

**OFFENTLIG UDGAVE****Business case – 132-150 kV-kabelhandlingsplan  
2014-2018**

Bemærk, at 4 af de 11 projekter er annulleret som følge af en politisk aftale fra den 17. november 2016 om at afskaffe PSO-afgiften. Som en del af aftalen blev det besluttet at tilpasse kabelhandlingsplanen.

De annullerede projekter er:

- 150 kV Bredkær-Nibstrup
- 150 kV Esbjerg partiel
- 150 kV Mesballe-Trige
- 132 kV Næstved partiel

30. juni 2014  
JKE/DGR**Indholdsfortegnelse**

1.	Indstilling .....	2
2.	Baggrund .....	2
3.	Formål .....	3
4.	Beskrivelse af løsninger .....	3
4.1	Valgte løsninger .....	3
4.2	Alternative, fravalgte løsninger .....	6
4.3	Opretholdelse af luftledninger .....	6
5.	Investeringsanalyse .....	6
5.1	Selskabsøkonomisk vurdering .....	6
6.	Risikoanalyse .....	8
7.	Projektgennemførelse .....	9
7.1	Organisation .....	9
7.2	Tidsplan .....	9
	Bilag 1 – Status på 132-150 kV-kabelhandlingsplan medio 2014 .....	10
	Bilag 2 – Nedtagning af luftledninger i projektet .....	11
	Bilag 3 – Kabellægninger i projektet .....	12
	Bilag 4 – Levetidsforlængelser i eksisterende 132-150 kV-luftledninger .....	13

## 1. Indstilling

Det indstilles til godkendelse, at kabellægning og udbygninger i projektet "132-150 kV-kabelhandlingsplan 2014-2018" igangsættes.

Projektomkostninger inklusive byggerenter og usikkerhedsreserve er budgetteret til 1.170 mio. kr. i faste 2014-priser.

Projektet gennemføres som følge af Kabelhandlingsplan 2013 og er inddelt i 11 delprojekter, som samlet set omfatter:

- Etablering af 236 km 132-150 kV-kabelanlæg
- Nedtagning af 338 system-km 132-150 kV-luftledning
- Reaktiv kompensering af kablerne udføres med syv reaktorer
- Ombygninger og tilpasninger på eksisterende 132-150 kV-stationer, så kabelanlæggene og den reaktive kompensering kan tilsluttes
- Ny 132 kV-station i Herstedgård med to 132/10 kV-transformere
- Nødvendige, mindre levetidsforlængelser i ca. 205 km 132-150 kV-luftledninger, hvor nedtagningstidspunktet er udskudt til efter 2020.

Delprojekterne forventes idriftsat i perioden 2017-2018, så alle luftledninger kan være nedtaget medio 2019, hvor projektet afsluttes.

Når projektet er afsluttet, vil ca. en fjerdedel af den samlede 132-150 kV-kabelhandlingsplan være gennemført. I forhold til Kabelhandlingsplanens 2020-mål vil ca. to tredjedele være gennemført.

## 2. Baggrund

Projektet udspringer af det politiske ønske om at kabellægge 132-150 kV-nettet inden 2030 efter en sammenhængende kabelhandlingsplan og jf. de gældende retningslinjer for udbygning og kabellægning af transmissionsnettet.

Energinet.dk har senest i foråret 2013 offentliggjort en opdateret kabelhandlingsplan, som er et uddrag af Netudviklingsplan 2013. I den opdaterede kabelhandlingsplan nedtages der frem til og med 2030 i alt 3.200 system-km luftledninger, som erstattes med 2.600 km kabelanlæg. Samlet set og inklusive allerede gennemførte og igangværende projekter er det målsætningen at nedtage ca. 1.300 system-km luftledninger og etablere ca. 1.200 km nye kabler senest i 2020.

Den aktuelle status<sup>1</sup> for gennemførelse af kabelhandlingsplanen er illustreret i Figur 1, bilag 1. De gennemførte og igangværende kabellægninger og nedtagninger er opsummeret i Tabel 1.

<sup>1</sup> Opgjort i forhold til den driftsmæssige gennemførelse. Gennemførte projekter omfatter projekter, hvor kablerne har overtaget luftledningernes forsyningsopgave.

Status	Nedtagning af luftledning	Kabellægning
Gennemførte 2009-2013	247 km	172 km
Igangværende	224 km	311 km
<b>I alt</b>	<b>475 km</b>	<b>484 km</b>

Tabel 1 – Status på 132-150 kV-kabelhandlingsplan medio 2014.

