business case er blevet afklaret, opdateret.

Alle resultater i notatet er angivet i 2015-priser og tilbagediskonteret til 2015. De samfundsøkonomiske nettogevinster er i notatet angivet til 4,1 mia. DKK. Hvis de samfundsøkonomiske elementer i stedet tilbagediskonteres til 2017 og omregnes til 2017-priser svarer det til 4,7 mia. DKK med en skønnet inflation på 2 pct..

Vestkystforbindelse og Endrup-Idomlund er ansøgt med forventning om en kommende tilpasning af de daværende principper for kabellægning fra 2008, herunder en forventning om, at princippet for etablering af 400 kV-transmissionsnet som kabelnet ville blive ændret. Forventningen byggede på den igangsatte revurdering af principperne for etablering og udbygning af transmissionsnettet i Danmark. Business casen indeholdt derfor en risikoanalyse af, at den forventede tilpasning ikke ville blive gennemført, og at den valgte løsning (400 kV-luftledning) dermed ikke ville opnå tilladelse.

Den endelige tilpasning af kabelhandlingsplanen blev vedtaget med den politiske aftale om afskaffelse af PSO-afgiften af 17. november 2016. Heri blev det besluttet, at nye 400 kV-forbindelser fremadrettet skal etableres med luftledninger med mulighed for kompenserende kabellægning på udvalgte strækninger samt mulighed for kabellægning af 132-150 kV-net i nærheden af 400 kV-luftledninger.

De følgende afsnit følger opbygningen fra den oprindelige business case med undtagelse af afsnit 5.4 Timing fra den oprindelige business case. Afsnittet er udgået, da indholdet heri er afklaret.

2. Indstilling

Det indstilles, at Energinet i samarbejde med TenneT TSO GmbH (TTG) etablerer en 400 kV-forbindelse langs vestkysten fra Niebüll til Endrup, der øger den maksimale handelskapacitet på den dansk-tyske grænse fra 2500 MW til 3500 MW. Endvidere indstilles det, at Energinet i samarbejde National Grid Viking Link Limited (NGVL)¹ etablerer en elektrisk forbindelse mellem Danmark og England på 1400 MW.

¹ National Grid Viking Link Limited (NGVL) er et datterselskab under National Grid, der skal varetage etablering, drift og vedligehold af den engelske ejerandel af Viking Link.

Den samlede budgetramme for den danske del af de to projekter er på 9.158 mio. DKK i faste 2015-priser; heraf udgør Vestkystforbindelsen 1.215 mio. DKK. og Viking Link 7.943 mio. DKK. Begge udlandsforbindelser skal være klar til idriftsættelse inden udgangen af 2022.

De to projekter er indstillet som en samlet pakke, da de er gensidigt afhængige af hinanden. Etableringen af Vestkystforbindelsen muliggør et intensiveret driftssamarbejde mellem Energinet og TTG, som fokuserer på mere effektiv udnyttelse af produktionskapaciteten mellem Danmark og Tyskland. Dette er en vigtig forudsætning for, at Viking Link kan etableres med en kapacitet på 1400 MW.

For begge projekter er investeringsbeslutningen betinget af følgende forhold:

- At alle de nødvendige myndighedsgodkendelser opnås i de fire berørte lande: Danmark, Tyskland, Holland og England.
- At der opnås endelige etablerings- og driftsaftaler for de to forbindelser med henholdsvis NGVL og TTG.
- At NGVL træffer endelig investeringsbeslutning på Viking Link.
- TTG har med "Netzentwicklungsplan 2014" godkendt etablering af en forbindelse til Danmark langs vestkysten til Endrup.

Ovenstående indstilling er betinget af, at Energinet ligeledes træffer investeringsbeslutning om etablering af en 400 kV-forbindelse fra Endrup til Idomlund (se dok. nr. 15/12053-27). Etablering af en forbindelse mellem Endrup og Idomlund er primært nødvendig i forhold til indpassning af den forventede udbygning med vedvarende energi, men også for at sikre optimal udnyttelse af kapaciteten på Viking Link og Vestkystforbindelsen.

3. Resumé

De to udlandsforbindelser Viking Link og Vestkystforbindelsen vil samlet set skabe positive handelsgevinster² i regionen samt et samfundsøkonomisk overskud i Danmark.

Udlandsforbindelserne vil bidrage til den grønne omstilling, forsyningssikkerheden og en øget markedsintegration på tværs af landegrænser og dermed også til udviklingen af det indre europæiske marked.

De to projekter indstilles som én samlet pakke, da de er gensidigt afhængige af hinanden. Viking Link etableres som en 1400 MW-jævnstrømsforbindelse mellem station Revsing i Danmark og station Bicker Fen i England og gennemføres i samarbejde med NGVL. Vestkystforbindelsen etableres som en 400 kV to-systems-luftledning mellem en ny station ved Niebüll i Tyskland og station Endrup i Danmark og gennemføres i samarbejde med TTG.

Valget af en overføringsevne på 1400 MW for Viking Link forudsætter, at Vestkystforbindelsen etableres, og at der igangsættes et intensiveret driftssamarbejde mellem Energinet og TTG. Driftssamarbejdet omfatter to forhold:

1. Forøgelse af størrelsen af den tilladelige ubalance hen over grænsen, der indtræffer i de første minutter efter en hændelse.
2. Mere effektiv udnyttelse af produktionskapaciteten mellem Danmark og Tyskland, hvorved reservebehovet ikke øges.

² Se Bilag 1 – Samfundsøkonomiske vurdering.

Det intensiverede driftssamarbejde vedrører alene udfald af Viking Link samt den kommende Nordlink-forbindelse mellem Tyskland og Norge.

Investeringsanalysen viser, at etablering af de to forbindelser skaber positive regionale handelsgevinster på ca. 25 mia. DKK samt et samfundsøkonomisk overskud for Danmark, svarende til ca. 4,1 mia. DKK i nutidsværdi. Investeringen har en teknisk levetid på 40 år og forventes tilbagebetalt til det danske samfund efter 18 år. I den samfundsøkonomiske beregning indgår, at forbindelserne har en positiv effekt for producenter, mens forbrugerens omkostninger til el øges. Ydermere reduceres behovet for støtte til indpasning af vedvarende energi.

De bærende elementer for konklusionerne er fortsatte forventninger til en time-mæssig prisforskel mellem England og Danmark, som bidrager med høje flaskehalsindtægter på Viking Link samt et tættere driftsmæssigt samarbejde med TTG.

4. Rationale og formål

De europæiske lande er i gang med implementering af den grønne omstilling ved at øge andelen af fossilfri produktionskapacitet. Samtidig foregår der udbygninger i transmissionsnettet, der skal sikre tilgængeligheden til vedvarende energikilder på tværs af lande og vejrområder. Det skal dermed sikres, at udnyttelsen af energi fra sol, vind og vand optimeres ved at etablere muligheder for at transportere energi over store afstande. Lokale fluktuationer i forbrug og produktion kan dermed udlignes geografisk, hvorved større mængder vedvarende energi kan integreres, og behovet for fossil elproduktion i det samlede europæiske energisystem kan reduceres.

I oktober 2014 vedtog EU's stats- og regeringschefer klima- og VE-mål for 2030, som blandt andet indeholder en målsætning om en samlet europæisk VE-andel på 27 pct. som drivkraft for den grønne omstilling. I området omkring Danmark, dvs. Norge, Sverige og Nordtyskland, kommer dette blandt andet til udtryk i en stor stigning i vindudbygningen. Området forventes at gå fra ca. 26 GW installeret kapacitet i dag til ca. 44 GW installeret kapacitet i 2020.

Danmarks geografiske placering mellem det nordiske vandbaserede energisystem og det centraleuropæiske energisystem med en betydelig grad af sol- og vindenergi giver Danmark en unik position i forhold til at binde nord og syd sammen. Kraftige forbindelser mellem Danmark og nabolandene vil bidrage til, at de vejrafhængige produktionsteknologier kan udnyttes optimalt ved at muliggøre transporter af effekt over store afstande. Behovet for national backupkapacitet for den vedvarende energiproduktion reduceres, og el fra effektiv dansk kraftvarme-produktion kan afsættes til et større marked.

For at undersøge, hvad der skal til for at håndtere omstillingen af det europæiske energisystem, er der udarbejdet en fælles europæisk netudviklingsplan (TYNDP – Ten Year Network Development Plan), hvorpå Europa-Kommissionen udpeger forbindelser, som vurderes særligt vigtige – Project of Common Interest (PCI).

Vestkystforbindelsen har siden efteråret 2013 været et PCI-projekt og anses som særlig vigtig i et europæisk perspektiv i forhold til den grønne omstilling og den europæiske markedsintegration. Analyserne af Viking Link viser, at forbindelsen har stor positiv regional betydning, og Viking Link har siden efteråret 2015 været et PCI-projekt.

De to udlandsforbindelser Viking Link og Vestkystforbindelsen vil samlet set:

- Skabe positive handelsgevinster i regionen
- Skabe et betydeligt samfundsøkonomisk overskud i Danmark
- Øge elprisen for danske forbrugere
- Bidrage til den grønne omstilling
- Bidrage til forsyningssikkerheden
- Bidrage til markedsintegration på tværs af landegrænser og dermed til udviklingen af det indre europæiske marked
- Muliggøre et intensiveret driftssamarbejde mellem Energinet og TTG.

