

Alternative kabler

Sammendrag

Rapporten sammenligner alternative utvekslingskabler. NorNed er det eneste prosjektet med status som reelt beslutningsalternativ. NorNed peker seg etter en helhetlig vurdering ut som det beste prosjektet for Norge. Det er usikkert om, og eventuelt når, øvrige alternativer vil kunne la seg realisere.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	2
2	Statnetts strategi for økt utvekslingskapasitet.....	2
3	Kabelprosjekter i perioden 1993-2003.....	3
3.1	EuroKabel - 600 MW til Tyskland	3
3.2	Viking Cable - 600 MW til Tyskland	3
3.3	NSI (North Sea Interconnector) - 1200 MW til England	3
3.4	NorNed - 600 MW til Nederland	4
3.5	Erfaring fra prosjektene	4
4	Mulige alternative kabelprosjekter	5
4.1	Kabler internt i Norden.....	5
4.2	Kabler ut av Norden	6
4.3	Valg av kabelkapasitet.....	6
4.4	Aktuelle prosjekter	7
5	Presentasjon av alternative kabelforbindelser	7
5.1	600 MW kabel til Nederland (NorNed)	8
5.2	1200 MW kabel til Nederland	8
5.3	1200 MW kabel til England	8
5.4	600/1200 MW kabel til Tyskland	9
5.5	600 MW kabel til Danmark (Skagerrak 4).....	9
5.6	Kabler fra Danmark eller Sverige til Tyskland	10
6	Tekniske forhold	10
7	Samfunnsøkonomisk vurdering	11
7.1	Investeringer.....	11
7.2	Inntekter/nyttevirkninger	12
7.3	Samfunnsøkonomi.....	13
8	Gjennomføringstid og prosjektmodenhet.....	14
9	NorNed er det beste alternativet.....	15
9.1	Statnetts strategi for flere utvekslingskabler	16
10	Kilder.....	17

1 Innledning

Rapporten sammenligner alternative kabelforbindelser med hensyn til faktorer som Samfunnsøkonomisk lønnsomhet, modenhet, tid til driftsetting, handelsløsning, samarbeidspartner, prosjektrisiko og teknisk løsning.

2 Statnetts strategi for økt utvekslingskapasitet

Statnett er systemansvarlig for kraftsystemet i Norge. Stortingsmelding nr. 18 (2003-2004) om forsyningssikkerheten for strøm mv pålegger Statnett ansvaret for å unngå kraftrasjonering i Norge.

Norge opplevde i 2002/2003 en dramatisk knapphetssituasjon. Den manglende fleksibiliteten i systemet medførte betydelige ulemper for det norske samfunnet. Prognosene midt i januar tydet på at sannsynligheten for rasjonering var over 50 %. De samfunnsøkonomiske kostnader ved en rasjonering ville vært betydelige.

Statnett legger til grunn for sin strategi at volum og struktur på dagens utvekslingskapasitet ikke er tilstrekkelig for å håndtere nedbørsvariasjonene på en akseptabel måte.

Statnett er av den vurdering at det er risiko for at kraftsystemet kan oppleve meget alvorlige knapphetssituasjoner.

Statnett vurderer at økt utvekslingskapasitet mot termiske kraftsystemer i Europa er en meget effektiv strategi, som Statnett vil forfølge. Statnett vurderer at Norge, i løpet av de neste 7-10 år, trenger 1200-1800 MW økt utvekslingskapasitet.

Statnett vurderer at det nå foreligger et mulighetsvindu for å gjennomføre et modent og samfunnsøkonomisk lønnsomt kabelprosjekt mot Europa med relativt lav risiko.

3 Kabelprosjekter i perioden 1993-2003

Gjennom de ti siste årene har Statnett jobbet aktivt med fire kabelprosjekter.

3.1 EuroKabel - 600 MW til Tyskland

Prosjektet var basert på en kraftutvekslingsavtale mellom Eurokraft Norge AS og EST EuroStrom Trading GmbH.

- Eurokraft Norge fikk konsesjon for 600 MW kraftutveksling i mars 1995
- Statnett SF etablerte kabelselskapet EuroKabel AS sammen med EuroStrom Trading GmbH desember 1995 med en eierandel på 50/50 prosent
- EuroKabel fikk norsk anleggskonsesjon i november 1997 for bygging og drift.
- Kraftutvekslingsavtalen ble terminert av EST EuroStrom Trading GmbH i februar 1999 og prosjektet ble stoppet i oktober 1999
- Eurokraft Norge AS begjærte voldgift i juni 2000.

3.2 Viking Cable - 600 MW til Tyskland

Kabelen var basert på en kraftutvekslingsavtale mellom Statkraft og Preussen Elektra (nå E-ON).

- Statkraft fikk konsesjon for 600 MW kraftutveksling i september 1993
- Preussen Elektra og Statnett etablerte kabelselskapet Viking Cable i september 1994, med eierandel 50/50 prosent
- Viking Cable fikk norsk anleggskonsesjon i november 1997 for bygging og drift
- Kraftutvekslingsavtalen ble terminert høsten 2001 etter at E-ON erklærte hardship
- Prosjektet ble stoppet i desember 2001.

3.3 NSI (North Sea Interconnector) - 1200 MW til England

Statnett og National Grid Transco (NGT) besluttet å utvikle prosjektet i fellesskap i 1996. Prosjektet var basert på leie av kapasitet til kommersielle aktører på langsiktige kontrakter.

