

400 kV HØJSPÆNDINGSLEDNING AALBORG - ÅRHUS

Vendsysselsværket - Vesthimmerland - Katbjerg - Trige



Vurdering af Virkninger på Miljøet - **VVM**

Titel: 400 kV-højspændingsledning
Aalborg - Århus.
Vurdering af Virkningerne på
Miljøet (VVM).

Udgiver: Nordjyllands Amt
Niels Bohrs Vej 30
9220 Aalborg Øst
tlf. 96 35 10 00
og
Århus Amt
Lyseng Allé 1
8270 Højbjerg
tlf. 89 44 66 66

Udarbejdet af: Nordjyllands Amt og Århus Amt
i samarbejde med Eltra, COWI
Rådgivende Ingeniører AS og
Møller & Grønborg Arkitekter og
Planlæggere AS

Emneord: VVM-redegørelse, højspændings-
anlæg, miljøpåvirkninger

Layout: COWI
Rådgivende Ingeniører AS
og Møller & Grønborg
Arkitekter og Planlæggere AS

Grundkort: © Kort og Matrikelstyrelsen

Tryk: Nybroe

Oplag: 2900 stk.

Foto: COWI: Martin Vestergaard -
Ole Geertz-Hansen
Møller & Grønborg
Eltra
2. maj: Lars Bahl
BIOFOTO: Benny Gensbøl
Klavs Nielsen - Erik Thomsen
Knud Garmann - John Nielsen
Gert S. Laursen - Gerth Hansen
Morten Rasmussen

ISBN-nr: 87-7906-077-3

Udgivelsesår: 2000

Henvendelse vedrørende rapporten:
Ring direkte til Århus Amt, Natur- & Miljø på
tlf. 89 44 66 00 eller Nordjyllands Amt, Teknik og
Miljø på tlf. 96 35 10 00

400 kV HØJSPÆNDINGSLEDNING AALBORG - ÅRHUS

Vendsysselsværket - Vesthimmerland - Katbjerg - Trige

Vurdering af Virkninger på Miljøet - **VVM**



Maj 2000

FORORD

Eltra ønsker at udbygge sit transmissionsnet med en 400 kV-forbindelse mellem Aalborg og Århus. Baggrunden herfor er såvel hensyn til forsyningssikkerhed og overbelastning af det eksisterende net som behov for at kunne udveksle overskudsproduktion med udlandet.

El-transmissionsanlæg større end 100 kV kan kun realiseres, når der foreligger et regionplantillæg, som har baggrund i en undersøgelse af miljøkonsekvenserne for omgivelserne. Nordjyllands og Århus Amter har derfor udarbejdet en VVM-redegørelse for 400 kV- forbindelsen mellem Vendsysselværket ved Aalborg og Trige ved Århus. Udover den tekniske redegørelse foreligger "Forslag til tillæg nr. 7 til Regionplan 1997" for Århus Amt og "Forslag til tillæg nr. 34 til Regionplan 1997" for Nordjyllands Amt, som bl.a. indeholder et ikke-teknisk resumé af VVM-redegørelsen og en sammenfattende vurdering med begrundelse for valget af løsning.

Århus Amtsråd besluttede den 14. december 1999 at offentliggøre sit forslag til regionplantillæg og VVM-redegørelse for en linieføring, som fra Vendsysselværket går gennem Vesthimmerland, krydser Mariager Fjord ved Katbjerg og derfra går vest om Randers til Trige - kaldet Alternativ D.

Imidlertid besluttede Nordjyllands Amtsråd den 11. januar 2000 at supplere den foreliggende VVM-redegørelse med en ligeværdig beskrivelse af en alternativ linieføring gennem Rold Skov - kaldet Alternativ C.

Nærværende rapport indeholder beskrivelsen og vurderingen af Alternativ D. Derudover beskriver den de generelle miljøkonsekvenser, som er fælles for Alternativ D og Alternativ C samt de fravalgte alternativer.

Nordjyllands Amt har derudover udarbejdet en supplerende rapport, som indeholder den tilsvarende beskrivelse og vurdering af den del af Alternativ C, som afviger fra Alternativ D, hvilket gælder strækningen mellem Station Ferslev og Mariager Fjord. Denne rapport indeholder grundlaget for at sammenligne de to linieføringer gennem Nordjyllands Amt.

Århus Amt
Nordjyllands Amt

INDHOLDSFORTEGNELSE

1	Indledning	7
	1.1 Projektet	
	1.2 VVM-redegørelsen	
	1.3 Anvendt metode	
	1.4 Manglende viden	
2	Sammenfatning	11
	2.1 Projektet og VVM-redegørelsen	
	2.2 Teknisk beskrivelse	
	2.3 Anlæggets virkninger på landskabet	
	2.4 Anlæggets øvrige miljøpåvirkninger	
	2.5 Undersøgte alternativer	
	2.6 Afværgeforanstaltninger	
3	Baggrund	23
	3.1 Lovgrundlag	
	3.2 Højspændingsnettet	
	3.3 Behovet for ledningen	
	3.4 Arealdispositioner i region- og kommuneplaner	
4	Teknisk beskrivelse af anlægget	43
	4.1 Overordnet beskrivelse	
	4.2 Stationer	
	4.3 Luftledninger	
	4.4 Jordkabler	
	4.5 Anlægs-, drifts- og skrotningsfase	
5	Anlæggets virkning på landskabet	59
	Beskrivelse af landskabet	
	Linien i landskabet	
	5.1 Limfjorden til Ferslev	
	5.2 Østbenet mod Århus Ferslev via Støvring til Haverslev	
	5.3 Vestbenet mod Viborg Ferslev via Øster Hornum til Haverslev	
	5.4 Haverslev til amtsgrænsen	
	5.5 Amtsgrænsen til Randers	
	5.6 Randers til Trige	
6	Anlæggets øvrige miljøpåvirkninger	187
	6.1 Plante- og dyreliv	
	6.2 Støj	
	6.3 Luftforurening og klima	
	6.4 Jordforurening og affaldsdepoter	
	6.5 Forurening af overfladevand	
	6.6 Forurening af grundvand	
	6.7 Elektromagnetiske felter	
	6.8 Socioøkonomiske forhold	
7	Undersøgte alternativer	245
	7.1 Undersøgte linieføringer	
	7.2 Andre løsningsforslag	
	7.3 Valg af linieføring	
8	Afværgeforanstaltninger	269
9	Litteraturliste	272



KAPITEL 1

INDLEDNING



INDLEDNING

1.1 Projektet

Dette hæfte beskriver en ca. 117 km lang 400 kV-højspændingsledning mellem Vendsysselværket ved Aalborg og Trige ved Århus.

Forbindelsen indgår i Eltra's plan for udbygning af et overordnet transmissionsnet med planlagt idriftsættelse i år 2003. Eltra er ansvarlig for højspændingsnettet i det jysk-fynske område og ønsker at etablere forbindelsen af hensyn til forsynings sikkerheden og udnyttelse af produktionsapparatet.

Ledningen udføres overvejende som luftledning. Syd om Aalborg samt ved passage af Mariager Fjord og Gudenådalen overvejes kabellægning over kortere stræk af hensyn til naturen og landskabet.

Med det formål at begrænse generne - herunder den landskabelige belastning - fra luftledninger mest muligt tilstræbes en reduktion af det samlede luftledningsnet. Et af midlerne hertil er at samle flest mulige ledningssystemer på samme masterække. Af denne grund udføres forbindelsen Vendsysselværket-Trige som en kombiledning med ét 400 kV-system sammen med ét eller to 150 kV-systemer. Den eksisterende 150 kV-ledning mellem Aalborg og Århus kan dermed demonteres.

1.2 VVM-redegørelsen

Den nye højspændingsforbindelse er optaget som arealreservation i regionplanerne for Nordjyllands Amt og Århus Amt. Før projektet kan realiseres, skal der imidlertid udarbejdes supplerende regionplanlægning ledsaget af en redegørelse, der indeholder en særlig vurdering af anlæggets virkninger på miljøet (VVM).

Dette hæfte indeholder en sådan vurdering af virkningerne på miljøet af 400 kV-højspændingsledningen Vendsysselværket-Trige. For Nordjyllands Amt suppleres hæftet med et tillæg om en ligeværdig vurdering af

virkning på miljøet ved alternativ linieføring C af 400 kV-forbindelsen, jf. bemærkningerne herom i forordet. Til VVM-redegørelsen hører også hæfterne „Tillæg nr. 7 til Regionplan 1997 for Århus Amt“ og „Tillæg nr. 34 til Regionplan 1997 for Nordjyllands Amt“, som bl.a. indeholder et ikke-teknisk resumé og en sammenfattende vurdering.

1.3 Anvendt metode

Undersøgelsesarbejdet har været tilrettelagt i 2 faser, hvor fase 1 har bestået i en sammenlignende vurdering af alle foreliggende forslag til linieføringer. Fase 2 har bestået i en tilbunds-gående redegørelse for den valgte linieførings virkninger på omgivelserne.

Formålet med faseopdelingen er at foretage undersøgelserne i en rækkefølge, så de forhold, der vurderes som afgørende for det overordnede valg af linieføring, undersøges først.

I fase 1 er alle foreliggende forslag til alternative linieføringer - herunder forslag fra den første offentlighedsfase - blevet bearbejdet, idet nogle kun har været beskrevet idé- eller skitsemæssigt. Forslagene er blevet optimeret på baggrund af oplysninger om landskabelige forhold mv. samt, hvad der er teknisk mulighed for.

Alle alternativerne er derefter blevet underkastet en overordnet vurdering af alle de forhold, der indgår i VVM-undersøgelsen, herunder

- Teknisk vurdering af systemsikkerhed, muligheder for kombineret fremføring af flere ledningssystemer mv.
- Overordnet vurdering af landskab og kulturhistorie.
- Overordnet vurdering af natur- og miljømæssige forhold.
- Planlægningsmæssige forhold.
- Overslag over anlægsøkonomi.

Alle forhold er ikke behandlet lige grundigt for alle alternativer. Såfremt der er åbenlyse forhold, som betyder, at et alternativ må forkastes, er de øvrige forhold kun beskrevet kortfattet.

Resultaterne af fase 1 er gengivet i rapportens kapitel 7.

På baggrund af fase 1 har Nordjyllands Amt og Århus Amt valgt Alternativ D, Vesthimmerland-Katbjerg, som den linieføring, der skal behandles tilbunds-gående med henblik på at kunne offentliggøres som Amtsrådenes forslag.

I fase 2 er der foretaget en nærmere præcisering af ledningens placering og udformning. På kortere delstrækninger er udarbejdet alternative løsningsmodeller.

Der er endvidere udført en mere detaljeret og tilbunds-gående undersøgelse og beskrivelse af den valgte linieførings virkninger på omgivelserne.

Metoden til vurdering af de forskellige landskabs- og miljøforhold er beskrevet under de enkelte afsnit i kapitlerne 5 og 6.

Projektet er beskrevet i tekst og på kort. Der er dog fortsat tale om et ledningstracé, som justeres på baggrund af den offentlige debat. Den endelige fastlæggelse af ledningsføringen i detaljer sker først ved den efterfølgende detailprojektering, som foregår inden for en korridor på i alt ca. 200 m (100 m på hver side af linien). Endelig kan der forekomme småjusteringer i forbindelse med eventuelle ekspropriationer.

1.4 Manglende viden

Af de forskellige afsnit i VVM-redegørelsen fremgår hvilke metoder og hvilket datagrundlag, der er anvendt i vurdering af virkninger på miljøet.

I den forbindelse kan manglende viden og afgrænsningen af vurderingen udledes.

KAPITEL 2

SAMMENFATNING



2.1 PROJEKTET OG VVM-REDEGØRELSEN

Mellem Limfjorden ved Aalborg og Trige ved Århus planlægges en ny 400 kV-højspændingsledning på ca. 117 km. Forbindelsen indgår i Eltras plan for udbygning af det overordnede eltransmissionsnet. Desuden er ledningen optaget som arealreservation i regionplanerne for Nordjyllands- og Århus Amter.

Eltra er ansvarlig for højspændingsnettet i det jysk-fynske område. Formålet med at anlægge den nye ledning er at sikre en stabil elforsyning og give adgang til produktionsapparatet og udlandsforbindelserne.

Inden den endelige beslutning skal der udarbejdes en redegørelse, der indeholder Vurdering af Virkninger på Miljøet (VVM). Samtidig med at VVM-redegørelsen offentliggøres, fremlægger Nordjyllands og Århus Amter hver deres forslag til regionplantillæg, som behandler det nye anlæg (Tillæg nr. 34 til Regionplan 1997 for Nordjyllands Amt og Tillæg nr. 7 til Regionplan 1997 for Århus Amt).

Lovgrundlag

Lov om planlægning udstikker retningslinierne for udarbejdelsen af en VVM-redegørelse for et større teknisk anlæg som en ny højspændingsledning.

VVM-kravet har baggrund i et EU-direktiv. I Danmark er direktivet indarbejdet i lovgivningen via bekendtgørelse nr. 428 af 2. juni 1999 om supplerende regler i medfør af lov om planlægning (samlebekendtgørelse).

Formålet med VVM-processen er:

- at vurdere virkninger på miljø, befolkning, biologi, klima, landskab samt arkitektonisk og arkæologisk kulturarv, inden beslutningen om et projekt træffes
- at beskrive disse virkninger, så der er mulighed for at undgå, mindske eller kompensere virkninger på miljøet at offentligheden inddrages

i beslutningsprocessen. Materialet skal derfor være offentligt tilgængeligt.

Udover lov om planlægning og samlebekendtgørelsen om VVM skal det nye højspændingsanlæg godkendes efter naturbeskyttelsesloven og lov om elforsyning.

Højspændingsnettet

I 1995 godkendte Boligministeren og Miljø- og Energiministeren et notat om landsdækkende principper for højspændingsanlæg. Dette notat peger blandt andet på, at 400 kV-ledningsanlæg normalt anlægges som luftledninger, men at der i særlige tilfælde, f.eks. ved større byer eller nationale naturområder kan overvejes kabellægning.

De landsdækkende principper er indarbejdet i Nordjyllands Amts Regionplan 1997, i Århus Amts Regionplan 1997 og i Eltra's Kabelhandlingsplan 1995, Eltra's Netplan 1999 og i Energistyrelsens Strukturrapport 1999.

I Eltras netudviklingsplaner forudsættes et sammenhængende 400 kV-ringnet i Jylland. Desuden omfatter planen skrotning af visse gamle 150 kV-ledninger, samt at 400 kV, og 150 kV-luftledninger kan i nogle tilfælde hænges op på samme masterække.

Behovet for ledningen

Energistyrelsen har vurderet, om der er behov for den ansøgte ledning. Vurderingen af behovet fremgår af Styrelsens udtalelse af 21. september 1999.

Ifølge Energistyrelsens vurdering er der allerede fra 1999 behov for netforstærkninger i Nordjyllandsområdet. Energistyrelsen vurderer, at en 400 kV-forbindelse vil være nødvendig for at tilgodese forsyningssikkerheden, problemerne med overbelastningerne samt udvekslingen af overskudsproduktion eller eloverløb - fra kraftvarme og vindmøller - med udlandet.

Arealdispositioner i region- og kommuneplaner

Ved den endelige fastlæggelse af linieføringen Aalborg-Århus er det så vidt muligt søgt at friholde områder, der i Nordjyllands og Århus Amters regionplaner 1997 er udpeget for at sikre landskabs-, natur-, jordbrugs- og andre interesser samt internationale naturbeskyttelsesinteresser og fredede områder. Det kan dog ikke helt undgås, at det nye anlæg berører områder udpeget i regionplanerne.

I Nordjyllands Amt går linieføringen hovedsageligt gennem jordbrugsområder samt få naturområder og egentlige regionale natur-, jordbrugs- og råstofområder. På dele af strækningen findes der allerede eksisterende højspændingsledninger, som er optaget i regionplanen. Det nye anlæg vil overvejende blive placeret i det eksisterende tracé.

I Nordjyllands Amt krydses det rekreative cykelstinet samt, afhængig af om der vælges en linieføring nord eller syd om Lundby Bakker, byudviklingsinteresser ved Gug og Visse. Endelig er planlagte vindmølleområder i Arden og Nørager Kommune i konflikt med linieføringen.

I Århus Amt går linieføringen også overvejende gennem jordbrugsområder. Enkelte naturområder og et skovrejsningsområde bliver berørt af linieføringen foruden områder af særlig landskabelig interesse. Derudover berøres et erhvervsområde og mulige fremtidige byvækstområder ved Over Hornbæk samt et muligt byvækstområde øst for Hadsten. På det meste af strækningen i Århus Amt findes der allerede eksisterende højspændingsledninger, og det nye anlæg vil overvejende blive placeret i det eksisterende tracé.

2.2 TEKNISK BESKRIVELSE

I dag findes der allerede 150 kV-højspændingsledninger mellem Aalborg og Århus. Det nye 400 kV-højspændingsanlæg vil for en stor del af den ca. 117 km lange strækning blive placeret dér, hvor den eksisterende ledning allerede findes. Det eksisterende 150 kV-system vil så blive hængt op på de nye master.

Syd for Rold Skov mellem Haverslev og Tinghøj vil der blive etableret højspændingsanlæg i et område, hvor der i dag ikke findes større tekniske anlæg. Dette gælder også Aalborg-løsningen syd om Lundby Bakker. På strækningen er der dog i forvejen en arealreservation for en 150 kV-ledning mellem Haverslev og Tinghøj i Nordjyllands Amts regionplan 1997.

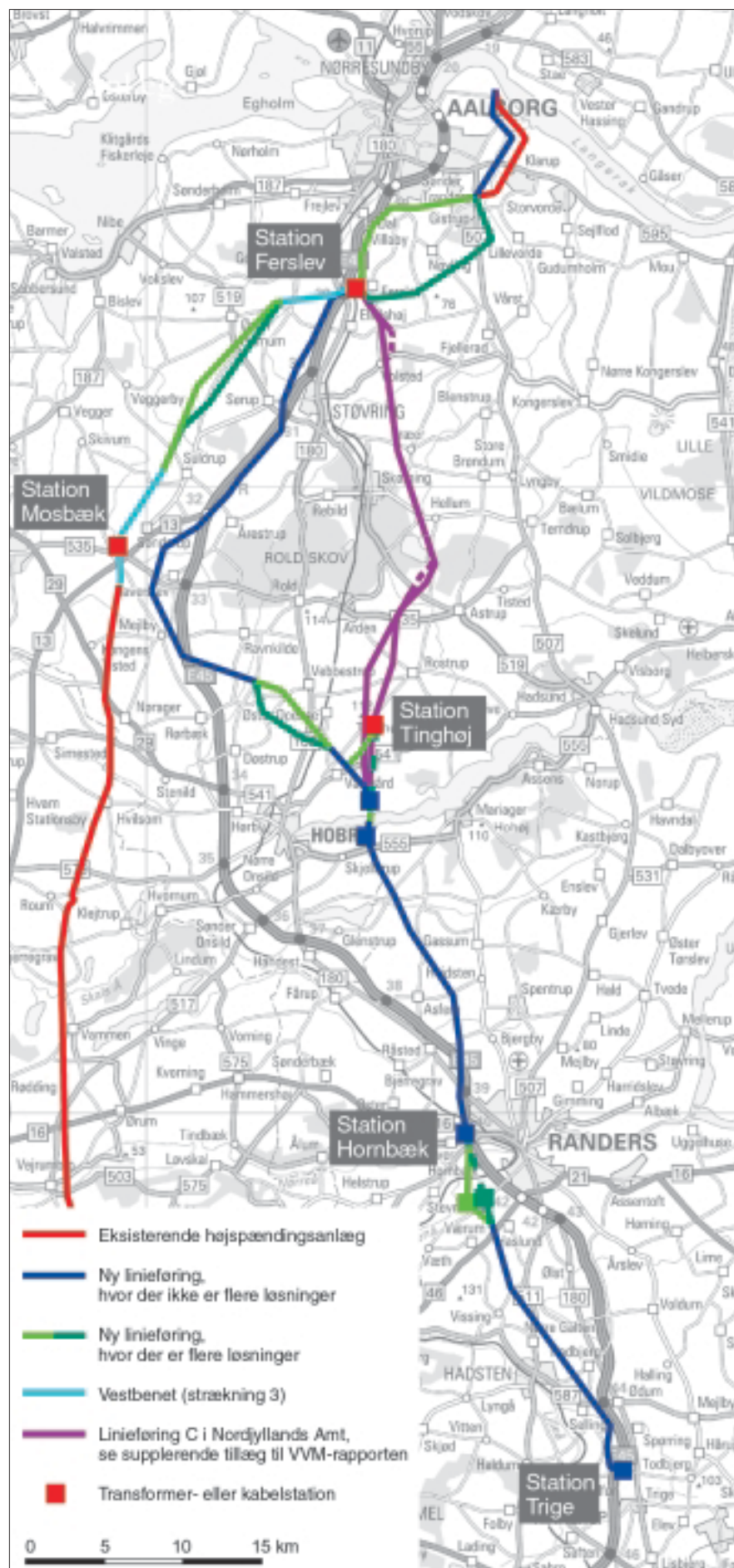
Ved Aalborg, Mariager Fjord og Gudenådalen overvejes løsninger med jord- og søkabler i stedet for luftledninger. Vælges dette, skal der anlægges overgangsstationer ved hver overgang mellem luftledning og kabel. En overgangsstation optager et areal på 5000 m². Ved Mariager Fjord vil en kabellægning betyde en bortsanering af den eksisterende 150 kV-ledning over fjorden. Det samme vil ske med 150 kV-ledningerne i Gudenådalen.

Der skal ikke anlægges nye transformestationer i forbindelse med anlægget, men det nye 400 kV-anlæg vil forbinde et antal eksisterende stationer.

Luftledninger, master og jordkabler

Den nye 400 kV-forbindelse anlægges som et luftledningsanlæg på Donaumaster. I gennemsnit placeres der ca. 3 master pr. km.

Luftledningerne består af aluminium og stål, mens Donaumasterne, består af zinkgalvaniseret konstruktionsstål. Masten står på et fundament af jernbeton. Der anlægges tre slags master



- bære-master og to typer knækmaster, som højst er mellem 42 og 44 m høje. Afstanden fra jorden til nederste tværkonstruktion er højst ca. 29 m. Knækmasterne er større end bæremasterne og udført i kraftigere stål.

Jordkablerne er syntetiske PEX-kabler, som er højspændingsledninger isoleret med plastmaterialet polyethylen. Kablerne er ca. 15 cm i diameter.

Anlægsfase, driftsfase og skrotningsfase

Anlægsarbejdet forventes at vare i alt ca. 24 måneder med igangsættelse ca. 1. maj 2001.

Ved anlæg af hver mast samt ophæng af ledninger er der behov for et antal skurvogns-, materiel- og oplags-

pladser, der efter aftale med lodsejeren føres tilbage til den oprindelige stand efter brug. Det samlede arealbehov for anlægsarbejdet pr. mast er ca. 2000 m², mens det permanente arealbehov for mastelokaliteter er 25 m² for bæremaster, ca. 100 m² for 60° knækmaster og 35 m² for 20° knækmaster.

Ved valg af en kabelløsning ved Mariager Fjord forventes de ca. 2,5 km lange kabler at blive spulet ca. 0,5-1,0 m ned i havbunden, eller at blive anlagt ved underboring. Vælges kabellægning i Gudenådalen vil de ca. 4,5 km lange kabler blive gravet ned i en rende. Ved krydsning af selve åløbet forventes anvendt underboring/genempresning. I Gudenådalen gør særlige geotekniske forhold sig gældende, og derfor kræver valg af anlægsteknik mere grundige undersøgelser af jordbunden.

Drift af luftledninger foregår normalt ved en central kontrol og overvågning foretaget af Eltra i Skærbæk. Ledningsnettet tilses én gang årligt fra helikopter, og hvert tredje år gennemgås nettet til fods. Vedligehold består bla. i beskæring af beplantning under luftledninger efter behov.

Anlæggets levetid er ca. 40 år. Størstedelen af de materialer, som anlægget består af, er genanvendelige. Stål og aluminium kan omsmeltes og genanvendes, og beton fra maste-fundamenter kan deponeres på losseplads, eller vil eventuelt kunne leveres til virksomheder, der nedknuser betonen for genanvendelse.

2.3 ANLÆGGETS VIRKNINGER PÅ LANDSKABET

400 kV-linien løber gennem et meget varieret landskab fra Limfjorden til station Trige.

Placeringen af anlægget i landskabet er søgt optimeret ud fra følgende kriterier:

- På strækningen er det prioriteret at linien får så lange lige stræk i så jævnt terræn som muligt.
- Kabelstationer er placeret således at eksisterende skov giver naturlig sløring.
- På hele strækningen er der mange fritliggende ejendomme og gravhøje som er søgt undgået, ligesom hensynet til vådområder er ønsket tilgodeset.
- Endvidere er masternes visuelle påvirkning søgt minimeret ved placering af linierne i forhold til landskabets naturlige sløringer, så som lavereliggende områder og skov.

Af hensyn til naturinteresser, motorvej og beboelse vil linien dog knække mange steder.

Strækningen fra Aalborg til Århus er opdelt i seks delstrækninger:

Strækning 1, Limfjorden til Ferslev

Omkring Aalborg er landskabet præget af de store dale: Romdrup Ådal, Indkildedalen og Østerådal. På det bølgede moræneplateau mellem dalene findes de to store rekreative områder Lundby Bakker og Dall Hede. Indkildedalen er omgivet af boligområder, mod nord Gug og Sønder Tranders, mod syd Klarup og Visse, mellem Lundby Bakker og Ferslev ligger småbyerne Lundby, Sæderup og Nøvling samt en del spredt bebyggelse. Motorvejen løber i Øster-ådal.

Der er tre forslag til linieføring: To nordlige løsninger, der løber gennem Romdrup Ådal, Indkildedalen og Østerådal til Ferslev på en eller to masterækker. En sydlig linieføring, der følger Romdrup Ådal, går rundt om Lundby Bakker, og derefter krydser den over moræneplateauet til Ferslev. Konklusionen på de mange muligheder er, at en sydlig løsning med to linieføringer på én masterække anbefales. Den eksisterende 400 kV-linie fra Indkildedalen flyttes således ned på den sydlige masterække. Det

vil skabe mulighed for at udnytte Indkildedalen som et stort rekreativt landskabselement i nær tilknytning til byen. Endvidere vil Østerådal slippe for mange masterækker, og Visse og Gistrup vil få en visuel sammenhæng med resten af byen.

Strækning 2, østbenet mod Århus, Ferslev over Støvring til Haverslev

Alternativ linieføring C i Nordjyllands Amt er behandlet i et supplerende tillæg til VVM-rapporten.

Landskabet på strækningen er delt af motorvejen og den eksisterende 400 kV-ledning parallelt med denne. På vestsiden findes mange fritliggende gårde, gravhøje, heder, skov og plantager, som det er for kompliceret at føre masterækker igennem.

Ved Haverslev erstattes den eksisterende 400 kV-forbindelse til Viborg af forbindelsen til Århus. Masterne vil på denne strækning blive ombygget med en ekstra etage, så de kan bære både 150 kV- og 400 kV-ledninger. Masterækken følger på størstedelen af strækningen motorvejen, hvor terrænet er mindst kompliceret.



Strækning 3, vestbenet mod Viborg, Ferslev via Øster Hornum til Haverslev

Alternativ linieføring C i Nordjyllands Amt er behandlet i et supplerende tillæg til VVM-rapporten. På den nordligste del af strækningen snor Guldbækken sig gennem et mosaiklandskab i lille skala. Længere mod syd ligger et rekreativt område med Hornum Sø og området omkring Hjeds Sø, der er karakteriseret ved åløb, moser og enge. Længere mod vest er landskabet mere roligt, men ligger i et højere terræn.

Den eksisterende 400 kV-forbindelse mellem Ferslev og Tjele flyttes mod vest, hvor der i dag er en 2 x 150 kV-forbindelse mellem Ferslev og Mosbæk. Hermed vil der komme større master på strækningen, og de landskabeligt følsomme områder ved Guldbækken, Hornum Sø og Hjeds Sø vil blive berørt. Derfor er der arbejdet med en alternativ løsning længere mod vest.

Strækning 4, Haverslev til amtsgrænsen

Alternativ linieføring C i Nordjyllands Amt er behandlet i et supplerende tillæg til VVM-rapporten. Landskabet mellem Haverslev og Mariager Fjord ligger på et stort moræneplateau med agerland. Fra Lindenberg Å til fjorden er der mange dødishuller, som giver landskabet en lille skala. Der er ingen retning på landskabet, og terrænet er uroligt og småkuperet. Simested Ådal snor sig gennem landskabet. Mariager Fjord skærer sig dramatisk gennem landskabet med høje stejle skovklædte sider. På strækningen er mange småbyer og fritliggende ejendomme samt gravhøje.

400 kV-forbindelsen løber i et nyt spor frem til Mariager Fjord, som krydses lidt østligere end det nuværende sted. Linien går i fladt terræn vest

om Haverslev, øst om Mejlby og krydser motorvejen syd for Mejlby. Herefter fortsætter den mod øst gennem Simested Ådal, som krydses ved et større råstofområde. Herfra til Valsgård er der 2 løsninger, hvor den nordlige har få knæk, men går over Brændmosen og 1 km fra Vebbestrup og Øster Doense. Den sydlige har to store knæk mere end den nordlige, men ligger længere væk fra samlede bebyggelser. Fra Valsgård fortsætter linien frem til Mariager Fjord. Fjorden passeres enten som kabel eller i luftledning lidt øst for den nuværende krydsning. Kun kabelløsningen kan anbefales ud fra et landskabeligt hensyn.

Strækning 5, amtsgrænsen til Randers

Landskabet syd for Mariager Fjord er et fladt til svagt kuperet landbrugsland. Tunneldalen med Glenstrup Sø og Østerkær Bæk løber parallelt med Mariager Fjord.

Syd for Mariager Fjord følger den nye forbindelse i store træk den eksisterende 150 kV-lednings tracé frem til station Hornbæk ved Randers. Ved Østerkær Bæk er linien justeret, så dalsiden passeres lave steder. Krydsningen sker, hvor dalen er smal.

Strækning 6, Randers til Trige

Omkring og syd for Randers er landskabet gennemskåret af mange ådale med Nørreåen, Gudenåen, Vissing Bæk og Lilleåen som de største. Landskabet er roligt med lange bløde bakker og store lavtliggende områder.

På strækningen følges den eksisterende lednings tracé i store træk, da den generelt ligger pænt i landskabet. Der er tre løsninger for passagen af Gudenådalen. Enten som luftledning i en vestligere linieføring end den nuværende, eller som kabel i den nuværende eller den nye linie. Herfra følger linien den eksisterende linies tracé over Vissing Bæk frem

til Spørring ådal, som krydses tæt på motorvejens krydsning af dalen. Herefter går den parallelt med motorvejen over et åbent højtliggende plateau frem til Station Trige, hvor den føres ind på stationen parallelt med 400 kV forbindelsen fra syd. Herved koncentrerer motorvejskrydsningen på et sted, og hvor det virker „naturligt“ tæt på stationen.

2.4 ANLÆGGETS ØVRIGE MILJØPÅVIRKNINGER

Plante- og dyreliv

Påvirkninger af plante- og dyreliv kan ske dels i anlægsfasen, dels ved det blivende anlæg og være af forbigående eller blivende karakter. Følgende generelle påvirkninger kan nævnes:

- Fjernelse og indskrænkning af levesteder for vilde dyr og planter - placeringen af masterne kan finjusteres i detailprojekteringen, så de mest værdifulde områder undgås.
- Midlertidig eller permanent dræning, som kan true vådområder.
- Gravearbejder og kørsel i anlægsfasen, der kan ændre vækstbetingelserne for specielle plantearter.
- Gennemføres naturgenopretningsprojekter på lavbundsarealer, hvor der etableres master og luftledninger, kan der være øget risiko for kollisioner med fugle. Desuden kræver det særlig opbygning af masternes fundament. Der er planlagt adskillige naturgenopretningsprojekter under Vandmiljøplan II langs det nye anlæg.
- Risiko for kollisioner mellem fugle og luftledninger - især store, tunge, nataktive fugle som storke, hejrer, ænder og gæs, vandfugle og rovfugle er udsatte.

De væsentligste naturområder, der berøres af 400 kV højspændingsledning Aalborg-Århus, er:

- 1 *Romdrup Ådal* - fuglelivet kan blive påvirket ved øget risiko for kollisioner.
- 2 *Lundby Krat og Lundby Mose* - Lundby Bakker påvirkes ikke direkte, men tørvemosen Lundby Mose vil blive berørt i den sydlige del både ved gravearbejdet i anlægsfasen og ved beskæring af buske og træer i driftsfasen.
- 3 *Øster Ådal* - beskyttede kulturenge, som afgræsses, vil blive påvirket. Desuden er der planer om et genopretningsprojekt under Vandmiljøplan II.
- 4 *Hov Hede* - Det store varierede naturområde vil blive påvirket af anlægsarbejder, gravning, forstyrrelser samt beskæring af buske og træer i driftsfasen. Der går dog allerede et højspændingsanlæg her.
- 5 *Guldbækken* - anlægsarbejdet kan true den værdifulde flora i overdrev og moser langs vandløbet.
- 6 *Hornum Sø* - ved valg af den vestlige løsning undgås negative påvirkninger af den meget rentvandede og værdifulde Hornum Sø. Til gengæld berøres mindre naturområder.
- 7 *Hjeds Sø* - midlertidige vandstandssænkninger i anlægsfasen truer ikke væsentlige naturværdier. Til gengæld er Hjeds Sø-området et muligt genopretningsprojekt under Vandmiljøplan II.
- 8 *Sønderup Ådal* - i anlægsfasen vil vegetation på ådalsskrænterne blive forstyrret, og odderen, som lever her, kan også blive forstyrret. Der skal tages særlige hensyn til vandløbet i anlægsfasen.



- 9 *Bradstrup Hede m.m.* - Flere mindre moser i dette område vil blive påvirket ved gravning, vandstandssænkning m.v. Risiko for kollisioner med fugle.
- 10 *Simested Å* - gravning og kørsel vil kunne skade floraen i ådalen. Evt. midlertidig dræning kan true vældpartier. Områder omkring Simested Å er muligt genopretningsprojekt under Vandmiljøplan II.
- 11 *Mariager Fjord* - en kabellægning vil berøre meget værdifulde og følsomme naturområder på skrænterne ned mod fjorden. Ved anlæg af luftledninger ned-sættes denne påvirkning. Anlægges kablet ved nedspuling, kan dette påvirke havmiljøet ved dannelse af sedimentfaner, øget iltforbrug, nedsat vækst hos blåmuslinger samt særlige kraftige påvirkninger af flora og fauna i arbejdsområdet. Havmiljøet vurderes at regenerere inden for højst 2 år.
- 12 *Østerkær Bæk og True Sø* - ved omhyggelig placering af masterne i detailprojekteringen kan de mest værdifulde områder undgås.
- 13 *Kåtbæk* - her er der planer om et genopretningsprojekt under Vandmiljøplan II. Anlægsfasen kan påvirke værdifulde kærømråder.
- 14 *Gudenådalen med Tebbestrup Bakker* - store dele af Gudenådalen er et muligt genopretningsprojekt under Vandmiljøplan II. Ved en kabelløsning vil gravearbejdet være omfattende og vil påvirke naturområder langs dalen. Til gengæld friholdes dalen for luftledninger, som ellers giver risiko for fuglekollisioner.
- 15 *Haslund Skov* - den fredede skov vil ikke blive direkte berørt, men en lille skovplantning op af Haslund Skov gennemskæres.

16 *Vissing Bæk* - her kan der være risiko for fuglekollisioner.

17 *Astrup Bæk og Spørring Ådal* - her er der ingen væsentlige påvirkninger for plante- og dyreliv.

Støj

Støjen fra højspændingsanlæggets luftledninger forekommer i fugtigt vejr og under rimfrost, mens støjen i tørt vejr vil være svag eller slet ikke hørbar.

Støjen aftager med afstanden: 50 m fra ledningerne er støjniveauet på maksimalt 43,0 dB i fugtigt vejr, 85 m fra ledningerne maksimalt 40,1 dB og 200 m derfra maksimalt 33,9 dB. Placeringen af ledningsanlægget mellem Aalborg og Århus er justeret, så antallet af boliger tæt på anlægget er så lavt som muligt. Langs den nye ledning vil der maksimalt blive belastet 69-112 boliger med støjniveauer over 40 dB, under de nævnte vejrforhold.

Luftforurening og klima

Under drift af anlægget vil der dannes meget små mængder af ozon. Disse mængder vil næppe kunne skelnes fra den ozon, som normalt findes i luften.

Klimaet kan påvirkes af udslip af såkaldte drivhusgasser, hvoraf kuldioxid (CO₂) og metan er nogle af de vigtige. Højspændingsnettet vil ikke i sig selv medføre udslip af CO₂ og vil derfor næppe medføre klimamæssige effekter under forudsætning af, at anlægget ikke medfører øget energiforbrug eller omlægning til andre energiformer.

Energistyrelsen vurderer, at brændselsbesparelsen ved det nye anlæg vil resultere i en betydelig CO₂-reduktion.

Jordforurening og affaldsdepoter

Nedbrydning af zink fra masterne samt aluminium fra luftledningerne vil foregå i hele anlæggets levetid. Udvaskning af disse metaller vurderes at være begrænset og derfor uden

betydning for sundhedstilstanden i afgrøder, husdyr eller mennesker.

Alle registrerede affaldsdepoter hos amterne er udpeget inden for en zone på 250 m fra linieføringen. Ved den endelige placering af masterne i detailprojekteringen skal disse områder tages i betragtning.

Forurening af overfladevand

Vand, der strømmer fra master, stationer og luftledninger i form af nedbør, kan indeholde forskellige metaller som zink og aluminium, der vaskes ud fra anlægget gennem hele anlæggets levetid. Metallerne kan føres via overfladeafstrømning og afvanding til vandløb og søer. Det vurderes ikke at kunne påvirke vandløb og større søer væsentligt.

I Nordjyllands Amt findes der mange lavbundsarealer, hvoraf de 13,6% er okkerpotentielle - dvs. at jernforbindelser i jorden ved midlertidig eller permanent grundvandssænkning i anlægsfasen kan omdannes til okker. Det kan give okkerudfældning i vandløb og vandhuller, og der kan ske en forringelse af vandkvaliteten og dermed af vandløbets værdi som levested for vilde planter og dyr.

Ved anlæg af master vil der foregå jordarbejde, som bl.a. omfatter oplagring af jord. Der kan ske udvaskning til nærliggende søer og vandløb af silt og ler fra det oplagrede jord. Jord i vandløb kan aflejres som belægninger på planter og dyr eller lægge sig som et slamlag på bunden og forstyrre fiskenes gydebanks. Denne påvirkning kan dog undgås ved en grundig miljøledelse i anlægsfasen.

Forurening af grundvand

Risikofaktoren for grundvandsforholdene set i relation til højspændingsmaster knytter sig til forurening af grundvand med zink og eventuelle tungmetaller, som udvaskes fra masterne. Der vurderes kun at være en meget begrænset risiko for lokal påvirkning af grundvandskvaliteten med hensyn til zink.

For ledernes vedkommende er den primære risikofaktor udvaskning af aluminium fra lederne og videre nedrivning til grundvandsspejlet. Risikoen for en påvirkning af grundvandskvaliteten vurderes dog som meget begrænset.

Elektromagnetiske felter

Magnetfelter forekommer ved alle højspændingsanlæg og dannes i forbindelse med strømførende ledere (f.eks. elledninger). Styrken af magnetfeltet vokser med strømstyrken. Styrken af magnetfeltet aftager med afstanden fra ledningen, men svækkes ikke væsentlig af bygninger og lignende.

Den mulige sundhedsrisiko ved udsættelse for magnetfelter fra højspændingsanlæg har givet anledning til en del usikkerhed i de senere år. Især har risikoen for kræft hos børn været i fokus. Der er bl.a. i Danmark og Sverige udført undersøgelser af denne risiko.

På baggrund af dette arbejde vurderede Sundhedsstyrelsen i 1993, at den mulige øgede risiko var lille, baseret på et skøn over kræfttilfælde forårsaget af højspændingsanlæg,

sammenlignet med andre livstidsrisici. Sundhedsstyrelsen konkluderede, at der ikke er videnskabeligt grundlag for at fastsætte grænseværdier for eksponeringen af magnetfelter fra højspændingsanlæg, eller at forandre regler for de eksisterende højspændingsanlæg. For nye anlæg anbefaler Sundhedsstyrelsen, at man, ud fra et forsigtighedsprincip, tilstræber at undgå linieføringer af vekselstrøms-højspændingsanlæg tæt på bebyggelser.

Nyere undersøgelser har hverken kunne be- eller afkræfte antagelsen om sundhedsmæssige risici ved elektromagnetiske felter.

Socioøkonomiske forhold

De socioøkonomiske effekter, der kan peges på ud fra anlæggets miljøpåvirkning, knytter sig til naboskabet mellem boliger og luftledninger. Boliger nær luftledningsanlæg vil, alt andet lige, få en forringet handelsværdi - dels som følge af visuelle effekter og støj og dels som følge af bevidstheden om magnetfeltet og dermed frygt for mulige helbredsrisici. Der findes særlige regler for økonomisk kompensation for nærhed til nye elanlæg.

Bebyggelserne i nærheden af luftledninger og jordkabler er optalt i henholdsvis 50, 85 og 200 meters afstand fra anlægget.

I alt berøres mellem 23 og 48 ejendomme af anlægget inden for 50 m's zonen. Mellem 69 og 112 ejendomme berøres inden for 85 m zonen, og mellem 276 og 350 ejendomme ligger inden for 200 m's zonen.

2.5 UNDERSØGTE ALTERNATIVER

En VVM-redegørelse indeholder de væsentligste alternativer til projektet, som har været undersøgt.

I VVM-processen har der været undersøgt forskellige alternative linieføringer for et 400 kV-højspændingsanlæg (Alternativ A, B, C, E, F og G, en ændret linieføring ved Trige samt en vestjysk forbindelse) mellem Aalborg og Århus. Der er udarbejdet supplerende tillæg til VVM-redegørelsen for alternativ C i Nordjyllands Amt, se dette.

Desuden har forskellige løsningsforslag været undersøgt, herunder kabelægning af hele strækningen, søkabler og 150 kV løsninger. Formålet med denne vurdering er at se på løsninger, der kunne være mere skånsomme for miljøet og samtidig etablere en robust løsning både til den daglige drift og til fremtidens behov for transport af el. Ingen af de nævnte løsningsforslag vurderes som brugbare af Energistyrelsen

Valg af linieføring

På baggrund af en sammenlignende vurdering af de forskellige linieføringsforslag blev alternativ D, Vesthimmerland - Katbjerg valgt ud af de to amter til videre bearbejdning. Forslagene vurderes samlet for bedst at tilgodese:

- eltekniske interesser
- landskabelige interesser
- miljømæssige interesser

Der er herunder specielt fokuseret på:

- mulighed for genbrug af eksisterende lednings tracéer
- regionale og nationale/internationale beskyttelses interesser
- muligheder for saneringer af eksisterende ledninger

Alternativerne A og B er blevet fra- valgt bl.a. på grund af nærhed til by- område samt forløb gennem uberørt landskab.

Motorvejs-alternativerne (Alternativ E og F) er fra- valgt bl.a. på grund af manglende genbrug af eksisterende traceér samt parallelføring med motorvej, hvilket er landskabeligt uheldigt.

Viborg-alternativerne (Alternativ G) er fra- valgt bl.a. på grund af manglende geografisk adskillelse af 400 kV-for- bindelserne, landskabelige problemer ved ådale, forløb gennem uberørt landskab og opretholdelsen af eksisterende ledning gennem Rold Skov, som ellers ville blive saneret væk.

De undersøgte alternativer A, B, E, F og G er beskrevet i rapportens kapitel 7.

For alternativ C i Nordjyllands Amt foreligger supplerende tillæg til VVM-redegørelse.

2.6 AFVÆRGEFORANSTALTNINGER

Et vigtigt formål med en VVM-redegørelse er at pege på foranstaltninger, der kan mindske eller kompensere de skadelige virkninger, som miljøet udsættes for.

Bortsanering af andre eksisterende ældre ledningsanlæg er med til at afbalancere de negative virkninger ved den nye linieføring.

Ved selve placeringen og finjusteringen af den valgte linieføringer væsentlige negative virkninger på miljøet undgået. Linieføringen er forsøgt tilpasset landskabet mellem Aalborg og Århus, og på særligt følsomme landskabsstrøg er bl.a. niveauforskelle

anvendt til at skjule anlægget. Nogle steder er kabellægning på tale som en landskabelig afværgeforanstaltning.

Ved den efterfølgende detailprojektering kan skadelige miljøpåvirkninger begrænses yderligere ved i størst muligt udstrækning at følge VVM-redegørelsens forslag til konkrete afværgeforanstaltninger.

Inden anlægsfasen kan forskellige afværgeforanstaltninger sættes i værk, herunder arkæologiske forundersøgelser, yderligere undersøgelser af registrerede affaldsdepoter samt geotekniske undersøgelser, bl.a. i Gudenådalen.

I anlægsfasen kan der udarbejdes en miljøledelsesplan til entreprenøren, som løbende udpeger konkrete miljøhensyn. Desuden kan alle genanvendelige materialer udnyttes, drænvand opsamles, støj- og luftforurening begrænses, og der stilles krav, herunder til støj, for det anvendte materiel. Arbejdsbæltets bredde kan desuden reduceres så vidt muligt ved følsomme passager.

I driftsfasen kan kompenserende foranstaltninger bestå i plantning af skov et andet sted på mindst samme areal, som det der fældes. Desuden kan der anlægges strategisk beplantning til at afværge visuelle gener. Endelig kan der med fordel placeres redekasser for tårnfalke i visse af masterne.

KAPITEL 3

BAGGRUND





3.1 LOVGRUNDLAG

Lov om planlægning

I henhold til lov om planlægning skal regionplanen indeholde retningslinier for beliggenheden og udformningen af større enkeltanlæg, der må antages at påvirke miljøet i væsentlig grad.

Samlebekendtgørelsens regler om VVM

Ifølge bekendtgørelse nr. 428 af 2. juni 1999 om supplerende regler i medfør af lov om planlægning (samlebekendtgørelse) skal forslag til regionplanretningslinier for stærkstrømsluftledninger på mindst 2 km bygget til spændinger over 100 kV, ledsages af en redegørelse, der indeholder en særlig vurdering af anlæggets virkning på miljøet.

For nye ledningsstrækninger skal der udarbejdes en særlig redegørelse for ledningernes indvirkning på omgivelserne, en VVM-redegørelse. Denne redegørelse beskriver projektet med særligt vægt på anlæggets påvirkning af landskabet, men også:

- Virkninger på befolkning - herunder eventuel sundhedsfare
- Påvirkning af plante- og dyreliv
- Kulturarv, herunder fortidsminder
- Øvrige påvirkninger af miljøet på kort og lang sigt.

Endelig skal der redegøres for de væsentligste undersøgte alternativer.

Naturbeskyttelsesloven

Skov- og Naturstyrelsen skal godkende 400 kV-luftledninger i henhold til Naturbeskyttelseslovens §20. Ved godkendelsen vurderer styrelsen højspændingsanlæggets nærmere udformning og dets forhold til bl.a. landskabs- og naturinteresser.

Da disse spørgsmål også behandles i regionplantillægget, vil den efterfølgende behandling efter naturbeskyttelsesloven i de fleste tilfælde kunne indskrænkes til en formalitet.

Endelig skal der søges dispensation, hvis master placeres i konflikt med beskyttede naturtyper (søer, vandløb, heder, moser, strandenge, ferske enge, overdrev), beskyttede sten- og jorddiger, fortidsminder eller bygge- og beskyttelseslinier.

Lov om elforsyning

Projekter til ledningsanlæg på 100 kV og derofter skal godkendes af Energistyrelsen i henhold til lov om elforsyning. Ved godkendelsen af de enkelte projekter vurderer Energistyrelsen deres sammenhæng med det øvrige elsystem, og herunder deres betydning for forsyningssikkerhed og økonomi.

Godkendelsen vil normalt forudsætte, at projektet forinden er belyst i en plan. Energistyrelsen kan dog afgive en forhåndsudtalelse. Styrelsen har 10. september 1996 udtalt sig om 400 kV- forbindelsen Vendsysselværket-Trige. Denne udtalelse er i 1999 revurderet på baggrund af væsentligt ændrede forudsætninger (findes i afsnit 3.3).

Elselskabet kan med hjemmel i lov om elforsyning erhverve rettigheder over fast ejendom ved aftale med de berørte lodsejere eller om nødvendigt ved ekspropriation.

Stærkstrømsbekendtgørelsen

Stærkstrømsbekendtgørelsen indeholder bestemmelser om de sikkerhedsmæssige forhold i forbindelse med højspændingsledninger.

Erstatninger

I 1994 er der indgået aftale mellem Dansk Familielandbrug, De Danske Landboforeninger, Dansk Erhvervsjordbrug og Danske Elværkers Forening om standardiserede principper og takster for erstatninger for elanlæg, der anbringes på eller i landbrugsjord. Af aftalen fremgår bl.a., at der ydes erstatning i forbindelse med etablering af luftledninger, skader på jordens struktur og afgrøder samt midlertidige skader og øvrige ulemper.

Placeres en 400 kV-luftledning nærmere end 50 m til et stuehus, tilbyder elselsskabet at købe hele ejendommen.

Ønsker ejeren ikke at sælge, ydes i stedet en erstatning på 30% af boligens handelsværdi. Placeres ledningen mellem 50 og 80 m fra stuehuset, ydes en erstatning på mellem 24% og 6% af ejendommens handelsværdi. Tilsvarende princip og afstandskriterier gør sig gældende ved placering nær driftsbygninger. For 400 kV-ledninger ydes i 1999 mellem 21.904 og 109.522 kr., alt efter afstand fra luftledningsanlæggets midte til driftsbygning. Alle beløb er engangsbeløb i 1999-priser og bliver årligt reguleret.

Ved opstilling af master ydes erstatning afhængigt af mastetype. Der ydes også erstatning for et deklarationsareal under luftledninger med et beløb svarende til 50% af jordens grundværdi ved sidste offentlige vurdering. For ét-benede 400 kV-stålmaster gives en engangserstatning på:

- Bæremast med knækvinkel indtil 5°: 21.904 kr.
- Knækmast op til 20°: 27.381 kr.
- Knækmast mere end 20°: 38.333 kr.

Endelig udbetales erstatning for skader på jordens struktur ved anlægs-, reparations- eller tilsynsopgaver, ligesom der ydes erstatning for skadede afgrøder.

For uddybende beskrivelse og takster henvises til pjecen „Elanlæg på landbrugsjord“, udgivet i 1999 af Dansk Familielandbrug, De Danske Landboforeninger og Danske Elværkers Forening.

3.2 HØJSPÆNDINGSNETTET

Landsdækkende principper for højspændingsledninger

I 1995 godkendte Boligministeren og Miljø- og Energiministeren et notat om principperne, som Danske Elværkers Forening, Boligministeriet og Amtsrådsforeningen har tiltrådt. Principperne forudsættes lagt til grund for amternes regionplanlægning.

De landsdækkende principper skal i hvert amt udmøntes i en samlet, langsigtet plan for højspændingsnettet, der udarbejdes i et samarbejde mellem elsekskaberne og amtsrådet.

Helhedsplanlægning

Der er givet udtryk for enighed om, at elsekskaberne i samarbejde med de regionale myndigheder bør tilrettelægge en samlet langsigtet planlægning med en nærmere prioritering af ændringerne i det eksisterende net og af den kommende udbygning med henblik på at nedbringe generne fra luftledninger mest muligt.

Følgende principper bør danne grundlag for denne prioritering:

Reduktion af luftledninger: Der skal tilstræbes en reduktion af det samlede luftledningsnet over 100 kV. Nye 400- og 150/132 kV-anlæg planlægges under hensyn hertil.

400 kV: 400 kV-ledningsanlæg kan normalt fremføres som luftledninger. Det bør dog i særlige tilfælde overvejes at kabellægge 400 kV-ledninger over kortere stræk, f.eks. i forbindelse med indføddning til større byer, eller hvor en luftledning vil få væsentlige konsekvenser for nationale naturinteresser, og der ikke findes acceptable alternative ledningsføringer.

150 kV: 150/132 kV-ledningsanlæg kan etableres som luftledninger, hvor det kan ske uden væsentlige konsekvenser i forhold til bymæssig bebyggelse eller væsentlige naturinteresser, eksempelvis som kombineret 400/150 kV-luftledning.

I forbindelse med reduktion af luftledningsnettet tilstræbes det at fjerne eller kabellægge eksisterende 150/132 kV-luftledninger, hvor ledningerne er uhensigtsmæssige i forhold til bymæssig bebyggelse eller væsentlige naturinteresser.

60 kV: Nye ledningsanlæg under 100 kV kabellægges.

Eksisterende 60/50 kV-anlæg kabellægges, når ledningerne er uheldige i forhold til bymæssige bebyggelse eller væsentlige naturinteresser.

Ved større saneringsarbejder behandles eksisterende ledningsanlæg på lige fod med nyanlæg. Dermed menes, at eksisterende ledningsanlæg ikke skal kunne få forlænget deres levetid i det uendelige men betragtes som nyanlæg ved større renoveringsarbejder.

Jævnstrøm: Jævnstrøms-forbindelser søges (både ved større renovering og nyanlæg) altid lagt i jorden.

Miljøhensyn ved placering af luftledninger

Ved placering af luftledninger må der foretages en konkret vurdering, hvori der indgår dels en afvejning af forsyningsikkerhed og økonomi og dels en sammenvejning af de forskellige miljøinteresser m.v. i forhold til alternative muligheder og de dermed forbundne udgifter. Principperne fremgår af den statslige udmelding til regionplanrevision 2001.

Luftledninger bør først og fremmest undgås

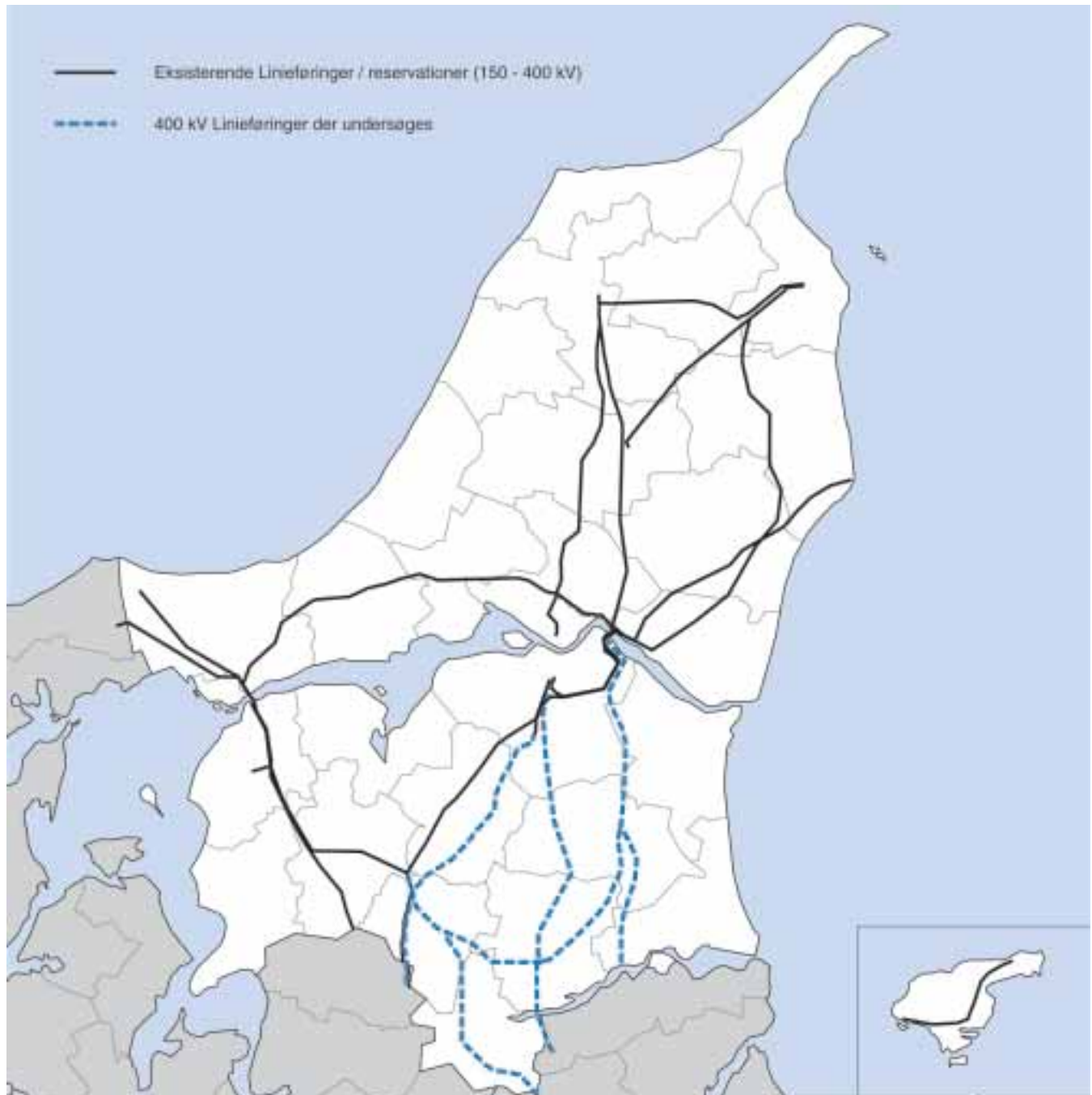
- i tættere bebyggede områder
- i fredede områder
- i særligt værdifulde landskaber
- i områder omfattet af naturbeskyttelseslovens strandbeskyttelseslinie
- omkring fortidsminder og kirker
- i de internationale beskyttelsesområder (EF-fuglebeskyttelsesområder, EF-habitatområder og Ramsar-områder)

Herudover bør luftledninger så vidt muligt undgås

- i værdifulde landskaber
- i skove
- i potentielle naturgenopretningsområder
- i områder omfattet af naturbeskyttelseslovens generelle beskyttelsesbestemmelser
- i landskaber, der er uberørte af tekniske anlæg

Indarbejdelse af principperne

Principperne er indarbejdet i: Eltra's Kabelhandlingsplan 1995, Eltra's Netplan 1999. Energistyrelsens strukturrapport 1999.



Højspændingsnettet i Nordjyllands Amts regionplan '97.

Højspændingsforbindelser i Nordjyllands Amts Regionplan 1997

I regionplanen for Nordjyllands Amt er der reservationer til ledningsanlæg på 150 kV og derover. Heri indgår alternative linieføringer for 400 kV-forbindelsen mellem Aalborg og Århus.

Siden 1980 har regionplanen reserveret linien fra Østhavnen i Aalborg, gennem ådalen mod syd, forbi Vårst og Tørndrup, med krydsning af Mariager Fjord ved Assens. Ligeledes er der reserveret en linie mellem Tinghøjstationen nord for Valsgaard og Mosbækstationen vest for Haverslev.

Ved vedtagelse af regionplanen i 1997 blev de øvrige behandlede alternativer

optaget i regionplanen som „400 kV-linieføringer, der undersøges“.

På nuværende tidspunkt forventes reservationen mellem Hjørring og Frederikshavn ikke udnyttet og derfor eventuelt ophævet ved næste revision eller i forbindelse med den forestående saneringsplanlægning.

Retningslinier

Ifølge planens retningslinie 1.11.4, gælder følgende:

- Højspændingsforbindelser på 60 kV og derunder skal normalt udføres som jordkabler.
- Højspændingsforbindelser på 150 kV skal så vidt muligt udformes som jordkabler. For disse højspændingsforbindelser skal der dog foretages en afvejning af økonomiske konsekvenser af projektet som helhed i forhold til gevinster for landskab og beboelse, før der træffes af gørelse om luftledning eller jordkabler.
- Højspændingsforbindelser på 400 kV skal normalt udføres som luftledninger.
- Højspændingsforbindelser, der etableres til jævnstrøm, skal udføres som jordkabler.

Saneringsplanlægning

Nordjyllands Amt har endnu ikke lavet en plan for sanering af højspændingsnettet, idet dette i betydelig grad afhænger af løsningen omkring 400 kV-forbindelsen. Der kan dog henvises til notatet ”400 kV-højspændingsanlæg. Saneringer omkring Aalborg.

Vurdering af forslag til linieføring” fra juli 1999, som vurderer de landskabelige, miljømæssige og eltekniske aspekter ved forskellige alternativer ved Aalborg.

Det væsentligste enkeltstående saneringspotentiale ligger syd for Limfjorden omkring Aalborg. Derudover forventes det bl.a., at forbindelserne gennem regionale naturområder i Himmerland og ved Vejlerne kommer til at indgå i denne planlægning, ligesom Sverigesforbindelsen over Læsø.



Højspændingsnettet i Århus Amts regionplan '97.

Højspændingsnettet i Regionplan 1997 for Århus Amt

I regionplanen for Århus Amt er der reservationer til ledningsanlæg på 150 kV og derover. Heri indgår alternative linieføringer for 400 kV-forbindelsen mellem Aalborg og Århus.

Siden 1980 har regionplanen reserveret linien fra Assens over Hornbæk ved Randers til Trige. Derudover gælder et forslag til regionplantillæg fra 1992, som reserverer en linieføring,

der krydser Mariager Fjord ved Katbjerg i stedet for ved Assens.

Retningslinier

Ifølge retningslinie 6.4, stk. 2, gælder følgende:

- „Der reserveres areal til
- en 400 kV-højspændingsledning, Vendsysselværket-Trige,
- en 400 kV-højspændingsledning, Vejen-Tjele, og
- en 400 kV-højspændingsledning, Trige-Tjele

for så vidt angår de dele af strækningerne, som ligger i Århus Amt.

Det forudsættes, at de nye ledninger i princippet udnytter samme tracé som de eksisterende ledninger på de tre strækninger, og at de eksisterende master fjernes“.

Arealreservationerne er foreløbige. Før anlæggene kan realiseres, skal der udarbejdes tillæg til regionplanen og VVM-redegørelser, herunder med undersøgelse af alternativer.

Saneringsplanlægning

Amtsrådet har i 1997 med elseskaberne aftalt en principplan for sanering af det eksisterende luftledningsnet. Ledningsstrækningerne fremgår af kortet. Planen er en opfølgning og konkretisering af principper, som elseskaberne på landsplan har aftalt med Miljø- og Energiministeriet.

Planen indebærer

- at der etableres nye 150 kV-ledninger med en samlet længde på ca. 34 km,
- at der demonteres 150 kV-ledninger med en samlet længde på ca. 62 km,
- at der demonteres 60 kV-ledninger med en samlet længde på ca. 307 km.

Regionplanen indeholder derudover de ovenfor nævnte foreløbige areal reservationer til 3 nye 400 kV-ledninger, som alle forudsættes gennemført ved ombygning af eksisterende 150 kV- eller 400 kV-ledninger, så der til sin tid demonteres ledninger (masterækker) af en tilsvarende længde.

Eltras netudviklingsplaner

Med oprettelsen af Eltra pr 1. januar 1998 blev produktion og transmission adskilt. Den tilsvarende opdelingsproces er på vej i de regionale selskaber, hvorefter samarbejdet mellem Eltra og 150 kV-netselskaberne er reguleret af samarbejdsaftaler.

I følge „Retningslinier for systemansvaret i det jysk-fynske område“ udarbejder Eltra årligt en netplan, der forelægges Energistyrelsen. Netplan 2000 behandler en række emner, der har betydning for system- og forsyningssikkerheden, åbning af elmarkedet og implementeringen af EU's markedsdirektiv senest 1999.

Formålet med Eltras Netplan er fortsat at sikre et fleksibelt 400 kV- og 150 kV-transmissionsnet under hensyntagen til langsigtede mål, så strategiske og geografiske forudsætninger

udnyttes bedst muligt. Det betyder, at udbygningen af 400 kV-nettet fortsættes, så der opnås den nødvendige driftssikkerhed og en økonomisk optimal udbygning.

Rammerne for Eltras systemansvarlige virksomhed er lov om elforsyning, Lovbekendtgørelse nr. 632 af 1. juli 1996, der fastlægger et overordnet neutralt systemansvar placeret hos Eltra for den vestlige del af Danmark. 150 kV-nettene stilles ifølge loven til rådighed for den systemansvarlige virksomhed.

I 1995 blev der udarbejdet en „Handlingsplan for kabel/luftledning“ (EL-SAM 1995). Planen er baseret på Miljø- og Energiministeriets „Principper for etablering og sanering af højspændingsanlæg“ og medfører en planlægning, hvor 400 kV-nettet forventes færdigbygget i år 2010-2015.

Et sammenhængende 400 kV-ringnet er en af forudsætningerne i Handlingsplanen for de omfattende saneringer, herunder skrotninger af visse, gamle 150 kV-ledninger. En overordnet netstruktur er nødvendig for at sikre, at der bygges færrest mulige ledninger

Den overordnede struktur er revideret i 1995 og 1998. Senest har Energistyrelsen udgivet „Analyser af den langsigtede netstruktur for eltransmissionsnettet“ fra januar 1999.

Handlingsplanen medfører, at 400 kV- og 150 kV-transmissionsnettet bygges som kombinerede luftledninger med 400 kV og 150 kV ophængt på de samme masterækker.

Bygningen af 400 kV-højspændingsledningen mellem Vendsysselværket og Trige skaber dette 400 kV ringnet og er et led i en modernisering, hvor transporterne flyttes fra 150 kV til 400 kV.

Det samlede 400 kV- og 150 kV-transmissionsnet forbliver et monopol, som ejes af elforbrugerne, selv om

elmarkedet åbnes, og der bliver konkurrence på produktionssiden.

En vigtig rolle for transmissionsnettet er at medvirke til opfyldelse af dansk miljø- og energipolitik. Nettets miljørolle har allerede i en årrække været central for indpasning af de store mængder decentral kraftvarme og vind, der allerede er i elsystemet.

Transmissionsnettet i Jylland-Fyn består af et samkørende 400 kV- og 150 kV-vekselsstrømsnet med tilhørende forbindelser til naboområderne. Netstrukturen er overvejende baseret på luftledninger og har været under opbygning siden 1950'erne.

Som en overordnet strategi blev det i netudvidelsesplan 1992 lagt fast, at der skal ske en optimal udnyttelse af de eksisterende tracéer til flersystemsledninger ved ombygning og restrukturering. Der vælges altid den maksimale overføringskapacitet på luftledninger, 772 mm² duplex for 400 kV og 772 mm² simplex for 150 kV. Dette skal ses som en fleksibilitet og en rimelig fremtidssikring.

Et fleksibelt net giver mulighed for saneringer, en bedre lastfordeling af produktionen og dermed også en mulighed for at reducere CO₂-udledningen. Også en reduktion af nettab vil i miljømæssig sammenhæng være interessant. Her har både 400 kV-udbygningen og den øgede decentrale produktion betydning.

Ved bygning af netanlæg, som jo har lang levetid, er fleksibilitet, effektivitet og fremtidssikring vigtige elementer. Den langsigtede netstruktur skal være robust og kunne tilfredsstille meget forskellige transportbehov. Der er således en række forhold, der har betydning for den langsigtede netstruktur, herunder hensyn til bunden elproduktion, integration af store mængder uforudsigelig havmølle-effekt, behov for kortslutningseffekt, behov for renovering m.v.



Belastningscentre/knudepunkterne på den manglende del af den østjyske ringforbindelse er 400/150 kV- transformerstationerne ved Vendsysselværket, Ferslev og Trige samt de underliggende 150/60 kV-transformerstationer i Aalborg-området og ved Tinghøj, Hornbæk og Mosbæk.

Der kan gennemføres en række re-struktureringer af 400 kV- og 150 kV-

nettet ved anvendelse af de kombine-rede luftledninger. Det sker i takt med færdiggørelsen af 400 kV-nettet, så det restrukturerede net også er det færdigbyggede vekselsstrømsbasisnet. (se figuren med Eltras Netplan på for-rige side).

Når fleksibiliteten er sikret ved luft-ledningerne, kan udbygningsbehovet på det lange sigt enten fastholdes

som kombineret fremføring, eller man kan vælge at „lade systemet vokse“ og dermed øge overførings-evnen ved at anvende begge systemer på 400 kV-tosystemsmasterne til 400 kV. Dette må så ske ved, at 150 kV-systemer kabellægges.

Netdimensioneringskriterierne vil blive videreudviklet, så de tager hen-syn til markedets ændrede behov.



3.3 BEHOVET FOR LEDNINGEN

Amterne har anmodet Energistyrelsen redegøre for, om der er behov for den ansøgte ledning. Det følgende er Energistylens vurdering af dette behov fra september 1999. Energi-styrelsen har desuden vurderet en række alternativer til den ansøgte ledning, der findes i afsnit 7.2.

Ændrede forudsætninger siden Energi-stylens udtalelse fra 1996

Der er siden Energi-stylens udtalelse fra 1996 om behovet for 400 kV forbindelse Vendsysselværket-Trigesket en ændring af væsentlige forudsætninger. Energi-styrelsen foretager løbende justeringer og prognoser og forventninger, således at beslutningsgrundlaget indeholder de nyeste forudsætninger omkring blandt andet forbrug og produktion. Energi-stylens prognoser udarbejdes dog kun for hele Danmark, og derfor anvendes Eltras relative stationsfordelinger til at bestemme belastninger på de enkelte stationer.

Elforbruget

Med den nationale energihandlingsplan Energi 2000 og Energi 21 fra 1996 blev der igangsat en række besparelsesinitiativer. Prognoserne for elforbruget er løbende blevet justeret - dels for at afspejle de seneste tendenser i elforbrugets udvikling, dels for at følge de beregnede effekter af besparelsesinitiativerne fra energihandlingsplanerne.

I 1996 forventede Energi-styrelsen således et samlet elforbrug i Danmark på 33,9 TWh i år 2005, mens der i dag forventes et elforbrug på 34,9 TWh i år 2005.

Eltra's prognose er ligeledes blevet revideret, og Eltra forventer nu et lavere elforbrug end antaget i 1996 - således er det forventede forbrug i knudepunkterne i Nordjylland for år 2005 blevet reduceret med ca. 20 MW.

Havvindmøller

Den første fase af havmøller på 150 MW ved Læsø er nu medtaget i de beregningsforudsætninger, der ligger til grund for vurderingen af behovet for forbindelsen. Den første havvindmøllepark ved Læsø forventes i drift år 2003. Den første havvindmøllepark ved Læsø forventes tilsluttet transmissionsnettet i Vester Hassing.

I „Havmølle-handlingsplan for de danske farvande“ fra 1997 er det samlede realiserbare potentiale syd for Læsø ved dybder på 0-15 m opgjort til 2700 MW. Dertil kommer supplerende områder i det nordlige Kattegat, som samlet er opgjort til 3800 MW ved dybder på op til 15 m.

Energi-styrelsen understreger dog, at der er tale om teoretiske betragtninger, og at det realiserbare potentiale syd for Læsø tidligst kan vurderes, når der foreligger erfaringer fra etableringen af det første demonstrationsprojekt.

Kraftværker i Nordjylland

For de centrale kraftværksenheder indgår Aalborgværket på 269 MW ikke længere i forudsætningerne, da værket udgår af driftsdisponeringen pr. 1. juli 1999.

Kraftværksenhederne på Vendsysselværkets blok 2 og 3 forventes at have sidste driftsår i henholdsvis år 2006 og år 2023. Sidste driftsår er dog kun vejledende, og det forventes, at markedsforholdene og CO₂-kvoter vil få stor indflydelse på Vendsysselværket blok 2's fremtid. Blokken, der har en effekt på 300 MW, er i dag sat i langtidsreserve, og blokkens fremtid er uvis. Der kan således blive tale om en fremskyndet skrotning eller levetidsforlængelse af blokken. En eventuel skrotning af blokken skal godkendes af Energi-styrelsen.

Vendsysselværkets blok 2 indgår dermed ikke i nærværende beregninger af behovet for ledningen.

Landbaserede vindmøller

Tilgangen af vindmøller i Danmark har oversteget de oprindelige forventninger i forhold til Energi 21, hvor der forventedes en landbaseret vindmøllekapacitet på ca. 772 MW i 1998. Med udgangen af 1998 var der opstillet i alt 1443 MW i hele Danmark.

Eltra forventede i 1996 en vindmøllekapacitet i Nordjylland på 174 MW i år 2000, hvor Eltra i det nyeste plangrundlag forventer 280 MW i år 2000.

Kraftvarme

Tilgangen af kraftvarme i Danmark har ligeledes oversteget forventningerne fra behovsvurderingen i 1996. Eltra forventede dengang en decentral kraftvarmekapacitet i Nordjylland på 146 MW i år 2000, hvor Eltra i det nyeste plangrundlag forventer 341 MW i år 2000.

Udlandsforbindelser

Med liberaliseringen af elmarkedet og den store udbygning med kraftvarmebunden elkapacitet samt vindkraft, har tilgængeligheden og rådigheden af udlandsforbindelserne fået større vægt for det samlede behov i forhold til 1996.

Konti-Skan-jævnstrømsforbindelserne fra Vester Hassing til Sverige består af en pol fra 1965 med en kapacitet på 270 MW, som er tilsluttet 150 kV nettet, samt en pol fra 1988 med en kapacitet på 360 MW, som er tilsluttet 400 kV nettet.

Udlandsforbindelserne indgår med reduceret effekt som en del af grundbalancen. Grundbalancen anvendes som udgangspunkt for beregningerne af hensyn til forsyningssikkerheden, kriterium C (forklaring af kriterier, se neden for).

Tilgængeligheden af udlandsforbindelserne undersøges i forbindelse med beregningerne i henhold til kriterium A, som beskriver rådigheden af produktionskapaciteten (forklaring af kriterier, se neden for).

Dimensionering af højspændingsnettet

Det overordnede transmissionsnet skal sikre en ensartet og høj forsyningssikkerhed i Danmark. Endvidere skal transmissionsnettet sikre en effektiv adgang til produktionsapparatet samt give mulighed for at kunne håndtere eloverløbsituationer - situationer hvor der på kraftvarme og vindkraft-anlæggene produceres for meget el - på en hensigtsmæssig måde.

Denne nødvendige forsyningssikkerhed sikres af Eltra og transmissions-selskaberne ved at dimensionere transmissionsnettet efter et sæt kriterier.

Tabellen opsummerer udviklingen i forudsætningerne for elsystemet i Nordjylland. Oplysningerne stammer fra data-grundlaget for Eltras netplaner fra 1994, 1996 og 1997 (NUP), hvor prognoserne til den kommende Netplan 2000 desuden er gengivet.

Kriterierne skal således sikre, at transmissionsnettet gøres robust og fleksibelt over for mulige uheld og fejlsituationer.

I forbindelse med behovsvurderingen for 400 kV-forbindelsen anvendes to netdimensioneringskriterier for henholdsvis tilgængelighed af produktionsapparatet og forsyningssikkerhed.

Kriterium C for forsyningssikkerhed

Til belysning af nettets styrke over for fejlsituationer har hhv. Eltra og Energi-styrelsen udført analyser og beregninger af en række driftssituationer i henhold til Eltra's dimensioneringskriterie C. Ifølge kriteriet skal forsyningen til elforbrugerne kunne opretholdes blandt andet ved mangel af en ledning og to kraftværksblokke.

Kriterium C er udbygningsbestemende og fastslår behov af hensyn til forsyningssikkerheden.

Kriterium A for tilgængelighed af produktionen

Under rimeligt tænkelige driftsforhold skal produktionsapparat og udlandsforbindelser kunne udnyttes med mangel af en netkomponent. Til belysning af disse forhold har hhv. Eltra og Energistyrelsen udført analyser og beregninger af en række driftssituationer i henhold til Eltra's dimensioneringskriterie A.

Kriteriet er i de fleste situationer udbygningsbestemende og giver mulighed for at vurdere, i hvilken udstrækning elnettet er en barriere for udnyttelsen af produktionsapparatet. Hermed er det muligt ud fra en økonomisk og miljømæssig betragtning at vurdere, om de eventuelle begrænsninger er acceptable for det samlede system.

Ved kriterium A beregningerne opstilles en række forskellige produktions-alternativer for en region, hvorefter der gennemføres beregningsrækker, hvor alle netkomponenter bliver taget ud en ad gangen.

Decentral produktion i beregningerne

Decentral produktion håndteres særskilt i beregningerne på grund af værkernes varmbundne produktion samt egenskaber i fejlsituationer. Således skal forsyningen i kriteriesituationerne kunne opretholdes ved mangler og reduceret produktion på de decentrale kraftvarmeværker.

På baggrund af en række driftsstatistikker, har Eltra fastsat en generel beregningsteknisk rådighed for decentrale værker. Rådigheden fastsættes til 50% i sommerperioden og 75% i vinterperioden.

Alle tal i MW	Prognose år 2000 i NUP 94	Prognose år 2000 i NUP 96	Prognose år 2000 i NUP 97	Plangrundlag 2000	Prognose år 2005 i NUP 94	Prognose år 2005 i NUP 96	Prognose år 2005 i NUP 97	Plangrundlag 2005
Centrale kraftværker ¹⁾	949	949	680	385	949	680	680	385
HVDC-forbindelser	630	630	630	630	630	630	630	630
Decentrale kraftvarme	146	355	367	341	146	355	300	355
Landmøller		174	219	280		279	230	349
Havmøller			0	0			120	150
Installeret effekt	1.725	2.108	1.896	1.636	1.725	1.944	2.050	1.869
Elforbrug	761	686	677	677	810	726	715	715

1) Inklusive levetidsforlængede anlæg, men eksklusive anlæg i langtidsreserve.

	Maks. Effekt	Kriterium A (Tilgængelighed)	Kriterium A (Tilgængelighed)	Kriterium C (Forsyningsikkerhed)
Decentral kraftvarme	385 MW	305 MW (76% af maksimal)	305 MW (76% af maksimal)	224 MW (58% af maksimal)
Vindmøller på land	160 MW	0 MW (ingen tilgængelighed)	0 MW (ingen tilgængelighed)	0 MW (ingen tilgængelighed)
Havvindmøller	120 MW	120 MW (100% af maksimal)	120 MW (100% af maksimal)	120 MW (100% af maksimal)
Centrale kraftværker	385 MW	385 MW (Vendssysselværket blok 3)	385 MW (Vendssysselværket blok 3)	385 MW (Vendssysselværket blok 3)
Forbindelser til Sverige	630 MW	630 MW (Maksimal import)	300 MW (Reduceret import)	270 MW (Reduceret import)
Elforbrug	624 MW	624 MW (Vinterperioden)	624 MW (Vinterperioden)	562 MW (Sommerperioden)

Tabellen indeholder forudsætningerne med hensyn til produktion og forbrug for tre beregningseksempler.

0-alternativet - eller behovet for ledningen

Vurderingen af behovet for en højspændingsforbindelse bygger på en række beregninger efter kriterium C og kriterium A, som begge er beskrevet i foregående afsnit om dimensioneringskriterier.

Energistyrelsen har udvalgt tre beregningseksempler af en større beregningsserie, som vurderes at være repræsentative for behovsvurderingen. Beregningerne er uden produktion på Ålborgværket og Vendsysselværkets blok 2.

Forudsætningerne med hensyn til produktion og forbrug for disse tre beregningseksempler, fremgår af ovenstående tabel.

Forsyningsikkerhed

Beregningerne, der foretages i henhold til kriterium C, er alle foretaget i sommerperioden. Sommerperioden anvendes som dimensionerende periode i transmissionsnettet, da planlagte revisioner og vedligehold foretages i denne periode.

Beregningerne - der anvendes til at klarlægge forsyningsikkerhedsmæssige forhold i transmissionsnettet - viser en række kraftige overbelastninger i 150 kV-nettet samt 400/150 kV-transformatorer. Overbelastningerne forekommer hyppigst i 150 kV-nettet, specifikt i området mellem Vendsysselværket og Ferslev, mellem

Vendsysselværket og Hvorupgård samt Ådalen og Mosbæk. Overbelastningernes placering og omfang gør dem kritiske i forhold til forsyningsikkerheden. Det er ikke muligt på forhånd at udpege de områder, der i en driftssituation med overbelastninger ville blive berørt med udkobling af forbrugere til følge.

Energistyrelsen og Eltra har udvalgt en kriterium C situation, som vurderes at være repræsentativ for en udfaldssituation. Beregningen er foretaget for år 2005, og den bygger på elforbrugsprognosen i det oprindelige Energi 21 planforløb. Beregningen viser belastninger på op til 131% af eksisterende netkomponenter, hvilket er uacceptabelt, da dette vil udløse udkoblinger af et større antal forbrugere i regionen.

Energistyrelsen har derudover gennemført vurderinger på basis af seneste elprognose, og disse vurderinger ændrer kun ubetydeligt på overbelastningerne.

400 kV forbindelsen vil effektivt fjerne alle overbelastninger i kriteriumsituationerne og dermed sikre en acceptabel forsyningsikkerhed i regionen.

Begrænsninger i tilgængeligheden af produktionen

Der er ligeledes i forbindelse med vurderingen foretaget en række beregninger i henhold til kriterium A. Disse beregninger dækker ialt syv

mulige driftskombinationer i Nordjylland, hvor hver driftskombination er gennemregnet med serier af enkeltvis mangler i transmissionsnettet.

Begrænsninger i tilgangen til produktionsapparatet er i de fleste situationer udbygningsbestemmende ved at være retningsgivende for, hvornår en forstærkning af nettet er nødvendig. Kriterium A kan enten stå alene eller supplere et forsyningsikkerhedsmæssigt behov. Undersøgelser af driftsøkonomi og miljøforhold ved begrænsningen bidrager til at klarlægge behovstidspunktet for forstærkningen.

Beregningerne - der anvendes til at vise nettets begrænsninger i tilgængeligheden af produktionsapparatet - viser en række kraftige overbelastninger i 150 kV-nettet samt 400/150 kV-transformatorer. Overbelastningerne forekommer hyppigst i 150 kV-nettet, specifikt i området mellem Vendsysselværket og Ferslev, mellem Vendsysselværket og Hvorupgård samt Ådalen og Mosbæk. Driftssituationerne og omfanget af overbelastningerne gør netbegrænsningerne uacceptable i forhold til tilgangen til produktionen i Nordjylland, herunder udlandsforbindelserne til Sverige.

Energistyrelsen og Eltra har udvalgt to mulige driftssituationer med en tilhørende fejludkobling. Beregningerne er foretaget for år 2005 og bygger på elforbrugsprognosen i det oprindelige Energi 21 planforløb. Beregningen viser belastninger på op til henholdsvis 188% og 135% af eksisterende netkomponenter, hvilket indikerer uacceptable begrænsninger i tilgangen til produktionen i Nordjylland.

Med etableringen af 400 kV-forbindelsen mellem Vendsysselværket og Trige samles de eksisterende 400 kV-forbindelser i en jysk ringforbindelse. En ringforbindelse vil afhjælpe de netmæssige begrænsninger, der er konstateret i henhold til kriterium A, da enhver delforbindelse i ringen dels kan afbrydes for vedligeholdelse, dels undværes ved fejludkoblinger.

Konsekvensberegning af den nedsatte rådighed

Eltra har udført en række såkaldte probabilistiske beregninger til belysning af driftsøkonomiske besparelser ved etablering af 400 kV forbindelsen Vendsysselværket-Trige. Beregningerne består af en sandsynlighedsmodellering for driften af transmissionsnettet, hvor sandsynligheden for udfald af net og produktionsapparat er defineret på grundlag af Eltras og Elsams rådighedsstatistikker. Den probabilistiske beregningsmetode giver et godt billede af nettets robusthed og fleksibilitet ud fra en driftsøkonomisk betragtning samt reduceret nettab.

Beregningerne er foretaget med og uden forbindelsen for hvert af årene 1995-2005 og viser, at der kan opnås driftsbesparelser på gennemsnitligt 27 mio. kr. pr. år ved etablering af 400 kV-forbindelsen Vendsysselværket-Trige. Hovedparten af disse besparelser opnås i forbindelse med brændselsbesparelser i kraft af reduceret adgang til produktionsapparatet samt reduceret nettab.

På baggrund af disse driftsbesparelser kan forbindelsens miljøgevinst i forhold til tidligere produktionsbe-

grænsninger opgøres. Ved etablering af 400 kV forbindelsen Vendsysselværket-Trige kan der opnås en CO₂-reduktion af størrelsesordenen 60.000-70.000 tons pr. år efter 1998, hvor Vendsysselværket blok 3 er gået i drift.

Sammenfatning

Ifølge Energistyrelsens og Eltras beregninger er der allerede fra 1999 behov for netforstærkninger i Nordjyllands-området. Energistyrelsen har vurderet, at en 400 kV-forbindelse vil være nødvendig for at tilgodese forsynings sikkerheden, problemerne med overbelastningerne samt udvekslingen af overskudsproduktion eller eloverløb - fra kraftvarme og vindmøller - med udlandet.

Prisoverslag for det nye højspændingsanlæg 400 kV Vendsysselværket-Trige

Hovedforslaget for 400 kV-forbindelsen mellem Vendsysselværket og Trige medfører dels bygning af en 400 kV-luftledning med eventuel kabelkrydsning af Mariager Fjord og Gudenådal, dels en række tilknyttede om- og nybygninger.

