



Notat_{ELT2003-380a}

Appendiks 6 til Energistyrelsens notat om en elektrisk Storebæltsforbindelse

Planlægning

Dato: 19. januar 2004

Sag nr.: 5321

Dok.nr.: 177039 v3

Reference: JKJ/RIH

Konklusioner angående en elektrisk Storebæltsforbindelse

1. Konklusion

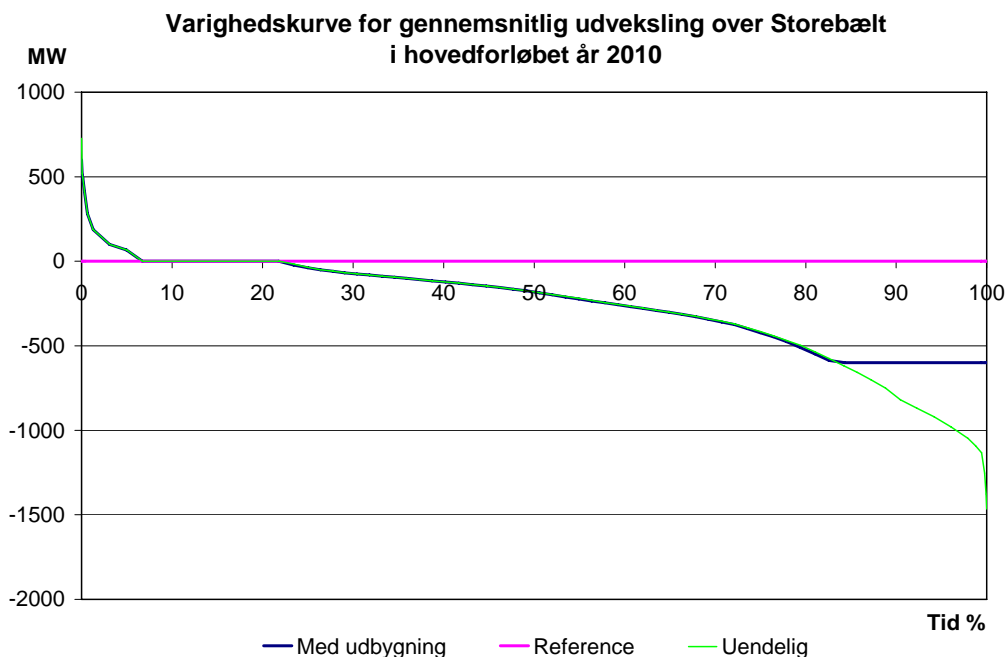
I Nordel-projektet "Prioriterede snit" er der udført en række analyser af den samfundsøkonomiske nytte for Norden af udbygning af en række overføringsforbindelser i det nordiske elsystem. Analyserne er udført for 2010 med Samkøringsmodellen, der udregner værdien af optimeret produktion. Der er udført supplerende beregninger af Elkraft og Eltra.

Nordel har i øjeblikket ikke offentliggjort resultater fra dette studie. Derfor kan der i Storebæltsarbejdet kun offentliggøres resultater, der har direkte interesse for den forbindelse.

I Nordisk Systemudviklingsplan 2002 indgik Storebælt på 300 MW som forudsætning, hvilket var medvirkende til en lav nytteværdi af en udvidelse af den. De justerede forudsætninger viste en stor nytteværdi at bygge en Storebæltsforbindelse.

I beregningerne fra "Prioriterede snit" er der i gennemsnit 16,3 kr./MWh forskel på elprisen i Vestdanmark og Østdanmark. I samtlige alternativer er prisen højere i Østdanmark end i Vestdanmark. En 600 MW Storebæltsforbindelse udligner prisforskellen fra 16,3 kr./MWh til 2,2 kr./MWh.

Energien flyder næsten udelukkende fra Vestdanmark til Østdanmark. I gennemsnit overføres der 2,1 TWh/år mod Sjælland og 0,1 TWh/år mod Fyn. **Figur 1** viser varighedskurven for forbindelsen i hovedforløbet med en kapacitet på 600 MW og uendelig kapacitet.