- Lånefinansiering, tekniske konsesjoner og innkjøpskontrakter var på plass i 2003
- Prosjektet ble stoppet i september 2003, etter at Statnett fikk avslag på konsesjonssøknaden.

3.4 NorNed - 600 MW til Nederland

Prosjektet var opprinnelig basert på en kraftutvekslingsavtale mellom Norsk Krafteksport (med Statkraft som ledende) og Sep inngått januar 1994.

- Statnett og Sep undertegnet en utbyggingsavtale for NorNed juli 1994
- OED innvilget konsesjon for kraftutveksling oktober 1994
- Statnett skulle eie den nordlige halvdel og Sep den sydlige. Alle konsesjoner (totalt 22 stykker) var formelt og endelig på plass i august 2000
- Anleggskonsesjoner ble fornyet og leverandørkontrakter reforhandlet i perioden 2000-2003
- Kraftutvekslingsavtalen ble avviklet januar 2004
- Prosjektet ble overtatt av TenneT og Statnett i 2004, som fikk rett til å utnytte resultater, konsesjoner og anskaffelsesavtaler utviklet av de tidligere NorNed-partene.

3.5 Erfaring fra prosjektene

Statnett har opparbeidet en omfattende erfaring fra arbeidet med ovenstående kabelprosjekter:

- Kommersielt krevende: Prosjektene innebærer store investeringer og krav til samfunnsøkonomisk lønnsomhet
- Høy grad av kompleksitet: Prosjektene har høy risiko for forhold Statnett ikke kan kontrollere så som endrede markedsforhold, politiske og selskapsmessige prioriteringer etc. Disse forholdene kan skape behov for endringer eller medføre terminering av prosjektet
- Kompliserte avtaleforhold: Prosjektene krever detaljerte avtaler som regulerer forholdet mellom eiere, brukere og leverandører
- Teknisk krevende: Prosjektene krever omfattende tekniske utredninger og miljøutredninger
- Kostnadstunge: Prosjektene pådrar seg mange kostnader på tidlige stadier i prosjektenes levetid
- Tidskrevende: Prosjektene er ikke bare tidskrevende som følge av omfattende prosjektarbeid. Kompleksiteten som omtalt ovenfor medfører ofte behov for tidsmessige forskyvninger som kan forsinke planlagt implementering.

Planlagte prosjekter har en høy grad av usikkerhet både med hensyn til den praktiske implementering og realisering innenfor den planlagte tidshorisont.

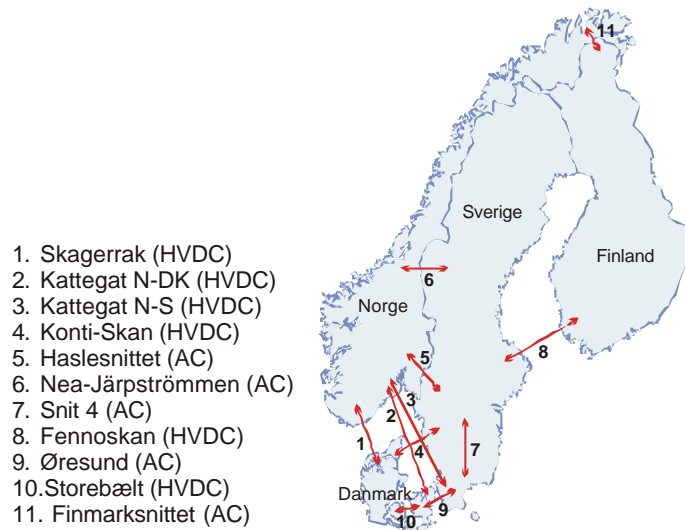
Englandskabelen, NSI, ble stoppet høsten 2003 fordi OED vurderte at den samfunnsøkonomiske lønnsomheten var for usikker.

De øvrige kabelforbindelsene ble alle terminert fordi det skjedde endringer i markedet, rammebetingelser eller internt hos de enkelte aktører.

4 Mulige alternative kabelprosjekter

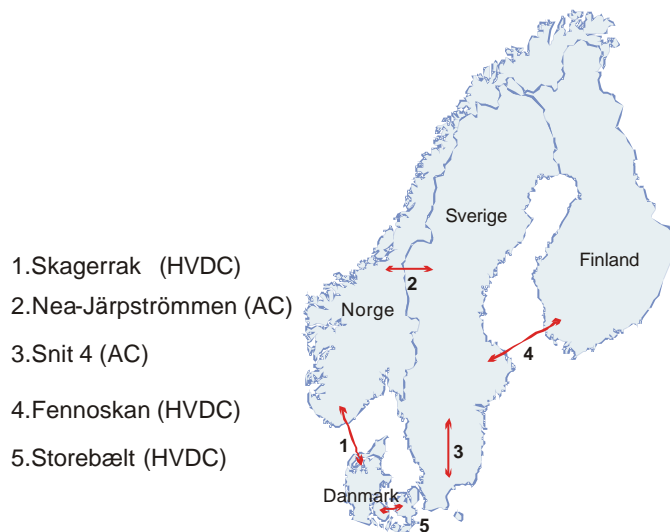
4.1 Kabler internt i Norden

Gjennom Nordel samarbeider Statnett med de andre nordiske systemoperatørene om intra-nordiske forsterkninger. Nordel har i 2004 gjort en analyse av hvilke forsterkninger som er nødvendige internt i Norden. Figur 1 viser de tiltakene som ble vurdert.