Holdes de gennemførte og igangværende projekter op imod Kabelhandlingsplan 2013, svarer det til en gennemførelse på ca. 15 pct. af nedtagningen og ca. 19 pct. af den forventede kabellægning. I forhold til 2020-målene fra Kabelhandlingsplan 2013 er status henholdsvis 36 pct. og 40 pct.

### 3. Formål

Projektets overordnede formål er at nedtage de 132-150 kV-luftledninger, som har deres økonomiske optimale nedtagningstidspunkt de kommende 3 til 5 år. Herudover gennemføres der en række partielle kabellægninger af prioriterede luftledninger med nærhed til bebyggelse.

Projektet indstilles som en samlet pakke med i alt 11 delprojekter, hvilket har til formål at skabe synergieffekter i både udviklings- og anlægsfasen. Dette sikres blandt andet gennem en ensartet detailplanlægning og valg af standardiserede løsninger.

## 4. Beskrivelse af løsninger

### 4.1 Valgte løsninger

I forbindelse med udviklingsprojektet har de foreslåede løsninger fra Netudviklingsplan 2013 dannet udgangspunkt for arbejdet. Begrundelser for de valgte løsninger er blevet gennemgået og verificeret, ligesom der er gennemført en række yderligere analyser for mulige alternative løsninger.

#### *Den samlede projektpakke*

I projektet nedtages der i alt 338 system-km 132-150 kV-luftledninger, som fremhævet i Figur 2, Bilag 2.

Før luftledningerne kan nedtages, skal de nødvendige kabellægninger og stationsændringer være etableret, således at transmissionsnettet kan overholde de stillede krav, herunder netdimensioneringskriterierne. De valgte løsninger er illustreret i Figur 3, Bilag 3.

Ud over selve kabellægningerne er det nødvendigt at gennemføre ombygninger og tilpasninger på de stationer, som berøres af kabellægningerne, så kabelanlæggene og den reaktive kompensering kan tilsluttes. Den reaktive kompensering af de 11 delprojekter udføres sammentænkt med i alt syv reaktorer.

Når projektet er afsluttet, vil status på 132-150 kV-kabelhandlingsplan svare til en gennemførelse på 25 pct. af nedtagningen og 28 pct. af den forvendede kabellægning. I forhold til 2020-målene fra Kabelhandlingsplan 2013 vil status

efter projektafslutning være henholdsvis 67 pct. og 64 pct. Frem mod 2020 forventes yderligere projektpakker igangsat med henblik på at nå 2020-målene.

#### *Inddeling i delprojekter*

Projektet er inddelt i følgende 11 delprojekter:

- **150 kV Bedsted-Nors**  
Løsningen i dette delprojekt følger forslaget fra Netudviklingsplan 2013 og skal sørge for, at 150 kV-luftledningen Bedsted-Nors nedtages og erstattes med kabelanlægget Bedsted-Nors.
- **150 kV Bilstrup-Struer-Idomlund**  
Løsningen i dette delprojekt følger forslaget fra Netudviklingsplan 2013 og skal sørge for, at 150 kV-luftledningen Bilstrup-Struer nedtages og erstattes med kabelanlægget Bilstrup-Idomlund. Herudover skal delprojektet sørge for, at der gennemføres en delvis kabellægning af 150 kV-luftledningen Stuer-Idomlund i Struer by grundet nærhed til bebyggelse.
- **150 kV Frøstrup-Klim Fjordholme**  
Løsningen i dette delprojekt følger forslaget fra Netudviklingsplan 2013 og skal sørge for, at 150 kV-luftledningen mellem Frøstrup og Klim Fjordholme nedtages og erstattes med kabelanlægget Frøstrup-Klim Fjordholme. Løsningen ændrer på den eksisterende netstruktur i området og kræver derfor en større ombygning af Klim Fjordholme, således at denne opgraderes fra et fremskudt transformerfelt til en fuldgyldig station med tre linjefelter.
- **150 kV Bredkær-Nibstrup**  
Løsningen i dette delprojekt følger forslaget fra Netudviklingsplan 2013 og skal sørge for, at 150 kV-luftledningen Bredkær-Nibstrup nedtages og erstattes med kabelanlægget Bredkær-Nibstrup.
- **150 kV Esbjerg partiel**  
Løsningen i dette delprojekt er en modificeret løsning af forslaget fra Netudviklingsplan 2013 på kort sigt, hvor kabellægningen af Karlsgårde-Endrup udskydes ved kun at gennemføre en delvis kabellægning af de tre 150 kV-luftledningssystemer fra Lykkegård mod Karlsgårde i Esbjerg by.  
  