Der skal bygges ca. 117 km 400 kV-luftledning, hvor der både er plads til 400 kV og 150 kV. Prisoverslaget for 400 kV-luftledningen indeholder ombygning af eksisterende 150 kV-forbindelser Smorup-Ferslev til 400 kV, hvorved den eksisterende 400 kV-ledning mellem Smorup og Ferslev kan indgå i 400 kV-forbindelsen mellem Vendsysselværket og Trige.

Prisoverslaget for en ren 400 kV-luftledning er ca. 459 millioner kr. Hertil skal eventuelt lægges merudgifter på 87 millioner kr. for kabelløsning ved krydsning af Mariager Fjord og 159 millioner kr. ved krydsning af Gudenådal.

Priserne indeholder ikke omkostninger til felter m.v. i stationer.



Undersøgelser af alternative produktionsstrukturer

Analysen af den langsigtede netstruktur for transmissionsnettet

Senest er der i forbindelse med undersøgelserne af den langsigtede netstruktur arbejdet med tre alternativer for udviklingen i elbelastningen og produktionsapparatet. Arbejdet er udført af en arbejdsgruppe under Energistyrelsen, hvor der var deltagelse af blandt andet elsekskaberne og amtsrådsforeningen

Der er i alle tre alternativer beregnet et behov for 400 kV forbindelsen, i henhold til gældende dimensioneringskriterier. Behovet opstår senest i år 2005

En decentral produktionsstruktur

Organisationen for Vedvarende Energi (OVE) og Samvirkende Energi- og Miljøkontorer (SEK) har i publikationen "Vi har energien" fra december 1998, præsenteret en vision om en alternativ produktionsstruktur. OVE og SEK vurderer, at visionen sandsynligvis vil kunne realiseres uden 400 kV-forbindelser. Visionens grundidé er ønsket om at producere lokalt med blandt andet kraftvarme og vind, samtidig med at al indregulering og balancering af denne energi også foregår lokalt.

Der er flere forhold i visionen, der umiddelbart kan være problematisk i forhold til det nuværende energisystem og regeringens energihandlingsplan Energi 21. Dels kan det i et system, som visionen skitserer, være svært at indregulere de 4000 MW havvindmøller, som Energi 21 forudsætter. Dels kan en markedsåbning og en elliberalisering forekomme vanskelig med et system, der udelukkende har lokale net.

Energistyrelsen vurderer løbende, hvordan elementer som blandt andet

lokal indregulering kan indpasses i den samlede planlægning ud fra samfundsøkonomiske og miljømæssige kriterier. Teknologier som geotermi og varmepumper indgår allerede i Energi 21.

Selvom visionen skulle vise sig at være realistisk, er det et langsigtet projekt, som vil tage år og mange ressourcer at gennemføre. Visionen løser således ikke de forsyningssikkerhedsmæssige behov, der er her og nu for blandt andet 400 kV-forbindelsen Vendsysselfærket-Trige.

Energistirelsens foreløbige vurdering af projektet

Eltra har gennem en række beregninger og analyser dokumenteret et behov for en 400 kV-forbindelse fra Vendsysselfærket til Trige. Energistyrelsen har ligeledes foretaget en række beregninger i henhold til gældende netdimensioneringskriterier.

På baggrund af Eltras og Energistirelsens beregninger er det Energistirelsens foreløbige vurdering, at det eksisterende net dels ikke er tilstrækkeligt til at sikre forsyningssikkerheden omkring Aalborg, dels udgør en begrænsning for udnyttelsen af Vendsysselfærkets blok 3 og samarbejdsforbindelserne til Sverige.

På det foreliggende grundlag vurderes det, at etablering af en 400 kV-forbindelse på strækningen fra Vendsysselfærket til Trige effektivt vil sikre forsyningssikkerheden ved at aflaste 150 kV-nettet på den pågældende strækning samt sikre bedre adgang til Konti-Skan-forbindelsen og til produktionskapaciteten i Nordjylland, herunder de planlagte havvindmøller ved Læsø.

Ud fra en økonomisk betragtning vurderes det endvidere, at etablering af 400 kV-forbindelsen vil medføre, at der kan opnås betydelige brændselsbesparelser. Brændselsbesparelsen vil endvidere medføre en betydelig CO₂-reduktion.

Der er undersøgt en række alternativer til udbygning med 400 kV-forbindelsen, se kapitel 7. Energistyrelsen vurderer på det foreliggende grundlag, at ingen af de undersøgte alternativer har hverken elmæssige eller driftsøkonomiske fordele, der står i rimeligt forhold til de fordele, der kan opnås med etablering af 400 kV Vendsysselfærket-Trige. Energistyrelsen vurderer ligeledes på det foreliggende grundlag, at ingen af de undersøgte alternativer kan sikre hverken de kort- eller langsigtede udvekslingsbehov i transmissionsnettet. Disse behov opstår af hensyn til udvekslingen af eloverløb fra kraftvarmeproduktionen samt de planlagte havvindmøller i det samlede jysk/fynske elsystem.

Energistyrelsen vurderer derfor samlet - på det foreliggende grundlag - at der er behov for en 400 kV forbindelse mellem Vendsysselfærket og Trige.

3.4 AREALDISPOSITIONER I REGION- OG KOMMUNEPLANER

I projektet er det så vidt muligt søgt at friholde områder, der i regionplanen er udpeget med henblik på at sikre landskabs-, natur-, jordbrugs- og andre interesser. Det kan dog ikke undgås, at højspændingsanlægget vil berøre sådanne områder, som er udpeget i Nordjyllands Amts regionplan 1997 og Århus Amts regionplan 1997.

Regionplan for Nordjyllands Amt

I Nordjyllands Amt er det åbne land opdelt i *regionale* natur-, råstof- og jordbrugsområder og *andre* natur- og jordbrugsområder.

De *regionale* områder skal først og fremmest anvendes til sikring af den hovedinteresse, der er angivet for området. Det betyder, at der inden for disse områder ikke må inddrages arealer til byudvikling og tekniske anlæg. Ved etablering af tekniske anlæg i overensstemmelse med regionplanen skal de berørte interesser i videst muligt omfang respekteres. Amtsrådet vurderer, om ønsker til placering af tekniske anlæg bør føre til nedprioritering af den målsatte interesse.

Inden for de *regionale jordbrugsområder*, må der ikke planlægges for, eller etableres anlæg, der begrænser mulighederne for landbrugsdrift. Indenfor de *regionale naturområder*, skal naturbeskyttelse, flora og fauna samt landskaber og geologiske interesser sikres. I de *regionale råstofområder* må der ikke etableres anlæg, der hindrer beskyttelse og udnyttelse af råstofforekomsterne.

I de *andre* jordbrugs- og naturområder med flersidig anvendelse skal andre interesser som f.eks. byudvikling og tekniske anlæg afvejes mod jordbrugs- og naturhensynet.

Lavbundsarealer, som rummer mulighed for genskabelse af områder af stor værdi for naturen, skal så vidt muligt friholdes for byggeri og anlæg.

En del af de reservede arealer til ledninger og vindmøller ligger i lavbundsområder for at få disse til at ligge lavt i terrænet (se detailkort i afsnit 6.1 for de væsentligste naturområder, hvor mulige VMP II-områder er indtegnet).

Fredninger og beskyttede natur- og kulturspor skal respekteres, og *kulturhistoriske interesseområder* skal søges bevaret.

Kystnærhedszonen skal som hovedregel friholdes for bl.a. større tekniske anlæg. Placering kræver i alle tilfælde en planlægningsmæssig eller funktionel begrundelse.

Selv om højspændingsledninger i *skovrejsningsområder* er uhensigtsmæssige, indeholder regionplanen ikke retningslinier, der hindrer etablering af ledninger i disse.

Planlægningen og løsningsforslagene
De undersøgte løsningsmuligheder går i Nordjyllands Amt primært gennem jordbrugsområder, og berører dermed kun i ringe grad naturområder og de egentlige regionale områder (natur-, jordbrugs- og råstofområder).

De udpegede naturområder berøres dog ved Lundby, Østerådal, Guldbæk-Svenstrup og Simested Ådal. Desuden ligger dele af motorvejstrækningen mellem Støvring og Haverslev i et sådant område.

De egentlige regionale interesser berøres også. Dette gælder et regionalt jordbrugsområde ved Aalborg. Derudover berøres regionale naturområder omkring Lundby Mose, Hjeds Sø, Sønderup Ådal og dalsiderne ved Mariager Fjord, samt et regionalt råstofområde ved True.

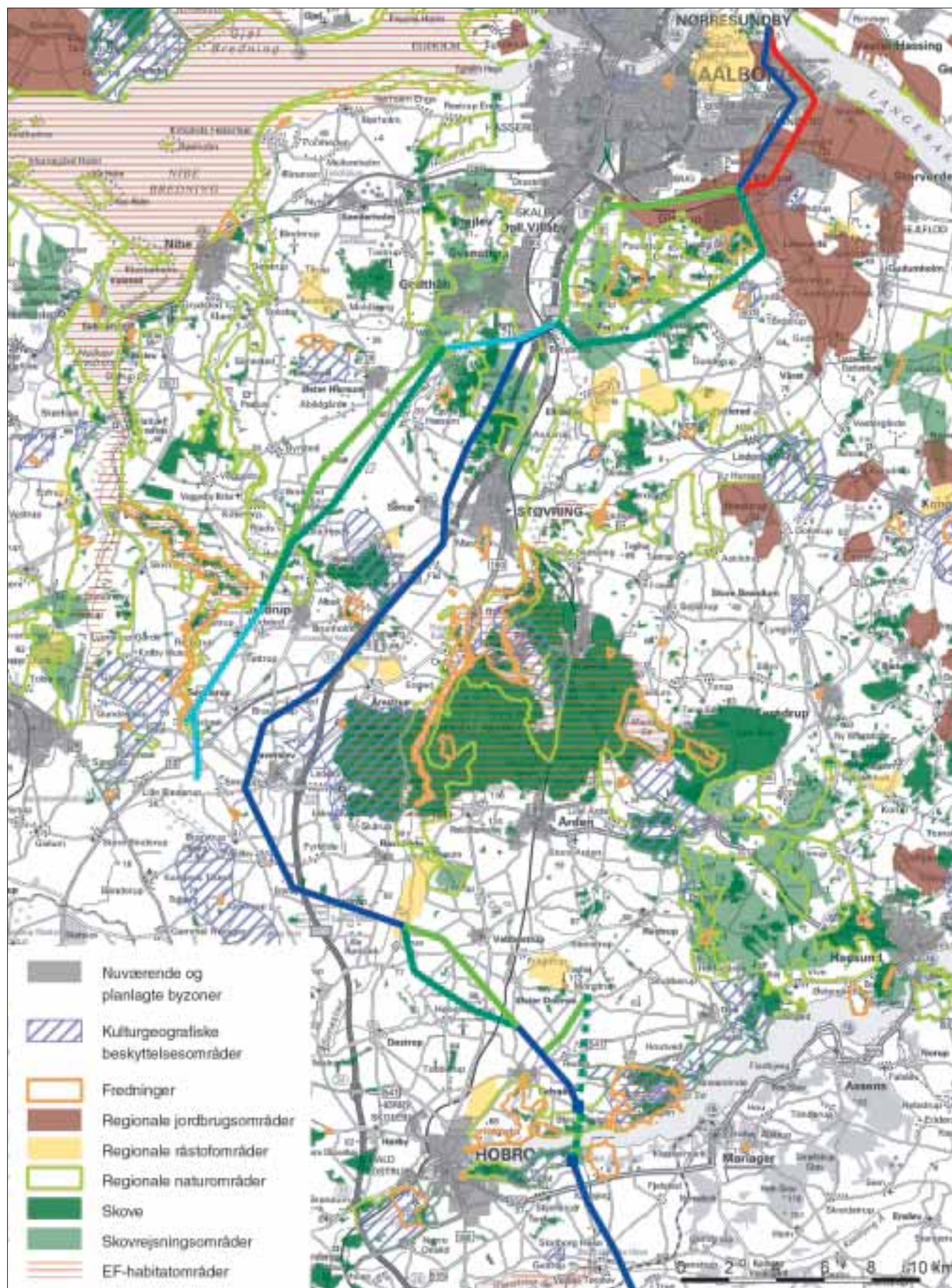
Løsningerne krydser det rekreative cykelstinet omkring Gistrup, Visse, Ferslev, Guldbæk, Suldrup, Vebstrup og Mariager Fjord. Desuden berøres skovrejsningsområder om-

kring Visse (Kongshøj) og mellem Svenstrup, Støvring og Guldbæk.

Den nordlige løsning omkring Aalborg berører byudviklingsinteresser mellem Gug og Visse, mens den sydlige løsning berører byudviklingsinteresser i Ferslev som angivet i kommuneplanen for Aalborg Kommune. Desuden berøres industriområderne i Romdrup Ådal.

Den nordlige løsning berører kommuneplanlagte rekreative stier mellem Visse og Svenstrup og ved Gistrup. Iøvrigt berøres stier ved Ferslev, mellem Aars og Mosbæk og i Arden Kommune.

I Arden Kommune berører løsningerne 2 planlagte vindmølleområder og er i Nørager Kommune i konflikt med et område i kommuneplanforslaget til vindmølleplan.



Udvalgte temaer fra Nordjyllands Amts regionplan 1997.

Regionplan for Århus Amt

I Århus Amt er det åbne land opdelt i *jordbrugsområder* (herunder skove) og *naturområder*. *Jordbrugsområderne* kan kun inddrages til ikke-jordbrugs-mæssige formål, som har begrænset betydning for jordbruget, eller som efter en samlet vurdering af foreliggende placeringsmuligheder, findes mest hensigtsmæssigt placeret i et jordbrugsområde.

Det skal så vidt muligt undgås at ind-
drage *naturområder* til formål, der kan forringe naturindholdet. Lavbundsområder, som rummer mulighed for at udvikle sig til områder af stor værdi for naturen, bør så vidt muligt friholdes for byggeri og anlæg herunder elledninger. Eventuelle anlæg på lavbundsarealer bør udformes under hensyn til mulighederne for en fremtidig anden naturmæssig anvendelse af arealerne.

Til varetagelse af landskabelige hensyn er der udpeget *områder af særlig landskabelig interesse*, hvor byggeri og anlægsarbejder skal placeres og udformes under særlig hensyntagen til landskabet. Større tekniske anlæg skal som udgangspunkt undgås i områder af særlig landskabelig interesse.

Kulturhistoriske mindesmærker og bygninger samt andre karakteristiske kulturspor skal søges bevaret og beskyttet.

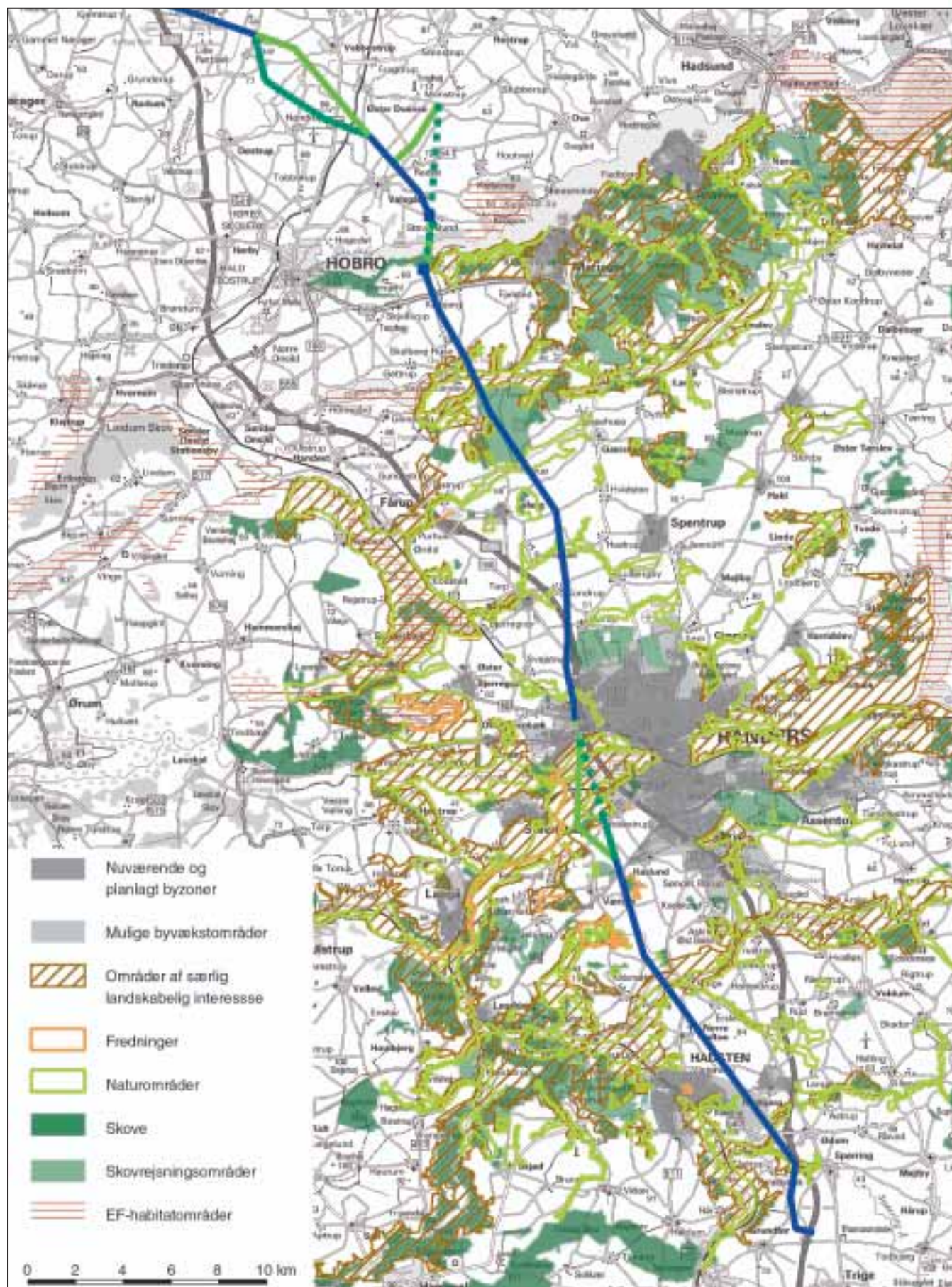
Inden for områder af særlig geologisk interesse skal byggeri og anlægsarbejder, som kan sløre landskabets dannelsesformer, så vidt muligt undgås.

Planlægning og løsningsforslagene:

Linieføringen går hovedsageligt igennem *jordbrugsområder*. Området imellem Østerkær Bæk og Kåtbæk er desuden udpeget til *skovrejsning*. *Naturområder* gennemskæres ved krydsning af ådale ved Østerkær Bæk, Kåtbæk, Kousted Å, Svejstrup Bæk, Gudenåen, Vissing Bæk, Astrup Bæk og Spørring Å.

Linieføringen for 400 kV-ledningen går igennem *områder af særlig landskabelig interesse* ved krydsning af ådalene Østerkær Bæk, Gudenåen, Vissing Bæk, Astrup Bæk og Spørring Å. Områder af særlig geologisk interesse berøres i Gudenådalen og omkring Vissing Bæk.

Linieføringen går igennem mulige fremtidige byvækstområder ved Over Hornbæk og Øst for Hadsten. Ved Hornbæk gennemskæres et område, der i kommuneplanen er udlagt til erhvervsformål, men hvor der er disponeret efter, at den nye 400 kV-ledning skal kunne passere.



Udvalgte temaer fra Århus Amts regionplan 1997.

KAPITEL 4

TEKNISK BESKRIVELSE AF ANLÆGGET



4.1 OVERORDNET BESKRIVELSE

Et 400 kV-transmissionsanlæg bruges til transport af elektrisk energi mellem kraftværker og stationer, der kan bestå af transformerstationer, koblingsstationer og kabelstationer. Transmissionsanlæg består overvejende af luftledninger ophængt på master, men kan også anlægges som jordkabler.

I dette kapitel er der en teknisk beskrivelse af højspændingsanlægget Aalborg - Århus, herunder anlæg, drift og skrotning, arealbehov og ressourceforbrug. Alle tekniske oplysninger stammer fra Eltra.

Det nye højspændingsanlæg følger på store stræk linieføringerne for eksisterende luftledninger. Flere steder er der dog undersøgt mindre justeringer af linieføringen, og der overvejes kabelstrækninger syd for Aalborg under Mariager Fjord og ved Gudenåen ved Randers.

Højspændingsanlægget i dag

I dag findes der et antal højspændingsledninger på strækningen Aalborg - Århus, hvis drift og vedligehold koordineres af Eltra som det systemansvarlige transmissionsselskab for Jylland og Fyn. De eksisterende anlæg består af 150 kV og enkelte 400 kV-ledninger, se beskrivelse og figur på næste side.

Station Trige set mod sydøst fra motorvejen.



Eksisterende anlæg

Strækning 1:

Limfjorden til Ferslev

Ved Aalborg findes der i dag 400 kV- og 150 kV- luftledninger, som går fra Limfjorden ned gennem Romdrup Ådal øst, nord om Lundby Bakker og mod station Ferslev. I alt 14 km ledningsanlæg.

Strækning 2:

Østbenet mod Tjele: Ferslev via Støvring til Haverslev

Her står der én Donau-masterække med 1 x 400 kV mod Tjele. I alt 30 km ledningsanlæg.

Strækning 3:

Vestbenet: Ferslev via Mosbæk til Haverslev

Her består højspændingsanlægget af 2 x 150 kV-ledninger på en enkelt række master. I alt 30 km ledningsanlæg.

Strækning 4:

Haverslev til amtsgrænsen

I dag er der ikke noget højspændingsanlæg på denne strækning. Til gengæld går 150 kV-højspændingsledninger på en enkelt masterække øst for Haverslev gennem Rold Skov og mod Station Tinghøj. Krydsningen af Mariager Fjord består i et 150 kV-anlæg på 70 m høje master. I alt 42 km ledningsanlæg.

Strækning 5:

Amtsgrænsen til Hornbæk ved Randers

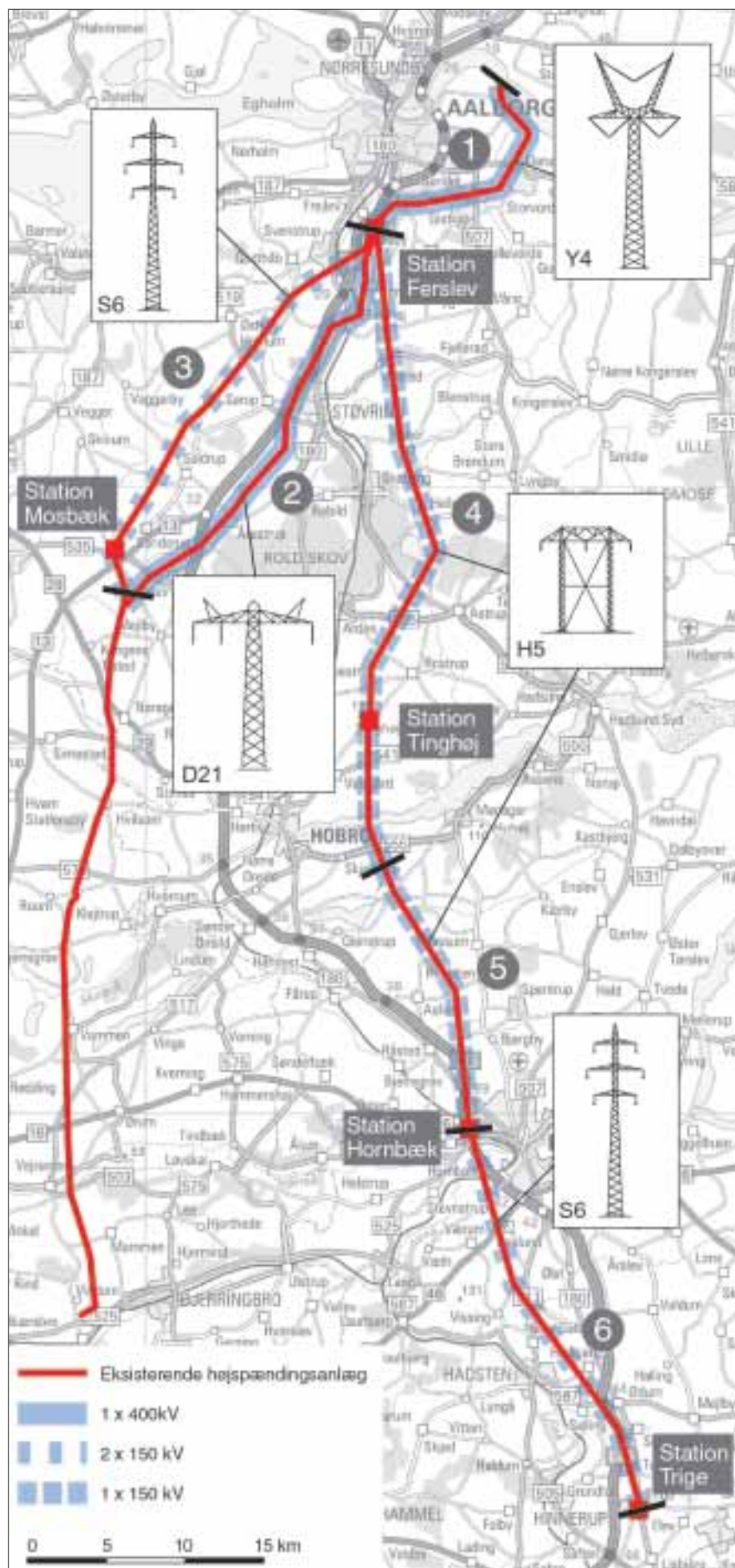
Her er en enkelt masterække med 1 x 150 kV-system. I alt 18 km ledningsanlæg.

Strækning 6:

Hornbæk til Trige

Her er en enkelt masterække med 2 x 150 kV system, ialt 24 km ledningsanlæg. Over Gudenådalene ved Randers er der i dag luftledninger. I alt 27 km ledningsanlæg.

Eksisterende højspændingsnet mellem Aalborg og Århus, 2000.



Den viste mastetype (S7) har næsten samme dimension som de master, der i dag står på strækning 3 mellem Ferslev og Mosbæk, samt på strækning 5 og 6 i Århus Amt (mastetyper S6 har ikke den lille øverste travers som vist her på billedet). Masterne er til 150 kV og derfor mindre end de nye 400 kV-master.





Det nye anlæg

For hele strækningen Aalborg - Århus anlægges den nye 400 kV-forbindelse som et luftledningsanlæg med ens mastetyper. Etableringen af den nye ledning foregår ved at anvende dele af den nuværende forbindelse mellem Viborg og Aalborg til Århus-forbindelsen og erstatte/flytte Viborg-forbindelsen i stedet. Derfor hænger de viste strækninger ikke sammen.

Beskrivelsen af forslaget er delt op i 6 delstrækninger.

Strækning 1:

Limfjorden til Ferslev

Mellem Limfjorden og Ferslev arbejdes med et antal varianter, som foruden 400 kV-linien vedrører sanering af 150 kV-nettet i Aalborgområdet, samt den eksisterende 400 kV-linie. Der er tale om i alt 18 km ledningsanlæg.

- Løsning 1: De to 400 kV-anlæg føres på hver sin række af Donau master gennem Indkilledalen, om trent som det nuværende tracé. Også 150 kV-ledningerne ophænges på masterne (kombimaster)
- Løsning 2: De to 400 kV-anlæg føres sammen på én masterække gennem Indkilledalen. De eksisterende 150 kV-ledninger gennem Indkilledalen og Romdrup Ådal bortsaneres.
- Løsning 4: På sigt føres de to 400 kV-anlæg sammen på én maste - række syd om Lundby Bakker. Dog bevarer den nuværende 400 kV-linie gennem Indkilledalen, indtil den er udtjent. De eksisterende 150 kV-ledninger gennem Indkilledalen og Romdrup Ådal bortsaneres på sigt, men i førsteomgang ophænges de på den nye masterække syd om Lundby Bakker.

En løsning med dobbelt masterække syd om Lundby Bakker (Løsning 3) har været overvejet, men er opgivet.

Strækning 2:

Østbenet mod Århus: Ferslev via

Støvring til Haverslev

Det nye højspændingsanlæg på 24 km vil bestå i, at der på de eksisterende enkeltrækkede Donaumaster ophænges det 150 kV-system, som nedtages gennem Rold Skov, sammen med en ny 400 kV. Dette kræver en ekstra travers på masterne, som dermed bliver ca. 9 m højere, end de er i dag.

Strækning 3:

Vestbenet mod Viborg: Ferslev via

Øster Hornum til Haverslev

Mellem Ferslev og Haverslev er strækningen på i alt 27 km. Den eksisterende 2 x 150-kV ledning fjernes. Den nye strækning kan fremføres på 2 måder:

- 3A-vestlig linie: Den eksisterende linieføring for 2 x 150 kV ledningen følges med en cirka lige så lang forlægning ved Hornum Sø.
- 3B-østlig linie: En ny 400 kV-Tjelleforbindelse etableres i korridoren for det eksisterende 2 x 150 kV-anlæg mellem Ferslev og Mosbæk via Øster Hornum, som en erstatning for den afbrudte forbindelse ved Haverslev. Der opsættes en enkelt række Donaukombimaster med 1 x 400 kV og 2 x 150 kV.

Strækning 4:

Haverslev til amtsgrænsen

Forslaget omfatter en 400 kV + 150 kV-luftledning i et nyt tracé fra Haverslev til Mariager Fjord på en enkelt masterække – i alt 22 km ledningsanlæg. Mellem Nørre True og Valsgård er der to muligheder af cirka samme længde:

- 4A: Nordligt forslag, som går syd for Nørre True og Stokholm.
- 4B: Sydligt forslag, som går fra grusgravsområdet ved Simested ådal mod syd og derefter mod øst.

Ved krydsningen af Mariager Fjord er der to forslag:

- Kabelløsning: En ny 400 kV-ledning anlægges sammen med den eksisterende 150 kV-ledning som et 2,4 km langt søkabel i fjorden. Det etableres en kabelstation på hver side af fjorden. Denne løsning skal ses som en landskabelig afværgeforanstaltning.
- Luftledningsløsning: Der etableres luftledninger henover fjorden på ca. 90 m høje master.

Efter krydsningen ved Mariager Fjord følges eksisterende tracé til amtsgrænsen. Den eksisterende 150 kV-ledning syd for fjorden fjernes.

Strækning 5:

Amtsgrænsen til Randers

På denne strækning på i alt 20 km opstilles nye master, der bærer ét 400 kV-system og ét 150 kV-system, og de eksisterende 150 kV-master fjernes.

Linieføringen følger i store træk den eksisterende 150 kV-lednings tracé, idet der dog sker mindre justeringer på dele af strækningen.

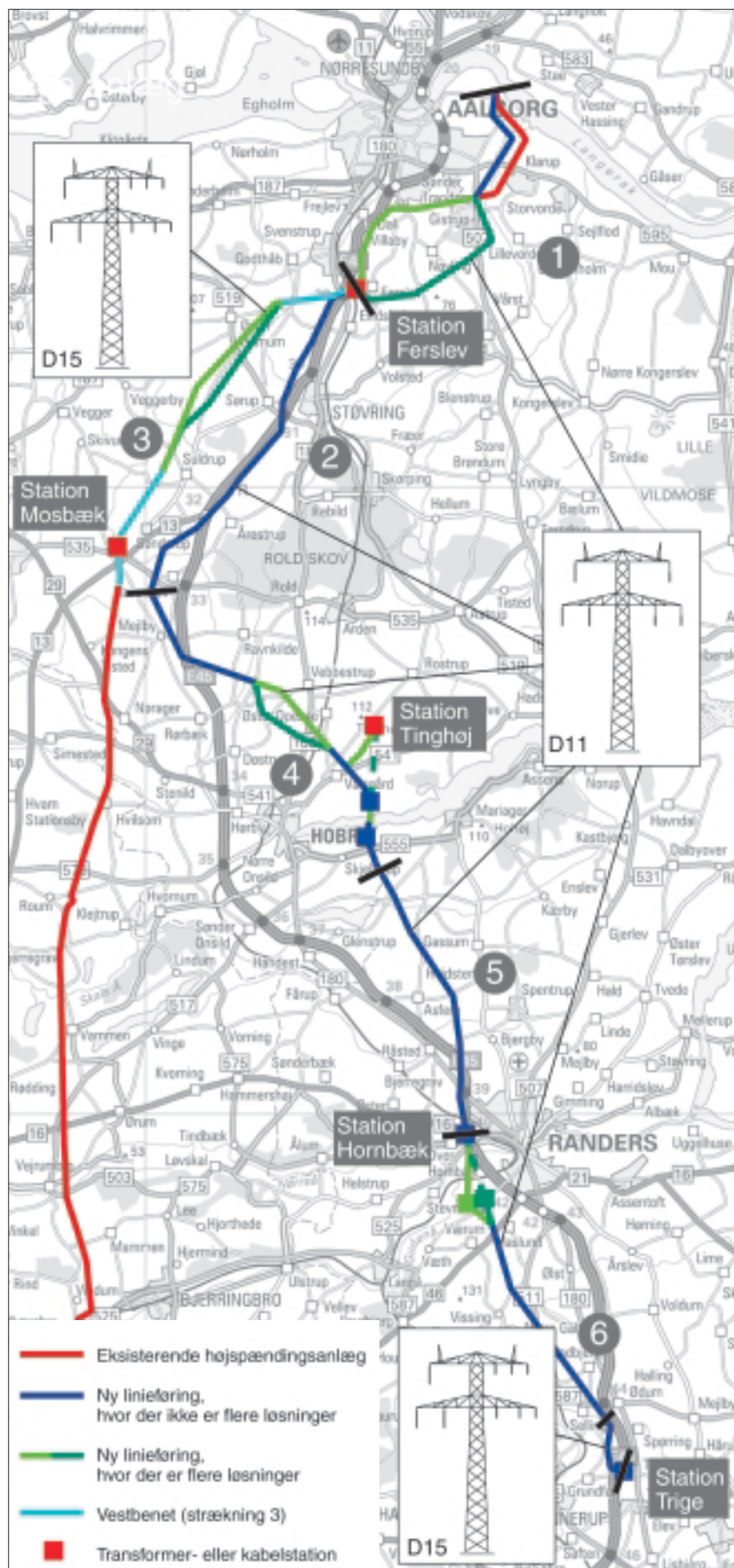
Strækning 6:**Randers til Trige**

På denne strækning på i alt 25 km opstilles nye kombimaster, der bærer ét 400 kV-system og ét 150 kV-system. De eksisterende 150 kV-master fjernes. På de sydligste ca. 4 km op-hænges yderligere ét 150 kV-system (Trige-Moselund) på de samme master.

Ved Gudenådalen er der 3 mulige løsninger:

- Forslag 1: Luftledning over ådalen i det vestlige tracé vest om Tebbestrup Bakker.
- Forslag 2: Kabellægning af den nye 400 kV-ledning sammen med den eksisterende 150 kV-ledning i det vestlige tracé vest om Tebbestrup Bakker. Strækningen på ca. 4,5 km går fra Station Hornbæk og til en kabelstation vest for Tebbestrup Bakker i skovbrynet.
- Forslag 3: Kabellægning af den nye 400 kV-ledning sammen med den eksisterende 150 kV-ledning i det eksisterende 150 kV-tracé øst om Tebbestrup Bakker. Strækningen på ca. 4,5 km går fra Station Hornbæk og til en kabelstation syd for skoven ved Tebbestrup Bakker.

Fra nord for Haslund Skov følges den eksisterende 150 kV-lednings tracé bortset fra de sidste godt 3 km før indføring til Station Trige.



Det fremtidige højspændingsnet mellem Aalborg og Århus.

4.2 STATIONER

Transformerstationer og værker

Det nye anlæg forbinder eksisterende transformerstationer:

- *Station Vendsysselværket* - 400/150 kV-transformerstation nord for Nordjyllandsværket.
- *Ferslev* - 400/150/60/20 kV-transformerstation syd for Aalborg tæt ved motorvejen. Stationen samler linieføringerne fra Aalborg og videre ned mod Tjele og Trige.
- *Mosbæk* - 150/60/20 kV-transformerstation vest for Haverslev. Indgår i det vestlige ben af linieføringen mellem Ferslev og Tjele.
- *Tinghøj* - 150/60/20 kV-transformerstation nord for Mariager Fjord.
- *Hornbæk* - 150/60/10 kV-station ved Randers.
- *Trige* - 400/150/60 kV transformstation nordvest for Århus tæt ved motorvejen.

Der er ikke behov for udvidelse af eksisterende transformerstationer eller for nyanlæg af stationer i forbindelse med etablering af det nye 400 kV-højspændingsanlæg mellem Aalborg og Århus.

Kabelstation, principskitse. En kabelstation optager et areal på ca. 5000 m². I en kabelstation forbindes kablet til en luftledning eller til en transformerstation. Kabelstationen består af kabelendeafslutninger, luftledningsendetræk, adskillere, overspændingsledere og kompensationsanlæg - nogle af disse elementer vil syne som to større master samt et antal transformatorer inden for stationsarealet. Ved kabelstationen er der desuden en mindre stationsbygning, som indeholder forskelligt udstyr til overvågning af kablets tilstand. For at sikre adgang i forbindelse med drift, vedligeholdelse og reparation anlægges en kørevej til kabelstationen.

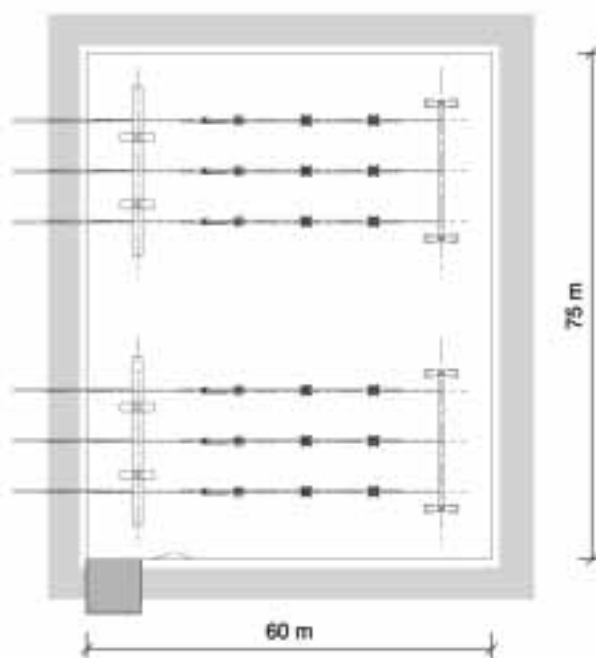
Indsløjfningen/udsløjfningen til Station Tinghøj kan foregå ved hjælp af 2x150 kV-luftledning

Kabelstationer

Ved krydsningen af Mariager Fjord ved hjælp af et søkabel vil der være behov for etablering af en kabelstation på hver side af Mariager Fjord. Stationen nord for fjorden ligger mellem to gårde, og kablet går derfor ned mod fjorden gennem agerland samt skovområder. Den sydlige kabelstation ligger bag ved et skovområde.



Set fra siden



Set fra oven

4.3 LUFTLEDNINGER

I dette afsnit beskrives den teknik, som anvendes ved anlæg af luftledninger samt behovet for materialer, herunder råstoffer.

Ledningsnettet på den ca. 117 km lange strækning fra Aalborg til Århus udføres hovedsageligt som luftledninger, der er ophængt på indtil 42 m høje Donaumaster af galvaniseret stål ved hjælp af ca. 4 m lange isolator-kæder med isolation af hærdet glas.

400 kV-luftledningerne, som går over 117 km, ophænges som duplex ($2 \times 3 = 6$ tråde), mens 150 kV-luftledningerne, som går over 188 km, ophænges som simplex ($1 \times 3 = 3$ tråde).

Trådlængden er dermed: $117 \text{ km} \times 6 \times 1,05 = 740 \text{ km}$ for 400kV og $188 \text{ km} \times 3 \times 1,05 = 600 \text{ km}$ for 150 kV. (Værdien 1,05 betegner ekstra tråd, som er nedhæng).

Afstanden fra jorden til nederste tværkonstruktion (travers) er max. 29 m. Der skal sikres en afstand fra ledningerne til jorden på 8,3 m over terræn. Ledningerne kan spænde over 330-340 m – ved maksimal mastehøjde udnyttes dette ved f.eks. krydsninger af veje, jernbaner, vandløb, vådområder, andre sårbare arealer eller andre landskabselementer.

Master, ledere og forbrug af materialer

I anlægget indgår flere forskellige mastearter, alle af Donau-mastetypen:

- Bæremaster - findes i 4 standard-udgaver med forskellig afstand fra terrænfundamentet til nederste travers: 20 m, 23 m, 26 m og 29 m. Den maksimale mastehøjde er ca. 42 m, og masten vejer højst 18 t inkl. galvanisering.

- Knækmaster - er højere og bredere end bæremasten. Mastetypen anvendes der, hvor linien slår et knæk. En 20° knækmast er omkring 44 m høj og vejer 30 t. En 60° knækmast er omkring 42 m høj og vejer 46 t.

I gennemsnit placeres der 3 master pr. km ledningsanlæg. Dette giver et omtrentligt mastantal for hovedforslaget på 350 master i alt. Ved valg af de forskellige varianter af luftledningsstrækninger ændres der ikke væsentligt på mastetallet og længden af ledere.

Undtagelsen er ved kabellægning af udvalgte strækninger. Ved Mariager Fjord spares i alt ca. 2,5 km luftledning, herunder en fjordkrydsning. Ved Gudenådalen spares en luftledningsstrækning på ca. 4,5 km.

Den endelige placering af masterne kendes først ved detailprojekteringen.

Ved svæveflyvepladsen ved Aalborg og ved flyvepladsen ved Randers vil der blive sat flyafmærkning op på luftledningerne.

Materialeforbrug til master og ledninger

Masten står på et fundament af beton armeret med stål.

Til en bæremast skal der anvendes, alt afhængig af fundamentstype:

- | | |
|-----------------------------|----------------------|
| • Beton til fundament | 23-60 m ³ |
| • Jern og stål til armering | 2-8 t |
| • Konstruktionsstål | ca. 18 t |
| • Zink til galvanisering | ca. 150 kg |
| • Hærdet glas | ca. 30 kg |
| • Cement (isolatorer) | 1-2 kg |

Luftledninger består af ledere, der er opbygget af aluminium og stål. På strækningen Aalborg - Århus skal der anvendes:

- ca. 740 km tråd til 400 kV-ledere
- ca. 600 km tråd til 150 kV-ledere

Dette medfører et materialeforbrug af størrelsesordenen ca. 2600 t aluminium og ca. 1000 t stål til lederne.



Trækning af luftledninger i anlægsfasen.

Mastetyper

Donaumasten bruges i dag af Eltra på alle nye 400 kV-ledninger. Masten er designet af arkitekt Johan Richter, der ved designet har lagt vægt på at skabe en enkel og uddramatisk mast med hovedvægten lagt på lodrette og vandrette linier.

Mastens totalhøjde er fra 33 m op til 42 m til det øverste punkt. Højden bestemmes i sidste ende af behovet for at sikre ledningernes sikkerhedsafstand på 8,3 m over terræn. På grund af vægten og temperatursvingninger vil ledningerne hænge i en bue mellem masterne. Det nederste punkt i buen skal overholde sikkerhedsafstanden, således at landbrugsmaskiner uhindret kan passere.

På lige strækninger kaldes masten en bæremast. Den er den mest almindelige og er forsynet med to tværarme kaldet traverser. Gittermønsteret i masten er gjort enkelt og letopfatteligt. Isolatorerne, der bærer ledningerne, hænger lodret ned og understreger således linierne i mastedesignet.

Mastens overflade er galvaniseret, så den som ny fremtræder med en lys, grå farve. Med tiden vil luftens iltning gøre masten mørkere.

Hvor en linie knækker, anvendes der særlige forstærkede master, knækmaster, der findes i to typer. En til knæk på mellem 5° og 20°, og en til knæk på mere end 20°.

20° knækmasten har to traverser som bæremasten med forstærket ophæng til isolatorerne. 60° knækmasten er væsentlig kraftigere og har tre traverser og har et lidt andet design i traverser og tårn.



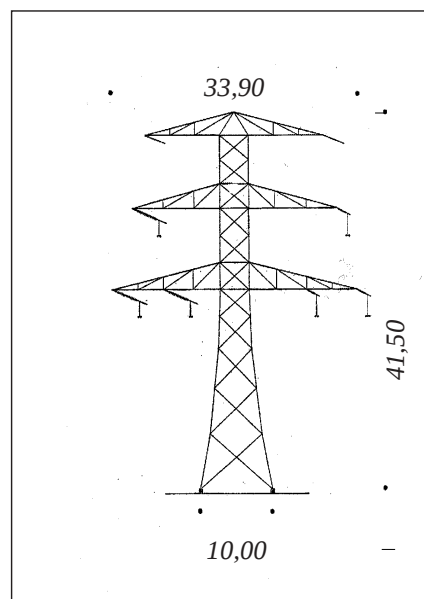
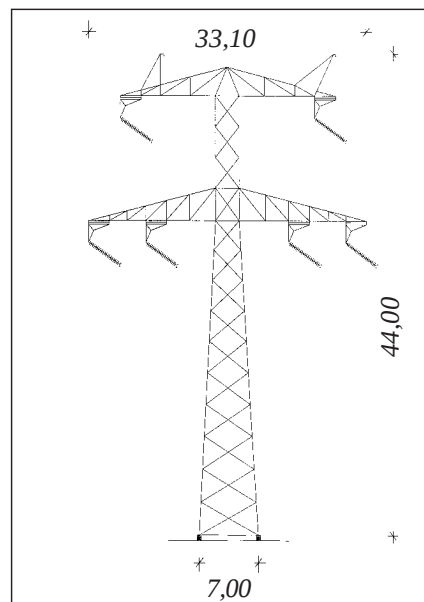
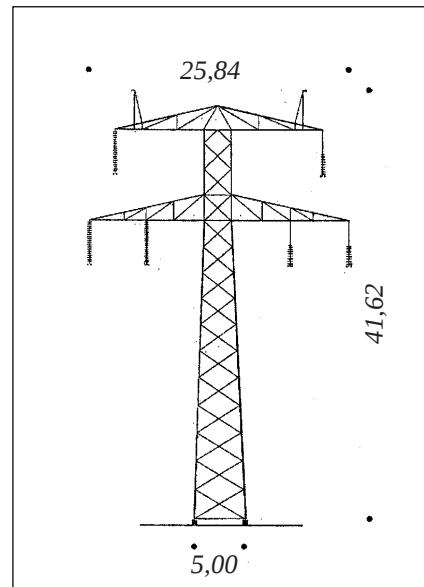
Donau bæremast



Donau 20° knækmast



Donau 60° knækmast



4.4 JORDKABLER

Nyere teknologiske fremskridt har gjort det muligt at fremstille kablerne som syntetiske PEX-kabler i stedet for de oliefyldte kabler, der indtil for få år siden blev anvendt. PEX-kabler er højspændingskabler, der er isoleret med polyethylen, se figur.

To typer af 400 kV-PEX-kabler, et landkabel og et søkabel, er relevante for dette projekt.

Begge kabeltyper er knap 15 cm i diameter, og består i grove træk af en

rund profilrårdsopbygget kobberledning med aluminiumskerne (ca. 5 cm i diameter) og varierende lag af isolations- og beskyttelseslag på yderligere ca. 10 cm, som består af plastmaterialet polyethylen.

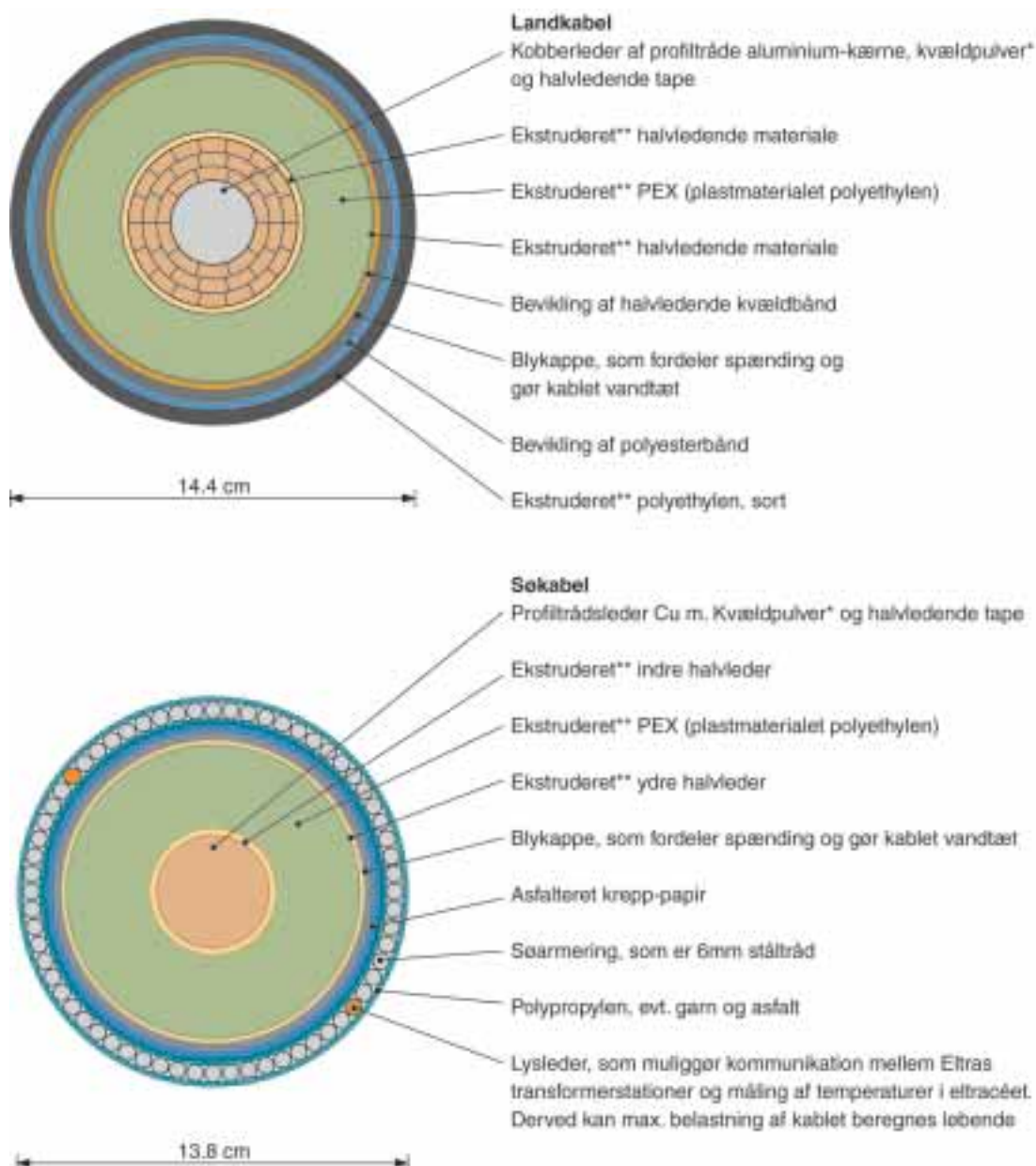
Søkablet, som vil blive anvendt ved krydsning med Mariager Fjord, er forstærket med aluminiumstråde for at opnå en større mekanisk styrke og modstandsdygtighed overfor fiskeredskeer og mindre ankre.

Ved enderne af kablerne etableres ZnO-overspændingsafledere til afledning af lynnedslag.

Tværsnit af et landkabel og et søkabel af typen PEX-kabler.

**Kvældpulver er et pulver, der svulmer op ved kontakt med vand. I tilfælde af, at der sker skader på kablet, vil det opsvulmende kvældpulver forhindre indtrængning af vand.*

***Ekstruderet materiale betegner et plastmateriale, der påføres ved højt*



4.5 ANLÆGS-, DRIFTS- OG SKROTNINGSFASE



Anlægsfase

Anlæg af master og luftledninger

I anlægsfasen vil der ved hver mastelokalitet samt på linien være behov for et antal skurvogns-, materiel og oplagspladser, der efter aftale med den enkelte lodsejer føres tilbage til oprindelig tilstand efter anlægsfasen. Dette vil typisk optage et areal på ca. 2000 - 3000 m². Den opgravede jord fyldes til, og overskudsjord køres bort.

Ved trådtrækningen etableres spil og kabeltromlepladser på linien med ca. 6 km afstand. Arealbehovet er i størrelsesorden 3000 m² ekskl. køreveje.

Det permanente arealbehov for mastelokaliteter ligger på 100 m² for 60° knækmaster, 35 m² for 20° knækmaster og 25 m² for bæremaster.

Den endelige retablering af arealerne ved hver enkelt mastlokalitet udføres om muligt først efter anlægsfasen og dermed, når al færdsel på arealerne er ophørt.

Placering af en Donaumast i det åbne land.

Anlægsperiode

Anlægsperioden forventes for hele anlægget at være ca. 24 mdr. Anlægsarbejdet forventes igangsat ca. 1. maj 2001.

Anlæg af jord- og søkabler

Ved lægning af kablerne ønskes så store længder som muligt udlagt ad gangen, da samlingen af to kabel-længder er både meget vanskelig og kostbar. Samlingen foregår med præ-fabrikerede muffer, der er 4-5 m lange og ca. 70 cm i diameter. Mufferne skal monteres under helt rene og sterile forhold, hvilket kan være vanskeligt flere steder, f.eks. langs åbredder og strandkanter. Samlingen med muffer foregår i specielle containere, der hver optager et areal svarende til en almindelig container (én til hver af de tre kabler).

Den maksimale kabellængde, som kan transporteres på land, er ca. 900 m.

Kablerne graves på land ned i ca. 2 meter dybe kabelgrave og med en indbyrdes afstand på 35 cm. Alle tre kabler til hver sit system kommer dermed til at fylde 1 m i bredden.

Ved kabellægning i den aktuelle situation bliver kabelgravens samlede bredde 14-16 m og 34-36 m under anlægsfasen (se figur).

Rundt om kablerne i kabelgraven fyldes op med sorteret sand med varierende kornstørrelse eventuelt tilsat lidt cement, der kan holde på fugten

og sikre en god køling af kablet. Sandet fylder ca. 0,5 m rundt om hvert kabel, og ovenpå sandet vil et advarselbånd af meget kraftig plast blive udlagt over hvert kabel. Denne plast advarer mod at grave videre, hvis man ved en fejl begynder at grave i nærheden af kablerne. Plastikbåndet er ca. 0,5-1 cm tyk og ca. 20 cm bredt.

I områder med blød bund og på stejle skrænter kan det være nødvendigt at støbe en betonplade i bunden af kabelgraven for at opnå et stabilt underlag.

Ovenover jorden markeres kabelgraven med tydelige advarselmarkeringer, dvs. røde pæle.

Anlæg af kabel ved Mariager Fjord

Kablet gennem Mariager Fjord forventes at blive spulet ned i bunden. Kablet tænkes placeret ca. 0,5-1,0 m under havbunden. Dette skønnes at være tilstrækkeligt for at sikre kablet mod ankre fra mindre lystfartøjer.

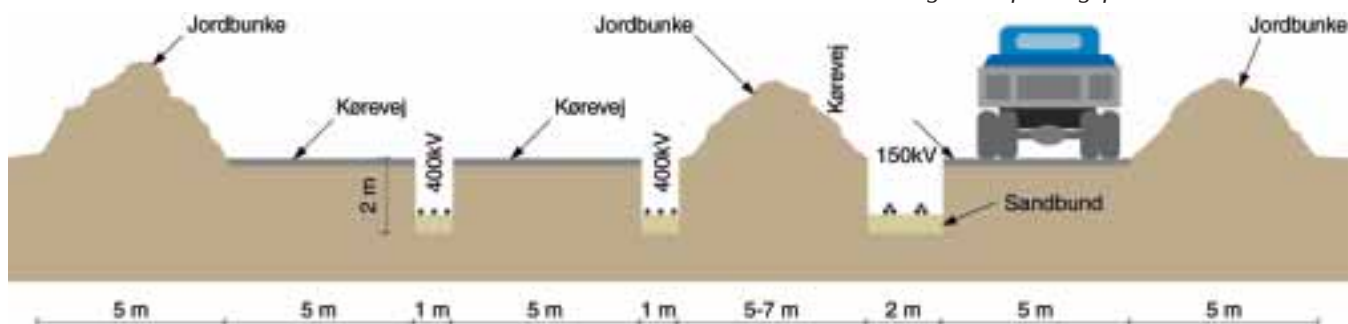
Kablet etableres i hele sin udstrækning som et søkabel. Et søkabel er stærkere end et almindeligt landkabel, og dette er nødvendigt, da de dele af kablet, der kommer til at ligge på land, vil blive udsat for et kraftigt træk under anlægsarbejdet på grund af den store niveauforskel. Fra kabelstationerne skal kablet føres ca. 60 m i niveauforskel ned til fjorden og yderligere ca. 15 m ned til de dybeste steder af fjordkrydsningen.

Der er mulighed for at etablere hele kablet i ét stykke (uden muffer), da det ved Mariager Fjord vil kunne lade sig gøre at transportere kablet med skib. Skibe kan rumme væsentligt større kabellængder, end man kan transportere over land. Et skib vil kunne laste det ca. 2,5 km lange kabel til fjorden, hvorfra enderne føres i land i begge sider og trækkes op til kabelstationerne.

Et alternativ til nedspulingsteknikken kunne være en retningsstyret underboring af kablet gennem søbunden, hvilket skåner miljøet i højere grad. Denne teknik er undersøgt ved en anden VVM-redegørelse i forbindelse med krydsning af Mariager Fjord ved Assens med en naturgasfordelerledning. Her kom røret med ledningen til at ligge 10-15 m nede i fjordbunden. Ledningen trækkes med tilbage gennem det borede hul. Underboring kræver anlæg af arbejdspladser på begge sider af fjorden med et arealbehov på ca. 1000-3000 m².

Ved anvendelse af retningsstyret underboring er man tvunget til at arbejde fra landsiden, og dermed bliver mufesamlinger nødvendige. Disse samlinger kan ikke trækkes gennem de borede foringsrør. Endvidere kræves der 3 stk. underboringer pr. kabelsystem (50% overføringsevne), dvs. hér 6 stk. for 400 kV alene.

Anlæg af jordkabel med 2 x 400 kV + 2 x 150 kV-systemer. Den anlagte kabelgrav er i alt på ca. 14 m, bl. a. på grund af kølingsforholdene.



Anlæg af kabel ved Gudenåen

Der kan vælges en variant med kabel-lægning ved krydsning af Gudenåen på en 4,5 km lang strækning. Kablet etableres som et landkabel hele vejen. Under transporten til bestemmelsesstedet transporteres kablet på store tromler på lastbiler. De største tromler, det er muligt at køre med, kan maksimalt rumme ca. 800 m kabel. Der vil derfor blive behov for, at kabellængderne samles med muffer.

Der er ikke p.t. udført egentlige geotekniske boringer i ledningens tracé – dette gøres først i en efterfølgende detailprojektering, hvis der vælges at kabellægges ved Gudenåen. Den følgende geotekniske beskrivelse af anlægsteknik og bundforhold baserer sig derfor på geotekniske boringer udført ved Gudenåbroen i forbindelse med anlæg af denne. Broen ligger ca. 250 m øst for ledningstracéet. Disse boringer har vist, at der under Gudenåen findes op til 10 m tørv/gytje af marin, postglacial oprindelse og herunder mere end 20 m fin-mellemkornet sand, ligeledes af marin, postglacial oprindelse. Vandspejlet skønnes at stå i terræn, dvs. kote 0,0 + 0,5 m, eventuelt op til kote +1,0 m ved højvande i Gudenåen. Vandspejlet i områderne op til Gudenåen holdes normalt kunstigt nede med dræn.

På grund af de bløde bundforhold i området omkring Gudenåen kan to metoder anvendes - enten underboring/gennempresning eller nedlægning af kablet i gravet rende.

Hvis 400 kV kablet anlægges ved underboring/gennempresning, kan dette gennemføres over en strækning på ca. 150 á 200 m, således at Gudenåen og digerene omkring den ikke berøres. Samtidig undgås, at entreprenørmaskiner skal køre i de mest bløde områder lige op til Gudenåen.

Underboringen/gennempresningen kan gennemføres ved anvendelse af retningsstyret underboring, hvor der trækkes et rør igennem i tracéet med en passende diameter i forhold til 400 kV-kablet. Når røret er placeret, trækkes 400 kV-kablet igennem røret, hvorefter mellemrummet mellem kablet og røret udfyldes med lerarten bentonit for at sikre varmeafgivelsen fra kablet til omgivelserne.

Uden for underboringen/gennempresningen nedlægges kablet i en gravet rende. Det er nødvendigt med tung transport af kabeltromler. Så vidt muligt bør der anvendes lette entreprenørmaskiner evt. på larvebånd, da jordbunden kan være blød. Dele af området er dog opdyrket og er derfor mere robust.

Det vil være nødvendigt med midlertidig grundvandssænkning i forbindelse med gravearbejdet.

Efter udgravningen lægges der ca. 0,5 m sand i udgravningen, hvorpå 400 kV-kablet placeres og dækkes med endnu ca. 0,5 m sand. Det kan evt. blive nødvendigt at støbe en bærelade af jernbeton for at bære kablet. Det vil nærmere geotekniske undersøgelser vise. Fra oversiden af sandet til terræn tilbagefyldes den opgravede tørv. Overskydende tørv kan evt. lægges ovenpå, da det forventes, at der kommer sætninger på grund af gravearbejdet til ledningen.

For at forhindre for stort træk i kablet på grund af sætninger, hvilket vil kræve en større kabellængde, bør der for enden af underboringen/gennempresningen lægges lidt ekstra kabel evt. i form af en mindre sløjfe (lyre) eller ved at kablet, som lægges i den gravede rende, ikke lægges i en lige linie, men i en mere snoet linie.

Anlægsperioden skønnes til at vare ca. 4 - 6 uger for kabellægningen under selve Gudenådalens vådområder. Anlægsperioden kan i relation til de geotekniske forhold placeres i en tør periode, det vil sige indenfor tidsrummet maj - september.





Driftsfase

Elforsyningsanlæg skal drives og vedligeholdes, så de opfylder bestemmelser i Stærkstrømsbekendtgørelsen.

Driften af luftledningerne foregår i en normal driftssituation ved central netkontrol og tilstandsovervågning hos Eltra i Skærbæk ved Fredericia. Fejl ved anlægget kan opstå ved særlige vejrforhold, f.eks. lynnedslag eller ved isbelægning på lederne. I langt de fleste tilfælde udkobles ledningen via relæudstyret, før der sker overbelastning. Der sker yderst sjældent fejl, som kræver undersøgelse og eventuel reparation eller udskiftning, f.eks. ved nedfald af luftledninger.

Særligt ved isslag kan der opstå situationer, hvor is kan falde ned fra masterne. Rammes bygninger el.lign., kan der blive tale om en erstatningssag overfor ledningsejeren.

Der foretages vedligeholdelse af anlægget efter behov. Vedligehold kan bestå i beskæring af eventuel beplantning under luftledningerne. Én gang om året overvåges ledningsnettet fra helikopter, og hvert tredje år gennemgås linieføringen til fods. Vedligeholdelses- og reparationsarbejder på luftledninger sker i nogle tilfælde under afbrydelse af strømmen.

Der skal også føres tilsyn med kabelstrækninger. For at sikre let adgang til jordkabler samt for at undgå skader fra buske og træers rødder holdes eventuel bevoksning under mands højde. Det er ikke nødvendigt med kørevej til kabler, hvis disse anlægges i Gudenådal. Man kan klare drift, vedligehold og evt. reparationer med anlæg af en midlertidig vej ned til kablet.

Skrotningsfase

Anlæggets levetid er ca. 40 år. Størstedelen af de materialer, som anlægget består af, kan genanvendes. Stål og aluminium fra master og ledninger afhændes af Eltra som skrot for senere omsmelting og genanvendelse. Beton fra mastefundamenter kan deponeres på losseplads, men der findes også virksomheder, der knuser betonen for genanvendelse. I dag er der ingen metode for genanvendelse af isolatorer, og derfor sendes det hærdede glas til affaldsdeponering.

I forbindelse med skrotning af jordkablerne vil der foregå anlægsarbejder af samme omfang som i anlægsfasen. Kablerne kan genbruges i miljøgodkendte anlæg i Danmark. Blyet afsmeltes, samtidig med de øvrige metaller frigøres med henblik på genbrug. Plastisolationen fjernes fra metaller ved afskæring. Plasten kan findeles (granuleres) og genbruges ligesom metallerne.

KAPITEL 5

ANLÆGGETS VIRKNING PÅ LANDSKABET





METODE

Landskabsanalyse

Højspændingsanlæg er markante i landskabet. De er svære at skjule, og derfor arbejdes der nøje med at placere dem, så de generer landskabet mindst muligt.

De landskaber, der kan blive berørt af ombyggede eller nye højspændingsanlæg er først besøgt ved gennemkørsel i bil. Grundlaget for besøget er kort i mål 1:25.000. På kortet er indtegnet foreløbige linieføringer efter oplæg fra Eltra og amterne.

Ved besøget registreres de væsentlige elementer i landskabet: Rumdannende elementer som skovbryn, læhegn, skrænter og bebyggelser; orienteringspunkter som kirketårne, vindmøller og radiomaster; og tekniske anlæg som veje, elledninger og jernbaner. Herefter fastlægges landskabets hovedstrukturer.

Det åbne landskabsrum har få elementer, et mønster af markfelter og få bevoksninger, et afladt terræn og et vidt udsyn. Det lukkede land-

skabsrum har begrænset udsyn på grund af mange hegn, skove, lunde og gårde. Terrænet kan være fladt eller bakket.

Under besøget tages fotografier som støtte for hukommelsen. Registreringen suppleres med læsning af egnsbeskrivelser, topografiske, kulturgeografiske og historiske værker samt regionplaner.

På baggrund af den første gennemgang af den samlede linieføring udpeges delområder, der er særlig værdifulde. Delområderne er besøgt igen, og på det grundlag er der lavet en mere detaljeret analyse.

Til slut vælges, hvilke forslag til linieføring, der arbejdes videre med.

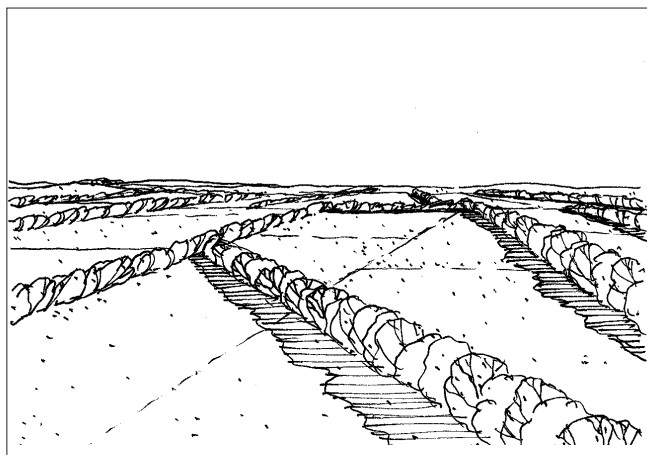
Placering af højspændingsanlæg

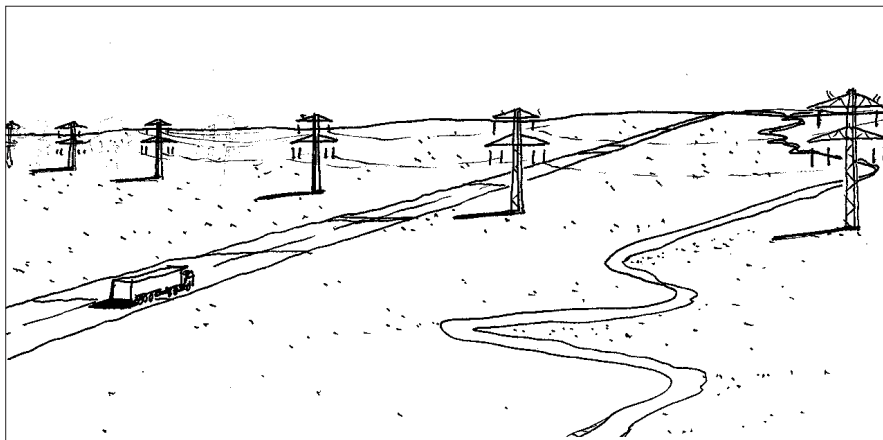
Opsætning af stationer og masterækker til 150 og 400 kV ledninger i landskabet giver normalt store æstetiske problemer. For at minimere disse placeres og justeres anlæggene efter følgende principper:

- Linierne søges ført i så lange lige stræk som muligt, så der forekommer færrest mulige knæk over 5°. Ved større knæk anvendes knækmaster, som er større og mere dominerende end bæremasterne. Det tilstræbes at placere knækmaster i skel eller delvist skjult i eller ved bevoksning, hvor udsynet til dem er begrænset.
- Det er vigtigt, at masterne ikke placeres, så de blokerer for oplevelsen af vigtige landskabstræk, orienteringspunkter og bygværker.
- Linieføringen skal respektere kulturhistoriske værdier som gravhøje, ruiner, kirker med videre. Moser, søer og særligt bevaringsværdige områder og §3-områder respekteres i størst mulig omfang.
- Endelig skal der tages hensyn til fritliggende ejendomme og bymæssige bebyggelser. Dette hensyn har været afgørende ved finjusteringen af linieføringsforslagene og kan af og til være i konflikt med hensynene til landskabet.

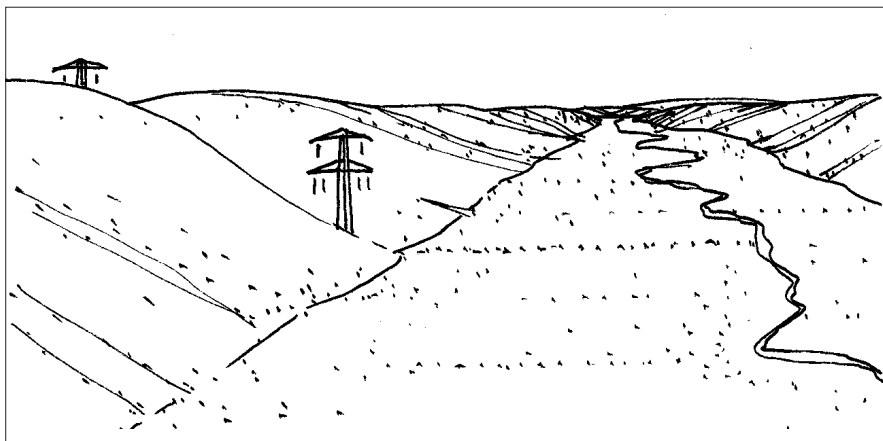
Landskab med liniær (ovenfor til venstre) eller med punktstruktur (ovenfor til højre).

Linieføringen skal så vidt muligt følge landskabets linier. Det er vanskeligt at føre linien gennem et landskab med punktstruktur, da ledningernes lige linier bryder med landskabets struktur.

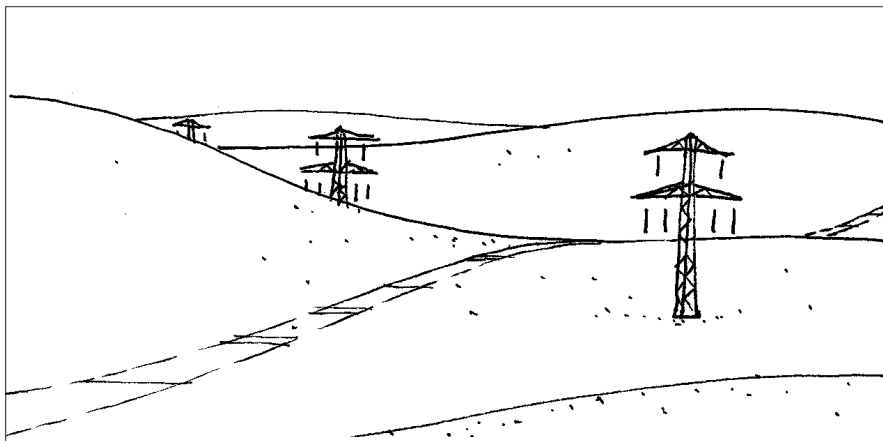




Ådale og vandløb krydses mest skånsomt ved at gå vinkelret over, og helst på et smalt sted. Det gør krydsningen kortere og reducerer således de visuelle gener. Veje bør ligeledes skæres vinkelret og i god afstand fra vejryds eller tilslutningsanlæg/rastepladser.



Når linier passerer en skrænt, sker det bedst på det laveste sted, fx i en sidedal, eller hvor skrænten er mindst markant. Skove og plantager bør ikke gennemskæres, men masterækken sløres betydeligt, hvis den føres gennem deres yderområder.



I storbakkede landskaber tilstræbes det at føre linien uden om de højest liggende steder og ikke i og parallelt med dalsænkninger.

Fotovisualisering

Fotovisualisering er en metode til at illustrere en fremtidig situation på en optimal måde, men metoden kan ikke erstatte den virkelige oplevelse.

Et fotografi kan fx ikke som det menneskelige øje fokusere på et objekt, samtidig med at det omgivende landskab opleves. Vejret spiller ligeledes en stor rolle for forskellen på et konstrueret foto og virkeligheden. Med god sigtbarhed kan man på selv store afstande se objekter, der forsvinder på et fotografi. Ved dårlig sigtbarhed kan man med øjet se de nærmeste elmaster, som på et fotografi helt forsvinder. Ved visualisering vil man søge, at vise det øjet ser og ikke det, et fotografi vil vise. Resultatet vil give en realistisk mulighed for at vurdere dimensionerne i et planlagt anlæg i forhold til omgivelserne.

De anvendte fotografier tages fra steder i landskabet, hvor mange mennesker færdes, og hvorfra man oftest vil opleve det analyserede anlæg.

Fotografierne optages med normalobjektiv svarende til den vinkel, det menneskelige øje anvender. Fotografiet indscannes på computer, og eventuelle eksisterende el-anlæg, som overflødiggøres af det nye anlæg, fjernes fra fotoet.

På computer manipuleres konstruktionstegninger af de planlagte stationer og master i et CAD-tegneprogram, så de tre-dimensionale figurer frit kan vendes og drejes.

Ud fra en kortlagt linieføring og anlæggets placering i landskabet kan de tegnede elementer gengives i et perspektiv, der nøje svarer til fotografiets. Desuden kan de tegnede elementer skyggelægges under samme vinkel som fotografiet.

Master og stationer farves grå svarende til farven på lidt ældre anlæg.

Til sidst færdiggøres visualiseringen ved at lægge tegningen af det undersøgte anlægs forskellige elementer ovenpå fotografiet.

Størrelsesforholdenes korrekthed kontrolleres til slut. Usikkerheden i metoden ligger normalt indenfor 2% til hver side og stammer typisk fra usikkerhed i angivelse af fotostandpunkter, koter og kortmateriale.

De viste masteplaceringer har den korrekte indbyrdes afstand, hvori- mod selve mastens placering er en tænkt mulighed. Dvs at masternes placering kan forskydes i linieføringens retning.



Fotografiet uden bearbejdning



El-anlæg er fjernet



Det planlagte anlæg set fra kameravinklen



Anlægget kopieret over fotografiet



BESKRIVELSE AF LANDSKABET

Landskabets dannelse

Landskabet mellem Limfjorden og Århus har sit hovedpræg fra isens bevægelser og afsmeltning i sidste istid. Senere landhævninger har i Nordjylland ændret landskabet, hvor store tidligere lavvandede områder omkring Limfjorden og på østkysten langs Kattegat, idag fremstår som sletter.

Omkring Aalborg er landskabet i stor skala præget af sletter brudt af tidligere øer med markante overgange mellem 'øerne' og sletten.

Syd og vest for sletterne ligger et stort moræneplateau, der er gennemskåret af smeltevand og nogle steder præget af død- og is. Smeltevand har løbet mod øst og nordøst. Nord for Mariager Fjord løber dalene primært nord-syd, mens Mariager Fjord og dalene syd for denne primært løber øst-vest. Fra Hobro løber en stor tunneldal mod nordøst til Aalborg, hvor den møder Østerådal og Lindensborg Å. Syd for denne findes den meget markante Mariager Fjord, der løber mod øst-nordøst parallelt med den lidt mindre markante tunneldal med Glenstrup Sø og Østerkær Bæk.

Omkring og syd for Randers er plateauet gennemskåret af mange ådale med Nørreåen, Gudenåen, Vissing Bæk og Lilleåen som de største. Moræneplateauet mellem Lindensborg Ådal (Rold Skov) og Mariager Fjord er præget af mange dødishuller, som giver landskabet en lille skala. Der er ingen retning på landskabet og terrænet er uroligt og småkuperet.

Vest for dette moræneplateau ligger et mere roligt plateau med store mooseområder og jævne bakker, der nordøstligst er mere uroligt med dødishuller.

Syd for Østerkær Bæk er moræneplateauet roligt med lange bløde bakker og store lavtliggende områder. Det samme gælder moræneplateauet syd for Vissing Bæk, som sydligst er præget af dødishuller ned mod Egå-dalen på nordsiden af Århus by.

Landskabet i dag

Landskabets dannelse præger nutidens landskab. Ikke kun terrænet men også bevoksning og byer er i høj grad lokaliseret ud fra istidens påvirkninger.

Isen efterlod et furet land med sand og ler og andre materialer. Hvor de sandede jorder var dominerende, finder vi idag mange plantager, skove og mange hegn, mens de fede lerjorde har ført til et mere åbent og kultiveret agerbrugslandskab. De sandede jorder er dominerende fra Aalborg til ca 20 km nord for Randers. Syd for Randers er der overvejende lerjord. De mest markante udtryk for de sandede jorder findes i Rold Skov og områderne øst og sydøst herfor. De mest åbne landskaber findes på de lerede jorder omkring Randers.

De lavtliggende sletter er uden bymæssig bebyggelse og er ofte præget af mange levende hegn. De store ådale på den nordlige del af strækningen har sparsom bevoksning i selve dalen.

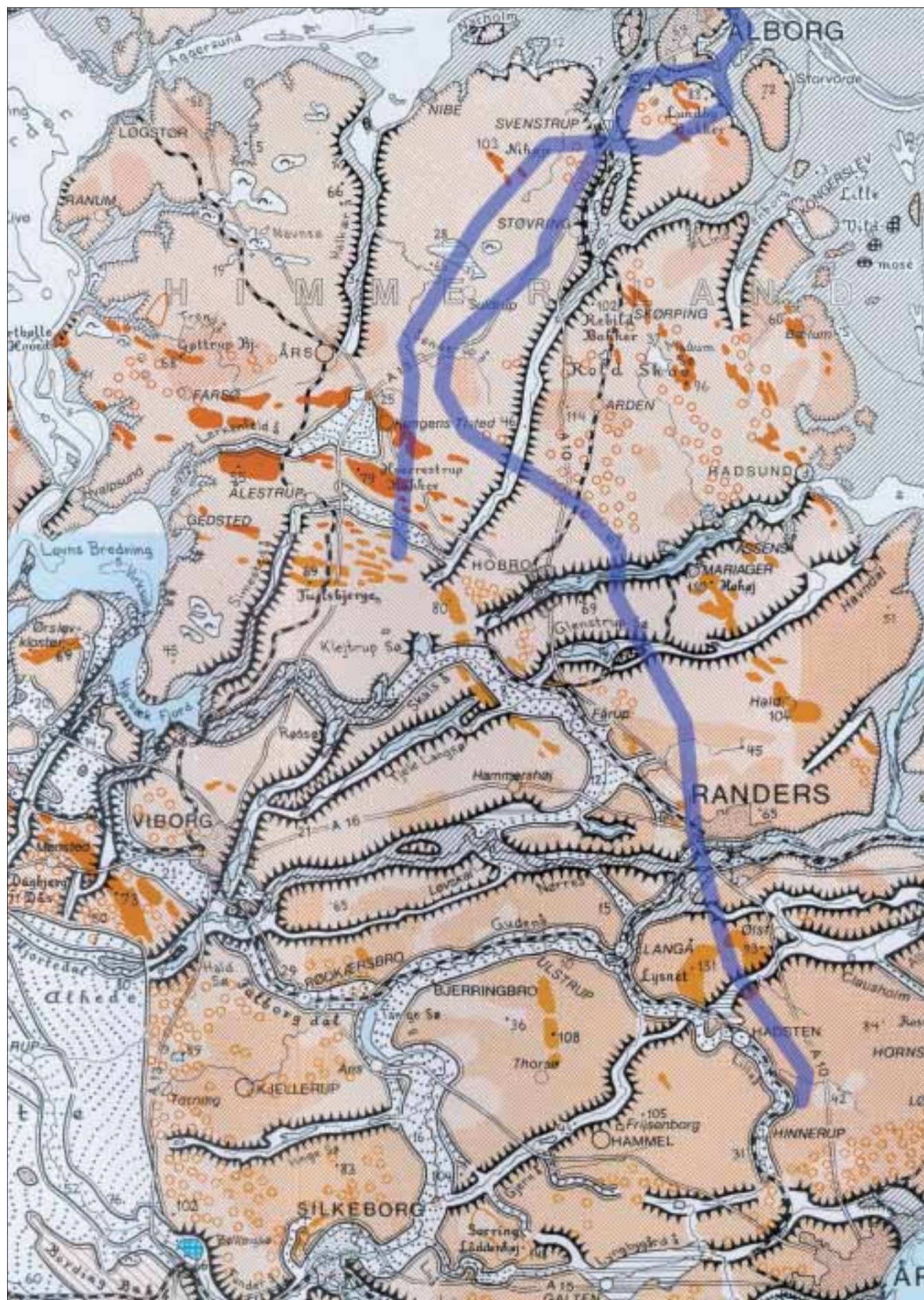
Dødislandskaberne er præget af meget småskov, moser, hegn samt mindre bebyggelser i en broget mosaik. I disse landskaber er der som regel et meget stort antal gravhøje, der gør billedet endnu mere varieret.

De store byer Aalborg, Hobro, Randers og Århus er opstået, hvor vandet gav adgang til landet, mens mange senere byer er vokset op i forbindelse med anlæg af jernbanen og hovedvejsnettet.

På hele strækningen er motorvejen, jernbanen og højspændingsledninger de største tekniske anlæg.

I nogle områder ses mange vindmøller, specielt omkring Randers, Valsgård, Haverslev og syd for Aalborg.

-  Marint forland dannet siden stenalderen (6000 f.K.)
-  Hedeslette (sandur) Prikrækker er skematiske højdekurver.
-  Morænelandskab fra sidste istid, overvejende lerbund.
-  Morænelandskab fra sidste istid, overvejende sandbund.
-  Randmorænelandskab
-  Landskab med dødisrelief
-  Ekstramarginal smeltevandsfloddal
-  Tunneldal
-  Lavtliggende issø (isdæmmet sø), eller lignende søbassin.
-  Ledningskorridor



Landskabskort, mål 1:400.000



LINIEN I LANDSKABET

Eksisterende forhold

Den eksisterende 150 kV-forbindelse mellem Aalborg og Århus går fra Aalborg mod syd gennem Østerådalene til Ferslev, hvorefter den drejer mod sydøst over moræneplateauet. Her løber den højt i terrænet og meget synligt frem til den skovklædte nordside af Lindensborg Ådal, som passeres vinkelret. Frem til Rold Skov går den herefter i jævnt bølget terræn.

Ledningen skærer gennem Rold Skov ved Madum Sø, passerer tæt på Blåkilde, hvorefter den fortsætter over Station Tinghøj til Valsgård frem til Mariager Fjord.

Mariager Fjord krydses på luftledning øst for Bramslev Bakker, hvorefter den fortsætter til Østerkær Bæk, som krydses vinkelret i den vestlige mindre markante del.

Herefter fortsætter den gennem et roligt storbakket terræn, hvor den ligger lavt i terrænet frem til Randers. Gennem Gudenådalene løber den forholdsvis tæt på motorvejen frem til Tebbestrup Bakker. Her fra ned over dalen med Værum Bæk, tæt forbi Haslund Skov og videre mod syd i et roligt åbent terræn frem til dalen med Vissing Bæk. Dalen passeres vest om et fabriksanlæg. På dalens sydside går linien over et markant højdepunkt, hvor der står vindmøller.

Herefter fortsætter den gennem et roligt jævnt bølget terræn øst om Hadsten til Spørring Ådal, over motorvejen frem til Station Trige.

Den eksisterende linieføring er mest problematisk ved og nord for Mariager Fjord og ved krydsningen af Rold Skov og Lindensborg Ådal. Den ligger i store træk pænt i terrænet syd for Mariager Fjord. Kun ved Østerkær Bæk, Gudenåen og Spørring Ådal er der behov for at justere linien i forhold til landskabet og nærliggende bebyggelse.

Ny 400 kV-ledning

Ved etablering af 400 kV-forbindelsen vil den eksisterende 150 kV-forbindelse blive fjernet.

På strækning 1 mellem Limfjorden og Ferslev starter linien ved Østhavnen gennem Romdrup Ådal. Herfra vil den enten blive ført nord eller syd om Lundby Bakker til Station Ferslev. Her vil den ligge i lavt terræn på størstedelen af strækningen.

På strækning 2, østbenet mod Århus, fra Ferslev over Støvring til Haverslev erstattes den eksisterende 400 kV-forbindelse til Tjele ved Viborg af forbindelsen til Århus. Masterne vil på denne strækning blive ombygget med en ekstra etage, så de kan bære både 150 kV og 400 kV-ledninger. Masterækken følger på størstedelen af strækningen motorvejen, hvor terrænet er mindst kompliceret.