Figur 1: Aktuelle forsterkningstiltak internt i Norden (Kilde: Nordel).

Nordels Styre har prioritert fem forbindelser som man ønsker å realisere, se Figur 2 (ikke i prioritert rekkefølge). Det er opp til de involverte land å utrede prosjektene nærmere og dokumentere lønnsomheten.



Figur 2: Nordels prioriterte snitt (Kilde: Nordel).

De prioriterte forbindelsene vil bidra til å redusere flaskehalsene og knytte de nordiske markedsområdene tettere sammen. Handelsinntektene fra disse forbindelsene kan forventes å være relativt lave, sammenlignet med forbindelser mot markeder som er mer forskjellige fra det nordiske.

For Norge er det viktig å øke fleksibiliteten i det nordiske systemet, for å håndtere variasjonene i nedbøren på en bedre måte. Blant de interne prosjektene i Norden er det bare kapasitet mot Danmark (Jylland) som bidrar til å nå dette målet. Jylland er knyttet direkte mot det kontinentale systemet, og kapasiteten videre mot Tyskland forventes å øke i framtiden.

4.2 Kabler ut av Norden

Det nordiske systemet trenger økt kapasitet mot termiske markeder med velutviklede kraftmarkeder og rammebetingelser som muliggjør slik kraftutveksling.

De markedene som best tilfredsstillende disse kravene er Nederland, Tyskland og England. Kraftmarkedene i Russland, Polen og de baltiske stater er ikke utviklet på samme måte, og derfor mindre egnet for kraftutveksling i begge retninger. For forbindelser fra Norge er den geografiske avstanden for stor.

4.3 Valg av kabelkapasitet

Et likestrøms overføringsanlegg består i hovedsak av kabel og strømretterstasjoner. Forbindelsen må ha minimum to ledere, en fram og en returleder. Den rimeligste løsningen, både med hensyn til investering og overføringstap, er å benytte sjø og jord som returleder (monopol¹). Slike anlegg er det vanskelig å få gjennomført i Nordsjøen, fordi de fører til korrosjon på andre rørledninger som ligger i sjøen og til magnetmisvisning. Det er også ulike syn på miljøvirkninger av en slik løsning. Alternativet er en lukket strømkrets, enten med metallisk retur (lavspent kabel) eller ved å bruke to fullisolerte kabler (bipol²).

Kapasiteten på likestrømsoverføringer begrenses først og fremst av kablen. Hittil har 600 MW vært betraktet som høyeste kapasitet for en enkelt likestrømskabel. På verdensbasis er 600 MW den høyeste ytelsen som har vært brukt til nå for anlegg med bare en kabel. Ved behov for større ytelse, legges flere kabler i parallell. Eksempelvis vil et 1200 MW anlegg bestå av to 600 MW kabler.

Kablene som blir vurdert i denne rapporten har en kapasitet på 600 MW eller 1200 MW. Dette er ytelse som har vært brukt historisk gjennom de kabelprosjektene Statnett har deltatt i, og representerer en form for standardisering.

¹ En HVDC-link med en pol kalles monopol, og har kun en høyspentkabel og enten metallisk retur (kabel) eller sjø/jord som returkrets ved hjelp av elektroder.

² To poler kalles bipol, og brukes der det er to fullisolerte overføringskabler.

Viking Cable, NorNed og EuroKabel var alle opprinnelig planlagt som monopoler med 600 MW kapasitet. Underveis i prosjektperioden samarbeidet Viking Cable og EuroKabel om å bygge en felles 2x600 MW forbindelse. NorNed ble etter hvert lagt om til bipolar. NSI var planlagt som et 2x600 MW bipolanlegg.

For NorNed har det vært vurdert ytelser på 600, 800 og 1000 MW. Av tekniske og økonomiske årsaker ble 600 MW valgt (såkalt "forenklet bipolar" med 2x300 MW kabler). En av fordelene med en slik løsning er at ytelsen på et senere tidspunkt kan økes til 1200 MW ved investering i en ny 600 MW kabel og tilsvarende strømrør. En slik to-trinns utbyggingsstrategi har vist seg å være en kostnadseffektiv løsning som prismessig er konkurransedyktig med å bygge et 1200 MW kabelanlegg direkte [8].

Statnett har erfaring med en slik to-trinns utbyggingsstrategi. Skagerrak-kabelen doblet sin kapasitet tidlig på 1990-tallet på denne måten. Den gang gikk det nesten 20 år fra trinn én til trinn to.

Valg av kabelytelse gjøres ut fra en totalvurdering. Det må også tas hensyn til hva konsesjonsgivende myndigheter i begge land vil tillate og hvor store enkeltutfall som tolereres i kraftsystemet. I dag aksepteres enkeltutfall på rundt 1200 MW i det norske systemet, et nivå som defineres ut fra ytelsen på de største kraftverkene i Norden.

4.4 Aktuelle prosjekter

Som tidligere nevnt, er det aktuelt å bygge kabler til Danmark (Jylland), Tyskland, Nederland og England. Av historiske årsaker har Statnett utredet prosjekter til disse landene med forskjellige kapasiteter. De prosjektene som blir vurdert i denne rapporten, vises i Figur 3 og i Tabell 1.