Løsningen holder det endelige valg af den fremtidige netstruktur i området åben af hensyn til usikkerheder omkring den fremtidige mængde af landbaserede, havbaserede og kystnære møller.
- **150 kV Mesballe-Trige**  
Løsningen i dette delprojekt følger forslaget fra Netudviklingsplan 2013 og skal sørge for, at 150 kV-luftledningerne mellem Mesballe og Trige nedtages og erstattes med nye kabelanlæg mellem Mesballe og Trige.

- **150 kV Kassø-Ensted**

Løsningen i dette delprojekt følger forslaget fra Netudviklingsplan 2013 og skal sørge for, at 150 kV-luftledningerne mellem Enstedværket og Kassø nedtages og erstattes med nye kabelanlæg mellem Enstedværket og Kassø.

- **132 kV Næstved partiel**

Løsningen i dette delprojekt følger forslaget fra Netudviklingsplan 2013 og skal sørge for, at der gennemføres en delvis kabellægning af 132 kV-luftledningen Østerholm-Masnedøværket i Næstved by grundet nærhed til bebyggelse.

- **132 kV Asnæs-Søstremose**

Løsningen i dette delprojekt følger forslaget fra Netudviklingsplan 2013 og skal sørge for, at 132 kV-luftledningerne Asnæsværket-Kamstrup og Asnæsværket-Søstremose nedtages og erstattes med kabelanlægget Asnæsværket-Søstremose.

- **132 kV Ejbygård-Vejleå**

Løsningen i dette delprojekt følger forslaget fra Netudviklingsplan 2013 og skal sørge for, at 132 kV-luftledningen Ejbygård-Vejleå nedtages og erstattes med kabelanlægget Ejbygård-Herstedgård-Vejleå samt en ny 132 kV-station med to 25 MVA 132/10 kV-transformere i Herstedgård.

Den nye station erstatter den eksisterende 50/10 kV-station, og løsningen er koordineret og udarbejdet i samarbejde med DONG Energy, der ejer 50-10 kV-nettet i området.

De samfundsøkonomiske omkostninger ved at sammentænke 132 kV-kabellægningen med en 132/10 kV-station i Herstedgård ligger på niveau med de investeringer, som 50 kV-nettet i området står overfor i de kommende år. Løsningen med etablering af 132/10 kV-stationen i Herstedgård vurderes dog at være en bedre teknisk løsning, da den blandt andet er med til at fremtidssikre forsyningen til underliggende net ved at øge transformerkapaciteten til 10 kV samt aflaste 132/50 kV-transformere i området. Løsningen anses derfor for den teknisk/samfundsøkonomiske bedste løsning.

Der er udarbejdet en aftale vedrørende tilslutningen til 132/10 kV-transformerne, som er underskrevet af DONG Energy.

- **Levetidsforlængelser af 132-150 kV-luftledninger**

I Kabelhandlingsplan 2013 er nedtagningen af luftledninger baseret på det økonomiske optimale nedtagningstidspunkt, hvilket repræsenterer det tidspunkt, hvor luftledningen ville stå overfor en gennemgribende renowering.

Før en luftledning når sit økonomiske optimale nedtagningstidspunkt, kan det eksempelvis være nødvendigt at gennemføre mindre levetidsforlængelser. Herudover betyder den delvise udsættelse af

kabelhandlingsplanen til efter 2020, ifølge energiforliget, foråret 2012, at det er nødvendigt at gennemføre mindre levetidsforlængelser af enkelte luftledningsstrækninger.

De nødvendige levetidsforlængelser af 132-150 kV-luftledningerne i perioden frem til og med 2016 omfatter arbejde på i alt 30 delstrækninger med en samlet længde på 205 km, som vist i bilag 4.

#### **4.2 Alternative, fravalgte løsninger**

I forbindelse med analyserne er en række alternative løsningsmuligheder blevet fravalgt, enten som følge af højere samfundsøkonomiske omkostninger eller som følge af uopfyldte tekniske krav i forhold til opretholdelse af forsyningssikkerheden og indpasning af vindkraft.

Valg af den optimale teknisk/samfundsøkonomiske løsning for de enkelte delprojekter er nærmere beskrevet i beslutningsgrundlaget<sup>2</sup>.

#### **4.3 Opretholdelse af luftledninger**

Hvis de eksisterende 132-150 kV-luftledninger skulle opretholdes, ville der være et presserende reinvesteringsbehov, hvilket er estimeret til ca. **200 mio. kr.** Dette omfatter kun de nødvendige reinvesteringer, der gennemsnitlig forlænger levetiden 10-15 år med samme overføringssevne som i dag, og kan således ikke sammenlignes i levetid og overføringskapacitet med kabelanlæggene.