Regionale handelsgevinster

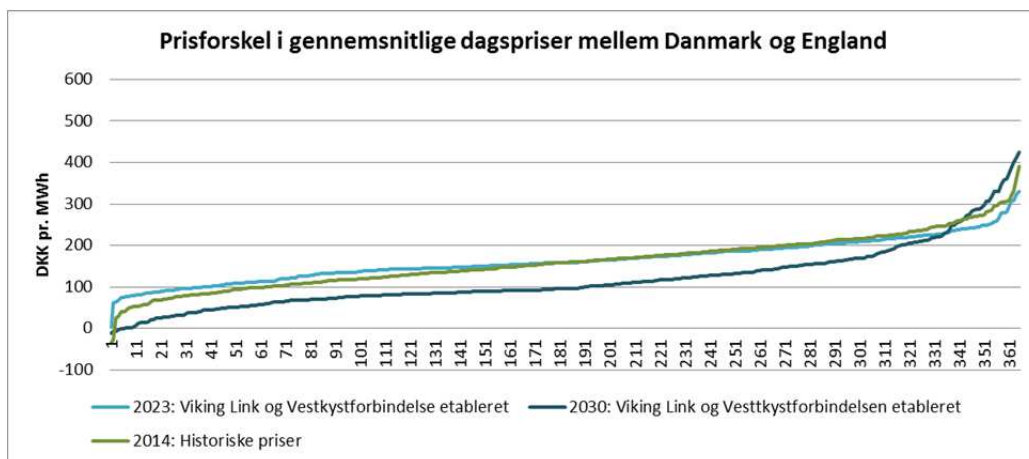
Etablering af de to udlandsforbindelser til England og Tyskland forventes at skabe betydelige handelsgevinster for landene i regionen samlet set. Handelsgevinsterne fordeler sig således, at de største gevinster skabes i England, Danmark, Tyskland og Sverige, mens der i Holland vil fremkomme et mindre tab af handelsgevinster. Norge påvirkes kun marginalt.

Den primære driver for handelsgevinsterne er den historiske og fortsat forventede prisforskel mellem Danmark og England. Prisforskellen mellem Danmark og England er et udtryk for forskellige produktionsporteføljer og forskellige rammevilkår for energisektoren i de to lande, ligesom kobling til resten af det europæiske elsystem udgør en betydelig forskel. Dertil kommer tidsforskydningen på vindfronter samt den generelle tidsforskel mellem Danmark og England, der gør, at systemerne til en vis grad er komplementære.

Den engelske produktionsportefølje består af vind, atomkraft samt mindre effektive kraftværker baseret på kul og gas, og det er typisk gasfyrede værker, som er prissættende i det engelske elmarked. For at støtte omstillingen til vedvarende energi er der indført et "Carbon support scheme" i England, som sikrer en mindste pris for CO₂-udledningen. Med de lave CO₂-kvotepriser, der er i dag, øger ordningen prisforskellen mellem Danmark og England. Signifikant for det engelske marked er, at det i forhold til sin størrelse er relativt isoleret og forventeligt vil være det i mange år fremover trods flere aktuelle udlandsforbindelser. Derfor er det engelske område oftest selv prissættende og vil med stor sandsynlighed vedblive med at være det uafhængigt af prisdannelsen i resten af Nordvesteuropa.

Den danske produktionsportefølje består af vind, sol samt effektive kraftværker, og tilknytningen til Norge og Sverige, der med meget vandkraft holder de danske elpriser lave. Det danske elsystem er desuden tæt koblet til resten af det europæiske elsystem, og i størstedelen af timerne er de danske elpriser sammenfaldende med et eller flere af nabolandenes elpriser.

Af varighedskurverne på prisforskellen på dagsniveau mellem Danmark og England vist i Figur 1, fremgår det, at der for de fleste dage beregnes en gennemsnitlig forventet prisforskel på over 100 DKK pr. MWh.



Figur 1: Gennemsnitlig prisforskel på dagsniveau mellem Danmark og England.

Samfundsøkonomisk overskud i Danmark

Den forventede samfundsøkonomiske gevinst for Danmark ved at etablere Viking Link og Vestkystforbindelsen fremkommer primært på grund af den store prisforskel mellem Danmark og England. Disse prisforskelle giver anledning til handelsgevinster, som opstår dels på baggrund af større afsætningsmuligheder for producenterne, som både kan udnytte produktionskapaciteten bedre og opnå højere afregningspriser for deres produktion, og dels på baggrund af de flaskehalsindtægter, som opstår, når der er forskel i elpriserne i Danmark og England. Således får de danske producenter flere penge for deres produktion, da markedsprisen på el stiger i Danmark. Forbrugernes omkostninger til el vil øges som følge af højere markedspriser, men betydelige flaskehalsindtægter til Energinet vil sænke nettatariffen og derigennem reducere den elprisstigning, som forbrugerne vil opleve. Endeligt fører den øgede elpris til lavere behov for støtte til indpasning af vedvarende energi.

Den forventede tilgængelige kapacitet over den dansk-tyske grænse indgår i beregningen af handelsgevinsterne³. Forventningerne til den fremtidige kapacitet har været genstand for yderligere detaljerede analyser i samarbejde med TTG siden investeringsbeslutningen om udbygning af Østkystforbindelsen. Der er i analysearbejdet gennemført netberegninger af konkrete driftssituationer, som efterfølgende er udvidet til at dække alle årets timer.

Elsystemet skal dimensioneres efter udfald af største enhed, som med etablering af Viking Link bliver på 1400 MW i Vestdanmark. Det er 700 MW mere end i det nuværende vstdanske elsystem. Ud over at styrke infrastrukturen mod syd og skabe handelsgevinster vil Vestkystforbindelsen også gøre det muligt at udnytte produktionskapaciteten mellem Danmark og Tyskland mere effektivt, hvorved det muliggøres at øge største enhed i systemet uden at øge reserverbehovet. Vestkystforbindelsen bidrager dermed til at forøge den samlede samfundsøkonomiske gevinst ved etablering af de to forbindelser.

5. Beskrivelse af alternativer

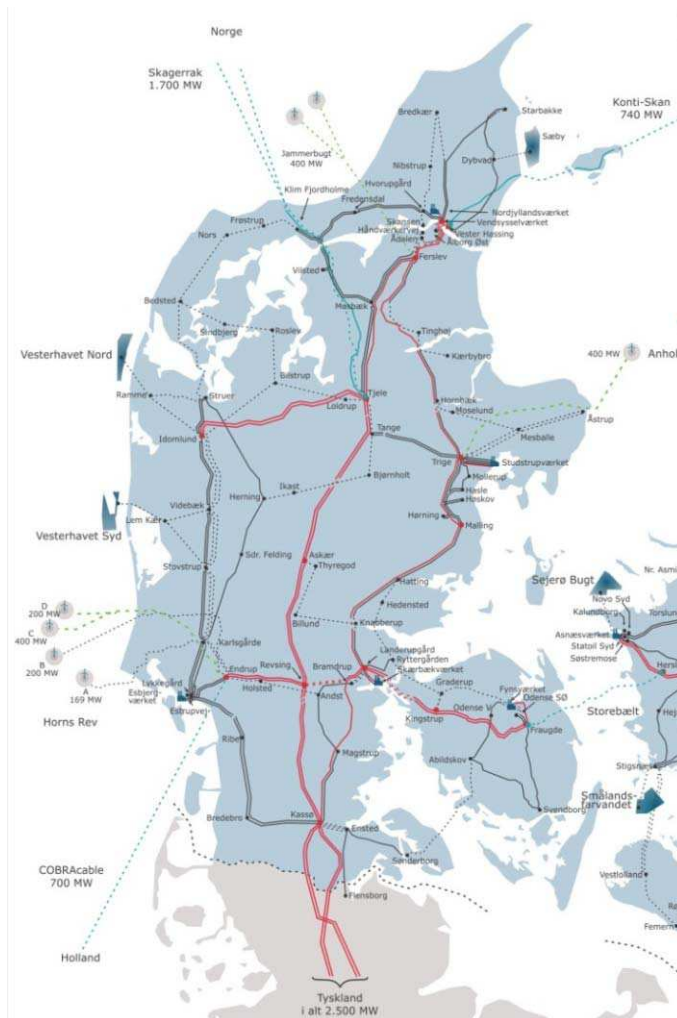
I det følgende beskrives referencesituationen samt de valgte og fravalgte alternativer for Vestkystforbindelsen og Viking Link.

5.1 Referencesituation

Referencesituationen, hvis Viking Link og Vestkystforbindelsen ikke etableres, omfatter det eksisterende net inklusive besluttede anlæg og nødvendige forstærkninger, som følge af ind-

³ I henhold til Samarbejdsaftalen med TTG offentliggøres den forventede tilgængelige kapacitet over den dansk-tyske grænse ikke.

pasning af produktion og fastholdelse af forsyningsikkerhed. Nettet i referencesituationen er vist i Figur 2.



Figur 2: Referencesituationen for 2035 uden Viking Link og Vestkystforbindelsen.

5.2 Valgte alternativer

5.2.1 Viking Link

Den valgte løsning for Viking Link består af en 1400 MW-jævnstrømsforbindelse, der på dansk side tilsluttes 400 kV-nettet i station Revsing, hvor der desuden etableres et konverteranlæg.