Figur 3: Alternative utvekslingskabler.

	Aktuelle utvekslingskabler	Kapasitet	Prosjekt
1	Norge - Nederland	600 MW*, 1200 MW	*NorNed
2	Norge - England	1200 MW	
3	Norge -Tyskland	600 MW, 1200 MW	
4	Norge - Danmark (Jylland)	600 MW	Skagerrak 4
5	Danmark (Sjælland) -Tyskland	600 MW	
6	Sverige - Tyskland	1200 MW	

Tabell 1. Alternative utvekslingskabler.

5 Presentasjon av alternative kabelforbindelser

Av de alternative kabelforbindelsene, er det kun NorNed som er et igangsatt prosjekt. Øvrige alternativer har ulik modenhetsgrad og det er uklart om de vil kunne realiseres.

5.1 600 MW kabel til Nederland (NorNed)

- Prosjektets modenhetsgrad: Høy
- Kommentar: Alle vesentlige anleggskonsesjoner foreligger
- Korteste tid til idriftssettelse: 3,5 år
- Landingspunkter: Feda-Emshaven
- Trasélengde: 580 km (inklusive landkabel frem til nettilkoblingsstedet)

NorNed er planlagt som en 600 MW forbindelse mellom Norge og Nederland. Tekniske og kommersielle avtaler er i hovedsak på plass og prosjektet er klart for gjennomføring dersom norske og nederlandske myndigheter innvilger konsesjon. Anlegget vil kunne stå ferdig ved årsskiftet 2007/2008.

5.2 1200 MW kabel til Nederland

- Prosjektets modenhetsgrad: Lav
- Kommentar: Konsesjoner og kontrakter må inngås på nytt
- Korteste tid til idriftssettelse:: 7 år
- Landingspunkter: Feda-Emshaven
- Trasélengde: 580 km (inklusive landkabel frem til nettilkoblingsstedet)

I relasjon til NorNed vil en 1200 MW forbindelse til Nederland representere et nytt kabelprosjekt. Selv om elementer av arbeidet som er utført i NorNed-prosjektet kan gjenbrukes (for eksempel sjøbunntlegging) er en rekke øvrige elementer ikke gjenbrukbare. Blant annet må den tekniske planleggingen utvikles på nytt, alle konsesjoner må søkes på nytt, og det må forhandles nye avtaler med leverandørene.

Den største usikkerheten er knyttet til konsesjonsprosessen i Nederland. Dette skyldes blant annet at kabeltraséen går gjennom Waddenzee, et naturvernområde. Utbygging kan komme i konflikt med vernehensyn og Statnetts nederlandske samarbeidspartner, TenneT, vurderer det som svært krevende å innhente en ny konsesjon. Et alternativ er å gå utenom verneområdet for å unngå noe av problemene. Dette vurderes som et kostbart og mer risikopreget alternativ. Tidspunktet for en eventuell realisering av alternativ løsning er uansett uvisst.

Statnett og TenneT vurderer det som lite aktuelt å bygge en 1200 MW kabel. Ved behov for økt utvekslingskapasitet anbefaler Statnett og TenneT å vurdere eventuell utvidelse av NorNed med ytterligere 600 MW på et senere tidspunkt.

5.3 1200 MW kabel til England

- Prosjektets modenhetsgrad: Lav -middels
- Kommentar: Prosjektet kan bygge på tidligere dokumentasjon, men noen konsesjoner og avtaler må gjennomgås på nytt
- Korteste tid til idriftssettelse: 6 år
- Landingspunkter: Kvilldal-Hawthorne Pit
- Trasélengde: 745 km (inklusive landkabel frem til nettilkoblingsstedet)

Prosjektet North Sea Interconnector (NSI) planla en 1200 MW kabel mellom Norge og England. Prosjektet ble utviklet i et samarbeid mellom engelske National Grid Transco (NGT) og Statnett. Forutsatt investeringsbeslutning høsten 2003, ville idriftsettelse finne sted ved årsskiftet 2007/2008.

For at det skal være aktuelt å vurdere et nytt kabelprosjekt kreves det blant annet endrede rammebetingelser i England gjennom at sentralnettsfinansiering blir akseptert av myndighetene.

En eventuell kabel til England må baseres på nye avtaler med NGT, leverandører og myndigheter. Store deler av dokumentasjonen som ble utarbeidet i forbindelse med NSI vil trolig kunne brukes i et eventuelt nytt prosjekt.

5.4 600/1200 MW kabel til Tyskland

- Prosjektets modenhetsgrad: Lav
- Kommentar: Prosjektet kan bygge på tidligere dokumentasjon, men alle konsesjoner og avtaler må inngås på nytt
- Korteste tid til idriftsettelse: 8,5 år
- Landingspunkter: Feda-Brunsbüttel
- Trasélengde: 565 km (inklusive landkabel frem til nettilkoblingsstedet)

Kabelforbindelse til Tyskland er interessant for Norge, men kan vise seg vanskelig å realisere. På nåværende tidspunkt vurderes en norsk/tysk kabelforbindelse langt frem i tid. Særlig krevende vil det være å identifisere en likeverdig samarbeidspartner med felles interesser og vilje til å delta i finansieringen.