Figur 1 Varighedskurve for gennemsnitlig udveksling i en Storebæltsforbindelse i hovedforløbet 2010. Positive værdier er transport fra Sjælland mod Fyn.

Følsomhedsanalyserne ændrer ikke meget ved det generelle transportmønster, men ændrer til gengæld på størrelsen af energimængden mod Sjælland/Sydsverige.

Når man tager hensyn til investeringsomkostningen og produktionsoptimering, bliver den **samlede konklusion** vedrørende Danmark:

- Uden en Storebæltsforbindelse vil der være 6.600 timer, hvor der er en prisforskel mellem Danmark Øst og Danmark Vest. Med en udbygning på 600 MW vil der være 1.350 timer med en prisforskel.
- Investeringen i en Storebæltsforbindelse på 600 MW er på 1,2 mia. kr. svarende til en udgift på 75 mio. kr. pr. år.
- Storebæltsforbindelsen vil påvirke Danmark Øst og Danmark Vest meget forskelligt. I basisberegningen er den nordiske driftsnytte 33 mio. kr. pr. år. Den største gevinst opnår konsumenterne i Østdanmark og Sverige samt producenterne i Vestdanmark. Tilsvarende taber producenterne i Østdanmark og Sverige samt konsumenterne i Vestdanmark
- Efter strømsvigtet den 23. september 2003 har Svenska Kraftnät planlagt at forstærke forbindelsen mellem Mellemsverige og Sydsverige (Snit 4). Forstærkning af Snit 4

og/eller udbygning med kraftværker i Sydsverige vil reducere driftsnyttens betydeligt for en Storebæltsforbindelse.

- Den nordiske driftsnytte falder med 26 mio. kr. til 7 mio. kr., når/hvis Svenska Kraftnät gennemfører den besluttede forstærkning af Snit 4.
- Den nordiske driftsnytte falder med 3 mio. kr. til 30 mio. kr., hvis der ikke udbygges med yderligere havvind i Vestdanmark.
- Værdien af at dele reserver og systemtjenester over en Storebæltforbindelse er ikke udtømmende vurderet, men den ser ud til at være beskedne for så vidt angår regulerkraft.

Andre forhold, som f.eks. forbindelsens mulighed for at reducere producentens udøvelse af markedsmagt, bør også inddrages og vurderes, inden en endelig konklusion drages.

2. Driftsnytte

I det følgende ses på driftsnyttens af **basisberegningen** og en række **følsomhedsanalyser**. I basisberegningen i "Prioriterede snit" har Storebælt en nordisk driftsnytteværdi på 33 mio. kr. pr. år. Investeringen på ca. 1,2 mia. kr. til en Storebæltsforbindelse på 600 MW svarer til 75 mio. kr. pr. år. Heri er indregnet tilslutning på begge sider af Storebælt, men ikke eventuelle netforstærkninger i Eltra's 400 kV-net.

Driftsnyttens fordeler sig på Danmark Vest med 21 mio. kr., Danmark Øst med 8 mio. kr. og Sverige med 7 mio. kr. Der er en mindre negativ værdi for Norge og Finland,

Tabel 1.

Beregning	Norge	Sverige	Finland	Danmark Øst	Danmark Vest	Sum
Basisberegning	-2	7	-1	8	21	33

Tabel 1 Årlig nytteværdi af en elektrisk Storebæltsforbindelse (mio. kr./år).

Bag disse relativt beskedne tal skjuler der sig meget betydelige forskydninger mellem markedsaktører og lande. **Tabel 2** viser, hvordan nytten fordeler sig mellem de nordiske konsumenter og producenter.

	Norge	Sverige	Finland	Danmark Øst	Danmark Vest	Sum
Konsumenter	-6	329	4	224	-55	497
Flaskehalsindtægter	8	-230	0	53	5	-164
Producenter	-5	-92	-5	-269	71	-299
i alt	-2	7	-1	8	21	33

***Tabel 2** Opdeling af nytte mellem konsumenter og producenter (mio. kr./år). Flaskehalsindtægterne fordeles fra Systemansvar tilbage til konsumenterne og kan derfor regnes som konsumentnytte*

Forudsætningen for fordelingen af nyten er, at Nordel-området i 2010 er inddelt i prisområder, der svarer til de fysiske begrænsninger.