På strækning 3, vestbenet mod Viborg, fra Ferslev via Øster Hornum til Haverslev flyttes den eksisterende 400 kV-forbindelse mellem Ferslev og Tjele mod vest, hvor der idag er en 2x150 kV-forbindelse mellem Ferslev og Mosbæk. Hermed vil der komme større master på strækningen og de landskabeligt følsomme områder ved Guldbækken, Hornum Sø og Hjeds Sø vil blive berørt. Derfor er der arbejdet med 2 forskellige løsninger på strækningen.

På strækning 4, Haverslev til amtsgrænsen vil 400 kV-forbindelsen til Trige løbe i et nyt spor frem til Mariager Fjord. Linien går i fladt terræn vest om Haverslev, gennem store jævne bakker øst om Mejlby og krydser motorvejen syd for Mejlby. Herefter fortsætter den mod øst gennem jævnt terræn til Simsted Ådal, som krydses ved et større råstofområde. Herfra er der 2 løsninger, hvor den ene fortsætter mod øst indtil den knækker mod sydøst over Brændmose og gennem bakket terræn frem til

Valsgård. Den anden løsning går mod syd fra Simsted Ådal og knækker nord for Finderup mod sydøst frem mod Valsgård. Valsgård passeres i en afstand på godt 1 km, hvorefter linien fortsætter frem til Mariager Fjord.

På den sidste del af strækning 4 skal 150 kV-ledningen indsløjfes til station Tinghøj. Dette vil ske nordøst for Valsgård i et åbent småbakket område eller alternativt som en kabellægning fra en kabelstation nord for Mariager Fjord.

Mariager Fjord passeres enten som kabel eller i luftledning lidt øst for den nuværende krydsning.

På strækning 5 fra amtsgrænsen til Randers går linien syd for Mariager Fjord gennem et fladt til svagt kuperet agerbrugsland til tunneldalen med Østerkær Bæk. Dalen passeres en smule østligere end nuværende linie. Derefter følger den nye linie i store træk den nuværende linie frem til station Hornbæk ved Randers.

På strækning 6 fra Randers til Trige er der tre løsninger for passagen af Gudenådalene. Enten som luftledning i en vestligere linieføring end den nuværende eller som kabel i den nuværende eller den nye linie.

Ved Spørring ådal føres linien stik syd nærmest motorvejen og derfra gennem et åbent højtliggende plateau frem til Station Trige, hvor den føres ind på stationen parallelt med 400 kV-forbindelsen fra syd.

Den nye 400 kV-linie berører landskabeligt følsomme områder omkring Ålborg og ved Haverslev, Guldbækken, Hornum Sø, Hjeds Sø, Mosbæk, Mejlby, Simsted Ådal, Brændmose, Mariager Fjord, Østerkær Bæk, Gudenåen, Vissing Bæk og Spørring Ådal. Endvidere krydses motorvejen fem gange.



5.1 LIMFJORDEN TIL FERSLEV

Landskabet

Landskabet omkring Aalborg er præget af højtliggende bølgede moræneplateauer omgivet af marint forland dannet siden istiden. Syd for Aalborg by ses dette som store, brede ådale, hvor de største løber fra syd mod nord. I vest ligger Østerådal og i øst Romdrup Ådal. På den nordligste del af det marine forland, der breder sig langs Limfjorden, ligger Aalborg by på to bakker, der ligger som øer på fladen.

Mellem de to dale ligger et højt bølgende moræneplateau, der afgrænses mod nord af marint forland i Indkildedalen op mod Aalborg by. Indkildedalen går fra øst mod vest. I dalen løber Landbækken og Indkildestrømmen. Indkildestrømmen har sit udspring i bakkerne syd for dalen, hvorfra den løber mod nord ned i dalen. Den følger denne mod vest, og løber ud i Østeråen.

På moræneplateauet syd for Indkildedalen er landskabet meget kuperet. Der er mange hegn og skov og hede ved Lundby Bakker, Dall Hede og Kongshøj, der ligger på tre højdepunkter. Nord for Nøvling er et ret åbent landskab, der bølger sig ned mod dalen.

Syd for Lundby Bakker og Dall Hede er et jordbrugsområde præget af en stor grusgrav. Længere mod syd fortsætter moræneplateauet med mindre skove mellem store kalkbrud, grusgrave, jordbrug og vindmøller. Landskabet er meget åbent ned mod de to store omgivende dale, men præget af skov på de mellemliggende arealer.

Romdrup Ådal er på den del, der ligger syd for Gistrup, et storladent landskab uberørt af tekniske anlæg. Nord for Gistrup er dalen præget af industrikvarterer, højspændingsmaster og havneanlæg. Specielt nord for landevejen til Egense/Hals er landskabet meget teknisk præget. I hele dalen

markerer en gruppe vindmøller syd-øst for Lundby Bakker sig som et fikspunkt.

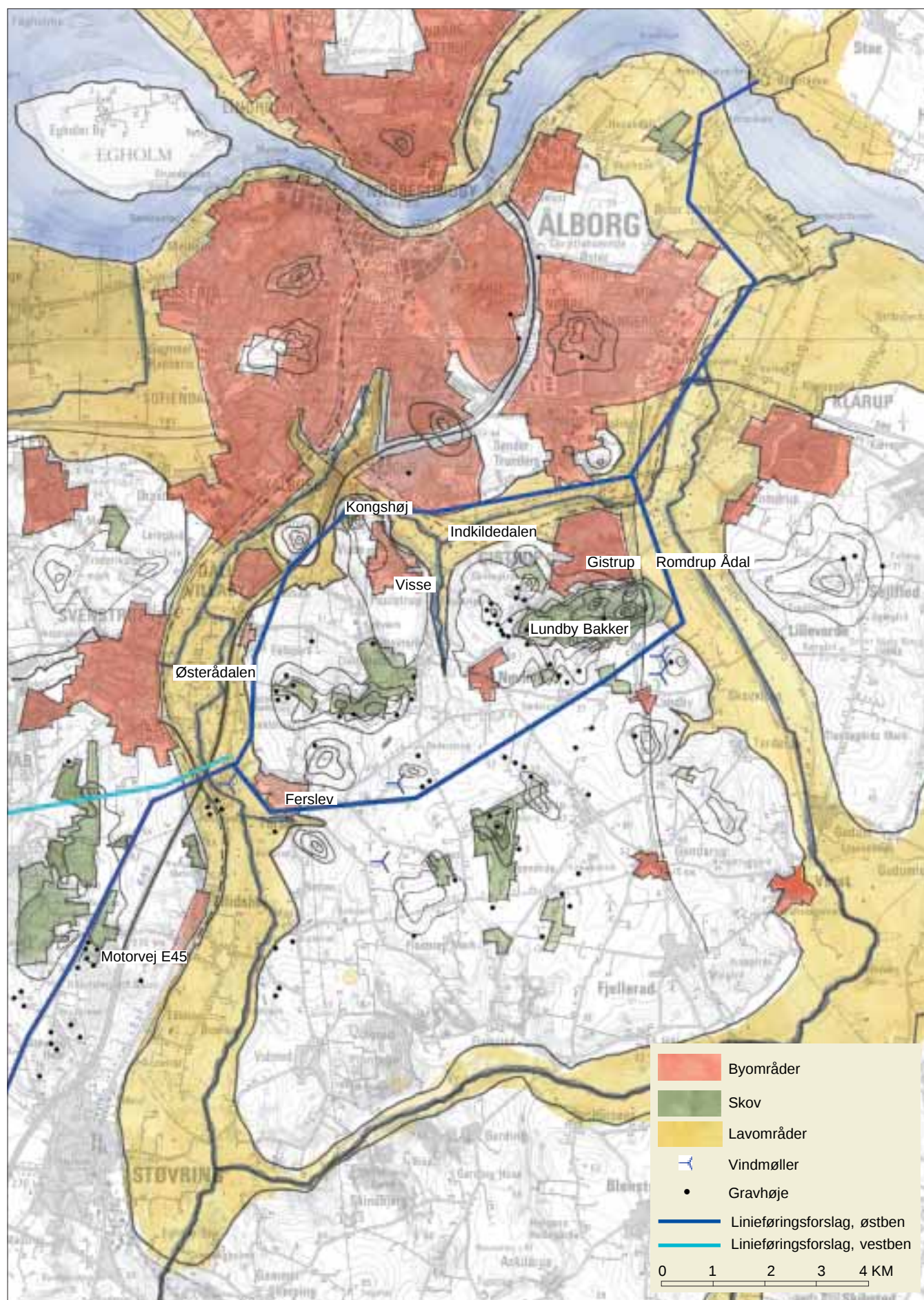
Romdrup ådal afgrænses mod øst af kridtøen, hvor Klarup ligger længst mod nord og småbyerne Romdrup, Lillevorde og Guddum langs bakkeøens vestside.

Østerådal går gennem Aalborg by. I den nordlige del nærmest byen breder byen sig ned i dalen og gør denne smal. Længere mod syd er dalen bred. Dens sider er bløde. Nogle steder er siderne bebyggede og andre steder, specielt på østsiden, er der jordbrugsområder. Motorvejen går gennem dalen og giver sammen med mange elmaster et teknisk præg af dalen.

Det åbne landskab omkring Aalborg har stor rekreativ værdi for byen. Specielt Østerådal og landskabet omkring Dall Hede og Lundby Bakker er af stor interesse. Øst for Ferslev er landskabet først og fremmest et produktionslandskab for råstoffer, landbrug og vindenergi.

På strækningen er det prioriteret, at linien får så lange lige stræk i jævnt terræn som muligt. De nordlige løsninger følger eksisterende linieføringer, der løber lavt gennem ådalene.

De sydlige løsninger er placeret, så de løber så jævnt i terrænet som muligt. På strækningen findes nogle markante bakkeforløb fra Lundby Bakker til Ferslev. Med så få knæk som muligt er linien placeret i rimelig afstand til de rekreative områder ved Lundby Bakker og Dall Hede, vindmøller nordøst for Lundby og svæveflyvebane beliggende midtvejs mellem Ferslev og Essendrup. Linien ligger i rimelig afstand fra de rekreative områder ved Lundby Bakker og Dall Hede. Der er på strækningen en del fritliggende ejendomme samt småbyerne Lundby og Sæderup hvorfra linien er lagt i størst mulig afstand. Hensyn til fredninger, herunder gravhøje, har også haft indflydelse på liniens placering.



Linieføringer

Eksisterende forhold

Aalborgs elforbrug bliver i dag primært leveret fra 150 kV-stationen i Østerådal. Industriområderne i Aalborg Øst forsynes via stationen ved Østhavnen.

Idag løber 400 kV-linien fra Limfjorden til Gistrup i den østlige del af Romdrup Ådal tæt på Klarup, hvorfra den knækker mod vest gennem Indkilledalen, videre over Kongshøj, hvor den knækker mod syd og derfra følger Østerådalens østlige side til Ferslev.

På strækningen fra Limfjorden til 2 km nord for Ferslev er 400 kV ophængt på Y-master og syd for dette punkt på Donaumaster. Gennem Romdrup

Ådal og Indkilledalen er to 150 kV-systemer ophængt på én række master parallelt med Y-masterne, som kun kan bære ét system i modsætning til Donaumasterne. De eksisterende master i Romdrup Ådal giver hele dalen et teknisk præg ved at krydse dalen to gange og lægge linien i stor afstand fra industrikvarteret syd for havnen.

Gennem Indkilledalen giver masterne en stor visuel belastning specielt i den vestlige del, hvor de går gennem kanten af Visse og op over Kongshøj, hvorfra de ses i hele Østerådal og Indkilledalen.

Linien gennem Østerådal er knap så visuelt belastende. Den løber ret jævnt og lavt på den østlige dalside, men giver et yderligere teknisk element i dalen.

Den eksisterende 150 kV-ledning fra Trige har en indsløjfning til Station Ferslev og fortsætter derefter til Station Ådal, som ligger i dalens nordlige del i et industrikvarter.

Linier for 400 kV

400 kV ophænges sammen med 2 stk 150 kV-forbindelser på Donaumaster fra havnen mod sydøst over Romdrup Å, hvorefter linien knækker og løber mod sydvest parallelt med industrikvarteret og jernbanen frem til den eksisterende 400 kV ved Indkilledalen.

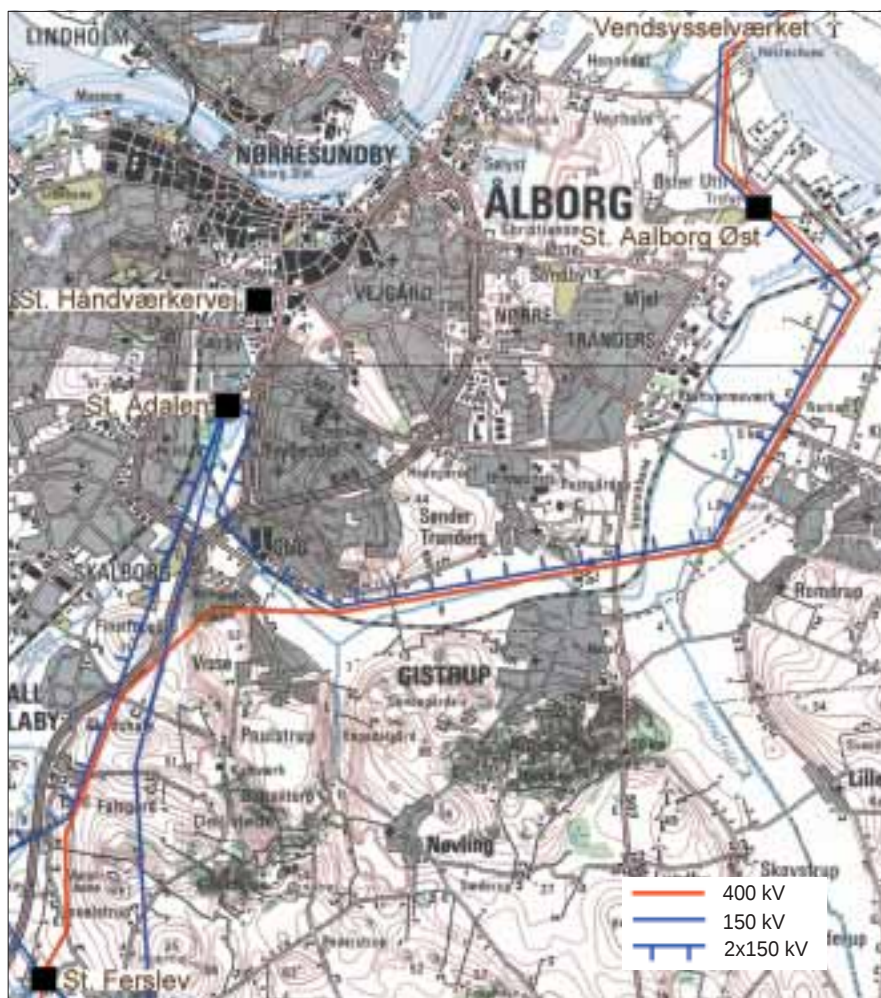
Her dannes et krydspunkt, hvorefter ledningen enten som forslag 1 og 2 fortsætter parallelt med den eksisterende 400 kV gennem Indkilledalen, over Kongshøj og mod syd gennem Østerådal frem til Ferslev.

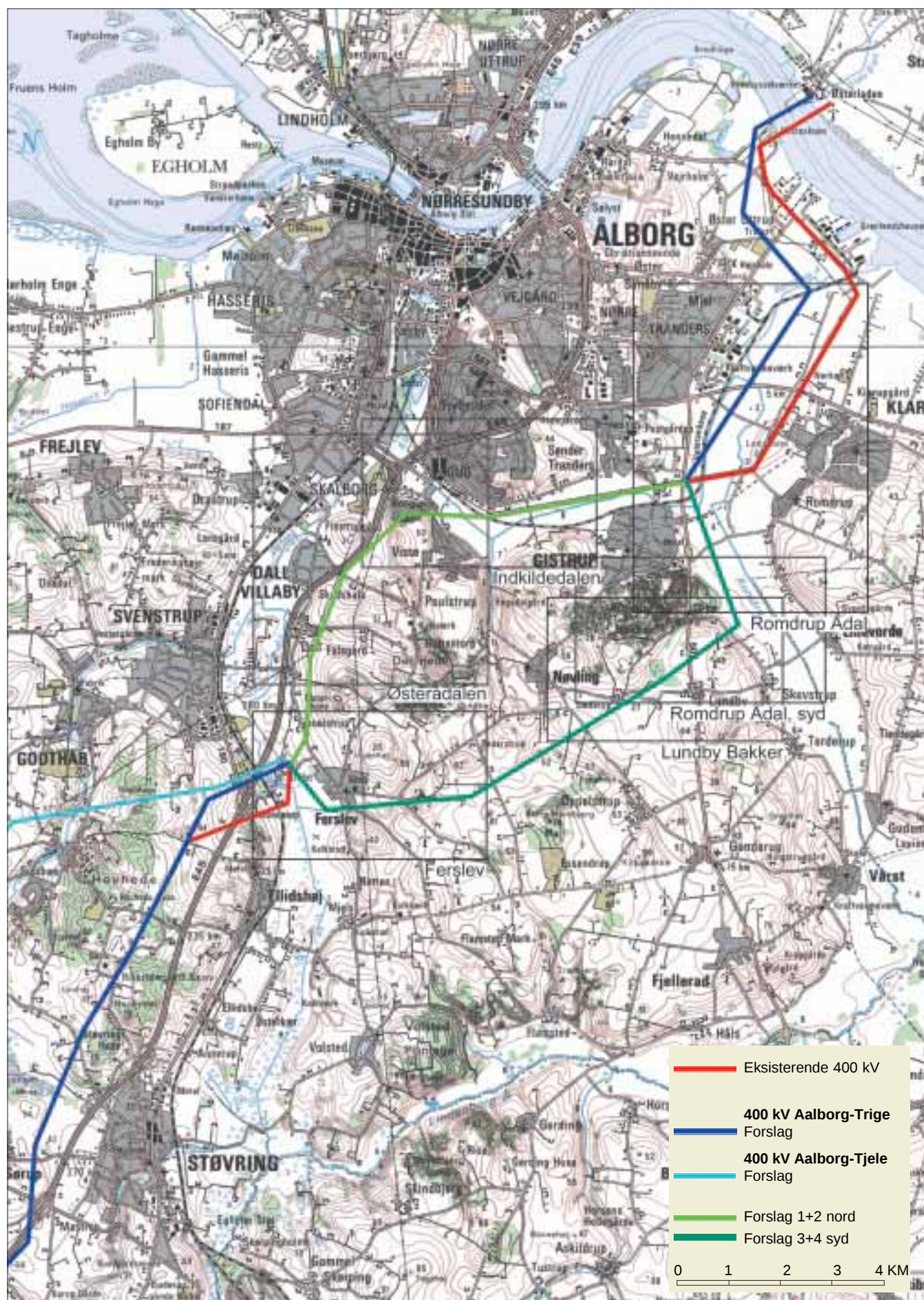
Eller den går som forslag 4 mod sydøst til Lundby Bakker, hvor linien knækker mod vest op over moræneplateauet til Ferslev.

På længere sigt kan den eksisterende Y-masterække bortsaneres, og i den forbindelse kan 150 kV kabellægges, samtidig med at de to 400 kV-forbindelser kan ophænges på Donaumasterne syd om (forslag 4) eller nord om (forslag 2). Dette er behandlet i et særskilt saneringsnotat, hvoraf essensen er angivet på det næste opslag.

På strækning 1 fra Limfjorden til Ferslev er følgende landskabeligt følsomme områder behandlet nærmere:

- Romdrup Ådal
- Indkilledalen
- Kongshøj
- Østerådal
- Lundby Bakker
- Ferslev





Løsningsmuligheder for 400 kV-linieføring



Forslag 1

Forslag 1 nord

Forslaget har luftledningsløsninger på både 150 og 400 kV-niveau.

De to 400 kV-systemer fra Limfjorden til Ferslev føres på to separate masterækker. I Romdrup Ådal går masterne parallelt med industrikvarteret i øst-siden af dalen, og de eksisterende Y-master erstattes på sigt af nye master. Fra Romdrup Ådal til syd for Kongshøj benyttes de eksisterende Y-master til det ene 400 kV-system, hvilket medfører at de to eksisterende 150 kV-systemer begge ophænges på den nye Donaumast. Syd for Kongshøj er begge masterækker Donaumaster. To 150 kV-systemer på en separat masterække fra Aalborg Øst hænges på den anden masterække frem til Station Ferslev.

Der føres et 150 kV-system fra Håndværkervej til Aalborg Øst i kabel ifølge saneringsplanen.

Forslaget muliggør de foreslåede generelle saneringer.

Afværgeforanstaltninger

For at nedbringe belastningen i Indkildedalen, kan alle forbindelser kabellægges fra Gistrup til Visse og op over Kongshøj. (løsning 1a)



Forslag 2

Forslag 2 nord

I forslaget føres de to 400 kV-systemer mellem Limfjorden og Ferslev som luftledninger samlet på én masterække. For at føre to systemer på én masterække, må de eksisterende Y-master erstattes af Donaumaster.

Der føres to 150 kV-kabelsystemer i en sammenmasket struktur mellem Aalborg Øst og Håndværkervej, hvilket betyder at der ikke føres nogle 150 kV-ledninger syd om byen. Der føres to 150 kV-systemer i kabel fra Ådalen til Ferslev. Alle de nødvendige 150 kV-forbindelser føres således i kabel.

Udover de foreslåede generelle saneringer muliggør dette forslag sanering af en 150 kV-ledning mellem Ådalen og station Ferslev.

Afværgeforanstaltninger

For at nedsætte belastningen i Indkildedalen, kan alle forbindelser kabellægges fra Gistrup til Visse og op over Kongshøj. (2a)



Forslag 4

Forslag 3 syd

Forslaget har luftledningsløsninger på både 150 kV og 400 kV-niveau. De to 400 kV-systemer fra Ferslev til Aalborg Øst er ophængt på separate masterækker, med et 150 kV-system ophængt på hver.

Fra Station Ådalen til Ferslev er de to 150 kV-systemer luftledninger samlet på én masterække i den eksisterende linie. 150 kV-systemet fra Håndværkervej til Aalborg Øst er kabel.

Det er vurderet at være for problematisk at føre to parallelle masterækker gennem landskabet syd for Lundby Bakker, at der ikke er arbejdet videre med forslaget.

Forslag 4 syd

Mellem Limfjorden og Ferslev vil de to 400 kV-systemer på lang sigt blive ført som luftledninger, samlet på én masterække.

Der føres to 150 kV-kabelsystemer i en sammenmasket struktur mellem Aalborg Øst og Håndværkervej, hvilket betyder at der ikke føres 150 kV-ledninger syd om byen. Der føres to 150 kV-systemer i kabel fra Ferslev til Ådalen. Alle de nødvendige 150 kV-forbindelser føres således i kabel.

Udover de foreslåede generelle saneringer vil dette forslag medføre sanering af en 150 kV-ledning mellem Ådalen og station Ferslev.

Generelle saneringer

Ved alle løsninger vil den eksisterende 150 kV-forbindelse fra Station Ferslev og Station Ådalen til Station Mosbæk vest for Haverslev blive flyttet over på Donaumaster sammen med 400 kV-forbindelsen til Tjele. Den går idag gennem den sydlige del af Svenstrup, tværs over Østerådalens og op gennem dennes østside til Station Ådalen.

Endvidere bortsaneres den eksisterende 150 kV-masterække til Trige i forbindelse med etableringen af 400 kV-forbindelsen mellem Ferslev og Trige.

Endelig vil masterækken med 2x150 kV-forbindelser gennem Indkilledalen blive fjernet, kabellagt eller ophængt på nye Donaumaster ved alle løsninger.

Landskabsæstetisk vurdering af løsningerne

Nordlige løsninger

Forslag 1 er landskabeligt problematisk pga. de parallelle linieføringer over store strækninger, og forslag 2 berører (som forslag 1) områder i Indkilledalen, Kongshøj og byområder ved bla. Gug og Visse, hvor det er problematisk at placere en linieføring.

Af de nordlige løsninger fremstår forslag 2 med afværgeforanstaltninger som den bedste løsning. Muligheden for omfattende saneringer samt kabellægning af store strækninger betyder, at områder som Indkilledalen og den indre del af Østerådalens kan friholdes for master. Desuden vil en enkelt masterække langs motorvejen og langs industriområderne i Aalborg Øst kunne placeres uden at være til større visuel gene, set fra omgivelserne.

Masterækkernes placering begrænses til områder som i forvejen er præget af tekniske elementer.

Sydlige løsninger

Forslag 3 vil med sine parallelle linieføringer syd om Lundby Bakker være landskabeligt problematisk. Forslag 4 vil på kort sigt have linieføringer gennem både Indkilledalen og syd om Lundby Bakker. Store områder vil blive berørt i overgangsperioden, hvoraf nogle (især Indkilledalen, Kongshøj og byområderne ved bla. Gug og Visse) er særligt sårbare overfor linieføringer.

Af de sydlige løsninger vil forslag 4 være det mest skånsomme overfor landskabet. En enkelt linieføring vil kunne indpasses forholdsvist harmonisk i landskabet mellem Lundby Bakker og Dall Hede. Forslaget kan kombineres med omfattende saneringer og friholder de grønne og rekreative områder i Indkilledalen og Østerådalens.

Foruden forbedringerne for lokalområderne betyder det, at ankomsten fra syd til Ålborg vil være mindre præget af tekniske anlæg end i dag, hvor det første indtryk af byen er domineret af motorvejen, industrien og højspændingsmasterne.

Samlet vurdering

Forslag 2 med afværgeforanstaltninger og forslag 4 skiller sig ud som landskabeligt acceptable løsninger. Ud fra en samlet landskabelig og æstetisk vurdering mellem disse to forslag, fremstår forslag 2 med kabellægning, som den bedste løsning, da den ikke, som forslag 4, føres gennem hidtil teknisk uberørt landskab.

Romdrup Ådal Forslag 2 og 4

Landskabet

Landskabet fremstår meget stort, åbent og fladt med lange kig i dalen. Længere mod syd rejser Lundby Bakker sig markant over dalen. De flade marker med enkelte træer, tværgående markskel og kanaler præger dalen, og fortsætter forbi Lindensborg Ådal. Selve åen er knap synlig i det store landskab. Man kan over lange stræk se Ålborg by på bakkerne mod nord.

Sletten afgrænses af bakker med bymæssig bebyggelse. Mod vest Aalborg by og Gistrup. Mod øst af Sejlflod Kridtø, der er nationalt geologisk interesseområde, hvor Klarup ligger i nord og småbyerne Romdrup, Lillevorde og Gudum langs vestsiden.

På strækningen fra Limfjorden til Gistrup er Romdrup ådal præget af industrikvarterer, højspændingsmaster og havneanlæg. Industrikvarter Aalborg Øst grænser op til dalen. Her ligger også godsbanen, der løber fra industrihavnen ind i Indkilledalen. Der foreligger planer om at udvide denne med endnu et spor og en godsterminal i dalens nordligste ende. Sydøst for Lundby Bakker markerer fem vindmøller sig som et fikspunkt i hele dalen. En mindre ledning føres i dalens længderetning, ellers er den sydlige del af dalen uberørt af tekniske anlæg.

Linie for 400 kV

I den nordligste del af Romdrup Ådal løber den nye 400 kV-linie ved alle forslag langs industrikvarteret i dalens vestside. Den eksisterende 400 kV-forbindelse vil ved en renovering blive flyttet fra dalens østside over på enten samme masterække eller en parallel masterække.

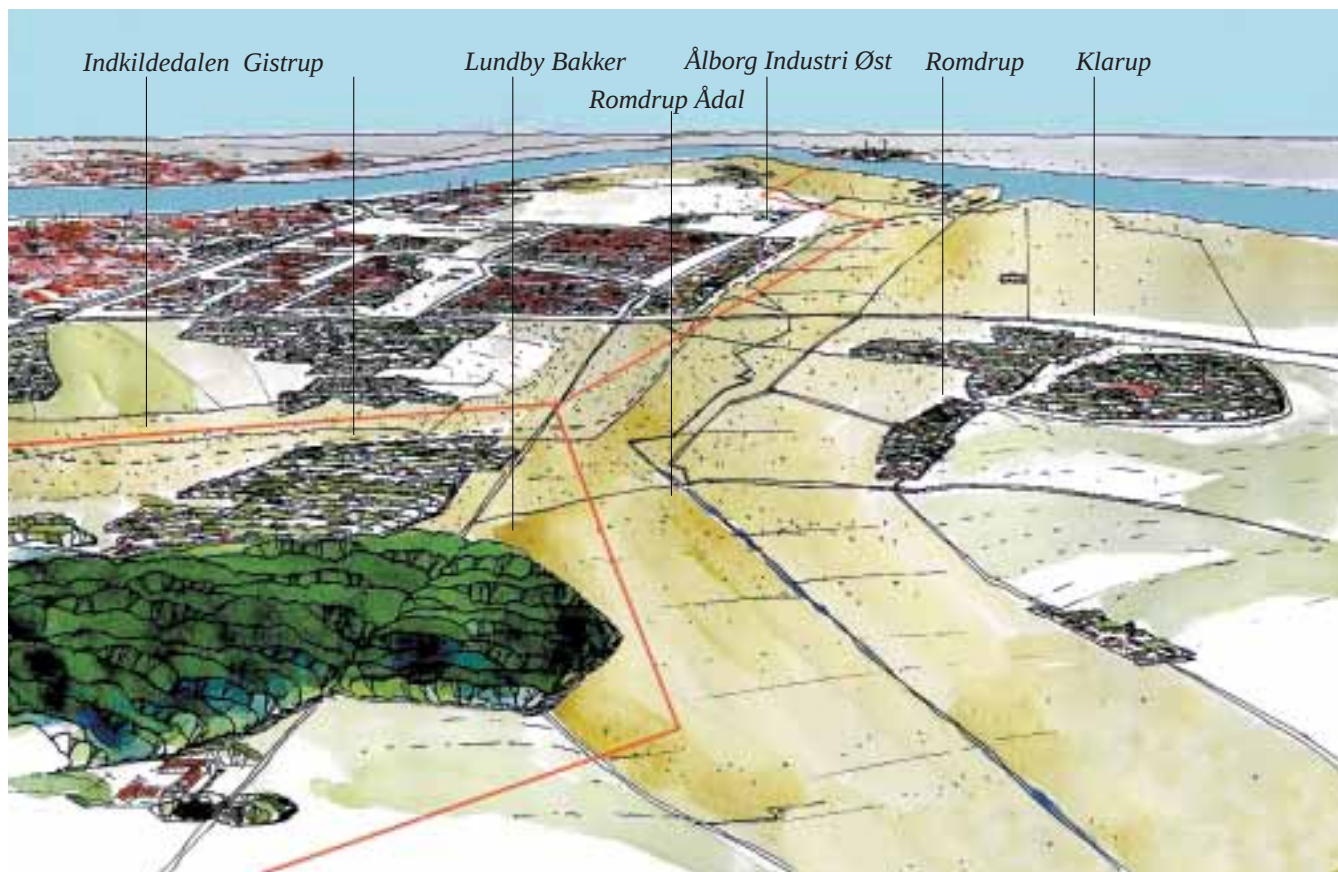
Ved Indkilledalen vil linien enten gå mod vest gennem Indkilledalen (forslag 1 og 2 nord) eller knække og fortsætte i dalens retning mod sydøst (forslag 4 syd). Der kan på længere sigt være behov for endnu en 400 kV-masterække.

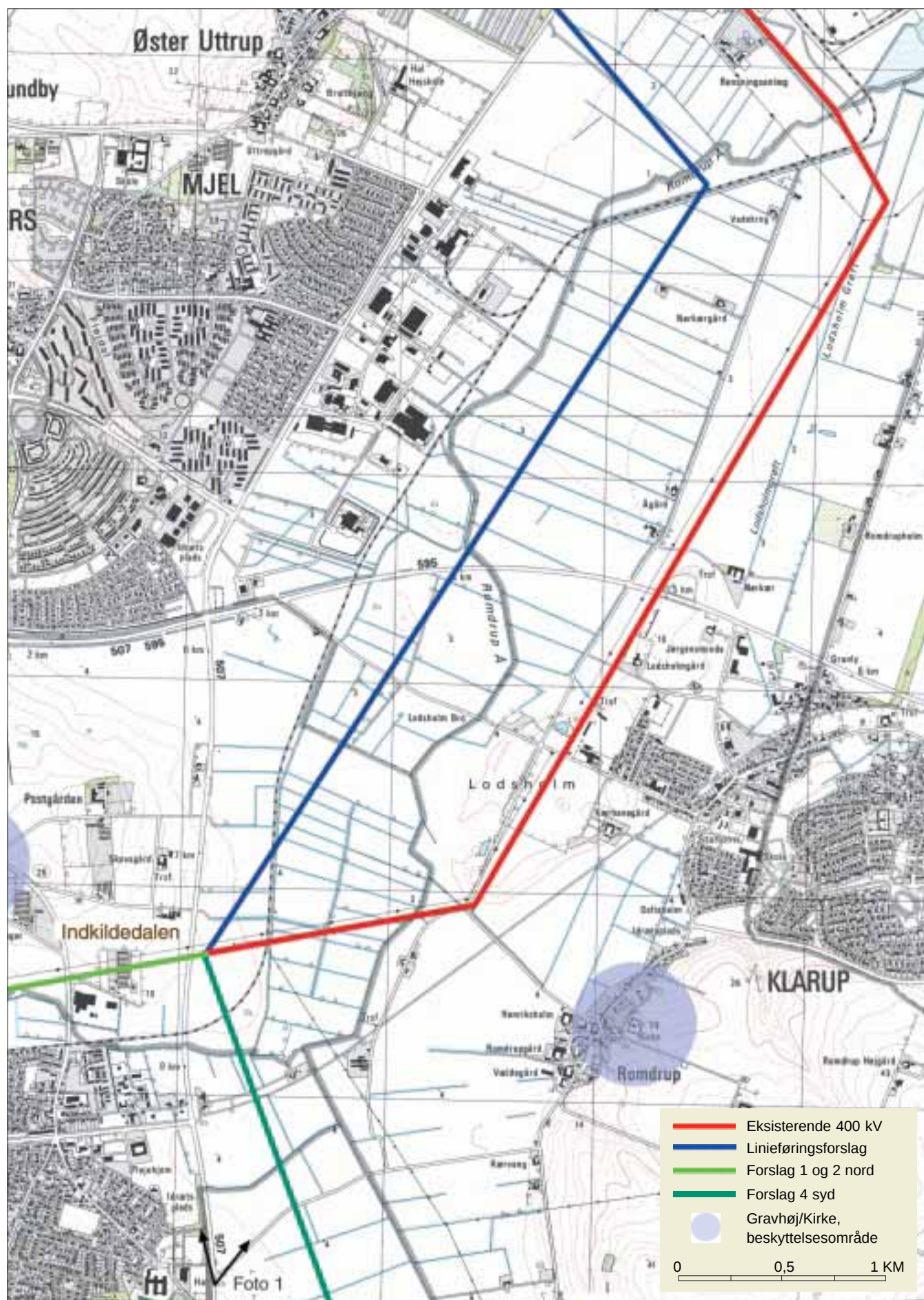
Fordele forslag 2 og 4 på sigt

- de tekniske anlæg koncentrerer sig i dalens vestlige side, hvorved østsiden mod Klarup by friholdes. Eksisterende 400 kV bortsaneres.
- Linien giver afstand til de bynære områder ved Klarup.

Ulemper på kort sigt

- der vil være masterækker i begge sider af dalen med et forskelligt udseende. Der vil blive en krydsning mellem de to 400 kV-forbindelser ved forslag 4 ud for Indkilledalen.





Linieføringer ved Romdrup Ådal, mål 1:25.000

Romdrup Ådal. Eksisterende forhold og Forslag 1



Foto 1 Romdrup Ådal set mod nord fra Hadsundvej ved Kochs Vase. I midten ses industrikvarteret nord for Egensevej. Henover billedet og mod højre ses de eksisterende 150 kV og 400 kV-forbindelser, der løber gennem Romdrup Ådal og ind gennem Indkilledalen.





Foto 1 Masterækken flyttes over i dalens vestlige side og løber parallelt med industriområdet gennem Romdrup Ådal. Linien bliver kortere da den ikke krydser dalen.



Romdrup Ådal. Forslag 4

Foto 1 Forslag 4. På lang sigt kan alle 150 kV-forbindelser kabellægges og begge 400 kV-forbindelser ophænges på én masterække fra Østhavnen mod

syd i dalens vestlige side langs industrikvarteret. Linien knækker ved Indkilledalen og følger Romdrup Ådals retning til syd for Lundby Bakker.





Foto 1 På længere sigt kan der blive behov for en tredje 400 kV-forbindelse mellem Limfjorden og Ferslev. I det tilfælde kan der eventuelt opsættes to rækker Donaumaster parallelt i dalens vestlige side.



Indkilledalen Forslag 1 og 2 nord

Landskabet

Det åbne landskab omkring Aalborg er et stort aktiv for de omkringliggende bebyggelser. Indkilledalen mod syd er et landskab i stor skala i umiddelbar nærhed til byen. Dalen virker som en naturlig afgrænsning mellem byen, det åbne land og forstæderne.

Mod syd er dalen afgrænset af moræneplatealets tre bakkedrag med skov og hede ved Lundby Bakker i øst og ved Visse og Kongshøj i vest.

Kongshøj markerer overgangen mellem Indkilledalen og Østerådal. Den skovklædte bakke markerer sig tydeligt mod begge dalstrøg og byen. Kongshøj er et fixpunkt for hele området.

En del store boligområder grænser op til dalen. Mod nord er Gug, Sønder Tranders og et mellemliggende byudviklingsområde. Mod syd er Gistrup og Visse.

En 400 kV- og en 150 kV-masterække løber gennem Indkilledalen og giver den et teknisk præg. masterne udgør en visuel barriere mellem Visse og Aalborg by.

Linie for 400 kV

I forslag 2 går linien i samme spor som den eksisterende 400 kV-forbindelse. I forslag 1 er der en række Do-naumaster parallelt med og syd for denne.

Fordele begge forslag

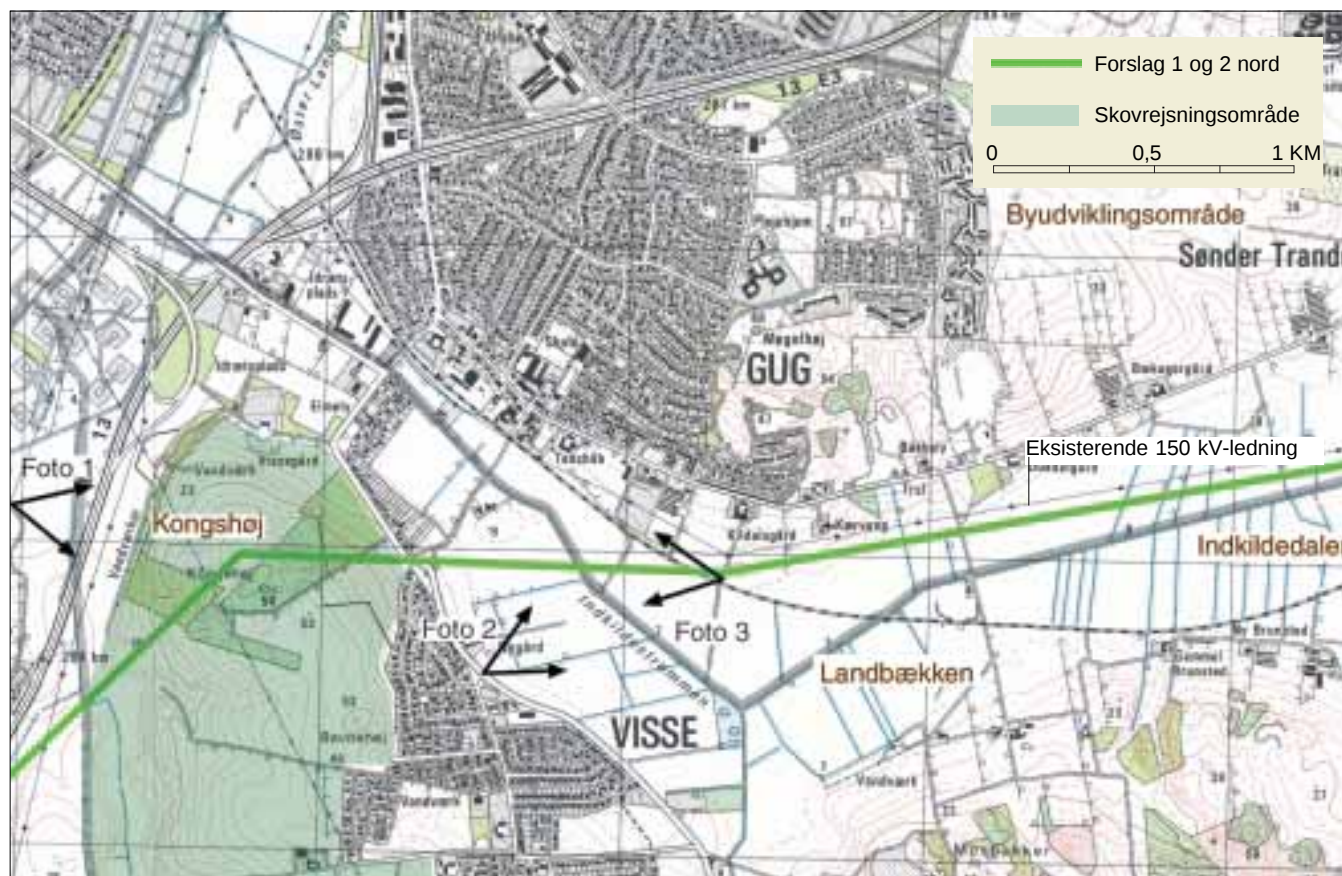
- Det åbne landskab syd for Lundby Bakker bliver friholdt

Ulemper forslag 1

- En parallel linieføring vil i forhold til Indkilledalens skala være teknisk dominerende i landskabet.
- Indkilledalens og Kongshøjs rekreative værdier forringes
- Masterne vil få forskellig rytme og de parallelle rækker dermed et uroligt udseende.
- Masterne vil være meget dominerende i den vestlige del af dalen og på Kongshøj, og virke som en visuel barriere tæt på Gug og byudviklingsområder.

Ulemper forslag 2

- De eksisterende gener fastholdes.
- De nye master er kraftigere og dermed mere dominerende.



Afværgeforanstaltninger

Kabellægning af alle forbindelser gennem Indkilledalen og over Kongshøj vil medføre at området fremstår som en grøn eng uden tekniske elementer på byens grænse.

Foto 1 Indkilledalen set mod øst, med Gug mod nord og Kongshøj i centrum. De eksisterende master på Kongshøj ses tydeligt i hele området. Den brede dal strækker sig helt til Romdrup Ådal.



Indkilledalen. Forslag 1 og 2 nord



Foto 2 Eksisterende forhold Indkilledalen set mod øst fra Visse. Gug ses til venstre i billedet. Masterne står markant gennem Indkilledalen.

Foto 2 Ved forslag 1 vil Indkilledalen blive berørt af eksisterende Y-master og en ny række af Donaumaster. Den dobbelte masterække, der vil dominere landskabet.

Da Donaumasten ikke spænder så langt som Y-masterne vil masternes indbyrdes rytme blive forskellig og give et uroligt indtryk





Foto 2 Ved forslag 2 vil der blive én masterække med to 400 kV-forbindelser gennem Indkilledalen. Dalen vil være præget af det tekniske anlæg, der deler den på midten og virker som en barriere mellem Gug og Visse-Gistrup.

Foto 2 Ved fjernelse af masterækkerne kan Indkilledalen på lang sigt blive helt fritaget for master, hvorved landskabet vil fremstå som åbent engområde uden forstyrrende tekniske elementer.



Indkilledalen. Forslag 1 og 2 nord

Foto 3 Indkilledalen set mod vest fra jernbanen i dalens nordside. Visse og Kongshøj ses til venstre. De eksisterende master løber gennem Visse og op over toppen af Kongshøj, hvor de er meget markante i området.

Foto 3 Forslag 1

En række Donaumaster parallelt med den eksisterende række Y-master vil give problemer ved passage af Visse og være dominerende i dalen og op over Kongshøj. Masterne vil være ude af takt med

hinanden og give et uroligt indtryk. Det tekniske anlæg vil være dominerende i den smalle del af dalen og virke som en visuel barriere mellem Gug og Visse.





Foto 3 Forslag 2

En række Donaumaster vil være mere dominerende end den eksisterende masterække, da masterne er kraftigere. Den visuelle forstyrrelse omkring Visse og på Kongshøj vil blive fastholdt.

Foto 3 Hvis masterne i Indkilledalen fjernes vil landskabet igen få et naturpræg og Kongshøj vil igen markere sig som et højdepunkt, uden dominerende højspændingsmaster.



Østerådalens Forslag 1 og 2 nord

Landskabet

Østerådalens vidtstrakte dalstrøg knytter sig til Limfjordsområdet og har forgreninger mod bla Rold Skov.

Dalen udgør en grøn kile helt ind til midtbyen, hvor den nordligste del er et naturgenopretningsområde. Kommunen har endvidere et naturgenopretningsprojekt under planlægning for området syd for Indkildevej og til Ferslev. Den sydlige del af dalen er enge og agerbrug med punktvis bevoxsning.

Et omfattende skovrejsningsprojekt er af Aalborg kommune påbegyndt mellem Visse og Ferslev til beskyttelse af drikkevandet.

Østerådalens afgrænses mod vest af jernbanen og mod øst af motorvejen frem til Ferslev, hvorefter den krydser over dalen og løber i dens vestlige side.

En 400 kV-forbindelse følger motorvejen. På de første km er forbindelsen ophængt på Y master, men ca 2 km nord for Ferslev og frem til Ferslev er den ophængt på Donaumaster.

Udover 400 kV-forbindelse er adskillige 150 kV- og 60 kV-forbindelser ført gennem dalen fra Ferslev. Motorvejen og de mange elledninger giver dalen et teknisk præg, specielt omkring Station Ferslev og i den nordlige del, hvor 400 kV-masterne på Kongshøj er synlige i hele den sydlige del af Aalborg by.

Linie for 400 kV

I forslag 2 går linien i samme spor som den eksisterende 400 kV-forbindelse. I forslag 1 vil der være en række Donaumaster parallelt med og øst for denne. Den eksisterende dobbelte 150 kV-forbindelse vil blive fjernet og istedet ophængt på de nye master frem til Dall Villaby, herefter føres de frem til Station Ådalen.

Linien berører ikke skovrejsningsområderne.

Fordele begge forslag

- Det åbne landskab syd for Lundby Bakker bliver friholdt

Fordele forslag 1

- Frem til Kongshøj genanvendes den eksisterende linie.
- Elforbindelserne samles i én korridor, og der indrages ikke arealer som hidtil er uberørt af tekniske anlæg.
- Der bortsaneres en del linieføringer syd for Aalborg. Især i den indre del af Østerådalens vil dette mindske liniernes nuværende dominans i området, og forbedre dalens rekreative værdi.

Ulemper forslag 1

- De parallelle linieføringer vil være markante og visuelt forstyrrende, især set fra motorvejen. Knækmasterne langs denne strækning vil ligeledes være meget synlige.
- Parallelle linieføringer kræver relativt stor afstand mellem masterækkerne og er meget arealkrævende.

Fordele forslag 2

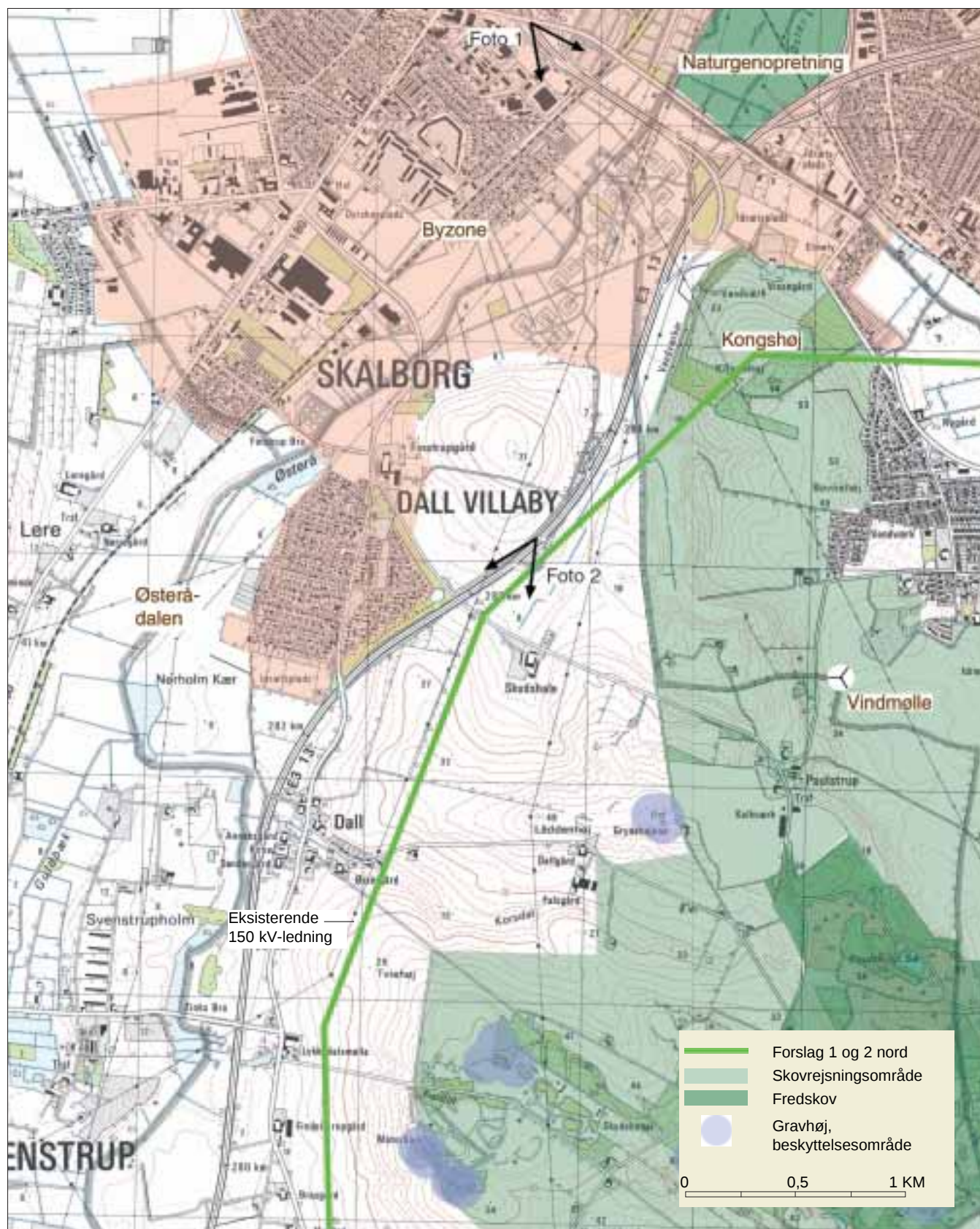
- Genanvendelse af store dele af eksisterende tracé, hvilket medfører at der ikke inddrages arealer som hidtil er uberørt af tekniske anlæg.
- Med kun 400 kV-ledningerne som luftledninger vil oplevelsen af linieføringen være mere rolig end i dag, især set fra motorvejen.
- Der kan bortsaneres en del linieføringer syd for Aalborg. Den totale oprydning i den indre del af Østerådalens vil forbedre områdets rekreative værdi væsentligt.
- Samtlige 150 kV-luftledninger fjernes.

Ulemper forslag 2

- De nye Donaumaster er kraftigere end de eksisterende Y-master og dermed mere dominerende. Desuden vil der blive fremført flere systemer end i dag, hvilket ligeledes betyder at linieføringen bliver mere synlig.
- Masterne på Kongshøj vil være visuelt dominerende set fra stor afstand i hele området, ligesom de eksisterende master er i dag.
- Især langs motorvejen vil flere af linieføringens knækmaster være synlige.

Afværgeforanstaltninger

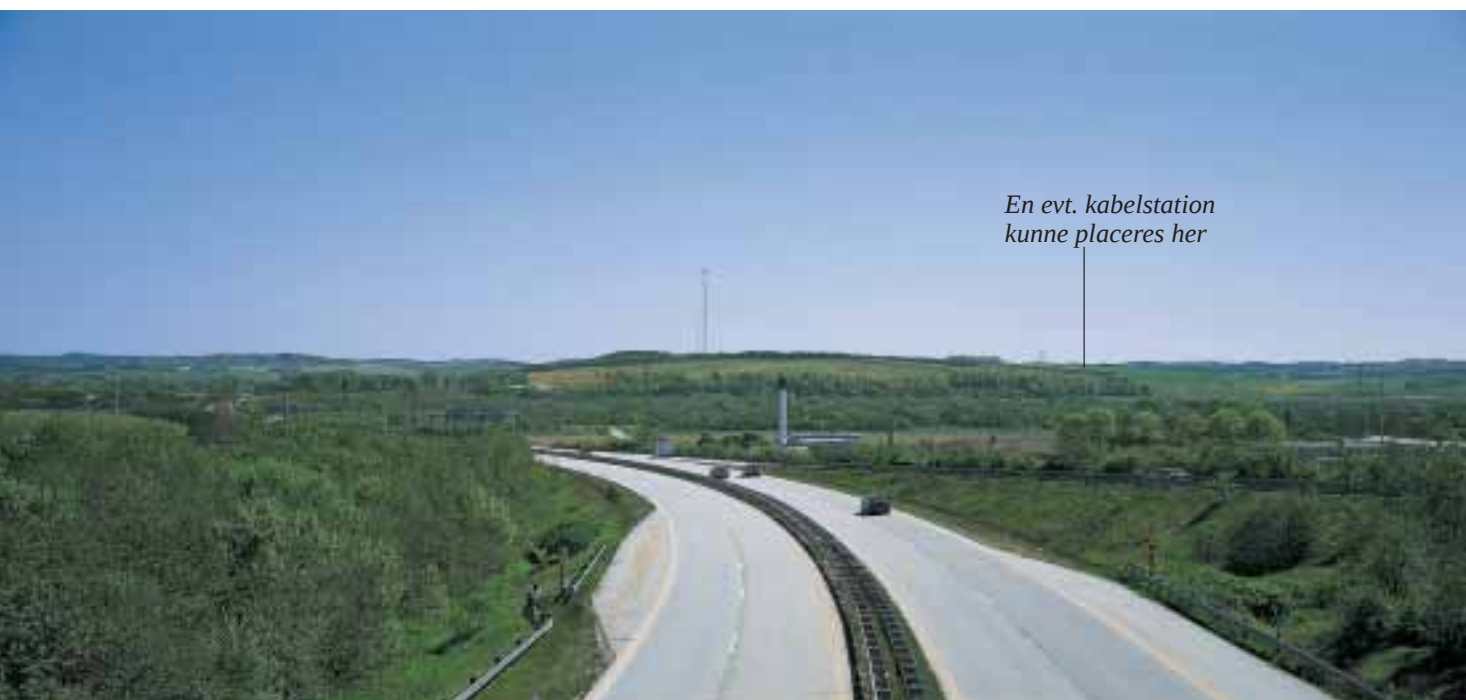
- Kabellægning af 400 kV-forbindelserne op over Kongshøj. Kabelstationen placeres syd for Kongshøj. Herved bliver bakken og ikke masterne det dominerende element ved overgangen mellem Østerådalens og Indkilledalens.



Østerådalens . Forslag 1 og 2 nord

Foto 1 Kongshøj set mod øst fra Indkildevej. Indfletningen til motorvejen midt i billedet krydser over Østerådalens. De eksisterende master på Kongshøj er synlige fra den sydlige del af Aalborg.

Foto 1 Ved en kabellægning af 400 kV over Kongshøj fjernes højspændingsmasterne. Højspændingsmasterne syd for højen ses fra dette sted næsten ikke mod baggrunden.



En evt. kabelstation
kunne placeres her



Foto 2 Motorvejen set mod syd nordøst for Dall Villaby. Det eksisterende 400 kV-system følger vejen mod syd. På dette sted er knækket på linien markant.

Foto 2 Forslag 1. Ved etablering af 2 parallelle master i Østerådalene bliver indtrykket af anlægget endnu mere dominerende set fra motorvejen.



Romdrup Ådal Forslag 4 syd

Landskabet

Den sydlige del af Romdrup Ådal er bred, åben og flad. Mod øst stiger landskabet svagt 50 m op og mod vest markerer bakken med Lundby Krat sig i dalen.

Dalen er intensivt dyrket ligesom bakkerne mod øst og mod vest syd for Lundby Krat og Bakker. Syd for Lundby Krat ses 5 vindmøller på toppen af dalsiden og lige syd for dem en mindre kløft i moræneplateauet. Nord for møllerne er en lavning i dalsiden. Møllerne kan komme i visuel konflikt med højspændingstracéet, da de to tekniske anlæg klæder hinanden dårligt.

Bebyggelsen omkring den sydlige del af Romdrup Ådal er små landsbyer og strengbebyggelse langs de veje der afgrænser dalen samt enkelte fritliggende gårde.

I området findes to 60 kV- masterækker.

Linie for 400 kV

I forslag 4 syd fortsætter 400 kV-linien fra Gistrup i dalens retning mod syd-øst til syd for Lundby Krat. Her knækker den mod sydvest gennem lavningen i dalsiden ca 100 m nord for de 5 vindmøller.

Fordele

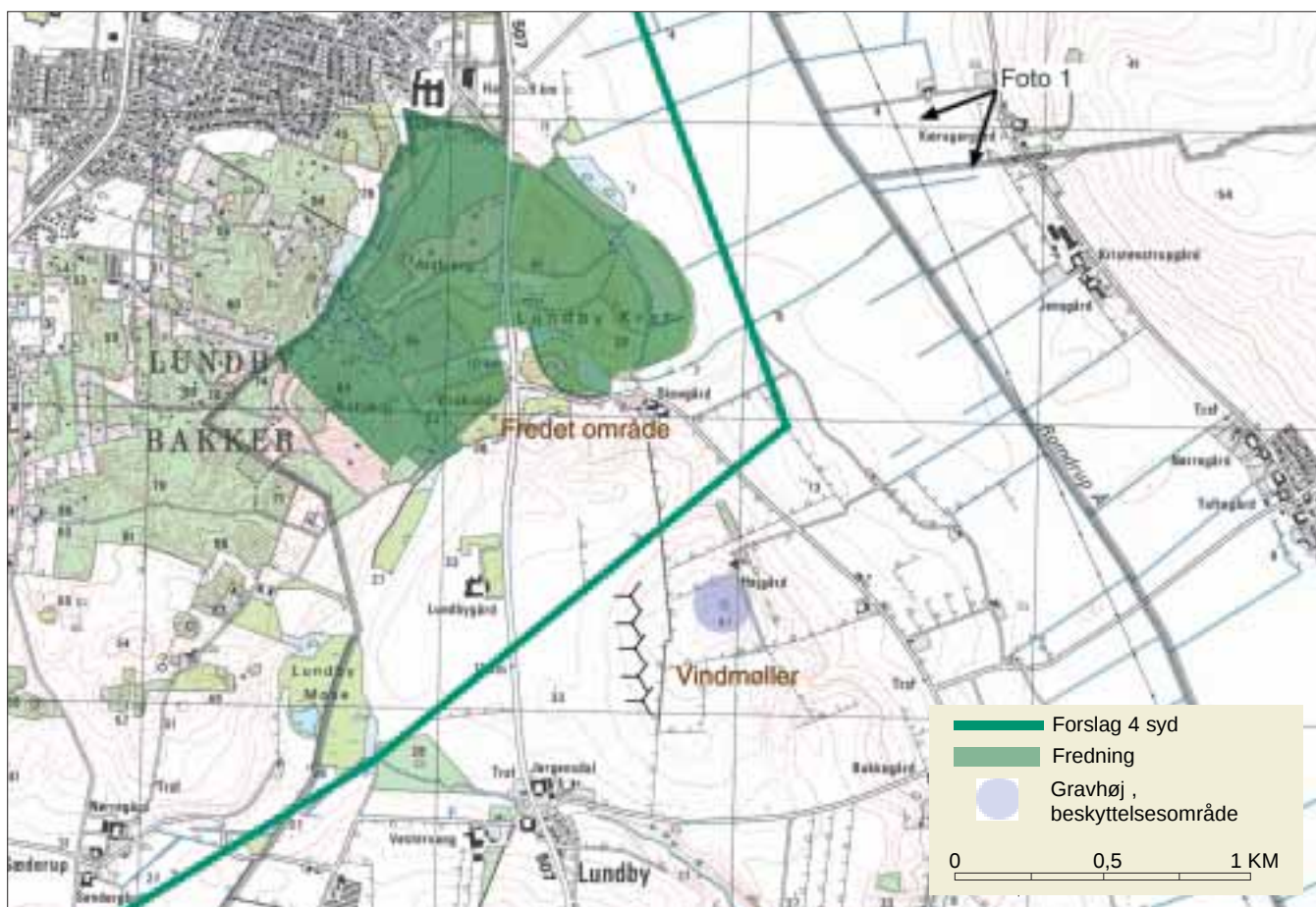
- Masterækken kommer op over dalsiden, hvor den er lav.

Ulemper

- Afstanden til vindmøllerne er kun 100 m
- Et område uberørt af højspændingsmaster ændrer præg og får en mere teknisk karakter, end de 5 vindmøller giver.

Afværgeforanstaltninger

Da masterækken løber midt i det åbne land, er linien lagt så lavt som muligt i terrænet og med god afstand til bebyggelse og veje, så den fremtræder mindre dominerende.





*Foto 1 Lundby Bakker set mod vest
fra østsiden af Romdrup Ådal. De 5
vindmøller syd for ses til venstre*

*Foto 1 Forslag 4. Med skoven i bag-
grunden udviskes konturen af masterne,
mens masterne står tydeligt mod hori-
sonten på bakken. Helhedsindtrykket
bliver rodet når masterne kommer tæt
på vindmøllerne.*



Lundby til Ferslev Forslag 4 syd

Landskabet

Syd for Lundby Bakker fortsætter et højtliggende landskab i stor skala. Det er gennemfuret af mange mindre dale, og bølger sig ned mod de omgivende dale. Ned mod disse er det åbent, men præget af skov på de mellemliggende arealer. Skovrejsningsområder er planlagt af Aalborg kommune mod nordøst i et meget kuperet område, for at sikre drikkevandet.

Lundby Mose er omgivet af nåletræer og vandspejlet er ikke synligt fra de omkringliggende veje. Området er rig på gravhøje. Særligt skal fremhæves Kongehøj, hvorfra der er en stor slæt udsigt.

Foruden landsbyerne Lundby, Nøvling og Ferslev ligger der en del gårde spredt i området.

Ved Nøvling er en stor grusgrav. Længere mod syd er der i bakkerne mindre skove mellem store kalkbrud, grusgrave og jordbrug. I det åbne agerland syd for Lundby Bakker findes en del vindmøller samt områder udlagt til nye vindmøller.

Linie for 400 kV

I forslag 4 syd ophænges på kort sigt en 400 kV- og to 150 kV-systemer på en mast. På længere sigt kabellægges de to 150 kV, og den eksisterende 400 kV flyttes over på masterækken.

Ved Lundby Mose opstilles en gennemløbsknækmast for at skabe afstand til Sæderup. Linien fortsætter herfra i et langt lige løb ned mod svæveflyvebanen ved Ferslev. Nord for denne knækker den mod Ferslev, krydser Jammerdalen og løber ud i Østerådal gennem Skovdal.

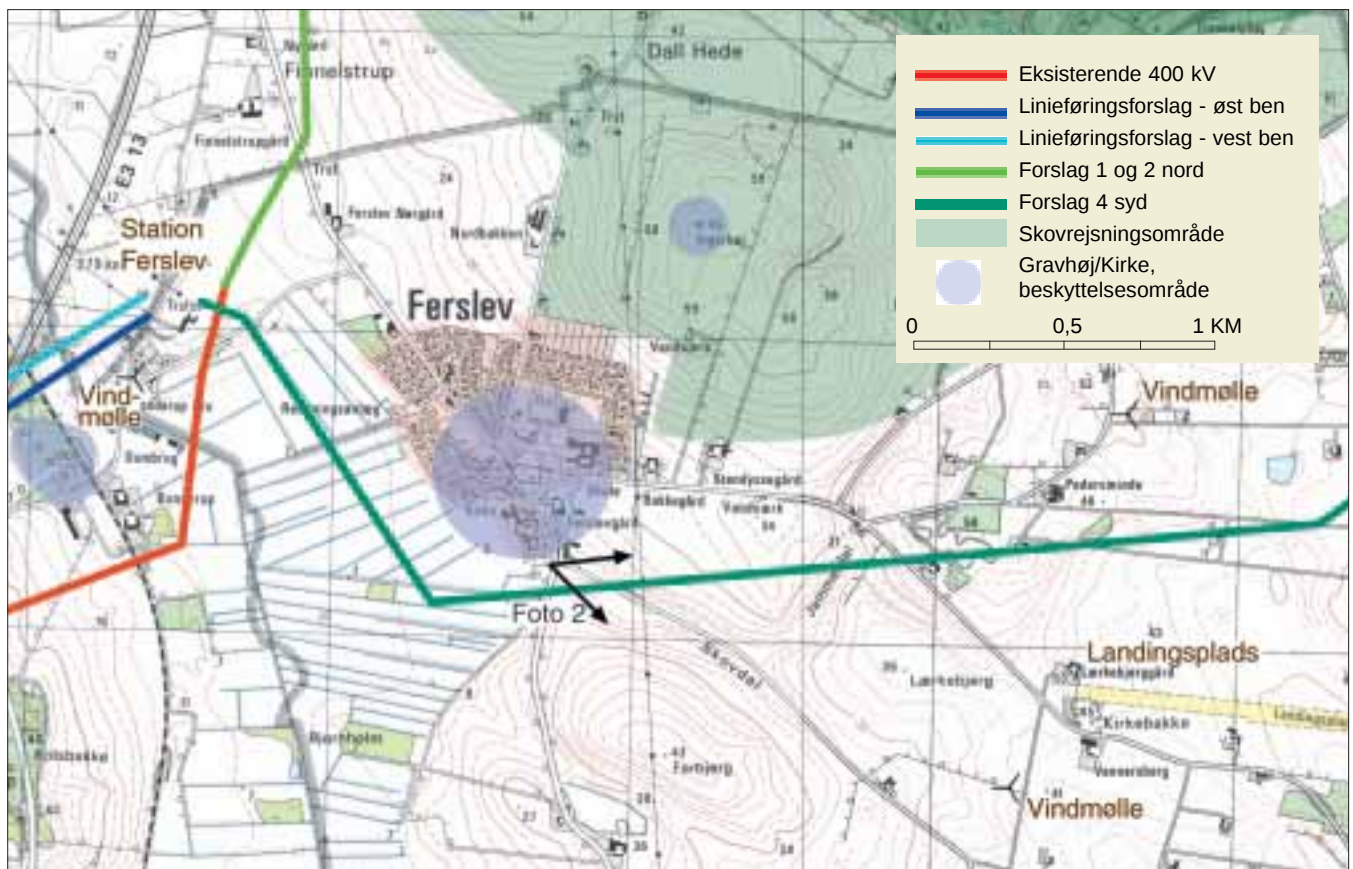
Linien berører ikke skovrejsningsområderne. Der er ved linieføringen taget hensyn til svæveflyvebanen.

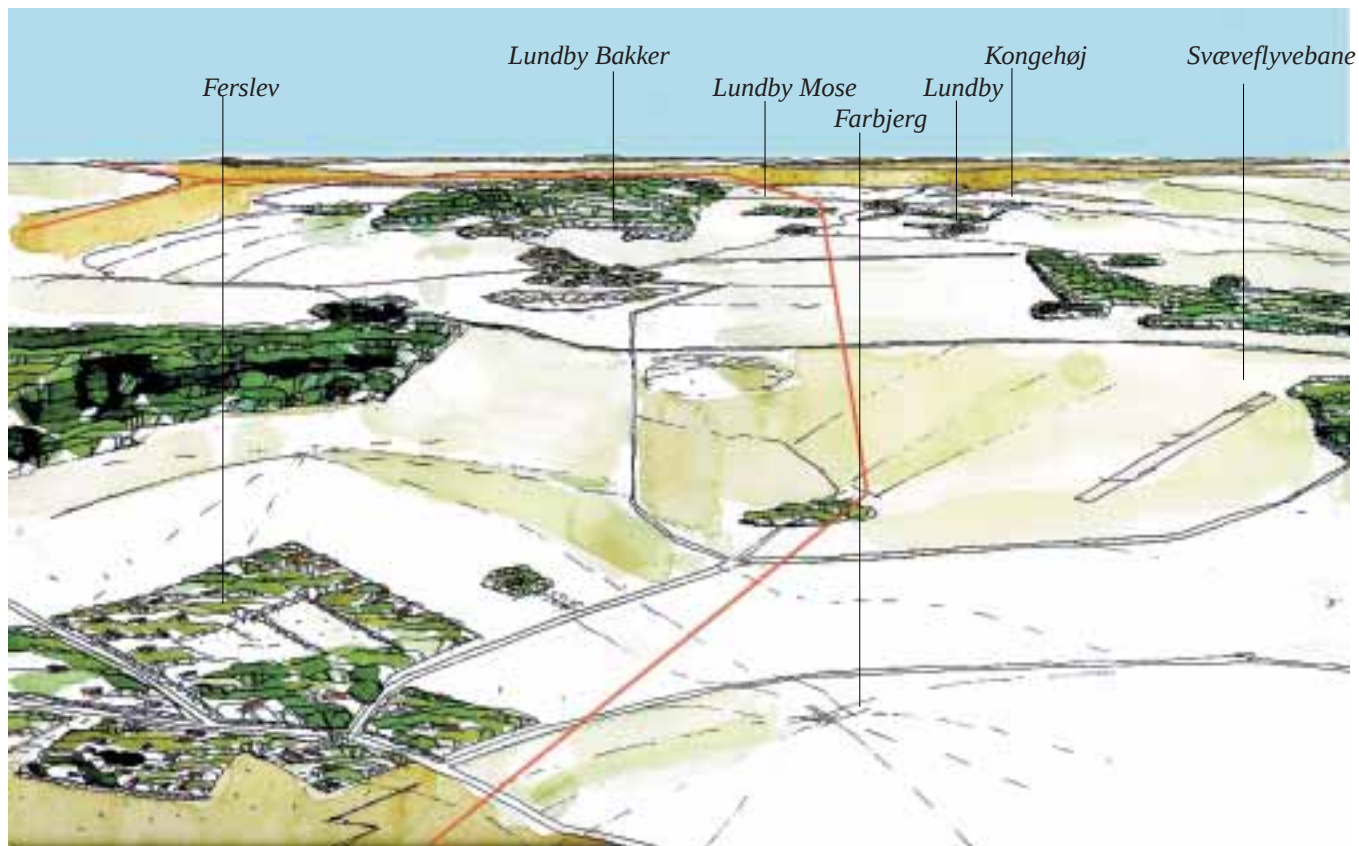
Fordele

- På lang sigt vil Østerådal og Indkilledalen blive helt fritaget for master.

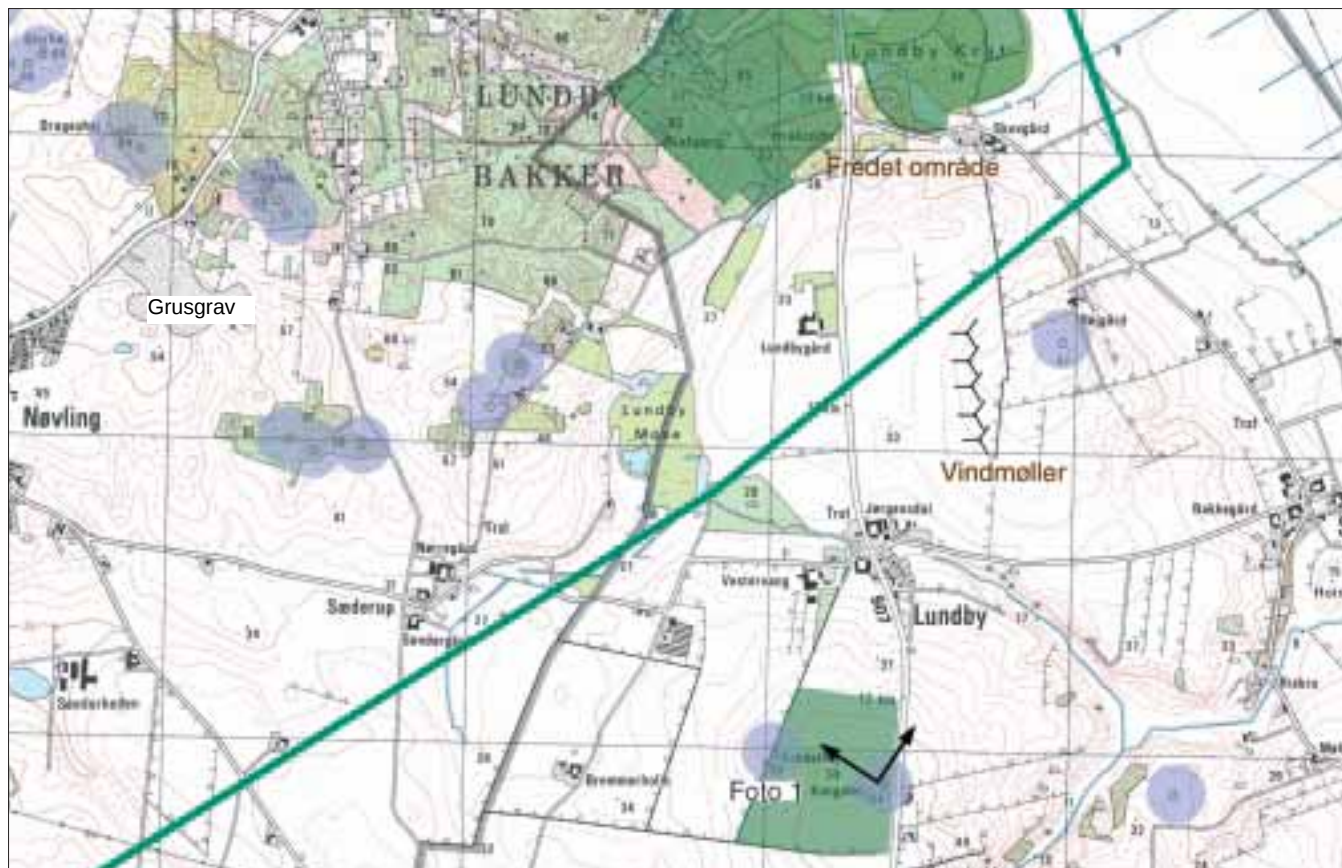
Ulemper

- Linien går tæt på de rekreative områder ved Lundby Bakker og Dall Hede. Der er dog ikke direkte udsigt til masterne fra udsigtssteder i de to områder.
- Den sydlige linieføring går tæt på Ferslev, Lundby, Lundby Mose og Sæderup.
- Landskabet langs den sydlige linie er i dag uberørt af tekniske anlæg, bortset fra vindmøllerne, og vil få et teknisk præg.





Principskitse set mod nordøst



Linieføringer fra Lundby til Ferslev, mål 1:25.000

Forslag 4 syd om Lundby Bakker

Foto 1 Strækningen mellem Romdrup Ådal og Lundby Mose set fra Kongehøj syd for Lundby. Herfra er en vid udsigt over landskabet fra Limfjorden med Aalborg by til Lundby Bakker og Mose.

Foto 2 Eksisterende forhold ved Skovdal set mod øst fra Ferslev. Den eksisterende 150 kV fra Trige passerer og indsløjfes til station Ferslev.





Fra Kongshøj vil 400 kV masterækken kunne følges gennem Romdrup Ådal og syd om Lundby Krat mod Ferslev

Foto 2 400 kV-forbindelsen løber tæt forbi Ferslev by. Linien føres ud i Østerådal via Skovdal. På længere sigt vil der være 2x400 kV på masterne.



Ferslev. Forslag 4 syd

Landskabet

Ferslev by ligger på kanten af det bølgende moræneplateau ud til Østerådalen. Station Ferslev ligger i det flade, lave dalstrøg, tæt på motorvejen.

I byen er en kirke, hvor der skal tages hensyn til kirkebyggelinien på 300 m. Nordøst for byen er et stort skovrejsningsområde, som den eksisterende 150 kV passerer.

Vest for Ferslev er dalen præget af tekniske anlæg. Motorvejen ligger 1 km vest for byen og højspændingsledninger kommer ind til stationen fra alle sider. Øst for Ferslev passerer den eksisterende 150 kV-forbindelse til Århus som fjernes. Syd for byen har den en afgrening, som også fjernes, gennem Østerådalen til Station Ferslev. Afgreningen har en knækmast midt i dalen.

Linie for 400 kV

400 kV-ledningen kommer syd for Ferslev i en afstand på 300 m til byen. Den fortsætter ud i Østerådal, hvor den godt 300 m fra byen knækker mod nordvest op til Station Ferslev.

Den eksisterende 400 kV-ledning fra nord ind til stationen nedlægges på lang sigt og ophænges istedet på den sydlige masterække. Fra stationen løber de to linier på separate, parallelle masterækker mod sydvest og krydser motorvejen.

Linien berører ikke skovrejsningsområdet eller kirkebyggelinien.

Fordele

- Østerådalens vil på lang sigt blive friholdt for masterækker.
- Den sydlige masterække ligger lavt i terrænet og midt i dalen.

Ulemper

- Der bliver en knækmast lige ud for byen midt i Østerådal.
- Forbindelsen passerer Ferslev i en afstand på 300 m.

Afværgeforanstaltninger

- Ved detailprojektering skal den enkelte masteplacerings overvejes, så den kommer så lavt som muligt i terrænet.
- Skærmende beplantning bør overvejes ved byen og vejen lige syd for byen.

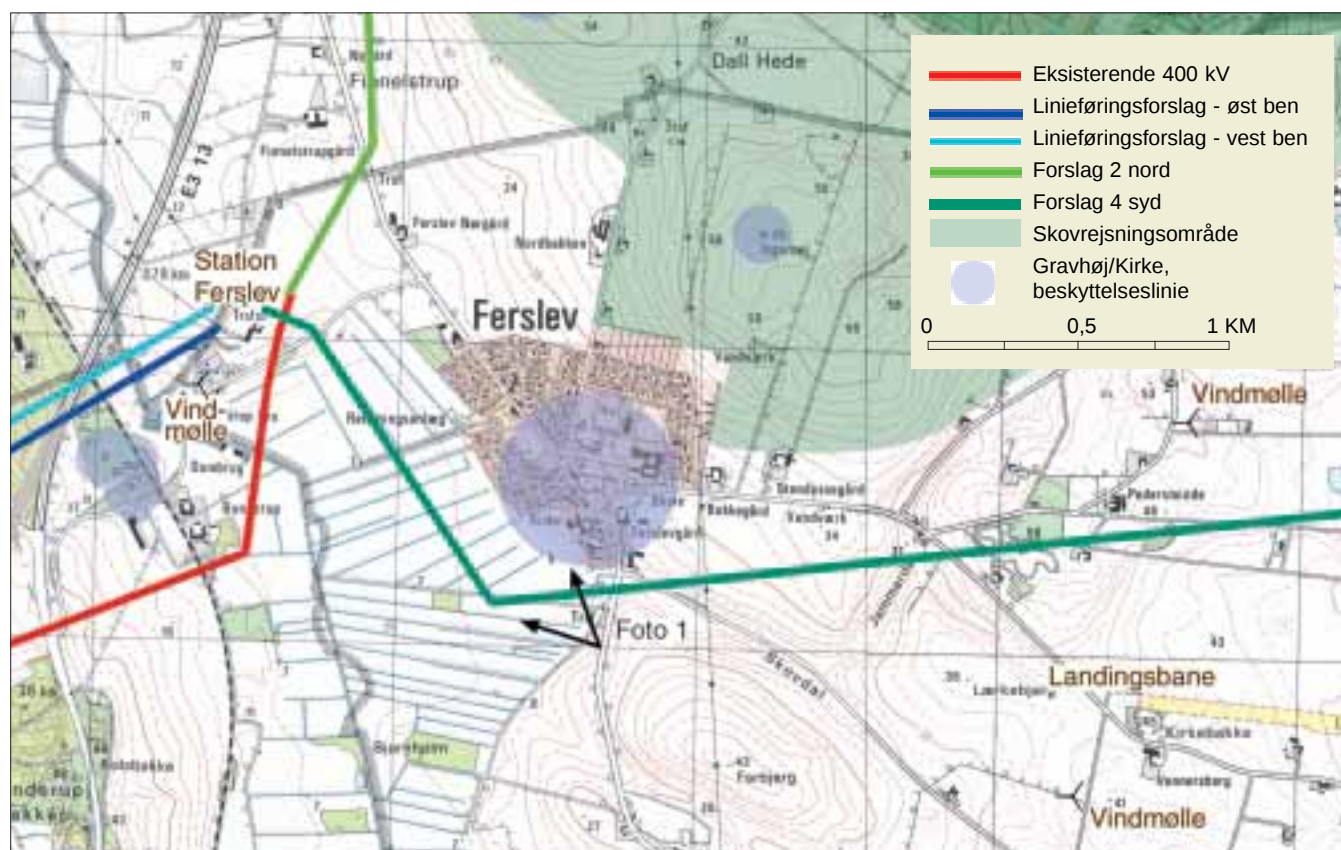




Foto 1 Østerådal set mod vest syd for Ferslev by, med byen til højre. Den eksisterende 150 kV-ledning fra Trige knækker ude i Østerådal og løber over til stationen bag byen. I baggrunden ses den eksisterende 400 kV-forbindelse.

Foto 1 Forslag 4 syd. Ved den sydlige løsning vil linien knække i Østerådal. På længere sigt kan begge 400 kV-forbindelser føres på én mast-række syd om Lundby Bakker.



5.2 ØSTBENET MOD ÅRHUS FERSLEV VIA STØVRING TIL HAVERSLEV

Landskabet

Landskabet fra Ferslev via Støvring til Haverslev er delt af motorvejen.

På motorvejens østside ligger frem til Støvring den vestlige side af Østerådal. Terrænet er uroligt højtliggende moræne, der skifter til mose og engområder nede i dalen.

Syd for Støvring er der et bredt område med et jævnt bølget plateau mellem motorvejen og Rold Skov med enkelte mindre og markante bakker. Her ligger gårdene spredt og i stor afstand fra vejen.

Ud for Årestrup ligger motorvejen tæt på Rold Skov. Mellem skoven og vejen er et lavtliggende område med karakter af herregårdslandskab og en markant høj i skovbrynet.

Vest for motorvejen er landskabet bakket med mange større skove og plantager på sandet jord. Mellem disse er der hedepartier og agerland frem til Støvring og Sørup Mose, der ligger som et stort fladt tilgroet område. Efter mosen skifter landskabet til mindre skala med mange gårde langs vejene, flere mindre skove og mange gravhøje.

Der er flere lavtliggende områder, men ingen lange ensartede områder. Ud for Årestrup skifter landskabet til et stort, åbent og fladt område delvis som mose omkring Sønderup Å. På det sidste stykke frem mod Haverslev er der bakkede partier op mod byen.

Bebyggelsen er koncentreret i de større byer Svenstrup, Godthåb, Støvring, Suldrup og Haverslev. Der er mange fritliggende gårde, som omkring Sørup og Støvring ligger som bånd langs vejene.