Etter avklaringen rundt Viking Cable, ble det gjennomført en initiell analyse av mulighetene for en 600 MW kabel til Tyskland. Vattenfall Europe har uttrykt seg positive til kabelforbindelsen. Selv om selskapet trolig ikke ønsker å bidra i finansieringen, er det en uttrykt interesse for å bidra i form av prosjektassistanse og ved ansvarstaking for den tyske konsesjonsprosessen.

Statnett har rettigheter til å benytte alt materiale som foreligger fra de to tidligere planlagte kabelprosjekter til Tyskland. Planene fra Viking Cable og EuroKabel kan trolig gjenbrukes.

5.5 600 MW kabel til Danmark (Skagerrak 4)

- Prosjektets modenhetsgrad: Lav-middels
- Kommentar: Prosjektet vurderes i Nordel-sammenheng, og det er stor interesse for prosjektet. Ingen konsesjoner eller avtaler foreligger.
- Korteste tid til idriftsettelse: 4 år
- Landingspunkter: Kvåsefjord-Bulberg
- Trasélengde: 208 km (inklusive landkabel frem til nettilkoblingsstedet)

Statnett og Eltra har hatt en felles forstudie vedrørende en ny pol 4 over Skagerrak. Forstudien konkluderer med at en ny kabel under gitte

forutsetninger kan gi samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Partene er enige om at pol 4 inkluderes i sentralnettsordningene i de to land.

Anbefalt teknisk løsning innebærer konvensjonell teknologi med en overføringskapasitet på 600 MW. Videre anbefales tilknytningspunkter i Tjele og Kristiansand samt etablering av Skagerrak 4 som bipol sammen med Skagerrak 3. Levetidsvurderingen av Skagerrak 1 og 2 gir forventninger om fortsatt drift av disse forbindelsene i nye 25 år.

Prosjektet har i sine kostnadsestimater tatt høyde for landkabel på begge ilandføringsstedene. Konesjonsprosessen i Danmark vurderes som en betydelig utfordring.

Arbeidet i Skagerrak 4 er regulert gjennom en samarbeidsavtale. Et fullstendig avtaleverk vil bli fremforhandlet dersom partene blir enige om å videreføre prosjektet.

5.6 Kabler fra Danmark eller Sverige til Tyskland

- Prosjektets modenhetsgrad: Meget lav
- Kommentar: Prosjektet er kun på idéstadiet
- Korteste tid til idriftsettelse: 8 år
- Landingspunkter: Avedøre/Trelleborg-Warnemünde
- Trasélengde: 170 km (inklusive landkabel frem til nettilkoblingsstedet)

Statnett har vurdert en 600 MW kabel fra Sjælland til Tyskland og en 1200 MW kabel fra Syd-Sverige til Tyskland. Kablene kan være en forlengelse av en transportkanal fra Østlandet via den svenske vestkysten til Sør-Sverige.

Det er betydelig usikkerhet knyttet til nettbegrensninger i Nord-Tyskland. Erfaringer fra Baltic Cable (fra Sverige til Tyskland) viser at kablen ikke har mulighet til å utnytte sin tekniske kapasitet på 600 MW i dag, men drives rundt 400 MW.

Nordel har foreløpig ikke formelt vurdert forlengelsene fra Sjælland og Syd-Sverige mot Tyskland. Alternativene bør ses i sammenheng med forsterkningen av snitt 4 i Sverige og det er derfor naturlig å vurdere alternativene innenfor Nordel-samarbeidet.

6 Tekniske forhold

Alle kabelprosjektene kan realiseres med konvensjonell og velprøvd kabelteknologi. Kostnader ved en forbindelse og feilrisiko, øker med kabelens lengde. For å unngå skader vil alle kabelforbindelsene bli beskyttet ved nedgraving eller ved tildekking av stein.

Statnett har høstet betydelige erfaringer fra Skagerrak-kablene. Det er ikke store tekniske forskjeller på kablene til Tyskland og Nederland. Begge alternativene har god gravbarhet og vil trolig få høy tilgjengelighet.

Forbindelsen til England blir lengre enn de andre alternativene. Forbindelsen vil få flere feltskjøter og kryssinger av annen infrastruktur enn de øvrige.

7 Samfunnsøkonomisk vurdering

For å kunne sammenligne alternativene har Statnett, så langt det har vært mulig, benyttet samme metode og datasett som i den samfunnsøkonomiske lønnsomhetsvurderingen av NorNed. Den samfunnsøkonomiske nåverdien av NorNed er om lag 2 mrd kroner.

7.1 Investeringer

Tabell 2 viser investeringer for de alternative kabelprosjektene.

	Kabel- investering	Nettinvestering i Norge
600 MW Norge-Nederland	4 300	400
1200 MW Norge-Nederland	7 500	700
1200 MW Norge-England	8 100	150
600 MW Norge-Tyskland	4 800	400
1200 MW Norge-Tyskland	7 200	700
600 MW Norge-Danmark	2 200	400
600 MW Sjælland-Tyskland	1 800	0
1200 MW Sverige-Tyskland	3 600	0

Tabell 2. Investeringer (ekskl. byggelånsrenter) for de ulike alternativene. Alle tall i MNOK 2004-kroner.