De to landkabler er ca. 75 km lange og går fra Revsing til den jyske vestkyst ved Blåbjerg, hvor søkablerne fra England føres i land. Søkablerne har en samlet længde på 630 km og passerer igennem dansk, tysk, hollandsk og engelsk territorialfarvand. I England føres to landkabler på ca. 65 km frem til en konverterstation tilsluttet 400 kV-stationen Bicker Fen ca. 170 km nord for London.

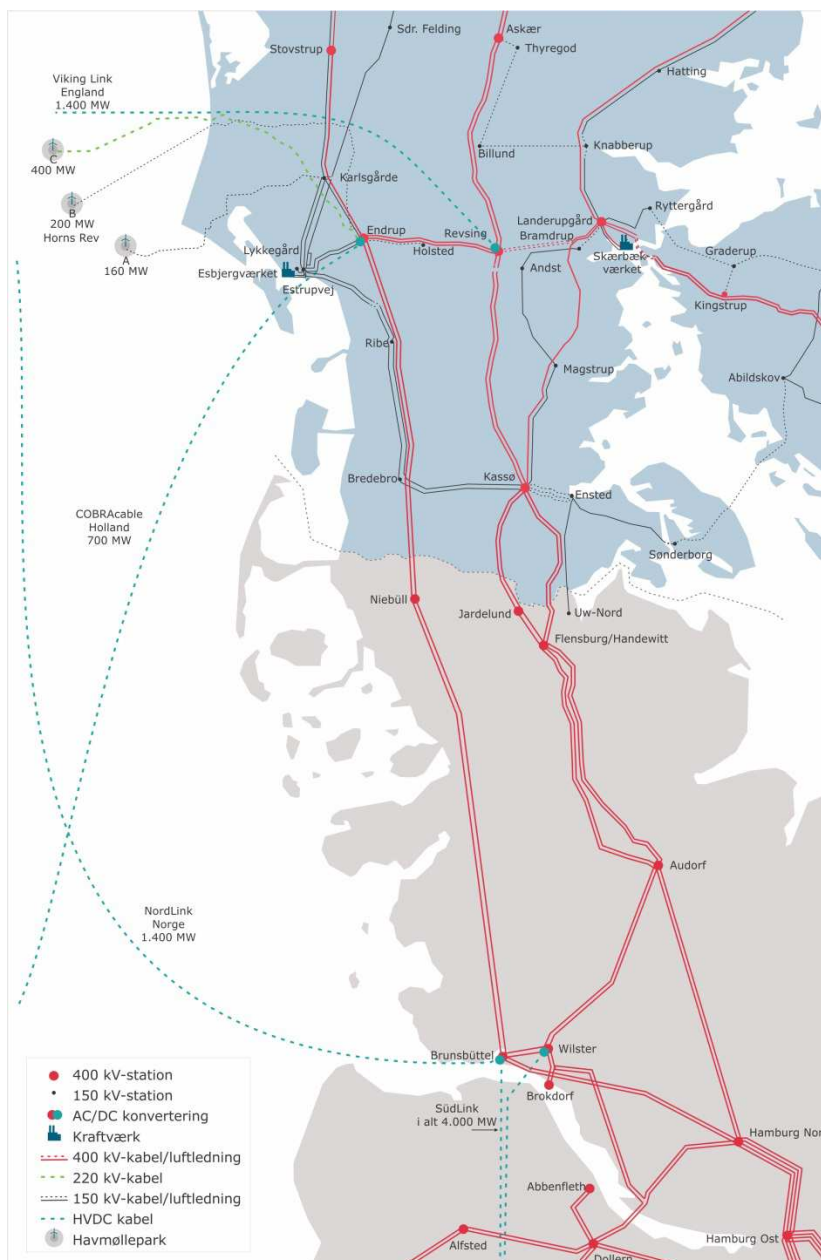


Figur 3: Kabelrute for Viking Link.

5.2.2 Vestkystforbindelsen

Den valgte løsning for Vestkystforbindelsen er en 400 kV-luftledning med to systemer, der går fra station Endrup via Niebüll syd for den dansk-tyske grænse og til Brunsbüttel nord for Elben. Det samlede ledningsanlæg har en længde på ca. 200 km, hvoraf den danske del udgør 75 km.

Vestkystforbindelsen vil øge den maksimale handelskapacitet over den dansk-tyske grænse fra 2500 MW til 3500 MW.



Figur 4: Vestkystforbindelsen fra Endrup via Niebüll til Brunsbüttel.

5.2.3 Sammenhæng mellem Viking Link og Vestkystforbindelsen

Valget af en løsning på 1400 MW for Viking Link vil som udgangspunkt medføre et øget behov for reserver i Vestdanmark for at tage højde for udfald af Viking Link. Ved at intensivere driftssamarbejdet mellem Energinet og TTG er det muligt at effektivisere udnyttelsen af produktionskapaciteten mellem Danmark og Tyskland, og dermed øge største enhed i det vestdanske system uden at øge behovet for reserver.

Der er underskrevet et Letter Of Intent (LOI) mellem Energinet og TTG, som definerer et tættere driftssamarbejde, under forudsætning af at Vestkystforbindelsen etableres. Principperne for samarbejdet er i marts 2017 indarbejdet i en bindende aftale mellem de to parter.

5.2.4 Interne netforstærkninger

Samtidig med forøgelse af kapaciteten mod udlandet, som de to udlandsforbindelser vil medføre, er det ligeledes nødvendigt at forstærke det interne transmissionsnet i Vestjylland. Netanalyser viser, at etablering af både Viking Link og Vestkystforbindelsen og den forventede vindudbygning i Vestjylland vil nødvendiggøre forstærkning af nettet langs den jyske vestkyst

nord for Endrup. Dette er behandlet i business case "400 kV Endrup-Idomlund", der blev forelagt Energinets Bestyrelsen den 18. november 2015.

Uden forstærkningen af nettet nord for Endrup vil det ikke være muligt at realisere den fulde værdiskabelse, som Viking Link og Vestkystforbindelsen medfører. I investeringsanalysen for Viking Link og Vestkystforbindelsen er der medtaget omkostninger på i alt 212 mio. DKK til interne netforstærkninger mellem Endrup og Idomlund, svarende til nutidsværdien af den meromkostning, der udløses af Viking Link og Vestkystforbindelsen⁴.

5.3 Fravalgte alternativer

5.3.1 Viking Link

Der er undersøgt flere forskellige løsningsmuligheder for etablering af Viking Link. De fravalgte alternativer omfatter:

- En overføringskapacitet på 700 MW. Dette alternativ er fravalgt, idet NGVL ikke ønsker at etablere udlandsforbindelser med så lav overføringskapacitet.
- En overføringskapacitet på 1000 MW. Dette var frem til efteråret 2014 det foretrukne alternativ. Efterfølgende blev mulighederne for at øge kapaciteten til 1400 MW undersøgt, da dette potentielt kunne forbedre rentabiliteten af forbindelserne for både Energinet og NGVL betydeligt. Der er samfundsøkonomiske gevinster ved at øge kapaciteten fra 1000 MW til 1400 MW ved samtidig etablering af Vestkystforbindelsen.
- En forbindelse med en overføringskapacitet på 2x700 MW. I dette alternativ etableres der elektroder på dansk og engelsk side. Elektroder muliggør, at strømmen kan løbe retur gennem jorden, hvis der sker en kabel- eller konverterfejl. Alternativet medfører ikke et øget behov for reserver i Vestdanmark, og uden etablering af Vestkystforbindelsen giver alternativet en samfundsøkonomisk mergevinst for Danmark i forhold til det valgte alternativ. Energinet har erfaringer med drift af tilsvarende løsninger eksempelvis på Skagerrakforbindelserne til Norge og Konti-Skan-forbindelserne til Sverige. I England findes der imidlertid ingen erfaringer med anvendelse af elektroder i forbindelse med jævnstrømsforbindelser. Der er stor risiko for, at Viking Link-projektet vil blive mødt med krav om ubegrænset erstatningsansvar fra andre ledningsejere i forhold til eventuelle skader på andre anlæg på grund af elektroderne. Endvidere forventes det, at anvendelsen af elektroder vil forsinke myndighedsbehandlingen med minimum 1-2 år, hvilket vil reducere gevinsten. Ud fra en fælles risikobetragtning er det derfor valgt ikke at arbejde videre med en 2x700 MW løsning med elektroder.

5.3.2 Vestkystforbindelsen

Følgende alternativer er undersøgt og fravalgt i forhold til etablering af Vestkystforbindelsen:

- En kabelløsning fra grænsen til Endrup. Dette alternativ er ikke undersøgt yderligere på grund af omkostningerne, som er 2-3 mia. DKK højere end en luftledningsløsning.
- Andre tilslutningssteder end Endrup, som giver en kortere strækning. Disse er fravalgt, da et sydligere tilslutningspunkt end Endrup vil medføre behov for betydelige interne netforstærkninger i det sønderjyske 150 kV-net for at kunne udnytte kapaciteten over grænsen.

⁴ Meromkostningen på 212 mio. DKK er nutidsværdien af 280 mio. DKK til ekstra anlægsinvestering og 140 mio. DKK i sparede reinvesteringer. Anlægsinvesteringen svarer til forskellen mellem alternativ A (netforstærkning med 400/150 kV-luftledning) og alternativ B (Netforstærkning med to 150 kV-kabler) behandlet i business casen "400 kV Endrup-Idomlund".