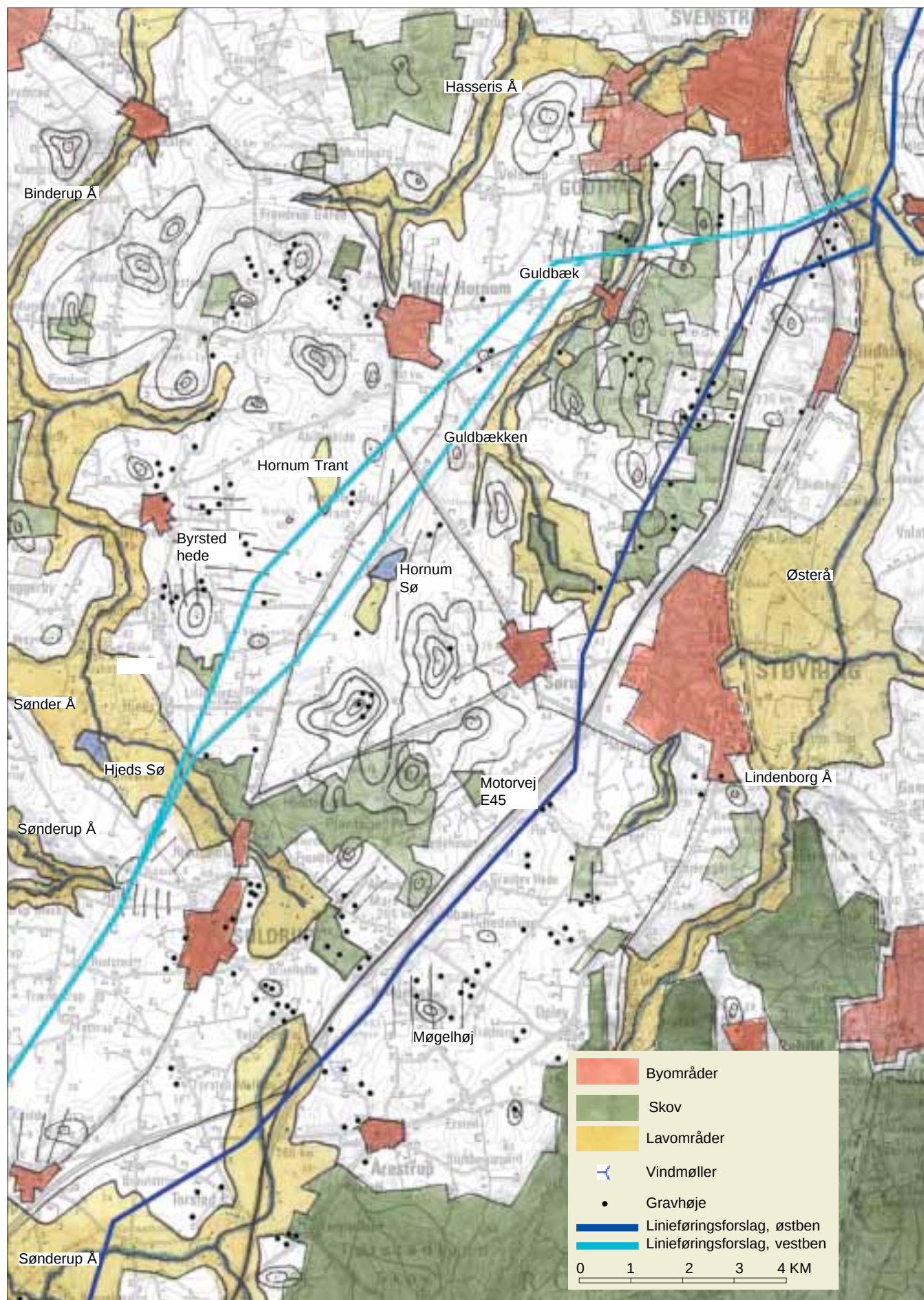
På strækningen er motorvejen og den eksisterende 400 kV parallelt med denne de dominerende tekniske elementer. Nord for Støvring ses mange kridtgrave og vindmøller på plateauet syd for Dall Hede.

Endvidere ses vindmøller omkring Haverslev.

På strækningen er det prioriteret at linierne får så lange lige stræk i jævnt terræn som muligt.

En tæt linieføring langs motorvejen er søgt undgået, eftersom de to linieføringer ikke vil harmonere visuelt. Hvor linien følger motorvejen, fordi linieføring i de omliggende områder er for vanskelige, er afstanden til motorvejen søgt maksimeret.

Linien er placeret så byerne Sørup og Støvring samt mindre bebyggelser, rekreative områder og fredninger er respekteret i videst mulig omfang. Endvidere er masternes visuelle påvirkning søgt minimeret ved placering af linierne i forhold til landskabets naturlige sløringer, så som lavereliggende områder og skov.



Linieføring for 400 kV

Eksisterende forhold

Den eksisterende 400 kV fra Ferslev til Tjele fremføres i dag på Donau-master, med ét travers, fra Ferslev mod vest over motorvejen. I Vesterhede knækker linien mod syd gennem og tæt på skov- og plantageområder frem til Støvring Hede.

Ved Sørup knækker linien mod syd og passerer motorvejen. Herefter løber den mod sydvest og følger motorvejen frem til Årestrup, hvor den drejer ind over moseområderne nord for Haverslev. Den fortsætter mod sydvest parallelt med hovedlandevej 13 mod Viborg.

Linie for 400 kV

400 kV forbindelsen til Trige ved Århus ophænges sammen med en 150 kV-forbindelse på de eksisterende Donaumaster på strækningen fra Ferslev til nord for Haverslev. Masterne ombygges med en ekstra travers, så de kan bære mere end et system.

Den eksisterende 400 kV til Tjele forlægges til en ny masterække i korridoren for den eksisterende 2x150 kV forbindelsen mellem Ferslev og Mosbæk vest for Haverslev.

De to masterækker føres tæt parallelt over motorvejen nord for Station Ferslev, således, at den eksisterende masterække flyttes mod nord. Her ved berøres motorvejen og Østerådal mindst muligt. Hvis den nye 400 kV-forbindelse istedet føres over motorvejen syd for Station Ferslev, parallelt med den eksisterende 400 kV, vil det medføre at:

- den nye 400 kV vil passere hen over tilslutningsanlæg for landevejen mellem Støvring og Svenstrup
- der vil blive en dobbelt masterække ind mod stationen og en enkelt-masterække ud fra stationen, som vil optage størstedelen af dalen.

Linien går efter krydsningen syd for Svenstrup vest for motorvejen frem til Sørup, hvor den krydser over på østsiden og fortsætter parallelt med vejen til den har passeret Suldrup, hvorefter den drejer ind over det flade moseområde nord for Haverslev.

Syd for Braulstrup forlader linien den eksisterende og drejer mod sydvest udenom Haverslev i ca 1 km's afstand. Fra knæpunktet fjernes ca 3 km eksisterende master frem mod station Mosbæk.

De to krydsninger af motorvejen er problematiske, ligesom den lange parallelføring, hvor masterne står relativt højt i landskabet og passerer hen over et par markante små bakker. En linieføring på den vestlige side af vejen er dog ikke mulig uden at etablere mange knækmaster for at komme fri af gravhøje og gårde.

På strækningen er følgende følsomme områder behandlet særskilt:

- Passage vest for Ferslev
- Motorvejskrydsning syd for Støvring
- Linieføring omkring Haverslev.

Vurdering

På delstrækningen er der ingen alternative linieføringer. Den eksisterende linieføring frem til Haverslev anvendes, når der ses bort fra krydsningen af motorvejen ved Ferslev og den sidste strækning vest om Haverslev syd for Braulstrup.

Fordele

- De urolige landskaber med skov, plantage, fritliggende gårde og hede-partier friholdes for masterækken.
- Den eksisterende række Donau-master genbruges og ingen nye områder berøres.
- Parallelføringen med motorvejen sker på en strækning, hvor vejen er næsten ret, hvorved masternes rette linie ikke bryder med vejens linie.

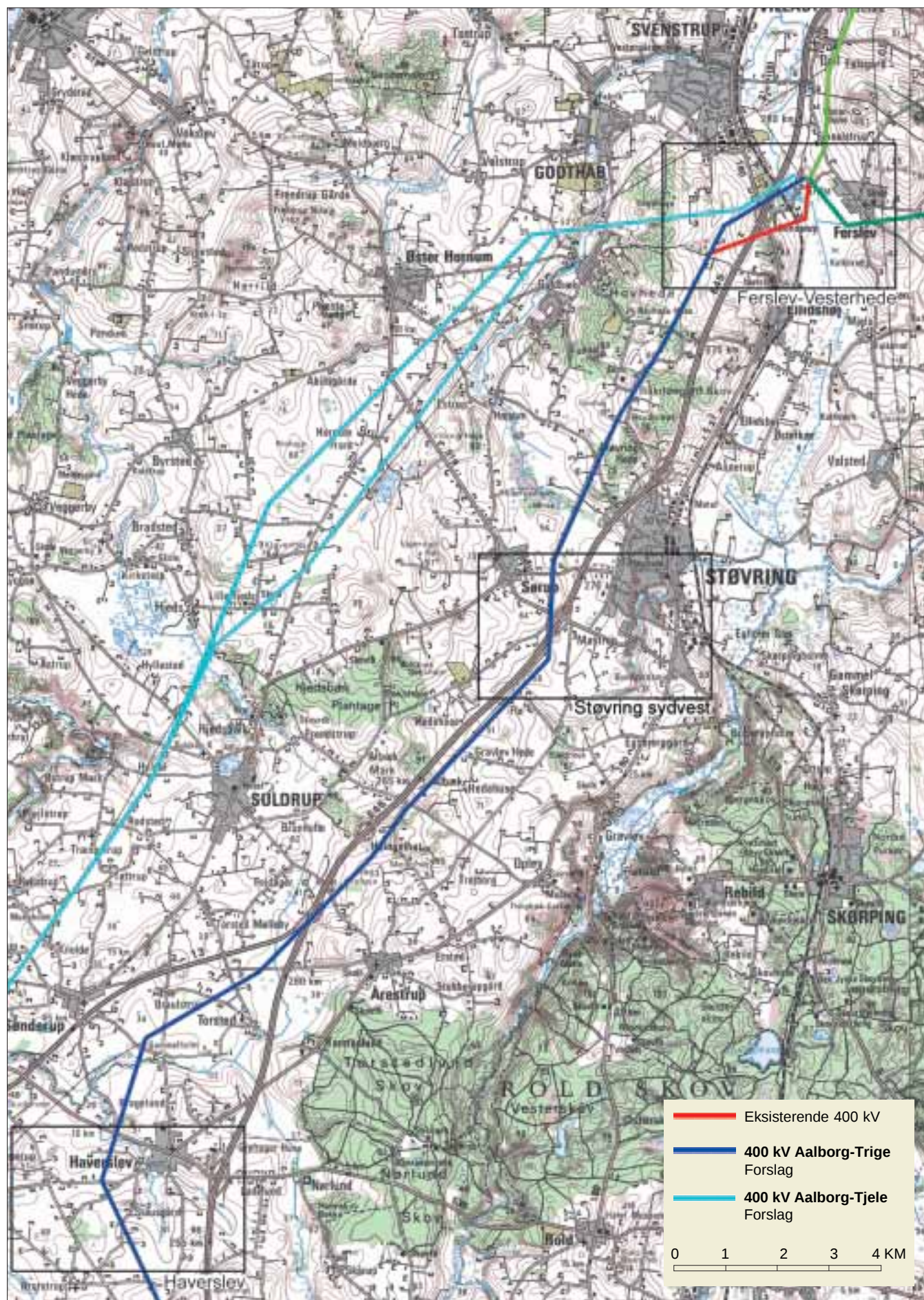
Ulemper

- Motorvejen krydses tre gange. Hver krydsning giver en visuel forstyrrelse af oplevelsen af vejen.
- Linien går et par steder op over en markant mindre bakke på motorvejens østside, hvor masterne bliver særligt fremtrædende.
- Ved Haverslev passeres byen i en afstand på ca 1 km.
- De nye master bliver højere og dermed mere dominerende end de eksisterende master.

Ved flytning af eksisterende 400 kV-masterække mod nord kompliceres 400 kV-tilslutningerne på Station Ferslev med 2-3 knæk på linieføringen lige uden for stationen til følge.

Afværgeforanstaltninger

Indtrykket af masterne kan på strækningen langs motorvejen og ved krydsning af motorvejen evt afhjælpes gennem plantning af træer, som af-skærmning af masterækken.



Linieføringer fra Ferslev via Støvring til Haverslev, mål 1:100.000

Passage vest for Ferslev

Landskabet

Landskabet syd for Svenstrup er meget teknisk præget af station Ferslev og motorvejen. Vest for stationen findes en mindre bakke med bevoksning og en samling af gravhøje. Gravhøjene er dog skjult i bevoksningen. Syd for bakken er der vejudfletning på begge sider af motorvejen dels til Ferslev og Svenstrup og dels til den gamle hovedlandevej 180.

På vestsiden af motorvejen ligger en planteskole samt flere gårde og boliger langs vejen mod Svenstrup. Syd for findes marker der stiger jævnt op fra motorvejen mod et bølget område afsluttet ved Hovhede, hvor Bussenbjerg ligger som det højeste punkt i kote 89.

Gennem den sydlige del af Svenstrup passerer en 150 kV-forbindelse til Station Mosbæk.

Linie for 400 kV

For at mindske den visuelle påvirkning i området følges de to forbindelser ad væk fra stationen og over motorvejen.

Krydsningen af motorvejen sker nord for den nuværende krydsning. Det medfører at den eksisterende linie omlægges. En parallelføring syd for stationen vil medføre at linien vil gå hen over flere ejendomme samt tilslutningsanlægget for motorvejen. Endvidere vil en sydlig indføring ved forslag 4 omkring Aalborg medføre, at Østerådal vil blive særligt påvirket af masterækker syd for Ferslev.

Fra stationen mod vest passerer begge forbindelser derfor nord om bakken med gravhøje og syd om Mølhøjgård frem til Vesterhede, hvor forbindelsen til Trige knækker mod syd, mens forbindelsen til Tjele fortsætter mod vest.

Fordele

- Linieføringen bliver så kort som mulig i Østerådal.

- Motorvejen krydses samlet, hvor der er tilslutningsanlæg.
- Ved videreføring af 400 kV i Østerådal bliver antallet af masterækker minimeret, hvad enten linien fortsætter mod syd eller nord.
- Eksisterende 150 kV-forbindelse gennem Svenstrup fjernes.

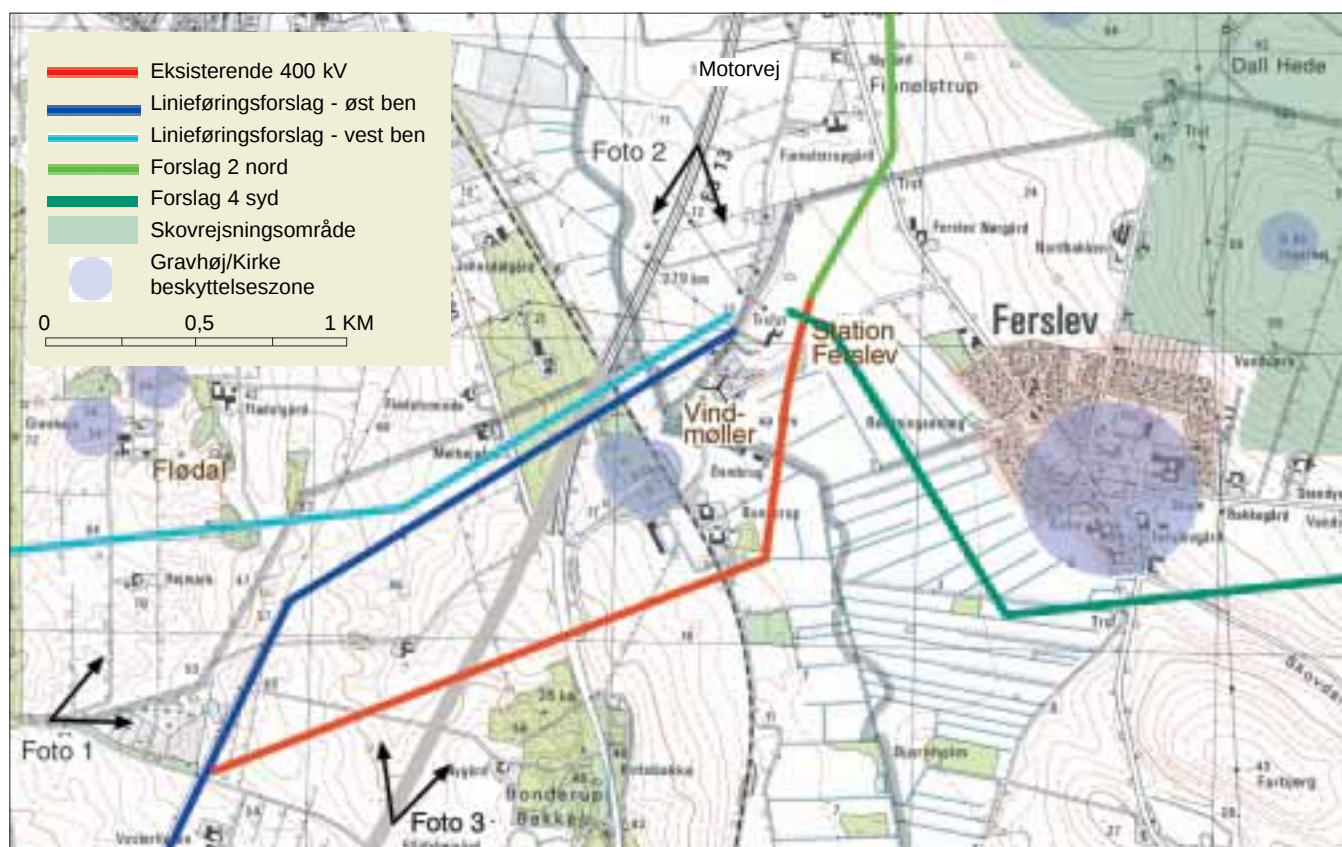
Ulemper

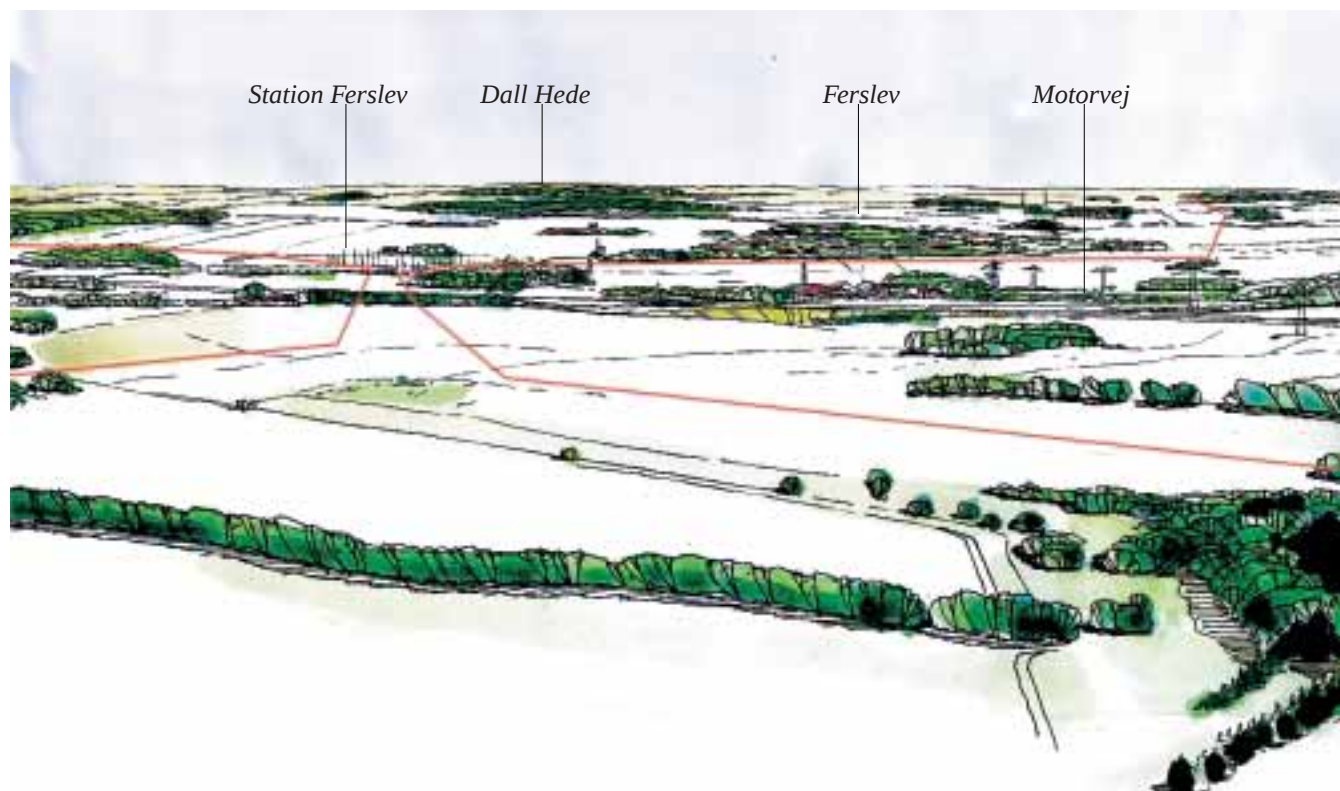
- Der bliver 2-3 ekstra markante knækmaster tæt på stationen
- Flere ejendomme omkring stationen kan blive berørt.

(Se *Ulemper* på foregående opslag)

Afværgeforanstaltninger

Ved detailprojekteringen bør masterplaceringerne nøje overvejes, og det må undersøges, om der med fordel kan anvendes lavere master på vestsiden af motorvejen.





Principskitse set mod øst

*Foto 1 Station Ferslev set mod øst,
400 kV-linien løber tæt forbi byen.*



Passage vest for Ferslev



Foto 2 Motorvejen set mod syd. Den eksisterende 150 kV-linie krydser over motorvejen til station Ferslev. Bagerst i billedet ses den eksisterende 400 kV-linieføring fra Tjele.

Foto 2 De to 400 kV-linieføringer fra Station Ferslev krydser motorvejen parallelt. Den eksisterende 150 kV-linie fra stationen ophænges på den nye 400 kV masterække. Motorvejskrydsningen sker nærmere Aalborg end i dag.





*Foto 3 Motorvejen set mod nord.
Den eksisterende 400 kV-linieføring
til Tjele krydser over motorvejen fra
Station Ferslev.*

*Foto 3 De to 400 kV-forbindelser følges
ad over motorvejen. Kun fra ganske få
vinkler vil masterne stå bag hinanden.
Masterne står højt mod himlen, og der
bør arbejdes med evt lavere master ved
detailprojekteringen.*



Motorvejskrydsning syd for Støvring

Landskabet

Landskabet vest for Støvring er fladt tæt på byen, hvorefter det stiger mod det bakkede moræneplateau ved Sørup.

Motorvejen passerer vest om byen og den eksisterende 400 kV-forbindelse kommer fra bakkerne øst for Sørup og krydser motorvejen nedenfor bakkerne.

Linie for 400 kV

400 kV-forbindelsen til Århus op-hænges på vestsiden af de ombyggede master, og 150 kV forbindelsen til Århus ophænges på østsiden

Fordele

- De to højspændingslinier Ferslev-Tinghøj og ny 400 kV samles på en masterække

- Den eksisterende linie følges.

Ulemper

- De ombyggede master er mere dominerende i landskabet.

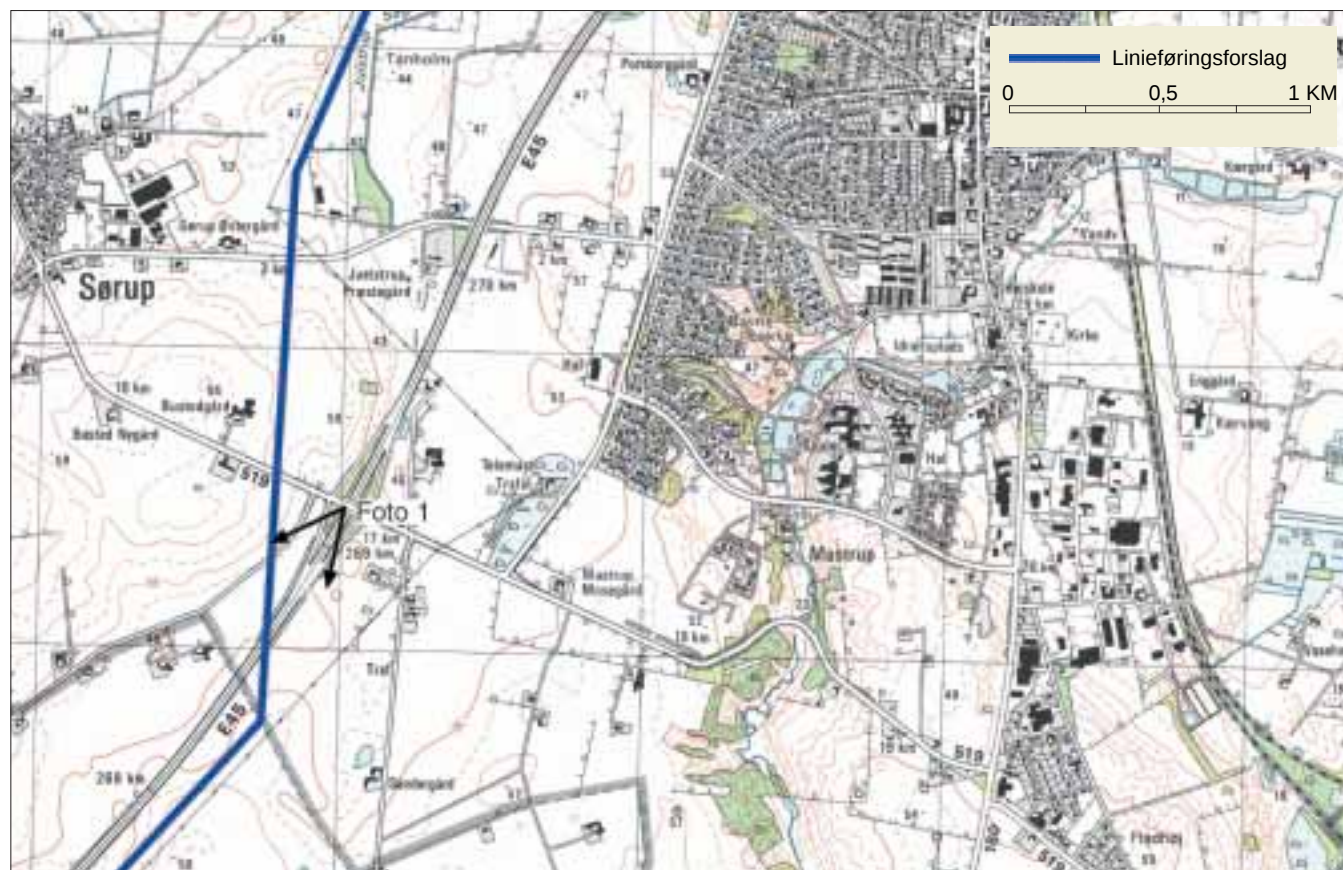




Foto 1 Motorvejen set mod syd fra Støvring. Den eksisterende 400 kV-linieføring til Tjele krydser over motorvejen for at komme udenom bebyggelse syd for Sørup og plantager ved Albæk Mark.

Foto 1 De eksisterende master ombygges så de kan bære et ekstra system.



Passage ved Haverslev

Landskabet

Nord for Haverslev er dalbunden omkring Sønderup Å et bredt, fladt moseområde. Nordvest for Haverslev forgrener Sønderrup Å sig, så byen næsten omkranses af dale. Haverslev Bæk løber ind gennem byens sydlige del. Landskabet syd for Haverslev er præget af bølget agerland med spredte gårde.

Nord for Haverslev løber den eksisterende 400 kV-forbindelse gennem dalens flade moseområde. Øst for Haverslev løber motorvejen. Syd for byen findes en del vindmøller.

Linie for 400 kV

Den eksisterende 400 kV-forbindelse genbruges og ombygges til at bære flere systemer.

Ved første mast vest for vejen til Braulstrup knækker linien mod syd, væk fra den eksisterende linie, hvorefter den krydser Sønderup Å, går tæt på Bratbjerg og krydser Haverslev Bæk. Linien løber i en afstand på ca 1 km til Haverslev, men ligger bag Bratbjerg, hvorved udsigten til masterne set fra byen bliver dæmpet. Sydvest for byen er en del hegn og bakker, som ligeledes vil dæmpe indtrykket af masterne.

Omlægningen af linien betyder, at den eksisterende 400 kV-forbindelse nedtages fra Smorup til det flade moseområde ved Gammelholm.

Fordele

- Linien ligger lavt i terrænet i et roligt, næsten fladt område frem til Bratbjerg.
- Masterækken fra Smorup til Gammelholm fjernes.

Ulemper

- Linien kommer tættere på Haverslev, som passeres i en afstand på ca 1 km.

Afværgeforanstaltninger

Ved detailprojekteringen bør det overvejes, om det er nødvendigt med beplantning nær byen for at skærme for udsigten til ledningen.

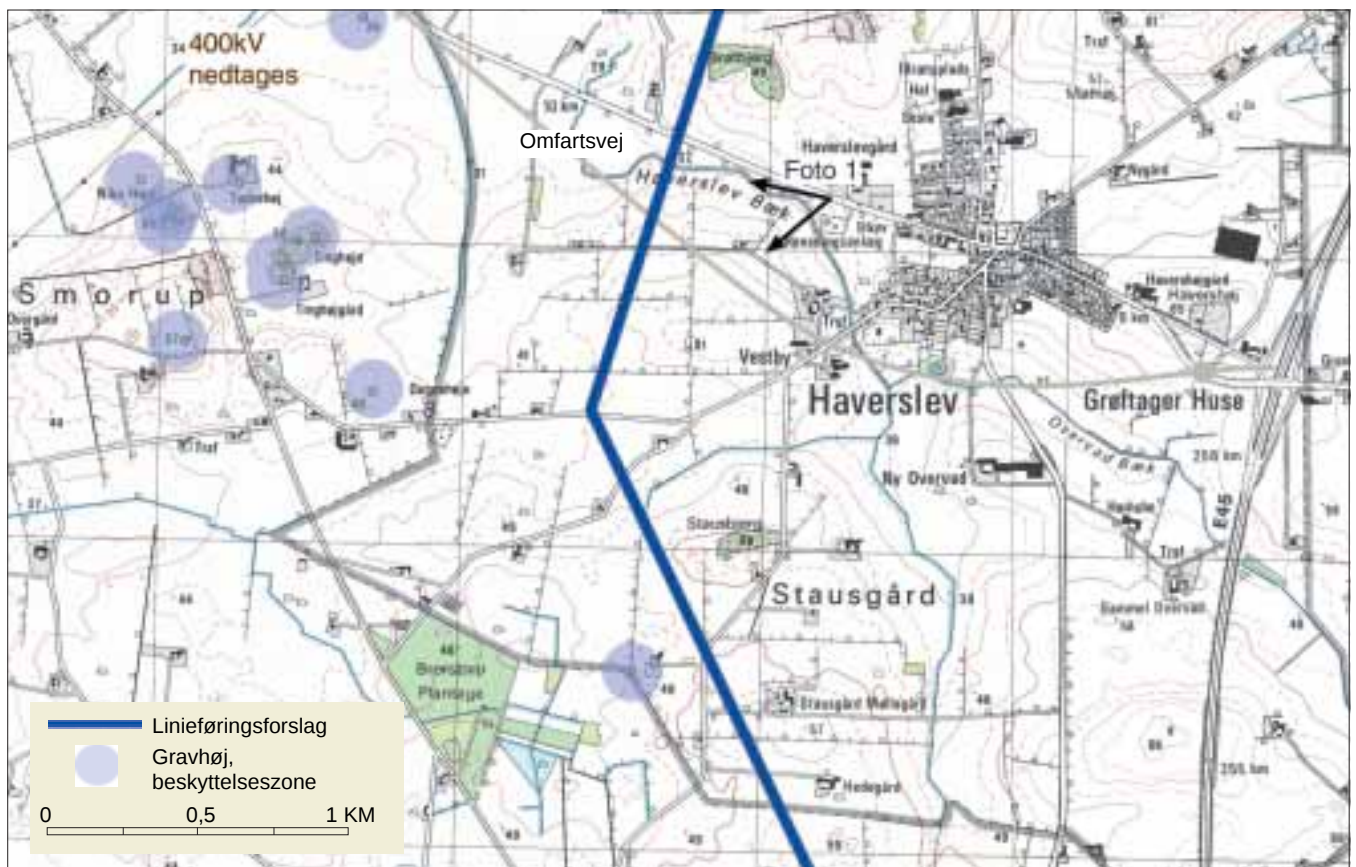




Foto 1 Eksisterende forhold vest for Haverslev set fra den gamle hovedvej ved rensningsanlægget mod sydvest

Foto 1 Set fra den gamle hovedvej ved rensningsanlægget passerer 400 kV forbindelsen op over bakkerne mod syd



5.3 VESTBENET MOD VIBORG FERSLEV VIA ØSTER HORNUM TIL HAVERSLEV

Landskabet

Landskabet mellem station Ferslev og station Mosbæk er i den nordlige del karakteriseret ved Østerådalene. Mod vest grænser dalen op til et stort moræneplateau med sandet jord, som følge deraf findes store områder med skove, plantager og hede. Plateauet har lange bløde bakker ned mod Østerådalene. Skovområdet er kraftigt kuperet med højdepunkter op til kote 85.

Skovområdet er gennemskåret af Guldbækken, som danner en dyb og dramatisk dal nord for Guldbæk by. Syd herfor snor bækken sig gennem et kuperet landskab med en del bevoksning i bækkens nærhed. På den østlige side er landskabet uroligt bølget, mens det på sydvestsiden er jævnt bølget og ligger lavt langs bækken.

Længere mod vest omkring Øster Hornum er landskabet mere roligt og i større skala. Store udstrakte moræneflader præger området. Landskabet er åbent, kun brudt af små lokale bevoksninger. Dette landskab fortsætter mod syd med højdedrag øst for Bradsted. Højdedraget er her præget af mange levende hegn i øst-vest gående retning. Vest for Hornum Trant er et større eng- og vådområde.

Vest for det vidtstrakte område og Guldbækken ligger Hornum Sø i en fordybning med sparsom bevoksning. Søen er et rekreativt område.

Ved Hjeds falder terrænet atter mod et område karakteriseret ved åløb, moser og enge. Nordligst ligger Sønder Å, der mod nordvest er forbundet med Binderup Å. Mod syd og vest ligger Sønderup Ådal, der er Danmarks mest markante erosionsdal og fredet på en ca 15 km lang strækning. Vest for Hjeds og Hjedsbæk ligger Hjedsbæk og Sekshøje Plantager på overvejende sydskrånende terræn.

Ved Suldrup og Sønderup er terrænet roligt og ligger lavt i kote 20 - 30.

Syd for Suldrup ligger Station Mosbæk tæt på Sønderup Å. Syd for stationen er agerland med mange hegn og ledninger fra stationen.

Bebyggelsen på delstrækningen består af små byer som Øster Hornum, Suldrup og østligst Støvring. Endvidere er der en række små landsbysamfund samt spredt bebyggelse i det åbne land, hvoraf størstedelen knytter sig til lokalvejene. Der er flere steder opstået næsten sammenhængende bebyggelser, der dog ikke opfattes som bydannelser i traditionel forstand.

Interessant er sammenbindingen af de små landsbysamfund - Byrsted, Bradsted, Hjeds og Kirketerp. Alle er fint placeret i overensstemmelse med topografien, og de virker koblet sammen i en fælles struktur.

Der er kun få enkeltstående bygningsværker på delstrækningen.

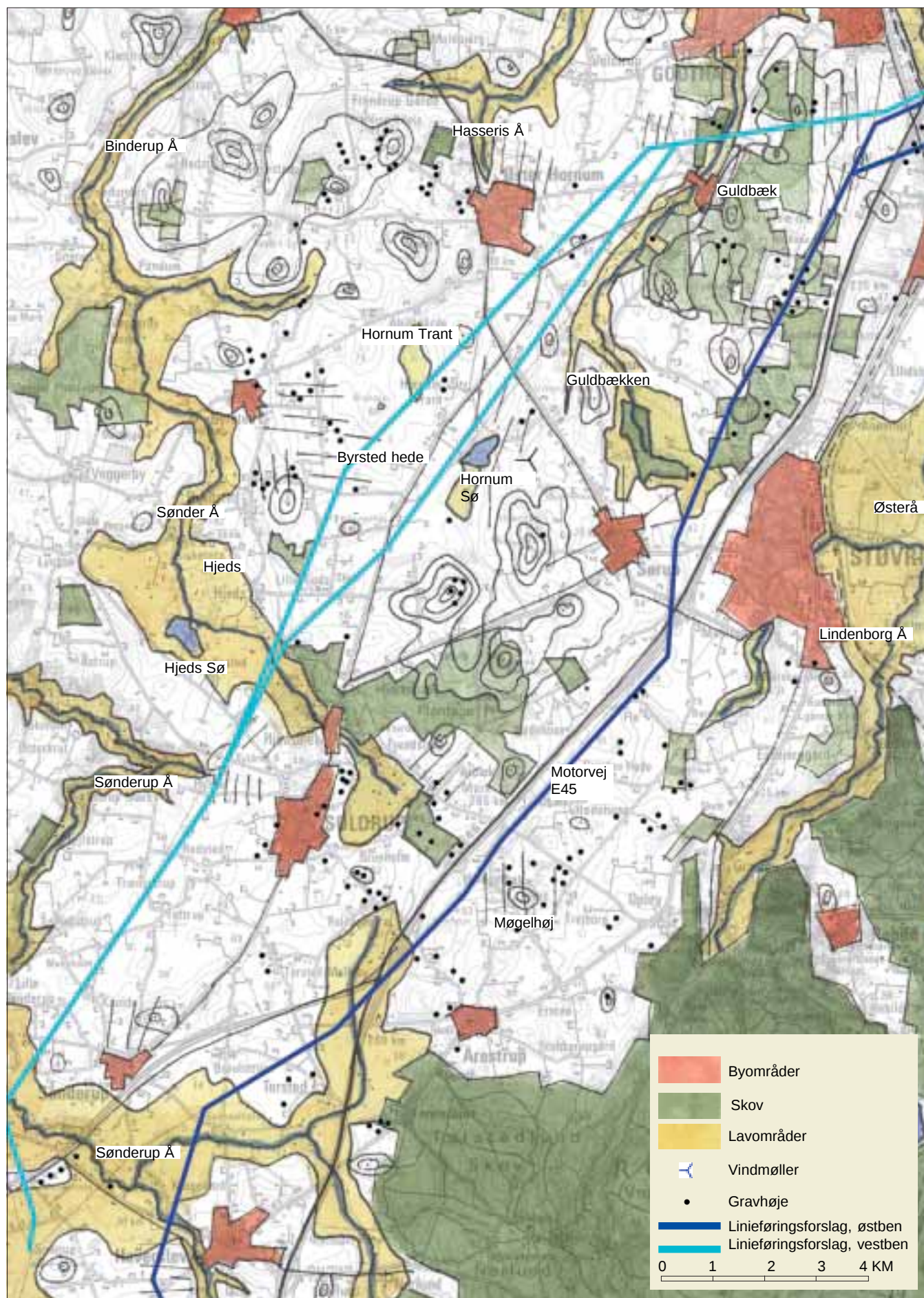
Egnen er rig på fortidsminder og specielt de mange gravhøje har afgørende betydning for fastlæggelse af en linieføring. Særligt skal fremhæves Tinghøj der stor og markant ligger åbent i landskabet umiddelbart øst for Øster Hornum. Ved højdepartiet ved Byrsted Hede ligger der adskillige gravhøje. Nord for Hjedsbæk Plantage ligger Hjeds Sekshøje højt, åbent og samlet. Endelig skal nævnes Kornhøj ved Hjeds.

Der er kun få tekniske anlæg ud over 150 kV forbindelsen. Omkring linien står dog en del vindmøller syd for Øster Hornum og øst for Haverslev.

På strækningen findes meget kuperet mosaiklandskab som ikke kan rumme masternes store skala. Mest udtalt er området omkring Guldbækken. Det tilstræbes at masterne løber jævnt i terræn for at få et roligt udtryk.

På strækningen er det prioriteret at linierne får så lange lige stræk i jævnt terræn som muligt.

Passagen af Guldbækken er placeret hvor linien kan opnå et optimalt jævnt forløb i forhold til terræn og med god afstand til byen Guldbæk. Linien er placeret så bebyggelser, rekreative områder og fredninger er respekteret i videst mulig omfang. Endvidere er masternes visuelle påvirkninger søgt minimeret ved placering af linierne i forhold til landskabets naturlige sløringer, så som lavereliggende områder og skov.



Eksisterende forhold

Den eksisterende 150 kV-ledning går fra Station Ferslev mod nordvest parallelt med jernbanen, og efter ca 1,5 km tilsluttes 150 kV-ledningen fra Ådalen. Herfra fortsætter den mod sydvest gennem industriområde og boligområde i Svenstrup frem til vestsiden af Guldbækdalen, hvor linien svinger mod syd.

Den fortsætter over jævnt og småbakked terræn tæt forbi Hornum Sø frem til Hjeds Sø. Her føres linien over på det højeste sted ved gravhøjen Kornhøj, hvorefter den på sydsiden går gennem jævnt til fladt agerland til station Mosbæk. Linien ligger regulært i landskabet, kun er afstanden til Trængstrup kirke for kort, under 300 m.

Linie for 400 kV

Den eksisterende 2x150 kV-ledning ophænges på strækningen på Donau-master sammen med 400 kV til Tjele. På denne delstrækning er der på grund af landskabets kompleksitet undersøgt to varianter.

Linien er i begge tilfælde fastlagt for at undgå at forstyrre de skalamæssigt små landskaber, de højest liggende områder og skov- og hedeområder, ligesom fredningslinier for historiske spor skal respekteres.

Løsning 3a - vestlig linie

Forslaget prioriterer at undgå følsomme landskabsområder og skabe så regulære strækninger som muligt. Linieføringen er derfor trukket ud på større landskaber.

Fra station Ferslev følges de to 400 kV-ledninger over motorvejen til Vesterhede. Herfra trækkes linien mod vest gennem det smalleste sted i skoven og over Guldbækken nord for Guldbæk by. Herefter går den op gennem den vestlige dalside i et tæt bevokset område, og støder til den eksisterende

150 kV-ledning fra Svenstrup som fjernes. Mod sydvest trækkes linien længere mod Øster Hornum, end den eksisterende 150 kV-linie, hvorved der skabes stor afstand til ådalen med Guldbækken og Hornum Sø.

Landskabet ved Øster Hornum har en større skala, og der kan etableres et lige stræk mod Byrsted Hede. Herfra går linien mod syd mellem Hjeds og Lille Hjeds til den eksisterende 150 kV-linie syd for Hjeds Sø. Den eksisterende linie følges herfra frem til Station Mosbæk. Dog flyttes linien lidt mod øst således, at der bliver en afstand på 300 m til Trængstrup kirke.

Ved Station Mosbæk passerer linien den fredede Sønderup Å. Der er undersøgt to forskellige muligheder for passage, for at gøre indgrebet i landskabet omkring åen mindst muligt.

Fordele

- Store regulære strækninger med få knækmaster.
- Minimale konsekvenser for Guldbækken.
- Bebyggelsesstrukturerne langs landevejene og ved Lille Hjeds berøres mindst muligt.

Ulemper

- Dele af linien ligger højt i landskabet.

Løsning 3b - østlig linie

Udgangspunktet for forslaget er at følge linien for den eksisterende 150 kV-forbindelse mest muligt.

Den nordligste strækning går mod vest nord om Guldbæk som på forslag 3a. I forhold til den eksisterende linie trækkes lidt længere mod vest for at skabe større afstand til Guldbækken, ådalen og Hornum Sø. Syd for Hjeds Sø møder linien forslag 3a, som følges på resten af strækningen.

Fordele

- Genanvendelse af store dele af eksisterende linie.
- Linien får større afstand til Guldbækdalen og Hornum Sø end i dag.
- Masterækken er kun lidt synlig fra Hornum Sø
- Linien ligger lavt i terrænet fra Guldbæk frem til Hjeds Sø

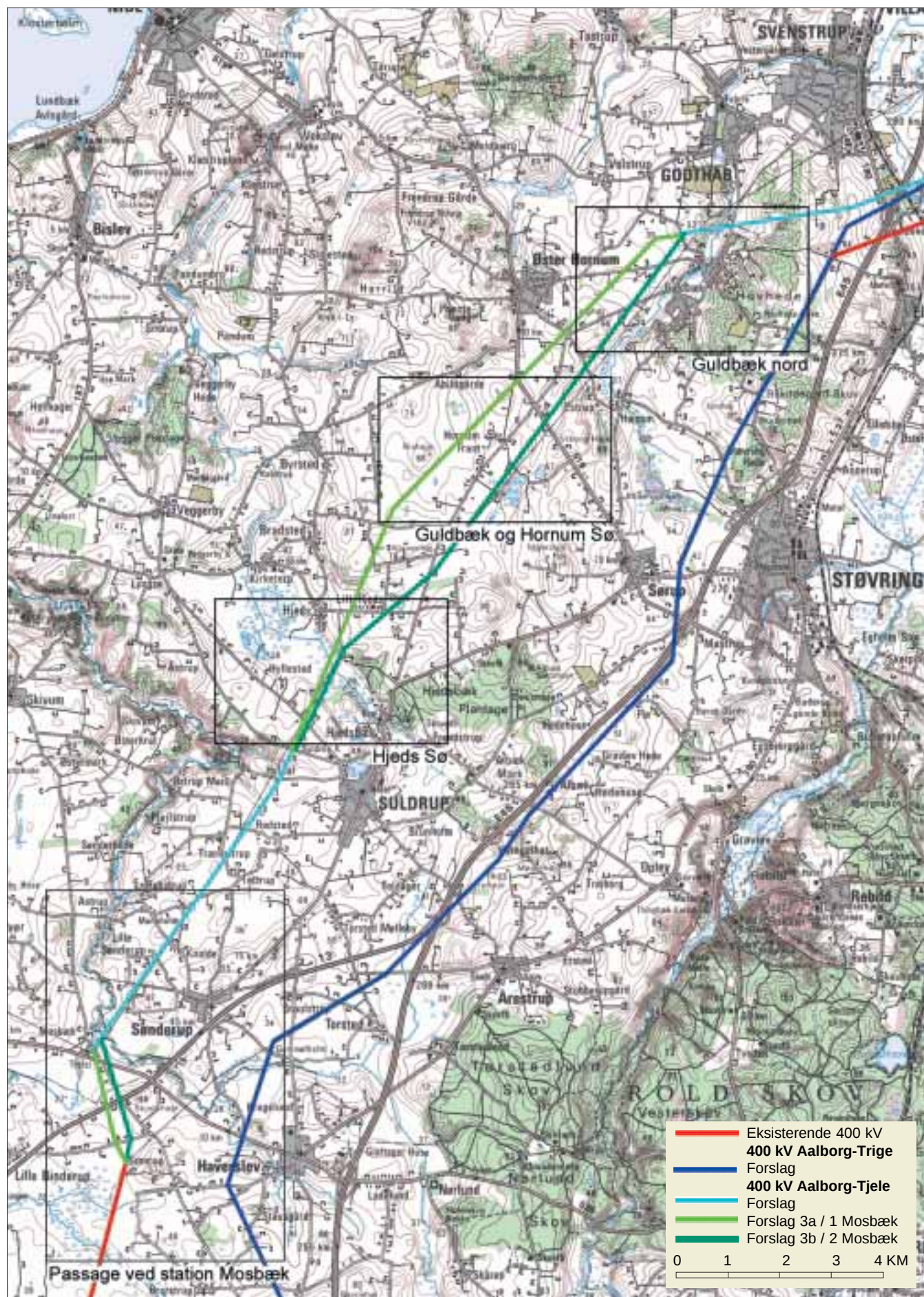
Ulemper

- Guldbækken friholdes ikke helt fra anlægget, hvilket er uheldigt, idet det nye anlæg bliver større og mere synligt end det gamle.
 - Ved passage af landevejen Øster Hornum-Suldrup og Lille Hjeds bliver afstanden fra bebyggelserne til anlægget kort og bebyggelsesmiljøet forringes.
 - Ved Hjeds Sø går linien meget tæt på Kornhøj
- På strækningen er følgende landskabeligt følsomme områder nærmere undersøgt:*
- Guldbæk nord
 - Guldbæk og Hornum Sø
 - Hjeds Sø
 - Passage ved Station Mosbæk

Vurdering

Rent landskabeligt kan forslag 3a vestlig løsning anbefales, da det forstyrrer mindst i det følsomme landskab langs Guldbækken og holder en god afstand til Kornhøj ved Hjeds Sø. Endvidere ligger linien generelt længere væk fra boliger på strækningen.

Ved Station Mosbæk kan forslag 1 der går direkte på stationen anbefales, da det giver den enkleste linieføring i dalen og undgår knækmaster.



Linieføringsforslag fra Ferslev via Øster Hornum til Haverslev, mål 1:100.000

Guldbæk nord

Landskabet

Guldbækken snor sig gennem en dramatisk dal mellem Godthåb og Guldbæk. De østlige skovklædte skråninger falder jævnt over 1 km, mens de vestlige er stejle og mere åbne.

Linie for 400 kV

Linien går i et lige stræk fra Flødal frem til Klingerhøj på vestsiden af Guldbæk dalen. Vest for Flødal passerer den dalsiden i en sidedal nord for Bussenbjerg og fortsætter i den samme lavning ned til bækken. I Hov Hede området ved Bussenbjerg findes et historisk hulvejsspor. Hulvejssporet er kun omfattet af naturbeskyttelseslovens §12z, hvis ejeren har fået meddelelse om dets tilstedeværelse. For denne type fredede fortidsminder gælder en 100 m beskyttelseslinie.

På vestsiden af dalen passerer linien skrænten i en mindre kløft tæt på en skov, som visuelt vil dæmpe indtrykket af masterne.

Fra Guldbæk by passerer linien godt 1 km nord for byen, og vil visuelt være dæmpet af bevoksningen på skrænterne. Ovenfor dalsiden ligger 2 gravhøje, som linien passerer syd om. Det er vanskeligt at overholde beskyttelseslinien til alle tre gravhøje. Med det skitserede forslag vil den midterste linie blive overtrådt. Ved detailprojekteringen kan en finjustering af masteplaceringerne evt. afhjælpe problemet.

Fordele

- Linien ligger lavt i terrænet i en sidedal nord for Bussenbjerg.
- Bevoksningerne på begge dalsider afskærmer linien.

Ulemper

- Masten nede i dalen vil blive dominerende lige nord for Guldbæk.
- Beskyttelseslinierne for 3 gravhøje på dalens vestside kan blive overtrådt.
- Forslaget er i konflikt med hulvejssporet.

Afværgeforanstaltninger

- Ved detailprojekteringen skal der arbejdes med placeringen af masten nord for byen, så den rykkes væk fra dalens midte og mod øst til den anden side af vejen.
- Ved detailprojekteringen skal linien justeres ved de tre gravhøje på dalens vestside.
- Ved mindre justeringer af linieføringen i detailprojekteringen vil det kunne lade sig gøre at friholde hulvejssporet.

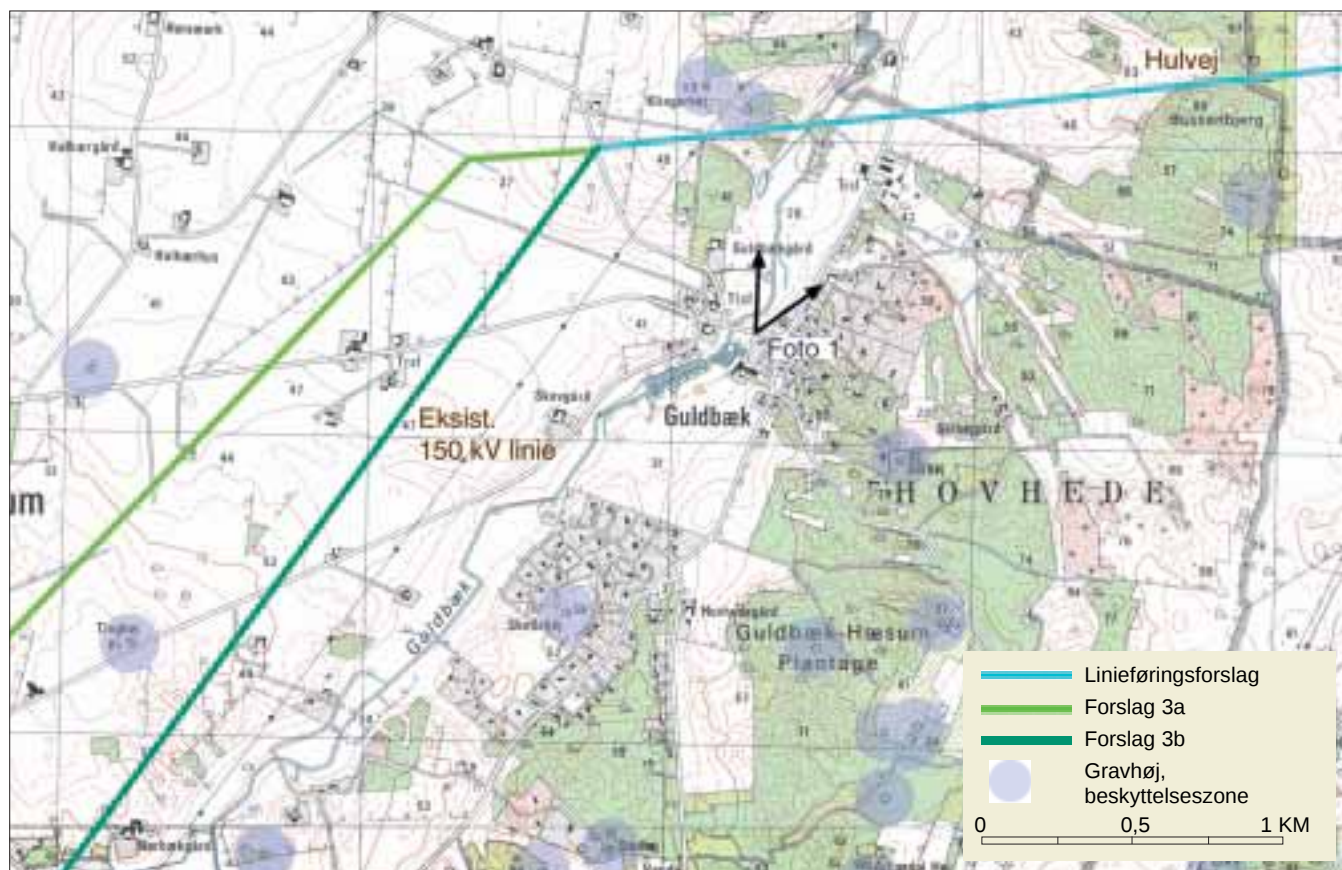




Foto 1 Ådalen omkring Guldbækken set mod nord fra Guldbæk by. Byen strækker sig mod nord til højre i billedet. Til venstre rejser den kuperede dalside sig.

Foto 1 400 kV-linien krydser over dalen nord for Guldbæk by. En mast er placeret helt åbent midt i dalen, i detailprojekteringen kan masten evt rykkes mod øst på den anden side af vejen.



Guldbæk og Hornum Sø Forslag 3b

Landskabet

Syd for Guldbæk by snor Guldbækken sig gennem et landskab i lille skala med bevoksning omkring åen. Fra østsiden af dalen ses den eksisterende 150 kV-linie tydeligt på de højere-liggende marker på vestsiden af dalen.

Syd for Guldbækken ligger Hornum Sø. Et rekreativt område af stor værdi. Folk kommer hertil fra et stort opland for at bade, fiske og sejle. Søen ligger i en fordybning med sparsom bevoksning. Det omkringliggende område er jævnt kuperet, med spredte gårde.

Tre vindmøller står sydøst for søen. Den eksisterende 150 kV-ledning passerer tæt forbi søen, og ses tydeligt fra søen.

Linie for 400 kV

I forslag 3b flyttes linien ca 150 m længere mod vest for at give afstand til Hornum Sø og Guldbækken, da de nye master bliver betydeligt højere end de eksisterende.

Flytningen betyder, at 400 kV-masterne kun ses svagt fra Hornum Sø, da de bliver skjult bag et levende hegn. Masterne vil dog være forstyrrende i mosaiklandskabet omkring Guldbækken, ligesom flytningen betyder, at mange ejendomme får masterne tæt på.

Fordele

- Linien ligger lavt og jævnt i landskabet
- Linien ses kun svagt fra Hornum Sø

Ulemper

- Masterne vil være forstyrrende i mosaiklandskabet omkring Guldbækken.
- Mange ejendomme får masterne tæt på.

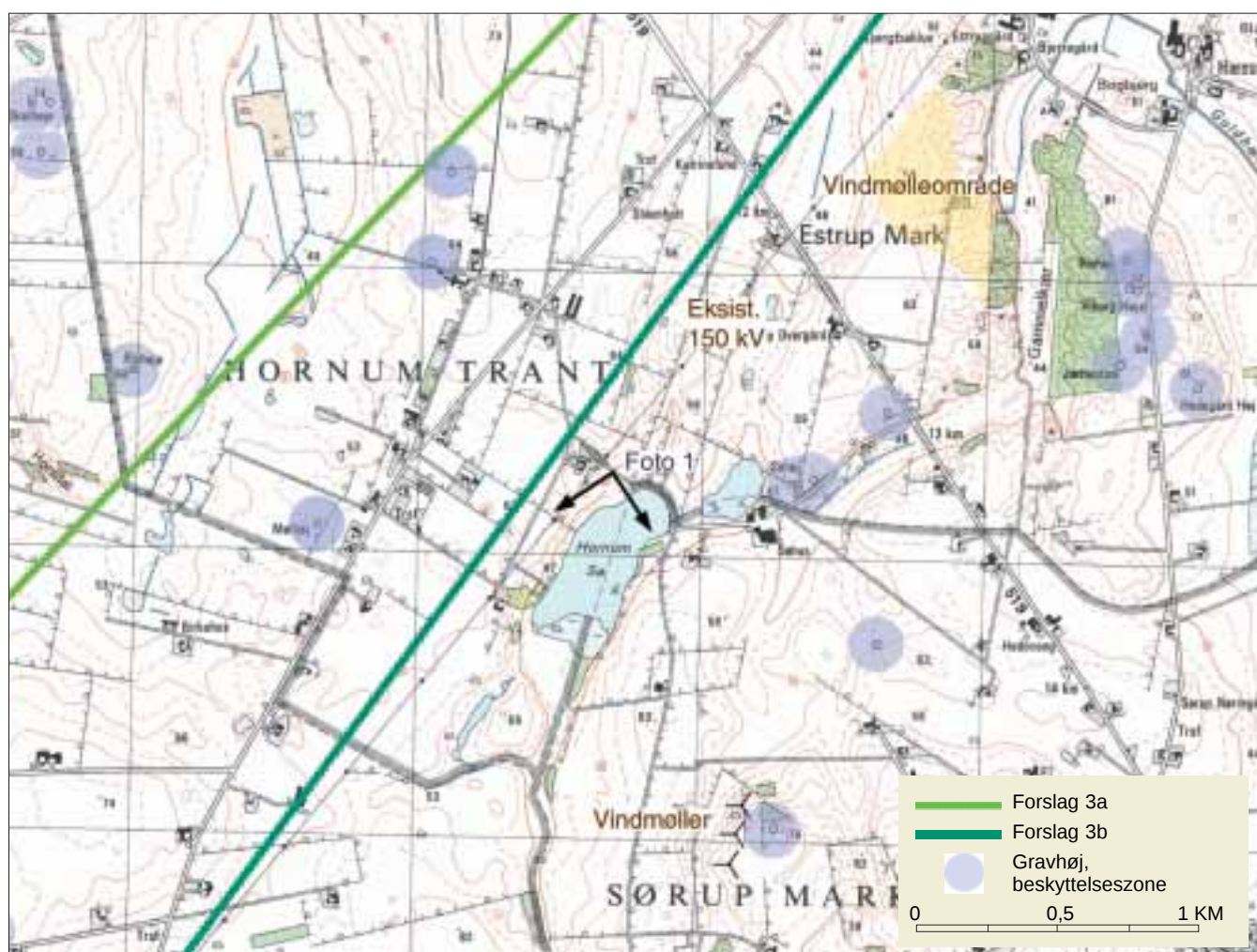




Foto 1 Hornum Sø set mod syd. Den eksisterende 150 kV-linie ses til højre og til venstre tre vindmøller.

Foto 1 Forslag 3b. Den nye 400 kV-ledning flyttes ca 150 m mod vest i forhold til den eksisterende 150 kV for at give afstand til Hornum Sø. Et eksisterende hegn bevirker at masterne ikke ses fra søen.



Hjeds Sø Forslag 3a og 3b

Landskabet

I det jævnt bakkede terræn mellem Hjeds og Suldrup kiler en engfyldt lavning sig ind. Her var der tidligere, frem til 1960'erne flere søer, bl.a. Hjeds Sø. Den tørlagte sø henligger som landbrugsområde og afvandes af Busted Bæk. Mod øst snævrer lavningen ind med markerede, smukke skovklædte sider. Ådalen ved Hjedsbæk bro er et yndet udflugtsmål. Mod vest åbner landskabet sig og skalaen bliver større end mosaiklandskabet i bunden af dalen. Der foreligger planer for naturgenopretning af våde enge i området.

En eksisterende 150 kV-linie krydser tværs gennem området, tæt forbi gravhøjen, Kornhøj. Masterne er mest

synlige fra vest, mens de fra øst er delvist skjult af skovene. Fra vest vil indtrykket af linien ofte være begrænset af skoven bagved.

Linie for 400 kV

Linien i forslag 3a er en justering af den eksisterende 150 kV-linie, og ligger bedre i terrænet og kommer bedre forbi Kornhøj.

Forslag 3b følger den eksisterende linie tæt på Kornhøj og tværs over dalen.

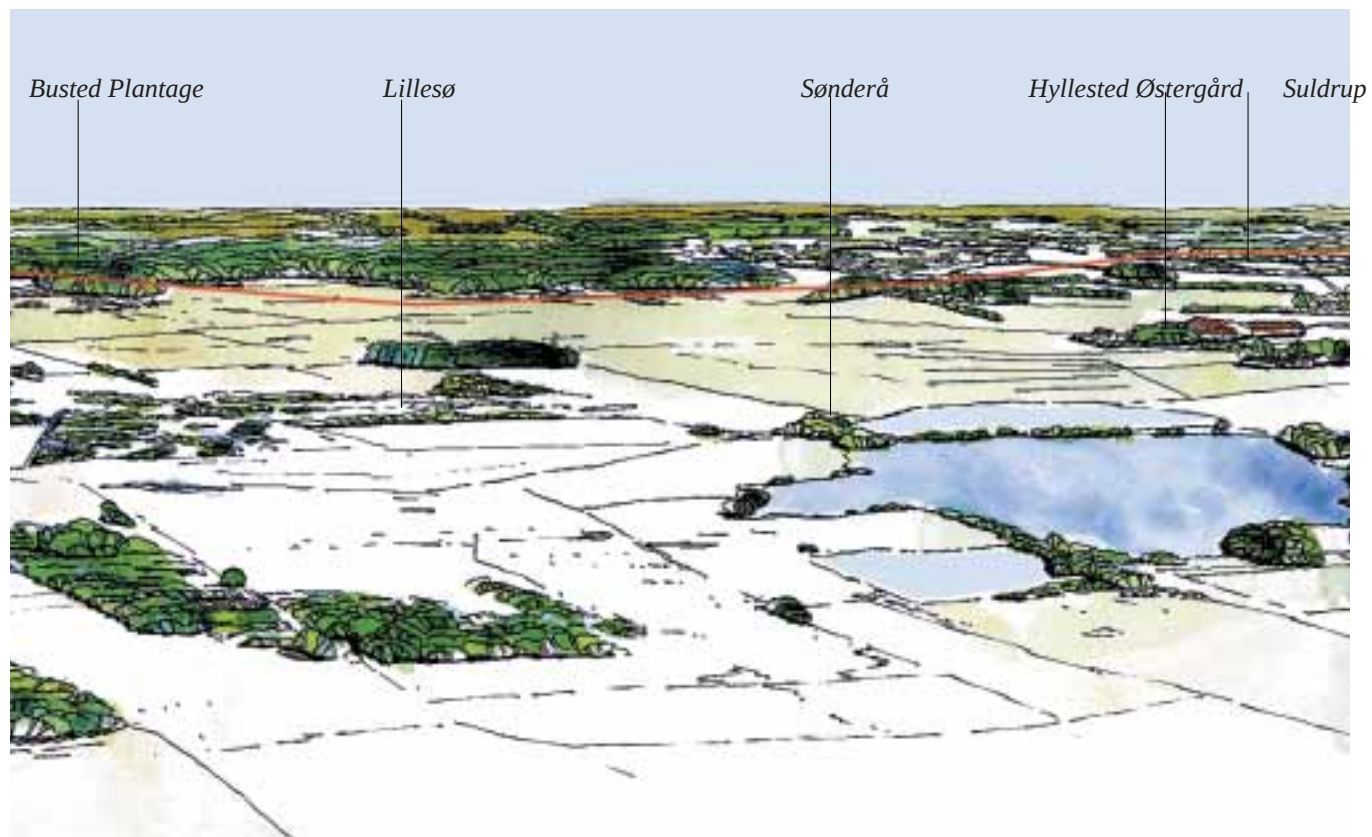
Vurdering

Ved selve krydsningen af dalen er der ikke markant forskel på de to forslag. Den væsentligste forskel er nærheden til Kornhøj. Begge 400 kV-linier bliver dominerende og markante gennem Hjeds Sø. Specielt i forbindelse med de foreliggende planer for naturgenopretning kan masterne være problematiske.

Afværgeforanstaltninger

Ved detailprojekteringen bør der arbejdes med beplantning i dalen eller i nærheden af linien for at dæmpe indtrykket af masterne.





Principskitse af Hjeds Sø

Foto 1 Hjeds Sø set mod sydøst



Hjeds Sø. Forslag 3b

Foto 2 Hjeds Sø set mod syd. Til venstre ses Kornhøj. Den eksisterende 150 kV - linie løber tæt forbi gravhøjen.

Foto 2 Visualisering af forslag 3b. Den nye 400 kV-linie løber tæt på Kornhøj. Ved forslag 3a vil masterne få større afstand til Kornhøj.





Foto 3 Dalbunden af Hjeds Sø set mod syd fra Bustedgård.

Foto 3 400 kV-masterne vil blive dominerende i dalen. Her er vist forslag 3b. Forslag 3a vil ikke opleves væsentlig anderledes.



Passage ved St. Mosbæk

Landskabet

Sønderup Å og de omkringliggende enge er et regionalt naturområde. Åen bugter sig gennem det kuperede morænelandskab i en bred dal. Sønderup Ådal er Danmarks mest markante erosionsdal og er fredet på en ca. 15 km lang strækning, umiddelbart nord for Station Mosbæk. Landskabet syd for stationen er præget af lige linier med mange læhegn, der løber parallelt i sydøstlig-nordvestlig retning.

Der findes et stort antal sammenhængende gravhøje i området syd for Sønderup Å. Mest markant er Skjoldhøje, en række med 8 høje på linie, der ligger parallelt med landevejen til Viborg.

Området er præget af spredt bebyggelse. Mindre ejendomme ligger forholdsvis tæt langs vejene syd for Sønderup Å.

Højspændingsledninger er ført frem til Station Mosbæk fra alle retninger.

Linie for 400 kV

Der er undersøgt to løsninger for linieføring ved Station Mosbæk og syd for denne. Begge forslag giver mulighed for at ophænge de to eksisterende 150 kV-forbindelser syd for Station Mosbæk på de nye Donaumaster.

Forslag Mosbæk 1

400 kV-linien følger den eksisterende 150 kV-linie helt frem til stationen og fortsætter mod syd langs den eksisterende 150 kV-linie og tilsluttes den eksisterende 400 kV-linie til Tjele.

Fordele

- Der bliver kun en masterække i nær tilknytning til Sønderup Å
- Linieføringen følger eksisterende linieføringer

Ulemper

- Linien går tæt på beboelse

Forslag Mosbæk 2

400 kV-linien følger den eksisterende 150 kV-linie frem til vestsiden af Sønderup Å. Herfra føres 150 kV-systemet direkte på stationen og 400 kV-systemet knækker mod sydøst. Linien krydser hovedlandevej 13 på vestsiden af et mindre vejkryds tæt på en gravhøj. Herefter fortsætter den gennem agerland knap 1 km, hvorefter den knækker mod sydvest og efter 400 m tilsluttes den eksisterende 400 kV linie mod Tjele.

Fordele

- Linien berører færre boliger end forslag 1.

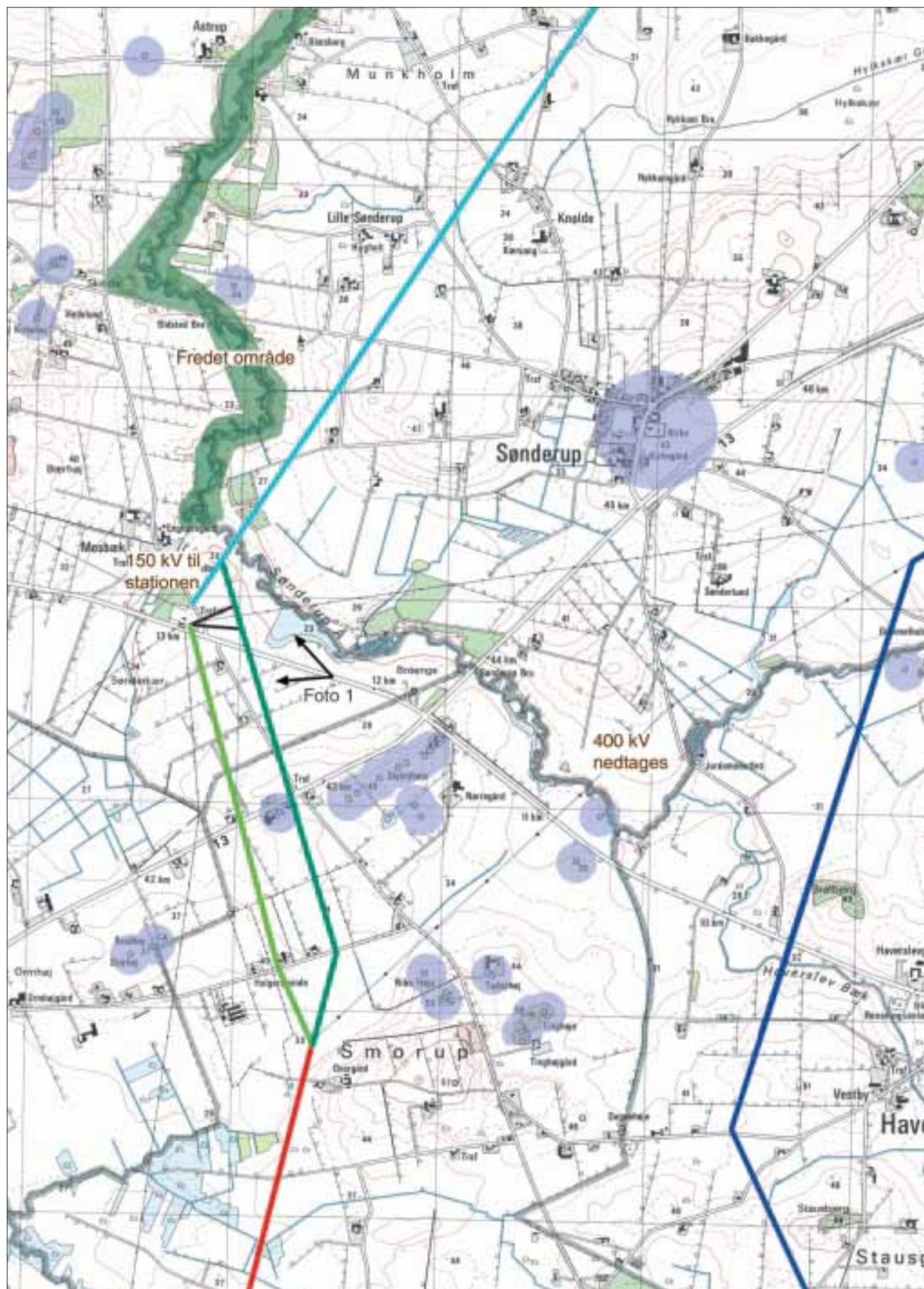
Ulemper

- Linien knækker i ådalen
- Linien går tæt på en gravhøj og beboelse
- 150 kV tilslutninger til station Mosbæk vil dominere området vest for stationen.

Vurdering

Landskabeligt er forslag Mosbæk 1 bedst da linien følger den eksisterende 150 kV-linie hele vejen og giver den mindste påvirkning af landskabet omkring stationen og Sønderup Å.





Linieføringer ved Mosbæk, mål 1:25.000

Passage ved St. Mosbæk



Foto 1 Eksisterende forhold ved Station Mosbæk set mod vest. Til højre ses Sønderup Å der er fredet nord for stationen. Den eksisterende 150 kV-linie løber tæt forbi fredningen.

Foto 1 Forslag 1 kan komme til at se således ud. 400 kV-linien følger den eksisterende 150 kV-linie frem til - og syd for stationen. Herved samles begge linier på én masterække hele vejen. Detailprojekteringen kan ændre lidt på helhedsindtrykket.





Anvendte mastetyper ved forslag 1



Anvendte mastetyper ved forslag 2

Foto 1 Forslag 2 kan komme til at se således ud. 400 kV-linien drejer af umiddelbart syd for Sønderup Å. En knækmast tæt på åen vil give en større påvirkning af området.



5.4 HAVERSLEV TIL AMTSGRÆNSEN

Landskabet

Landskabet mellem Haverslev og amtsgrænsen syd for Mariager Fjord ligger på et stort moræneplateau. Syd for Haverslev og Mejlby samt vest for motorvejen er landskabet åbent og storbakket agerland.

Øst for motorvejen ligger et større fladt område med Skårup Hede og Bradstrup Hede, der er tilgroet. Umiddelbart syd for hederne er terrænet jævnt og ligger lavt, mens det længere mod syd skifter til samme landskabstype som vest for motorvejen.

Det åbne landskab fortsætter frem til Simested Ådal, der på dette sted løber syd-nord. Ådalen er på det nordligste stykke bred med markante sider, mens den bliver smallere mod syd. Syd for True og øst for ådalen er landskabet mere kuperet med veje, der slynger sig gennem bakkerne og gårde placeret på toppen af bakkerne.

Øst og nord for True frem til Hadsund og Rold Skov er et mosaiklandskab med mange mindre søer, moser, skove og spredte gårde. Syd og vest for Finderup danner Døstrup Bæk et bånd af vådområder.

Nord for Valsgård er landskabet lidt mere roligt og åbent med bølgede bakker. Syd for Valsgård danner Valsgård Bæk en snoet kile omgivet af skov ned mod Mariager Fjord.

Mariager Fjord skærer sig dramatisk gennem landskabet med høje stejle skovklædte sider. Syd for fjorden bliver landskabet på det sidste stykke åbent, jævnt bølget agerland.

På strækningen er en del fritliggende gårde og landsbyer. De største er Mejlby, Vebbestrup, Øster Doense og Valsgård. Gårdene ligger spredt i det åbne land uden indbyrdes sammenhæng.

Der er mange gravhøje på strækningen, specielt omkring Mariager Fjord ligger der flere klynger af gravhøje.

Større tekniske anlæg er motorvejen og den eksisterende 150 kV-linie fra Rold Skov ved Madum Sø til Mariager Fjord.

Landskabet er meget præget af vindmøller og store siloer omkring Mejlby, Vebbestrup og Valsgård.

En linieføring af 400 kV vil ideelt gå i et langt stræk fra Haverslev til Mariager Fjord. Endvidere skal linien helst ligge lavt i terrænet, gå vinkelret og hurtigt over ådalemotorvejen og friholde boliger, kirker og gravhøje. En lige linie er ikke mulig uden at gå tværs gennem byer, boliger, krydse skråt henover dale m.v.

Linien skal føres udenom Mejlby. Det kan kun lade sig gøre mod øst, da en vestlig passage vil give mange små knæk for at undgå gårde og vådområder.

Ved Simested Å vil en sydlig krydsning medføre at nogle meget markante, kuperede områder, med gårde placeret på bakketoppene bliver gennemskåret. Endvidere vil linien fortsætte gennem åer, enge og moser. Længst mod nord vil en krydsning genere landsbyerne Ravnkilde og Nysum. Det bedste sted findes på god afstand af landsbyerne, hvor dalen i forvejen forstyrres af store råstofgrave.

Øst for Simested Ådal er terrænet bakket, med mange mindre moser, fritliggende gårde, vindmøller og landsbyer, som en 400 kV-linie skal føres udenom. Her vil linien enten få flere knæk eller passere landsbyerne i en afstand på ca 1 km.

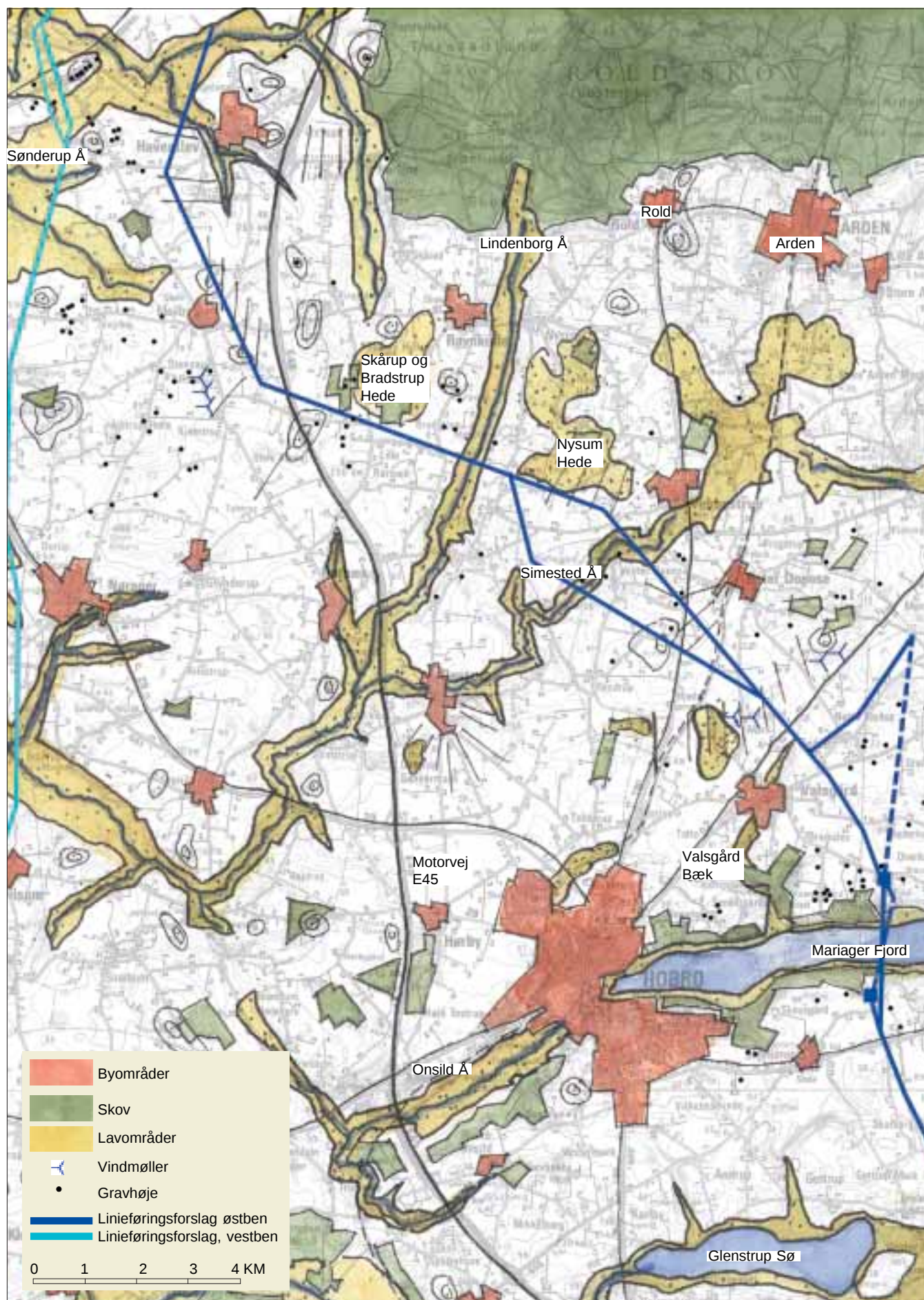
På strækningen er det prioriteret at linierne får så lange lige stræk i jævnt terræn som muligt.

På hele strækningen er der mange fritliggende ejendomme og gravhøje som er søgt undgået, ligesom hensynet til vådområder er ønsket tilgodeset.

Linien er placeret med afstand til såvel Mejlby som motorvej i nogenlunde jævnt terræn, for at mindske de visuelle gener for begge parter.

Det har været et overordnet mål at føre linierne gennem Simested Ådal, hvor denne er smallest og giver mindst mulige visuelle påvirkninger.

Linien passerer Mariager Fjord i god afstand til fredede områder og hvor skovområder giver naturlige sløringer for såvel kabelstationen som master.



Linieføring for 400 kV

Eksisterende forhold

Den eksisterende 150 kV-linie som fjernes mellem Ferslev og Trige passerer delstrækningen i øst gennem Rold Skov ved Madum Sø og videre via station Tinghøj til Mariager Fjord, hvor passagen sker på luftledninger ca 500 m øst for Bramslev Bakker.

Linie for 400 kV

Linieføringen er på strækningen meget vanskelig pga det urolige mosaiklandskab. Der er derfor arbejdet med to forslag, som hver især tager forskellige hensyn. De to forslag er udarbejdet for strækningen Simested Ådal til Valsgård, hvor der er et nordligt forslag 4a og et sydligt forslag 4b. Forslag 4b følger i store stræk regionplanens reservation for en 150 kV-ledning fra Station Mosbæk til Station Tinghøj.

Fra Haverslev går linien mod sydøst og krydser over bakkerne mod Mejlby, som passerer på østsiden. Den fortsætter i samme retning og knækker 400 m vest for motorvejen. Herefter går den vinkelret over motorvejen i et langt lige løb i fladt lavtliggende terræn syd om Bradstrup Hede frem til Simested Ådal, og passerer et råstofområde på østsiden.

Linien ligger i lavt og roligt terræn fra motorvejen frem til Simested Ådal. Motorvejen passerer hurtigt og fra nord i delvis skjul bag mindre skove.

Simested Ådal passerer hvor landskabet på østsiden i forvejen er forstyrret af råstofgrave, og hvor landskabet på begge sider er forholdsvis roligt.

Forslag 4a

Fra Simested Ådal fortsætter forslag 4a frem til knap 1 km vest for Vebbestrup, hvor den knækker mod sydøst og løber i et langt lige stræk frem til øst for Valsgård. På vejen passerer linien gennem det småkuperede landskab over Brændmose, men uden at gå gennem vådområder.

Nordøst for Valsgård indsløjfes 150 kV-forbindelsen til station Tinghøj i et åbent bølget agerbrugsområde.

Fra Valsgård går linien i roligt terræn frem til vejen mod Krogen, hvorefter den løber ned ad dalsiden til Mariager Fjord. Fjorden krydses med luftledning, men som afværgeforanstaltning er en krydsning anbefalet i kabel. Kabelkrydsningen vil ske øst for luftledningskrydsningen. Kabelstationerne vil blive placeret nord for fjorden ved vejen ud mod Krogen og syd for fjorden ovenfor dalen tæt på skoven. Herfra følges linien for den eksisterende 150 kV parallelt frem til amtsgrænsen.

Fordele

- Linien har få knæk.

Ulemper

- Linien passerer hen over Brændmose.
- Linien passerer Vebbestrup og

Øster Doense i en afstand på hhv 800 og 500 m.

Forslag 4b

Forslag 4b skiller sig ud øst for Simested Ådal. Herfra løber linien mod sydøst på dalens østside gennem et roligt højtliggende agerbrugsområde. Den knækker nord for Finderup og ligger i lavt roligt terræn frem til Valsgård Mark, hvor den møder forslag 4a.

Fordele

- På strækningen fra Finderup til Valsgård mark ligger linien lavt i terrænet.
- Brændmose og de omgivende urolige landskaber friholdes for masterne.
- Linien har afstand til større bebyggede områder.

Ulemper

- Linieføringen fra Simested Ådal til Finderup ligger højt i terrænet og vil være synlig langs ådalen.
- Der fremkommer skarpe knæk umiddelbart øst for Simested Ådal og nord for Finderup. Det første vil dog være dæmpet af lokal bevoksning og bygninger.
- Linien har to kraftige og et mindre knæk mere end forslag 4a.

På strækningen er følgende landskabeligt følsomme områder nærmere behandlet:

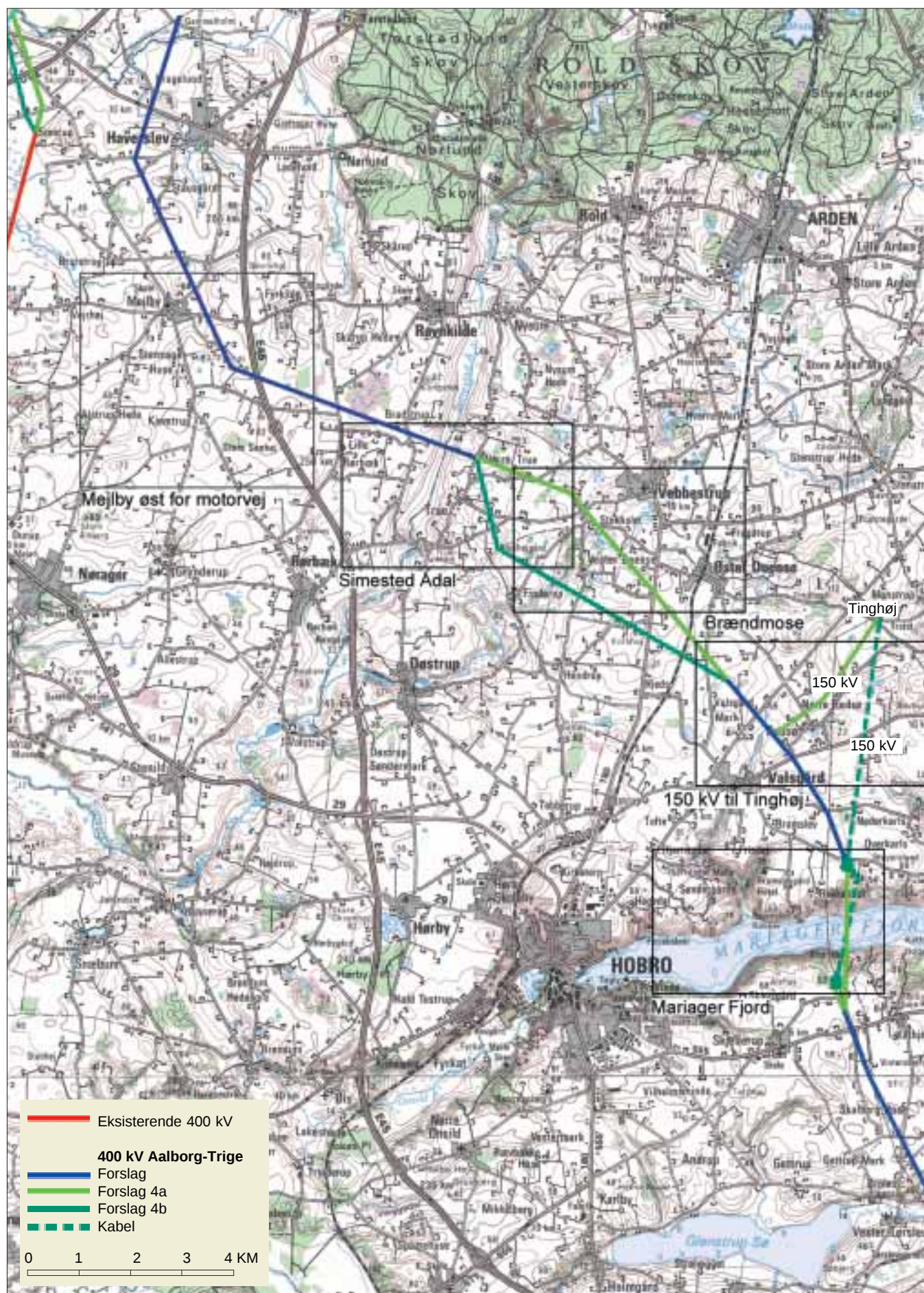
- Passage ved Mejlby og motorvej
- Simested Ådal
- Brændmose
- 150 kV til Station Tinghøj
- Mariager Fjord

Vurdering

Den væsentligste landskabelige forskel mellem forslag 4a og 4b er, at 4a går nærmere samlede bebyggelser og tæt på Brændmose, mens 4b går ude i det åbne land, men har to kraftige knækmaster mere end 4a.