Fordi det forligger avtaler med leverandører, er kvaliteten på kostnadstallene for NorNed svært gode. For de øvrige alternativene er det benyttet standardiserte enhetskostnader. Forventet markedsutvikling på leverandørsiden er også innregnet. Estimatenes for alternative prosjekter er beheftet med høyere usikkerhet.

Analysen har lagt til grunn at det må gjøres visse nettmessige tiltak i det norske nettet ved alle kabelforbindelsene.

- Ved etablering av en 600 MW kabel fra Sørlandet må det gjøres nettmessige tiltak på ca 400 MNOK
- Ved etablering av en 1200 MW kabel til Nederland eller Tyskland er det lagt til grunn nettkostnader på norsk side på totalt 700 MNOK
- For kabel til England blir kostnaden lavere siden den tilknyttes på Vestlandet.

Nettforsterkningskostnader i Norge er vist eksplisitt i tabellen og ikke inkludert i prosjektkostnadene.

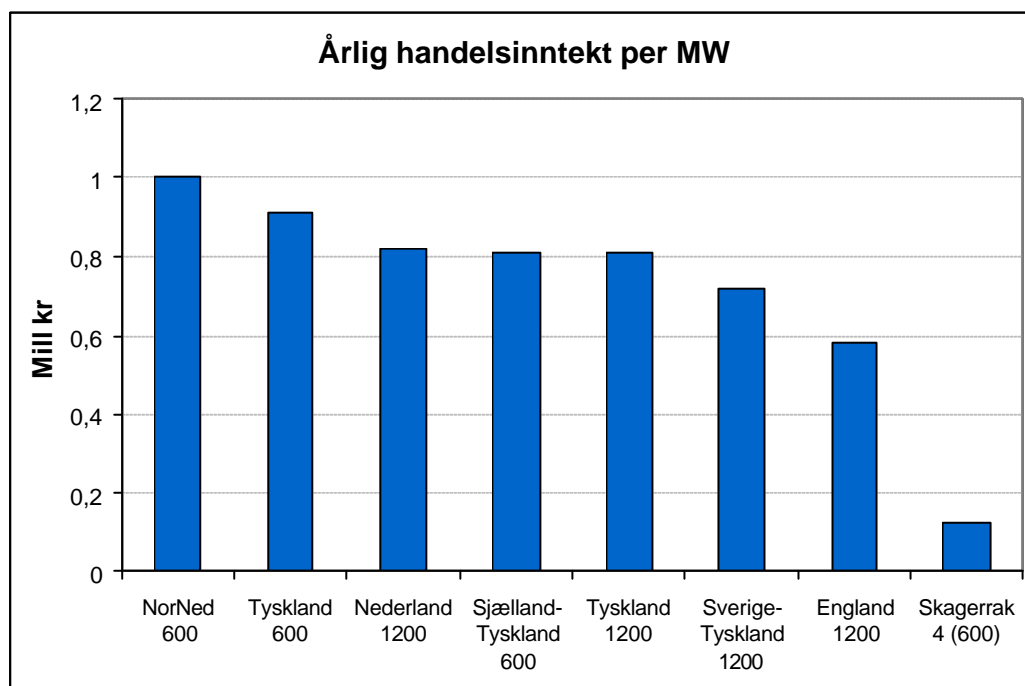
Kostnader knyttet til det europeiske transittoppjøret er små og er ikke tatt med i beregningen. Tapskostnader i kabelen er ikke beregnet eksplisitt, men er tatt hensyn til i beregningen av handelsinntekten.

7.2 Inntekter/nyttevirkninger

Den viktigste kvantifiserte nyttevirkning av utvekslingskablene er knyttet til handelsinntekter.

Modellapparatet som er benyttet til beregning av handelsinntekten for NorNed, er presentert i rapporten *Handelsinntekt og systemvirkninger*. Den samme modellen er brukt til å estimere handelsinntekten mot Tyskland. For England er fjorårets tall fra NSI-konsesjonssøknaden benyttet. For Skagerrak 4 er resultatene fra fjorårets Skagerrak-studie benyttet. Inntekter fra handel med regulerkraft og andre systemtjenester er inkludert i tallene, med samme verdi uavhengig av kabelstørrelsen. Tallene for NorNed hensyntar at kabelen er teknisk dimensjonert til å kunne overbelastes noe.

Feil! Fant ikke referanseilden.



Figur 4 Estimerte gjennomsnittlige årlige framtidige handelsinntekter

Beregningsresultatene i figuren kan oppsummeres slik:

- NorNed er det prosjektet som har høyest forventet handelsinntekt per MW
- Tilkopling til Vest-Danmark vil gi vesentlig lavere handelsinntekter som følge av en betydelig prisutjevne effekt.

Forskjellen i inntekt mellom NorNed og en kabel til Tyskland skyldes i hovedsak at NorNed har en innebygd kapasitetsreserve som vi ikke forventer at en kabel til Tyskland vi ha (med de gitte kostnadene).

Inntektspotensialet for Skagerrak 4 er underestimert. Dette skyldes dels at Jylland er et lite marked, noe som gjør det vanskelig å gjøre robuste anslag på handelsinntekten, fordi en ny 600 MW forbindelse vil føre til betydelig prisutjevning. Det er Statnetts vurdering at den beregningsmodellen som ble benyttet i noen grad overvurderte denne effekten. Videre var det i Skagerrak-studien ikke korrigert for at beregningsmodellen ikke fanger opp den kortsiktige prisvariasjonen godt nok.