Nytten tilfalder først og fremmest de sjællandske og især de svenske konsumenter, og de vstdanske konsumenter sætter til. Producenterne i Vestdanmark (også de grønne producenter) får del i nytten, mens de østdanske og svenske producenter sætter til.

I "Prioriterede snit" er set på en situation, hvor **effektbalancen er forværret** ved, at der ikke bygges nye gaskraftværker i Norge, og hvor forbruget i Sverige stiger i forhold til i dag. Dette forløb giver en større nytte af en Storebæltsforbindelse, **Tabel 3**.

Beregning	Norge	Sverige	Finland	Danmark Øst	Danmark Vest	Sum
Basisberegning	-2	7	-1	8	21	33
Forværret effektbalance	1	14	0	1	33	49

***Tabel 3** Årlig nytteverdi af en elektrisk Storebæltsforbindelse (mio. kr./år).*

I "Prioriterede snit" er der også regnet på et forløb med "Øget import fra Rusland" og et med "Øget kabelkapacitet til Norge". Ingen af disse forløb har særlig stor betydning for driftsnytten på Storebælt.

Der er gennemregnet et forløb, hvor der ikke bygges flere havmøller ved Horns Rev i Vestdanmark [Ref. 2]. Denne ændrede udbygning med havmøller betyder kun lidt for driftsnytten på Storebælt. Tilsvarende gælder for driftsnytten på de andre prioriterede snit, **Tabel 4**.

Beregning	Norge	Sverige	Finland	Danmark Øst	Danmark Vest	Sum
Basisberegning	-2	7	-1	8	21	33
Uden ny offshorevind i Vestdanmark	-4	12	-1	7	16	30

Tabel 4 Årlig nytteværdi af en elektrisk Storebæltsforbindelse (mio. kr./år).

Nytteværdien af Storebæltsforbindelsen afhænger dels af, at der er produktionsunderskud i Sydsverige (syd for Snit 4), og dels af at Storebæltsforbindelsen er en del af en transportkorridor mellem Norge-Sverige og Kontinentet. En række følsomhedsanalyser er udført [Ref.1] for at undersøge dette nærmere. Disse præsenteres i det følgende.

Der er regnet på et eksempel "Uden udveksling med Kontinentet", **Tabel 5**. Herved falder nytten af Storebælt drastisk, da Storebælt er en del af en nord-syd-transportkorridor.

Beregning	Norge	Sverige	Finland	Danmark Øst	Danmark Vest	Sum
Basisberegning	-2	7	-1	8	21	33
Uden udveksling med Kontinentet	1	3	-4	-3	12	8

Tabel 5 Årlig nytteværdi af en elektrisk Storebæltsforbindelse (mio. kr./år).

I basisberegningen er Kontinentet præsenteret ved en prisprofil konstrueret ud fra prisen på EEX-børsen i 2001 og 2002. Der regnes yderligere på en fladere prisprofil og en prisprofil med flere spidser (EEXs priser i 2003). En flad prisprofil giver lavere nytte, mens en prisprofil med spidser giver større nytte, **Tabel 6**.

Beregning	Norge	Sverige	Finland	Danmark Øst	Danmark Vest	Sum
Kontinent med flad pris- profil	2	2	1	0	6	10
Basisberegning 2001-2002	-2	7	-1	8	21	33
Kontinent med prisspidser (2003)	-3	11	0	8	19	36

Tabel 6 Årlig nytteværdi af en elektrisk Storebæltsforbindelse (mio. kr./år).

Kapaciteten på Snit 4 (forbindelsen mellem Mellem- og Sydsverige) er også undersøgt. I basisberegningen er kapaciteten 4.000 MW. Der er desuden regnet på 3.700 og

4.500 MW. Svenska Kraftnät har planlagt at forstærke Snit 4 efter strømafrydelsen den 23. september 2003. En udvidelse af Snit 4 til 4.500 MW mindsker nytten af Storebæltsforbindelsen, medens nytten omvendt øges hvis kapaciteten på Snit 4 er mindre end 4.000 MW, **Tabel 7**.