Det bør overvejes at kabellægge 150 kV-forbindelsen til Station Tinghøj, da tilslutningen til 400 kV masterækken ved Valsgård er et tungt teknisk anlæg.

Ved Mariager Fjord er en krydsning i luftledning uacceptabel i landskabet, hvorfor forbindelsen bør kabellægges.



Linieføringer fra Haverslev til Amtsgrensen, mål 1:100.000

Mejlby til øst for motorvej

Landskabet

Området er et karakteristisk produktionslandskab med jævnt bølgende marker og spredte gårde, hvor Mejlby ligger lavt i terrænet mellem bakkerne. De mange levende hegn giver landskabet et lineært præg. Endvidere præger de omkringliggende tekniske anlæg omgivelserne. Fra byen ses 18 vindmøller, flere høje gylletanke, et foderstofanlæg med en silo i Mejlby og mod vest den eksisterende 400 kV-forbindelse til Tjele. Øst for Mejlby løber motorvejen, der ikke ses fra byen.

Linie for 400 kV

Linien løber forbi Mejlby i en afstand på 3-400 m. Syd for byen løber linien næsten parallelt med en række ældre vindmøller, der står syd for Elleshøj.

Linien krydser motorvejen nord for en rastepads. Her ligger motorvejen over terrænet.

Fordele

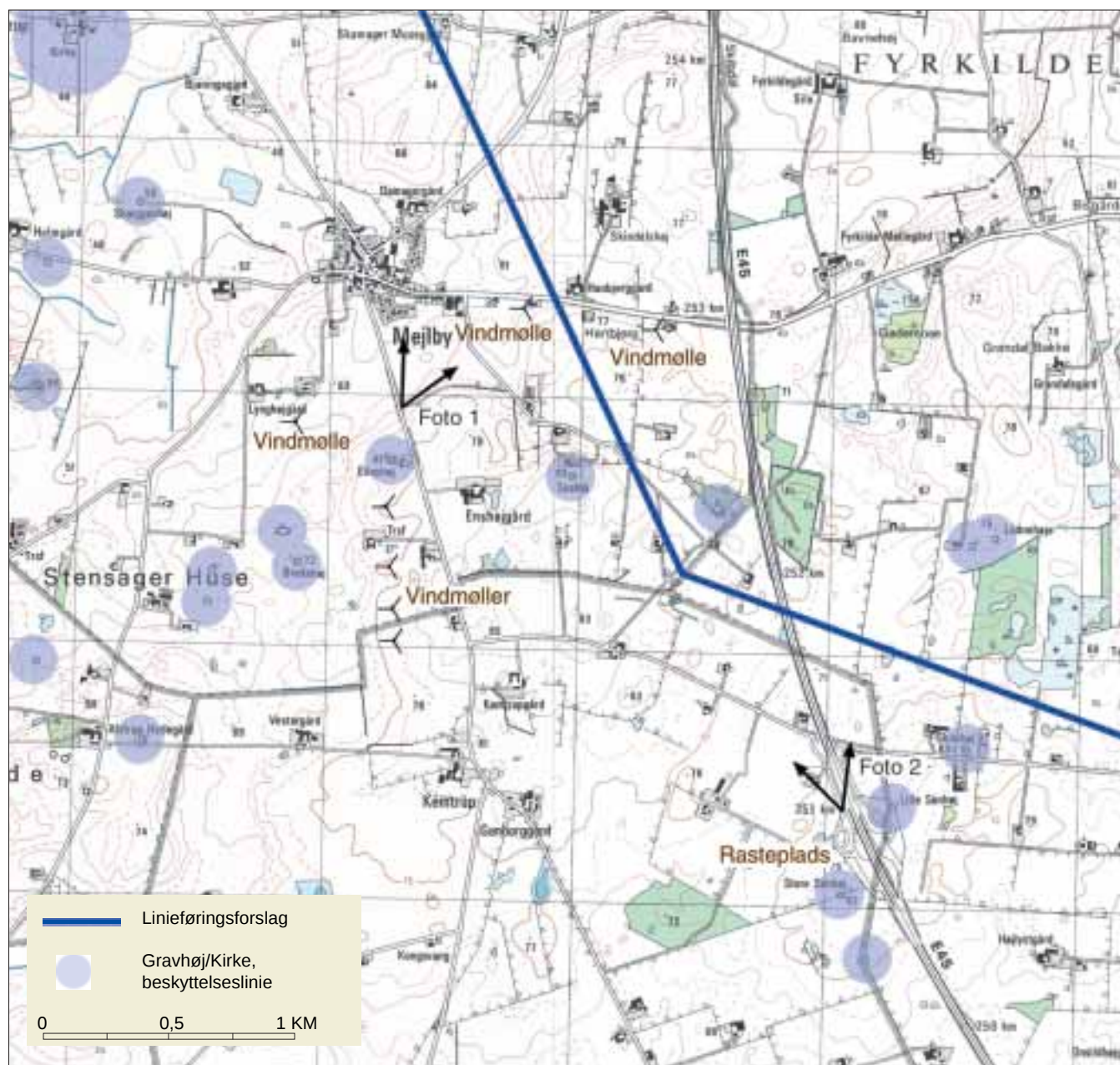
- Linien har et langt lige løb.
- Knækket vest for motorvejen sløres af et levende hegn
- Krydsningen af motorvejen er delvist skjult fra vejen af rasteplassen mod syd og skove mod nord.

Ulemper

- Linien passerer 3-400 m fra Mejlby
- Linien giver endnu et teknisk element i landskabet.

Afværgeforanstaltninger

Ved detailprojekteringen bør det vurderes, om der kan opsættes lavere master i det bakkede terræn nordøst for Mejlby. Lavere master spænder kortere og vil derfor medføre et forøget antal master.



Mejlby til øst for motorvej



Foto 1 Eksisterende forhold ved Mejlby set mod nord.

Foto 1 Fra bakkerne syd for Mejlby markerer masterne sig tydeligt på den anden side af byen ligesom vindmøllerne og foderstofanlægget.





*Foto 2 Motorvej E45 set mod nord fra
rasteplads sydøst for Mejlby*

*Foto 2 400 kV- forbindelsen passerer
motorvej E45 relativt lavt i terrænet
visuelt afdæmpet af mindre skove nord
for linien*



Simested Ådal

Landskabet

Simested Ådal er på denne strækning bred og fladbundet med markerede opdyrkede dalsider med flere gravhøje.

På strækningen mellem Nysum og True er terrænet langs den østlige dalside skæmmet af flere tidligere og nuværende grusgrave. Syd for disse er et mosaiklandskab med små kuplede bakker. Ådalen er bred og åben med rolige linier og små sidedale. Den vestlige dalside er ikke særlig markant. Den østlige er ret stejl og fremhæves yderligere af småskove. Der er en del bevoksning i dalbunden.

Linie for 400 kV

Linien krydser ådalen ved eksisterende grusgrav. Herefter er arbejdet med to forslag:

Forslag 4a

Linien krydser Simested Ådal gennem grusgraven nord for Nørre True og fortsætter lige frem til Vebbestrup.

Fordele

- Linien fortsætter sit lange lige løb øst for dalen.

Ulemper

- Linien krydser senere Brændmosen

Forslag 4b

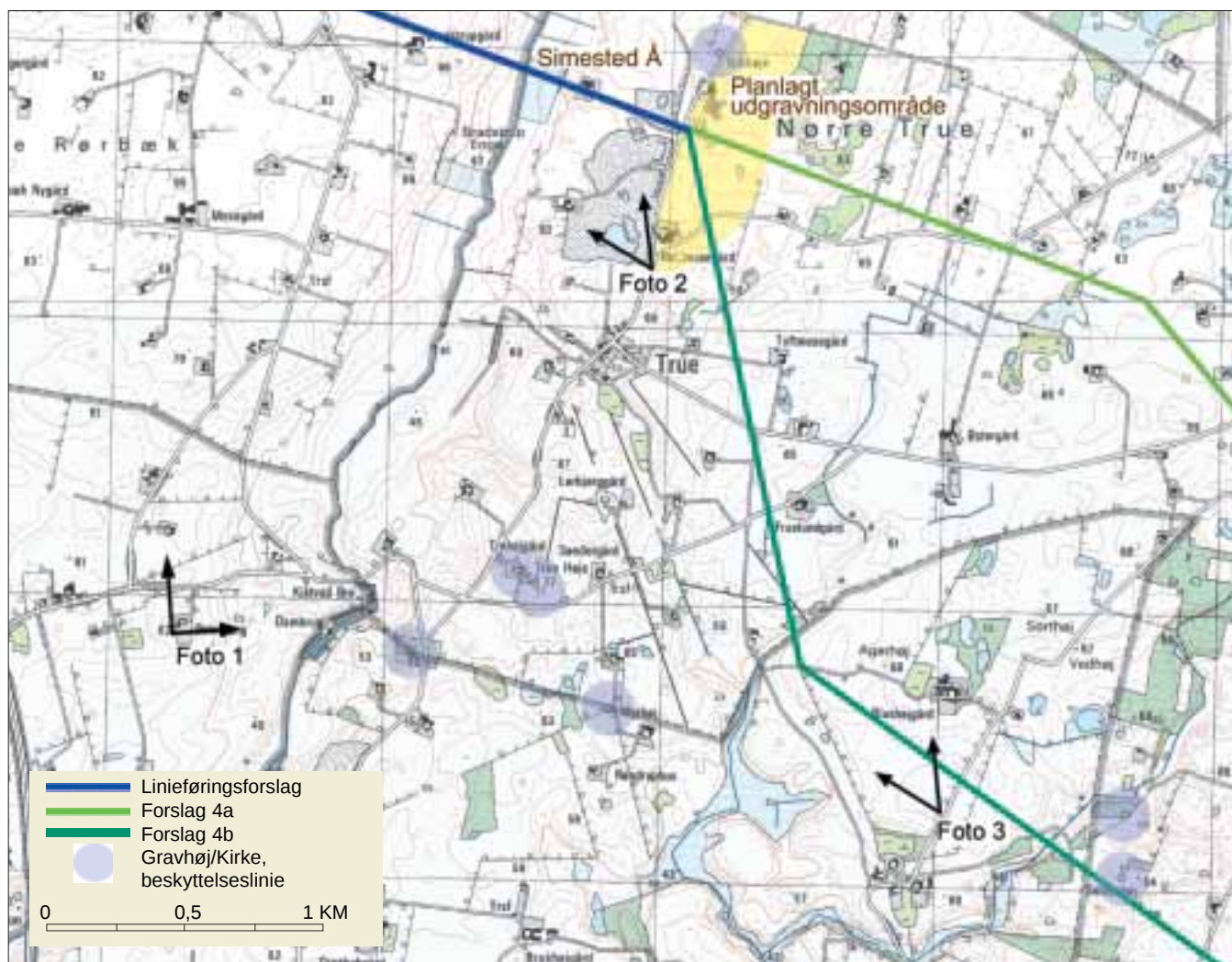
Linien knækker øst for grusgraven mod syd gennem et planlagt råstofområde. Masterne kan placeres i tilknytning til de eksisterende veje, og bliver dermed ikke til større gene for gravearbejdet. Linien løber over højtliggende roligt bølget terræn mod Finderup, hvor den knækker mod sydøst.

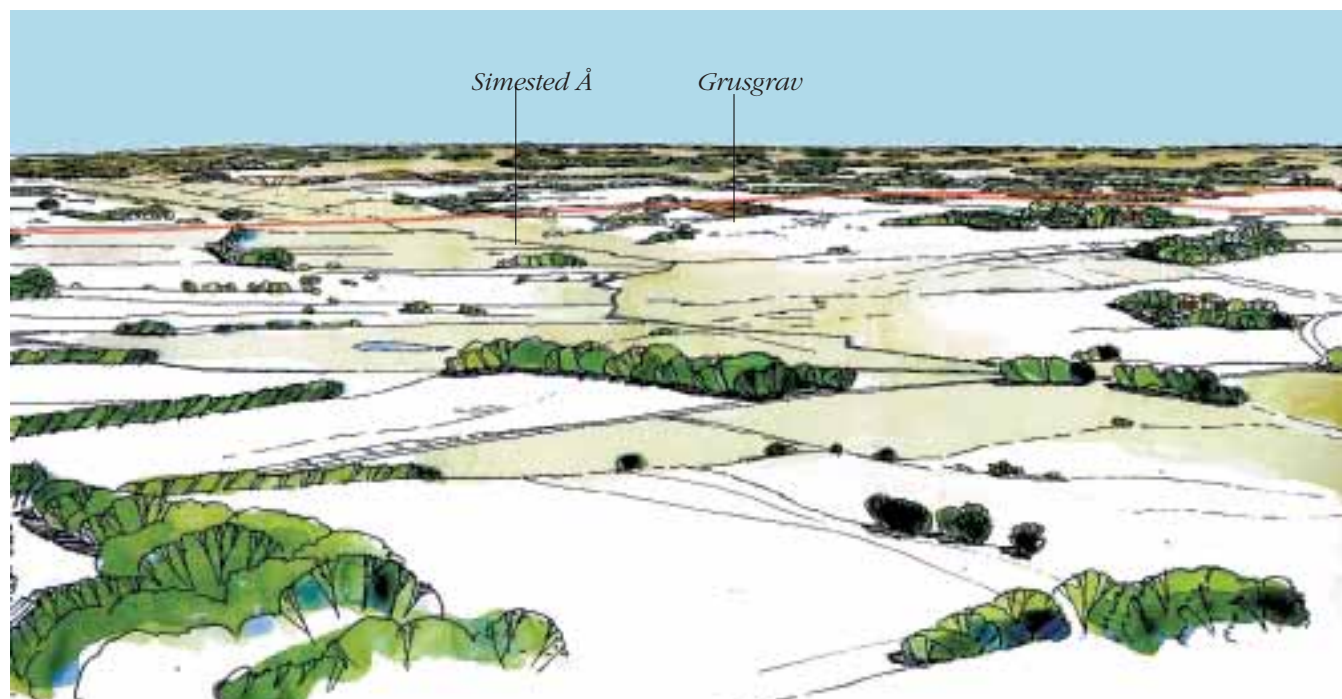
Fordele

- Linien løber roligt mod syd med en voksende afstand til dalsiden.

Ulemper

- Linien har to kraftige knækmaster.





Principskitse set mod nordøst.



*Landskabssnit af skalaforhold mellem
Simested Ådal og mastehøjden.*

Foto 1 Simested ådal set mod nordøst



Simested Ådal



Foto 2 Simested Ådal med grusgraven set mod nordvest fra vejen mod True. I baggrunden midt i billedet ses Ravnkilde by på ådalens vestside.

Foto 2 Forslag 4a. 400 kV-linien krydser dalen gennem råstofområdet.





Foto 3 Nord for Finderup er en del hegn i det bakkede terræn. For at kunne fotografere mod nordvest er det nødvendigt at passere et hegn langs vejen.

Foto 3 Forslag 4b står tydeligt på markerne, men de mange hegn skærmer for indtrykket af masterne.



Brændmose Forslag 4a

Landskabet

Brændmosen ligger sydvest for Vebbestrup i et mosaiklandskab med mange vandhuller og moser. Brændmosen er en mindre mose der ikke har synligt vandspejl fra de omkringliggende veje.

Området er jævnt kuperet agerland med spredte gårde og er uberørt af tekniske anlæg. Der er flere gravhøje i området og en del fritliggende gårde.

Linie for 400 kV

Linien løber i et langt lige stræk til Valsgård. For at opnå dette uden at gå hen over gravhøje eller gårde vil linien passere hen over Brændmosen, men udenfor mosens våde dele. For at forstyrre mosen mindst muligt placeres masterne udenfor selve mosen, så kun ledningerne går over.

Fordele

- Linien har et langt lige forløb uden knækmaster
- Linien ligger lavt i terrænet på en stor del af strækningen.

Ulemper

- Linien passerer hen over Brændmose
- Linien løber hhv 800m og 500 m fra Vebbestrup og Øster Doense
- Linien løber på tværs af et bakke-
drag omkring Vester Doense, hvor
den ligger højt i terrænet.

Afværgeforanstaltninger

Masterplaceringerne bør finjusteres ved detailplanlægningen omkring Brændmose.





Foto 1 Brændmosen set mod sydvest fra Vebbestrup.

Foto 1 Forslag 4a passerer hen over Brændmose og videre mod syd over bakkerne ved Vester Doense.



150 kV til station Tinghøj

Landskabet

Landskabet op mod Station Tinghøj er uroligt, meget kuperet og domineret af mange vindmøller spredt i landskabet. Nord for Redsø ses 17 møller uden tydelig sammenhæng fra et punkt og de eksisterende 150 kV-master varierer højdemæssigt uheldigt i det kuperede terræn.

Den planlagte 400 kV- linie løber meget tæt på vindmøllerne syd for Højlund, hvilket der bør tages hensyn til ved detailprojekteringen.

Linie for 150 kV

150 kV-masterne går vinkelret fra 400 kV-linien ved Bredhøj nordøst for Valsgård, og gennem det kuperede landskab i en lige linie frem til Station Tinghøj.

Fordele

- Linien er kortere end den eksisterende 150 kV-linie.
- Der er kun en knækmast i forhold til den eksisterende.
- Gårdene ved Redsø friholdes for master. I dag løber linien tæt forbi den lille landsby.
- Syd for stationen vil linien ligge længere væk fra landevejen mod Rostrup, i et lavere terræn og dermed være mindre synlig end den eksisterende 150 kV.

Ulemper

- Masterne står højdemæssigt uroligt i det kuperede terræn.
- Tilslutningen til 400 kV-masterne sker ved placering af to sæt afspændingsmaster, der giver uharmonisk og øget teknisk udtryk på stedet.

Afværgeforanstaltninger

150 kV-ledningen til Tinghøj bør overvejes at blive kabellagt.

Fordele

- En kabellægning af 150 kV-linien til station Tinghøj vil give et roligt landskab.
- 400 kV-linien vil få et langt lige forløb uden forstyrrelser.

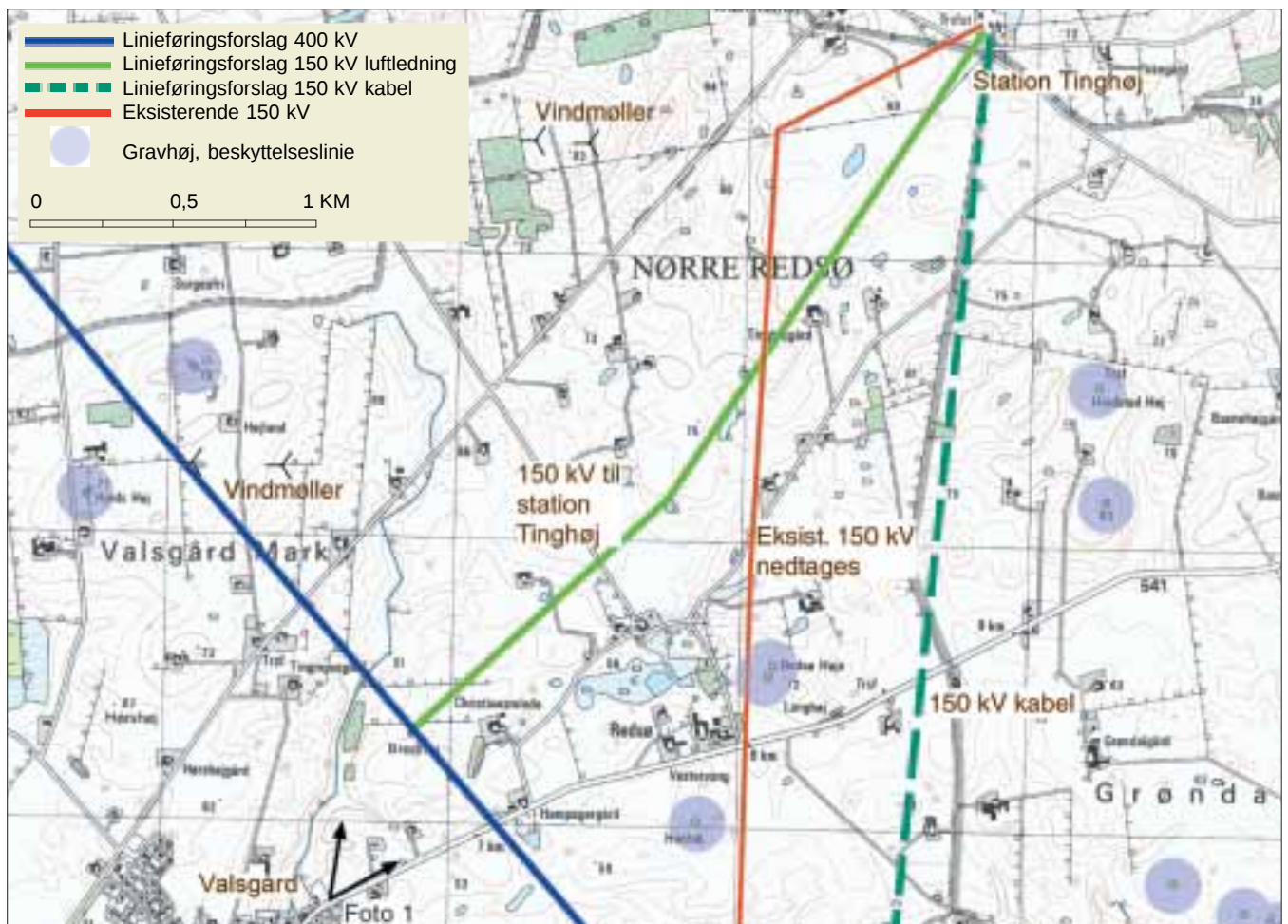




Foto 1 Tinghøj set mod Nordøst fra Valsgård. Landskabet er bølget åbent agerland med mange vindmøller.

Foto 1 Tilslutningen til 400 kV-masterne sker gennem placering af 2 sæt afspændingsmaster, der giver et uharmonisk og øget teknisk udtryk på stedet.



Mariager Fjord

Landskabet

Landskabet nord for Mariager Fjord er præget af bølgede marker med mange læhegn og gravhøje. Dalen med Mariager Fjord er et af de større nationale naturområder. De stejle Bramslev Bakker på nordsiden har hedekarakter og er bevokset med enebær og enkelte fritstående løvtræer. Bakkerne er et yndet udflugtsmål og hele fjordområdet har stor rekreativ værdi.

Strækningen over Mariager Fjord er et enestående naturområde. Fjorden er dramatisk nedskåret i moræneplateauet og danner et afvekslende og smukt fjordlandskab. Kanterne af plateauet rejser sig stejlt fra fjorden og er dækket af skræntskove. Kun mod øst er skrænterne så flade at de opdyrkes. Fjorden er lang og smal med mange bugter, vige og odder.

Syd for fjorden fortsætter det bølgede morænelandskab med spredte gårde.

Linie for 400 kV

Luftledningen over Mariager Fjord krydser fjorden øst for den eksisterende 150 kV-ledning, der fjernes. Krydsningen sker hvor fjorden er smal. For at nå over fjorden i et stræk skal masterne være 90 m høje. Linien fortsætter på sydsiden af fjorden op over dalsiden, hvor den krydser den eksisterende linie og fortsætter mod sydøst parallelt med denne.

Fordele

- Krydsningen af fjorden sker på større afstand af Bramslev Bakker end den nuværende krydsning.

Ulemper

- 400 kV-ledningerne ophænges på 90 m høje master.
- Masterne vil blive en stor visuel belastning for området og nedsætte den rekreative værdi for Bramslev Bakker og det øvrige landskab.

Afværgeforanstaltninger

400 kV- og 150 kV-forbindelserne bør kabellægges gennem Mariager Fjord, således at landskabets naturmæssige og landskabelige værdier bevares.

Den nordlige kabelstation placeres syd for sognevejen til Krogen, mellem to gårde. Kablet lægges langs markvejen til fjorden. Den sydlige kabelstation placeres i læ af et skovområde, så masterne ikke er synlige fra Bramslev Bakker.



*Foto 1 Mariager Fjord set mod øst.
400 kV-linie er markeret*



Mariager Fjord - luftledning



Foto 3 Mariager Fjord set mod sydøst fra Bramslev Bakker . Den eksisterende 150 kV- ledning krydser fjorden ca 500 m øst for bakkerne. Masterne er placeret helt ude ved vandlinien på fremspring for at gøre spændet mindst muligt, og dermed gøre masterne så lave som muligt.





Foto 3 En luftledning over fjorden kræver 90 m høje master, der vil være meget markante og forstyrrende i fjordlandskabet.



Mariager Fjord - kabellægning



Foto 2 Nord for Mariager Fjord er landskabet åbent svagt bølget agerjord med mange gravhøje. Til højre ses Tinghøj med radiomasten.





Foto 2 Kabelstationen nord for fjorden ligger åbent. En afskærmende beplantning bør etableres omkring stationen.

Foto 3 Mariager Fjord set mod sydøst fra restauranten på Bramslev Bakker . Ved en kabellægning bliver fjordens imponerende landskab uforstyrret af tekniske elementer.



5.5 AMTSGRÆNSEN TIL RANDERS

Landskabet

Landskabet fra amtsgrænsen syd for Mariager Fjord til Randers er på et moræneplateau gennemskåret af dale med Østerkær Bæk, Kåtbæk, Kousted Å og Skals Å. Landskabet er opdelt i områder med lange, bløde bakker, og store næsten flade partier omkring åerne. Mellem Kousted Å og Kåtbæk findes en større ret flad sænkning i plateauet med tidligere mose.

I den nordlige del løber Østerkær Bæk i den tunneldal som længere mod øst rummer Kastbjerg Å. Tunneldalen fortsætter mod vest helt til Tjele. På det første stykke fra Havndal til Hobro løber den parallelt med Mariager Fjord ca 8 km syd herfor.

I den sydøstlige del omkring Bjergby og Kondrup er landskabet storladent med en markant bakke uden bevoksning.

På den nordlige del er jorden sandet med mange skove og plantager. I moseområdet omkring Kåtbæk er en del hegn, mens de høje bakker gennemgående er uden bevoksning.

Fra bakkerne er der vid udsyn over de lavtliggende områder og de omkringliggende bakker.

Byerne ligger jævnt spredt ud over bakkerne på den tørre grund og på de fede jorde i syd.

I den nordlige del er der en del gravhøje, mange koncentreret i skovene, hvor opløjning ikke har fundet sted.

Områdets sydvestlige del er afgrænset af motorvejen, der løber parallelt med Skals Å og Svejstrup Bæk.

I den nordlige del af området er der veteranjernbane, der går fra Handest til Mariager over Østerkær Bæk.

Der er to vindmølleparker med hver 4 vindmøller, der begge står i en række fra øst til vest. Den ene står vest for Gassum i dalen med Kåtbæk og den anden står markant på bakkekammen tæt på motorvejen nord for Kondrup.

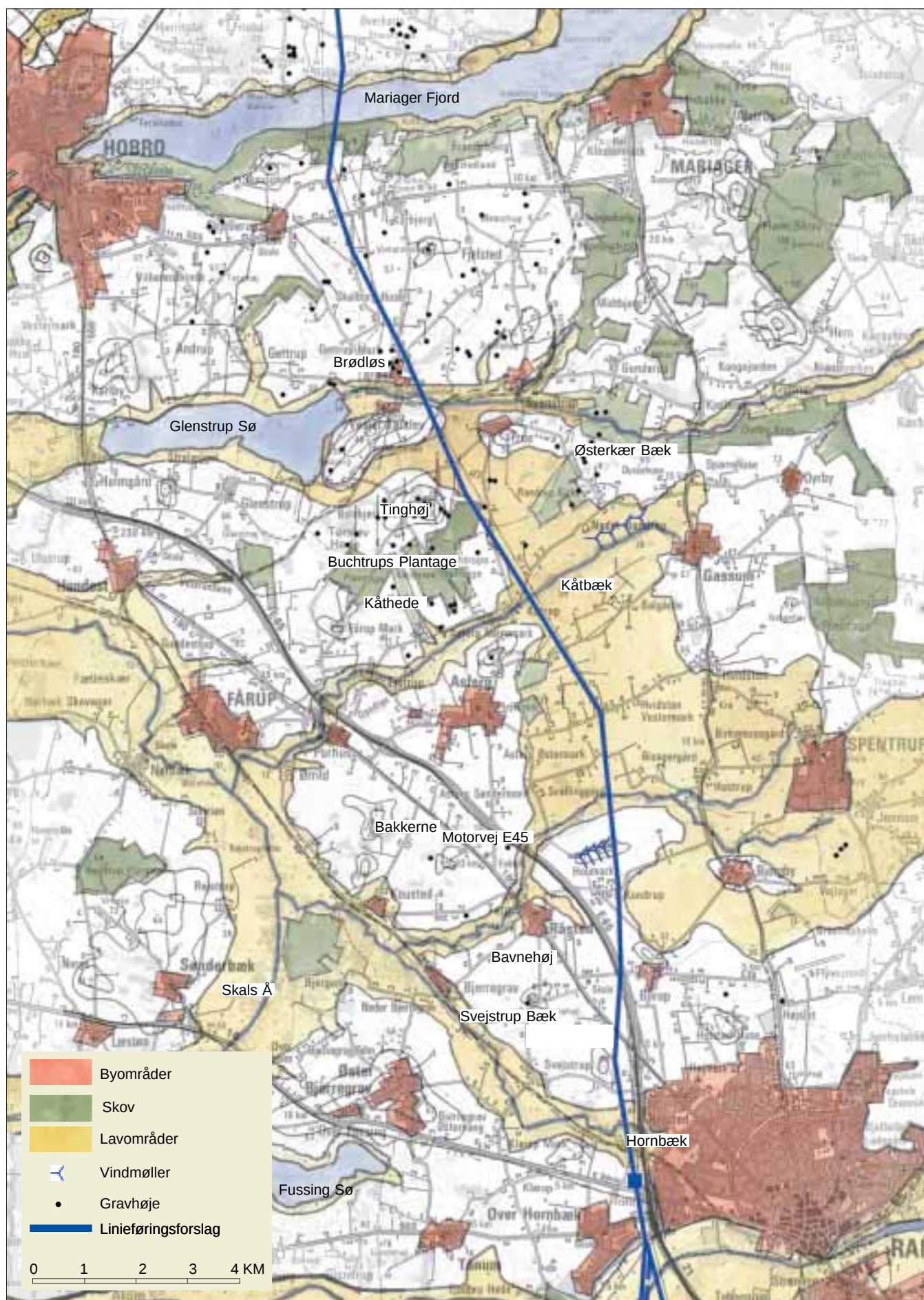
Den eksisterende 150 kV-ledning passerer øst om Alshøj og Brødløs gennem det lavtliggende moseområde frem til Kousted Å, hvor den løber op over bakkerne frem til Hornbæk. 150 kV-ledningen ligger gennemgående lavt i terrænet. Dog løber den op over den markante bakke nord for Kondrup, hvor den passerer de 4 vindmøller i en afstand på 175 m.

På strækningen er det prioriteret at liniere får så lange lige stræk i jævnt terræn som muligt.

Linien følger eksisterende 150 kV-linie, men er korrigeret i forhold til denne, så bebyggelser, vindmøller og fredninger er respekteret i videst muligt omfang.

Kabelstation ved Mariager fjord er placeret således at eksisterende skov giver naturlig sløring.

Endvidere er masternes visuelle påvirkninger søgt minimeret ved placering af linien i forhold til landskabets naturlige sløringer, såsom lavereliggende områder.



Landskabets hovedelementer, mål 1:100.000

Linieføring for 400 kV

Ved etablering af en 400 kV forbindelse vil den eksisterende 150 kV-masterække blive fjernet. 150 kV-ledningerne ophænges på de nye master med 400 kV.

400 kV-linien vil så vidt muligt følge den eksisterende 150 kV på delstrækningen, da denne ligger lavt i terrænet og undgår de markante bakketoppe og gravhøje.

På strækningen er der følgende følsomme områder, der har medført, at den eksisterende linie er justeret:

Nord for Østerkær Bæk ved Skalborg Huse går den eksisterende ledning tæt på en del gravhøje og boliger. Derefter fortsætter den ned over den høje del af skrænten, hvorved den er særligt fremtrædende i landskabet.

For at øge afstanden til både gravhøje og boliger er linien flyttet mod øst, og derefter er den ført ned i dalen gennem en mindre sidedal. Herved dæmpes indtrykket af masterne.

Dalen ved Østerkær Bæk er bred med en del kratbevoksning i bunden øst for Broløs. Umiddelbart øst herfor deler den sig omkring en mindre bakke og løber videre mod vest til Glenstrup Sø. Passagen af dalen bør ske med få master på det smalleste sted og uden niveauspring. Passagen er nærmere beskrevet på de følgende sider.

Syd for Østerkær Bæk går den eksisterende masterække tæt på en række ejendomme. Det er vurderet, om det er muligt at vælge en østligere linie for at berøre færre ejendomme. En sådan linie vil dog medføre to meget

store knækmaster, den vil passere bakketoppene dårligere og kun få ejendomme vil blive skånet for masterækken. I stedet er linien justeret en anelse, så der bliver større afstand til boligerne. Der er tilføjet to mindre knæk, der ikke kræver større master.

Ved vindmølleparken nord for Kondrup og ved selve Kondrup ligger den eksisterende linie knap 200 m øst herfor. Den eksisterende masterække er spinkel og giver ikke visuelle problemer i forhold til vindmøllerne, men den højere og kraftigere Donaumast kan blive problematisk i sammenhæng med møllerne.

Linien er af hensyn til Kondrup og den visuelle sammenhæng med vindmøllerne flyttet 100 m mod øst, så afstanden til vindmøllerne bliver 275 m. Det er ønskeligt med en endnu større afstand, men det er ikke muligt, da der længere mod øst ligger en mindre sø og mere bebyggelse. Den visuelle sammenhæng vurderes ikke at kunne brydes gennem beplantning, idet begge elementer er høje og står højt i terrænet. Samtidig er landskabet på stedet netop karakteriseret af den markante bakke uden bevoksning. Placering af en mast i forlængelse af vindmøllerækken vil give et æstetisk uharmonisk indtryk. Der bør således arbejdes med placering af masterne ved detailplanlægningen.

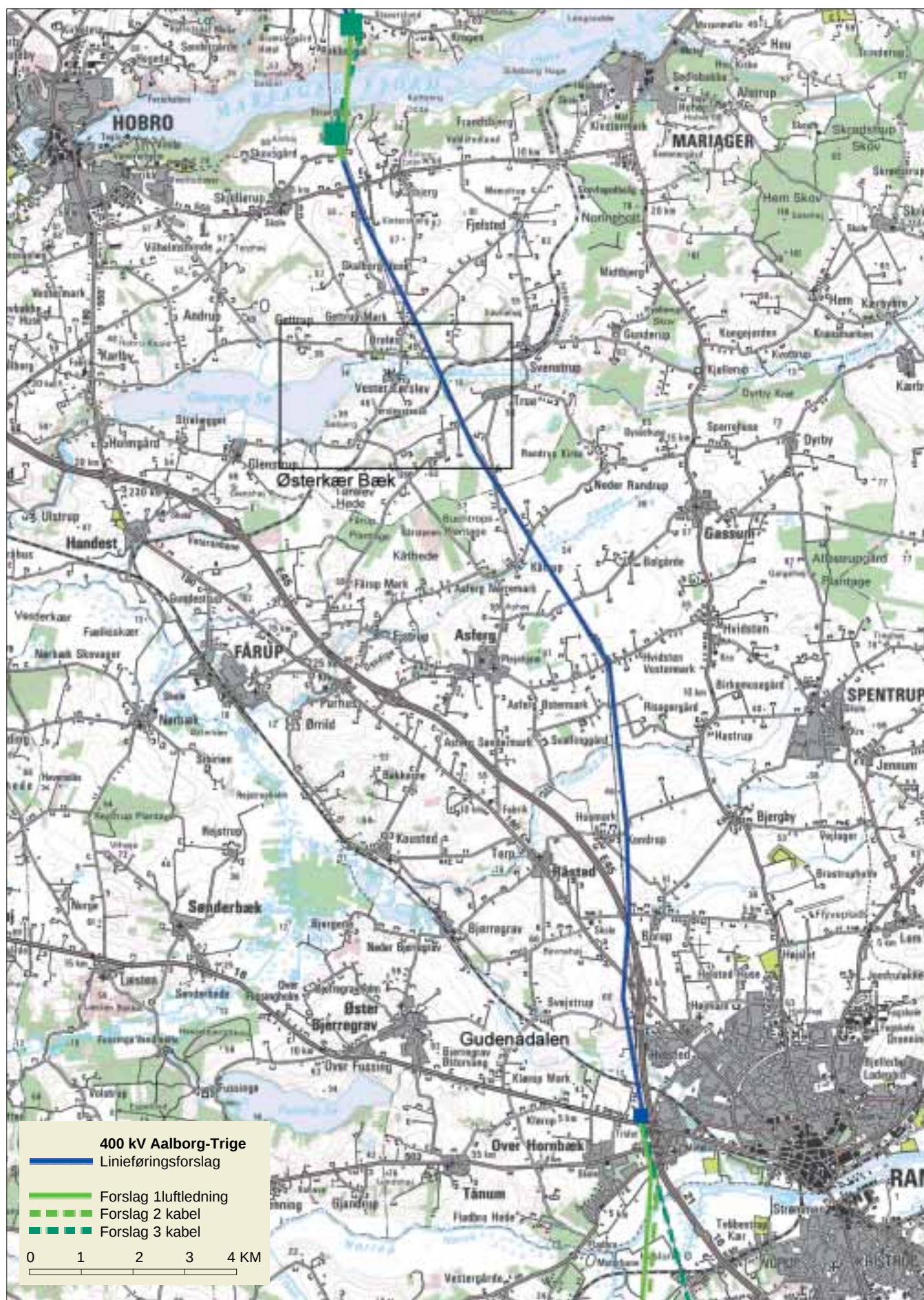
Fra motorvejen til Hornbæk går den eksisterende linie tæt på flere boliger. For at skabe større afstand er 400 kV-linien trukket lidt mod vest.

På delstrækningen fra amtsgrænsen til Randers er følgende følsomme delstrækninger behandlet nærmere:

- Østerkær Bæk

Vurdering

På delstrækningen er der ingen alternative linieføringer. Med de ovenstående justeringer i forhold til linieføringen for 150 kV vil linien give mindst mulige gener omkring Østerkær Bæk. Linien vil ligge pænt i terrænet, hvor den på størstedelen af strækningen ligger lavt. Den vil passere et markant bakkedrag nord for Kondrup, hvor den passerer en vindmøllepark i en afstand på 275 m. Den visuelle gene herved kan ikke afhjælpes ved at rykke linien yderligere uden store gener for beboelse. Ved detailplanlægningen bør der arbejdes med placeringen af de enkelte master set i forhold til vindmøllerækken og bakken.



Østerkær Bæk

Landskabet

Dalen omkring Østerkær Bæk er bred og fladbundet, afgrænset af runde bløde bakker. Mod vest deler dalen sig ca 1 km øst for Vester Tørslev, hvor Østerkær Bæk fortsætter nord om landsbyen og en mindre arm fortsætter mod syd gennem Sønderkær til Glenstrup Sø. Niveauforskellene ved dalen er op til 24 m.

Bevoksningen omkring dalen veksler mellem skove og agre. Der findes en del gravhøje nord og syd for dalen.

I dalen ligger landsbyen Vester Tørslev. Veteranjernbanen løber fra nordsiden af dalen tværs over den, hvor den deler sig og fortsætter i den sydlige dalbund mod sydvest. Den eksisterende 150 kV-forbindelse, som fjernes, løber gennem dalen.

Linie for 400 kV

Linien passerer, som omtalt på foregående sider, den nordlige dalside i en sidedal. Krydsningen af selve ådalen sker, hvor dalen er delt i de to mindre dale, for at undgå den brede dalbund.

Krydsningen af Østerkær Bæk bliver omtrent vinkelret. Ved at krydse, hvor dalen deler sig kan masterne placeres i omtrent samme niveau udenfor dalbunden, således at hoppende master afværges.

Fordele:

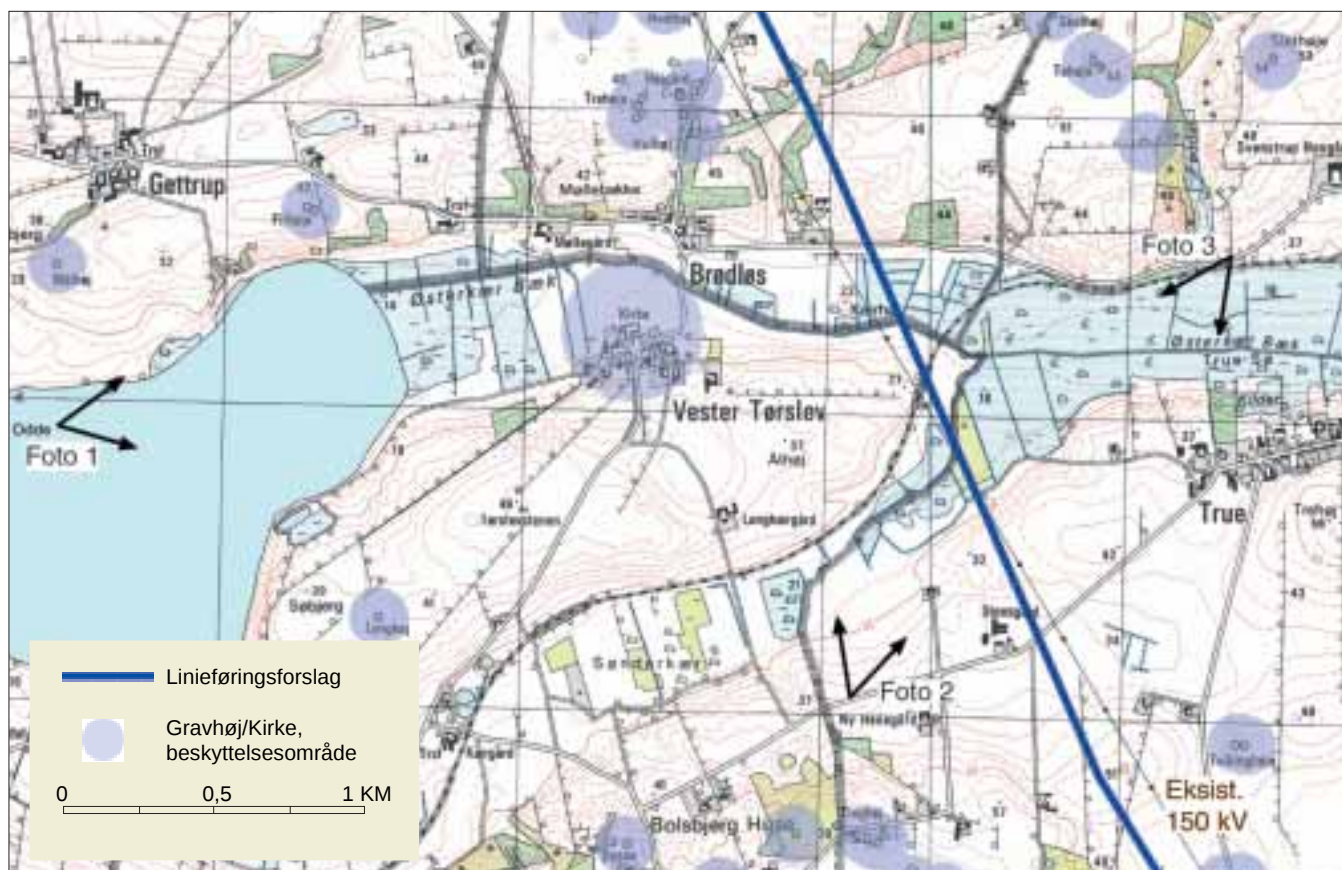
- De to dalstrøg nord og syd for Vester Tørslev krydses omtrent vinkelret og i nogenlunde samme kote. Afstand til bebyggelse og gravhøje bliver større end ved eksisterende ledning.

Ulemper:

- Donaumasterne er markante og vil dominere dalen.

Afværgeforanstaltninger:

Ved detailprojekteringen bør der arbejdes yderligere med masteplaceringerne, så forløbet bliver jævnt og der ikke placeres master tæt på åbne vandløb.





Principskitse af dalen med Østerkær Bæk

Foto 1 Dalen med Østerkær Bæk set mod øst fra Glenstrup Sø.



Østerkær Bæk

Foto 2 Eksisterende forhold ved Østerkær Bæk set mod nordøst fra bakkerne syd for dalen

Foto 2 Set fra bakkerne syd for dalen vil masterækken træde tydeligt frem mod himlen, da deres højde overstiger niveauforskellene i dalen. Masterækken vil have et jævnt forløb over dalen.





Foto 3 Eksisterende forhold ved Østerkær Bæk set mod sydvest fra jernbanen vest for Svenstrup

Foto 3 Set fra den nordlige dalside vil masterækkens forløb mod syd træde tydeligt frem, og toppen af masterne vil markere sig mod himlen.



5.6 RANDERS TIL TRIGE

Landskabet

Landskabet mellem Randers og Trige er et moræneplateau gennemskåret af smeltevandsdale. Mest markant er Gudenådalen. Vissing Bæk, Astrup Bæk og Spørring Å løber sammen ved Hadsten og derfra videre mod vest til Gudenåen. Ådalene er brede med høje sider ved både Gudenå, Lilleå og Vissing Bæk. Gudenåen er dog særlig markant med en meget bred dalbund omgivet af høje sider, specielt mod syd.

Moræneplateauet er højt med særligt høje bakker omkring Hallendrup nord for Hadsten. Omkring Spørring Å og Astrup Bæk er dalsiderne lange med en jævn stigning, der giver landskabet en kuplet form. Terrænet er generelt meget kuperet. Der er enkelte større, og rolige flader nord for Hadsten og syd for Spørring Å.

I den vestlige del er landskabet meget levende med en del skov og enkelte steder en del hegn. Enkelte steder er landskabet liniært præget af nord-sydgående hegn, særligt omkring Brusgård Møllebæk. Den østlige del er generelt meget åben med få hegn og mindre bevoksninger ved lavtliggende områder og stejle skråninger.

Udover byerne Randers og Hadsten er der beboelse i spredte landsbyer og en del spredte fritliggende ejendomme. Der er kun få gravhøje.

Landskabet er præget af den eksisterende 150 kV-forbindelse fra Hornbæk via fabrikken ved Vissing Bæk øst om Hadsten til Trige.

Et andet markant teknisk anlæg er motorvejen som på delstrækningen starter samme sted som 150 kV-ledningen ved Hornbæk for derefter at dreje mod øst, hvor den nord for Spørring Å atter møder 150 kV-ledningen.

Der er en del vindmøller på højde-drage syd for Gudenåen, øst for Vissing Bæk og nord-øst for Spørring Å.

Nord for Vissing Bæk og Alling Å ligger to store råstofvirksomheder, som forarbejder plastisk ler udvundet på stedet.

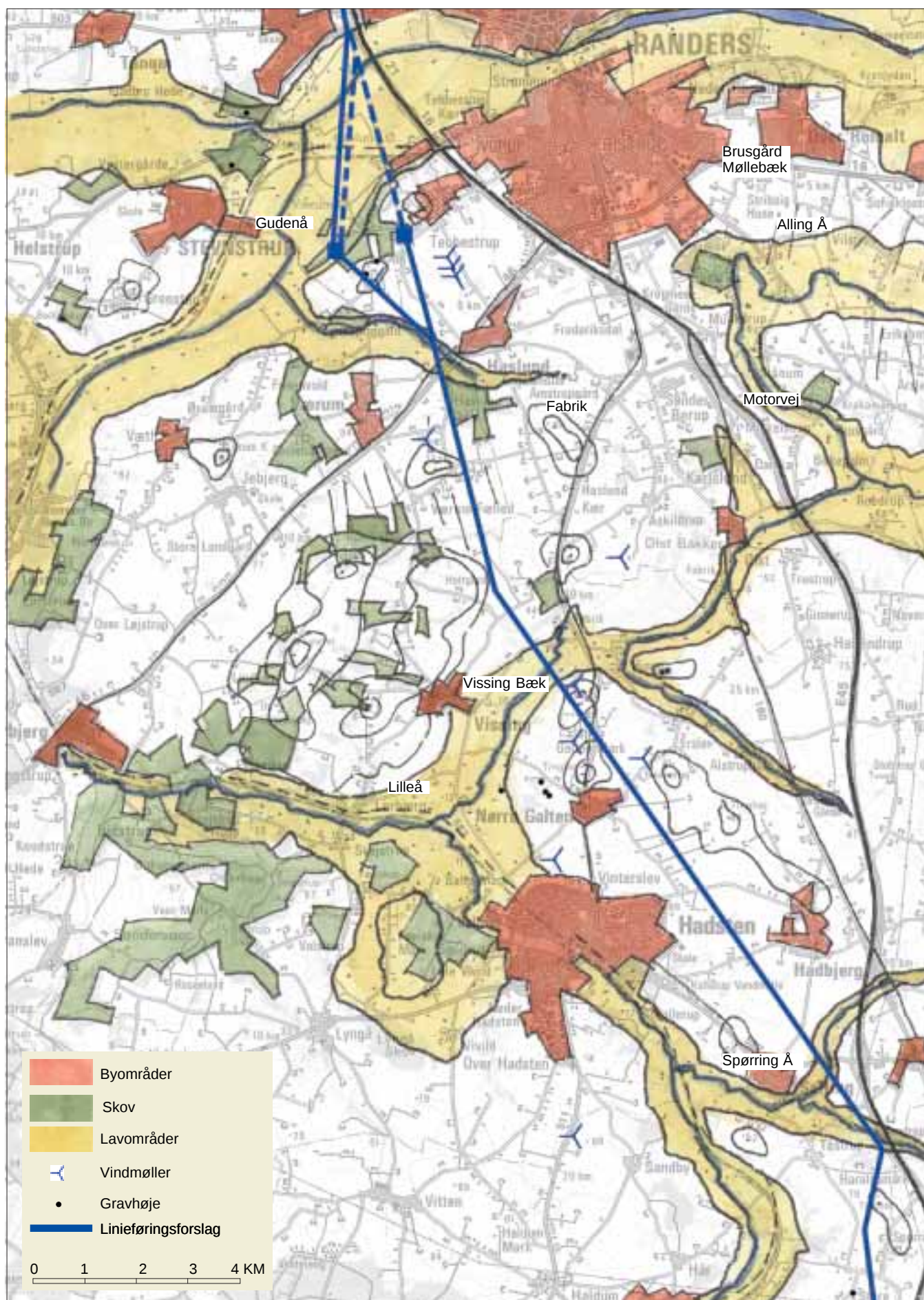
De mest sårbare landskaber overfor høje elementer er ådalene og her specielt Gudenådalen, samt de meget høje bakkepartier omkring fabrikkerne ved Ølst Bakker.

På strækningen er det prioriteret at linien får så lange lige stræk i jævnt terræn som muligt.

Ved passagen af Gudenådalen er angivet to linieføringer, der i forskellig grad respekterer afstand til bebyggelse og motorvej samt liniens visuelle påvirkning af naturområdet.

Kabelstationer er placeret således at eksisterende skov giver naturlig sløring.

Linien følger eksisterende 150 kV-linie, men er korrigeret i forhold til passage af ådale og afstand til motorvej.



Linieføring for 400 kV

Ved etablering af en 400 kV-forbindelse vil den eksisterende 150 kV-masterække blive fjernet og ledningerne ophængt på masterne med 400 kV.

400 kV-ledningen følger i store træk den eksisterende linie for 150 kV, der er karakteriseret ved at ligge lavt i terrænet med lange lige stræk. På strækningen er der følgende føl-somme områder, der har medført, at den eksisterende linie er justeret eller flyttet:

Ved Gudenådalen løber den eksisterende 150 kV ret tæt på motorvejen og går op over den sydlige dalside ved Tebbestrup Bakker. En 400 kV-luftledning på denne strækning vil være meget markant i dalen og på den sydlige dalside. Der er derfor arbejdet med 3 forslag;

Forslag 1; en luftledning der går direkte mod syd fra Hornbæk og knækker mod sydøst i dalbunden ved skov- og kratbevoksning.

Forslag 2; en kabelløsning med en nordlig kabelstation ved Station Hornbæk og derfra mod syd, i den samme linie som 1 med en kabelstation ved knækket på sydsiden af dalen.

Forslag 3; en kabelløsning i den eksisterende linie med en kabelstation ovenfor den sydlige dalside. Ved alle 3 forslag bliver de to tekniske anlæg, motorvejen og 400 kV-ledningen adskilt og passagen af Tebbestrup Bakker bliver mindre belastende.

Ved Værum Bæk er der som følge af de tre forslag ved Gudenådalen to forskellige forslag. Luftledningen vil enten komme fra nordvest over dalsiden frem til Værum Bæk, hvor den møder den eksisterende linie, eller den vil følge den eksisterende linie fra en kabelstation vest for Tebbestrup.

Ved Vissing Bæk går den eksisterende linie over en bakketop på sydsiden af dalen, hvorved masterne bliver meget markante mod horisonten. Yderligere

står der to vindmøller lige øst for 150 kV-ledningen. Længere mod syd passerer linien Galten mølle i få meters afstand og ved Astrup Bæk går linien tæt på en møllegård og passerer midt mellem Selling og motorvejen, som på dette sted ligger i en afgravning.

En mulighed var at forskyde linien mod øst for derved at komme i lavere terræn ved Vissing Bæk, få større afstand til Galten Mølle og til Selling. Dette vil dog medføre yderligere knækmaster ved Hinge og Astrup Bæk samt større nærhed til motorvejen og Hadbjerg. Samlet er det vurderet, at det er mest fordelagtigt at beholde den eksisterende lange lige løb.

Ved selve passagen af Vissing Bæk foreslås masternes placering justeret, for at komme længere ned i terrænet.

Fra Spørring Ådal til station Trige krydser den eksisterende 150 kV-ledning motorvejen lige syd for åen. Herefter passerer den tæt på flere boliger inden den tilsluttes stationen. Ved station Trige krydser flere ledninger motorvejen, dels en 400-kV ledning mod syd, dels flere 60- og 150-kV ledninger fra vest.

For at få færrest mulige krydsninger af motorvejen og berøre færre ejendomme løber 400 kV-linien fra Spørring Ådal mod syd forbi Haraldsmark og over en højtliggende mark mod syd til den er ud for stationen. Her krydser den motorvejen omtrent parallelt med 400 kV-forbindelsen mod syd.

På strækningen er følgende landskabeligt følsomme områder nærmere behandlet:

- Gudenåen
- Værum Bæk
- Vissing Bæk
- Astrup Bæk
- Spørring Å
- Station Trige

Vurdering

Ved krydsningen af Gudenådalen med en luftledning vil den vestlige linieføring begrænse ledningernes dominans i landskabet og afværge det uharmoniske samspil med motorvejen. Den høje masterække vil dog give dalen et teknisk præg.

Linien fra knækmasterne og op over dalsiden vil blive synlig mod horisonten. Linien ned over dalsiden til Værum Bæk går på tværs og dalens linier med et langt forløb gennem dalen og en knækmaster lige nord for bækken. Forløbet op over dalsiden og til Værum Bæk er fælles for forslag 1 og 2.

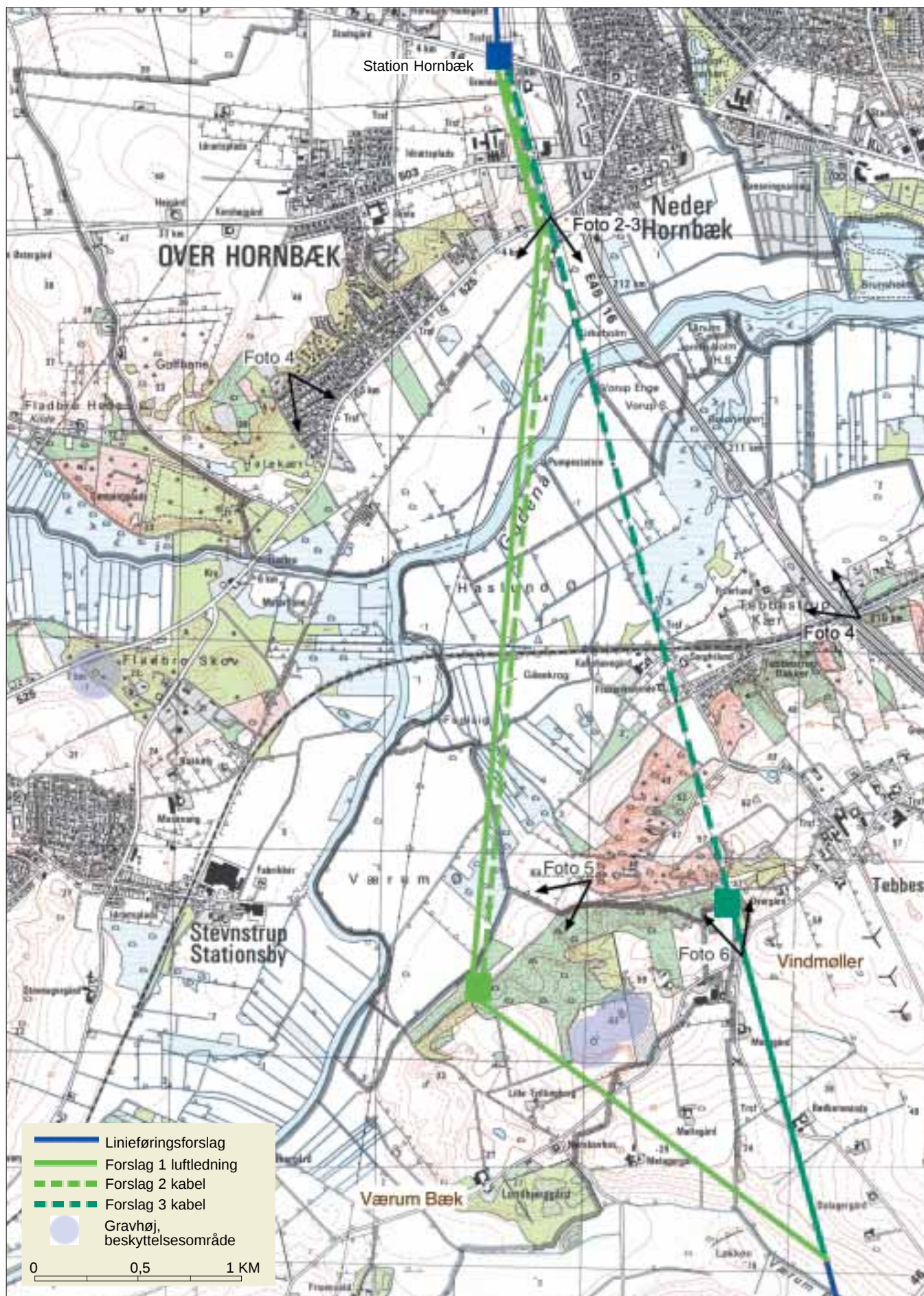
Ved en kabelløsning forsvinder masterækken fra Gudenådalen. Det storslåede landskab kan opleves uforstyrret af tekniske elementer. Kabelstationen vil være næsten skjult i dalbunden ved forslag 2. Ved forslag 3 bliver krydsningen af dalen med Værum Bæk kortest mulig og uden knækmaster.

Landskabeligt vil forslag 3 være at foretrække, fordi dalbunden og de skovklædte skrænter friholdes for ledninger, og fordi fortsættelsen som luftledning mod syd over Værum Bæk er kortest mulig og uden knækmaster.

På resten af strækningen er der kun et forslag til linieføring, som med de foreslåede justeringer vil give mindst mulige gener frem til station Trige. Ved stationen bør antallet af master så vidt muligt reduceres ved kabellægning på lavere spændingsniveau. Ved detailprojekteringen bør der arbejdes yderligere med slørende beplantning af stationen og de mange ledninger ind til denne. Ved Vissing Bæk og Spørring Å bør masterplaceringerne nøje vurderes ved detailprojekteringen.



Linieføringer fra Randers til Trige, mål 1:100.000



Gudenådalen

Landskabet

Gudenådalen er et storskala landskab der løber helt ind til Randers by. Ådalen er her meget bred med høje skovklædte sider mod sydvest og bymæssig bebyggelse på nordsiden. Mod øst ligger Randers by. Motorvejen gennemskærer dalen vest for byen.

Dalbunden er flad og bred med enge. Mod sydvest er enkelte gårde. Byerne, motorvejen, banen og industri ved Stevnstrup sætter et teknisk præg på ådalen.

To eksisterende 60 kV-ledninger, der krydser dalen, vil blive fjernet senest i 2005 som led i en plan for sanering af luftledningsnettet, som indgår i den gældende regionplan. De eksisterende 150 kV-master fjernes.

Linien for 400 kV

Ved passage af Gudenådalen er der 3 løsninger:

Forslag 1 luftledning

Fra Hornbæk knækker linien væk fra motorvejen og løber mod syd over

åen, banen og op til et eksisterende skovområde, hvor den knækker mod sydøst op over dalsiden. Da dalen har stor skala på dette sted vurderes det, at 400 kV-anlægget kan indpasses uden at bryde landskabets skala.

Fordele

- Linien kommer udenom Tebbestrup Bakker.
- Luftledningerne kommer på større afstand af motorvejen end den eksisterende ledning.

Ulemper

- Linien får et længere forløb over ådalen, da den ikke krydser vinkelret.
- 400 kV-masterækken vil være mere dominerende end den eksisterende 150 kV-ledning.
- Skovbryn på den østlige dalside bliver gennembrudt.

Forslag 2 og 3 kabellægning

Den nordlige kabelstation placeres i tilknytning til den eksisterende station ved Hornbæk ved begge løsninger. Ved forslag 2 føres 400 kV som kabel fra Station Hornbæk mod syd i samme

linie som Forslag 1. Kabelstationen placeres i knækket i dalbunden. Herefter fortsætter forbindelsen som luftledning.

Ved forslag 3 følges linien for den eksisterende 150 kV. Kabelstationen placeres ovenfor sydskråningen i kanten af et skovområde vest for Tebbestrup.

Fordele

- Gudenådalen friholdes helt for masterækker.

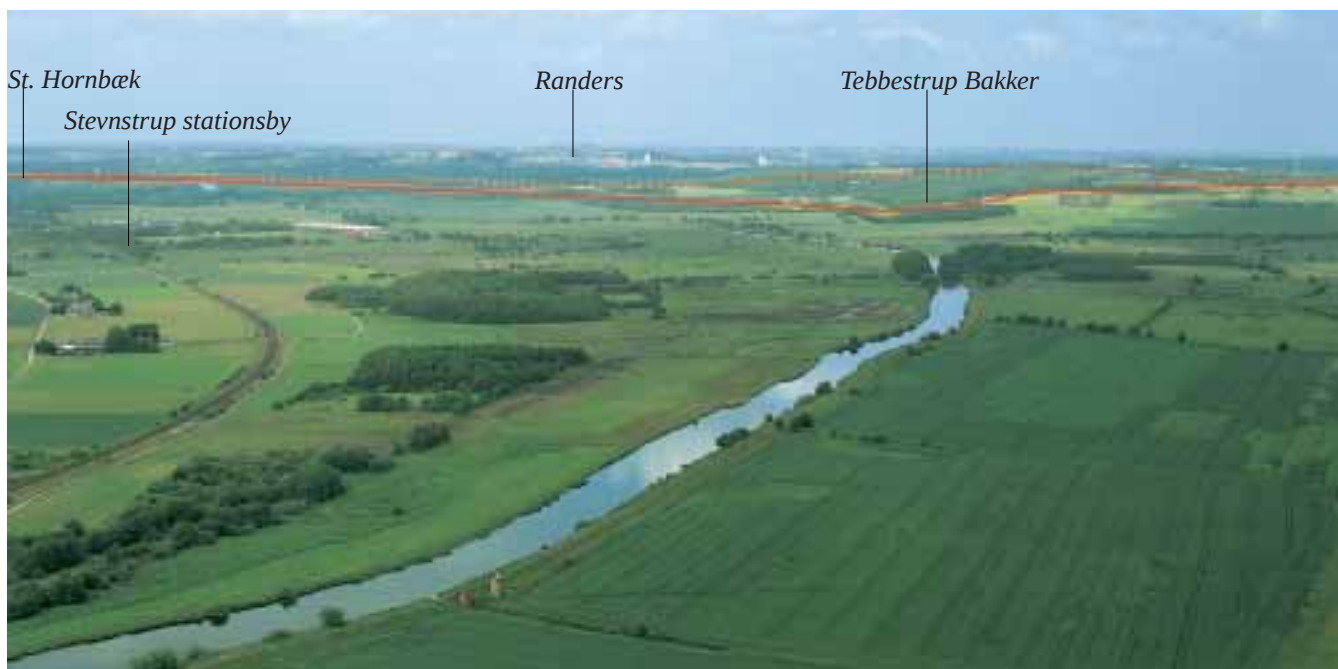
Ulemper

- Der skal etableres en kabelstation syd for dalen.
- Videreførsel som luftledning vil ved forslag 2 medføre gennem-brydning af skovbryn.

Afværgeforanstaltninger

Ved forslag 3 bør kabelstationen vest for Tebbestrup sløres med beplantning.

Foto 1 Gudenådalen set mod nordøst med Randers i baggrunden. Fotovinklen ligger udenfor kortet.



Gudenådalen

Foto 2 Gudenådalen set mod syd fra Neder Hornbæk med eksisterende 150 kV-linier til station Hornbæk. De to mindre ledninger vil blive taget ned indenfor en kortere årrække.

Foto 2 Forslag 1. De to 60 kV-forbindelser kan i en kort periode komme til at stå sammen med 400 kV- forbindelsen.





Foto 2 Forslag 1. På lidt længere sigt vil kun 400 kV-forbindelsen være i dalen. Den vil løbe ned mod sydvest i retning væk fra motorvejen.

Foto 4 Forslag 1. Gudenådalen set mod syd fra Over Hornbæk. 400 kV-linien, træerne i baggrunden.



Gudenådalen



Foto 3 Forslag 2 og 3. Gudenådalen set mod syd fra Neder Hornbæk. Ved kabel-lægning af 400 kv kan der i en kort periode stadig stå to 60 kV- forbindelser på strækningen.

Foto 3 På længere sigt vil 60 kV -forbindelserne også blive kabellagt og Gudenådalen friholdt helt for ledninger.





Foto 5 Visualisering af kabelstation ved forslag 2. Stationen er placeret i skovbrynet ved Gudenådal, og vil være vanskelig at se for eksisterende bevoksning.

Foto 6 Forslag 3. Visualisering af kabelstation vest for Tebbestrup. Kabelstationen ligger omgivet af bevoksning, men kan ses fra syd. Den kan evt sløres yderligere gennem beplantning.



Værum Bæk

Landskabet

Værum Bæk løber i en smal markant sidedal til Gudenådalens. Bunden af dalen er ca 400 m bred nord for Værum og spidser derefter til mod Haslund. Dalsiderne er stejle på de første 300 m, hvorefter de stiger jævnt. Højdevariationen er 60 m mod nord og 45 m mod syd. Værum by ligger i en sidekløft, hvori vejen snor sig over dalen og op til Nørslevhus. På nordsiden er dalsiden åben frem til mødet med Gudenådalens skovklædte sider. Mod nordvest har landskabet mosaikkarakter.

Den eksisterende 150 kV-ledning, som fjernes, løber over Gudenåens skrænter i et skovbælte og passerer derfra ned mod Værum Bæk i et roligt forløb.

800 m øst for linien står 3 nye 600 kW vindmøller i en række.

Linie for 400 kV

Der er to forslag til linieføring mellem Gudenåen og Værum Bæk:

Forslag 1 fra nordvest

Forslag 1 er bundet til forslag 1 og 2 i Gudenådalens. Fra knæk eller kabelstation i dalen passerer 400 kV-ledningen på langs af dalen med Værum Bæk midt mellem Møllegård og Melagergård frem til den eksisterende 150 kV, hvor linien knækker mod syd og følger eksisterende 150 kV-ledning.

Linieføringen giver en stor afstand til de 3 vindmøller.

Linieføringen er på dette sted problematisk, idet den går på langs af dalen, hvor masterne vil være meget markante. Specielt knækmaster på nordsiden af dalen vil være dominerende i landskabet.

Fordele

- Masterækken giver en god afstand til de 3 vindmøller

Ulemper

- Masterækken går på tværs af dalen
- Knækmaster lige nord for Værum Bæk er dominerende i landskabet
- Linien kommer i konflikt med en gravhøj syd for skoven, det vil kunne afværges ved detailprojekteringen.
- Linien forstyrrer visuelt det meget kuperede landskab omkring Melagergård.

Forslag 2 fra nord

Forslag 2 er bundet til forslag 3 i Gudenådalens. Luftledningen går ud fra kabelstationen vest for Tebbestrup. Herfra følger masterækken den eksisterende 150 kV-linje ned over dalsiden i et langt lige stræk.

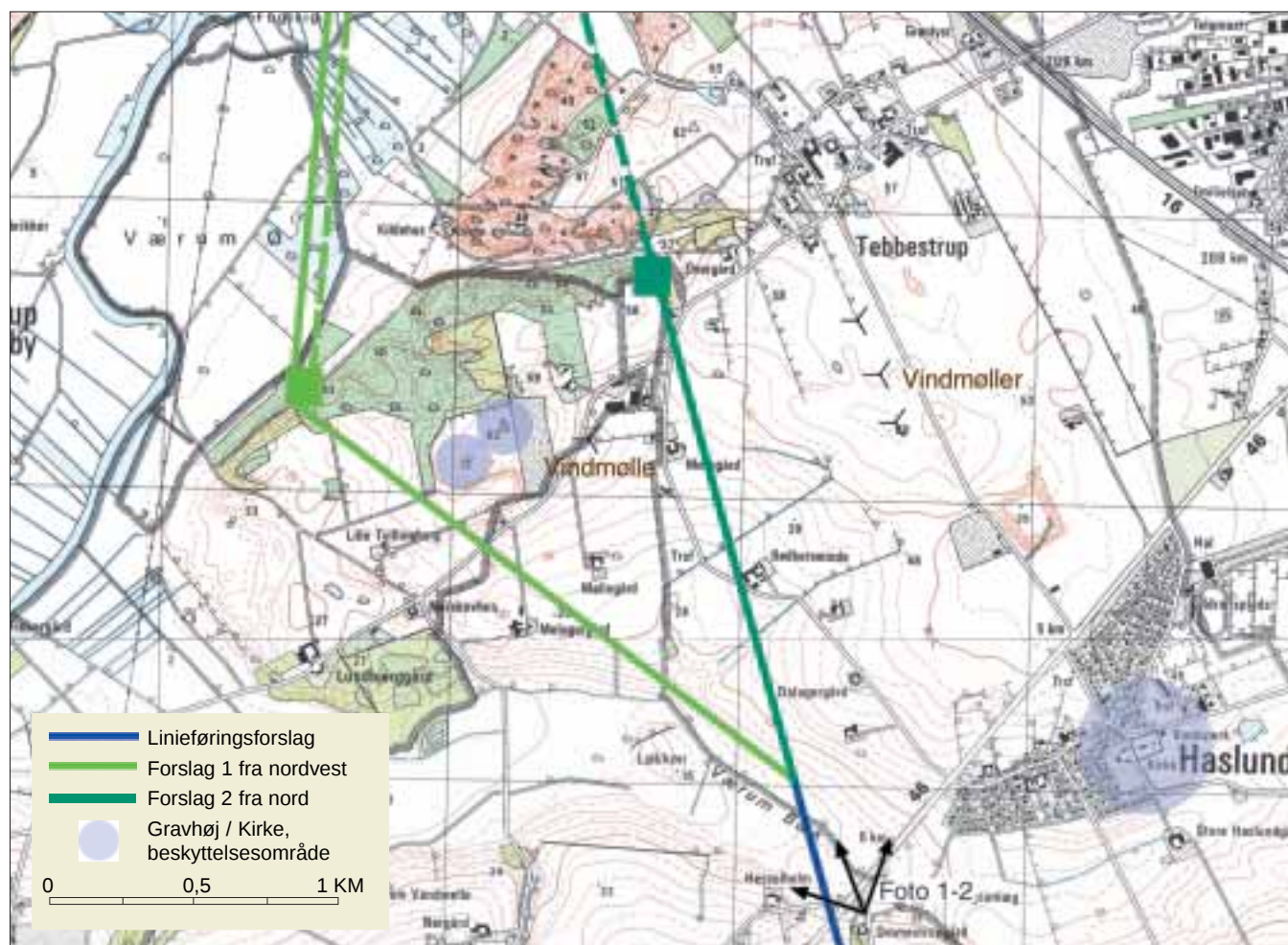
Linien ligger tættere på vindmøllerne end forslag 1, og kan give en visuel konflikt mellem vindmøllerne og masterne. Det vil dog være modificeret ved at møllerne står næsten parallelt med 400 kV-masterne.

Fordele

- Linien får et kort forløb gennem dalen og følger bakkens forløb
- Der er ingen knækmaster i dalen

Ulemper

- Linien løber ca 800 m fra de 3 vindmøller



Linieføringer ved Værum Bæk, mål 1:25.000

Værum Bæk

Foto 1 Værum Bæk set mod nord med Møllegård midt i billedet. Den eksisterende 150 kV-forbindelse løber fra bækken op mod Tebbestrup bakker. Til venstre ses Lundbjerggård Skov og vejen langs dennes østside.

Foto 1 Visualisering af løsning 1, hvor luftledningen knækker på nordsiden af åen og følger dalen mod nordvest.





*Foto 2 Eksisterende 150 kV-ledning
fra Værum Bæk set mod nord. Til højre
ses de tre 600 kW vindmøller.*

*Foto 2 Visualisering af forslag 2.
Masterækken erstatter den eksisterende
150 kV-lednings forløb med en afstand
på ca 800 m til vindmøllerne. Maste-
rækken passerer dalen i et kort stræk
uden knækmaster.*



Vissing Bæk

Landskabet

Ølst Bakker og ådalene er de altdominerende landskabselementer i området, - med en topografi der varierer fra kote 20 til kote 80. Vissing Bæk løber i bunden af dalen, der strækker sig fra Ølst i øst og til Lilleådalene nær Hadsten mod sydvest. Den brede, flade dalbund med mindre sidedale og de markante dalsider er udnyttet til landbrug.

Det smukke dalstrøg er præget af tekniske anlæg. De nordlige dalsider bliver intensivt udnyttet til råstofudvinding. I bunden af dalen ligger Hingeværket, et moderne produktionsanlæg for Leca. Der er udarbejdet en landskabsplan for området, som bl.a. omdanner de udgravede områder til kunstige søer.

På højdedraget syd for dalen står fire møller, hvoraf de to kommer i visuel konflikt med højspændingsmasterne. Syd for møllerne er en kommunal losseplads.

Linien for 400 kV

Linien følger den eksisterende 150 kV-ledning, som fjernes. Ledningen krydser dalen vinkelret hvor den er ca 500 m bred og løber op over et højdepunkt på den sydlige dalside. Her løber linien forbi 2 vindmøller i en afstand på 100 m.

Fordele

- Vinkelret passage af ådalene.
- De tekniske anlæg (vindmøller og 400 kV linien) er samlet i en korridor.

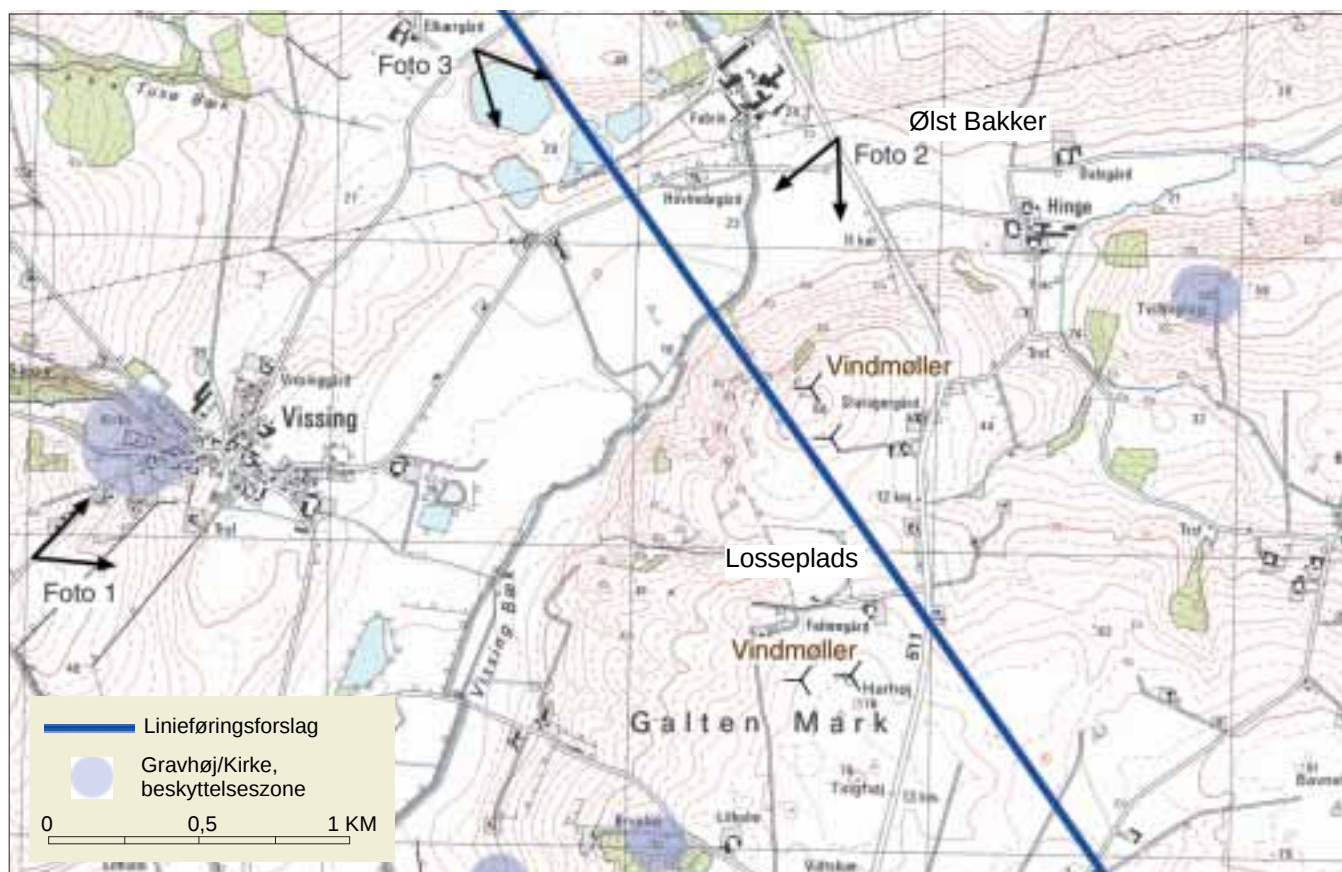
Ulemper

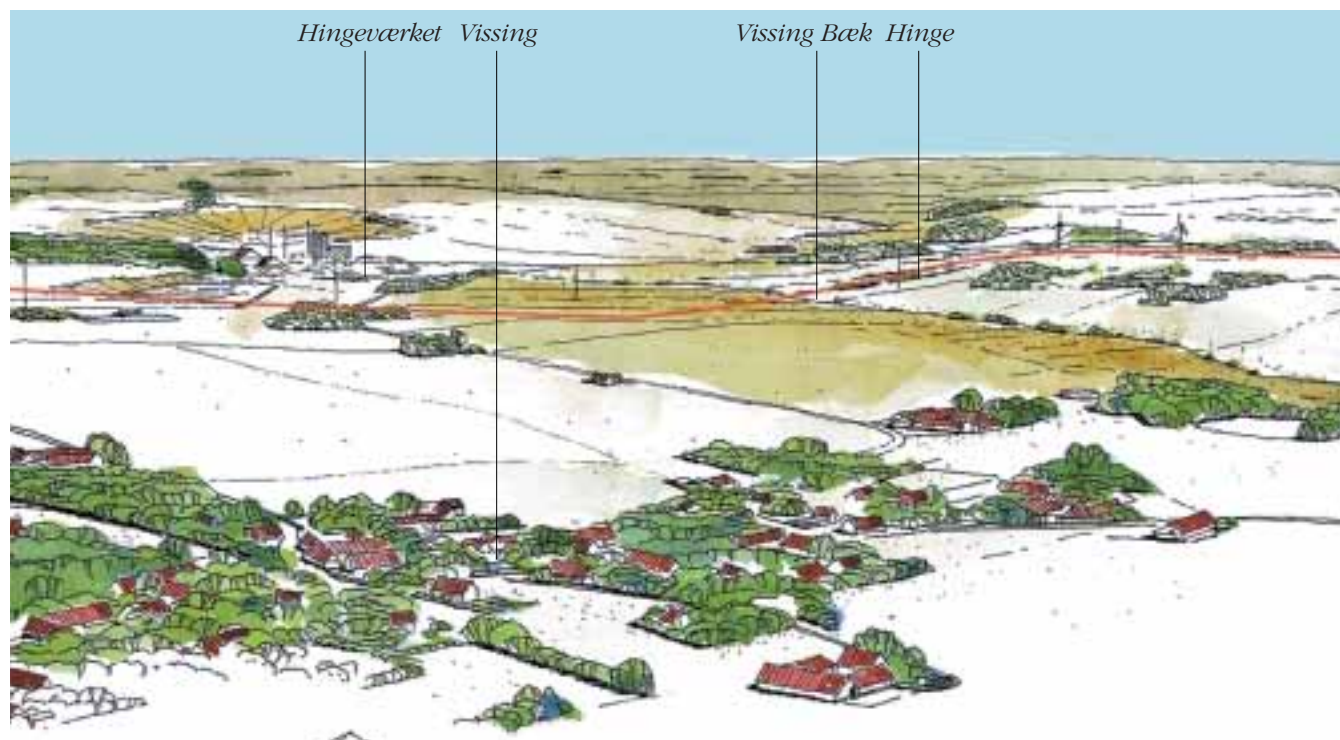
- Linien går op over et højdepunkt, hvor den er særlig synlig
- Der er en visuel konflikt med vindmøllerne

Afværgeforanstaltninger

Ved detailprojekteringen bør masteplaceringerne på sydsiden af dalen justeres, så de ikke står på det højeste punkt.

Masteplacering i dalbunden bør ligeledes iagttages ved detailprojekteringen.





Principskitse set mod øst.

*Foto 1 Vissing Bæk set mod øst fra
Vissing med byen i forgrunden og
Hingeværket i baggrunden mod nordøst.*



Vissing Bæk

Foto 2 Vissing Bæk set mod sydvest fra landevej 511. Til højre ses Vissing by og til venstre to vindmøller på toppen af dalsiden. Den eksisterende 150 kV-linie løber i en afstand på ca 100 m fra møllerne.

Foto 2 Den nye 400 kV-linie løber i samme linie som den eksisterende 150 kV, der fjernes. Masterne er rykket i forhold til bakketoppen, så de bliver mindre markante på toppen af dalsiden.





Foto 3 Dalen med Vissing Bæk set mod sydøst. Søen i forgrunden er en udnyttet produktionsgrav, der er omdannet til en kunstig sø, som et led i en større landskabsplan.

Foto 3 400 kV-linien løber tæt ved de kunstige søer. På sydsiden af dalen bør det overvejes om linien kan trækkes lidt mod vest og dermed ned i lavere terræn.