6. Investeringsanalyse

I investeringsanalysen undersøges de regionale og nationale effekter ved at etablere Viking Link og Vestkystforbindelsen sammenlignet med referencesituationen. Endvidere præsenteres der en række konsekvensvurderinger for det danske system på en række udvalgte parametre.

Viking Link og Vestkystforbindelsen forventes idriftsat ultimo 2022 og forventes at have en levetid på ca. 40 år. Investeringsanalysen er baseret på Energinets analyseforudsætninger 2015, suppleret med NGVL's og TTG's forudsætninger for henholdsvis det engelske og tyske energisystem. Resultaterne i investeringsanalysen forudsætter etablering af Endrup-Idomlund.

Markedsberegningerne er lavet med Poyry's markedssimuleringsprogram "Better Investment Decisions" (BID) – version 3.14. BID er det markedssimuleringsværktøj, som Energinet anvender til at belyse værdien af udlandsforbindelser.

6.1 Samfundsøkonomisk vurdering

6.1.1 Regionale handelsgevinster

Viking Link og Vestkystforbindelsen vil øge sammenhængen i den nordeuropæiske el-infrastruktur, hvilket giver sig til udtryk i store handelsgevinster for regionen som helhed.

Regionale handelsgevinster (nutidsværdi i mio. DKK)	Ingen Vestkyst- forbindelse	Vestkyst- forbindelse
	Ingen Viking Link	Viking Link
Total (Danmark, England, Tyskland, Norge, Sverige og Holland)	0	25.259

Tabel 1 Regionale handelsgevinster.

Som det fremgår af Tabel 1 bidrager etableringen af Viking Link og Vestkystforbindelsen til betydelige handelsgevinster i Danmark og i England, ligesom Tyskland og Sverige påvirkes positivt. Norge påvirkes marginalt, mens Holland påvirkes negativt. Handelsgevinsterne er beregnet på baggrund af en systemtilgang, hvor samtlige konsekvenser for systemet ved investeringen vurderes, og dermed medtages effekten på de eksisterende forbindelser.

De primære handelsgevinster er relateret til etablering af Viking Link, mens gevinsterne fra Vestkystforbindelsen udgør en mindre andel for Danmark og for regionen som helhed. Viking Link og Vestkystforbindelsen er som tidligere nævnt medtaget i TYNDP⁵'en. For Viking Link gælder det, at der for de fire visioner⁵ for samfundsudviklingen, der anvendes i TYNDP 14, er væsentlige forskellige udfaldsrum for de regionale handelsgevinster. I det mest nationalt fokuserede og ikke særligt grønne scenarie forventes de regionale handelsgevinster for Viking Link at beløbe sig til mellem 7,5 og 13 mia. DKK over forbindelsens levetid. For det mest grønne og internationale scenarie forventes handelsgevinsterne at ligge i intervallet 27 til 34 mia. DKK.

For Vestkystforbindelsen vil der ved det nationalt fokuserede scenarie være samlede regionale handelsgevinster i størrelsesordenen ca. 1.1 mia. DKK over forbindelsens levetid. I et grønt internationalt scenarie forventes de samlede regionale handelsgevinster at ligge mellem 7,5 og 12 mia. DKK.

⁵ Overskrifterne på de fire TYNDP visioner er Slow Progression, Money Rules, Green Transition og Green Revolution.

6.1.2 Dansk samfundsøkonomi

Etablering af de to udlandsforbindelser vil medføre en samfundsøkonomisk gevinst for Danmark. Viking Link vil skabe betydelige handelsgevinster, og Vestkystforbindelsen muliggør en mere effektiv udnyttelse af produktionskapaciteten mellem Danmark og Tyskland via et tættere driftssamarbejde med TTG.

Som nævnt tidligere er der behov for at etablere en netforstærkning nord for Endrup i forbindelse med den forventede vindudbygning i Vestjylland samt på grund af etableringen af Viking Link og Vestkystforbindelsen. Der er derfor medtaget 212 mio. DKK til interne netforstærkninger i den samfundsøkonomiske vurdering.

De forventede samfundsøkonomiske effekter, angivet i nutidsværdi, ved at etablere Viking Link og Vestkystforbindelsen er vist i Tabel 2.

Samfundsøkonomiske effekter i Danmark (nutidsværdi i mio. DKK)	Ingen Vestkystforbindelse	Vestkystforbindelse
	Ingen Viking Link	Viking Link
Samfundsøkonomiske gevinster		
Handelsgevinster	0	11.395
Transitkompensation	0	374
SK4-aftale	0	43
Forsyningssikkerhed - effektilstrækkelighed	0	0
Nødstart	0	0
Systembærende egenskaber	0	0
Engelsk kapacitetsmarked	0	504
Samfundsøkonomiske gevinster i alt	0	12.317
Samfundsøkonomiske omkostninger		
Investering	0	6.647
Drift og vedligehold	0	244
Interne netforstærkninger	0	212
Ændring i reservebehov	0	0
Tab	0	160
Udetid	0	920
Samfundsøkonomiske omkostninger i alt	0	8.184
Samfundsøkonomiske nettogevinster	0	4.133
Samfundsøkonomiske nettogevinster med nettoafgiftsfaktor 1,17	0	4.836

Tabel 2 Samfundsøkonomiske effekter for Danmark.

Som det fremgår af Tabel 2 er det handelsgevinster, reservebehov og anlægsinvesteringerne, der udgør de væsentligste effekter.

Handelsgevinsterne forbundet med Viking Link drives af forventningerne til en fortsat høj prisforskel på timeniveau mellem Danmark og England. Stigningen i handelsgevinsterne er et resultat af øgede flaskehalsindtægter samt større producentoverskud. Deraf følger, at elpriserne vil stige og dermed nedbringes behovet for støtte til vedvarende energi. Prisstigningen vil i sig selv have en negativ effekt for forbrugerne. Imidlertid vil lavere nettatariffer udløst af højere flaskehalsindtægter reducere den umiddelbare prisstigning, som forbindelsen vil have for forbrugerne.

Det intensiverede driftssamarbejde mellem Energinet og TTG vil holde omkostningerne til reservebehov uændret. Uden det intensiverede driftssamarbejde vil de samfundsøkonomiske omkostninger stige med ca. 3 mia. DKK.

6.1.3 Konsekvensvurdering af alternativer

Til at supplere den samfundsøkonomiske vurdering er der udvalgt en række parametre, som giver yderligere og mere uddybende informationer i forhold til de i Tabel 2 præsenterede resultater. Parametrene er udvalgt ud fra lovteksten i lov om Energinet samt øvrige projektspecifikke forhold.

1. Forventet priseffekt for de danske forbrugere
2. Indpasning af vedvarende energi
3. Forsyningsikkerhed og beredskabsmæssige forhold
4. Samarbejdspartnere
5. Udveksling af regulerkraft

Forventet priseffekt for de danske forbrugere

Tabel 3 viser den gennemsnitlige forventede priseffekt for forbrugerne henover forbindelsernes levetid. Den kortsigtede negative, men begrænsede effekt, som etablering af forbindelserne forventes at få for forbrugerne, er følsom overfor ændringer i centrale forudsætninger.

Gennemsnitlig forventelig prispåvirkning pr. år over forbindelsernes levetid (øre/kWh)	Ingen Vestkystforbindelse	Vestkystforbindelse
	Ingen Viking Link	Viking Link
Espotpris	0	1,0
Tarif	0	-0,6
Reel prispåvirkning	0	0,5

Tabel 3 Forventet priseffekt for de danske forbrugere

Indpasning af vedvarende energi

Viking Link og Vestkystforbindelsen gør det muligt at integrere mere vedvarende energi til lavere omkostninger. Afregningspriser adresserer omkostninger til vedvarende energi, mens mængden af afkortet⁶ vindproduktion giver et billede af, hvor meget vindproduktion der er plads til i systemet.

Det fremgår af Tabel 4, at de gennemsnitlige afregningspriser på vind stiger, hvilket vil sænke omkostningerne til indpasning af vedvarende energi.

Ændring i gennemsnitlige årlige afregningspriser for vindproduktion (øre/kWh)	Ingen Vestkystforbindelse	Vestkystforbindelse
	Ingen Viking Link	Viking Link
2030		
DK	0	1,3

Tabel 4 Ændring i gennemsnitlige årlige afregningspriser for vindproduktion.

⁶ Afkortning er en markedseffekt, som optræder, når summen af forbrug og eksportmulighed er mindre end summen af vindproduktion og solproduktion og bunden produktion.

Af Tabel 5 fremgår det, at mængden af vindproduktion, som afkortes, falder når Viking Link og Vestkystforbindelsen er etableret. De to forbindelser vil samlet set gøre det muligt at forsyne yderligere cirka 20.000 husholdninger med vindkraftproduceret energi, når det antages, at den gennemsnitlige husstand består af 2-2,5 personer, og at 40 pct. af den danske befolkning bor i lejligheder svarende til et gennemsnitligt årligt elforbrug på ca. 4.000 kWh⁷.