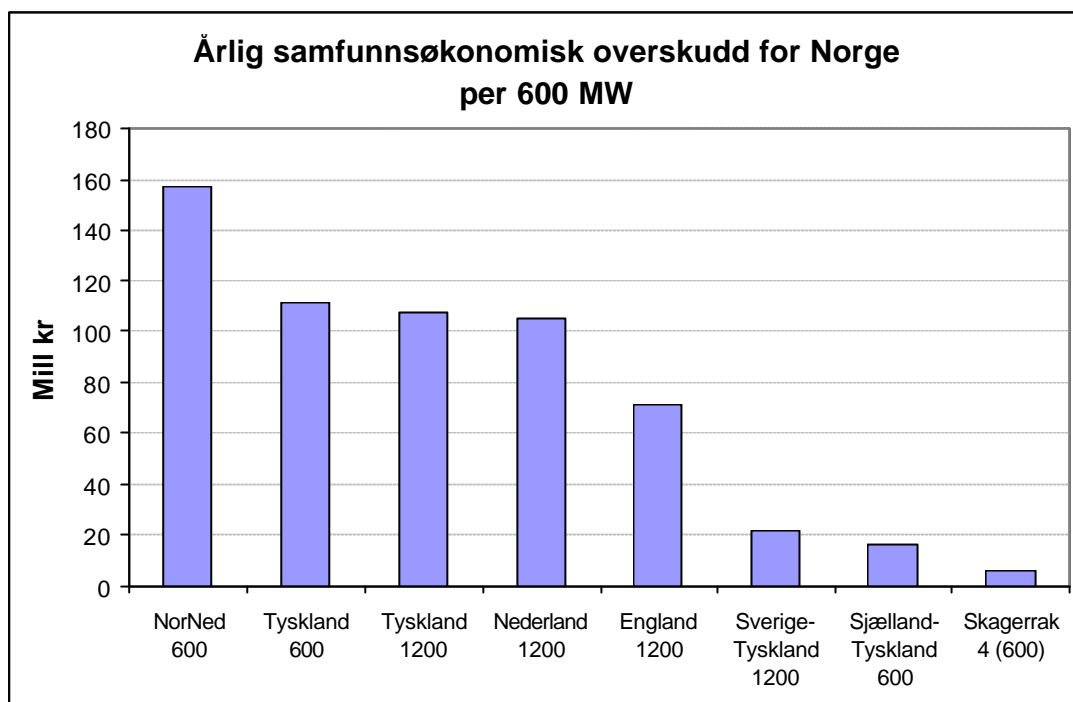
Inntekten for en kabel til England er trolig også noe undervurdert. Det skyldes bl.a. at det var stor usikkerhet om markedsutviklingen i England da NSI ble analysert, med kort erfaring med de nye engelske handelsreglene (NETA) som førte til relativt lave priser, dels som følge av overinvesteringer i gasskraftverk motivert av det foregående markedsregimet. Statnett valgte derfor å legge til grunn et konservativt anslag på handelsinntekten. Det er dette anslaget som inngår i Figur 4.

7.3 Samfunnsøkonomi

Den samfunnsøkonomiske analysen bygger på den samme metoden som er brukt for vurderingen av NorNed.

Beregningene er gjort med en reell diskonteringsrente på 6 %. Det er lagt til grunn at avtalepartnerne deler både kostnader og handelsinntekter likt. Dette gjelder for NorNed, men Statnett vurderer det som mindre realistisk å implementere samme delingsmodell i øvrige prosjekter. For å kunne sammenligne lønnsomheten av prosjektene, er lønnsomheten beregnet per 600 MW kapasitet.

Figur 5 viser årlig samfunnsøkonomisk overskudd per kabelforbindelse. NorNed peker seg ut som det prosjektet som har størst årlig samfunnsøkonomisk overskudd.



Figur 5 Årlig samfunnsøkonomisk overskudd for Norge av alternative kabler

Nytteverdien av en ny Skagerrak-kabel og en englandskabel er som tidligere nevnt underestimert i beregningen. Statnett vurderer likevel at NorNed vil ha større samfunnsøkonomisk nytte enn alle de andre alternativene.

NorNed vil kunne være operativ i 2007/2008. Alternative kabelforbindelser vil måtte realiseres på et vesentlig senere tidspunkt. Analysen ovenfor hensyntar ikke denne tidsmessige differansen mellom prosjektene. Analysen underestimerer derfor verdien av NorNed relativt til øvrige kabelprosjekter.

8 Gjennomføringstid og prosjektmodenhet

Et sentral parameter i sammenlikning av alternativer er knyttet til konsesjonsforhold og gjennomføringstid. Erfaringsmessig er det tid- og kostnadskrevende å gjennomføre kabelprosjekter, og det er mange usikkerhetsmomenter.

Følgende avtaler/tillatelser skal, som et minimum, til for å realisere et kabelprosjekt:

- Anleggskonsesjoner
- Konsesjon for utveksling av kraft
- Kryssingsavtaler
- Samarbeidsavtaler med medeier
- Leverandørkontrakter
- Handelsavtale
- Systemdriftsavtale

For NorNed er de fleste av disse avtalene/tillatelsene på plass. For Englandskabelen er noen avtaler/tillatelser fremdeles gyldige. For øvrige alternativer mangler så å si alle avtaler/tillatelser.