Hvis der skal foretages en totalrenovering af luftledningerne, hvor levetid og overføringerne bliver sammenlignelig med kabellægningerne, estimeres dette til

ca. **550 mio. kr.**

På trods af en sådan eventuel totalrenovering af luftledningerne vil der i den langsigtede planlægning være behov for yderligere forstærkninger, da der ikke som i kabelhandlingsplanen opnås samme optimale netstruktur i forhold til indpasning af den decentrale produktion.

### **5. Investeringsanalyse**

Som beskrevet i afsnittene 4.1 og 4.2 er der valgt den optimale teknisk og samfundsøkonomiske løsning i alle delprojekter, hvilket er nærmere beskrevet i beslutningsgrundlaget.

#### **5.1 Selskabsøkonomisk vurdering**

##### *Anlægsomkostninger*

Det forventede anlægsbudget for projektet 132-150 kV-kabelhandlingsplan 2014-2018 er vist i Tabel 2.

I budgettet er der indregnet et internt tidsforbrug på i alt [redacted] timer.

<sup>2</sup> Se evt. dok. 13/80653-13

Anlægsomkostninger	2014 faste priser [mio.kr.]
Stationsanlæg	■
Kabelanlæg	■
Nedtagning af luftledninger	■
Forsikring	■
Projektledelse	■
VVM, rettigheds erhvervelse, arkæologi	■
Levetidsforlængelser af 132-150 kV-luftledninger	■
<b>Basisbudget eksklusive byggerenter</b>	■
Forventningstillæg (p50)	■
Byggerenter	■
<b>Styringsmål total</b>	■
Usikkerhedsreserve (p85)	■
<b>Anlægsbudget</b>	<b>1.170</b>

Tabel 2 – Forventet anlægsbudget for 132-150 kV-kabelhandlingsplan 2014-2018 i 2014-priser.

Basisbudgettet eksklusive byggerenter er fordelt på de 11 delprojekter i Tabel 3.

Anlægsomkostninger	2014 faste priser [mio.kr.]
Levetidsforlængelser af 132-150 kV-luftledninger	■
150 kV Bedsted-Nors	■
150 kV Bilstrup-Struer-Idomlund	■
150 kV Frøstrup-Klim Fjordholme	■
150 kV Bredkær-Nibstrup	■
150 kV Esbjerg partiel	■
150 kV Mesballe-Trige	■
150 kV Kassø-Ensted	■
132 kV Næstved partiel	■
132 kV Asnæs-Søstremose	■
132 kV Ejbygård-Vejleå	■
<b>Basisbudget eksklusive byggerenter</b>	■

Tabel 3 – Forventet anlægsbudget for delprojekterne i 132-150 kV-kabelhandlingsplan 2014-2018 i 2014-priser.

Anlægsbudgettet er 1. 225 mio. kr. i løbende priser.

Styringsmålet på ■ mio. kr. angiver den mest sandsynlige omkostning og er det budget, som stilles til rådighed for den kommende projektleder. Styringsmålet inkluderer et forventningstillæg til projektlederen, som dækker de budgetmæssige usikkerheder.

Styringsmålet med tillæg af usikkerhedsreserve på ■ mio. kr. angiver den totale omkostningsramme på 1.170 mio. kr., som indstilles til godkendelse. Usikkerhedsreserven disponeres af projektets styregruppe.

■
■
■

[REDACTED]

*Afledte driftsomkostninger*

De gennemsnitlige årlige vedligeholdsomkostninger i forbindelse med eftersyn forventes at ligge på samme niveau som i dag.

Nettabene vurderes ikke ændret som følge af kabellægningen.

*Påvirkning af nettarriffen*

Afskrivninger og finansieringsomkostninger p.a. vil andrage ca. [REDACTED] mio. kr. i gennemsnit over anlæggets 40 årige levetid (i faste priser) ved en investering på [REDACTED] mio. kr., svarende til styringsmålet.

Påvirkningen af nettarriffen vil beløbe sig til ca. 0,12 øre pr. kWh i anlæggets levetid.

## 6. Risikoanalyse

I forbindelse med udviklingsprojektet er der identificeret en række risici og muligheder ved gennemførelse af anlægsprojektet.

[REDACTED]

*Interne ressourcer og nedprioritering af kabelhandlingsplansprojektet*

Grundlæggende er kabelhandlingsplansprojektet ikke så tidskritisk som projekter med bindinger til eksterne parter, som fx Horns Rev 3, COBRACable og tilslutning af kystnære møller.