Ændring i årlig afkortning af vindproduktion (MWh)	Ingen Vestkystforbindelse	Vestkystforbindelse
	Ingen Viking Link	Viking Link
2030		
DK	0	-76.237

Tabel 5 Årlig afkortning af vindproduktion

Forsyningsikkerhed og beredskabsmæssige forhold

Viking Link og Vestkystforbindelsen vil bidrage positivt til effektsituationen i Vestdanmark, da det giver to nye importmuligheder. Den kortsigtede påvirkningen vurderes dog at være begrænset, da effektsituationen i Vestdanmark ikke vurderes at blive udfordret frem mod 2030.

Vestkystforbindelsen gør Vestdanmark mindre sårbar overfor større fejl i nettet i Schleswig-Holstein og i station Kassø. Dette skyldes primært den geografiske spredning af 400 kV-forbindelser mellem østkysten og vestkysten. Tilslutningen af Vestkystforbindelsen vil være uafhængig af station Kassø, hvori Østkystforbindelsen tilsluttes, og dermed vil det danske system være mindre sårbart over for fejl i denne station.

Samarbejdspartnere

I august 2015 meddelte den engelske regulator Ofgem på basis af en foreløbig projektvurdering, at Viking Link kan indgå i den såkaldte "cap and floor regulering i England"⁸. Såfremt Energinet beslutter ikke at gå videre med Viking Link-projektet, forventes det, at mulighederne for at etablere en forbindelse mellem Danmark og England bortfalder i mange år fremover. Såvel NGVL som de engelske myndigheder og regulator har lagt stor energi og prestige i at fremskynde projektet mest muligt.

Den tyske netudviklingsplan indeholder Vestkystforbindelsen som en forudsætning for indpassning af vindenergi samt fastholdelse af forsynings- og systemsikkerhed i området. Hvis Energinet meddeler TTG, at Vestkystforbindelsen ikke kan realiseres, vil der ske en revurdering af netudviklingsplanen. Det vil herefter være uvist, om der senere er mulighed for etablering af en tilsvarende forbindelse, ligesom den samlede tyske netudviklingsplan kan ændres til ugunst for Danmark.

Energinet står på nuværende tidspunkt med to samarbejdspartnere, som begge er positive overfor at etablere forbindelser til Danmark, og forbindelserne bidrager samtidig med en stor samfundsøkonomisk gevinst for Danmark. Forbindelsernes afhængighed af hinanden samt begge samarbejdspartneres ønske om udbygning til Danmark skaber lige nu en unik mulighed

⁷ Kilder: Energistyrelsen: <http://spareenergi.dk/forbruger/el/dit-elforbrug/hvor-meget-el-bruger-du> og Danmarks statistik: <https://www.dst.dk/da/Statistik/emner/boligforhold/boliger>

⁸ Cap and floor reguleringen håndteres af den engelske regulator Ofgem, og har til hensigt at øge incitamentet til at investere i infrastruktur, som er i de engelske forbrugeres interesse. Det sker ved at give et loft over og en bund under indtjeningen, hvormed risikoen for den engelske projektudvikler (NGVL) reduceres. Det er dermed kun NGVL som er dækket af Cap and floor reguleringen. Grænserne laves af Ofgem og baserer sig på en vurdering af den forventede CAPEX og OPEX samt en vurdering af hvad et rimeligt afkast på investeringen er. Projektet er underlagt reguleringen i 25 år fra idriftsættelse.

for Energinet til at etablere forbindelserne. Herved kan en stor samfundsøkonomisk gevinst for Danmark realiseres.

Udveksling af regulerkraft

De to udlandsforbindelser vil også øge mulighederne for at udveksle regulerkraft på tværs af Nordeuropa. Der er gennemført analyser for at kvantificere den regionale samfundsnytte i forhold til regulerkraft. Konklusionen af analyserne er, at der er et samfundsøkonomisk potentiale for regionen med forbindelserne, hvis der samtidig kommer en markedskobling. Der er dog en række forhold, der skal afklares, før markedskobling er på plads, og det er på nuværende tidspunkt svært at værdisætte effekten fuldt ud.

6.2 Selskabsøkonomisk vurdering

I den selskabsøkonomiske vurdering er der anvendt en real diskonteringsrente på 4 pct., selv om Energinets finansieringsrente er betydeligt lavere. Forskellen kan tolkes som et risikotillæg. De selskabsøkonomiske konsekvenser afviger fra de samfundsøkonomiske konsekvenser på tre parametre, nemlig handelsgevinster, ændring i reservebehov og udetid.

De selskabsøkonomiske handelsgevinster består kun af flaskehalsindtægter.

Etableringen af Viking Link og Vestkystforbindelsen medfører et ændret flow på Storebæltsforbindelsen ved at øge antallet af timer, hvor flowet går fra Østdanmark til Vestdanmark. Da Storebæltsforbindelsen anvendes til deling af reserver mellem landsdelene i retning fra Østdanmark til Vestdanmark, vil et øget vestgående flow mindske mulighederne for deling af reserver mellem de to landsdele og øge behovet for reserver i Vestdanmark – og dette har en selskabsøkonomisk omkostning. Tilsvarende er udetiden i den selskabsøkonomiske vurdering kun forbundet med tabte flaskehalsindtægter.

Selskabsøkonomiske effekter for Energinet (nutidsværdi i mio. DKK)	Ingen Vestkyst- forbindelse	Vestkyst- forbindelse
	Ingen Viking Link	Viking Link
Selskabsøkonomiske gevinster		
Flaskehalsindtægter	0	9.185
Transitkompensation	0	374
SK4-aftale	0	43
Forsyningsikkerhed - effekttilstrækkelighed	0	0
Nødstart	0	0
Systembærende egenskaber	0	0
Engelsk kapacitetsmarked	0	504
Selskabsøkonomiske gevinster i alt	0	10.107
Selskabsøkonomiske omkostninger		
Investering	0	6.647
Drift og vedligehold	0	244
Interne netforstærkninger	0	212
Ændring i reservebehov	0	91
Tab	0	160
Udetid	0	765
Selskabsøkonomiske omkostninger i alt	0	8.119
Selskabsøkonomiske nettogevinster	0	1.988

Tabel 6: Selskabsøkonomiske effekter for Energinet.

6.3 Risiko- og følsomhedsanalyse

Der er udarbejdet en risiko- og følsomhedsanalyse på en række centrale parametre, som vurderes at have væsentlig indflydelse på det samfundsøkonomiske resultat, såfremt der sker ændringer i forhold til basisscenariet. Effekterne af disse forhold behandles i det følgende.

Nedenstående risici er vurderet til at have særlig betydning for opnåelsen af den samlede pakkeløsning med Viking Link og Vestkystforbindelsen. De væsentligste risici opstår, da det er nødvendigt at indgå en bindende samarbejdsaftale med TTG om Vestkystforbindelsen, før NGVL træffer endelig investeringsbeslutning i 2018. Ligeledes skal der afholdes projektkomkostninger på Vestkystforbindelsen og netforstærkningen mellem Endrup og Idomlund for at sikre færdiggørelse af disse anlæg inden idriftsættelse af Viking Link.

1. **Det intensiverede driftsmæssige samarbejde med TTG må opgives:** Den samfundsøkonomiske vurdering er baseret på et tættere driftsmæssigt samarbejde mellem Energinet og TTG, der medfører mere effektiv udnyttelse af produktionskapaciteten mellem landene. Aftalen skal anmeldes til Energitilsynet.

For at imødegå denne risiko vil der være stort fokus på dialog med Energitilsynet om situationen.

2. **NGVL træffer ikke endelig investeringsbeslutning på Viking Link:** NGVL forventer at træffe endelig investeringsbeslutning primo 2018⁹ baseret på de niveauer for "cap and floor-reguleringen", som fastlægges af Ofgem. Såfremt der ikke kan opnås en regulering for Viking Link, der sikrer et tilfredsstillende afkast, er der risiko for, at Viking Link ikke etableres. Etableres Viking Link ikke, er der med de nuværende forudsætninger ikke et samfundsøkonomisk grundlag for etablering af Vestkystforbindelsen. Denne situation vil derfor kræve en ny vurdering af mulighederne for etablering af forbindelsen. Hvis det besluttes ikke at gennemføre etableringen, vil Energinet lide et tab i form af omkostninger afholdt til aktiviteter frem mod 2018 på henholdsvis Viking Link, Vestkystforbindelsen og Endrup-Idomlund svarende til ca. 170 mio. DKK. Hertil kommer et eventuelt erstatningsansvar i forhold til TTG ved annullering af samarbejdsaftalen¹⁰.

3. **Begrænsninger i produktionskapaciteten for kabler:** Viking Link bliver med sin samlede længde på ca. 770 km et af verdens største kabelanlæg. Der findes i dag kun tre leverandører, som kan levere kablet til Viking Link, og det vurderes, at alle tre producenter er booket hårdt op med andre store kabelprojekter i de kommende år. Der er derfor en risiko for, at Viking Link bliver forsinket pga. manglende produktionskapacitet, og/eller at kabelprisen bliver væsentligt højere end forventet.

Der tages derfor en række initiativer i den kommende tid for at få engageret nye leverandører og undersøgt mulighederne for anvendelse af nye kabeltyper.

Som det fremgår af ovenstående er der en risiko for, at Energinet kan lide et tab i de tilfælde, hvor det ikke bliver muligt at etablere hverken Vestkystforbindelsen eller Viking Link, og hvor Endrup-Idomlund etableres som en mindre forstærkning.