Beregning	Norge	Sverige	Finland	Danmark Øst	Danmark Vest	Sum
Snit 4 – 4.500 MW	-5	-3	-3	-4	21	7
Basisberegning Snit 4 – 4.000 MW	-2	7	-1	8	21	33
Snit 4 – 3.700 MW	-2	16	0	24	31	68

Tabel 7 Årlig nytteværdi af en elektrisk Storebæltsforbindelse (mio. kr./år).

Det har også stor betydning, hvor stor produktionskapaciteten er i Sydsverige. I basisberegningen er forudsat, at Barsebäck 2 er skrottet. Hvis denne forudsætning fjernes, betyder det 600 MW ekstra produktionskapacitet. Derudover er regnet med basisforudsætninger plus 400 MW ny naturgasfyret combined cycle kraftværkskapacitet. Udbygning af produktionskapaciteten i Sydsverige mindsker driftsnytten af Storebælt betragteligt, se **Tabel 8**.

Beregning	Norge	Sverige	Finland	Danmark Øst	Danmark Vest	Sum
Basisberegning	-2	7	-1	8	21	33
Plus 400 MW produktionskapacitet i Sydsverige	-3	-6	-2	3	20	12

Tabel 8 Årlig nytteværdi af en elektrisk Storebæltsforbindelse (mio. kr./år).

3. Systemtjenester

Værdien af Storebæltsforbindelsen til deling af ressourcer til leverance af systemtjenester er ikke udtømmende vurderet.

Systemtjenester består af ydelser, der for hovedparten bør være til stede i det fysiske område. Dog kan reserver ligge uden for det fysiske område, hvis der er en vis garanti for, at det er muligt at få disse leveret gennem de transmissionskanaler, der er til rådighed.

En transmissionsforbindelse mellem to områder vil i princippet øge forsyningssikkerheden i begge områder. Hvorvidt dette også gælder i praksis vil bero på, hvilke typer aftaler der kan indgås, driftsrutiner m.m.

Hvis der deles reserver mellem Øst- og Vestdanmark, vil disse reserver ikke være til rådighed for den ene part, når der er flaskehals på Storebæltsforbindelsen. For at råde over reservemængden i alle driftssituationer kan det derfor blive nødvendigt at supplere med aftaler om reservedeling med andre nabo-områder.

Fordele og ulemper ved delingsaftaler over en Storebæltsforbindelse frem for andre muligheder er ikke belyst.

Et sted, man umiddelbart kan finde en systemtjeneste, som en Storebæltsforbindelse kan give, er ved at bruge forbindelsen til spændingsregulering og som nødstartanlæg. Det kræver dog, at forbindelsen etableres som en HVDC Light-forbindelse.

Analysen af historiske data har vist, at udveksling af regulerkraft ville kunne have en værdi på maksimalt 10 mio. kr./pr. år [Ref. 4].

I en fremtidig verden vil værdien være betydeligt reduceret.

4. Markedsmagt

En Storebæltsforbindelses indflydelse på Markedsmagt fra Elsam og Energi E2 er endnu ikke belyst.

En Storebæltsforbindelse mellem to områder med hver sin store producent kunne mindske muligheden for at udøve markedsmagt. Det er ikke klart, om den mulighed reduceres eller forøges, hvis de to producenter har samme ejer.

En beregning udført med MARS-modellen til Nordels Markedskomite har vist, at en Storebæltsforbindelse reducerer producenternes mulighed for at udøve markedsmagt [Ref. 3].

Eltra udfører studier med MARS-modellen for Konkurrencestyrelsen. Disse studier afreporteres i begyndelsen af februar 2004.

5. Referencer

1. Følsomhedsanalyser af økonomien bag en elektrisk Storebæltsforbindelse i Prioriterede snit, Elkraft, december 2003.
2. Storebæltsforbindelse – samkøringsanalyser for år 2010, Eltra, december 2003.
3. Kvantificering af sammenhæng mellem markedsmagt og udbygning af transmissionskapacitet i Norden, Eltra, 21. august 2003