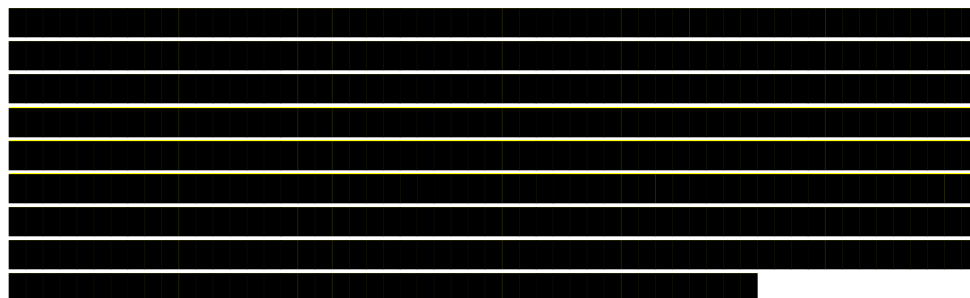
Dette kan betyde, at øvrige projekter bliver prioriteret før kabelhandlingsplansprojektet. Der bør derfor løbende være fokus på dette, da det potentielt kan have betydning for effektiviteten og muligheden for at gennemføre projektet inden for den forventede tidsplan.

*Forsinkelse af den samlede kabelhandlingsplan*

Umiddelbart vil konsekvenserne ved en forsinkelse af projektet være mindre økonomiske omkostninger til øget vedligehold i de luftledninger, der skal nedtages, samt eventuelle mindre imagemæssige konsekvenser.

En forsinkelse af projektet kan dog også betyde, at de kommende kabelhandlingsplansprojekter bliver skubbet, hvormed de politiske målsætninger for kabelhandlingsplanen kan blive vanskelige at nå. En eventuel forsinkelse og konsekvensen heraf skal derfor rapporteres til de relevante interessenter og myndigheder.





### *Mulighed for sammentænkning af stationsombygning og -renoveringer*

I forbindelse med udviklingsprojektet er muligheden for at gennemføre en sammentænkning mellem ny- og reinvesteringer på stationsområdet undersøgt. Ud af de 24 berørte stationer er der i alt 11 stationer, hvor der bør gennemføres en detaljeret tilstandsvurdering af hele stationen, med henblik på en større renovering af de enkelte stationer.

I forbindelse med anlægsprojektet vil det være muligt at gennemføre denne vurdering, da der opnås et mere konkret kendskab til tilstanden på de enkelte stationer og det forventede vedligehold for de kommende år. På denne måde kan det sikres, at gennemførelsen af kabelhandlingsplanen koordineres med stationsrenoveringerne.

Fordelene ved at gennemføre større renoveringer vil være synergieffekter i forbindelse med anlægsarbejdet, færre tilpasninger og specialløsninger samt en ensartet anlægsmasse på stationen.