⁹ Det officielle tidspunkt for investeringsbeslutning i NGVL er marts 2018. NGVL arbejder dog – grundet politisk pres – på at fremskynde dette tidspunkt til ultimo 2017. Der er derfor en forventning om, at NGVL kan træffe investeringsbeslutning ultimo 2017

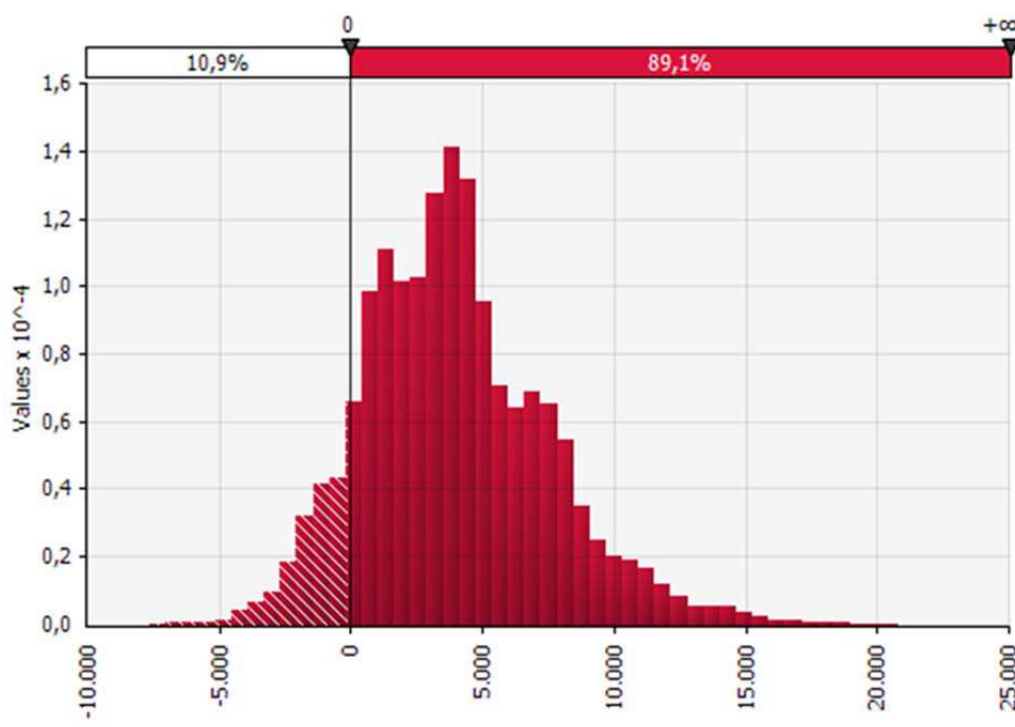
¹⁰ Størrelsen af et eventuelt erstatningsansvar er ukendt, men i samarbejdsaftalen med TTG vedr. Østkystforbindelsen er der et ansvar på maksimalt 50 mio. EUR.

Der er endvidere identificeret en række følsomheder, der påvirker det samfundsøkonomiske resultat, men som ikke nødvendigvis forhindrer opnåelse af den samlede pakkedløsning. Tabel 7 viser Viking Link og Vestkystforbindelsens robusthed overfor enkeltstående udsving i centrale forudsætninger samt påvirkningen af det samfundsøkonomiske resultat for det foretrukne alternativ.

Risici og følsomheder (nutidsværdi i mio. DKK)	Udsving	Samfundsøkonomi (Nettogeinst 4.133 mio. DKK)		Skønnede sandsynligheder
		Konsekvens	Ny nettogeinst	
Ekstra forbindelser til UK	1400 MW ekstra forbindelse mellem Norge og UK etableret i 2030	-336	3.797	50pct.
	1400 MW forbindelse mellem Tyskland og UK etableret i 2030	-443	3.690	50pct.
Carbon support scheme fjernet i England 2020	CO2 prisstøtte fjernet i England i 2020	-726	3.407	15pct.
Carbon support scheme i England fortsætter i 2030	CO2 prisstøtte i 2030	3.748	7.881	20pct.
Ændret engelsk produktionsportefølje baseret på NG scenarier 2020 (Future Energy Scenarios 2015, National Grid)	Gone Green 2020	-109	4.024	15pct.
	Slow progression i 2020	88	4.221	25pct.
Ændret engelsk produktionsportefølje baseret på NG scenarier 2030 (Future Energy Scenarios 2015, National Grid)	Gone Green 2030	544	4.677	20pct.
	Slow progression 2030	-619	3.514	20pct.
Ændrede brændselspriser 2020	Fossile brændselspriser øges og biomassepriser sænkes	907	5.040	10pct.
	Fossile brændselspriser sænkes og biomassepriser øges	-50	4.083	30pct.
Ændrede brændselspriser 2030	Fossile brændselspriser øges og biomassepriser sænkes	7.002	11.135	5pct.
	Fossile brændselspriser sænkes og biomassepriser øges	-2.925	1.208	30pct.
Ændring i elefterspørgsel	Større stigning i forbrug	-505	3.628	15pct.
	Mindre stigning i forbrug	1.533	5.666	20pct.
Ændring i vindkraftskapacitet	Større stigning i vindkraftskapacitet	3.433	7.566	20pct.
	Mindre stigning i vindkraftskapacitet	-2.183	1.950	20pct.
Ændring i solkraftskapacitet	Større stigning i solkraftskapacitet	800	4.933	25pct.
	Mindre stigning i solkraftskapacitet	-229	3.904	20pct.
Mindre tysk netudbygning i 2030	Den tyske netudbygning bliver mindre end ventet, sådan at eksportbegrænsningerne er større end forventet i år 2030	456	4.589	20pct.
Kortere levetid	Viking Link og Vestkystforbindelsen har en levetid på 25 år mod beregnede 40 år	-2.328	1.805	15pct.
Anlægsomkostninger stiger	Styregruppereserver bruges fuldt ud	-479	3.654	15pct.
Forsinket idriftsættelse	Idriftsættelse udsat for Viking Link og Vestkystforbindelsen til 2025	-493	3.640	10pct.
Ændret diskonteringsrente	1 procentpoint højere (4+1=5pct.)	-2.052	2.081	10pct.

Tabel 7: Belyste følsomheder. En mere uddybende forklaring til de enkelte udsving er givet i Bilag 2 – Følsomheder.

Som det fremgår af Monte Carlo-simuleringen vist i Figur 5, er der ca. 89 pct. sandsynlighed for, at Viking Link og Vestkystforbindelsen samlet set vil have en positiv samfundsøkonomisk værdi for Danmark. Samtidig ses det, at der er en risiko på ca. 11 pct. for, at forbindelserne vil give et samfundsøkonomisk tab for Danmark. Med 95 pct. sandsynlighed vil den samfundsøkonomiske værdi være større end -1,3 mia. DKK.



Figur 5: Resultat af Monte Carlo-simulering for nettonutidsværdien af at etablere Viking Link og Vestkystforbindelsen.

6.4 Sammenfatning

Investeringsanalysen viser positive regionale gevinster ved etablering af Viking Link og Vestkystforbindelsen. Ligeledes ses en samfundsøkonomisk og selskabsøkonomisk gevinst i Danmark, hvilket forventes at gavne de danske producenter og øge de danske flaskehalsindtægter. Flaskehalsindtægterne vil sænke nettariffen og dermed reducere den umiddelbare prisstigning, som forbindelsen vil have for forbrugerne.

Energinet og NGVL har opnået enighed om etablering af en 1400 MW-forbindelse, som i kombination med Vestkystforbindelsen bidrager med samfundsøkonomisk gevinst for Danmark på ca. 4,1 mia. DKK.

Den valgte løsning øger største enhed i det danske elsystem med 700 MW. Ved at etablere Vestkystforbindelsen muliggøres en mere effektiv udnyttelse af produktionskapaciteten mellem Danmark og Tyskland, og derved kan største enhed i elsystemet øges uden behov for yderligere indenlandske reserver.

Som det fremgår af investeringsanalysen, er der en overvejende sandsynlighed på ca. 89 pct. for, at etableringen af Viking Link og Vestkystforbindelsen vil bidrage til et positivt samfundsøkonomisk resultat for Danmark.

Hvis NGVL ikke godkender etableringen af Viking Link, eller forbindelsen på anden vis ikke etableres, viser den samfundsøkonomiske vurdering på nuværende tidspunkt, at det sandsynligvis ikke vil være fordelagtigt for Danmark at etablere Vestkystforbindelsen.

Frem mod at NGVL træffer endelig investeringsbeslutning i begyndelsen af 2018, indgår Energinet en samarbejdsaftale med TTG om etableringen af Vestkystforbindelsen, og Energinet foretager yderligere forarbejder sammen med NGVL for Viking Link. Energinet er derfor nøds-

get til at disponere midler, inden NGVL træffer investeringsbeslutning på Viking Link. Energinet risikerer dermed et samlet tab på op til ca. 500 mio. DKK frem mod primo 2018, såfremt Viking Link ikke etableres, og Energinet som følge heraf vælger ikke at etablere Vestkystforbindelsen. Det skal i sammenhæng med Energinets potentielle tab bemærkes, at NGVL tilsvarende løber en risiko for et samlet tab på ca. 110 mio. DKK, hvis Viking Link ikke etableres.