Spørring Ådal

Landskabet

Spørring Å har sit udspring øst for Spørring, herefter snor den sig gennem et mosaiklandskab med højtliggende bølgede marker for til sidst at løbe ud i Lilleåen. Den smalle dal breder sig ud sydøst for Selling hvor Astrup Bæk løber til fra nord. Dalen bliver igen smallere længere mod vest. Syd for dalen er flere mindre skove. Området er præget af agerbrug.

Selling ligger på dalens nordside med et stort boligområde ud mod dalen. I øvrigt er bebyggelsesstrukturen karakteriseret ved mindre landsbyer, og fritliggende gårde.

Motorvejen krydser over Spørring Å på en dæmning, der sætter en visuel stopper for dalstrøget.

Linien for 400 kV

Linien følger den eksisterende 150 kV-linie, som fjernes. Den krydser Astrup Bæk ved Tobæk Mølle og knækker ved Spørring Å væk fra den eksisterende linie tæt ved motorvejen. Linien fortsætter mod syd lige øst for en ny driftsbygning ved Haraldsmark.

Ved Ågård vest for motorvejen op-hænges 150 kV-ledningen, der kommer fra nordøst fra Station Mose-lund, på 400 kV-Donaumasten. Der er således to 150 kV-forbindelser på masterne på det sidste stykke frem til Station Trige.

Fordele

- Ledningen løber i et langt lige stræk frem til Spørring Ådal.
- Knækmasten står lavt i ådalen.
- Masterækken står i en god afstand fra motorvejen.

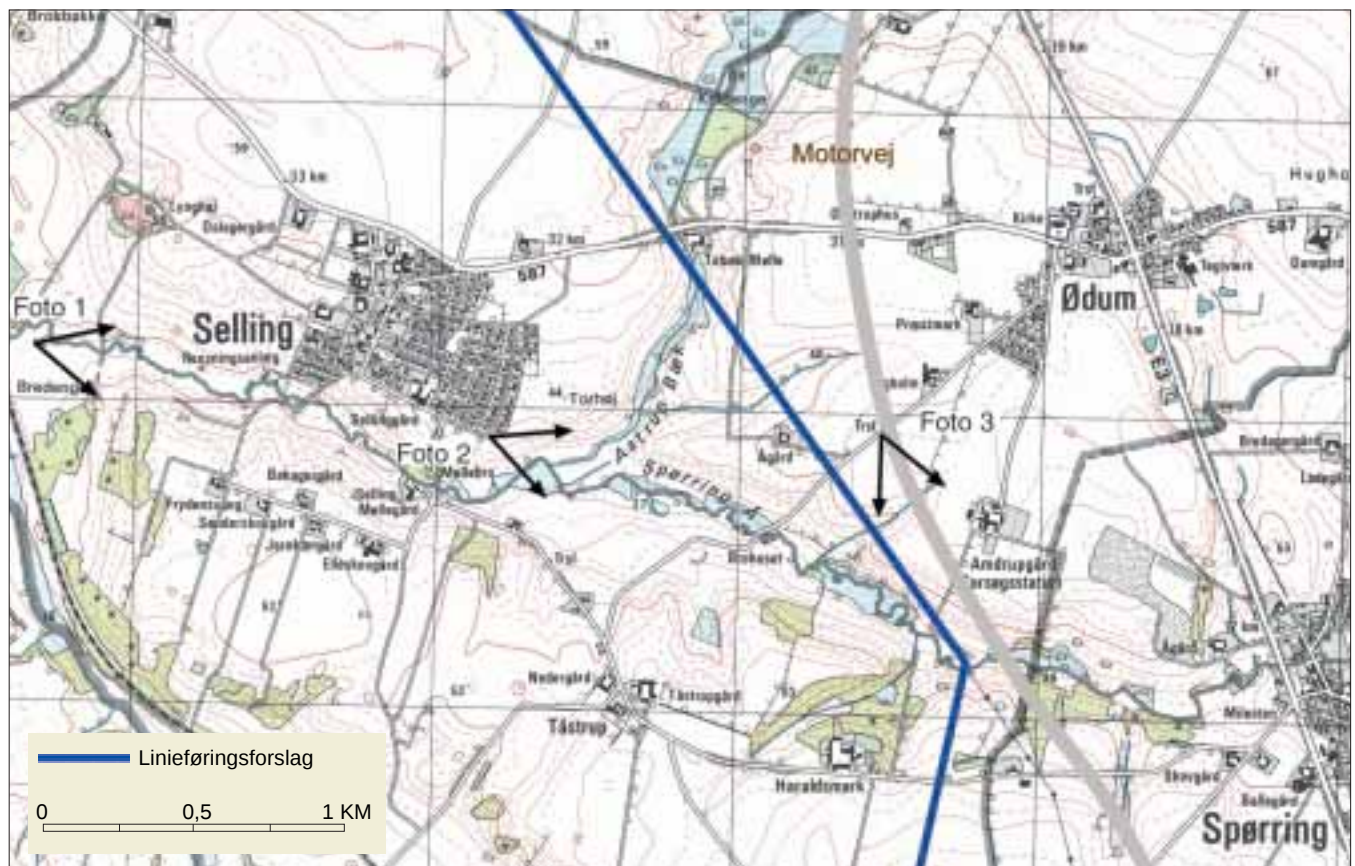
- Den eksisterende 150 kV masterække tæt på motorvejen ud for Spørring fjernes.
- De store tekniske anlæg samles i en korridor, idet ledningen krydser ådalen tæt på det sted hvor den i forvejen er overskåret af motorvejen.

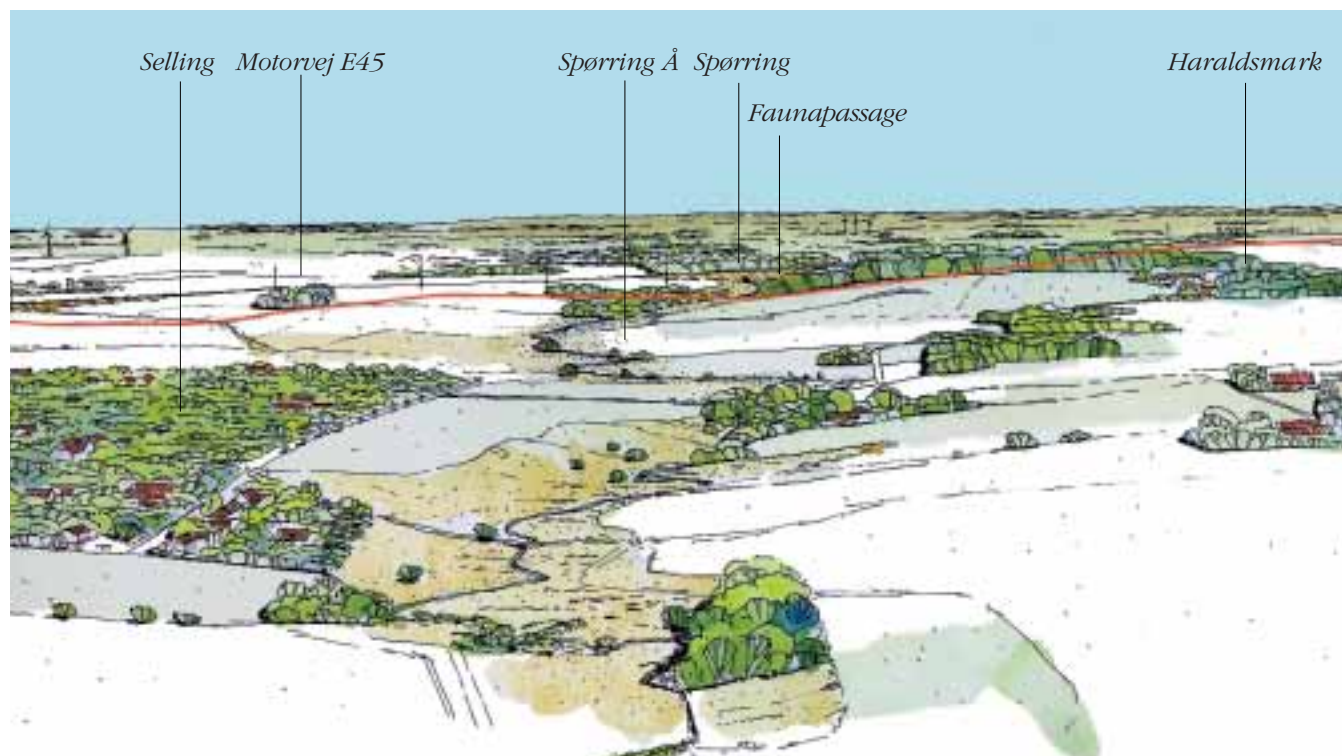
Ulemper

- Astrup Bæk krydses skråt, hvilket giver en lang passage, som er tæt på Tobæk Mølle og Ågård.
- Linien ligger ca 500 m fra et villa-kvarter i Selling.
- Masterne har et ujævnt forløb i terrænet.

Afværgeforanstaltninger

Ved detailprojekteringen bør den enkelte masteplacering nøje overvejes.





Principskitse set mod øst.

Foto 1 Spørring Ådal , med Selling by i forgrunden og motorvejen, der løber tværs over ådalen.



Spørring Ådal



Foto 2 Spørring Ådal set mod øst fra Selling. I baggrunden løber motorvejen og den eksisterende 150 kV-forbindelse til Station Trige.

Foto 2 Fra villakvarteret i Selling ses 400 kV-masterækken tydeligt på bakkerne mod øst.





Foto 3 De to eksisterende 150 kV- forbindelser set mod syd fra motorvejen i udkanten af Ødum. Masterækkerne løber parallelt med hinanden tæt på motorvejen og knækker på en bakketop.

Foto 3 Ved etablering af 400 kV-forbindelsen, vil de eksisterende masterækker blive fjernet. 400 kV-masterækken bære alle forbindelser. Den knækker lavt i Spørring Ådal og løber væk fra motorvejen på østsiden af Haraldsmark.



Station Trige

Landskabet

Landskabet omkring station Trige er svagt bølget. Ved Trige i syd og Spørring i nord hæver terrænet sig op til 70-80 m og bliver mere kuperet. Stationen ligger på åben mark mellem Randersvej og motorvejen. Langs landevejen og langs kommunevejen fra Thomasminde mod Hinnerup ligger en del fritliggende ejendomme med bevoksning omkring. Stationen er omgivet af bevoksning, som dog ikke kan dække for de mange høje masterækker ind mod stationen.

Landskabet er i høj grad præget af tekniske anlæg. Motorvejen løber vest for stationen. Nord for stationen findes en del vindmøller og et biogasanlæg for Århus kommune.

Et virvar af master løber ind til stationen. Der kommer en 400 kV fra sydøst fra Studstrupværket og én langs motorvejen fra syd. Der løber 60 og 150 kV-ledninger ind til stationen fra Studstrupværket, Tjele og Djursland.

Som led i en saneringsplan, der er indarbejdet i regionplanen, er en 150 kV-forbindelse mod syd gennem Trige fjernet.

Det åbne landskab giver gode udsigtsmuligheder. Fra motorvejen, som ligger højt i forhold til stationen, ses denne tydeligt og eksisterende bevoksning tæt på stationen har ikke tilstrækkelig afskærmende virkning. Set fra Randersvej ligger stationen ikke i udsigtsretningen, da den ligger en anelse højere i terrænet. Til gengæld fremstår stationens master og ledninger tydeligt mod himlen.

Linien for 400 kV

400 kV-forbindelsen fra Aalborg kommer fra nord og føres over 150 kV-forbindelsen Trige-Tjele. Herefter knækker den mod øst og føres ind til stationen næsten parallelt med den eksisterende 400 kV-forbindelse fra syd.

På kort sigt vil dette ikke ændre sig, men på længere sigt er der planer om kabellægning af 60 kV og fjernelse af 150 kV-masterne i forbindelse med etablering af en 400 kV kombiledning til Tjele. Den vil kunne føres ind til stationen mellem ledningen fra Aalborg og den sydlige ledning. Der bliver herefter ikke ledninger som krydser hinanden.

Fordele

- Alle krydsninger af motorvejen samles i et bredt bånd lige ud for Station Trige, hvor der er en forståelig sammenhæng mellem stationen og de mange ledninger.
- Motorvejen krydses vinkelret, så det kun er på en kort strækning, trafikanterne vil have udsigt til krydsningen.

Ulemper

- De mange ledninger giver et stort og massivt anlæg, der virker forvirrende og dominerer landskabet. Denne situation forværres yderligere ved indføring af endnu en 400 kV-ledning.
- Der etableres en dominerende knækmaster på åben mark vest for motorvejen.
- I overgangsperioden vil 150 kV-forbindelsen mod Tjele og 60 kV-forbindelsen mod Hadsten skulle krydse under den nye 400 kV-ledning.

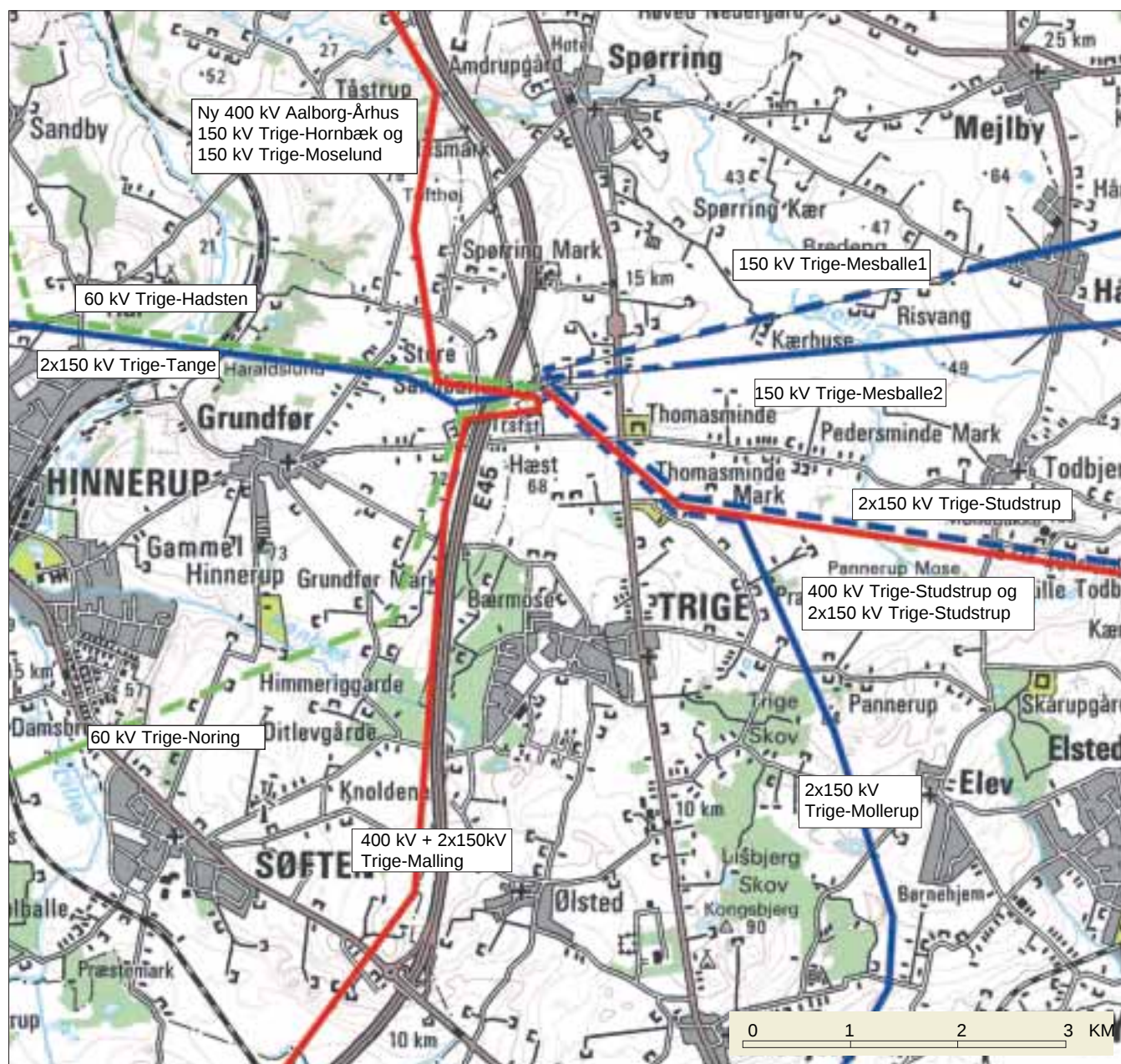
Afværgeforanstaltninger

- Anlægget kan gøres enklere og mindre forvirrende, hvis de ledninger, der udgår fra stationen på længere sigt begrænses til dem, der kan hænge på 400 kV-masterne. Det kan opnås ved at demontere følgende 150 kV- og 60 kV-masterækker i nærheden af stationen:
- 150 kV Trige-Hornbæk og de sydligste ca 4 km 150 kV Trige-Moselund demonteres og ledningerne flyttes til de nye 400 kV-master.

- 150 kV Trige-Mesballe 1 (nordligste) demonteres fra stationen til vest for Hårup, ca 4 km.
- 150 kV Trige-Mesballe2 (sydligste) demonteres fra stationen til øst for Randersvej, ca 1 km.
- 150 kV Trige-Møllerup demonteres fra stationen til et knækpunkt nord-øst for Trige ca 2,2 km.
- 150 kV Trige Studstrupværket forudsættes demonteret senest når værkets blok 2 tages ud af normal drift.
- 150 kV Trige-Tange forudsættes demonteret senest i forbindelse med en etablering af 400 kV-forbindelse på strækningen.
- 60 kV Trige-Norring demonteres fra stationen til Søften Dal, ca 4,5 km.
- 60 kV Trige-Hadsten Syd demonteres fra stationen til knækpunktet nord for Hinnerup, ca 5 km. Udgiften til ovennævnte demontering/kabellægninger excl. 150 kV-ledningerne mod Hornbæk, Moselund, Studstrupværket og Tange anslås af Eltra til 37 mio. kr. Ved beplantning langs hovedvejene kan indsynet til stationen og de mange ledninger dæmpes.

Mulighederne for slørende beplantning er nærmere behandlet i et selvstændigt notat.

Fremtidige linieføringer ved Station Trige med saneringsmuligheder for 60 kV mod vest, 150 kV mod øst og mod syd.



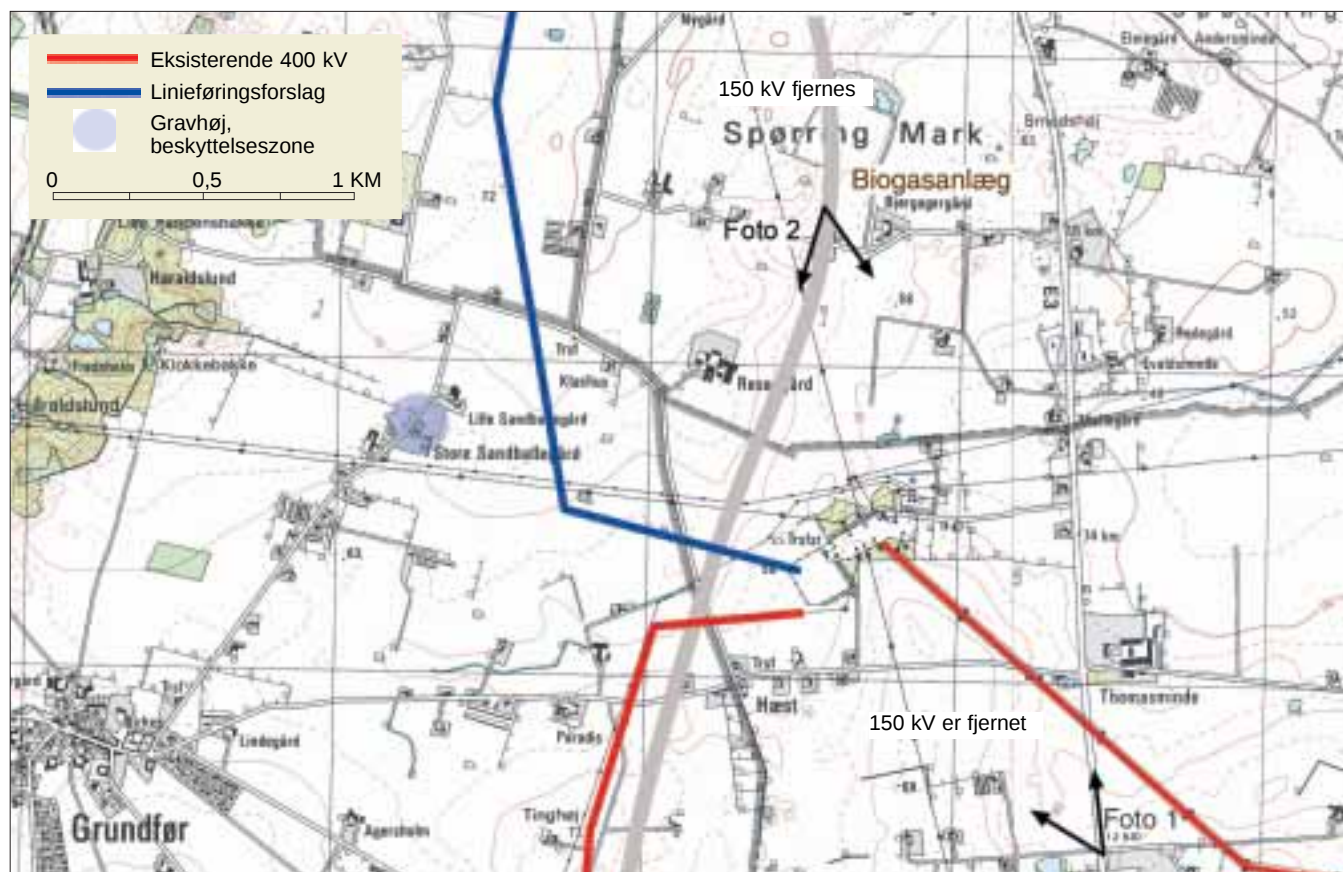




Foto 1 Eksisterende forhold Station Trige set fra Randersvej mod nordvest. Fra Studstrup og Møllerup kommer 3 masterækker med 150- og 400 kV.

Foto 2 Eksisterende forhold. Station Trige set mod sydøst fra motorvejen. Til højre ses de 2 eksisterende masterækker med 150 kV som fjernes ved etableringen af 400 kV-forbindelsen fra Aalborg



Station Trige



Foto 2 Station Trige set fra Randersvej mod nordvest efter 400 kV er kommet ind fra Aalborg. Fra Studstrupværket og Mollerup kommer 3 masterækker med 150 og 400 kV.

Foto 2 Station Trige set fra Randersvej efter indføring af den nye 400kV-ledning. Alle luftledninger, som ikke kan hænge på 400 kV-masterne, er fjernet. De færre master og ledninger gør indtrykket af stationen enklere og lettere opfatteligt.





Foto 2 Station Trige set fra Randersvej efter indføring af den nye 400 kV-ledning. En slørende beplantning langs Randersvej vil dæmpe indtrykket af masterne betydeligt.

Foto 2 Station Trige set fra Randersvej efter indføring af den nye 400 kV-ledning. Alle luftledninger, som ikke kan hænge på 400 kV-masterne, er fjernet, og der er suppleret med slørende beplantning. Med både færre ledninger og slørende beplantning bliver indtrykket af stationen væsentligt enklere og roligere.



Station Trige



Foto 3 Station Trige set fra motorvejen mod sydøst efter indføring af den nye 400 kV-ledning. Indføringen af den nye 400 kV-ledning fra vest betyder, at de to 150kV-ledninger, der krydser motorvejen nord for stationen, kan fjernes (se eksisterende forhold side 179).

Foto 3 Station Trige set fra motorvejen efter indføring af den nye 400 kV-ledning. Alle luftledninger, som ikke kan hænge på 400 kV-masterne, er fjernet. De færre master og ledninger gør indtrykket af stationen enklere og lettere opfatteligt.





Foto 3 Station Trige set fra motorvejen efter indføring af den nye 400 kV-ledning. Ved beplantning tæt på motorvejen vil indtrykket af stationen og de mange ledninger ind til denne blive dæmpet betydeligt.

Foto 3 Station Trige set fra motorvejen efter indføring af den nye 400 kV-ledning. Alle luftledninger, som ikke kan hænge på 400 kV-masterne, er fjernet, og der er suppleret med slørende beplantning. Med både færre ledninger og slørende beplantning bliver indtrykket af stationen væsentligt enklere og roligere.



KAPITEL 6

ANLÆGGETS ØVRIGE MILJØPÅVIRKNINGER



6.1 PLANTE- OG DYRELIV

Dette kapitel beskriver højspændingsanlæggets påvirkning af plante- og dyrelivet. Først i kapitlet beskrives de metoder, der er anvendt til undersøgelserne af naturinteresserne. Derefter omtales væsentlige påvirkninger af naturen ved placering af højspændingsanlægget.

Kapitlet er bygget op omkring en gennemgang af de væsentligste naturområder, som vil blive berørt af Aalborg-Århus linieføringen.

For hvert af de væsentlige naturområder beskrives eksisterende forhold, og de miljøpåvirkninger, der er relevante for netop dette naturområde, henholdsvis i anlægsfasen og driftsfasen. Endelig udpeges relevante afværgeforanstaltninger kortfattet. En mere detaljeret diskussion af afværgeforanstaltninger findes i kapitel 8.

Udvælgelsen af de væsentlige naturområder er sket på baggrund af feltundersøgelser, der er afrapporteret i en række baggrundsrapporter (se literaturlisten bagest i denne publikation), samt supplerende oplysninger.

Metode

Naturområder, plante- og dyreliv samt økologiske sammenhænge på strækningen Aalborg - Århus er beskrevet på grundlag af feltundersøgelser og tilgængelige kilder, herunder:

- 4 cm-kort, ældre målebordsblade
- Flyfotos
- Botaniske lokalitetsregistre
- Naturskovsregistreringer
- Nordjyllands og Århus Amters kortlægning af lokaliteter, der er omfattet af naturbeskyttelseslovens §3 samt naturkvalitetsplaner
- Skov- og Naturstyrelsens beskrivelse af internationale og nationale naturbeskyttelsesområder
- Registreringer af fuglelokaliteter
- Nordjyllands og Århus Amters regionplaner
- Diverse faglige rapporter og videnskabelige publikationer

Undervejs i fastlæggelse af linieføringen er de biologisk mest værdifulde områder søgt undgået. Da der skal tages mange hensyn ved placeringen af anlægget, er det ikke altid mulig helt at friholde alle naturområder.



Tårnfalkekasse opsættes nogle steder i højspændingsmaster, og som her i en antennemast.

Generelle påvirkninger af plante- og dyreliv

Luftledninger har en række påvirkninger af plante- og dyrelivet. Påvirkningernes konkrete betydning for planter og dyr langs de planlagte højspændingsledninger er beskrevet ved gennemgang af de enkelte lokaliteter.

- *Fjernelse og indskrænkning af levesteder* - Inddragede arealer vil permanent være uegnede som levested for dyr og planter. Mindre justeringer i detailprojekteringen af master mv. kan friholde de biologisk mest værdifulde lokaliteter. På den positive side skal nævnes, at der er gode erfaringer med opsætning af tårnfalkekasser i højspændingsmasterne.
- *Fragmentering* - sammenhængende naturområder som skove og ådale splittes op, og vilde dyr og planter leverum og sprednings muligheder begrænses, dog slet ikke i samme omfang som f.eks. ved nye motorveje. Når højspændingsledninger krydser skove, er det nødvendigt at beskære buske og træer under ledningerne, og der skabes åbne bælter med en meget anderledes artsammensætningen. Den karakteristiske skovbundsflora og insekter m.m. knyttet hertil forsvinder.
- *Risiko for kollisioner mellem fugle og luftledninger* - især de store fugle er udsat, se faktaboks.
- *Midlertidig eller permanent dræning* - især i anlægsfasen kan det blive nødvendigt med dræning. Vådområder trues af dræning, og karakteristiske dyr og planter går tilbage eller forsvinder helt ved dræning - især i sommerperioden.
- *Gravearbejder kan have langvarig effekt på plantevæksten* - især i næringsfattige naturtyper som heder, overdrev, visse søer, højmoser og fattigkær. Genindvandring af de karakteristiske planter og dyr efter anlægsfasen kan i værste fald tage flere hundrede år. Kørsel kan være alvorlig for planterne, da rodnettet ofte er mindre veludviklet på den næringsfattige og ofte sandede jord.
- *Sværere at gennemføre naturgenopretning i områder med master og ledninger* - når højspændingsledninger krydser lavbundsarealer, vil det forringe muligheden for naturgenopretning. Dette skyldes bl.a., at nye vådområder vil tiltrække mange større vandfugle, der netop er særligt udsatte for kollisioner, (se faktaboks). Desuden kræves en kraftigere fundering af masterne, som placeres i vådområder. I den følgende gennemgang af de væsentlige naturområder omtales det, hvis disse er udpeget som potentielle vådområder under Vandmiljøplan II (VMPII). I de udpegede VMPII-områder skal byggeri og anlæg undgås, da dette kan forhindre genopretning af vådområderne.
- *Elektromagnetiske felters effekt på dyr* - der er udført en række undersøgelser af mulige virkninger af elektriske og magnetiske felter på dyr, især på fugle og husdyr, men resultaterne tyder ikke på nogen betydningsfulde påvirkninger, se i øvrigt afsnit 6.7.

Faktaboks

Risiko for kollisioner mellem fugle og luftledninger

Kollision med luftledninger (altså ikke kun højspændingsledninger) er et betydeligt problem for en række større fugle, især for arter, der er store, tunge, aktive, flyver lavt, flyver i tætte flokke eller er dårlige flyvere.

Det er særligt storke, hejrer, ænder og gæs, svaner, vandfugle og rovfugle, der er udsatte. For nogle af disse arter udgør kollision med luftledninger fra 5 til 40 % af den samlede dødelighed. Men selv mindre spurvefugle kolliderer også med luftledninger. Luftledningernes betydning skal ses i sammenhæng med det store antal luftledninger, der findes i det åbne land.

Kollisionerne sker især i områder med stor tæthed af fugle, f.eks. lavvandede fjorde og vådområder, samt hvor ledningerne går på tværs af trækruter. Passage af ådale skal derfor foretages så hensynsfuldt som muligt, f.eks. ved at gå vinkelret på, så luftledningen hurtigt kommer over området.

Nogle undersøgelser tyder på, at mærkning af ledningerne, som ved flyvepladser, kan nedsætte antallet af kollisioner. Til gengæld er dette en dårlig løsning set ud fra et landskabsæstetisk synspunkt.

Der er udarbejdet en særskilt litteraturundersøgelse af højspændingsanlægs mulige effekter på dyrelivet, herunder især fugle. (Eltra, 1999).



Store fugle som storke er særlig udsatte for kollisioner med luftledninger.

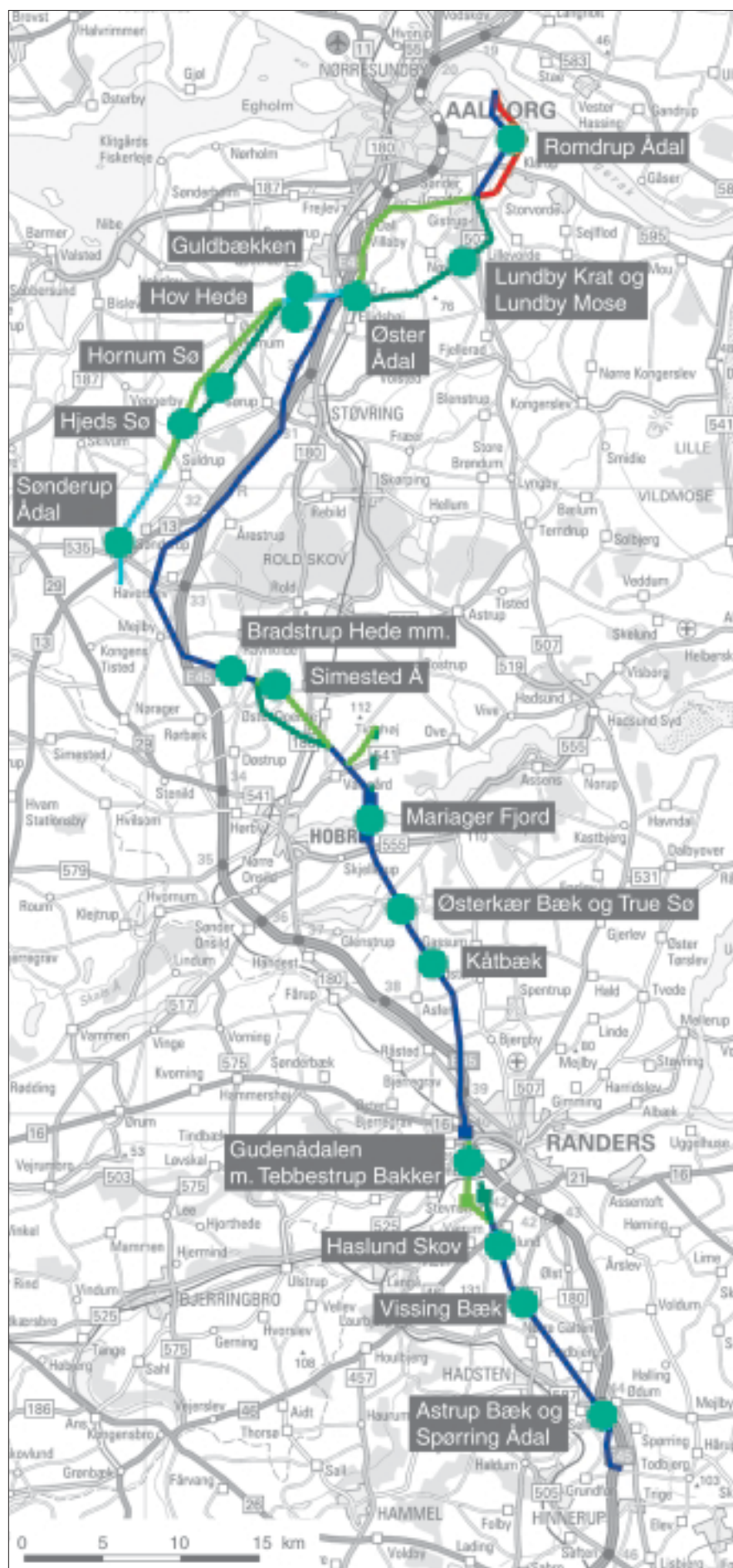
*Placering af højspændingsanlæg på
lavbundsarealer bør så vidt mulig undgås.*



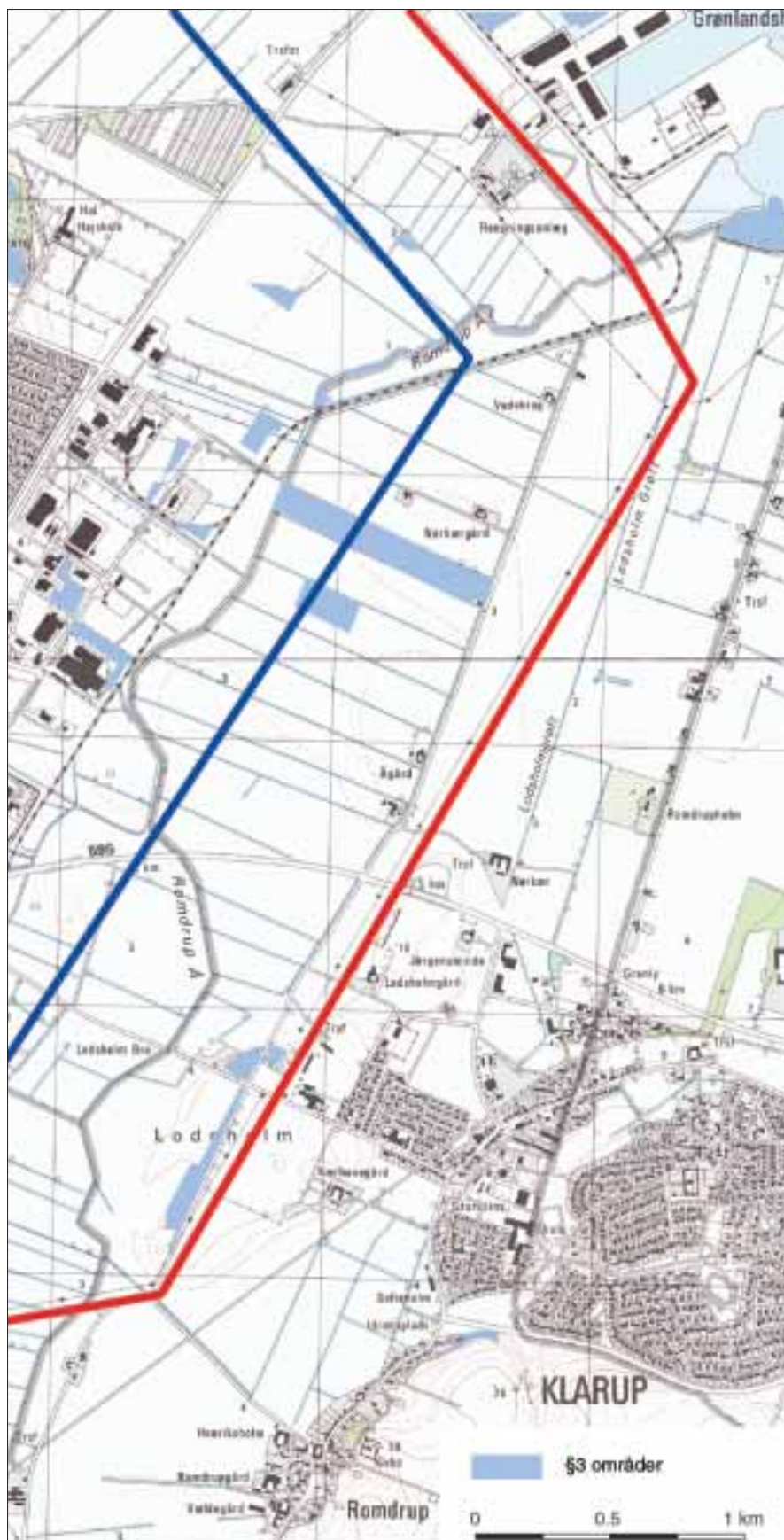
Påvirkning af de væsentligste områders plante- og dyreliv

De væsentligste naturområder, der berøres af forslaget, skønnes at være:

- 1 Romdrup Ådal
- 2 Lundby Krat og Lundby Mose
- 3 Øster Ådal
- 4 Hov Hede
- 5 Guldbækken
- 6 Hornum Sø
- 7 Hjeds Sø
- 8 Sønderup Ådal
- 9 Bradstrup Hede mm.
- 10 Simested Å
- 11 Mariager Fjord
- 12 Østerkær Bæk og True Sø
- 13 Kåtbæk
- 14 Gudenådalen med Tebbestrup Bakker
- 15 Haslund Skov
- 16 Vissing Bæk
- 17 Astrup Bæk og Spørring Ådal



De væsentligste naturområder, som berøres af forslaget.



Romdrup Ådal

Eksisterende forhold

Romdrup Ådal rummer store vidtstrakte lavbundsområder, hvoraf kun mindre spredte arealer er omfattet af naturbeskyttelseslovens §3, idet de fleste områder er intensivt dyrkede. Dog har store dele af ådalen problemer med vandlidende jord, hvilket sandsynliggør, at den del af dalen på sigt vil ende som naturområder.

Ledningerne vil forløbe over en 5-8 km strækning af ådalen. Den del af ådalen, der vil blive berørt af højspændingsanlægget, rummer dog allerede andre tekniske anlæg.

Påvirkninger i anlægsfasen

Forstyrrelser og grundvandssænkning i anlægsfasen vurderes at være uden miljømæssig betydning, fordi det meste af dalen er dyrket, og engparcellerne er af begrænset naturmæssig værdi.

Påvirkninger i driftsfasen

For Romdrup Ådal er det især luftledningernes påvirkning af fuglelivet, der er i fokus. Ledningerne vil krydse Limfjorden til Vendsysselværket på eksisterende fjordkrydsninger. Mange større vandfugle flyver langs med Limfjorden og kan derfor risikere at kolliderer med ledningerne. Samlet set sker der imidlertid ikke en forøgelse af mængden af luftledninger i ådalen. Kollisionsrisikoen vurderes som uændret i forhold til eksisterende forhold samt ens, hvad enten den ene eller anden linieføring vælges ved Aalborg, da påvirkningen gennem Romdrup Ådal er ens med hensyn til fuglenes trækruter.

I Romdrup Ådal er der store lavbundsarealer, hvoraf få er omfattet af naturbeskyttelseslovens §3.

*Romdrup Å.*

Ådalen vurderes at være potentiel som naturgenopretningsområde på grund af dårlige afvandingsforhold. Området er dog ikke udpeget under Vandmiljøplan II. Iværksættes et vådområdeprojekt i Romdrup Ådal på et senere tidspunkt, vil kollisionsrisikoen for vandfugle blive stærkt forøget, og det vil samtidig være nødvendigt at forstærke funderingen af masterne.

Afværgeforanstaltninger

Risikoen for fuglekollisioner kan reduceres ved at markere ledningerne; dette har til gengæld nogle alvorlige visuelle konsekvenser, se faktaboks i starten af afsnittet.

*Lundby Mose.*

Lundby Krat og Lundby Mose

Sydøst for Aalborg ligger naturområdet Lundby Krat, som udgør den østlige del af Lundby Bakker. Lundby Krat består af blandet løvskov og krat, som er domineret af eg. Der er desuden enge og overdrev i tilknytning til skoven. Lundby Krat ligger på kuperet terræn i kontakt med Romdrup Ådal.

Lundby Krat er fredet og har store rekreative interesser og publikumsfaciliteter med skiltning, rastepads, stianlæg og primitiv lejrlads.

Lidt syd for Lundby Krat ligger Lundby Mose, der dækker et areal på ca. 11 hektar. Lundby Mose er en tilgroet tørvemose, som er udpeget som regionalt naturområde i Nordjyllands Amts regionplan. I mosen findes en del gamle tørvegrave med åbne vandflader. Mosen er dækket af pilebuske og birketræer, og blandt urterne findes enkelte arter, der trives under næringsfattige kår, f.eks. blåbær. Størsteparten af plantearterne er almindelige næringselskende planter. Mosen, undtagen den lille lund i det sydøstlige hjørne, er omfattet af naturbeskyttelseslovens §3.

Påvirkninger i anlægsfasen

Lundby Bakker påvirkes ikke direkte i anlægsfasen. Til gengæld vil den linieføring, som går syd om Lundby Bakker, gå gennem den sydlige del af Lundby Mose. Selvom Lundby Mose allerede er påvirket af dræning og tilgroning, vil gravearbejder i mosens yderligere forringe mosens naturkvalitet. Det gælder både i forbindelse med adgangsveje og etablering af mastefundamenter.

Vælges en af de nordlige løsninger for delstrækning 1: Aalborg-Ferslev undgås påvirkninger af naturområderne.

Påvirkninger i driftsfasen

Ledningerne passerer gennem Romdrup Ådal neden for Lundby Bakker i en afstand af ca. 150 m fra Lundby Krats skovbryn og hermed inden for skovbyggelinien, som er på 300 m. Selvom de fredede Lundby Bakker altså ikke rammes direkte, bliver

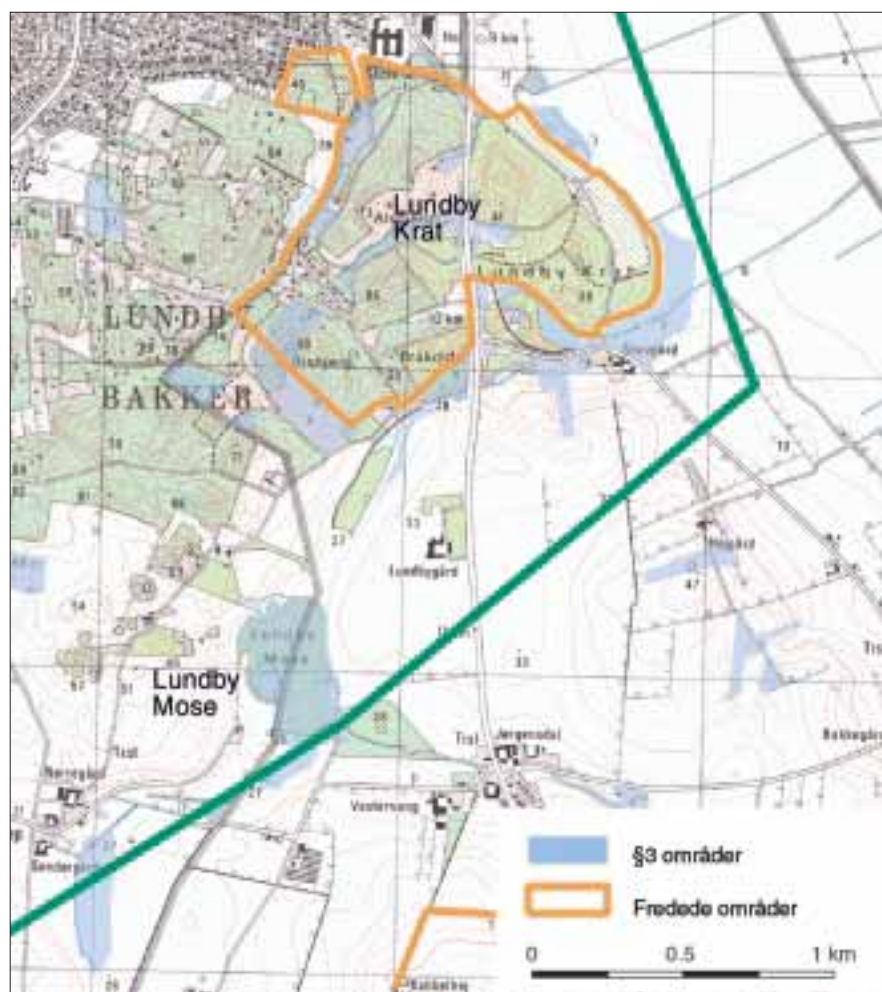
overgangen mellem de skovklædte bakker og den åbne ådal forstyrret. Det påvirker dermed den naturmæssige og rekreative værdi af området.

I Lundby Mose vil det være nødvendigt at beskære den højt voksende vegetation inklusive træer og buske under ledningerne. Dette vil muligvis have en positiv indflydelse på vegetationens sammensætning, da mange af de typiske moseplanter ikke trives i skyggen under de eksisterende piletræer. Disse arter vil måske blomstre op igen, hvis der ryddes buske og træer i et 30-40 m bredt bælte under ledningerne.

Afværgeforanstaltninger

Forstyrrelsen af områdernes naturmæssige værdi kan reduceres ved justering af linieføringen. Muligheden for justering uden nye konflikter er dog begrænset.

Mastefundamenter og adgangsveje bør undgås i selve Lundby Mose - dette håndteres ved detailprojekteringen.



Lundby Krat er et stort fredet skovområde. Lundby Mose er en større mose under tilgroning.

Øster Ådal

Eksisterende forhold

Det meste af ådalen er omfattet af naturbeskyttelseslovens §3 og består af græssede ferske enge. Området er desuden af Nordjyllands Amt udpeget som interesseområde for etablering af våde enge under Vandmiljøplan II.

Øster Ådal ligger tæt på beboelsesområder i Ferslev, og samtidig tæt på Aalborg og Svenstrup. Strækningen rummer ikke nogen lokaliteter af større botanisk interesse, men Øster Ådal har et stort naturgenopretningspotentiale.

Påvirkninger i anlægsfasen

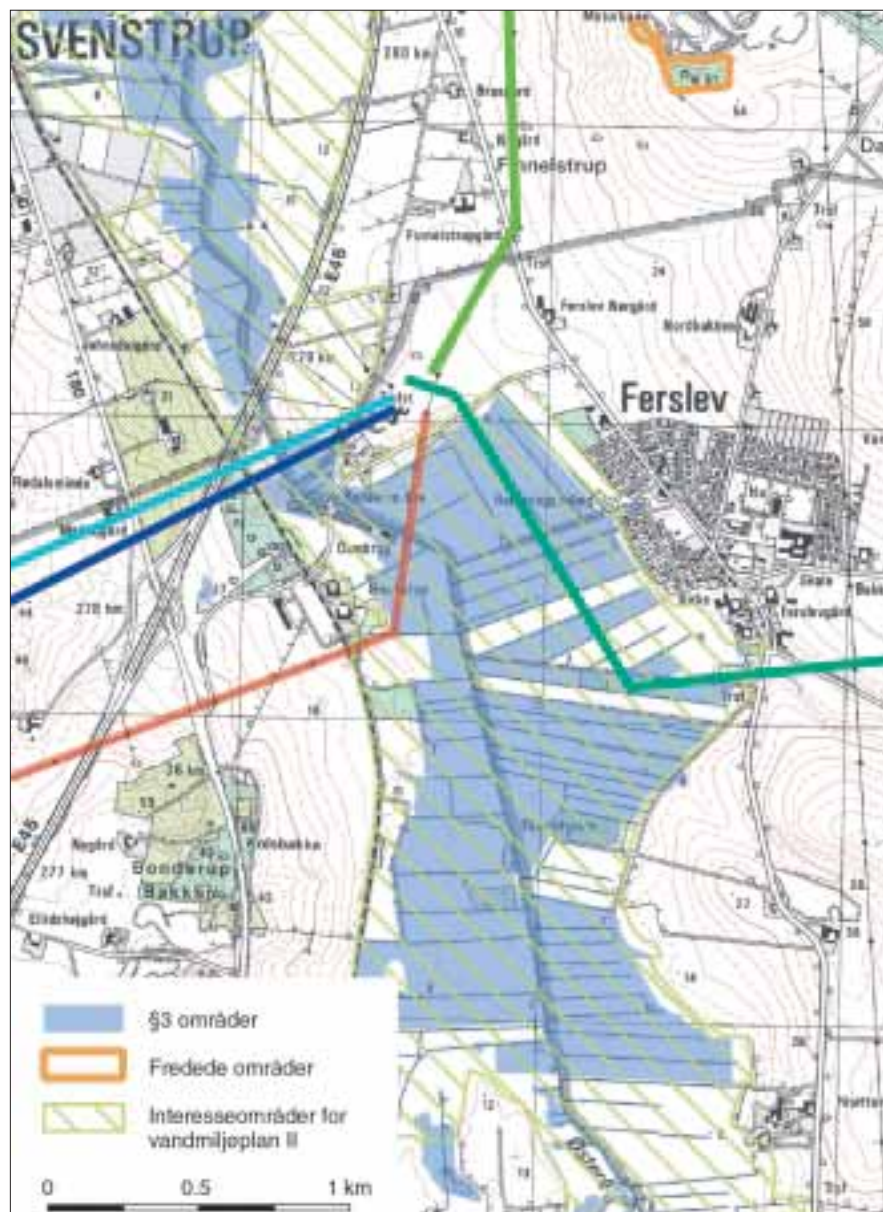
I anlægsfasen vil gravearbejder og kørsel forstyrre plantevæksten. Påvirkningerne i anlægsfasen forventes at forsvinde efter kort tid, da der her er tale om allerede forstyrrede naturområder.

Påvirkninger i driftsfasen

Højspændingsanlægget er i konflikt med områdets potentiale for naturgenopretning. Hvis dele af området udvikles som vådområde, kræves stærkere fundering af masterne. Desuden tiltrækker vådområder vandfugle, som har en betydelig kollisionsrisiko med ledningerne. Desuden er den bynære beliggenhed et særligt problem i forhold til fritidsinteresser.

Afværgeforanstaltninger

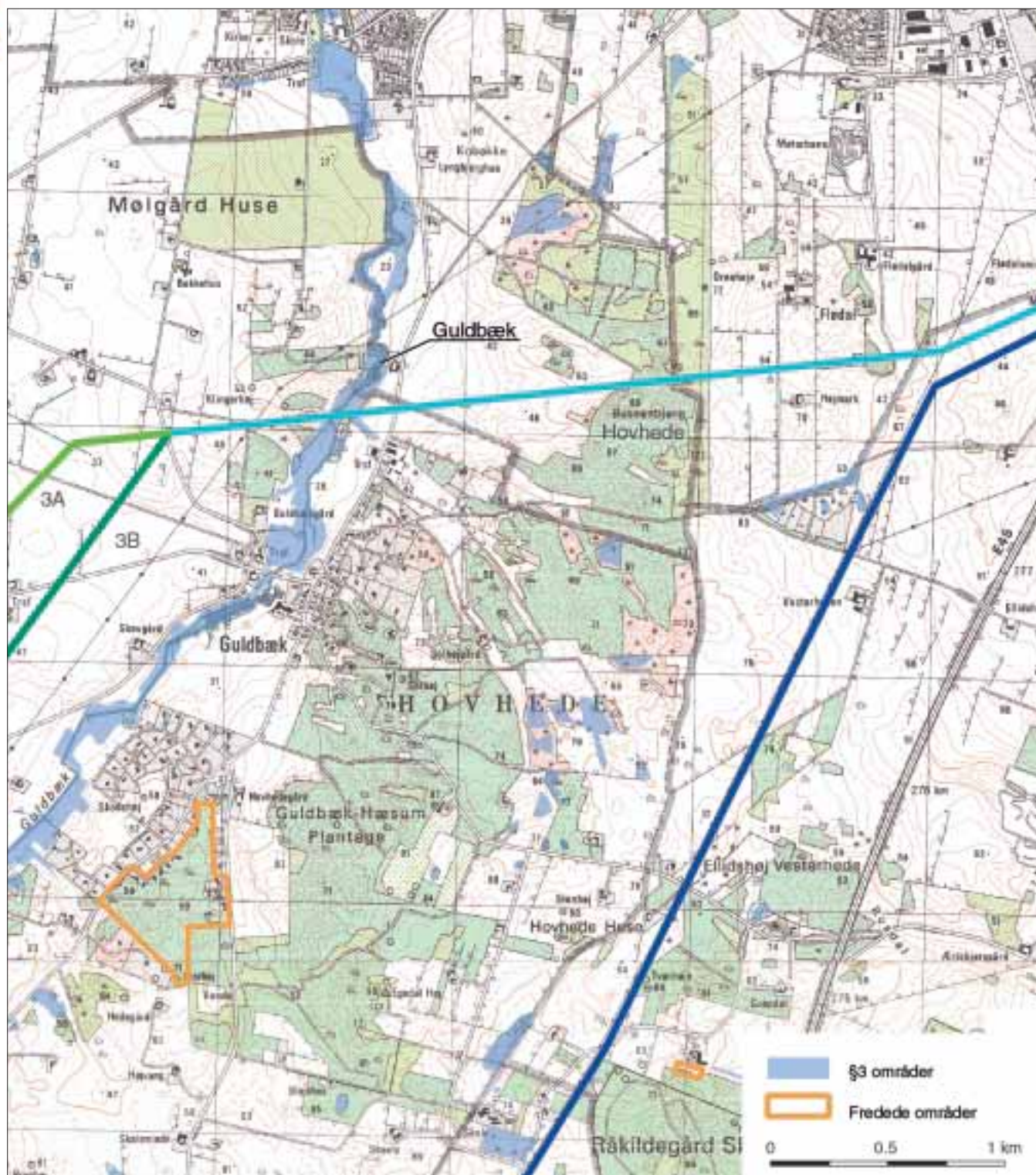
Masterne bør funderes, så der kan foretages vandstandshævninger i forbindelse med eventuel naturgenopretning.



Ved Øster Å er der allerede mange tekniske anlæg, men en del vil kunne saneres væk, afhængig af hvilken løsning, der vælges. En stor del af de ferske enge langs åen er §3-beskyttet.



Udsigt mod vest over Øster Ådal, med den lille Jammerdal i forgrunden. Billedet er taget langs linieføringen syd om Ferslev, der er vist med irgrøn signatur på kortet på modstående side.



Hov Hede

Eksisterende forhold

Omkring den kuperede Hov Hede er der store naturområder på flere hundrede hektarer. Dette skyldes blandt andet, at de bakkede arealer består af sandede jorder, som det ikke har været attraktivt at opdyrke. Hov Hedeområdet består af en mosaik af især nåleskove, heder, brakmarker og agerjord. Inden for området ligger mindre arealer

med hede, som er omfattet af naturbeskyttelseslovens §3 - ingen af disse berøres dog direkte af de foreslåede linieføringer. Ved Bussenbjerg i det nordlige del er et gammelt hedeareal sprunget i skov, og her er skoven meget varieret med en skovbundsvegetation, der kun trives under næringsfattige kår. I det varierede naturområde lever den mindre almindelige rovfugl duehøg.

Hov Hede er en mosaik af nåleskov, heder, brakmarker og agerjord. Vest for Hov Hede ligger Guldbækken.



Det vestlige ben (delstrækning 3) går gennem Hov Hede-området ved Bussenbjerg i den nordlige del. Det østlige ben (delstrækning 2) bevæger sig i eksisterende tracé parallelt med Hov Hedområdet og berører ikke dette.

Ved forlægningen af linien fra det eksisterende tracé til forslag 3B undgås et foreslået VMP II-område, som ligger sydvest for den sydlige bebyggelse i Guldbæk (Skodshøj). VMP II-området er udpeget langs Guldbæk.

Påvirkninger i anlægsfasen

Ved Bussenbjerg er floraen typisk for næringsfattige områder, hvorfor gravearbejder og kørsel vil være alvorlige for naturværdierne. Det fører til en næringsstofberigelse som vil have en negativ indflydelse på de biotopstypiske arter. Desuden vil anlæg af adgangsveje i løvskovsområdet øst

for Bussenbjerg have en uheldig indflydelse på vegetationen. Dyrelivet vil generelt blive forstyrret, herunder kan det især gå ud over duehøgen, der ynder at leve skjult.

Påvirkninger i driftsfasen

Under ledningerne vil det være nødvendigt at holde vegetationen i lav højde. Krydsningen med delstrækning 3 påvirker skovområderne ved Bussenbjerg inden for Hov Hede-området over nogle hundrede meter - dette vil betyde en indskrænkning i udbredelse af den naturprægede skov i den østlige del. Højspændingsanlæggets spor gennem skoven vil virke som en spredningsbarriere for mindre dyr i skovområderne. Risikoen for, at duehøgen skal kolliderer med ledningerne, vurderes som lille, da arten mest jager i lav højde.

Hov Hede

Afværgeforanstaltninger

Gravearbejder og kørsel bør begrænses mest muligt ved Bussenbjerg. Af hensyn til især duehøgen, men også det øvrige dyreliv, bør anlægsarbejderne så vidt mulig lægges uden for yngletiden, der for duehøgen kan strække sig fra medio marts til medio juli.

Guldbækken

Eksisterende forhold

Guldbækken er et vandløb, som krydses af ledningerne (vestbenet, strækning 3) nord for byen af samme navn. Arealerne langs med Guldbækken er omfattet af naturbeskyttelseslovens §3 i et bælte på ca. 150 m omkring vandløbet. Der er overdrev langs med siderne af ådalen, og i bunden er der mosepartier med en meget værdifuld og artsrig flora med orkidéer (majgøgeurt) og repræsentanter for flere forskellige typer af kær (bukkeblad, trævlekrone og krogneb-star). Moseområderne består af en mosaik af forskellige kærtyper og er usædvanligt artsrige. På skrænterne vest for Guldbækken er der plantet et par nåletræsparceller.

Påvirkninger i anlægsfasen

Gravearbejde og kørsel i overdrevene og især i mosepartierne vil have en ødelæggende effekt på floraen med irreversible resultater. Noget af floraen vil kun meget langsomt genindvandre, mens andre arter forsvinder helt.

Påvirkninger i driftsfasen

Udover de landskabelige hensyn, der er behandlet i kapitel 5, vil der ikke være specielle naturmæssige påvirkninger i driftsfasen. Der kan dog være en mindre risiko for udvaskning af metaller fra master til kærømråderne, se afsnit 6.5.

Afværgeforanstaltninger

Det bør undgås at placere master i overdrevene og navnlig i kærømråderne af hensyn til arealbeslaglæggelse, skader ved anlægsarbejdet, samt for kærømrådet, risikoen for udvaskning af metaller.

Langs Guldbæk findes værdifulde moser og overdrev.



Hornum Sø

Eksisterende forhold

Hornum Sø er en såkaldt lobeliesø, der er karakteriseret ved at være meget næringsfattig. Navnet „lobelie“ hen-tyder til, at der i søer af denne type kan vokse den sjældne planteart lobelie, der kræver meget rent vand. I Hornum Sø vokser flere vandplanter, der er ualmindelige, sjældne eller truede i Danmark, bl.a. bransenføde og strandbo. I dag er det kun få søer i Danmark, der er rene nok til, at disse planter kan overleve. Søen tiltrækker også en del vandfugle, dog relativt færre end tilsvarende næringsrige søer. Hornum Sø samt tilknyttede småsøer og engarealer er omfattet af naturbe-skyttelseslovens §3, i alt ca. 26 hektar.

Den eksisterende 150 kV-linie mellem Ferslev og Station Mosbæk passerer i dag tæt forbi Hornum Sø i ca. 50 m's afstand. For delstrækning 3 er der ved Hornum Sø to mulige forslag:

3A) Et vestligt forslag, som ligger over 1 km vest for Hornum Sø. Til gengæld ligger dette forslag tættere på en større næringsfattig mose, der ligger i forbindelse med et stort lavbundsareal. Den næringsfattige mose er biologisk værdifuld. Det har engang været en højmosse, hvor man har gravet tørv. Der er stadig mange fattigkærsarter som pors, revling, lyng, kæruld med flere, men mosen er på grund af tørvegravning og dræning ved at gro til. Den næringsfattige mose og de små vandhuller samt nogle engarealer omkring mosen er omfattet af §3.

3B) Et østligt forslag, som ligger ca. 200 m fra søen, og dermed længere væk end den eksisterende 150 kV, og en vestlig variant, der helt friholder søen og dens omgivelser.



Påvirkninger i anlægsfasen

Ingen af forslagene indebærer anlægsarbejder i særligt følsomme naturområder.

Påvirkninger i driftsfasen

Luftledningerne vest for søen vil for det østlige forslag udgøre en kollisionsrisiko for de fugle, der tiltrækkes, af søen, men den større afstand mellem linien og søen betyder, at risikoen er mindre end i dag. Med valg af det vestlige forslag vil kollisionsrisikoen kunne nedsættes.

Afværgeforanstaltninger

Luftledningerne vest for søen kan markeres for at undgå fuglekollisioner; dette har dog andre konsekvenser, se faktaboks i starten af afsnit 6.1. Den endelige placering af masterne bør rettes ind, så eksisterende §3-områder undgås i størst muligt omfang.

Ved valg af 3A ved Hornum Sø friholdes søen og dens omgivelser fuldstændig. 3B er søgt justeret i forhold til søen, men den ligger dog stadig tæt på.

Hjeds Sø

Eksisterende forhold

Hjeds Sø er i dag en del af et større lavbundsområde i sammenhæng med det store Hjeds Kær. Hjeds Sø er ikke længere en sø, men består af gødske de enge uden større naturværdier. Til gengæld er et naturgenopretningsprojekt her en oplagt fremtidig mulighed, og området er da også udpeget som et stort sammenhængende interesseområde for etablering af våde enge i Vandmiljøplan II i Nordjyllands Amt. Hjeds Sø er svær at afgrænse i forhold til Hjeds Kær, men er på ca. 100 hektarer, hvoraf det meste er beskyttet efter §3 som fersk eng.

Den tidligere nævnte eksisterende højspændingsledning går på tværs af området.

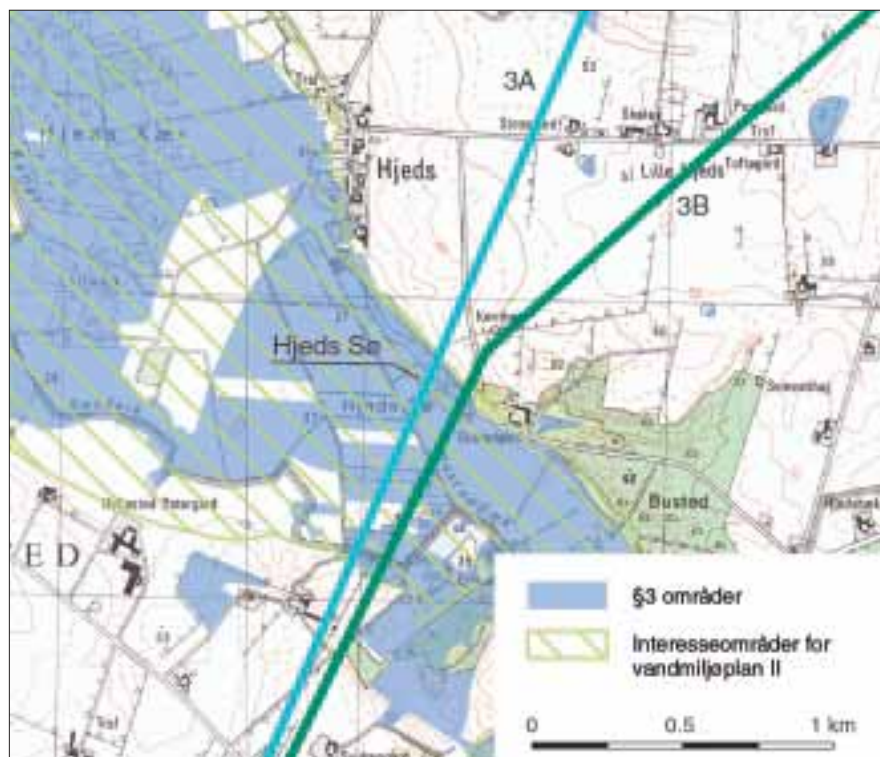
Det nye anlæg vil gå næsten vinkelret på området - de to mulige forslag på strækning 3 ligger her med en indbyrdes afstand på max. 100 m. Der er derfor ikke de store forskelle i de to forslags påvirkning af naturinteresserne i Hjeds Sø.

Påvirkninger i anlægsfasen

I anlægsfasen vil der formodentlig blive behov for midlertidige vandstandssænkninger og gravearbejder. Forstyrrelserne vurderes ikke som betydningsfulde, da området i dag ikke indeholder væsentlige naturværdier.

Påvirkninger i driftsfasen

I driftsfasen vil højspændingsledninger over Hjeds Sø navnlig have betydning, hvis der laves naturgenopretning i fremtiden. Især vil fugle, der har en høj risiko for kollisioner, blive tiltrukket af større vådområder. Hertil kommer problemet, at der kræves stærkere mastefundamenter i vådområder.



Afværgeforanstaltninger

Placeringen af de enkelte mastefundamenter er vigtige i forbindelse med et eventuelt naturgenopretningsprojekt. De kan eventuelt funderes således, at en genopretning er mulig. Kollisionsrisikoen for fugle kan mindskes ved mærkning af ledningerne, men dette er ikke ønskeligt af visuelle årsager.

Hjeds Sø er ikke længere en sø, men store kulturpåvirkede engområder.



Sønderup Ådal

Eksisterende forhold

Sønderup Ådal er fredet af flere omgange, hvor den sydlige del kom med i fredningen i 1972. I alt 840 ha er fredet. Det er Danmarks største erosionsdal, og ådalen er derfor udpeget som et nationalt geologisk interesseområde. Enge, overdrev, moser og selve Sønderup Å er omfattet af naturbeskyttelseslovens §3. Endvidere indgår Sønderup Ådal som en del af et større EF-habitatområde nr. 15 „Nibe Bredning, Halkær Ådal og Sønderup Ådal“ på i alt 18.858 ha. Habitatområdet ligger meget tæt på den eksisterende linieføring umiddelbart nord for Mosbæk Transformerstation.

Udpegningsgrundlaget for EF-habitatområdet er forekomster af :

- større lavvandede bugter og vige
- enårig vegetation på strandvolde
- vegetation af planten kveller (*Salicornia*) og andre enårige planter, der koloniserer mudder og sand
- Atlanterhavs-strandeng (*Glaucopuccinellitalia maritima*)
- Odder

Det er kun det sidste punkt, odder, der er relevant for den øvre del af Sønderup Å, da de nævnte naturtyper kun findes i Nibe, Gjol og Halkær Bredninger mere end 20 kilometer nedstrøms Mosbæk. Odderen findes ifølge Danmarks Miljøundersøgelser i Sønderup Å-systemet samt ved de tilgrænsende vandløb både indenfor og uden for habitatområdet (Madsen 1999). Der anlægges ikke master i habitatområdet, og udpegningsgrundlaget vurderes ikke at blive påvirket af højspændingsanlægget.

I den østlige kant af Sønderup Ådal ligger Hyldal, som er en sidedal til

Sønderup Ådal er beskyttet af §3, fredet og del af et stort EF-habitatområde. Kun §3-områderne berøres direkte af linieføringen.

Sønderup Ådal vest for Suldrup. Hyldal rummer overdrev og rester af hede, mens der i bunden er moser, enge og kildevæld. Dog er vegetationen i tracéet påvirket af jævnlig gødskning og derfor mindre typisk for overdrev. Den berørte del af Hyldal er ikke omfattet af fredningen og EF-habitatområdet.

Nord for Station Mosbæk kommer højspændingsanlægget til at forløbe i udkanten af Sønderup Ådal og krydser Sønderup Å én gang. Desuden krydser denne del af strækningen Hyldal.

De nuværende ledninger hen over Sønderup Ådal vil blive nedtaget.

De to linieføringer fra Station Mosbæk og videre sydover berører ikke naturområder i Sønderup Ådal. Det østlige forslag vil dog betyde placering af en knækmast i kanten af ådalen og §3-områderne. Ved den efterfølgende detailprojektering kan placeringen finjusteres af hensyn til disse områder.

Påvirkninger i anlægsfasen

Gravearbejder i anlægsfasen vil forstyrre vegetationen på skrænterne af ådalen, mens anlæg af master i bunden af dalen ikke forventes, hvorfor der ikke er behov for dræning. Da odder, som forekommer i Sønderup Ådal, er opført på habitatdirektivets bilag II, skal der tages særlige hensyn til arten. Odder kan være følsom for øget færsel og støj, men anlægsarbejdet i forbindelse med etablering af højspændingsanlægget vurderes ikke at have negative påvirkninger af arten (Madsen 1999). For de fisk, som findes i Sønderup Å, kan gydebanks være følsomme for tilslamning med fint suspenderet materiale.

Da anlægsarbejdet ikke forventes at foregå i eller nær selve åen, må effekten forventes at være lille for fisk samt de hvirvelløse vandløbsdyr, som også findes i åen.

Påvirkninger i driftsfasen

Såfremt mastefundamentene anbringes i landbrugsjord på siderne af ådalen, bliver der ikke tale om nogen større påvirkning af flora og fauna, og odderen forventes ikke at lade sig påvirke af højspændingledninger i drift. Naturoplevelsen af denne internationalt betydningsfulde naturlokalitet vil derimod blive påvirket uheldigt af højspændingsledningerne, og EF-habitatområdets og fredningens integritet kan skades.

Afværgeforanstaltninger

Masterne bør placeres udenfor de naturprægede områder ved Hyldal, det vil sige på markerne ovenfor dalsiderne samt naturområderne ved Sønderup Ådal.

Bradstrup Hede



Bradstrup Hede m.m.

Eksisterende forhold

I området mellem Haverslev og Valsgårde ligger adskillige naturområder i et varieret dødislandskab. Simsted Å krydses også på denne del af strækningen, men er beskrevet neden for. De øvrige lokaliteter ved Bradstrup Hede er moser og hedelignende arealer. Bradstrup Hede er den største af lokaliteterne, ca. 60 hektar. Vest for Bradstrup Hede ligger et andet større moseområde på ca. 21 hektar, mens de øvrige moser er væsentligt mindre. Alle naturområderne er omfattet af naturbeskyttelseslovens §3, se figur.

På Bradstrup Hede vokser karakteristiske plantearter, der ikke tåler næringsbelastning. Nogle af disse er sjældne, f.eks. rosmarinpil og halvgræsset hvid næbfrø. Også ved det store moseområde vest for Bradstrup er der meget store partier med sårbar og værdifuld vegetation, inklusive sjældne arter, mens de øvrige lokaliteter er småmoser, der er påvirket af tørvegravning og tilgroning.

Påvirkninger i anlægsfasen

Gravearbejder og tillædning af dræn-

vand vil have en meget negativ effekt på floraen og dermed også på de mange specielle insekter, der er tilknyttet de næringsfattige moser. Midlertidig sænkning af vandstanden vil, hvis det foregår om sommeren, kunne påvirke moseområderne især på Bradstrup Hede negativt, idet andre mere almindelige plantetyper vil indvandre.

Der er ikke den store forskel i påvirkningen af naturinteresserne ved valg af enten løsning 4a eller 4b. Dog forekommer den sydlige løsning som den bedste, da den berører færre naturområder. Til gengæld har Nordjyllands Amt udpeget lavbundsarealer her som VMP II-områder, som 4b berører.

Påvirkninger i driftsfasen

Skader i anlægsfasen i næringsfattige områder kan bevirke, at floraen lokalt tager varig skade; dette gælder navnlig på Bradstrup Hede.

Der yngler både vand- og rovfugle i området. Disse fugletyper er særlig udsatte for kollisioner med luftledninger. Der findes ikke store åbne vandflader i området, hvilket betyder, at der ikke forekommer større mængder

I det varierede dødislandskab syd for Rold Skov ligger mange naturområder herunder Bradstrup Hede og Simsted Å.

vandfugle. Det er vigtigt at bemærke, at der ikke forekommer luftledninger i området i dag, og der derfor er tale om en større påvirkning af naturen og dermed større risiko for kollisioner med fugle. Ved gennemførelse af mulige VMP II-projekter forøges denne risiko.

Afværgeforanstaltninger

Hvis der kræves midlertidig vandstandssænkning i anlægsfasen, bør denne ikke finde sted i sommerhalvåret (f.eks. fra april til oktober), hvor påvirkningen af floraen i moserne vil være størst. Det bør undgås at udlede drænvand til moserne.

Moseområderne bør friholdes for gravearbejder og kørsel.

Ligeledes skal masterne placeres, så udvindingen af råstoffer i det regionale råstofområde ved True ikke begrænses unødigt.

Simested Å

Eksisterende forhold

Linieføringen krydser Simested Å ca. 2 km syd for dens udspring, hvor åen er både bred og dyb, da store vandmængder vælder frem fra kilder i skrænterne langs med ådalen. Simested Ådal er bred med enge i bunden og overdrev på siderne. Dele af den østlige side er dog meget påvirket af råstofgravning. Området som helhed er påvirket af intensivt landbrug med gødskning af lavbundsområderne. Nogle af kildevældene har tilsyneladende været pløjet eller harvet. Der er desuden beplantninger af nåletræer på skrænterne.

Ådalen omkring Simested Å er udpeget som interesseområde under Vandmiljøplan II. Engene og visse af

overdrevene langs med et ca. 2-300 m bredt bælte af åen er omfattet af naturbeskyttelseslovens §3.

Simested Å benyttes i dag af mange fugle som ledelinie under især forårstræk. Dette er blandt andet rovfugle, stork og trane, der benytter denne linie gennem hele Himmerland. Det er uvist, om f.eks. nattrækkende fugle som ænder også benytter ruten.

Påvirkninger i anlægsfasen

Gravearbejder og kørsel vil kunne beskadige floraen på siderne af ådalen. Dræning i vældområderne vil desuden virke ødelæggende. Tilledning af drænvand til kærområderne og Simested Å vil ikke påvirke disse, da de i forvejen får deres vand fra vældene på skrænterne.

Påvirkninger i driftsfasen

Selve vådområderne samt overdrevene i ådalen kan friholdes ved detailprojektering af masterne.

Hvis der etableres våde enge i ådalen under Vandmiljøplan II, vil det betyde en konflikt mellem ledningerne og de mange vandfugle, der tiltrækkes til større vådområder, samt behov for forstærkning af mastefundamenter.

Afværgeforanstaltninger

De vigtigste naturinteresser i dette område kan friholdes ved detailprojektering af linieføringen mod syd eller nord. Placering af master og adgangsveje bør helt undgås i vældområderne. Mastefundamenter i lavbundsområderne kan forstærkes, så de er forenelige med vanddækning ved naturgenopretning.

Simested Å.



Mariager Fjord

Eksisterende forhold

Mariager Fjord ved Katbjerg Odde ligger i en tunneldal med stejle delvis skovklædte skrænter, der rummer en varieret natur med sjældne arter af både fugle og planter. Der går allerede en højspændingsledning over Mariager Fjord på det sted, hvor den nye krydsning vil blive placeret. Der ligger fredede områder nær linieføringen på begge sider af fjorden, dog uden at være direkte berørt af den nye linieføring. Mariager Fjord er af international betydning som fuglelokalitet, fordi den huser en stor del af verdensbestanden af lysbugede knortegæs. Bestanden er dog koncentreret i den østlige del af fjorden uden for influenszonen for det nye anlæg.

Både overdrevspartier på skrænterne og to værdifulde kalkenge for foden af skrænterne rummer en meget sårbar flora og fauna, se detailkort. Især engene er sårbare, fordi de har en ringe udstrækning, og samtidig indeholder flere sjældne arter, bl.a. orkideer. På engene findes sjældne arter som nyre-

bladet ranunkel, vandarve, kambregne og orkideerne maj-gøgeurt og sump-hullæbe. Både enge og overdrev er beskyttet i henhold til naturbeskyttelseslovens §3.

Selve Mariager Fjord er kendt for problemer med iltvind. Mariager Fjord er en tærskelfjord med næsten permanent iltfrie forhold ved dybder større end ca. 15 m. Om sommeren ligger grænsen mellem iltholdigt overfladevand og iltfattigt bundvand oftest omkring 10 m, men grænsen kan lejlighedsvis komme højere op. Iltmanglen fremmes af en høj tilførsel af næringssaltene kvælstof og fosfor.

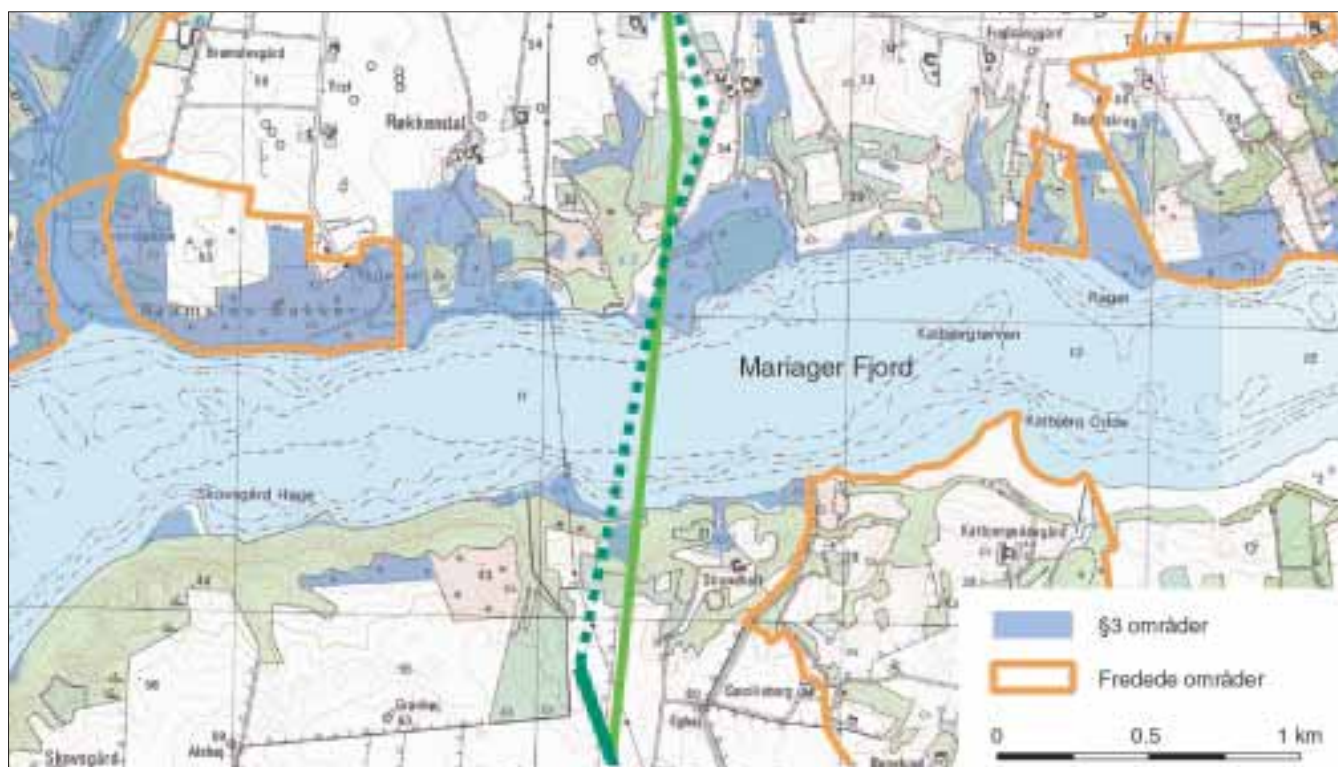
Påvirkninger i anlægsfasen

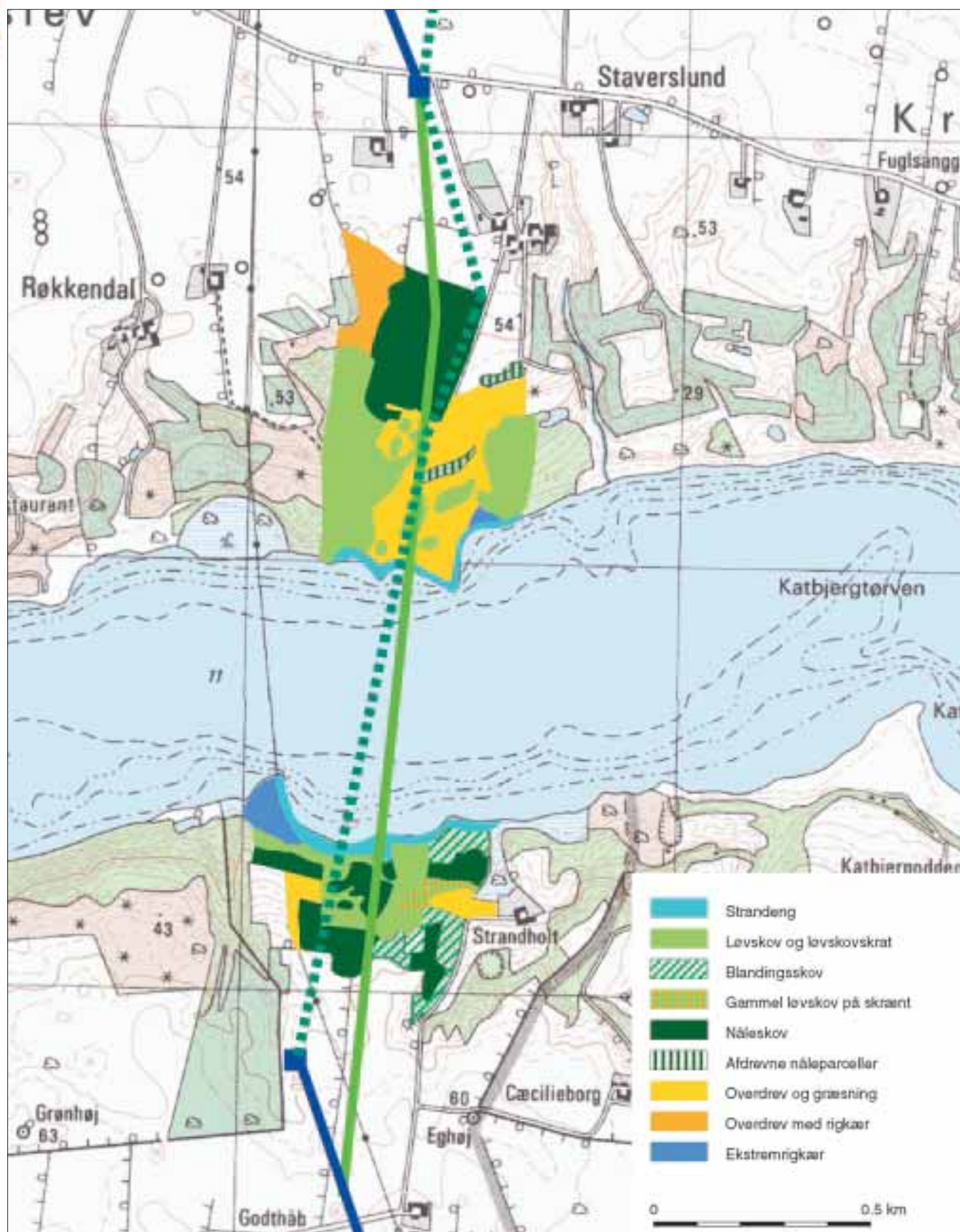
En kabellægning gennem Mariager Fjord risikerer at berøre de botanisk meget følsomme lokaliteter på land. Den specielle overdrevsflora, der findes flere steder på skrænterne ned til fjorden, vil blive ødelagt i arbejdsstracéet, og vil ikke kunne genetablere sig, da der i fremtiden vil blive brug for vedligeholdelse. Våde kalkenge i tracéet vil muligvis kunne forsvinde helt.

For luftledninger vil anlægsarbejdet blive af noget mindre omfang, og det vil sandsynligvis være muligt at undgå at grave i de følsomme lokaliteter i forbindelse med anlæg af mastefundamenter.