## **7. Projektgennemførelse**

### **7.1 Organisation**

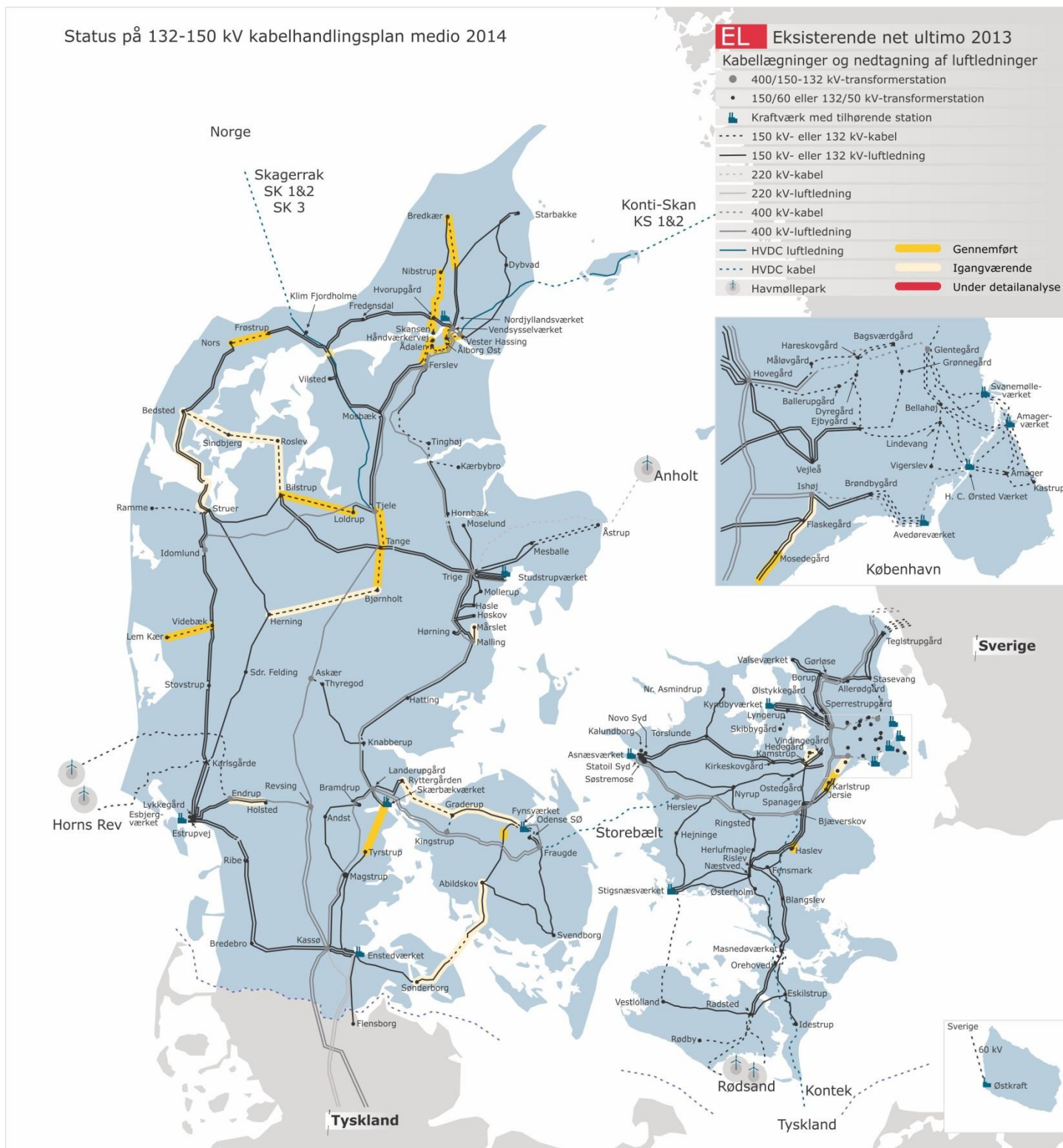
Anlægsprojektet forankres i Anlæg El og Gas. Der er opstillet et forslag til strukturering og organisering. Den endelige strukturering og organisering skal fastlægges i forbindelse med projektoverdragelsen.

### **7.2 Tidsplan**

Da projektet omfatter flere delprojekter, er der vist en mulig overordnet tidsplan nedenfor.

Projektstart	September 2014
Myndighedsbehandling	2014-2016
Udbud af komponenter og kontraktindgåelse	2015-2016
Produktion og leverance af komponenter	2016-2017
Anlægsarbejde	2016-2018
Idriftsættelse	2017-2018
Nedtagning af luftledninger	2014-2019
Projektet afsluttes	Juni 2019