På grunn av ulik modenhetsgrad har de alternative kabelprosjektene svært ulik gjennomføringstid. Tabell 3 gir en oversikt over gjennomføringstiden for de ulike alternativene. Den totale gjennomføringstiden per prosjekt er delt inn i tre faser:

- Forprosjekt - Angir tiden før planlegging av prosjektet kan starte. Varigheten av forprosjektet er vanskelig å anslå, fordi det er helt avhengig av om det finnes en interessert samarbeidspartner i andre enden av kabelen
- Planlegging - Tiden fra forprosjektet er ferdig til investeringsbeslutning fattes
- Byggetid - Tiden fra investeringsbeslutning er tatt til kabelen er idriftssatt

	Forprosjekt	Planlegging	Byggetid	Totalt
600 MW Norge-Nederland	0	0	3,5	3,5
1200 MW Norge-Nederland	1	2	4	7
1200 MW Norge-England	1	1	4	6
600 MW Norge-Tyskland	3	2	3,5	8,5
1200 MW Norge-Tyskland	3	2	4	9
600 MW Norge-Danmark	0,5	1,5	2	4
600 MW Sjælland-Tyskland	3	2,5	2,5	8
1200 MW Sverige-Tyskland	3	2,5	2,5	8

Tabell 3: Minimum total gjennomføringstid (år) for de ulike alternativene.

Tabellen viser at det er stor forskjell i gjennomføringstiden for de ulike kabelalternativene. NorNed og Skagerrak 4 er de eneste alternativene som lar seg realisere i løpet av nærmeste framtid. For de andre alternativene er det stor usikkerhet knyttet til om de overhodet lar seg realisere. Tabellen dokumenterer at det i beste fall er lenge til disse andre kablene kan tas i bruk.

9 NorNed er det beste alternativet

Kabelforbindelsene er vurdert i henhold til følgende kriterier

- Samfunnsøkonomisk lønnsomhet
- Modenhet
- Tid til driftsetting
- Handelsløsning
- Samarbeidspartner
- Prosjektrisiko
- Teknisk løsning

Statnett vurderer NorNed som det attraktive prosjektet og anbefaler igangsetting av bygging:

- Prosjektet har den høyeste samfunnsøkonomiske nåverdien på om lag 2 mrd kroner. Prosjektet vil bidra til å redusere sentralnettstariffen med om lag 90 MNOK per år.
- Prosjektet er det mest modne. Bygging kan startes umiddelbart etter tildeling av myndighetskonsesjon
- Prosjektet vil hurtigst bidra til etablering av en kabelforbindelse mot Europa
- Handelsløsningen utnytter kabelen etter lignende regelverk som gjelder i Norden
- Samarbeidspartner foreligger og kontrakt er undertegnet
- Framforhandlede kontrakter med leverandører reduserer risiko for kostnadsoverskridelser
- Prosjektet kan realiseres med konvensjonell og velprøvd kabelteknologi

9.1 Statnetts strategi for flere utvekslingskabler

Statnett mener at Norge trenger mer enn én ny utenlandsforbindelse til et varmekraftbasert marked. Selskapets strategi er derfor følgende:

- Igangsette NorNed
- Parallelt videreutvikle andre relevante alternativer
 - Ny kabel mot Danmark (Skagerrak 4). Statnett ønsker å utrede alternativet i samarbeide med Eltra.
 - Arbeide for økt kapasitet fra Danmark og Sverige til Tyskland. Statnett ønsker innledningsvis å sikre optimal utnyttelse av eksisterende forbindelsene. Derneft vil Statnett vurdere nye prosjekter mellom disse landene innenfor rammene av Nordel-samarbeidet.

Direkte forbindelser mot England og Tyskland fra Norge vurderes som mindre realistiske innenfor Statnetts planleggingshorisont, med mindre det skjer endringer i rammebetingelsene til aktørene der.

10 Kilder

- [1] Konesjonssøknad NorNed, Statnett 2004
- [2] Konesjonssøknad NSI, Statnett 2003
- [3] Skagerrak 4, teknisk og samfunnsøkonomisk evalueringsrapport, Eltra/Statnett mars 2003
- [4] Nordisk Systemutviklingsplan, Nordel 2002
- [5] UCTE System adequacy forecast 2004-2010, UCTE 2003
- [6] Nettutviklingen i Sentralnettet fram mot 2020, Statnett 2004
- [7] Prioriterede Snit, Fælles nordiske analyser af viktige snit i Nordel-systemet, Nordel 2004
- [8] Comparable Cost Estimates for 600 and 1200 MW transmission Capacity between Norway and the Netherlands, Statnett/TenneT 2004
- [9] Alternative kabelforbindelser til utlandet. Tekniske aspekter, Statnett 2004
- [10] BALTREL Expert Network Electricity Systems Integration, Baltrel 2004
- [11] Stortingsmelding nr 18. Om forsyningssikkerheten for strøm mv, OED 2003-2004
- [12] Statistics and prospects for the European electricity sector (1980-1990, 2000-2020), Eurprog 2002
- [13] Statistics and prospects for the European electricity sector (1980-1990, 2000-2020), Eurprog 2003