7. Anlægs- og driftsbudget

Anlægsbudgettet for etablering af Viking Link og Vestkystforbindelsen er vist i Tabel 8. Budgetterne er periodiseret i forhold til, at begge projekter gennemføres i perioden 2016-2022. Der er regnet med en finansieringsrente på 1,95 pct. p.a. og en inflation på 1,8 pct. p.a.

Budgetterne er opgjort i faste 2015-priser og indeholder alle forventede eksterne og interne omkostninger, der medgår til etablering af forbindelserne.

Mio. DKK (2015-priser)	Viking Link	Vestkystforbindelsen	Total
Basisbudget (ekskl. byggerenter)	6.836	1.114	7.950
Byggerenter	240	35	275
Basisbudget	7.075	1.149	8.224
Projektlederreserve & risikoomkostninger	310	27	337
Styringsmål	7.385	1.176	8.561
Styregruppereserve	558	40	598
Anlægsbudget	7.943	1.215	9.158

Tabel 8: *Specificeret budget for Viking Link og Vestkystforbindelsen i faste 2015-priser. Detaljer i basisbudget er ikke offentliggjort af hensyn til kontraktforhandlinger.*

Det totale anlægsbudget for Viking Link er på baggrund af erfaringspriser estimeret i samarbejde med NGVL. Den danske del udgør 7.943 mio. DKK i faste 2015-priser.

Ligeledes er budgettet for Vestkystforbindelsen på i alt 1.215 mio. DKK i faste 2015-priser udarbejdet på baggrund af erfaringspriser og under hensyntagen til forventede partielle kabel-lægninger (Ribe og Kongeåen), kompenserende kabellægninger (i nærheden af 60/10 kV-luftledninger) og rettighedserhvervelser på strækningen.

Styringsmålet for Viking Link på 7.385 mio. DKK og for Vestkystforbindelsen på 1.176 mio. DKK angiver Energinets mest sandsynlige omkostning til etablering af begge forbindelser givet de usikkerheder og risici, der er vurderet og disponeres af projektlederne, mens styregruppere-serveren disponeres af projekternes styregrupper¹¹.

De største budgetusikkerheder i projekterne knytter sig til følgende aktiviteter:

Viking Link:

- Indkøb af kabel og kabelinstallation
- Indkøb af konverter
- Tracélængde og havbundsbeskaffenhed

Vestkystforbindelsen:

- Indkøb af luftledningsmaster inklusive fasestråde
- Rettighedserhvervelse (erstatninger)

¹¹ Efter godkendelse af business casen vil økonomifølgningen foregå i løbende priser. Budgettet for Viking Link er 8.789 mio. DKK i løbende priser, og for Vestkystforbindelsen er budgettet 1.350 mio. DKK i løbende priser.

- Partielle kabellægninger
- Kompenserende kabellægninger af 3. part

Der udarbejdes, inden projekterne igangsættes, en liste over mulige potentialer for at skærpe anlægsbudgettet yderligere.

De totale årlige drift- og vedligeholdelsesomkostninger udgør gennemsnitslig 16 mio. DKK og er vist i tabel 9¹².

Mio. DKK (2015-priser)	Total
Viking Link	14
Vestkystforbindelsen	2
Budget i alt	16

Tabel 9: Årlige driftsomkostninger for Viking Link og Vestkystforbindelsen i faste 2015-priser.

8. Kontraktuelle forhold

8.1 Vestkystforbindelsen

I 2017 er der indgået samarbejdsaftale mellem Energinet og TTG om etablering af Vestkystforbindelsen. Samarbejdsaftalen dækker de praktiske forhold vedrørende projektgennemførelsen, fordeling af ejerskab, omkostninger og indtægter samt inkludere indholdet af det udarbejdede LOI, omhandlende et intensiveret driftssamarbejde mellem Energinet og TTG.

Ejerskabet til 400 kV-forbindelsen mellem Endrup og Niebüll deles ved grænsen. Energinet ejer alle anlæg på dansk jord, og TTG ejer alle anlæg på tysk jord.

Energinet afholder anlægs- og driftsomkostninger vedrørende anlæg på dansk jord.

De øgede flaskehalsindtægter som følge af etableringen af Vestkystforbindelsen deles ligeligt mellem Energinet og TTG.

8.2 Viking Link

Der er den 30. april 2015 indgået en samarbejdsaftale med NGVL omhandlende modningsprojektet for Viking Link. Denne aftale erstattes inden udgangen af 2015 af en Joint Development Agreement (JDA), som gælder frem til NGVL's endelige investeringsbeslutning i begyndelsen af 2018.

Joint Development Agreement vil efter udløb i 2018 blive erstattet med en Joint Ownership and Operational Agreement (JOOA), der regulerer etablering af Viking Link samt den efterfølgende drift og vedligeholdelse af forbindelsen.

Det er aftalt med NGVL at etablere forbindelsen som et Un-incorporated Joint Venture med delt ejerskab og en ejergrænse i midten af Nordsøen.

9. Projektgennemførelse

¹² I driftsomkostningerne for Viking Link er der i levetiden estimeret afhjælpende vedligehold til fem fejl på søkablet.

9.1 Vestkystforbindelsen

Energinet er ansvarlig for etablering af alle anlæg på dansk jord fra grænsen til station Endrup. Tilsvarende er TTG ansvarlig for videreførelse af forbindelsen på den tyske side samt tilslutning i station Niebüll.

Der er ud over den interne projektorganisering i Energinet etableret en fælles styregruppe med deltagere fra Energinet og TTG. Styregruppen skal sikre, at der teknisk og tidsmæssigt er overensstemmelse i projektplaner og fremdrift.

9.2 Viking Link

Til gennemførelsen af modningsprojektet for Viking Link er der oprettet en fælles projektorganisation mellem NGVL og Energinet. Den fælles projektorganisering indebærer en fælles styregruppe med to deltagere fra hvert selskab.

10. Bilag 1 – Samfundsøkonomiske vurdering

10.1 Samfundsøkonomiske elementer

Af nedenstående Tabel 10 fremgår de elementer, som indgår i de samfundsøkonomiske resultater.

Elementer i den samfundsøkonomiske vurdering	
Handelsgevinster	Ændringer i forbrugeroverskud, producentoverskud og flaskehalsindtægter for Danmark beregnes i Energinets markedsmodeller (her BID).
Transitkompensation	Transitkompensationen dækker over de betalinger, som Energinet kan opnå fra udlandet for at stille net til rådighed for transit. Nye udlandsforbindelser vil påvirke denne kompensation.
SK4-aftale	Kontrakten mellem Energinet og Statnett for Skagerrak 4-forbindelsen indeholder en bestemmelse om, at Statnett for perioden fra SK4's idriftsættelse frem til og med 2030 modtager en andel af flaskehalsindtægterne på den dansk-tyske grænse. Disse betalinger til Statnett påvirkes af forøgelsen af handelskapaciteten mod Tyskland/England.
Forsyningsikkerhed – effekttilstrækkelighed	Værdien af ændret forsyningsikkerhed og sikring af nødvendig effekt for at holde Energinets strategiske målsætninger.
Nødstart	Visse teknologier kan bidrage til nødstart af elsystemet. Værdi, hvis en forbindelse kan påvirke nødstartsmulighederne i det danske elsystem.
Systembærende egenskaber	Værdien af systembærende egenskaber, hvis der kan spares tvangskørsler eller alternative investeringer i systembærende netkomponenter.
Kapacitetsmarked i England	Dette er en gevinst, som vil kunne realiseres, hvis det britiske kapacitetsmarked eksisterer efter idriftsættelse af Viking Link.
Investering	Omkostningerne til investering i forbindelserne/anlæggene.
Drift og vedligehold	Omkostninger til drift og vedligehold i den forventede levetid.
Interne netforstærkninger	Omkostninger til forstærkninger i det danske elnet som konsekvens af Vestkystforbindelsen og/eller Viking Link.
Ændringer i reservebehov	Omkostninger/besparelser ved forøgelser/reduktioner af reservebehovet.
Tab	Værdien af ændringer i de elektriske tab i det danske elsystem.
Udetid	Forbindelserne vil til tider ikke være tilgængelige for markedet pga. f.eks. vedligehold eller netbegrænsninger. Omkostninger ved udetid af forbindelserne omfatter derfor mistede handelsgevinster, transitindtægter, tab mv.

Tabel 10 Elementer i den samfundsøkonomiske vurdering.

10.2 Opdeling af handelsgevinster på producent, konsument og flaskehalsindtægter

Handelsgevinsterne opdelt på producent og konsumentoverskud samt flaskehalsindtægter kan ses i Tabel 13. Her fremgår det, at den største gevinst af Viking Link og Vestkystforbindelsen tilfalder de danske producenter samt Energinet.

Handelsgevinster for Danmark (nutidsværdi i mio. DKK)	Ingen Vestkystforbindelse	Vestkystforbindelse
	Ingen Viking Link	Viking Link
Samfundsøkonomiske handelsgevinster		
Producentoverskud	0	8.462
Konsumentoverskud	0	-6.252
Flaskehalsindtægter	0	9.185
Handelsgevinster i alt	0	11.395

Tabel 11 Opdeling af handelsgevinster på producent, konsument og flaskehalsindtægter.