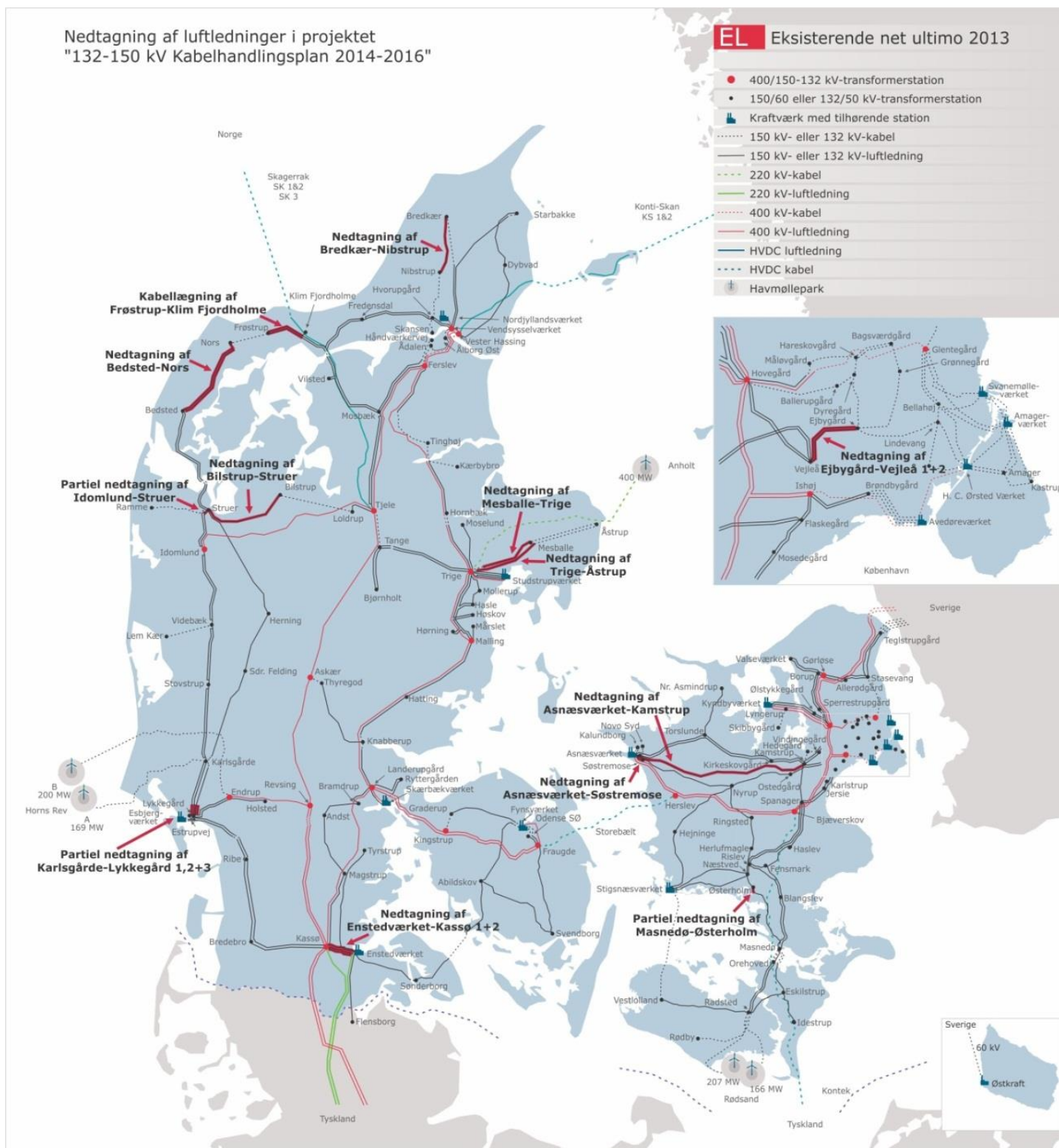
# Bilag 1 – Status på 132-150 kV-kabelhandlingsplan medio 2014



Figur 1 – Illustration af den aktuelle status på 132-150 kV-kabelhandlingsplan medio 2014.

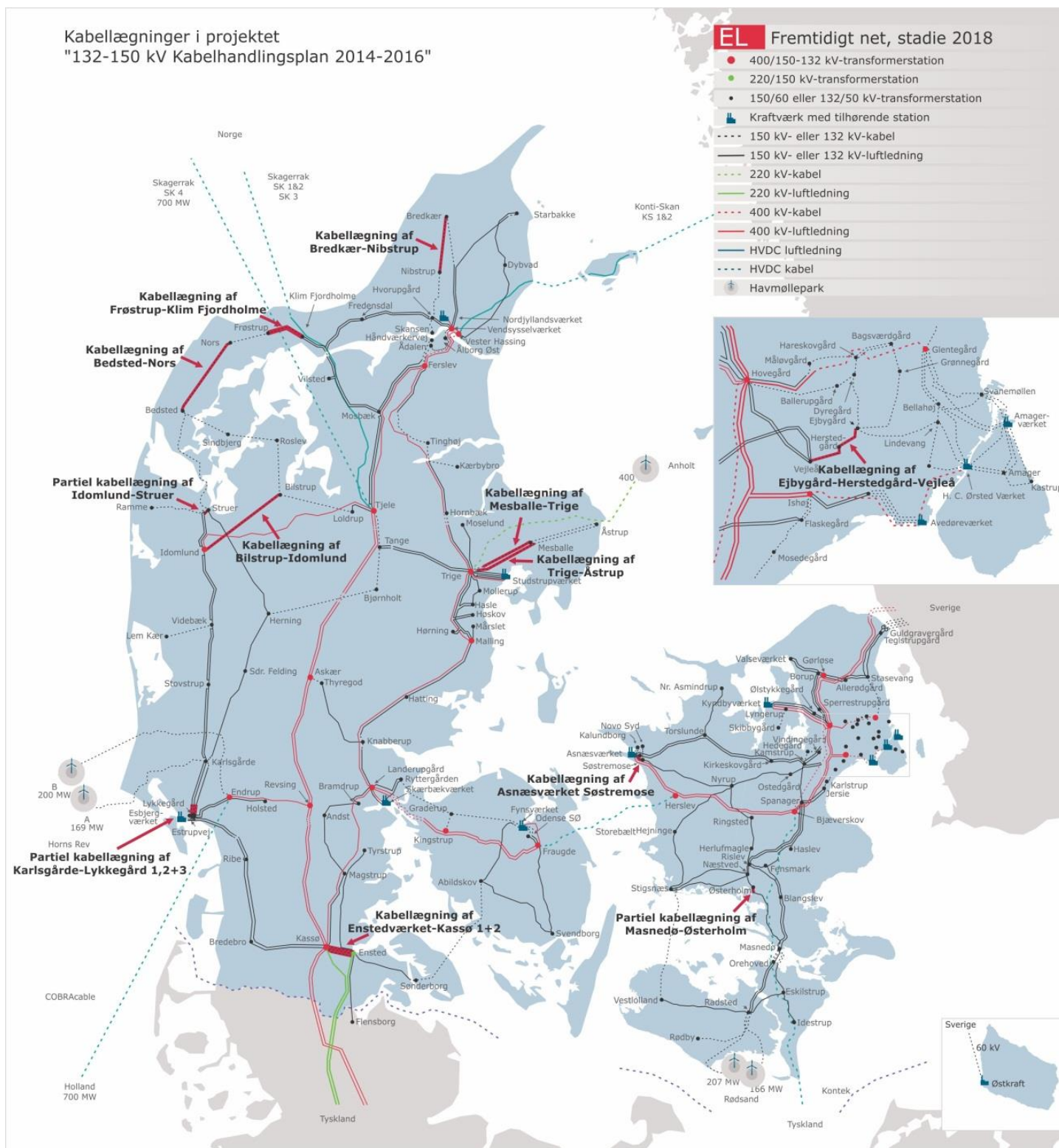
## Bilag 2 – Nedtagning af luftledninger i projektet