Hvis krydsningen af Mariager Fjord udføres som luftledninger, eller hvis en kabellægning udføres ved underboring, påvirkes havmiljøet i fjorden ikke. Ved kabellægning på bunden af fjorden, hvor kablet enten graves eller spules ned, vil der ske en ophvirvling af bundmateriale (sediment), hvorved der frigives en vis mængde næringsalte og iltforbrugende stoffer. Disse effekter er vurderet ud fra overslag over mængder samt erfaringer fra større anlægsarbejder til søs.

Oversigtskort for naturen omkring Mariager Fjord, hvor der både er fredede og §3-beskyttede overdrev og enge på kalkbund.



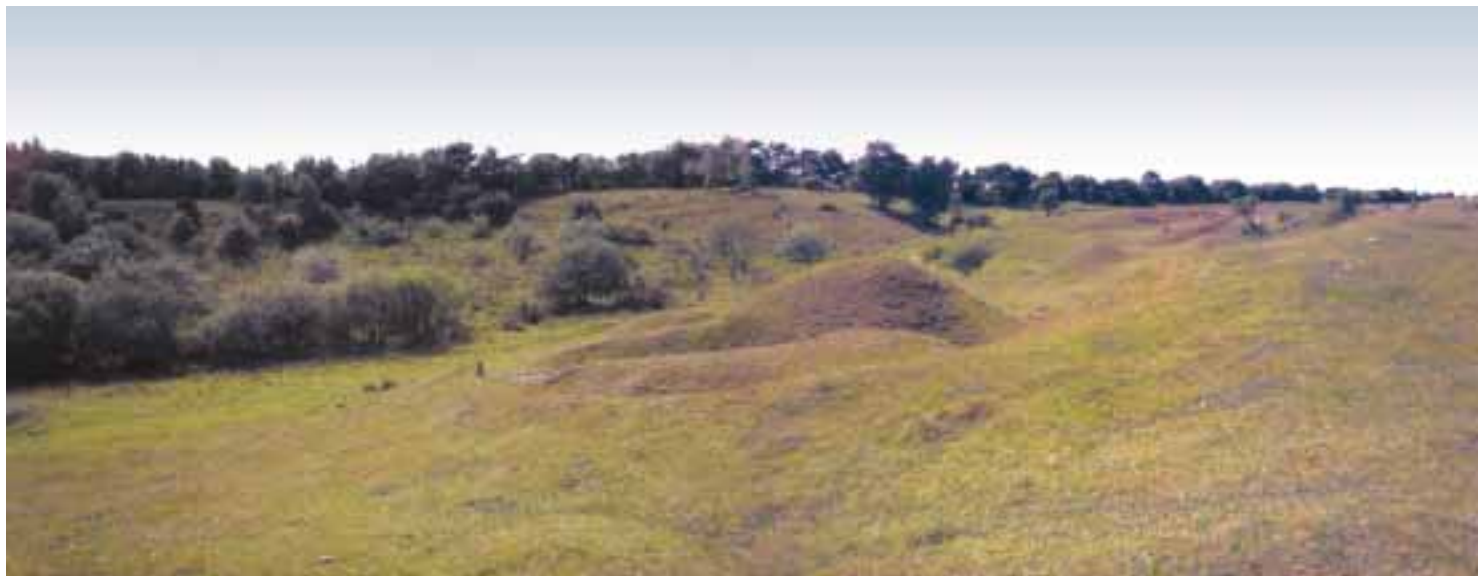


Detaljeret kortlægning af vegetations-typer langs med Mariager Fjord, hvor enten en luftledning eller et kabel vil blive placeret.

Vurderingen kan sammenfattes sådan:

- Et bælte med en samlet bredde på ca. 200 m må betragtes som arbejdskorridor, og flora og fauna på bunden vil være intenst påvirket i anlægsperioden.
- Nedspulingen vil give synlige sedimentfaner i vandet i anlægsperioden. Afhængigt af aktuelle vind- og strømforhold kan dette ses op til nogle kilometer i begge retninger.
- Udvaskningen af næringssalte vil være uden praktisk betydning. Der regnes højst med et engangsbidrag på 600 kg N og 300 kg P. Mængden vurderes at være lille i forhold til den samlede tilførsel til fjorden og i praksis uden betydning.
- Afhængigt af bundens beskaffenhed vil der blive spredt en vis mængde iltforbrugende stof, hvilket kan give et øget iltforbrug på op til 6000 kg ilt. Hvis dette sker i en periode med iltmangel i bundlaget, vil det give en lokal forstærkning af miljøproblemerne.
- Skygning på grund af sedimentspredningen vurderes ikke at have tilstrækkelig intensitet og varighed til at få større betydning for vandplanter.
- Blåmuslinger kan blive påvirket inden for et bælte på ca. 500 m til begge sider af linien, med nedsat vækst eller i værste fald udryddelse af den øjeblikkelige bestand.
- Blødbundsfauna bliver oftest stimuleret ved sedimentspredning, men kan blive dræbt ved høj belastning nærmest arbejdsområdet.
- For alle de nævnte påvirkninger gælder, at miljøet vil være regenereret inden for højst 2 år efter arbejdets afslutning.

Overdrevsområde nord for Mariager Fjord, med spredt opvækst af løvtræer og fugtige områder i lavningerne. Billedet er taget mod vest, på tværs af linieføringen.





Mariager Fjord set fra nordsiden.

Påvirkninger i driftsfasen

Den naturlige flora på enge og overdrev vil som nævnt ikke kunne genetablere sig i tracéet over et kabel.

Luftledninger vil udgøre en kollisionsrisiko for fugle, dog ikke meget forskellig fra de allerede eksisterende ledninger.

Ved kabellægning i forbindelse med passage af Mariager Fjord rejser spørgsmålet sig om de elektromagnetiske felters effekt på vandlevende organismer. Det er her vigtigt at skelne mellem elektriske og magnetiske felter. Især ferskvandsfisk er kendt for deres evne til at registrere elektriske felter, en egenskab der bl.a. udnyttes ved elektrofiskning. Der er derimod intet, der tyder på, at fisk eller andre vandlevende dyr er i stand til at registrere eller reagere på magnetfelter.

Omkring et nedgravet kabel er det elektriske felt ubetydeligt, da kablet er skærmet af en blykappe. Det magnetiske felt ved kabellægning har en lignende feltstyrke som ved luftledninger, men er af mindre udstrækning.

Der findes ikke videnskabelige undersøgelser om elektromagnetiske effekter på andre vandlevende orga-

nismer, og det må antages ikke at udgøre noget problem. Dette bekræftes af Danmarks Fiskeriundersøgelses afdeling for Ferskvandsfiskeribiologi.

Afværgeforanstaltninger

Finjusteringer af tracéet for både en kabel- og en luftledningsløsning vil kunne friholde nogle af de vigtigste voksesteder for sjældne planter. Der er også en del granbeplantninger på siderne, hvor et jordkabel med fordel vil kunne placeres, og engområderne på begge sider er under alle omstændigheder så små, at de helt vil kunne undgås i anlægsfasen. Ved etablering af arbejdspladser i forbindelse med kabellægning eller støbning af maste-fundamenter skal der tages særlige hensyn til den sårbare vegetation på fjordskrænterne.

Af hensyn til de mange ynglende fugle i området bør anlægsfasen lægges udenfor disses yngletid (fra marts til medio juli). Kanterne af Mariager Fjord er undersøgt meget detaljeret, og grundlaget for finjusteringer af linieføringen i detailprojekteringen er derfor etableret.



Østerkær Bæk og True Sø

Eksisterende forhold

Østerkær Bæk med True Sø er et meget vidtstrakt og artsrigt vådområde med plantearter, der er typiske for kalkenge, heriblandt flere orkidéarter. Der har tidligere været gravet efter tørv. Fra ældre litteratur kendes særdeles sjældne plantearter fra området, bl.a. rustskæne. Desuden findes her et righoldigt fugleliv med sjældne arter som rørhøg og vandrikse. Store dele af området er omfattet af naturbeskyttelseslovens §3.

Umiddelbart vest for området ligger Glenstrup Sø, der sammen med Skals Ådal, Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord er udpeget som EF-habitatområde nr. 30. Af relevans for Glenstrup Sø er den del af udpegningsgrundlaget, der omfatter:

- bæklampret
- damflagermus
- odder

Østerkær Bæk og True Sø er et stort naturområde øst for Glenstrup Sø.

Der bliver ikke anlagt master i EF-habitatområdet. Ifølge oplysninger fra Danmarks Miljøundersøgelser er der registreret odder i området ved Østerkær Bæk og Brødløs (Madsen, 1999). Odderen anvender hele vådområdet som levested, og der skal derfor tages særlige hensyn til denne art, som er opført på habitatdirektivets bilag II.

Den eksisterende 150 kV-linie, som fjernes, passerer nu Østerkær Bæk og True Sø med enkelte master inden for det §-3 beskyttede område.

Østerkær Bæk





Påvirkninger i anlægsfasen

Placering af master i områder med mose eller engvegetation kan næppe undgås på grund af områdets udstrækning. Det giver forstyrrelse af vegetationen, som kun langsomt regenereres. Dræning, især i sommerhalvåret, vil desuden kunne påvirke vegetationen i uheldig retning.

EF-habitatområdet trues ikke. Odder, som er en del af udpegningsgrundlaget og som vides at leve i området Østerkær Bæk/True Sø, kan blive påvirket ved anlæg af den nye ledning. Påvirkningen er dog af mindre betydning, da den er relativ kortvarig. Påvirkninger i anlægsfasen ved f.eks. udvaskning af oplagret jord til Østerkær Bæk vil indirekte kunne påvirke bæklampret, som er en del af udpegningsgrundlaget. Påvirkningen er dog kortvarig, og tilstræbes en anlægsperiode uden for ynglesæson kan de negative påvirkninger mindskes.

Der vil ikke være nogen direkte eller indirekte påvirkning af damflagermus, som også er en del af udpegningsgrundlaget.

Påvirkninger i driftsfasen

Masternes arealbeslaglæggelse er kun en beskeden reduktion i lokalitetsarealet, og kompenseres delvis ved nedtagning af det eksisterende anlæg. Tilsvarende forventes kollisionsrisikoen for fugle kun at blive ændret i mindre omfang, da der allerede er luftledninger, som går næsten vinkelret gennem naturområdet.

Afværgeforanstaltninger

Drænvand skal ledes ud i bækken og ikke ind over vådområderne. Anlæg af adgangsveje bør undgås i vådområderne. I muligt omfang bør maste-fundamenter i disse områder ligeledes undgås. Af hensyn til de mange ynglende fugle bør anlægsfasen lægges udenfor disses yngletid, som strækker sig fra marts til medio juli.

Desuden bør der tages særlig hensyn til odder, som findes i området, samt bæklampret og damflagermus.



Kåtbæk

Eksisterende forhold

Kåtbækken løber igennem et moseområde kaldet Skravkær. Skravkær er et værdifuldt naturområde, som indeholder vegetationstyper, der er typiske for både næringsfattig og næringsrig jordbund, og området er temmeligt artsrigt. Der lever odder i området, og der vokser orkidéer. Der findes en gravet andedam i området.

Dele af vådområdet er omfattet af naturbeskyttelseslovens §3. Området er på ca. 22 hektar. Arealerne omkring Kåtbæk er udpeget af Århus Amt som interesseområde under Vandmiljøplan II, med henblik på at genoprette arealet som eng.

Påvirkninger i anlægsfasen

Gravearbejder, oppumpning af drænvand og dræning i områder med kærvegetation vil have en negativ indvirkning på flora og fauna, især i den næringsfattige del. Da linieføringen forløber i udkanten af Skravkær, er det muligt, at gravearbejder helt kan undgås i §3-området. Odderen kan også blive forstyrret af anlægsarbejdet.

Vandløbet Kåtbæk skal der også tages hensyn til i anlægsfasen, se i øvrigt afsnit 6.5.

Påvirkninger i driftsfasen

Af hensyn til et eventuelt senere Vandmiljøplan II-projekt på arealerne omkring Kåtbæk skal der tages særlige hensyn ved placering og fundering af masterne. Luftledninger over et genoprettet vådområde kan give problemer med kollisionsrisiko for fuglene.

Vandløbet Kåtbæk løber gennem moseområdet Skravkær. Store dele af området er udpeget til genopretning som eng.

Afværgeforanstaltninger

Anlæg af adgangsveje skal undgås i områder med kærvegetation, og midlertidig dræning i disse områder bør undgås, navnlig i sommerhalvåret. Drænvand skal ledes direkte til vandløbet. Også af hensyn til fugle og odderen bør forstyrrelser undgås i forår og sommer. Af hensyn til potentialet for naturgenopretning bør mastefundamenter være forstærkede.



Gudenådal med Tebbestrup Bakker

Eksisterende forhold

Gudenådal er en af de største ådale i landet. Her vest for Randers er ådalens kanter markante bakker med skov og overdrev. De udstrakte lavbundsområder er afvandede af hensyn til dyrkningen, dog har visse af de centrale områder måttet opgives som følge af

sætninger i jorden. I ådalens findes pilekrat og højurteenge. I ådalens findes desuden fugtige ugødskede enge. Et af Århus Amts meget store udpegede områder under Vandmiljøplan II ligger i denne del af Gudenådalens. Et muligt tiltag vil her være at skabe delvist vanddækkede områder i hele ådalens bredde fra lige syd for Over Hornbæk til Tebbestrup Bakker.

Gudenådalens indeholder mange kulturenge samt agerjord.

Syd for Gudenådalens ligger Tebbestrup Bakker, som er et kuperet areal

Gudenådalene kan krydses på tre forskellige måder:

- Vest om Tebbestrup Bakker som luftledning
- Vest om Tebbestrup Bakker med jordkabel i ådalen
- Det eksisterende 150 kV-tracé med jordkabel i ådalen op til vest for Tebbestrup

Påvirkninger i anlægsfasen

Der kræves meget omfattende gravearbejder for at kunne kabellægge gennem Gudenådalene både for det østlige og det vestlige forslag, se teknisk beskrivelse i kapitel 4. Da der i selve ådalen er tale om ret kulturpåvirkede naturtyper, vurderes dette ikke at skade naturkvaliteten. Derimod er der nogle partier med overdrevsvegetation på ådalens sider, der vil blive ødelagt i forbindelse med gravearbejder. Her er krydsningen i det østlige tracé, hvor Tebbestrup Bakker er højest, særlig problematisk. Det vil dog være muligt at begrænse indgrebet, da kablet ikke nødvendigvis skal følge en ret linie.

For den luftledningsstrækning, som går sydpå i det vestlige tracé ved Værum Ø, fra enten knækmast eller kabelstation, berøres et værdifuldt skovbryn på morbund med gamle bøge og ege. Dette undgås ved kabellægning i det østlige tracé. Den endelige placering af den vestlige knækmast eller kabelstation bør tage hensyn til det gamle skovbryn, men det videre sydlige forløb af ledning vil under alle omstændigheder gennembyrde skoven.

Påvirkninger i driftsfasen

Ved krydsning af ådalen med luftledninger er der en forøget risiko for kollision med fugle, der trækker langs med ådalen. Dette skal dog ses i forhold til det eksisterende anlæg, som nedtages. Ved kabellægning undgås problemet med kollisioner.

En luftledning over ådalen vil skabe konflikt med et muligt naturgenopretningsprojekt, dels på grund af fuglekollisioner, dels fordi mastefundamenterne i givet fald må forstærkes.

Omkring et kabel vil der i driftsfasen permanent ske dræning i mindre omfang, hvilket vil være uheldigt for den naturlige vegetations genindvandring. Desuden kan den drænende virkning fra kabelgraven komme i konflikt med planerne om at etablere et Vandmiljøplan II område her, da de hydrologiske forhold kan påvirkes. Hvis der er en kraftig hydrologisk gradient og dermed vandbevægelse ned mod Gudenåen, kan det betyde en nedsat kvælstofnedbrydning, som ellers er formålet med at etablere nye vådområder efter Vandmiljøplan II. De detaljerede hydrologiske forhold, herunder vandbevægelse, er ikke undersøgt til bunds i Gudenådalene. En metode til at undgå den drænende effekt er anlæg af 1 m brede og ca. 2 m høje lerbarrierer på tværs af kabelgraven i hele bredden med 50 m's mellemrum. Dette nedsætter den drænende effekt betydeligt.

Derudover synes der ikke at være større problemer i driftsfasen, da man ved kabellægning undgår problemer med kollisionsrisiko med vandfugle i forbindelse med de mulige naturgenopretningsprojekter.

Der skal føres tilsyn med kablet via adgangsveje, som ikke er nødvendige at etablere permanent. Disse etableres efter behov som midlertidige køreveje.

Med hensyn til kablets evt. magnetfeltpåvirkning af vandlevende dyr, herunder fisk, henvises til vurdering under Mariager Fjord.

Afværgeforanstaltninger

Ved den detaljerede placering af knækmast eller kabelstation, navnlig på sydsiden af Gudenådalene, skal der tages størst mulige hensyn i forhold til naturinteresserne i området. Det er dog ikke muligt helt at friholde det gamle skovbryn, som bliver gennembrudt. Ved kabellægning bør tracéet generelt justeres, så lokaliteter med høj naturværdi ved Tebbestrup friholdes i muligt omfang.

Ved krydsning af dalen med luftledning bør mastefundamenterne forstærkes med henblik på fremtidig vanddækning. Afmærkning mod fuglekollision bør overvejes.

Etableres der et Vandmiljøplan II område i ådalen, skal det søges at afværge den drænende effekt ved hjælp af lerbarrierer i kabelgraven.



Haslund Skov

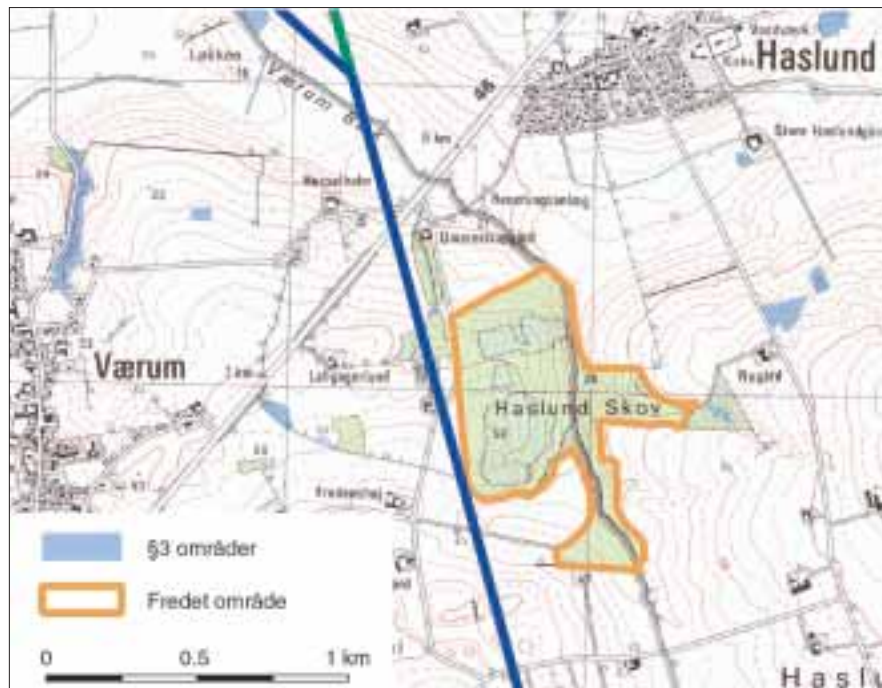
Eksisterende forhold

Haslund Skov er fredet på grund af en usædvanlig artsrig flora med arter, der er typiske for en kalkpræget næringsrig jordbund. Flere af plantearterne er sjældne, og nogle lokalt meget sjældne. Der er mange hulrugende fugle i skoven, som lever i de mange gamle løvtræer. I skoven vokser bl.a. fladkravet kodriver, der er meget sjælden i denne del af landet, aksrapunsel, lådden perikon og forskelligblomstret viol. Arealet af Haslund Skov er 35 ha.

Påvirkninger i anlægsfasen

Den yderste vestlige del af Haslund Skov, som ligger uden for det fredede område, vil blive gennemskåret af linieføringen i eksisterende tracé. En del af det er nåleskov. Ved brug af det nuværende tracé mindskes yderligere påvirkninger mest muligt. Anlægsarbejdet vil forstyrre stedets mange yngre fugle og dyrelivet i det hele taget.

Haslund Skov, central del.



Påvirkninger i driftsfasen

I driftsfasen forventes ingen yderligere påvirkning af skovens flora og fauna.

Afværgeforanstaltninger

Af hensyn til de mange ynglende fugle bør anlægsfasen lægges uden for disses yngletid, der strækker sig fra marts

Den fredede Haslund Skov tangeres af det nye anlæg i det eksisterende tracé.

til medio juli. Der må desuden ikke oplagres materiel m.v. tæt på eller i skovbrynet.



Vissing Bæk

Eksisterende forhold

Omkring Vissing Bæk er der dyrkede agre i bunden af ådalen. Skrænterne ned mod ådalen har en forholdsvis interessant flora, der dog visse steder bærer præg af gødsning. Nord for ådalen ligger et antal søer i de gamle lergrave ved Leca-fabrikken. Undergrunden består af plastisk ler, der byder på artsrig flora. Der yngler mange vandfugle og rovfugle i området. Søerne samt skrænterne syd for Vissing Bæk er omfattet af naturbeskyttelseslovens §3

Påvirkninger i anlægsfasen

Gravearbejder og kørsel vil ikke få væsentlig betydning for floraen, men placering af masterne i eller ved de gamle lergrave vil betyde en væsentlig forstyrrelse af fuglelivet.

Påvirkninger i driftsfasen

Der er både med det nuværende og fremtidige anlæg en væsentlig risiko for kollisioner for områdets ynglende vand- og rovfugle.



Ved Vissing Bæk ligger store råstofgrave.

Afværgeforanstaltninger

Af hensyn til de mange ynglende fugle, bør anlægsfasen lægges uden for disses yngletid (der strækker sig fra marts til medio juli).





Astrup Bæk og Spørring Ådal

Eksisterende forhold

Øst for Selling løber to vandløb Astrup Bæk og Spørring Å sammen. Spørring Ådal er i høj grad præget af den eksisterende motorvejskrydsning på en 20 m høj dæmning. Åen snor sig gennem dalen og engene, og på skrænterne er der flere løvkrat og småskove. Længs motorvejen er der desuden etableret regnvandsbassiner. Længs Astrup Bæk er der gødningspåvirkede overdrev.

Påvirkninger i anlægsfasen

Gravearbejder vil have en uheldig betydning for floraen ved Astrup Bæk, mens effekten vil være beskeden ved Spørring Å. Der vil dog være en risiko for tilsiltning af åen.

Påvirkninger i driftsfasen

I driftsfasen forventes ingen væsentlige yderligere påvirkninger af området i forhold til den, som motorvejen allerede har betydet.

Afværgeforanstaltninger

Masterne bør placeres så langt som muligt fra vandløbet og hvis muligt også fra de overdrevsprægede partier omkring Astrup Bæk.

6.2 STØJ

Der udvikles støj fra højspændingsanlægget - både i anlægsfasen ved anvendelse af entreprenørmaskiner m.v. og i driftsfasen, hvor ledninger udsender akustisk støj. Støjen i driftsfasen er ikke konstant, men afhænger bl.a. af spænding. Desuden påvirkes især ledningsstøjen af luftfugtigheden.

Metode

Højspændingsanlæg i drift

Støj fra ledninger i drift er beregnet vha. en støjberegningsmodel (EPRI 1982), og støj fra de eksisterende stationer er beskrevet ud fra direkte målinger (COWI 1994).

Udbredelsen af støjen fra det nye 400 kV højspændingsanlæg er derefter beregnet ved hjælp af den nordiske beregningsmodel for virksomhedsstøj og sammenlignet med de vejledende grænseværdier (Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1993). Beregningerne er kontrolleret ved efterfølgende målinger omkring transformere og luftledninger.

Antallet af støjbelastede ejendomme langs linieføringen inklusive varianter er opgjort ved optælling i en 85 m's zone set fra højspændingsanlæggets centerlinie - se afsnit 6.8.

Højspændingsanlæg under anlæg og skrotning

For støjpåvirkninger i anlægs- og skrotningsfasen er medtaget mere generelle betragtninger og erfaringer om støjudvikling fra forskellige entreprenørmateriel m.v.

Støj ved anlæg og skrotning

I anlægsfasen skal der etableres maste-fundamenter, trækkes luftledninger, graves kabler ned og anlægges kabelstationer. Dette vil betyde en del arbejde med entreprenørmaskiner, som udvikler støj. En typisk entreprenørmaskine vil give støjpåvirkning med en kildestyrke på ca. 105 dB under drift. Dette svarer til et støjniveau på 50 dB(A) i afstanden 110 m og 40 dB(A) i afstanden 300 m ved udbredelse over blødt plant terræn.

Desuden vil der være en del kørsel med lastvogne og terrængående materiel på tilkørselsvejene til arbejdspladserne i anlægsfasen, som også giver anledning til støjpåvirkning.

Ved skrotning af anlægget vil der være støjgener af samme omfang som ved nyanlæg.

For støj dannet ved anlægsarbejde gælder der i følge lovgivningen støjgrænser, som er noget højere end i driftsfasen. Dette skyldes, at entreprenørarbejdet flytter sig, efterhånden som arbejdet skrider frem, og der derfor kun vil være påvirkninger af enkeltejendomme i et begrænset tidsrum. Støjgrænser for natperioden lempes dog ofte ikke.

Højspændingsledninger støjer mest i fugtigt vejr, f.eks. ved let regn eller tåge.



Støj i driftsfasen

Ledningsstøj

Støj fra luftledninger kaldes corona-støj og stammer fra små elektriske udladninger omkring den enkelte leder. Støjen aftager med 3-4 dB, for hver gang afstanden til luftledningen fordobles.

Udbredelse og omfang af støj langs højspændingsledningen er beregnet for fugtigt vejr (let regn eller tåge), hvor støjen fra anlægget høres bedst. I tørt vejr er støjen meget lav og i praksis ikke hørbar.

Målingerne i tabellen gælder for en 1-2 år gammel luftledning. Det skal understreges, at støjen fra luftledninger langt fra er konstant, og afstandene i tabellen er beregnede gennemsnitsafstande.

Da støjkilden (= luftledningen) er højt placeret, påvirkes støjudbredelsen ikke særligt meget af terrænforholdene. I meget kraftig regn vil støjniveauet være højere end angivet, med 40 dB(A) i en afstand af ca. 250 m. Til gengæld vil der i kraftigt regnvejr være så høj baggrundsstøj, at støjen ikke bemærkes. Der vil desuden næppe opholde sig personer udendørs.

I henhold til miljøstyrelsens vejledning (nr. 5/1985) er der ingen generelle grænseværdier for denne type anlæg i det åbne land. Der bør foretages en konkret vurdering i hvert enkelt tilfælde. Det er dog almindelig praksis at fastsætte støjgrænser i landzone, som svarer til de vejledende grænser for blandet bolig- og erhvervsbyggeri. For virksomheder, der kører i døgn-drift, vil grænseværdien på 40 dB(A) i natperioden være den kritiske. Støjkurven for 40 dB(A) ligger i afstanden 85 m fra mastefoden, som det kan ses af tabellen.

Antallet af boliger, som i fugtigt vejr er belastet med støjniveauer over 40 dB(A) fra ledningsnettet (dvs. inden for 85 m zonen), er optalt for hver delstrækning for alle varianter og angivet i afsnit 6.8.

Stationsstøj

Der anlægges ikke nye transformerstationer i forbindelse med den nye 400 kV-forbindelse mellem Aalborg og Århus. Men der indgår som beskrevet i kap. 4 et antal eksisterende transformerstationer i anlægget. Støj fra stationer er således ikke en nyopstået miljøpåvirkning, men bidrager til de eksisterende støjforhold langs med højspændingsanlægget.

Støj ved stationerne stammer fra transformere og reaktorer. Denne støj forekommer i al slags vejr. Under typisk drift i perioden sidst på eftermiddagen er målt et lydeffektniveau fra en 400/150 kV transformer uden blæsere på 85 dB, med blæsere 93 dB og for en reaktor 91 dB. I en afstand på ca. 120 m fra reaktor og transformer med blæsere vil støjniveauet være ca. 40 dB(A) under udbredelse over plant blødt terræn uden afskærmning.

Støjniveau fra en transmissionsledning (1 x 400 kV (duplex) + 1 x 150 kV (simplex)) på en Donaumast. Der er målt i fugtigt vejr - afstanden er regnet fra mastefoden.

Afstand	Støjniveau (L_{Aeq})
25 m	45,6 dB
50 m	43,0 dB
85 m	40,1 dB
100 m	39,1 dB
150 m	36,2 dB
200 m	33,9 dB

Mulige afværgeforanstaltninger

Mulighederne for yderligere dæmpning af støjen fra ledningerne er begrænsede. Omkring isolatorer op-sættes allerede støjdæmpede (corona-dæmpende) bøjler, som lokalt reducerer støjen.

Det væsentligste redskab til at reducere generne er at placere anlægget så langt væk fra boliger som muligt.



6.3 LUFTFORURENING OG KLIMA

I forbindelse med anlæg, drift og skrotning af ledningsanlægget vil der ske udslip af luftforurenende stoffer, bl.a. fra nogle af de entreprenørmaskiner, som anvendes. Til gengæld vil opførelsen af anlægget give en vis reduktion af CO₂-udledningen, da energitransporten bliver mere effektiv på grund af mindsket energitab i ledningsnettet og dermed en mindre el-produktion.

Metode

Omfanget af luftforurening fra det nye højspændingsanlæg er vurderet ud fra erfaringstal for de relevante aktiviteter under anlæg, drift og skrotning for kulbrinter (HC), kulilte (CO), kuldioxid (CO₂), kvælstofoxider (NO_x) og svovldioxid (SO₂).

For driftsfasen er desuden udslip af ozon og svovlhexafluorid (SF₆) vurderet.

Betydningen for klimaet ved udslip af drivhusgasser fra anlægget er vurderet på baggrund af de ovennævnte beregninger af drivhusgasser.

Luftforurening

Anlæg og skrotning

De væsentligste udslip af luftforurenende stoffer i forbindelse med etablering og skrotning af dele af anlægget vil komme fra entreprenørmateriel og lignende. Dette består først og fremmest i udslip fra dieselkøretøjer samt evt. ophvirvling af støv på de enkelte arbejdspladser.

Det samlede aktivitetsniveau for anlægs- og skrotningsfasen er vanskeligt at estimere. Hvis der arbejder 1 - 2 maskiner med en motorstørrelse på 100-200 kW, fås et dagligt udslip af de luftforurenende stoffer på 4 kg kulbrinte (HC), 11 kg kulilte (CO), 1400 kg kuldioxid (CO₂), 27 kg kvælstofilter (NO_x) og 2 kg svovldioxid (SO₂). Udslippet af disse drivhusgasser er ikke af betydning og vil i øvrigt blive fortyndet. Udslippet



kan give lokale effekter men er set i et nationalt perspektiv forsvindende små mængder.

Udover udslip af drivhusgasser kan anlægsaktiviteterne give anledning til ophvirvling af støv. Dette vil skønsmæssigt kunne give størst virkning på tør jordbund i en afstand på op til ca. 100 m under normale vejrforhold.

For både drivhusgasserne og ophvirvlet støv er det vigtigt at bemærke, at arbejdspladserne etableres for en kort periode.

Der kan dannes små mængder ozon fra ledningsanlægget.

Det skal for god ordens skyld tilføjes, at der ud over de direkte aktiviteter med anlæg og skrotning af højspændingsanlægget også vil forekomme en række afledte udslip af luftforurenende stoffer ved bl.a. fremstilling og nedbrydning af materialer, som indgår i højspændingsanlægget.



Anlæggets drift

Når højspændingsanlægget er i drift, vil der dannes luftforurenende stoffer. Ved coroneffekten, hvor luftens iltmolekyler ioniseres på grund af det elektriske felt tæt ved spændingsførende dele, dannes ozon (O_3) i meget ringe mængder. EPRI (1982) anfører, at de dannede koncentrationer vanskeligt kan skelnes fra baggrundskoncentrationerne af ozon. Det må derfor skønnes, at ozondannelsen ikke vil være problematisk. Dannelsen af NO_x er mindre end for ozon EPRI (1982).

Klima

Drivhusgasser

Klimaet påvirkes af emissioner fra de såkaldte drivhusgasser, blandt andet CO_2 , som f.eks. dannes ved afbrænding af fossilt brændsel.

De elektriske tab i højspændingsanlæg er indirekte årsag til udledning af f.eks. drivhusgasser, idet en del af tabene dækkes med elproduktion på anlæg, der afbrænder fossilt brændsel. Forstærkninger af højspændingsnettet vil alt andet lige mindske energitabet i nettet, f.eks. ved anvendelse af højere spænding eller ledere med mindre elektrisk modstand. Et mindre energitab giver dermed også mindre CO_2 -udledning. Ved etablering af 400 kV-forbindelsen Aalborg - Århus kan der opnås en CO_2 -reduktion af størrelsesorden 60.000-70.000 tons pr. år efter 1998, hvor Vendsysselværkets blok 3 er gået i drift.

Kabellægning medfører øgede tab på ca. 700.000 kWh/år/km for et 400 kV-system. For et 150 kV-system er der tale om øgede tab på ca. 50.000 kWh/år/km. 1 kWh medførte i 1988 udslip af ca. 400 g CO_2 pr. kWh.

Forstærkninger af højspændingsnettet har ofte til formål at afhjælpe „flaskehalse“ i nettet, der er begrænsende for transporterne. Forstærkninger vil derfor give bedre forsyningsmuligheder og bedre adgang til produktionsenheder og udlandsforbindelser. Dermed er mulighederne til stede for øget udnyttelse af miljøvenlige produktionsanlæg og store miljøfordele som f.eks. mindre udledning af drivhusgasser. Afhængig af det ændrede produktionsmønster kan nettabene øges, men for det samlede elsystem vil der være store miljøgevinster.

Svovlhexafluorid, SF_6

SF_6 er en elektrisk isolerende gas, der bruges i højspændingsanlæg, blandt andet i afbrydere. SF_6 er en af de stærkeste drivhusgasser, der kendes, men den udledes i meget beskedne mængder og har derfor en marginal betydning sammenlignet med eksempelvis den generelle udledning af CO_2 , metan og CFC-gasser.

Fra et afbryderfelt, der indeholder SF_6 -afbrydere, vil der som et led i rutinemæssige afprøvninger forekomme udslip af SF_6 i størrelsesordenen 600 g hvert tredje år. 400 kV-ledningen har et afbryderfelt i Trige og et på Vendsysselværket. I forbindelse med havari, hvor højspændingsapparater med SF_6 sprænges, kan der ske emissioner af SF_6 og reaktionsprodukter heraf. I normal drift vil filtre på apparaterne tilbageholde reaktionsprodukter.

6.4 JORDFORURENING OG AFFALDSDEPOTER

Master, luftledninger og jordkabler i det åbne land giver udledning af visse stoffer til jordbunden. I anlægsfasen kan der ske afdækning og udledning af forurenende stoffer ved gravning i affaldsdepoter, fyldpladser eller andre områder med jordforurening. I driftsfasen drejer det sig især om udvaskning af forvitrede materialer fra højspændingsmaster, luftledninger og jordkabler. Det gælder zink, bly og cadmium fra master, aluminium fra luftledninger samt bly fra jordkabler.

Metode

Forekomsten af affaldsdepoter m.v. i en 500 m bred korridor omkring linieføringen er undersøgt ved hjælp af Nordjyllands og Århus Amters registrering af affaldsdepoter.

Udledninger i driftsfase især er behandlet ud fra undersøgelser af mastekorrosion (Elsam, 1993).

Forurening af jorden i anlægsfasen

Affaldsdepoter

Der er registreret et antal affaldsdepoter, fyldpladser og andre lokaliteter med risiko for jord- og grundvandsforurening, som ligger nærmere end 250 m fra linieføringen. Disse bør tages i betragtning ved den endelige placering af masterne, så forurening i anlægsfasen undgås.

- Nedlagt losseplads, ved Aalborg, tæt ved krydsningen af Limfjorden.
- Slaggedepot, I/S Nordkraft, vest for Klarup. Aktuell ved den østlige linieføring gennem Romdrup Ådal.
- Nedlagt losseplads, Reds Å, nordøst for Valsgård.

Ud over disse depoter findes en række nuværende og tidligere benzinstationer, små industrigrunde og lign. inden for korridoren.

Der er ikke registreret affaldsdepoter nær linieføringen i Århus Amt. I bakkerne øst for Vissing ligger en losseplads med lettere forurenet jord nær linieføringen, dog uden at berøre denne direkte.

Højspændingsanlægget giver kun risiko for forurening, hvis der placeres mastefundamenter i umiddelbar tilknytning til en forurenet grund, altså på et detaljeringsniveau, der først fastlægges under detailprojekteringen. Der kan dels ske spredning af forurenet jord direkte ved jordarbejdet. Dels kan forureningen spredes ved midlertidig grundvandssænkning.

Risikoen kan imødegås ved så vidt muligt at undgå master på og ved forurenede grunde, og ved passende foranstaltninger, herunder at forurenet jord udpeges og deponeres forsvarligt.

Forurening af jorden i driftsfasen

Master

Højspændingsmasterne er lavet af konstruktionsstål, der som korrosionsbeskyttelse er varmeforzinket. Zinklaget vil med tiden nedbrydes (forvitre) til zinksalte, der ved nedvaskning kan give et forhøjet niveau af zink i jorden og jordvandet omkring masten.

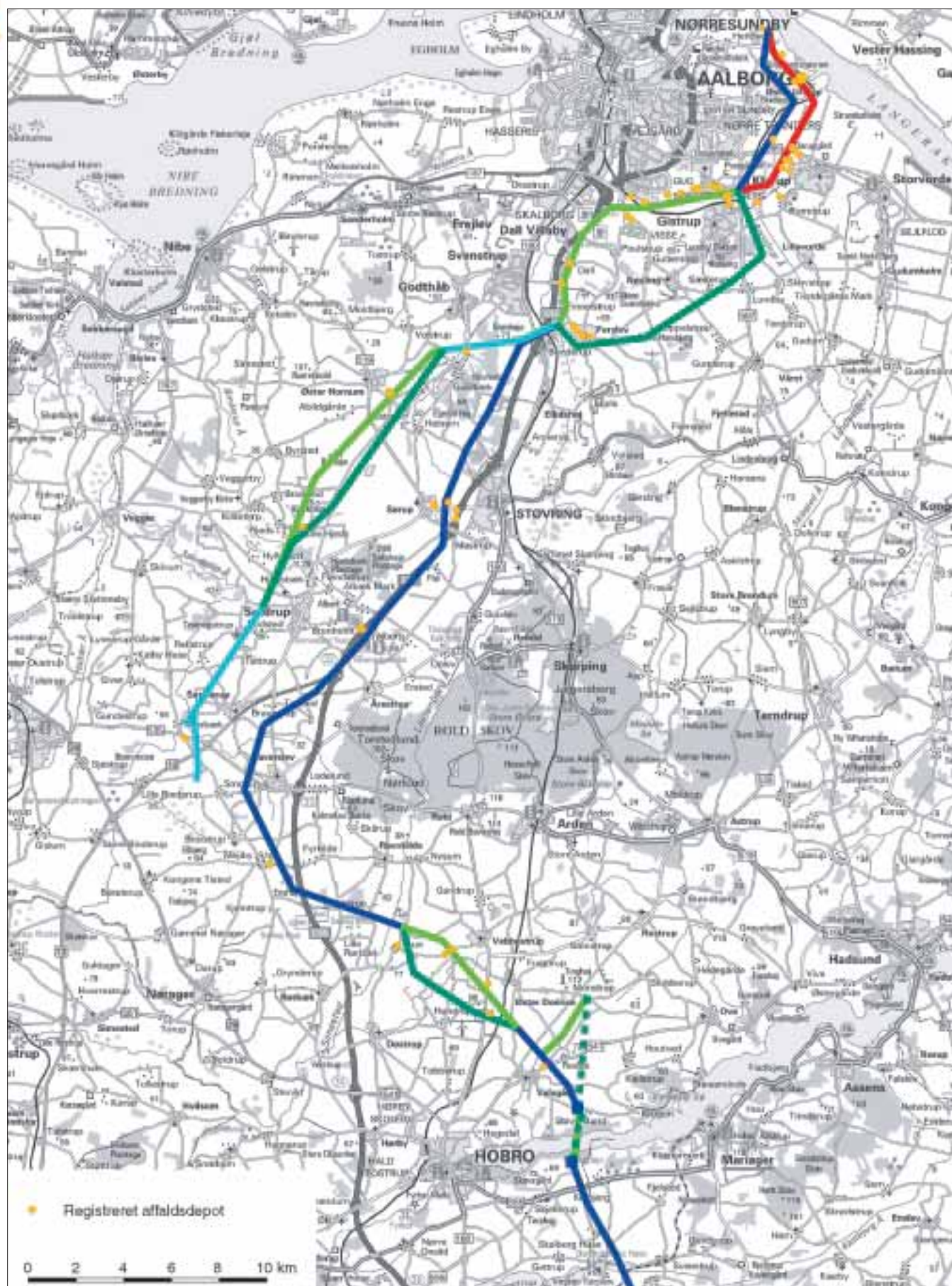
Zink

En zinkgalvaniseret elmast af Donautypen afgiver ca. 3 kg zink per år, svarende til ca. 60 kg Zn over en 20-års periode. (Elsam, 1993).

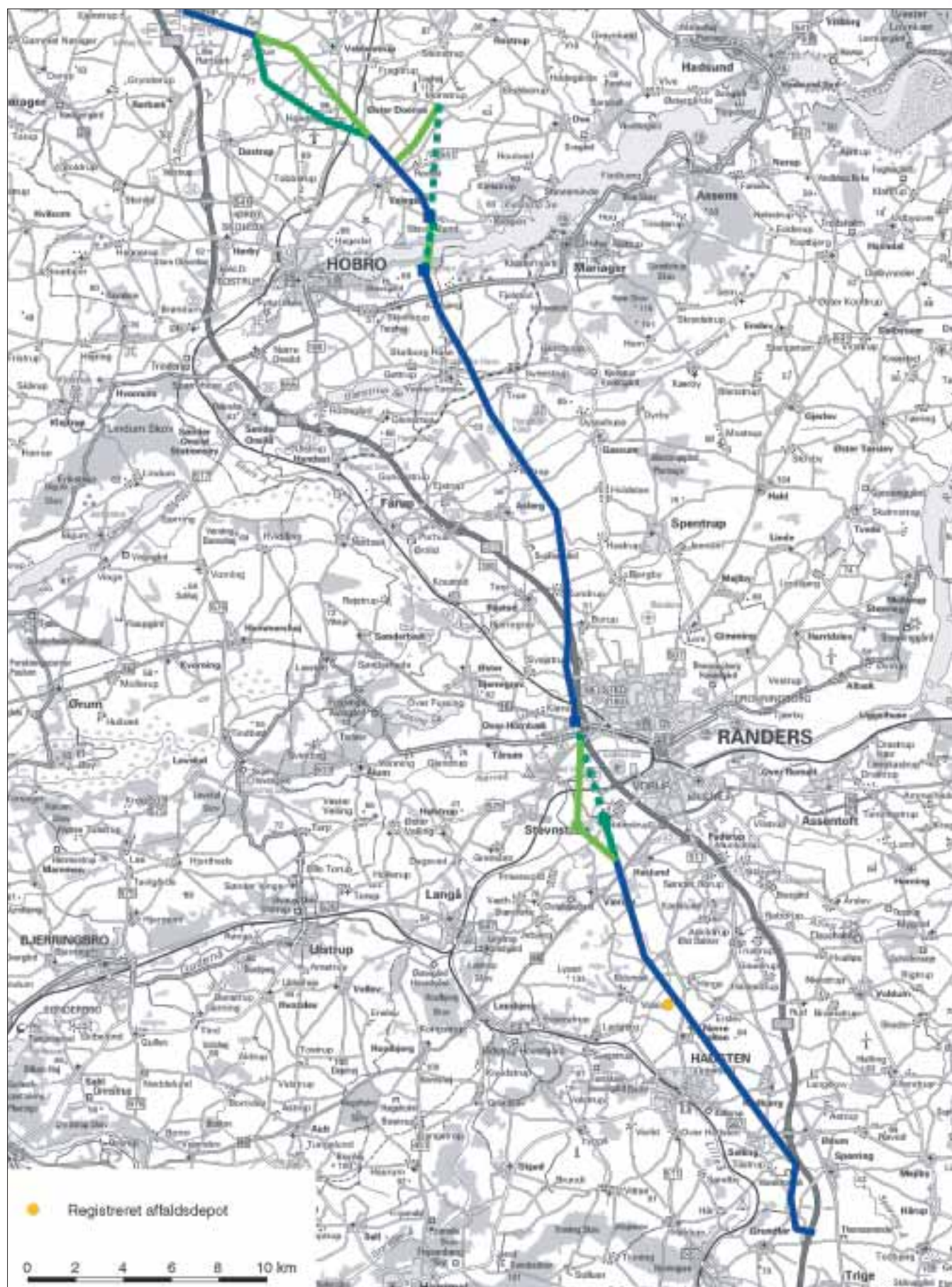
Elsam har foretaget en række undersøgelser af zink under 400 kV master. Undersøgelserne viste, at der under masten er betydelige overkoncentrationer af zink i forhold til baggrunds-niveauet i jord. Baggrunds-niveauet vil antageligt nås i en afstand af 15 - 20 m fra mastens periferi.

Zink er livsnødvendigt i moderate doser for både planter, dyr og mennesker, men kan i store doser give skadevirkninger. Planteskader som følge af zink er ikke observeret i Danmark, og der er ikke rapporteret om planteskader i forbindelse med zinkudvaskning fra elmaster. Det er dog sandsynligt, at planter, der vokser umiddelbart omkring højspændingsmaster, har forhøjet indhold af zink. Da dette kun gælder på et meget begrænset areal, vil afgrøden herfra blive opblandet med en større mængde upåvirket materiale ved almindelig landbrugspraksis.

Med de mængder af zink der frigives fra højspændingsmaster vurderes det som usandsynligt, at nogen mennesker udsættes for mere end den anbefalede daglige indtagelse (ADI), med mindre man udelukkende lever af grøntsager og kornprodukter, der er dyrket lige under masteanlæg. Skadevirkninger i form af mavekrampe, kvalme og opkastninger, kan først forventes ved indtagelse af store mængder (10-15 gange ADI).



Registrerede affaldsdepoter eller fyldpladser langs med linieføringen for 400 kV Aalborg - Århus i Nordjyllands Amt.



Registrerede affaldsdepoter eller fyldpladser langs med linieføringen for 400 kV Aalborg - Århus i Århus Amt.

Andre metaller

Zinkproduktet indeholder små koncentrationer af en række andre metaller. Størrelsesordenen er angivet i tabellen, hvor også den årlige udvaskning er beregnet, idet det antages at den forholdsmæssigt svarer til udvaskningen af zink.

Metal:	Indhold (%)	Årlig udvaskning pr. mast (g)
Bly	0,3 - 0,7	< 500
Cadmium	0,001 - 0,003	< 10
Jern	0,03 - 0,04	< 100
Aluminium	0,0003 - 0,0005	< 10
Tin	0,07 - 0,2	< 200
Kobber	0,01 - 0,02	< 100
Nikkel	0,0008	< 10

Det er ikke sandsynligt, at disse mængder vil resultere i påviseligt forhøjede koncentrationer af metallerne i jord og planter under masterne.

Aluminium fra luftledere

Luftledere er fremstillet af aluminium med en kerne af stål. Der kan ske en udvaskning af aluminium i form af aluminiumhydroxider og -oxider. Det er ikke muligt at beregne udvaskningen af aluminium på baggrund af eksisterende viden.

Næst efter ilt og kisel er aluminium det mest almindelige grundstof i jord, som indeholder i størrelsesordenen 5 - 10 % aluminium. Udvasket aluminium vil i jorden blive omdannet til de kemiske former, som i forvejen er fremherskende, afhængigt af de jordkemiske forhold, herunder pH-forholdene.

Aluminium har en vis opløselighed i meget sure jorde, hvor der derfor kan forekomme planteskader, mens det har ringe opløselighed omkring neutralt pH. Disse ændringer vil imidlertid finde sted, uanset om der er sket en yderligere tilførsel fra højspændingsanlægget.

Det vurderes dermed som usandsynligt, at udvaskning af aluminium fra luftledninger vil føre til målbare effekter.

Jordkabler

Bly

Afhængig af den valgte kabeltype, kan kablerne indeholde en blykappe svarende til ca. 10 kg bly pr. løbende meter - eller 10 tons pr. km. Der foreligger ikke undersøgelser over om-

fanget af en eventuel frigivelse af bly fra kablerne til jordmiljøet. Da kablets blykappe er dækket af stål og PEX (polyethylen), vil frigivelsen af bly sandsynligvis være særdeles lav og uden betydning for det omgivende miljø.

Olie

Nyere kabler (PEX-kabler) indeholder ikke olie, i modsætning til ældre kabeltyper, og en væsentlig potentiel forureningskilde er hermed elimineret.

Forurening af jorden i skrotningsfasen

Når anlægget er udtjent, nedtages master og luftledninger til skrotning eller genanvendelse af metallerne og frembyder dermed ikke yderligere belastning af jordmiljøet. Betonfundamentene enten fjernes og deponeres eller nedknyttes for genanvendelse. De kan evt. blive stående efter aftale med lodsejeren. I ingen af tilfældene frembyder fundamentene yderligere belastning af jordmiljøet.

Søkabler og jordkabler forventes at blive taget op, når de er udtjente, og optagningen må forventes at give miljøeffekter af samme størrelse som ved nedlægningen. Praksis for jordkabler har hidtil været at lade dem ligge, når de var udtjente, hvis ikke de var til gene. Genbrugsværdien i 400 kV-kablerne vil dog formentlig gøre det attraktivt at optage dem, når de er udtjente. Kablerne kan skrottes i Danmark på godkendte anlæg, og metaller og plast udvindes og genbruges.

6.5 FORURENING AF OVERFLADEVAND

Placering af højspændingsmaster, luftledninger og jordledninger i det åbne land kan påvirke overfladevand (vandløb og søer). Det drejer sig især om udvaskning af korrosionsprodukter fra anlægget. I anlægsfasen kan der desuden ske udledning af forøgede mængder opløst materiale samt silt og ler på grund af gravearbejde og kørsel. Overfladevandet bliver påvirket midlertidigt eller permanent gennem dræning, der også kan resultere i okkerbelastning.

Metode

Art og muligt omfang af forurening af overfladevand er belyst ud fra oplysninger om dræningsforhold, emissioner fra ledningsanlæg i etablerings-, drifts- og skrotningsfaserne samt oplysninger om afstrømningsforhold.

Virkningerne af tilførsel af forurenende stoffer fra anlægget er bedømt i forhold til de enkelte recipienters økologiske følsomhed og eventuelle kvalitetsmålsætninger.

Anlæggets påvirkninger

Miljøfremmede stoffer

Stoffer, der udvaskes fra master og ledninger, kan blive ført til småvandløb og søer, enten direkte gennem overfladeafstrømning, gennem dræn eller afvandingsgrøfter, eller gennem jorden til grundvandsmagasinerne og derfra videre til overfladevandet.

Zink fra master

De væsentligste forureningskomponenter i vandet, der strømmer fra ledninger og master, er tungmetaller, hovedsagelig zink, som nævnt i forrige afsnit. Zink opløst i vand er giftigt for fisk, men giftigheden afhænger af vandets hårdhed.

Der er fastsat en kvalitetsgrænseværdi for zink i ferskvand på 0,11 mg/l. Baggrundskoncentrationen i ferskvand er ca. 0,01 mg Zn/l.

På grund af fortyndingen får den givne belastning fra masterne kun betydning i de mindste vandløb med meget lav

vandføring. Hvis man antager, at en mast er placeret så tæt på et vandløb, at hele den afgivne zink-mængde tilføres vandmiljøet, vil en middelvandføring på 1 l/sek. i vandløbet give en gennemsnitlig koncentrationsforøgelse på ca. 0,1 mg Zn/l.

I praksis vil hovedparten af zinken imidlertid blive tilbageholdt i jordbunden, og derved reduceres udledningen, blot masten er placeret få meter fra overfladevandet.

Øvrige metaller fra master

Ud fra opgørelsen i forrige afsnit vurderes de øvrige metaller, som udvaskes i spormængder ved forvitring, at være uden miljømæssig betydning for overfladevand.

Aluminium i luftledninger

Som nævnt ovenfor er effekter af aluminium fra luftledninger lidet sandsynlige, selvom der endnu ikke findes undersøgelser af mængder og hastighed af nedbrydningen af kabelmaterialet.

Dræning

Ved anlæggelse af mastefundamenter kan der blive behov for dræning af fugtigbundsområder som f.eks. ferske enge og moser. Afvandingen vil oftest være af midlertidig karakter i anlægsfasen, som for hver enkelt mastefundament drejer sig om 1,5 uge. Der drænes til 2 m under terræn. Ved anlæggelse af et mastefundament vil eventuelle organiske aflejringer blive gravet væk, og der etableres en sandbanke som fundament. Når masten først er etableret, lader man grundvandet stige igen til det normale niveau. Hvis området, hvor masten skal etableres, er meget vådt, forkortes længden af anlægsfasen mest muligt.

Ændringen i drænforholdene kan dog være af permanent karakter i driftsfasen, f.eks. ved omlægning af allerede eksisterende dræn.

Højspændingsanlæg bør ikke stå for tæt på vandløb og småsøer.



Jordkabler

Ved lægning af jordkabel graves en rende med en bredde på ca. 1 m og 2 m dyb pr. kabelsystem, som kablerne skal ligge i. Renden fyldes bl.a. med sand og kan derfor virke som dræn ved en kraftig hydrologisk gradient. Ved anlæg i Gudenådalen bliver den anlagte kabelgrav med begge systemer ca. 14 m bred. Dette kan alt efter de hydrologiske forhold give en væsentlig ændring i vandbalancen i området og kan påvirke eksempelvis naturområder som ferske enge og småsøer m.v. Hvis der forekommer okkerpotentielle jorde, kan øget dræning give problemer med okkerudvaskning.

Dannelse af okker

Dræning og afvanding kan give problemer for overfladevandkvaliteten, hvis jordbunden indeholder pyrit eller andre reducerede jernminerale. Når

grundvandsspejlet sænkes, bliver mineralerne iltet, og der dannes svovlsyre og opløst jern, der kan trænge ud i vandløbet. Her ilttes det opløste jern, og der dannes okker. Okker hæmmer det naturlige plante- og dyreliv i vandmiljøet, når det udfælder på overfladen af dyr og planter. Desuden bidrager okkerudvaskningen til at forsure vandløbet.

Okkerpotentielle jorder

Af de 213.000 ha vådbundsarealer, der findes i Nordjyllands Amt, er 13,6% okkerpotentielle (Miljøstyrelsen 1984). Der kan udpeges følgende okkerpotentielle områder i Nordjyllands Amt, der er relevante for den aktuelle linieføring:

- Nord for Mariager Fjord, Valsgård Bæk og Kielstrup Sø - over ca. 50% af prøverne er stærkt forsurede.
- Ved Sønderup Å og Haverslev Bæk - mellem 20-50% af prøverne er stærkt forsurede.
- Langs Guldbæk mellem Støvring og Svenstrup - ikke over 20% er forsurede.

Der er ikke foretaget en tilsvarende kortlægning af Århus Amt.

Dræning af ferske vådområder

Ud over problemer med okkerdannelse vil dræning ændre på vandbalancen i de naturområder, som berøres. Er der tale om ferske enge og moser, kan de økologiske forhold ændres så meget, at disse naturtyper helt ødelægges, og det karakteristiske plante- og dyreliv forsvinder og erstattes med mere tørketålende arter.

Anlægsfasen

Jordarbejderne i anlægsfasen med bl.a. midlertidig oplagring af jord kan, hvis der forekommer store mængder nedbør i anlægsfasen, betyde en u hensigtsmæssig høj udledning af suspenderet stof (silt, ler). Dette kan aflejres som belægninger på planter og dyr og kan føre til tilslamning af fiskenes gydebanker. På grund af arbejdets begrænsede omfang har dette dog kun betydning i de mindste vandløb.

Afværgeforanstaltninger

Miljøfremmende stoffer

Af hensyn til zinkudvaskningen bør master ikke placeres umiddelbart op ad vandløb med ringe vandføring, hvis disse er målsat med generel eller skærpet målsætning. Masterne bør generelt ikke placeres nærmere end 20 m fra vandløb eller småsøer med ringe vandudskiftning.

Dræning og okker

Inden anlægsarbejdet sættes i gang, er det vigtigt at analysere pyritindholdet i jordbunden, hvis en midlertidig eller permanent dræning er nødvendig. Der bør tilstræbes, at anlæg i okkerpotentielle områder placeres inden for arealer med mindst muligt dræningsbehov. Desuden bør evt. dræning ske uden for fiskens gydeperiode.

Kabelgravens eventuelle drænende effekt kan afværges ved placering af 1 m brede lerbarrierer på tværs af kabelgraven for hver 50 m.

Anlægsfasen

Midlertidig oplag af jord m.v. i anlægsfasen bør ske så langt væk fra overfladevand som muligt.



Okkerbelastet vandløb.

6.6 FORURENING AF GRUNDVAND

Placering af højspændingsmaster og luftledninger i det åbne land kan give risiko for nedsivning af metaller til grundvandet. Det drejer sig om de samme metaller beskrevet for jord og overfladevand.

Metode

Risiko for forurening af grundvand er belyst ud fra oplysninger om forurening fra ledningsanlæg i etablerings-, drifts- og skrotningsfaserne samt oplysninger om jordbunds- og grundvandsforhold mellem Aalborg og Århus.

Påvirkning af grundvandskvaliteten ved eventuel tilførsel af forurening fra anlægget er bedømt i forhold til eksisterende og mulige fremtidige vandindvindingsoplande.

Virkninger på grundvand

Højspændingsmasterne langs linieføringen vil stå få meter ($< 5-7$ m) over grundvandsspejlet. De mest sårbare strækninger mellem Aalborg og Århus i forhold til grundvandsinteresserne findes især ved drikkevandsboringer og i sårbare indvindingsoplande.

De metaller, der frigives fra anlægget ved forvitring, er zink og aluminium. Om metallerne når grundvandsmagasinet, vil afhænge af de fysiske og kemiske forhold i jorden - herunder nedsivningshastighed, jordens tilbageholdelseevne og dybden til grundvandsspejlet.

Zink

Tilbageholdelsen af zink i jorden er primært afhængig af pH, og omfanget af tilbageholdelsen eller adsorptionen kan vurderes ud fra den såkaldte adsorptionskoefficient, som beskriver fordelingen af et stof mellem vand- og jordfasen.

For de mest zinkbelastede partier omkring mastefundamentene er det beregnet, at zink-koncentrationen i nedsivende jordvand kan overskride grænseværdien for drikkevand ved lav pH.

Jordbundsforholdene langs traceet har dog overvejende en sammensætning, der gør, at eventuel sur Zn-holdig jordvand vil pH-reguleres således, at Zn fælder ud igen. På enkelte lokale strækninger med kalkfrie sandede jorde kan der være begrænset risiko for punktvis belastning af overfladenært grundvand.

Zinknedsivning fra mastefundamenter vurderes ikke på strækningen Århus-Aalborg at udgøre nogen risiko for drikkevandskvaliteten.

Metaller fra luftledninger

Luftledninger består af aluminiumsledere med stålkerne. Det kan ikke udelukkes, at der i forbindelse med

sur nedbør kan ske en forvitring og opløsning af aluminium og afstrømning til jordoverfladen. En eventuel påvirkning af grundvandet forudsætter imidlertid, at aluminiummet forbliver opløst under nedsivning til grundvandsspejlet. Da aluminium kun er opløseligt ved meget lave ($\text{pH} < 5,5$) eller høje pH værdier, er det alene ud fra denne betragtning ikke sandsynligt, at aluminium fra luftledninger kan påvirke kvaliteten af overfladenært grundvand.

Afværgeforanstaltninger

Der er ikke peget på konkrete afværgeforanstaltninger, da påvirkningen vurderes at være ubetydelig.

Mindre drikkevandsboringer er sårbare over for anlægsarbejde.



6.7 ELEKTROMAGNETISKE FELTER

Højspændingsanlæg skaber både et elektrisk felt og et magnetfelt i de umiddelbare omgivelser. Der er rejst tvivl om magnetfeltets påvirkning af mennesker og dyr, og dette er derfor diskuteret som et muligt miljøproblem.

Elektromagnetiske felter fra højspændingsanlæg Elektrisk felt

Elektriske felter findes omkring enhver elektrisk ladet genstand, dvs. omkring alle objekter, der har en elektrisk spændingsforskel til omgivelserne. Styrken afhænger direkte af spændingsforskellen.

Derimod er det elektriske felt praktisk taget uafhængigt af den øjeblikkelige energitransport i anlægget.

Elektriske feltstyrker aftager hurtigt med afstanden til en spændingsførende ledning, og afskærmes ofte af lokale forhold som terræn og bygninger eller andre konstruktioner.

Der er ikke fundet tegn på, at det elektriske felt giver sundheds- eller miljörisici uden for sikkerhedszonen umiddelbart omkring lederen.

Magnetfelt

Magnetfelter forekommer omkring alle ledere, der fører strøm, og feltstyrken vokser proportionalt med strømstyrken. Det vil sige, at magnetfeltet er afhængigt af den øjeblikkelige energitransport (strømbelastningen) og dermed varierer betydeligt i tid og mellem forskellige anlæg af samme type, afhængigt af driftsforholdene.

Magnetfeltet aftager med afstanden fra de strømførende installationer. For et trefaset højspændingsanlæg afhænger udbredelsen stærkt af udformningen.

I modsætning til det elektriske felt påvirkes magnetfeltet kun i ringe grad af omgivelserne og trænger derfor næsten upåvirket ind i f.eks. bygninger.

For jordkabler, hvor de strømførende ledere er placeret meget tæt ved hin-

anden, aftager magnetfelterne i højere grad med afstanden, bl.a. fordi felterne fra de tre faseledere i større afstand i højere grad ophæver hinanden. Magnetfeltets størrelse afhænger kraftigt af afstanden mellem de enkelte faseledere og til en vis grad af nedgravningsdybden.

Magnetfeltet kan beskrives ved den magnetiske induktion, som måles i enheden Tesla (T).

Ekstremt lavfrekvente felter

De felter, der dannes omkring vekselstrømsanlæg, har samme frekvens som strømmen. I Europa er frekvensen 50 Hz. Felterne hører dermed til i det område, der kaldes ekstremt lavfrekvente felter (ELF).

Til forskel fra disse kan nævnes højfrekvente felter fra f.eks. radiosendere, mikrobølgeovne og visse andre apparater. Endelig findes der konstante felter i miljøet, hvoraf jordens naturlige magnetfelt er det mest kendte.

Virkningen på omgivelserne er af meget forskellig karakter for de forskellige frekvensområder.

Felter i boliger og miljøet i øvrigt

Elektrisk felt i boliger

I boliger vil der være et elektrisk felt fra elektriske installationer og apparater. Elektriske felter afskærmes af elektrisk ledende materialer. Almindelige bygningskonstruktioner vil svække det elektriske felt kraftigt. Huse angives at skærme udefra kommende elektriske felter med ca. 90 % (SEIIS 1993a). Boligens indre vil således blive delvis afskærmet af murværket mod elektriske felter fra ydre højspændingsledninger.

Magnetfelt i boliger

Der vil ligeledes være et magnetfelt fra boligens elektriske installationer og apparater (SEIIS, 1993a). På grund af små strømstyrker i boligerne, vil magnetfeltet være meget lavt få meter fra objektet. Til gengæld kommer brugeren ofte tæt på kilden.

Magnetfeltet i boliger med en netspænding på 220 volt (Danmark) ligger således omkring 0,04 μ T (SEIIS, 1993a) - 0,07 μ T (Skotte 1994). Dette gælder for boliger uden højspændingsledninger i nærheden.

I hjem tæt ved højspændingsledninger har en undersøgelse vist, at feltet i gennemsnit var 0,29 μ T med betydelig spredning i målingerne. Gennemsnitsafstanden til tracéet var 23 m, og gennemsnitsbelastningen på ledningerne var 290 A (Skotte 1994).

Jordens magnetfelt udgør en betydelig baggrundspåvirkning, af størrelsesorden 70 mT. Da det er et konstant felt, kan man imidlertid ikke antage, at det påvirker på samme måde som 50 Hz-felter.

De største påvirkninger af mennesker med elektromagnetiske felter sker generelt i arbejdsmiljøssammenhæng.

Anlæggets mulige virkninger på mennesker

Der har i de sidste 20 - 30 år været publiceret adskillige rapporter om biologiske effekter af elektriske og magnetiske felter. Det til trods er der stadig en usikkerhed om sundhedsrisikoen ved ophold i nærheden af anlæg og apparater, der udsender elektromagnetiske felter.

En række epidemiologiske undersøgelser har vist et statistisk sammenfald mellem elektromagnetiske felter og visse sygdomsformer. En af de mest omtalte er sammenhængen mellem højspændingsanlæg og forekomsten af leukæmi hos børn. Det er ikke alle undersøgelser, der bekræfter en sådan sammenhæng, hvorfor der stadig er en vis usikkerhed om resultaterne.

Der findes også en række dyreforsøg, der påviser forskellige effekter af elektromagnetiske felter, bl.a. hypersensitivitet, neurologiske reaktioner og effekter på reproduktionsapparatet. Resultaterne er dog ikke entydige.



Sundhedsministeriets ekspertgruppe vedrørende ikke-ioniserende stråling udgav i 1993 en udredning af tilgængelig viden om sundhedseffekter (SEIIS 1993a). Resultaterne herfra er sammenfattet nedenfor og opdateret med nyere undersøgelser fra den internationale litteratur. Desuden gennemgås andre sundhedseffekter ud over kræft.

Sygdomme

Det største indsatsområde i forskningen omkring sundhedseffekter af elektromagnetiske felter er risikoen for kræft.

Sundhedsministeriets ekspertgruppe vurderede i 1993, at de foreliggende epidemiologiske undersøgelser støtter antagelsen om, at der er øget risiko for kræft hos børn med bolig nær højspændingsanlæg, men at datausikkerheden ikke kan udelukke, at de statistiske sammenfald skyldes tilfældigheder.

Resultaterne fra senere studier ændrer ikke ved ekspertgruppens vurdering af risikoen for kræft hos børn. For voksne tyder bopælsstudierne ikke på en øget risiko for kræft.

Desuden undersøgte ekspertgruppen i 1993 risikoen for kræft ved udsættelse for ekstremt lavfrekvente magnetiske felter i *arbejdsmiljøet*. Gruppen fandt, at mistanken om sammenhæng mellem leukæmi og magnetiske felter var styrket, men at der i de nyeste undersøgelser ikke var overensstemmelse mellem resultaterne.

Resultaterne fra erhvervsrelaterede undersøgelser *efter* 1993 er heller ikke entydige. En del undersøgelser tyder på forhøjet risiko for visse kræftformer, bl.a. leukæmi hos mennesker, som i deres arbejde er udsat for høje elektromagnetiske felter. Andre undersøgelser viser ikke en sådan risiko. De epidemiologiske studier efter 1993 ændrer således ikke ved ekspertgruppens vurdering af risikoen.

Der er imidlertid en række forhold ved alle undersøgelserne, der gør, at resultaterne ikke tillader endelige

konklusioner om årsagssammenhængen mellem kræft og elektromagnetiske felter. Det skyldes ofte vanskeligheden ved at fastslå eksponeringen, og i mange tilfælde også, at datamaterialet har været lille.

Andre sundhedseffekter

Der er rapporteret om risiko for reproduktionsskader ved udsættelse for elektromagnetiske felter, herunder spontan abort og fosterskader. Resultaterne kan hverken be- eller afkræfte mistanken om sammenhæng mellem forældres eksponering før og under graviditeten og skader på fostre eller børn, men de seneste års resultater svækker mistanken om denne sammenhæng.

Endelig er der foretaget undersøgelser af formodede psykiske og neurologiske effekter, herunder el-overfølsomhed, nedsat hjertefrekvens, hovedpine og depressioner. Undersøgelserne giver ikke noget samstemmende billede, og der kan ikke drages entydige konklusioner. Dog synes der at være en klar sammenhæng mellem eksponering for højspændingsanlæg og forekomsten af en meget sjælden hjernesygdom: amyotrof lateral sclerose. Det vides dog endnu ikke, om dette skyldes elektromagnetiske felter eller udsættelse for strømstød.

Status for eksisterende videngrundlag

På basis af ekspertgruppens to redegørelser vurderede Sundhedsstyrelsen i 1993, at der ikke var tilstrækkeligt dokumentation for, at magnetfelterne omkring højspændingsanlæg kan betegnes som kræftfremkaldende hos børn. Desuden vurderede Sundhedsstyrelsen, at den mulige øgede risiko kun var lille, baseret på et skøn over kræfttilfælde forårsaget af højspændingsanlæg, sammenlignet med livstidsrisici som trafikulykker, radon i boliger og passiv rygning.

På grundlag af dette og det videnskabelige grundlag i almindelighed konkluderede Sundhedsstyrelsen, at der ikke er videnskabeligt grundlag for at fastsætte grænseværdier for magnet-

felteksponering fra højspændingsanlæg, eller at forandre regler for de eksisterende højspændingsanlæg.

For nyanlæg har Sundhedsstyrelsen anbefalet, at man, ud fra et forsigtighedsprincip, tilstræber at undgå linieføringer af vekselstrøms - højspændingsanlæg tæt på bebyggelser. Begrebet "tæt på" forudsættes at bero på en pragmatisk sammenligning med påvirkningen i hjem med almindelige elektriske installationer.

Nyere undersøgelser

Undersøgelser publiceret siden 1993 har hverken be- eller afkræftet antagelserne om sundhedsrisici endeligt, men har bidraget til at indkredse deres mulige omfang.

Hypotesen om en sammenhæng mellem eksponering for elektromagnetiske felter og forekomsten af kræft er svækket, - særlig inden for området leukæmi hos børn. Samtidig vurderes det, at visse neurologiske sygdomme muligvis er sammenhængende med enten elektromagnetiske felter eller strømstød.

Undersøgelser af erhvervsmæssig udsættelse for elektromagnetiske felter i det lavfrekvente område viser ikke en klar øget risiko for kræft, selvom der er blevet observeret tendens til øget risiko for leukæmi og til øget risiko for hjernekræft. En dansk undersøgelse har dog ikke fundet øget risiko for disse kræftformer blandt mere end 30.000 danske ansatte i elindustrien.

Den epidemiologiske viden kan ikke stå alene, og afklaringen af de mulige sundhedseffekter vanskeliggøres af, at der mangler en veldokumenteret biologisk teori, der kan forklare, hvordan de meget energisvage felter kan fremkalde kræftforandringer i humane celler.

Med den nuværende samlede viden er det fortsat ikke muligt at karakterisere elektromagnetiske felter i det lavfrekvente område som kræftfremkaldende, hverken for børn eller voksne.

Feltpåvirkningen fra det aktuelle anlæg

Da det elektriske felt ikke har praktisk betydning for miljøet (bortset fra afledte støjeffejder, se afsnit 6.2), er dette afsnit koncentreret om magnetfeltet.

Luftledninger

Magnetfeltet omkring ledningsanlæg er veldefineret og kan vurderes ud fra beregninger for de respektive udformninger. Det aktuelle felt er proportionalt med strømstyrken, og feltpåvirkningen over et tidsrum afhænger derfor af de konkrete driftsforhold.

Udformning

For udformningen gælder, at jo mindre afstanden er mellem faserne, jo mindre bliver feltet, fordi faserne felter modvirker hinanden. Spændingen sætter imidlertid en grænse for, hvor tæt man kan placere faserne. Herved bliver placering i trekant særlig fordelagtig, når det gælder begrænsning af magnetfeltet.

Driftsforhold

Driftsforholdene omfatter de skiftende situationer med forskellige kraftværksenheder i drift, og et forbrug, der varierer gennem døgnet, ugen og året.

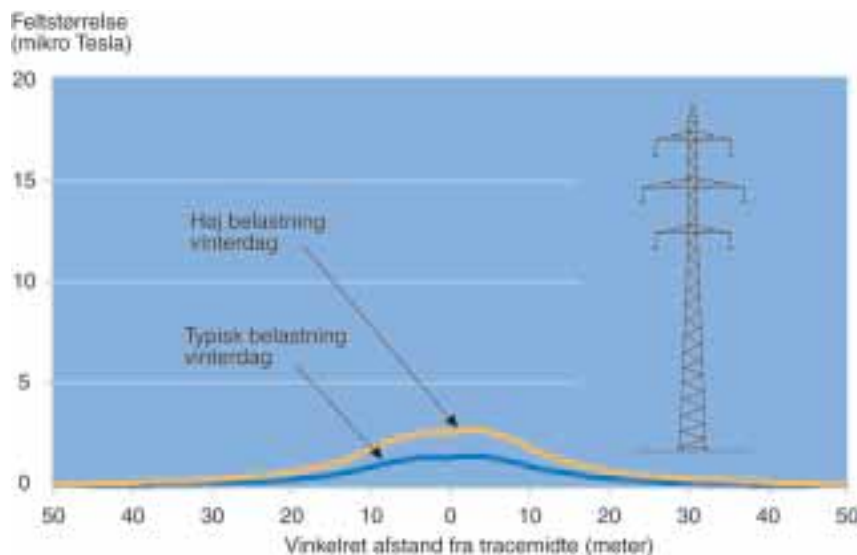
Højspændingsanlæg designs til en væsentlig højere kapacitet end deres normale transport. Det gælder ikke mindst for 400 kV-nettet. Det skyldes dels de varierende behov og dels, at systemet altid opbygges med reservekapacitet af hensyn til forsynings-sikkerheden. Der kan således optræde højere magnetfelter i perioder, men også lavere, når transporten er ringe.

Hyppigheden af forskellige driftssituationer kan ikke forudsiges, da den afhænger af udviklingen i forbrug og produktionsforhold samt fremtidige leveringsaftaler.

Af andre driftsforhold kan nævnes, at magnetfeltet øges, når strømstyrken ikke er ensartet for de tre faser, og at strøm i jordtrådene kan øge feltet i et begrænset omfang. Under normale

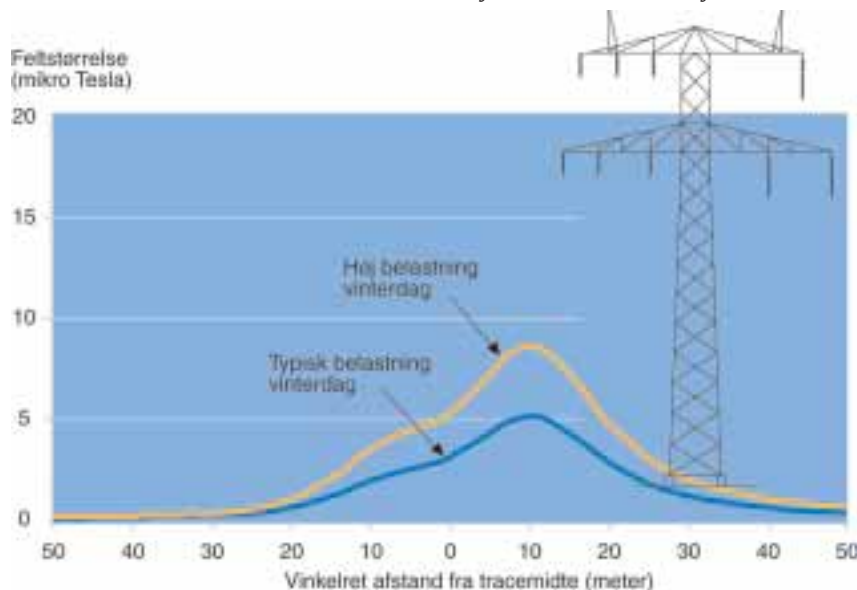
forhold kan der ses bort fra disse påvirkninger. For højspændingslinier med mere end et system har forholdet

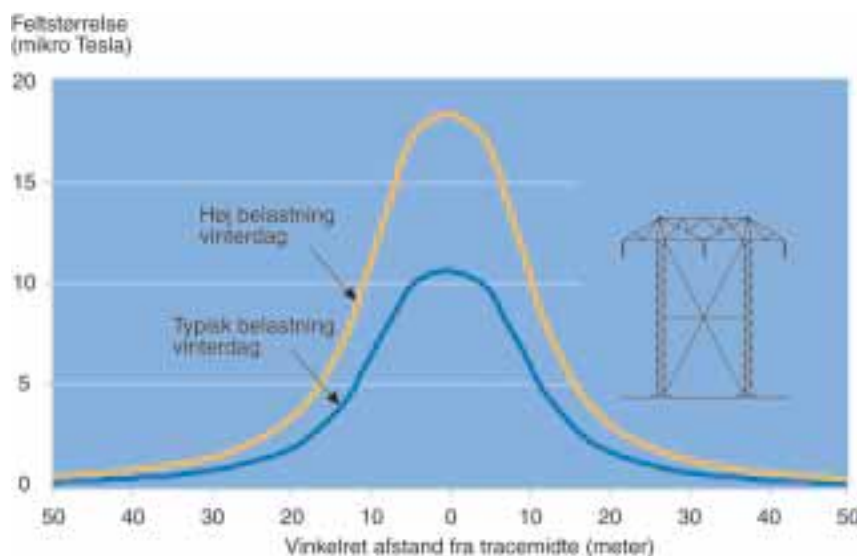
mellem belastning og strømretning i systemerne samt faserne indbyrdes placering betydning. Sammenhængen



Nuværende magnetfelter mellem Ferslev og Mosbæk for 2 x 150 kV.

Fremtidige magnetfelter mellem Ferslev og Mosbæk efter ombygning af 150 kV-tracéet til 400 kV, hvor der på kombimasten hænger 1 x 400 kV system + 2 x 150 kV system.





Nuværende magnetfelter for 1x150 kV mellem Ferslev og Tinghøj før etablering af Vendsysselværket-Trige.

mellem det aktuelle felt og driftssituationen bliver dermed kompleks og må vurderes ud fra modelberegning af feltet i karakteristiske situationer.

Feltberegning

Til denne vurdering er der beregnet felter for det planlagte anlæg i forskellige driftssituationer. Magnetfeltberegningen er foretaget i karakteristiske situationer med høj belastning. Den største del af tiden vil magnetfeltet være mindre, da strømmen er reduceret.

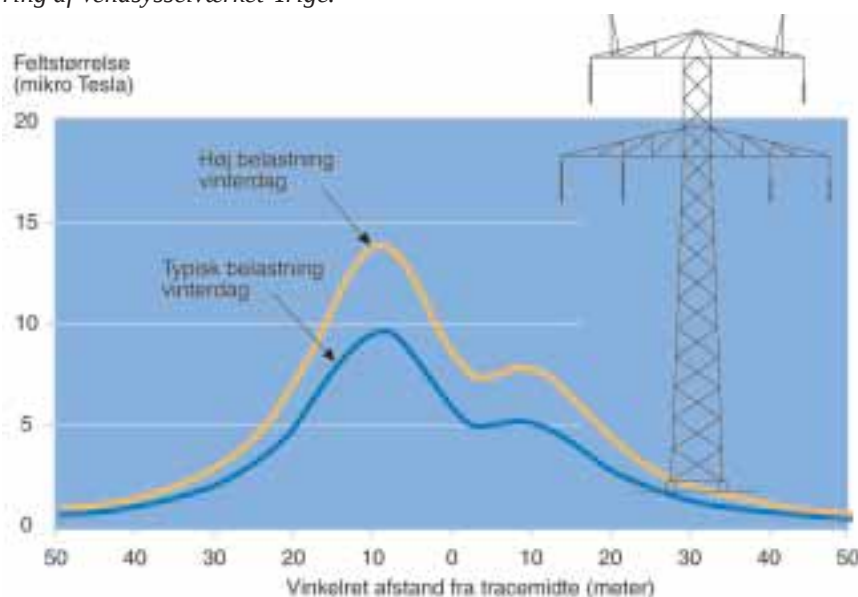
De viste værdier gælder i 1 m højde over jorden. Beregningen er foretaget midt mellem 2 master, hvor lederne vil være tættest på jorden. Afstanden er sat til 9,3 m, hvilket svarer til den mindste afstand til jord, som luftledningen bygges efter. Normalt vil lederne hænge højere, hvilket betyder, at magnetfelterne i praksis vil være lavere end de viste.

Til sammenligning er vist feltet omkring det eksisterende 2 x 150 kV anlæg mellem Ferslev og Mosbæk. For 150 kV-luftledningerne er afstanden mellem jord og lavere faseleder sat til 7,5 m.

En middelværdi for længere tidsrum vil være noget lavere end de viste værdier. Til gengæld kan der være større effekt på ledningen i mangel-situationer, f.eks. når kraftværksenheder eller højspændingslinier andetsteds er ude af drift.

Magnetfelterne omkring den nuværende 150 kV-ledning Hornbæk-Tinghøj-Ferslev er tilsyneladende højere end de fremtidige forhold. Dette skyldes, at faselederne er placeret asymmetrisk i flad profil, at afstanden til jord er mindre end ved 400 kV-masten, og endelig at strømmene ved samme overførte effekt alt andet lige er knap 2,5 gange større på 150 kV end på 400 kV. Belastningssituationerne er ikke direkte sammenlignelige.

Fremtidige magnetfelter for 2x400 kV mellem Ferslev og Tinghøj efter etablering af Vendsysselværket-Trige.



Uanset de varierende driftsforhold kan man hæfte sig ved feltets markante aftagen med afstanden fra linien, som fremgår af figuren. Ud fra denne aftagen kan man, inden for et bredt spektrum af driftssituationer, karakterisere magnetfeltet således:

- 0 - 50 m: Højspændingslinien giver et magnetfelt, som oftest er højere end magnetfeltet nær hus installationer, dog sjældent højere end 5-10 mT.
- 50 - 100 m: Magnetfeltet er forhøjet, men oftest af samme størrelsesorden som magnetfeltet fra husinstallationer.
- 100 - 150 m: Forhøjelser af samme størrelsesorden som magnet feltet fra husinstallationer kan forekomme.

I afstande større end 150 m er feltpåvirkningen ringe og aftager hurtigt med stigende afstand.

Mulige afværgeforanstaltninger

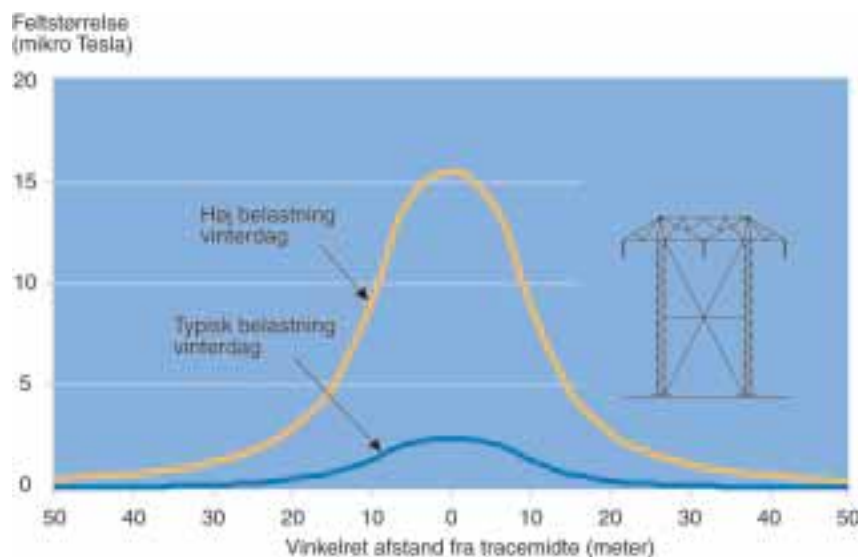
Kabellægning

Ved kabellægning reduceres magnetfeltets udbredelse væsentligt. Reduktionen af magnetfeltet skyldes, at man kan placere de tre faser meget tæt ved hinanden. Til gengæld er en person, der står umiddelbart over kablet, betydeligt tættere på kilden end den, der står under et sæt luftledninger. Det bevirker, at feltet i linieføringen er af samme størrelsesorden som for en luftledning, men aftager betydelig hurtigere med afstanden fra linieføringen.

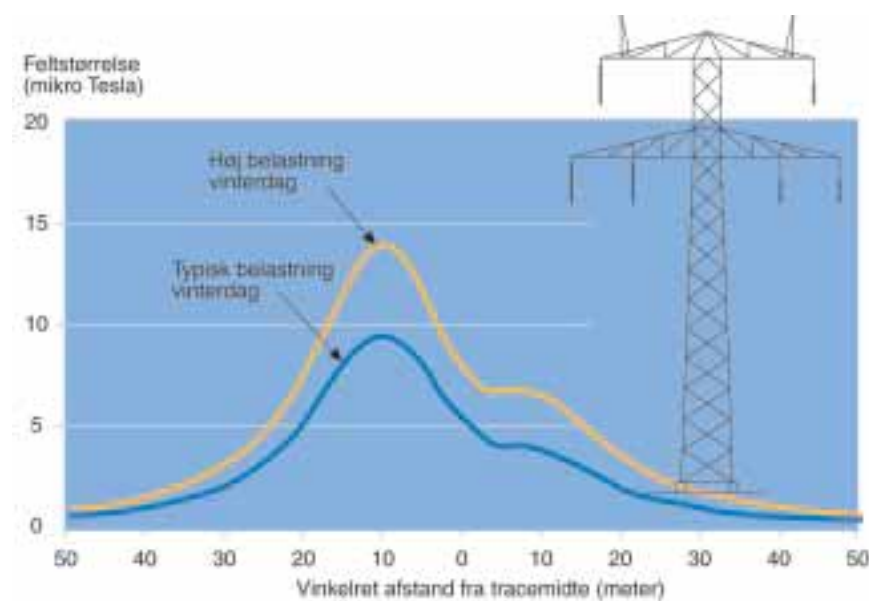
Udformning af master

Som påpeget ovenfor er det muligt at mindske magnetfeltet væsentligt gennem placeringen af faserne, både for enkelte systemer og for kombinationer.