11. Bilag 2 – Følsomheder

De væsentligste følsomheder, som indgår i følsomhedsanalysen, er uddybet herunder. Alle følsomheder er identificeret internt i Energinet, og ligesom sandsynlighederne herfor bygger de på interne vurderinger. Følsomhederne er udvalgt på baggrund af en vurdering af, hvilke af de forudsætninger som ligger til grund for de samfundsøkonomiske resultater, der er de mest risikofyldte samt de som altid inkluderes. De væsentligste følsomheder, som indgår i følsomhedsanalysen, er uddybet i Tabel 12.

Risici forbundet med nutidsværdien
<p>"Carbon Support Scheme" i England</p> <p>For at støtte rentabiliteten af vedvarende energi er der indført et "Carbon Support Scheme" i England, som sikrer en mindste og en højeste pris for CO₂-udledningen. Med de lave CO₂-kvotepriser, der er i dag, øger ordningen prisforskellen mellem Danmark og England. I referencen aftrappes ordningen mellem 2020 og 2030, således CO₂-prisen i 2030 er ens i England og Danmark.</p> <p>Det er i følsomheden undersøgt konsekvensen af, at ordningen ikke findes i år 2020, og at ordningen fortsættes med niveauet for 2020 i 2030 og derefter.</p> <p>Hvis der ingen "Carbon Support Scheme" eksisterer i England i 2020, falder værdien af Viking Link og Vestkystforbindelsen med 726 mio. DKK.</p> <p>Hvis "Carbon Support Scheme" fortsætter i 2030 og derefter, stiger værdien af Viking Link og Vestkystforbindelsen med 3.748 mio. DKK.</p>
<p>Ændret engelsk produktionsportefølje</p> <p>I England er der indført et kapacitetsmarked, der giver nye og anderledes incitament til investeringer, end der observeres i elmarkederne generelt. Af den årsag samt den generelle usikkerhed om og vigtigheden af udviklingerne i produktionsporteføljerne undersøges to udviklingsscenarier for England.</p> <p>Det er i følsomheden undersøgt, hvad der sker med værdien af Viking Link og Vestkystforbindelsen, hvis den engelske produktionsportefølje bliver som i to af National Grids Future Energy Scenarios, Gone Green og Slow Progression (http://www2.nationalgrid.com/UK/Industry-information/Future-of-Energy/FES/Documents-archive/).</p> <p>Værdien af Viking Link og Vestkystforbindelsen stiger med 544 mio. DKK med Gone Green scenariet i 2030.</p> <p>Værdien af Viking Link og Vestkystforbindelsen falder med 619 mio. DKK i Slow Progression med Slow Progres-scenariet i 2030.</p>

Netudbygningen i Nordtyskland

Kapaciteten i det nordtyske net har stor indflydelse på den frigivne kapacitet på forbindelsen mellem Danmark og Tyskland. Det er i basisberegningen forudsat, at det nordtyske net udbygges i forhold til TTG's netudviklingsplan.

Det er i følsomheden undersøgt, at den frigivne kapacitet på forbindelsen bliver mindre end forventet i år 2030.

Mindre kapacitet på forbindelsen i år 2030 vil betyde højere værdi af Viking Link og Vestkystforbindelsen på 456 mio. DKK.

Ændring i forbrug

Elpriserne afhænger af forbrugsefterspørgslen.

Hvis udviklingen i forbrug mellem år 2020 og 2030 øges med 50 pct. for alle simulerede områder, sænkes værdien af Viking Link og Vestkystforbindelsen med 505 mio. DKK.

Hvis udviklingen i forbrug mellem år 2020 og 2030 sænkes med 50 pct. for alle simulerede områder, stiger værdien af Viking Link og Vestkystforbindelsen med 1.533 mio. DKK.

Ændring i brændselspriser

Det forholdsvis isolerede engelske elmarked påvirkes betydeligt af ændringer i fossile brændselspriser, og forventningerne til brændselspriser har derfor direkte relation til de samfundsøkonomiske vurderinger. Der undersøges to scenarier, ét hvor de fossile brændselspriser øges samtidig med biomassepriserne sænkes, og ét hvor de fossile brændselspriser sænkes og biomassepriserne øges (Følsomheder i Energinets analyseforudsætninger).

Hvis de fossile brændselspriser i 2030 øges samtidig med, at biomassepriserne sænkes, stiger værdien af Viking Link og Vestkystforbindelsen med ca. 7.002 mio. DKK.

Hvis de fossile brændselspriser i 2030 sænkes samtidig med, at biomassepriserne stiger, falder værdien af Viking Link og Vestkystforbindelsen med ca. 2.925 mio. DKK.

Ændring i vindkraftsproduktion

I disse tider med stor fokus på den grønne omstilling af elsystemet er der stor usikkerhed omkring den fremtidige vindkraftskapacitet. Elpriserne i Danmark er mere følsomme overfor ændringer i vindkraftskapaciteten end elpriserne i England, da der allerede er en stor andel vindkraft i det danske elsystem, og det vil derfor få betydning for de samfundsøkonomiske vurderinger.

Hvis stigningen i vindkraftskapacitet mellem år 2020 og 2030 øges med 50 pct. i alle modellerede områder i forhold til Energinets analyseforudsætninger, stiger værdien af Viking Link og Vestkystforbindelsen med 3.433 mio. DKK.

Hvis stigningen i vindkraftskapacitet mellem år 2020 og 2030 mindskes med 50 pct. i alle modellerede områder i forhold til Energinets analyseforudsætninger, falder værdien af Viking Link og Vestkystforbindelsen med 2.183 mio. DKK.

Ændring i solkraftsproduktion

I disse tider med stor fokus på den grønne omstilling af elsystemet er der usikkerhed omkring den fremtidige solkraftskapacitet. Elpriserne i Danmark er mere følsomme overfor ændringer i kapaciteten end elpriserne i England, og det vil derfor få betydning for de samfundsøkonomiske vurderinger.

Hvis stigningen i solkraftskapacitet mellem år 2020 og 2030 øges med 50 pct. i alle modellerede områder i forhold til Energinets analyseforudsætninger, stiger værdien af Viking Link og Vestkystforbindelsen med 800 mio. DKK.

Hvis stigningen i solkraftskapacitet mellem år 2020 og 2030 mindskes med 50 pct. i alle modellerede områder i forhold til Energinets analyseforudsætninger, falder værdien af Viking Link og Vestkystforbindelsen med 229 mio. DKK.

Ekstra forbindelser til England

Det elektriske netværk i referencescenariet er hovedsageligt baseret på TYNDP14-projekter og det eksisterende net. Der er dog en vis sandsynlighed for, at høje priser i England vil øge interessen for at etablere forbindelser fra resten af Europa til England.

Hvis der etableres en forbindelse mellem England og Tyskland, falder værdien af Viking Link og Vestkystforbindelsen med 443 mio. DKK.

Hvis der etableres yderligere en forbindelse mellem England og Norge, falder værdien af Viking Link og Vestkystforbindelsen med 336 mio. DKK.

Anlægsomkostninger stiger

I basisberegningen er projektets styringsmål anvendt som den forventede anlægsomkostning. Budgetterne indeholder en styregruppereserve, som udgør den ene ende af det vurderede usikkerhedsinterval på styringsmålet.

Det er i følsomheden antaget, at summen af styregruppereserverne for de to projekter på 597 mio. DKK bruges.

Hvis styregruppereserverne bruges fuldt ud, falder værdien af Viking Link og Vestkystforbindelsen med 479 mio. DKK.

Forsinket idriftsættelse

Den forventede idriftsættelse af Viking Link og Vestkystforbindelsen er 2022. Hvis idriftsættelsen bliver forsinket, mistes der handelsgevinster, og der er afledte effekter på omkostninger til tab, udetid m.m.

Der er i følsomheden antaget, at idriftsættelsen af Viking Link og Vestkystforbindelsen forsinkes tre år, så forbindelserne først idriftsættes i 2025.

Tre års forsinkelse vil betyde lavere værdi af Viking Link og Vestkystforbindelsen på 493 mio. DKK.

Ændret diskonteringsrente

Diskonteringsrenten er bestemmende for vægtningen af projektets betalinger. En højere diskonteringsrente betyder, at betalinger, der falder sent i projektet, vægtes lettere end betalinger tidligt i projektet.

Det er i følsomheden antaget, at diskonteringsrenten hæves til 5 pct..

En højere diskonteringsrente vil betyde lavere værdi af Viking Link og Vestkystforbindelsen på 2.052 mio. DKK.

Levetid

NGVL's investering skal være tilbagebetalt 25 år efter anlæggets idriftsættelse, og det er relevant at vurdere resultaterne ud fra samme kriterium. Anlæggets levetid påvirker længden af perioden, hvori gevinster fra Viking Link og Vestkystforbindelsen tilfalder det danske samfund. De primære omkostninger ved forbindelserne er deres etablering, så kortere levetid har stor indflydelse på forbindelsernes værdi.

Det er i følsomheden antaget, at anlæggene har en levetid på 25 år mod forventede 40 år.

Kortere levetid vil betyde lavere værdi af Viking Link og Vestkystforbindelsen på 2.328 mio. DKK.

Tabel 12 Forklaring af væsentligste følsomheder.