Nedtagning af luftledninger i projektet  
"132-150 kV Kabelhandlingsplan 2014-2016"



Figur 2 – Illustration af de 132-150 kV-luftledninger, som skal nedtages i de kommende år i henhold til det økonomiske optimale nedtagningstidspunkt.

## Bilag 3 – Kabellægninger i projektet



## Bilag 4 – Levetidsforlængelser i eksisterende 132-150 kV-luftledninger

Rækkenavne	Omkostning [kr.]	Længde [km]
150 kV Loldrup-Tjele (strækning 1)		2,6
150 kV Hasle-Malling (strækning 1)		6,1
150 kV Dybvad-Vester Hassing		36,4
150 kV Knabberup-Landerupgård (strækning 3)		0,3
150 kV Knabberup-Thyregod (strækning 1)		7,7
150 kV Enstedværket-Tyrstrup (strækning 2)		0,4
150 kV Bredebro-Kassø		28,3
132 kV Stasevang-Teglstrupgård 1+2 (strækning 2)		0,7
132 kV Stasevang-Teglstrupgård 2 (strækning 1)		19,5
132 kV Flaskegård-Kamstrup (strækning 1)		14,2
132 kV Flaskegård-Kamstrup (strækning 2)		0,9
132 kV Flaskegård-Ostedgård (strækning 2)		1,5
132 kV Flaskegård-Ostedgård (strækning 3)		5,4
132 kV Nyrup-Ostedgård (strækning 1)		14,0
132 kV Nyrup-Ostedgård (strækning 2)		9,2
132 kV Eskilstrup-Radsted (strækning 1)		5,9
132 kV Eskilstrup-Radsted (strækning 3)		8,6
132 kV Nyrup-Søstremose (strækning 2)		2,4
132 kV Fensmark-Rislev (strækning 1)		2,3
132 kV Næstved-Stigsnæsværket 1 (strækning 2)		3,9
132 kV Næstved-Østerholm (strækning 1)		4,4
132 kV Næstved-Østerholm (strækning 2)		0,1
132 kV Næstved-Østerholm (strækning 3)		1,2
132 kV Hejninge-Nyrup (strækning 2)		0,8
132 kV Hejninge-Stigsnæsværket (strækning 1)		8,3
132 kV Nyrup-Ringsted (strækning 2)		7,9
132 kV Flaskegård-Spanager (strækning 5)		10,2
132 kV Flaskegård-Spanager (strækning 6)		0,8
132 kV Masnedøværket-Orehoved 2 (strækning 1)		0,8
132 kV Masnedøværket-Orehoved 2 (strækning 3)		0,5
<b>Total</b>		<b>205,0</b>