Et andet væsentligt middel er at samle flest mulige systemer på én linie, så færrest mulige områder berøres. Dette princip er indarbejdet i strategien for sanering af højspændingsnettet.



Nuværende magnetfelter mellem Hornbæk og Tinghøj før etablering af Vendsysselsværket-Trige.



Fremtidige magnetfelter mellem Hornbæk og Trige (Aagaard) efter etablering af Vendsysselsværket-Trige. For magnetfelt på linieføringen mellem Aagaard og Trige henvises til figuren nederst s. 230, da anlægget her har samme konfiguration.

Donaumasten udgør en afvejning af disse to hensyn, idet den kombinerer en rimelig placering af faserne med en stor kapacitet og fleksibilitet for kombination af systemer. Der findes maste-udformninger, der reducerer feltet yderligere, men ikke med samme mulighed for at samle flere systemer.

Elektromagnetiske felters effekt på dyr

Der er udført en række undersøgelser af mulige virkninger af elektriske og magnetiske felter på dyr, især på fugle og husdyr, men resultaterne tyder ikke på nogen betydningsfulde påvirkninger.

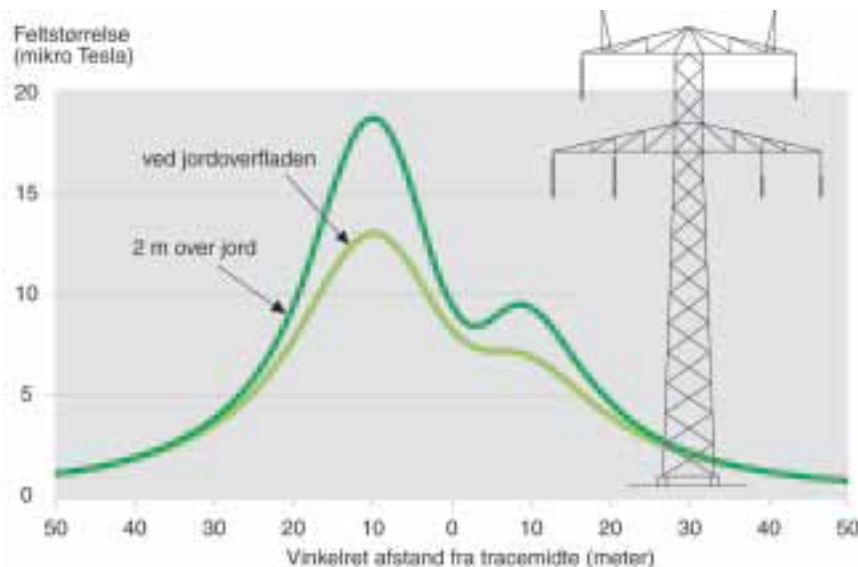
Nogle undersøgelser viser, at bl.a. trækfugle og honningbier kan navigere i forhold til magnetfelter. Denne evne knytter sig imidlertid til konstante felter (specielt jordfeltet) fremfor de lavfrekvente felter, der dannes fra højspændingsanlæg. Felter af højspændingsanlæg vurderes ikke at være en økologisk risikofaktor for fugle og honningbier.

Der er lavet flere undersøgelser af de elektromagnetiske felters påvirkning af husdyrs frugtbarhed, produktivitet og vækst. En sammenlignende undersøgelse fra 1990 af to flokke af kødkvæg, som henholdsvis gik på græs med eller uden 500 kV-højspændingsledninger viste, at begge flokke havde samme produktivitet og sundhedstilstand. Dette resultat gjaldt også kalvene. Konklusionen på undersøgelsen er, at kødkvæg, der græsser under højspændingsledninger ikke er mindre frugtbare, ikke får færre kalve, ikke har nedsat vækst eller kortere levealder.

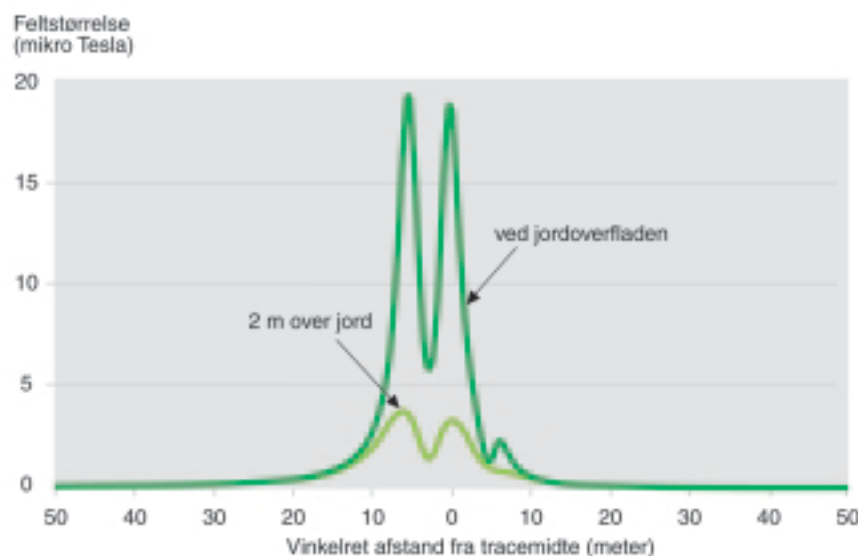
Der er desuden lavet en undersøgelse i 1992 af lam, som græsser under 500 kV-højspændingsledninger. En teori om hæmning af melatonin, som derved skulle føre til en forsinkelse i lammenes kønsmodning blev afvist ved undersøgelsen.

Ved kabellægning i forbindelse med passage af en ådal eller fjord rejser spørgsmålet sig om de elektromagnetiske felters effekt på vandlevende organismer. Det er her vigtigt at skelne mellem elektriske og magnetiske felter. Især ferskvandsfisk er kendt for deres evne til at registrere elektriske felter, en egenskab der bl.a. udnyttes ved elektrofiskning. Der er derimod intet, der tyder på, at fisk eller andre vandlevende dyr er istand til at registrere eller reagere på magnetfelter.

Omkring et nedgravet kabel er det elektriske felt ubetydeligt, da kablet er skærmet af en blykappe. Det magnetiske felt ved kabellægning har en lignende feltstyrke som ved luftledninger, men er af mindre udstrækning.



Magnetfelter omkring en 400/150 kV luftledning (kombifremføring). Magnetfeltet er kraftigere 2 m over jorden end ved jordoverfladen pga. nærhed til lederne.



Magnetfelter omkring et jordkabel med maksimal overføringsevne med 2x400 + 2x150 kV-systemer. De to høje toppe på den mørkegrønne linie er over hver af 400 kV systemerne, mens den lave top på den mørkegrønne linie er over de 2x150 kV systemerne. Magnetfeltet er kraftigst lige over jordoverfladen men aftager hurtigt opad og til siderne.

Der findes ikke videnskabelige undersøgelser om elektromagnetiske effekter på andre vandlevende organismer, og det må antages ikke at udgøre noget problem. Dette bekræftes af Danmarks Fiskeriundersøgelses afdeling for Ferskvandsfiskeribiologi.

6.8 SOCIOØKONOMISKE FORHOLD

I VVM-redegørelsen skal der gøres rede for socioøkonomiske konsekvenser, som skyldes miljømæssige effekter af anlægget - f.eks. den visuelle påvirkning, øget forurening og støj eller ændringer i arealernes anvendelsesmuligheder. I dette afsnit tages der udgangspunkt i begrebet „nærhed til ledningen“, som er et mål for, hvor mange beboelsesejendomme, der ligger i nærheden af det nye højspændingsanlæg i forskellige zoner.

Senere i dette afsnit gennemgås den socioøkonomiske analyse af miljøpåvirkningerne. Påvirkninger i form af udledninger af forurenende stoffer til luft, vand eller jord er beskudne og uden nævneværdige effekter. For det nye højspændingsanlæg opfattes miljøpåvirkningerne derfor bredt, og de vil primært være forbundet med ændringer af den mulige arealdisposition og de visuelle, lydmæssige og eventuelt sundhedsmæssige virkninger fra det nye højspændingsanlæg mellem Aalborg og Århus.

Nærhed til ledningen

Metode

For at kunne beregne „nærhed til ledningen“ er antallet af ejendomme inden for projektområdet optalt digitalt ud fra Kort & Matrikelstyrelsens skannede 4 cm kort. Formålet er at opgøre antallet af ejendomme i forskellige afstande til højspændingsanlægget.

Kortmaterialet er overvejende fra 1991 og 1992, men der er enkelte kort af lidt ældre dato (fra 1990). Optællingen af ejendomme tager derfor ikke hensyn til, om der i løbet af de sidste 7-9 år er nyopførte ejendomme inden for undersøgelsesområdet. Desuden gælder, at en ejendom i denne optælling dækker al bebyggelse. Det vil sige, at det ikke kan udelukkes, at nogle af ejendommene inden for undersøgelsesområdet ikke anvendes til beboelse. Større ejendomme, der ud fra kort og andet materiale med sikkerhed kan fastslås ikke at være benyttet til beboelse, er udeladt af optællingen. Der er regnet med én bolig pr. ejendom.

Der arbejdes i denne undersøgelse med tre nærhedszoner:

- **50 m zonen** - Eltra tilbyder inden for denne afstand fra et 400 kV-højspændingsanlæg opkøb af ejendommen. Opkøb sker under forudsætning af, at den del, der er beliggende inden for 50 m's afstand, er et stuehus. Salg af ejendommen er dog ejerens eget valg. Ejeren har således også mulighed for at gøre krav på en nærføringserstatning, se kapitel 3.
- **85 m zonen** - svarer til den beregnede gennemsnitlige afstand til 40 dB støjgrænsen i det åbne land fra højspændingsanlægget (mastefoden), se i øvrigt afsnit 6.2.
- **200 m** - er en "æstetisk" afstand til højspændingsanlægget. Den er arbitrær og først og fremmest beregnet til sammenligning mellem forskellige liniealternativer.

Er der tale om kabellægning, enten ved hjælp af jord- eller søkabler, udføres der kun en optælling af antal ejendomme inden for 50 m's zonen. De to andre zoner har ikke relevans i forbindelse med kabellægning.

Nærhed til ledningen inden for en afstand af henholdsvis 50 m, 85 m og 200 m fra anlægget. Antallet af ejendomme indenfor 200 m zonen angiver samtidig et total antal.

Strækning	Antal varianter	Antal ejendomme inden for 50 m	Antal ejendomme inden for 85 m	Antal ejendomme inden for 200 m
1: Limfjorden - Ferslev	4	2 - 13	6 - 22	33 - 66
2: Østbenet: Ferslev - Haverslev	1	5	11	46
3: Vestbenet: Ferslev - Haverslev	2	5 - 10	14 - 21	62 - 73
4: Haverslev - Amtsgænsen	2 + 2	4 - 11	7 - 20	45 - 71
5: Amtsgænsen - Randers	1	6	11	41
6: Randers - Trige	3	7 - 10	20 - 22	49 - 54
TOTAL		23 - 49	69 - 112	276 - 351

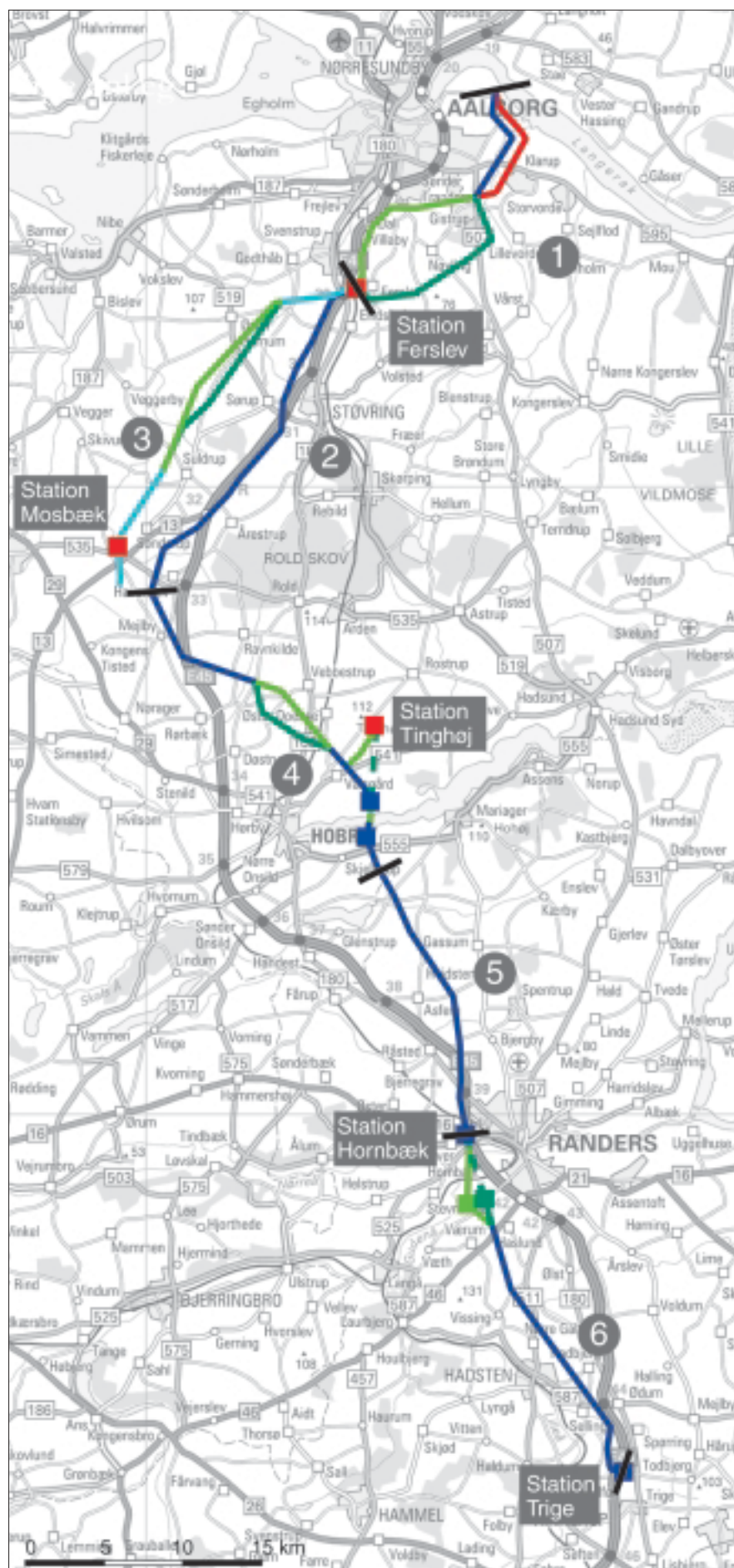
Samlet optælling

Optællingen af nærhed til ledning er foretaget inden for de 6 delstrækninger mellem Aalborg-Århus, som er gennemgående i denne VVM-redegørelse.

En samlet opgørelse af antallet af ejendomme for hver af de 6 strækninger samt totalt langs linieføringen er vist i tabellen. Den største procentvise variation mellem strækningerne ses i optællinger inden for 50 m nærhedszonen, hvor der er optalt fra 0 og op til 13 ejendomme.

Optælling langs delstrækninger

På de enkelte delstrækninger er der undersøgt et antal varianter for at kunne afveje lokale landskabs- og miljøhensyn. Optællingen af berørte ejendomme gennemgås herunder for de enkelte varianter langs de seks delstrækninger.

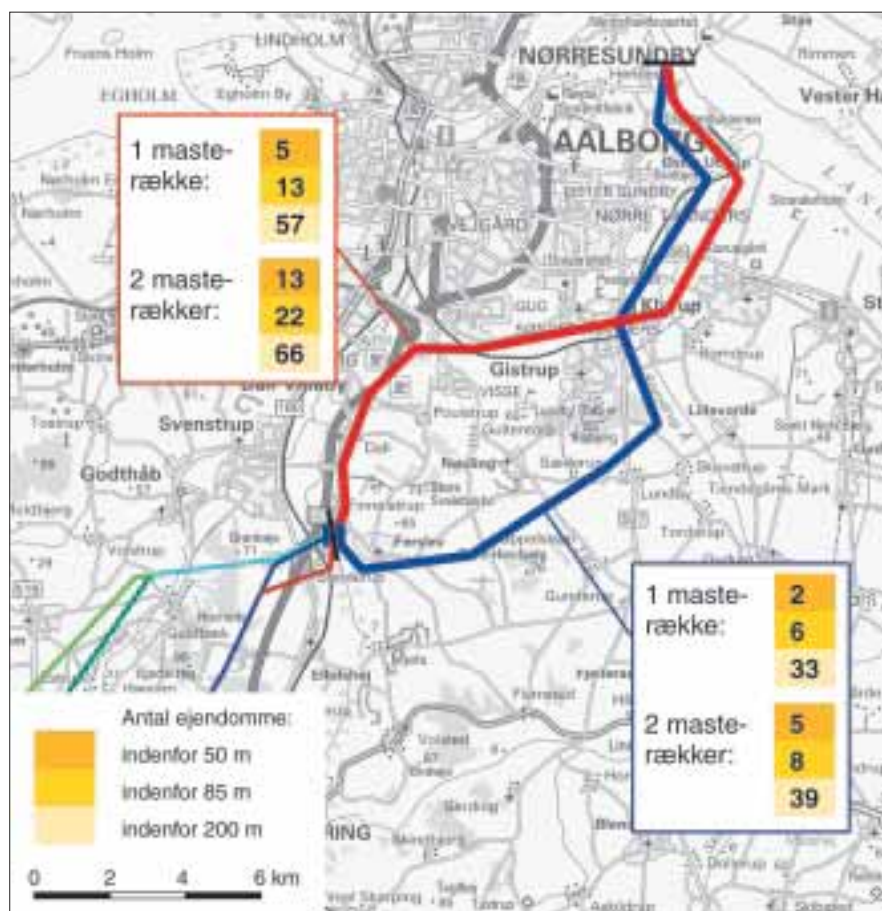


De 6 delstrækninger mellem Aalborg og Århus, som optællingen er foregået langs med.

Strækning 1:

Limfjorden - Ferslev

Alternativ 1 og 2, der løber nord om Lundby Bakker, berører flest ejendomme og hermed det største antal mennesker ved sin nærhed. Alternativ med kun én masterække (alternativ 2 og 4) giver en mere begrænset påvirkning end alternativene med 2 masterækker (alternativ 1 og 3).



Strækning 2,

Østbenet: Ferslev - Haverslev

Strækning 2, som går parallelt med motorvejen i eksisterende tracé, påvirker i alt 46 ejendomme op til 200 m's afstand.

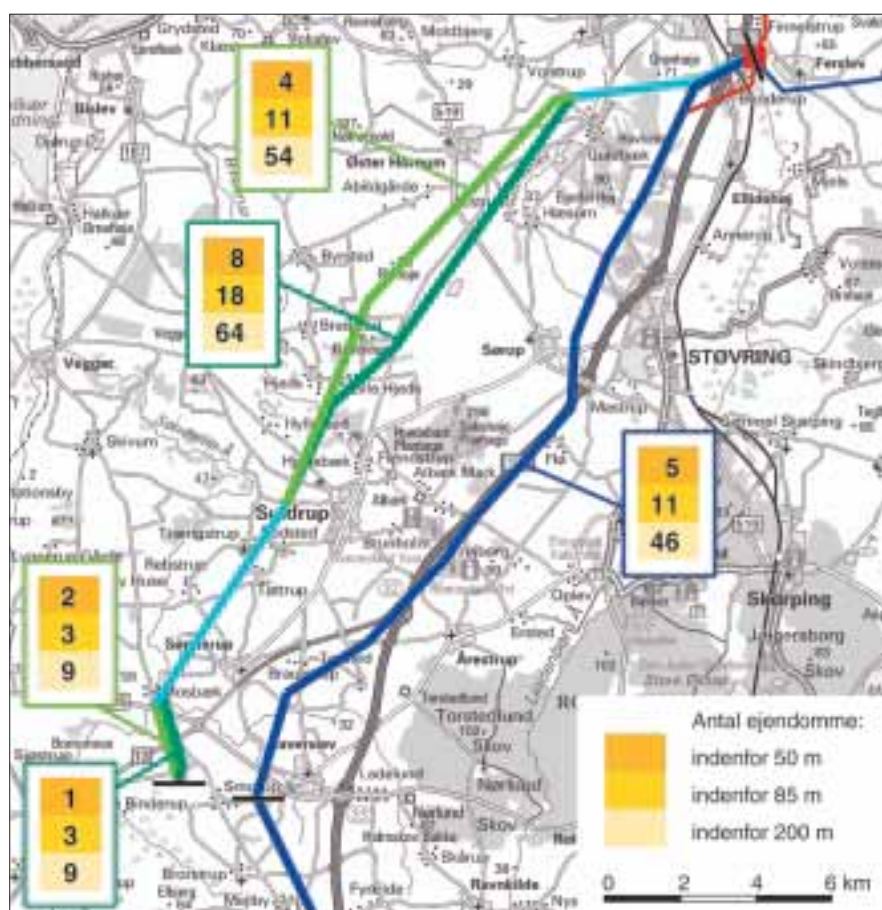
Strækning 3,

Vestbenet: Ferslev - Haverslev

For overskuelighedens skyld er delstrækning 3 delt i to ved Station Mosbæk, da der er 4 forskellige kombinationer mellem de forskellige grønne og turkis linier.

Det fremgår umiddelbart af figuren, at alternativet, hvor linieføringen føres umiddelbart vest for Hornum Sø, berører flere ejendomme for alle zoner end ved valg af Øster Hornum-alternativet. Inden for opkøbszonen (50 m) er der tale om dobbelt så mange ejendomme for det østlige som for det vestlige (8 ejendomme mod 4).

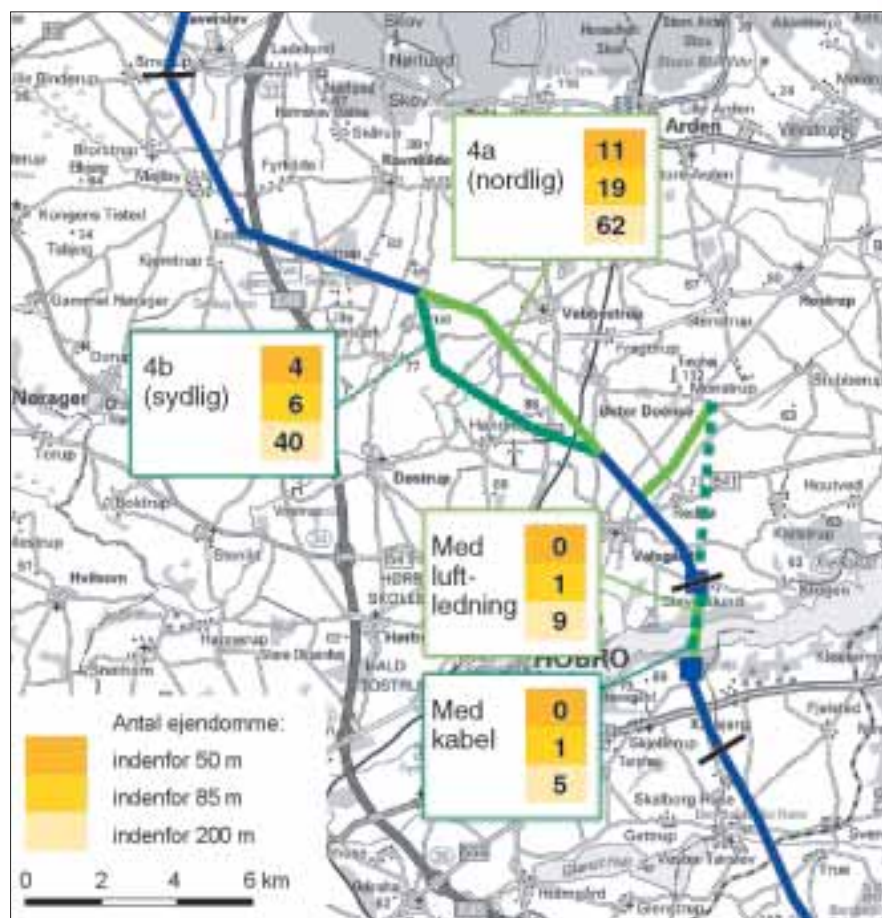
Ved valg af en af de parallelle linieføringer syd for Station Mosbæk er der kun forskel i 50 m's zonen.



Strækning 4:**Haverslev - amtsgrænsen**

Linieføringen med det nordlige alternativ (4a) frem til Mariager Fjord berører flere ejendomme i alle 3 zoner end det sydlige alternativ (4b) - dette er især markant ved 50 m's zonen, hvor der ligger næsten tre gange så mange ejendomme ved 4a som ved 4b.

Ved krydsning af Mariager Fjord er der to mulige krydsninger: Krydsning med kabel eller med luftledning. Nærhed til ledningen har – ud fra de kriterier for zoner beskrevet i indledning til dette afsnit - kun relevans for en kabelløsning for så vidt angår 50 m zonen. Der er taget højde for dette i opgørelsen af nærhed til anlæg, se figuren.

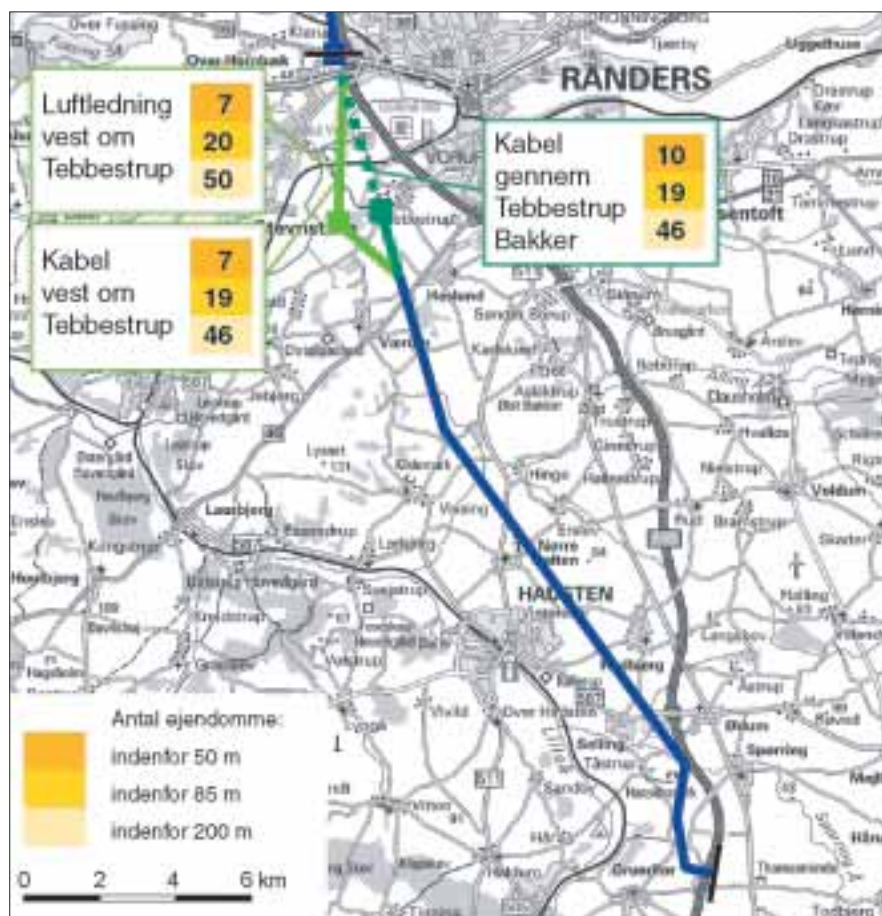
**Strækning 5:****Amtsgården - Randers**

Delstrækning 5, som mere eller mindre følger et eksisterende højspændings-tracé, påvirker i alt 41 boliger for alle zoner. De fleste boliger ligger langt fra anlægget.



Strækning 6: Randers - Trige

I figur 6 er opgjort nærhed til ledningen for strækning 6 mellem Hornbæk og Trige. Nærhed til ledningen har – ud fra de kriterier for zoner beskrevet i indledning til dette afsnit – kun relevans for en kabelløsning for så vidt angår 50 m zonen. Der er taget højde for dette i opgørelsen for de forskellige løsninger i Gudenådalens. Størst forskel ses inden for 50 m zonen, hvor valg af kabellægning øst om/gennem Tebbestrup Bakker resulterer i 10 berørte boliger mod 7 for de andre løsninger.



Sociale konsekvenser af “tvungen flytning”

Boligen kan i modsætning til andre investerings- og forbrugsgoder ikke betragtes som en standardvare, da boligen har individuel betydning for den enkelte husstand. Boligen danner rammen for tryk og socialt liv, og den indebærer også tilknytning til lokalområdet, både til det sociale netværk i lokalområdet og til de naturgivne ressourcer. I det åbne land og i mindre bysamfund ligger boligen ofte i tilknytning til husstandens erhvervsaktiviteter, f.eks. landbrug og mindre håndværksvirksomheder. Her vil tab af bolig ofte samtidig betyde begrænsning i erhvervsmuligheder.

Omfanget af de sociale konsekvenser afhænger typisk af, hvilken fase i livet den pågældende familie befinder sig i. Generelt har boligen mindst betydning for unge, som endnu ikke har stiftet familie. For etablerede familier med børn har boligen til gengæld relativ stor betydning, såfremt den opfylder de fundamentale behov for husstanden. Boligens beliggenhed er også afgørende, da den ofte er valgt ud fra familiens fritidsinteresser, nærhed til skole og daginstitutioner. Det største tilhørsforhold til boligen findes oftest hos ældre, der tilbringer næsten al deres tid i boligen. Ofte har de boet i boligen i en lang årrække, og de vil have meget store vanskeligheder ved at tilpasse sig til en ny bolig, etablering af nye sociale netværk mv.



Socioøkonomisk analyse

Metode

Den socioøkonomiske analyse omfatter de forhold, der er afledt af miljøpåvirkningerne, der er beskrevet i kapitel 5 og 6 i denne rapport. Analysen omfatter konsekvenserne af placeringen af de overjordiske anlæg, og udelukkende konsekvenserne i driftsfasen og på kort sigt, dvs. op til 10 år. Eventuelle konsekvenser i planlægnings- og anlægsfasen er ikke inddraget i analysen. Konsekvenserne for de kommuner, som direkte berøres af anlægget, er belyst, men konsekvenser for regionen eller landet som helhed er ikke vurderet. Analysen er mere detaljeret beskrevet i et baggrundsnotat, se litteraturlisten (Eltra, 1999).

Analysen baserer sig på beregningen af nærhed til ledningen samt på indhentning af oplysninger fra de berørte kommuner, som er Aalborg, Støvring, Aars, Nørager, Arden, Hobro, Mariager, Purhus, Randers, Langå, Hadsten, Hinnerup og Århus.

Virkninger på husstandene

Analysen viser, at de største socioøkonomiske virkninger af anlægget er knyttet til de enkelte husstande.

Det skyldes for det første, at de eksisterende erstatningskriterier for nærhedskompensation ikke i tilstrækkelig grad tager hensyn til anlæggets virkninger på ejendomspriserne. Kompensationen ydes udelukkende ud fra et afstandskriterium, mens omfanget af visuelle gener også har en markant betydning, afhængig af i hvor høj grad anlægget påvirker udsynet fra boligen. Da anlægget flere steder vil kunne ses på flere hundrede meters afstand, resulterer det i, at et større antal boliger i anlæggets nærområde ikke vil blive kompenseret for eventuelle tab i forbindelse med salg af ejendommen. Til gengæld bliver eksisterende ledningsanlæg saneret væk, samtidig med at der nogle steder overvejes kabellægning. Dette kan betyde, at boligejeren kan opnå gevinster ved salg af boligen.

For det andet vil de færreste husholdninger, som tilbydes salg af ejendommen, opleve tilbuddet om overtagelse af ejendommen til handelsværdi som en rimelig kompensation, der modsvarer tabet af boligen. Alt afhængig af familietypen vil der også være en række sociale konsekvenser forbundet med ufrivilligt at skulle sælge sin bolig (se faktaboksen).

Anlæggets indvirkning på huspriserne afspejler anlæggets visuelle og lyd-mæssige virkninger og mistanken om sundhedsskadelige virkninger.

Omfanget af anlæggets lydmæssige og visuelle konsekvenser er betinget af den subjektive opfattelse af disse gener og er derfor individuelt. Hvis der f.eks. er tale om en familie, som lægger stor vægt på det rekreative ved boligen, må det forventes, at anlægget vil betyde et større tab for den familie sammenlignet med en familie, som lægger større vægt på boligens funktionalitet.

Der er ikke påvist sundhedsskadelige virkninger for mennesker af højspændingsanlæg, men formodningerne herom kan imidlertid heller ikke fuldstændigt afkræftes. Derfor vil der være en del familier, som er skeptiske over for at være bosat tæt ved højspændingsanlæg.

Socioøkonomiske konsekvenser for husstande inden for 50 m zonen
Inden for en afstand på 50 m fra anlægget vil Eltra tilbyde opkøb af alle beboelsesejendomme til markedspris. Alternativt kan lodsejeren gøre krav på nærføringserstatning på 30% af ejendommens handelsværdi. Tilbud om opkøb af ejendommen kan således ikke helt sidestilles med ekspropriation. Men købstilbudet kan omtrent sidestilles med reglerne for ekspropriation, hvor lodsejerne godtgøres efter ejendommens handelsværdi.

Der er en række sociale konsekvenser udover de rent økonomiske forbundet med „tvungen“ fraflytning af sin bolig

(se boks), og derfor vil ikke alle lods- ejere tage imod købstilbuddet, men i stedet gøre krav på nærføringserstatning.

De berørte lodsejere har således mulighed for at fraflytte ejendommen med en kompensation, der svarer til ejendommens handelsværdi, men der gives som nævnt ikke kompensation for de sociale effekter, som lodsejeren påføres ved fraflytningen. Alternativt kan de gøre krav på nærføringserstatning på 30% af ejendommens handelsværdi. Hvorvidt nærføringserstatningen svarer til det økonomiske tab, som den enkelte lodsejer realiserer ved salg af ejendommen, kan ikke vurderes på det foreliggende grundlag om ejendommene.

På basis af interview med ejendoms- mæglere i området anslås det, at anlægget kan betyde et fald i handels- priserne på op til 30% for nogle ejendomme afhængig af anlæggets placering i forhold til ejendommen og ejendommens omgivelser i øvrigt, herunder om der i forvejen ligger større infrastrukturanlæg som f.eks. veje, jernbaner eller eksisterende høj- spændingsanlæg tæt ved ejendommen.

Socioøkonomiske konsekvenser for husstande inden for 85 m zonen
85 m zonen er defineret ud fra støj- belastningen fra anlægget, se afsnit 6.2. For boliger beliggende i en afstand mellem 50 og 80 m fra anlægget ydes der en nærhedskompensation på mellem 24 og 6% af boligens handels- værdi: For de ejendomme, som ligger mellem 50 og 57,5 m fra anlægget, kan ejeren kræve nærhedskompensation på 24%, inden for de næste 7,5 m kan kræves 18% og så fremdeles, indtil 6% for en afstand mellem 72,5 og 80 m fra anlægget. Lodsejere i en afstand fra 80 m og derover ydes ingen kompensation.

Der kan derfor være lodsejere i 85 m zonen, der muligvis vil blive belastet af støj og som ikke kompenseres, så- fremt deres ejendom ligger mellem 80 og 85 m fra anlægget.



Hvorvidt compensationen modsvarer det økonomiske tab, som lodsejeren vil opleve ved salg af ejendommen, er ikke muligt at vurdere på det foreliggende grundlag. Det er ikke kun afstanden til anlægget, som vil være afgørende her, men også støjpåvirkningen, og i hvilket omfang anlægget påvirker udsynet fra ejendommen mv.

Socioøkonomiske konsekvenser for ejendomme inden for 200 m zonen 200 m zonen er fastsat som en æstetisk afstand til højspændingsanlægget. Til disse boliger ydes ingen compensation for anlæggets påvirkning, selv om der for en del af boligerne vil være tale om en kraftig visuel påvirkning.

Uden for 200 m zonen vil der givet også være et antal boliger, som visuelt påvirkes af anlægget. Antallet af påvirkede boliger længere væk end 200 m er ikke opgjort.

Det skal samtidig nævnes, at der formentlig vil være positive gevinster for de lodsejere, som har deres ejendom placeret, hvor der sker nedtagning af de eksisterende ledningsføringer og samtidig kabellægning. Dette gælder for såvel boliger i denne zone som boliger i de øvrige zoner.

Virkninger på erhvervslivet

Anlægget vurderes ikke at have væsentlige beskæftigelsesmæssige eller økonomiske virkninger for erhvervslivet, herunder landbrug og turisterhvervet, ved miljøpåvirkninger i driftsfasen.

For landbruget gælder, at der for store dele af strækningens vedkomme er tale om etablering af anlægget i et eksisterende tracé eller tæt ved eksisterende tracé. Det er desuden forholdsvis små arealer, som der bliver tale om at ekspropriere eller at udstede beplantningsrestriktioner eller deklaraationsbælte på. For landbrugsarealer i Nordjyllands Amt vil der dog nogle steder være tale om helt nye anlæg, og derved påvirkes erhvervet i disse egne af anlæggets beslaglæggelse af jord.

For anlægget som helhed vurderes det, at det ikke vil have mærkbare virkninger for turisterhvervet i dag, hverken i beskæftigelsesmæssig eller økonomisk henseende. Det kan dog ikke udelukkes, at anlægget kan have en positiv virkning for den fremtidige udnyttelse af turistmæssige potentialer i de enkelte kommuner. Således vil der alt andet lige være bedre muligheder for Randers, Arden og Hobro Kommuner, såfremt ledningen kabellægges under Mariager Fjord og ved Gudenådalen. Også sanering og omstrukturering af det eksisterende ledningsnet kan i visse områder have en gunstig effekt.

KAPITEL 7

UNDERSØGTE ALTERNATIVER



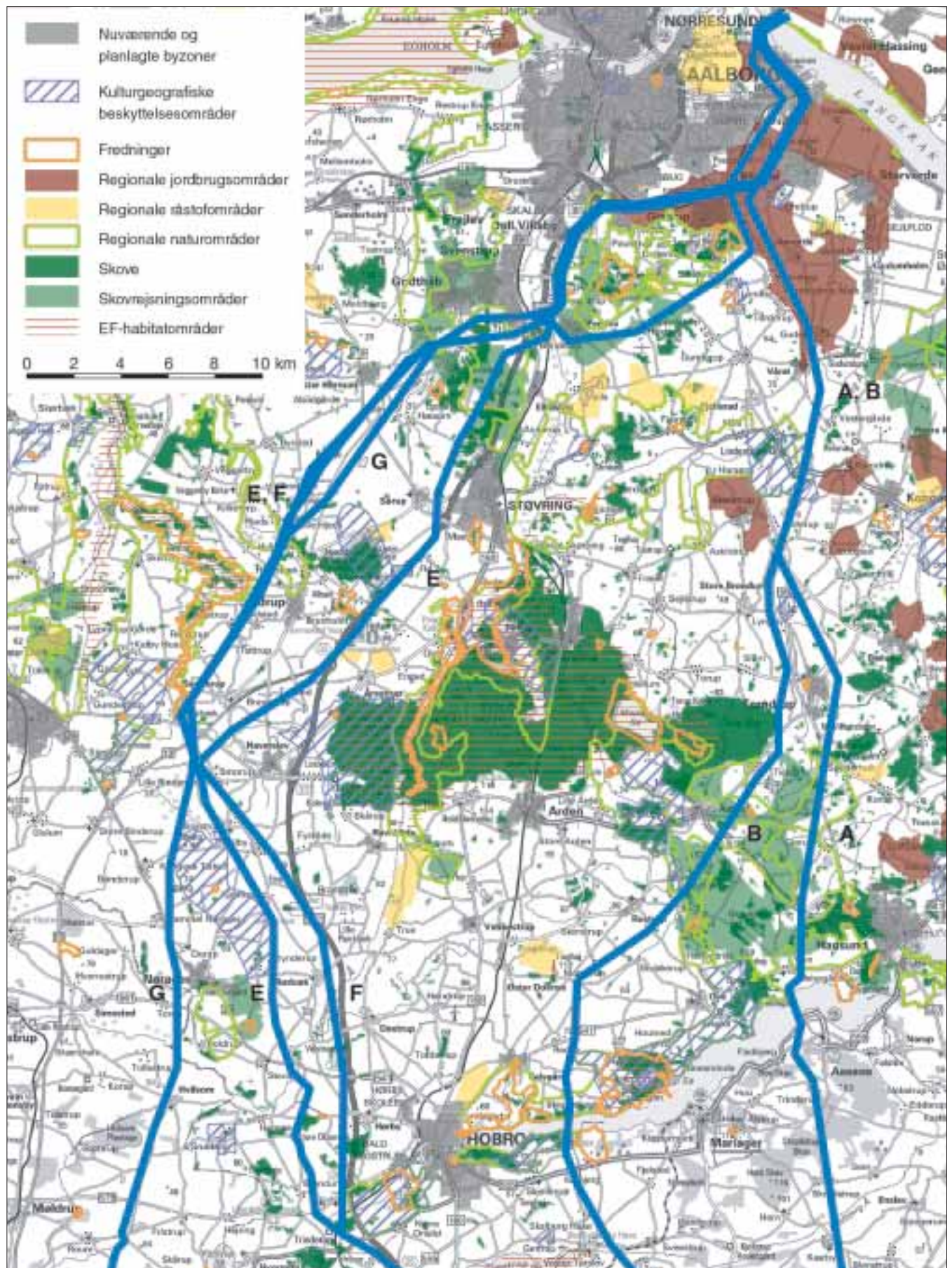


7.1 UNDERSØGTE LINIEFØRINGER

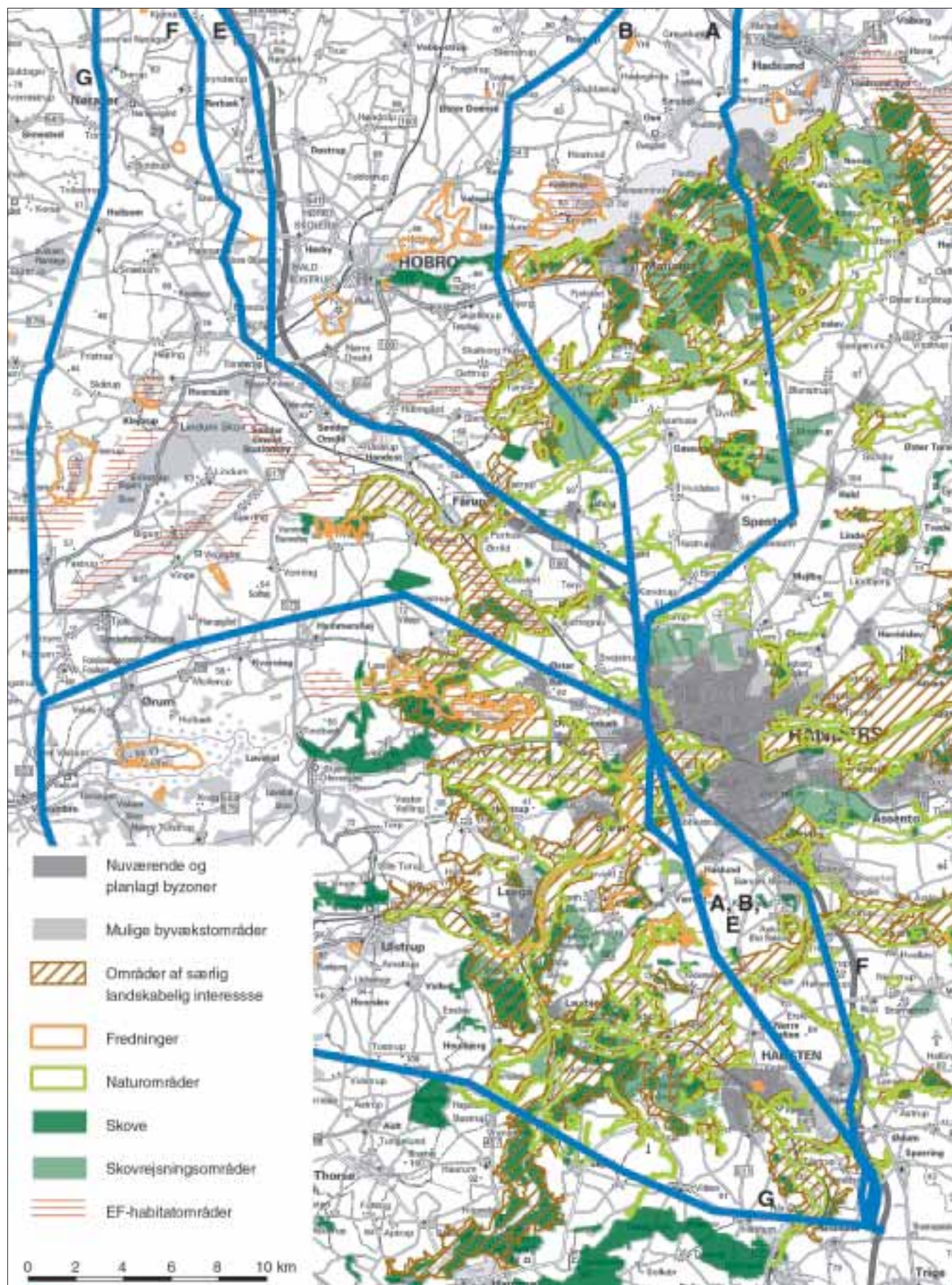
Der er undersøgt en række alternativer til den valgte løsning, herunder 6 konkrete alternative linieføringer for en luftledning. De alternative linieføringsforslag omfatter forslag fra debatten om forbindelsen helt tilbage i 1992, fra idéfasen i 1995 og fra det efterfølgende arbejde med VVM-redegørelsen.

Alternativerne benævnes A, B, C, D, E, F og G og er gennemgået i dette afsnit, bortset fra hovedforslagene D, som er gennemgået i de foregående kapitler, og C som er behandlet i et tillæg til VVM-rapporten. De alternative linieføringer er vist på hvert sit kort med angivelse af de konfliktområder, der omtales i teksten.

Nordjyllands Amt - alle fravalgte alternativer.



Århus Amt - alle fravalgte alternativer.



Alternativ A: Over Assens

Linieføringen

Linieføring A følger den hidtidige arealreservation i regionplanerne langs ådalene omkring Skibsted, Lindenberg og Romdrup Åer øst om Terndrup for at krydse Mariager Fjord ved Assens. Fra Assens fortsætter linien øst om Spentrup og over Randers til Trige.

Linieføring A er sammenfaldende med hovedforslaget mellem Limfjorden og Gistrup øst om Aalborg samt mellem Randers og Trige.

Elteknisk vurdering

Linieføringen kommer ikke forbi stationerne Ferslev og Tinghøj, men passerer station Hornbæk. Det medfører, at der skal etableres 150 kV-indsløjfninger (stikledning) til henholdsvis station Ferslev og til station Tinghøj. Begge indsløjfninger er på ca. 10 km.

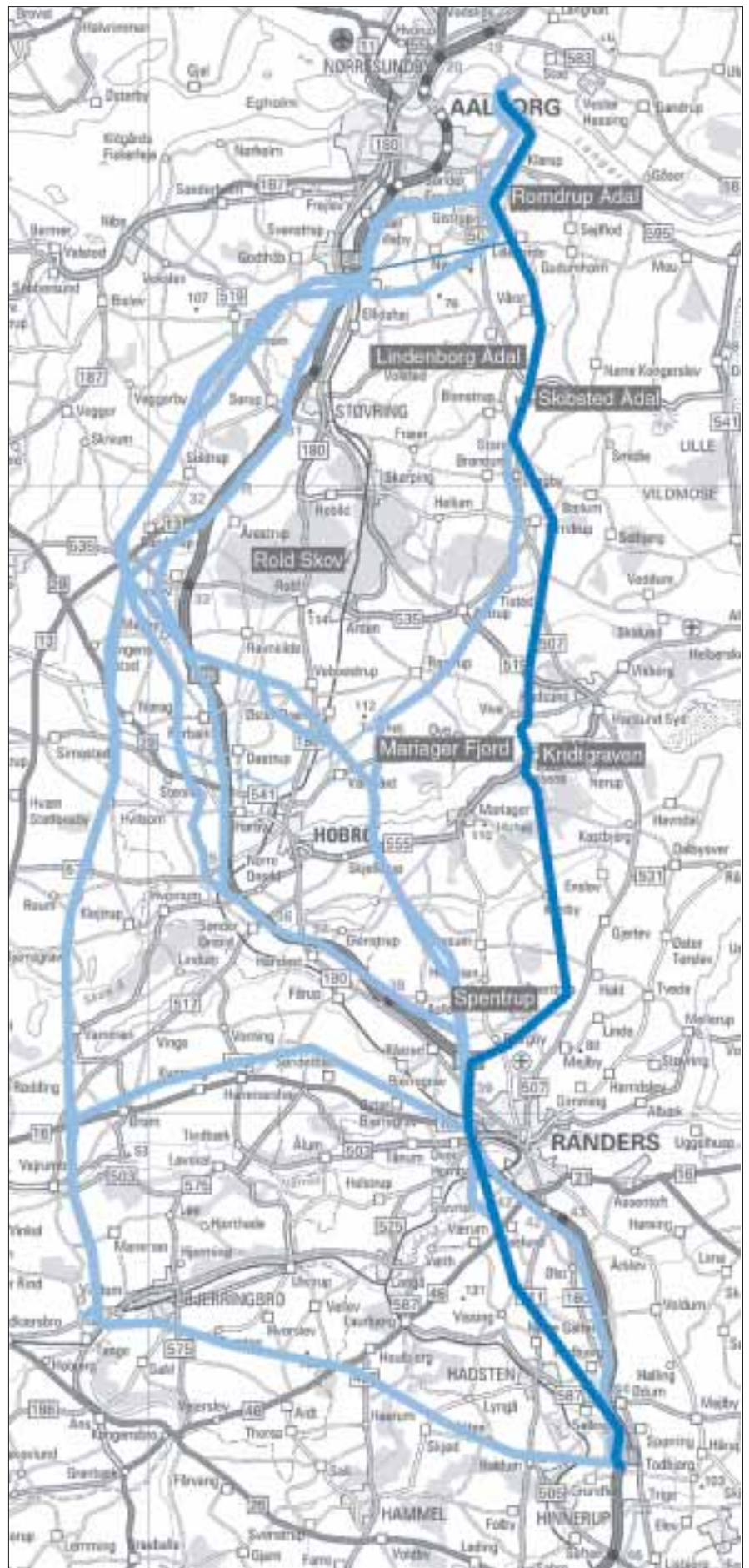
Linieføringen giver en forholdsvis kort 400 kV-ledning (ca. 100 km) og dermed forholdsvis mindre risiko for fejl og færre elektriske tab.

Forholdene for den eksisterende 400 kV-ledning mellem Tjele og Ferslev ændres ikke.

Landskab og miljøforhold

Linie A løber fra Limfjorden mod syd gennem Romdrup og Lindenberg Ådal, og dernæst gennem den smallere Skibsted Ådal til Terndrup nordøst for Rold Skov.

Skibsted Lindenberg og Romdrup Ådale danner sammen med skråningerne og sidedalene en landskabsgeologisk helhed og er upåvirket af større tekniske installationer. Geologisk set repræsenterer de overgangen mellem istidslandskabet og landskaber, der er præget af stenalderhavet og dets aflejringer. I Romdrup Ådal ligger Sejlfjord Kridtø, som er udpeget som nationalt geologisk interesseområde.



Efter de store ådale løber linien øst om Rold Skov mod syd til Assens ved *Mariager Fjord*. På denne strækning er landskabet meget varieret bestående af sandede morænebakker præget af randmoræner og dødisreliëffer. Landskabet er en mosaik af skove og lunde og mindre agre.

Terrænet er småbakket og gennemskåret af flere mindre dale. Mod syd slutter strækningen med bløde bakker ned mod Mariager Fjord. Krydsning med luftledning på dette sted kræver 170 m høje bæremaster på grund af fjordens bredde. Alternativt kan ledningen kabellægges under fjorden.

Mariager Fjord er af international betydning som fuglelokalitet, fordi den huser en stor del af verdensbestanden af lysbugede knortegæs udenfor ynglesæsonen. Hertil kommer konflikten med de botanisk og geologisk særligt interessante arealer på det tidligere fabriksområde ved *Dania*.

Dele af Mariager Fjord er „EF-fuglebeskyttelsesområde“, „Ramsarområde“ og udpeget som „EF-habitat-område“ og „nationalt biologisk interesseom-

råde“. Det gælder dog ikke den foreslåede krydsning.

Syd for Mariager Fjord passerer linien mellem erhvervsområdet ved Dania og fabrikken Dansk Salt. *Kridtgraven* ved Dania er i dag udpeget som nationalt geologisk interesseområde, og har på få år udviklet en artsrig flora med rødlistede arter og andre sjældenheder. Hertil kommer, at der knytter sig lokale miljøinteresser til området.

Umiddelbart syd herfor passerer linien gennem den vestlige del af Assens by, og fortsætter herefter gennem et sandet, storbakket morænelandskab med megen skov frem til landsbyen Skrødstrup, der ligger smukt i en lille markant dal.

Der er en meget stor koncentration af fortidsminder, både nord og syd for Mariager Fjord. Ved Assens findes mere end 20 indenfor en kvadratkilometer, hvor koncentrationen er størst.

Herfra fortsætter linien ned i Kastbjerg Ådal. *Kastbjerg Ådal* er en meget markant tunneldal fra sidste istid, der

fortsætter ca. 80 km mod sydvest. Ved linien er ådalen bred og fladbundet omgivet af høje markante bakker, som på nordsiden er skovklædte. De nordlige bakker hæver sig 50 m over dalen, de sydlige 20-30 m.

Fra Kastbjerg Ådal løber linien direkte mod syd til den er på højde med *Spentrup*. Landskabet på denne strækning er et storbakket ret åbent morænelandskab med en varieret beplantning og en del skov- og plantage.

Herefter fortsætter linien mod sydvest til Randers gennem et roligt landskab med lange bløde bakker og meget lidt bevoksning. Landskabet er agerland med få gårde. Det er meget åbent og med stort udsyn.

Alternativ A og B.

Billedet viser Skibsted Ådal set fra den østlige dalside ved Dollerup set mod nordvest. Afstanden til den nærmeste mast er ca. 1200 m. Masterækken tegner sig tydeligt i det flade landskab.





Vurdering af fordele og ulemper

Fordele

Linie A friholder Rold Skov ved Madum Sø for masterækken, ligesom den friholder følsomme områder ved Lindenberg Å og Volsted samt de markante bakker omkring Ferslev.

Linie A lægger masterækken gennem de store ådale, hvorved den bliver mindre synlig i det omgivende terræn.

Ulemper

Linien passage gennem de store ådale ændrer landskabets storslåede karakter uden tekniske anlæg til et landskab domineret af et teknisk anlæg.

Linien går på en lang strækning nord og syd for Mariager Fjord gennem et varieret dødislandskab med mange skove og plantager.

Krydsningen af Mariager fjord vil kræve 170 m høje bæremaster. Hvis disse ikke er acceptable skal der i stedet anlægges en meget lang og relativt kostbar kabellægning.

Linien kommer meget tæt på Assens by, og linien passerer Kastbjerg Ådal, hvor ådalen er meget markant.

Linien medfører, at der skal føres en 150 kV-linie på tværs mellem de store ådale og Ferslev, umiddelbart syd for naturområderne Lundby Bakker og krat og Dall Hede.

Der er tale om et nyt tracé over et langt stræk.



Alternativ B: Østhimmerland - Katbjerg

Linieføringen

Linieføring B løber gennem ådalene omkring Skibsted, Lindenberg og Romdrup Åer gennem Østhimmerland vest om Dollerup og Terndrup over transformstationen ved Tinghøj og krydser Mariager Fjord ved Katbjerg Odde, hvor der allerede er en mindre højspændingslinie. Både luftledningsføring og kabellægning er undersøgt ved Mariager Fjord. Herfra fortsætter linien vest om Randers til Trige.

Linieføring B er sammenfaldende med hovedforslaget øst om Aalborg og fra Valsgård nord for Mariager Fjord til Trige. Desuden er den sammenfaldende med Linieføring A fra Romdrup Ådal til Store Brøndum.

Elteknisk vurdering

Linieføringen kommer ikke forbi station Ferslev, men passerer stationerne Tinghøj og Hornbæk. Linieføringen medfører, at der skal etableres en 150 kV-indsløfning (stikledning) til station Ferslev på ca. 10 km.

Linieføringen giver en forholdsvis kort 400 kV-ledning (ca. 100 km) og dermed forholdsvis mindre risiko for fejl og færre elektriske tab.

Forholdene for den eksisterende 400 kV-ledning mellem Tjele og Ferslev ændres ikke.

Landskab og miljøforhold

Fra Terndrup følger linien østsiden af Rold Skov og fortsætter derefter mod sydvest forbi Astrup og Rostrup, hvor den krydser Villestrup Å. Linien passerer her syd om både Astrup og Rostrup, dels af hensyn til disse to byer, dels af hensynet til den lille by Brøndbjerg, som ligger i en meget markant lille dal.

På denne strækning er landskabet præget af sandede morænebakker og dødislandskaber med mange vand-



huller og mindre søer. Landskabet er meget varieret. Det er tæt bevokset med skove og plantager, samt gennemskåret af bække og åer.

Dødislandskabet ved Astrup er en udløber af det samme område, som berøres af linieføring A. Ved Astrup ligger flere større fattigkær. To af de mest betydningsfulde fortidsminder på nogle af linieføringerne ligger mellem Astrup og Terndrup og bør friholdes.

Linien går gennem en mindre plantage, lige før den passerer *Villestrup Å*, hvorefter den løber videre parallelt med Stubberup Bæk på dyrkede dalsider.

Herefter fortsætter den mod syd fra Stenstrup forbi Station Tinghøj til Mariager Fjord øst for *Bramslev Bakker*. Denne strækning er præget af landbrug blandet med reliefrikt dødislandskab. Hvor linien løber, er der åbent agerland med levende hegn, og terrænet er bølget med mindre niveauforskelle. På den sydligste strækning findes en del gravhøje.

Vurdering af fordele og ulemper

Fordele

Linie B friholder Rold Skov ved Madum Sø for masterækken, ligesom den friholder følsomme områder ved Lindemborg Å og Volsted samt de markante bakker omkring Ferslev.

Linie B placerer masterækken gennem de store ådale, hvorved den bliver mindre synlig i det omgivende terræn.

Ulemper

Linien passage gennem de store ådale ændrer landskabets storslåede karakter uden tekniske anlæg til et landskab domineret af et teknisk anlæg.

Linien går på en lang strækning syd for Astrup og Rostrup gennem et meget varieret og smukt landskab med skove og plantager.

Linien krydser Mariager Fjord tæt på Bramslev Bakker, der har stor naturmæssig og rekreativ værdi, hvorfor den bør kabellægges på dette sted.

Linien medfører, at der skal føres en 150 kV-linie på tværs mellem de store ådale og Ferslev, umiddelbart syd for naturområderne Lundby Bakker og Krat og Dall Hede.

Der er tale om et nyt tracé over et langt stræk.



Alternativ C: Rold Skov - Katbjerg

Der foreligger supplerende tillæg til VVM-redegørelsen for alternativ linieføring C i Nordjyllands Amt. Se dette.

Alternativ D: Vesthimmerland - Katbjerg

Se hovedforslaget, der er behandlet i de foregående kapitler.

Alternativ E: Vest om Hobro

Linieføringen

Linieføring E følger hovedforslaget fra Aalborg til Haverslev og løber derefter nær motorvejen vest om Hobro over Onsild til Hornbæk. Denne linieføring betyder de samme udbygninger mellem Aalborg og Mosbæk som ved hovedforslaget. Fra Hornbæk til Trige er linien sammenfaldende med hovedforslaget.

Elteknisk vurdering

Linieføringen kommer ikke forbi station Tinghøj, men passerer stationerne Ferslev og Hornbæk. Der er derfor behov for en forholdsvis lang 150 kV-indsløfning (stikledning) til Tinghøj på ca. 12 km.

Med linieføringen vest om Hobro er der fundet en alternativ linieføring til krydsning af Mariager Fjord. Derved kan en fjordkrydsning med luftledning eller kabel undgås.

Linieføringen giver en forholdsvis længere 400 kV-ledning (ca. 118 km) og dermed forholdsvis øget risiko for fejl og øgede elektriske tab.

Drift af nettet og anlægsarbejde vanskeliggøres forholdsvis lidt, idet kun ca. 30% af ledningen bygges i eksisterende spor.

Landskab og miljøforhold

Fra Haverslev løber linien mod syd. Landskabet mellem Haverslev og Stenild har jævne terrænformer, der især i den nordlige del stedvist hæver sig med opragende sandknolde. Området omkring Grynderup er et jævnt, højtliggende plateau, med små kærstrækninger og vandhuller. Øst for Stenild bliver terrænet stadig mere bakket med slugter, der skærer sig ned mod Simested Å. Området er præget af udstrakte landbrugsområder med spredtliggende gårde.

Simested Å og landevej nr. 29 passeres, hvor ådalen udvider sig med flade engarealer.





Landskabet vest for Hobro er et småskalalandskab med dødispræg, tunneldale og randmoræner. Det er kuperet med mange hegn og gravhøje. Området er rigt på små og større naturlokaliteter. Syd for Brøndum findes flere dødishuller, her iblandt Danmarks største dødishul - *Øls Skæppe*.

Ved Brøndum føres linien vest om landsbyen, gennem et område med markante bakker, hvor landsbyen ligger i bunden af en mindre markant dal.

Fra Brøndum fortsætter linien gennem et varieret landskab og skærer gennem skovene vest for *Lokes Hede*. Herefter føres den tæt på motorvejen.

Fra Ferslev til lidt syd for Hobro er der en meget stor koncentration af gravhøje. Enkelte steder er disse i konflikt med linieføringen, men finjusteringer kan minimere antallet af konflikter.

Området mellem Lokes Hede og Kondrup umiddelbart nord for Randers er meget varieret. *Skals Ådal*, som ligger syd for, er et nationalt geologisk interesseområde, der rummer væsentlige naturværdier. Flere mindre sidedale skærer linieføringen, herunder *Kousted Å*. *Skals Ådal* er udpeget som EF-habitatområde.

Mellem de mange små ådale, der gennemskærer morænelandskabet, veksler småskove med dyrkede marker og markante læhegn i et småbakket terræn. De små byer ligger tæt, og store gårde ligger spredt i det åbne land. *Skals Ådal* danner en vestlig grænse af landskabet, der passeres af landevejen mellem Hobro og Randers (Landevej 505) og motorvej E45. Der er ikke meget plads til nye tekniske anlæg, der ikke kan undgå at komme i konflikt med bebyggelse og landskab. Masterækken vil virke visuelt dominerende særligt fra motorvejen.

Vurdering af fordele og ulemper

Fordele

Linie E friholder de væsentlige landskaber omkring Volsted, Lindenberg Å, Madum Sø og Mariager Fjord for masterækker.

Linien udnytter 2/3 af strækninger eksisterende ledninger, således at den samlede belastning af landskabet vil reduceres.

Ulemper

Ombygningen af den eksisterende linie mellem Ferslev og Mosbæk fra 150 kV til 400 kV vil virke forstyrrende ved Hjeds Sø.

Mellem Stenild og Lokes Hede vil masterækken være meget forstyrrende i et småskalalandskab med mange gravhøje, dødishuller, bakker og dale.

Mellem Lokes Hede og Kondrup er ledningen meget problematisk. Den vil opleves dominerende set fra motorvejen, og den vil flere steder komme i konflikt med bebyggelse og naturinteresser.

Ved ønske om bortsanering af den eksisterende 150 kV-forbindelse gennem Rold Skov vil den krævede nye 150 kV-indsløjfning belaste landskabet mellem 400 kV-forbindelsen og station Trige.

Alternativ F: Langs motorvejen

Linieføringen

Linieføringen for alternativ F er givet ved motorvejen. På strækningen mellem Limfjorden og Ferslev er linien sammenfaldende med hovedforslaget, og den forudsætter, at den eksisterende masterække mellem Ferslev og Mosbæk udbygges til 400 kV. Linien vil således komme til at bestå af en udbygning af den eksisterende og en nyopførelse på samme masterække, der følger motorvejen.

Elteknisk vurdering

Linieføringen kommer ikke forbi station Tinghøj, men passerer stationerne Ferslev og Hornbæk. Der er derfor behov for en forholdsvis lang 150 kV-indsløjfning (stikledning) til Tinghøj på ca. 12 km.

Med linieføringen vest om Hobro er der fundet en alternativ linieføring til krydsning af Mariager Fjord. Derved kan en fjordkrydsning med luftledning eller kabel undgås.

Linieføringen giver en forholdsvis længere 400 kV-ledning (ca. 116 km) og dermed forholdsvis øget risiko for fejl og øgede elektriske tab.

Drift af nettet og anlægsarbejde vanskeligsgøres forholdsvis lidt, idet kun ca. 30% af ledningen bygges i eksisterende spor.

De mange knækmaster, der er nødvendige for at kunne følge motorvejen, medvirker til en dyrere og dårligere løsning. Der skal bruges flere master, og trådtrækningen vanskeligsgøres af de mange sektioner ledningen dermed opdeles i.

Landskab og miljøforhold

På strækningen mellem Ferslev og Støvring vil linien passere gennem et storbakket landskab, der mod øst afgrænses af tunneldalen, der afvandes af Østerå. På dalens sider, har vandet flere steder gravet slugter ned mod åen.



Især vest for motorvejen er der store skov- og plantageområder, mens der mod øst fortrinsvis er landbrugsområder.

Mellem Støvring og Årestrup er linien sammenfaldende med hovedforslaget.

Syd for motorvejsfrakørslen til Viborg, Rute 13, gennemskæres det storbakkede landskab af en lavning, der afvandes af *Torsted Bæk* og syd herfor, af en lavning, der afvandes af *Sønderup Å* (Tolvad Bæk).

Syd for Ladelund flader terrænet noget ud og er småbakket og højtliggende. Der er kun få og små skovområder i det udbredte agerland. Der er mange spredtliggende gårde og enkeltliggende huse, der hovedsageligt er lokaliseret langs vejene.

Omkring *Bradstrup Hede* og i denne ligger flere moser. Litteraturen siger, at der findes en artsrig og interessant flora med arter, der er typiske for næringsfattige moser.

Ved Store Rørbæk passerer *Simsted Å*, der her løber i en dybt nedskåret tunneldal. Syd for Store Rørbæk udvider dalen sig til en bred lavning. Der er tilløb fra øst af et par kraftigt udformede erosionsdale med smukke skræntbevoksede dalsider. Terrænet er ujævnt og stærkt kuperet.

Omkring Hørby passerer en markant erosionskløft, *Grandal*, et par småsøer umiddelbart syd for Hørby, samt Hørby Plantage.

Øst for Øls findes *Øls Krat* og *Øls Skæppe*, som menes at være landets største dødishul. Tæt på motorvejen ligger det særdeles bevaringsværdige overdrev ved Øls Skæppe og *Fædal*. Syd herfor passerer linien *Onsild Å*. Dalsiden har smukke bevoksninger af lyng og krat.

Omkring *Lokes Hede* og i Hørby Plantage ligger klynger af gravhøje meget tæt på motorvejen.

Mellem Sdr. Onsild og Fårup er linien sammenfaldende med linie E. Fra Fårup løber linien til Randers og følger motorvejen over Gudenådal.

Syd for Randers ved Ølst vil masterækken skæmme det storbakkede varierede landskab. Motorvejen passerer her på en bro/dæmning, hvor imod masterække skal føres helt ned i dalen.

Generelle problemer ved parallelføring med motorvej

Parallelføring med motorveje giver generelt flere visuelle problemer. Motorveje føres gennem landskabet i lange bløde kurver, mens masterækker føres i lange lige stræk for at få færrest mulige knækmaster. Parallelføring med motorveje vil kræve mange knækmaster.

Motorveje føres skiftevis i afgravning eller på bro/dæmning. Masterækker vil derimod følge terrænkurverne og vil oftest være meget synlige i et bredt bælte. Motorveje vil derimod ofte „forsvinde“, hvis man bevæger sig parallelt med dem. De to linieføringer bliver ikke harmoniske.

Ved at føre de to anlæg parallelt i en snæver korridor vil landskabet blive langt mere visuelt domineret af de tekniske anlæg set fra såvel vej som omgivelser.

Vurdering af fordele og ulemper

Fordele

De store og meget værdifulde landskaber ved blandt andet Volsted, Lindenberg Å, Rold Skov, Mariager Fjord og Simsted Å bliver friholdt for masterækken.

Generne for landskabet bliver koncentreret i en korridor sammen med motorvejen.

Ulemper

Masterækken vil være ude af takt med motorvejen, og den tekniske korridor vil derfor være visuelt belastende i en langt bredere område.

Der skal være langt flere knækmaster, som er både højere og bredere end bæremasterne.

Ombygningen af den eksisterende linie mellem Ferslev og Mosbæk fra 150 kV til 400 kV vil virke forstyrrende ved Hjeds Sø.

Ved ønske om bortsanering af den eksisterende 150 kV-forbindelse gennem Rold Skov vil den krævede nye 150 kV-indsløjfning belaste landskabet mellem 400 kV-forbindelsen og station Tinghøj.

Alternativ F.

Eksisterende 400 kV-masterække vest for Kolding. Masterækken er her bevidst lagt tæt på motorvejen. Billedet viser, at der skal etableres mange knækmaster, for at de to anlæg kan beskrive samme bane.



Alternativ G: Over Tjele

Linieføringen

Dette alternativs linieføring er ført gennem Viborg Amt. Linien går fra hovedforslaget ved Haverslev umiddelbart vest om Nørager stik syd, vest for Vammen og over Tjele Å. Herfra er der to løsninger:

- G1: Fra Tjele føres linien østnord-øst nord om Ørum, Kvorning og Hammershøj til Rejstrup Plantage og videre nord om Sønderhede og Øster Bjerregrov til Randers. Fra Hornbæk frem til Trige er linien sammenfaldende med linie D.
- G2: Linien føres videre stik syd over Vejrupbro til Tange. Herefter går linien stik øst mod Sønderbro og derefter østsyddøst over Skjød og Hinnerup til Trige.

Alternativ G er alene behandlet ud fra en vurdering af de eltekniske og de landskabelige forhold.

Elteknisk vurdering

De to linieføringer kommer ikke forbi station Tinghøj, men passerer stationerne Ferslev og Hornbæk. Der er derfor behov for en forholdsvis lang 150 kV-indsløjfning (stikledning) til Tinghøj på ca. 17 km.

Med linieføringen via Tjele er der fundet en alternativ linieføring til krydsning af Mariager Fjord. Derimod krydses Skals Ådal, der er nationalt naturområde, og jf. principperne for højspændingsanlæg kan der kabel-lægges i stedet for.

Linieføringen giver den forholdsvis længste 400 kV-ledning (ca. 125 km) og dermed forholdsvis øget risiko for fejl og elektriske tab. Samtidig er parallelføring med eksisterende ledninger i samme geografiske område ikke hensigtsmæssig til at forhindre, at flere ledninger rammes af f.eks. vejr-betingede fejl, som f.eks. saltstorme eller piskninger i forbindelse med isslag.





Landskab

Vest for Haverslev drejer linien mod syd og løber herfra frem til stationen ved Tjele parallelt med de to eksisterende tracéer med hhv. 400 kV og to gange 150 kV, som løber i nord-/sydlig retning mellem Mosbæk og stationen ved Tange.

Linien føres vest om Nørager og krydser kort herefter den brede *Simsted Ådal*. Nord for Hvilsom knækker linien en smule mod vest og føres tæt forbi *Hvilsom Plantages* østlige udkant. Linien krydser Skals Å, føres vest om Vammen og krydser Tjele Å.

Ved Tjele station føres G1 - linien mod øst, nord om Ørum og tæt forbi *Sønderhede Plantages* sydlige udkant.

Linien føres nord om Hammershøj og knækker nordvest for Sønderbæk mod sydøst til station Hornbæk ved Randers. Landskabet er uberørt af større tekniske anlæg. Kort før Randers passerer *Skals Ådal*, som er et nationalt naturområde og udpeget som EF-habitatområde.

Linieføringen passerer på strækningen en del store og mindre ådale, hvor Skals Ådal er den betydeligste. Linieføringen med 400 kV- og 150 kV-ledninger på Donaumaster, føres parallelt med to eksisterende tracéer på henholdsvis 400 kV og 150 kV på store dele af strækningen fra Haverslev til station Tjele, øst for Viborg.

G2-linien føres som én 400 kV-ledning fra Trige via Tange til Tjele og Ferslev.

Den eksisterende 150 kV-ledning fra Trige til Ferslev via Mariager Fjord bliver stående.

På strækningen Trige via Tjele til Ferslev bliver landskabet således belastet af en 400 kV-ledning på Donau-

master, der er 10 m højere og mere massive end de eksisterende 150 kV-master. Masterækken fra Tange til Ferslev vil gå parallelt med den eksisterende 400 kV-ledning, der er op-hængt på en lavere gammel tobenet masterække.

Vurdering af fordele og ulemper ved G1 og G2

Fordele ved G1

Linieføringen føres parallelt med to eksisterende linieføringer på store dele af strækningen fra Haverslev til Tjele og friholder derved andre værdifulde områder for anlæg. Linieføringen friholder således de værdifulde landskaber omkring Rold Skov og Mariager Fjord.

Ulemper ved G1

Den nordlige løsning passerer væsentlige naturområder og landskaber mellem Tjele og Randers, der i dag er uberørt af større tekniske anlæg. Den nordlige løsning krydser Skals Ådal to gange, mens løsningen over Tange krydser Skals Å og Nørreå. Skals Å er udpeget som nationalt naturområde og EF-habitatområde.

Parallelføringen af to eksisterende tracéer er meget problematisk. Det samlede tracé bliver relativt bredt, således at flere ejendomme og kulturværdier som gravhøje bliver berørt. Passager af ådale besværliggør og vil blive domineret af de mange master ved siden af hinanden. Dette giver et uharmonisk linieforløb, der i væsentlig grad påvirker landskabet. Fordelen ved at samle de tekniske anlæg i én korridor er ikke åbenlys.

Ved ønske om bortsanering af den eksisterende 150 kV-forbindelse gennem Rold Skov, vil den krævede nye 150 kV-indsløjfning belaste landskabet mellem 400 kV-forbindelsen og station Tinghøj.

Fordele ved G2

Det østjyske landskab fra Trige via Gudenådal til Mariager Fjord og Rold Skov bliver friholdt for 400 kV-forbindelsen. Kun strækningen fra Tjele til Ferslev bliver mere belastet end i basisplanen, hvor den ene af to parallelle masterækker bliver erstattet af en 10 m højere og massiv masterække.

Ulemper ved G2

150 kV-forbindelsen mellem Trige, Randers og Ferslev fjernes ikke. Landskabet fra Trige via Tange til Ferslev belastes mere end i dag, ved at en eksisterende 150 kV-ledning erstattes med en 400 kV-ledning.

En oprydning på strækningen Tjele - Mosbæk, hvor de to nuværende masterækker erstattes af én Donau-masterække, vil dog blive umulig, da én masterække ikke kan bære to 400 kV-systemer samtidig med et eller flere 150 kV-systemer.



En vestjysk ringforbindelse

Der er blevet foreslået, at der etableres en Vestjysk ringforbindelse i stedet for den længe planlagte Østjyske.

Ved ringforbindelser opnås mulighed for to uafhængige forbindelser til nabostationerne, hvilket giver den ønskede sikkerhed for transmission og forsyning. I dag sker udbygningen af det overordnede højspændingsnet i størst mulig udstrækning ved hjælp af kombineret fremføring. Det vil sige, at et 400 kV- og et eller to 150 kV-systemer føres på samme masterække. Dette giver de tilsigtede muligheder for sanering og restruktureringsplaner.

Lægges kombimaste-traceet som den sidste del af den Østjyske ringforbindelse, kan der på den nye forbindelse ske en direkte indsløjfning af de 150/60 kV-transformerstationer, der af gode grunde er placeret på strækningen, hvor befolkningstætheden, og dermed elforbruget er størst. Løsningerne genanvender i meget høj grad eksisterende ledningstracéer. Dette gøres for at optimere de ovennævnte sanerings- og restruktureringsplaner.

Anden indføring til Station Trige

Det har været foreslået at føre ledningen ind til Station Trige fra nord ved at lade den krydse motorvejen ved Ødum og fortsætte mellem motorvejen og Randersvej frem til stationen.

Transformerstationen giver i dag et meget forvirrende indtryk med de mange ledninger i forskellige retninger og på master af forskellig størrelse og udformning. Ved valg af linieføring for den nye kombinerede 400/150 kV-ledning er der lagt vægt på at forenkle det visuelle indtryk mest muligt. Det er vurderet, at det bedste resultat opnås ved, at 400 kV-ledningerne fra syd, nord og en eventuel fremtidig forbindelse fra vest (Tange) føres samlet over motorvejen og til stationen fra vest, hvor stationens 400 kV-del findes.



7.2 ANDRE LØSNINGSFORSLAG

Til belysningerne af konsekvenserne, hvis der ikke etableres en 400 kV-luftledningsforbindelse, er der undersøgt en række alternativer. Energistyrelsens vurdering af disse alternativer findes i det følgende, og der er en del af styrelsens udtalelse fra september 1999 om behovet for ledningen, der er behandlet i afsnit 3.3.

Undersøgte alternativer

Der er i forbindelse med projekteringen og planlægningen af 400 kV-forbindelsen Vendsysselværket – Trige blevet undersøgt en række alternative løsningsmodeller.

Undersøgelsen af alternativer har haft baggrund i et ønske om at se på løsninger, der kunne være billigere eller mere skånsomme for miljøet og samtidig give en robust løsning både til den daglige drift og til fremtidens behov for transport af el. Vurderingerne er foretaget ud fra de samme forudsætninger som for den ansøgte løsning.

Hvert enkelt foreslået alternativ beskrives, og alternativets rummelighed vurderes i forhold til forsyningssikkerhed, tilgængelighed af produktionen, saneringsmuligheder samt alternativernes muligheder for at sikre langsigtede forhold.

Alternativer undersøgt af Eltra

Energistyrelsen har i forbindelse med sagsbehandlingen af forbindelsen bedt Eltra om at vurdere en række alternativer til etablering af 400 kV Vendsysselværket-Trige. Prisoverslagene indeholder ikke omkostninger til krydsning af Mariager Fjord og Gudenådalen, felter, kabelafslutninger og kabelkompenseringsanlæg.

Løsning I: Dublering af 150 kV-ledningen Vendsysselværket-Ferslev og erstatning af den eksisterende 150 kV-ledning Ferslev-Tinghøj-Hornbæk med en ny stærkere 150 kV-forbindelse

på samme strækning. Dublering af 400 kV-transformator i Vendsysselværket

Alternativet kan ikke løse de forsyningssikkerhedsmæssige problemer i Nordjylland, og der vil fortsat være væsentlige begrænsninger i udnyttelsen af produktionsapparatet i Nordjylland.

Alternativet anvender 150 kV-nettet som primær transportvej til effekterne. Dette forhold gør, at alternativet ikke vil give mulighed for saneringer i 150 kV-nettet.

Alternativet giver derudover vanskeligheder ved en fremtidig udbygning med havvindmøller ved Læsø, og begrænser muligheden for udvekslingen af eloverløb med udlandet.

Det vurderes af Eltra at koste 191 mio. kr. udført som luftledninger.

Løsning II: En ny 400 kV-forbindelse på strækningen Vendsysselværket-Ferslev og erstatning af den eksisterende 150 kV-ledning Ferslev-Tinghøj-Hornbæk med en ny stærkere 150 kV-forbindelse på samme strækning

Alternativet løser hovedparten af de forsyningssikkerhedsmæssige problemer i Nordjylland; der vil dog stadig være enkelte kritiske overbelastnings-situationer. Alternativet vil ligeledes løse de fleste begrænsninger i udnyttelsen af produktionsapparatet i Nordjylland på kort sigt, men stadig give store vanskeligheder i forhold til udvekslingen af varmbunden el som skitseret i Energi 21 og handel med el til udlandet.

Alternativet anvender i højere grad, end den ansøgte 400 kV-forbindelse, 150 kV-nettet som transportvej til effekterne. Dette forhold gør, at alternativet ikke vil give mulighed for at gennemføre omfattende saneringer i 150 kV-nettet generelt. Lokale saneringer i Aalborgområdet vil være afhængig af mulighederne for kombineret fremføring af 400 og 150 kV på samme masterække.

Alternativet giver derudover vanskeligheder ved en fremtidig udbygning med havvindmøller ved Læsø, og begrænser muligheden for udvekslingen af eloverløb med udlandet.

Alternativet vurderes af Eltra at koste 197 mio. kr. udført som luftledninger.

Løsning III: Dublering af 150 kV Vendsysselværket-Tinghøj
og

Løsning IV: Dublering af 150 kV Vendsysselværket-Tinghøj-Hornbæk
Alternativerne indeholder begge dublering af 400kV-transformatorer i Vendsysselværket. Alternativerne kan ikke løse de forsyningssikkerhedsmæssige problemer i Nordjylland, og der vil fortsat være væsentlige begrænsninger i udnyttelsen af produktionsapparatet i Nordjylland.

Alternativerne anvender 150 kV-nettet som primær transportvej til effekterne. Dette forhold gør, at alternativerne ikke vil give tilstrækkelig frihedsgrad i transmissionsnettet til at gennemføre saneringer i 150 kV-nettet.

Alternativerne giver derudover vanskeligheder ved en fremtidig udbygning med havvindmøller ved Læsø, og begrænser muligheden for udvekslingen af eloverløb med udlandet.

Alternativet vurderes af Eltra til at koste henholdsvis 134 og 191 mio. kr. udført som luftledninger.

Løsning V: Udbygning af strækningen Vendsysselværket-Ferslev-Tinghøj-Hornbæk med en 400 kV-forbindelse drevet ved 150 kV - der er dermed ingen visuelle forskelle i forhold til den ansøgte løsning.

Dublering af 400 kV-transformator i Vendsysselværket

Alternativet løser hovedparten af de forsyningssikkerhedsmæssige problemer i henhold til kriterium C, dog vil der stadig være enkelte overbelastnings-situationer efter etableringen.



Alternativet vil ligeledes løse de fleste begrænsninger i udnyttelsen af produktionsapparatet i Nordjylland.

Alternativet anvender 150 kV-nettet som primær transportvej til effekterne. Dette forhold gør, at alternativet ikke vil give mulighed for saneringer i 150 kV-nettet.

Alternativet giver derudover vanskeligheder ved en fremtidig udbygning med havvindmøller ved Læsø, og begrænser muligheden for udvekslingen af eloverløb med udlandet.

Alternativet vurderes af Eltra til at koste 302 mio. kr. udført som luftledninger.

400 kV-kabelforbindelse mellem Vendsysselværket og Trige

Prisen for 400 kV Vendsysselværket - Trige som kabelforbindelse vil på baggrund af et meget svingende kabelmarked - afhænge af en konkret projektering og en efterfølgende udbudsrunder. Eltra har dog udarbejdet et prisoverslag på baggrund af Eltras listepreiser for kabler. Overslagsmæssigt vil et 400 kV-kabel mellem Vendsysselværket og Trige efter Eltras vurdering koste knap 3 milliarder kroner. Overføringsevnen for denne kabel-løsning er på 1600 MW, til sammenligning er overføringsevnen på 400 kV-luftledningen 2000 MW.

En total kabellægning af forbindelsen vurderes at være mere vidtgående end "Principper for etablering og sanering af højspændingsanlæg" fra 1995 og dermed den statslige udmeldning til regionplanrevision 2001.

Alternativer fremsat af Højspændingsinitiativet i Ådalene

I Højspændingsinitiativets rapport fremlægges 4 alternativer til udbygning med 400 kV-forbindelsen Vendsysselværket-Trige:

Løsning 1: Jævnstrømskabel mellem Vendsysselværket og Trige

Prisen for en 600 MW-jævnstrømsforbindelse er ca. 1,2 mia. kr. En jævnstrømsforbindelse vil blive udført med kabler og er dermed en gevinst for landskabet. Imidlertid er der ikke indbygget saneringsmuligheder, så eksisterende 150 kV-luftledninger må bevares.

En jævnstrømsforbindelse kræver et stærkt vekselstrømsnet for at kunne omdanne jævnstrømmen til vekselstrøm. Uden et stift net, hvor spænding, frekvens og forstyrrelser fra f.eks. fejl holdes inden for små tolerancer, vil en jævnstrømsforbindelse blive udsat for såkaldte kommuteringsfejl, så omdannelsen til vekselstrøm mislykkes, og forbindelsen lukkes ned. Dette gør, at forbindelsen ikke - i samme grad som en vekselstrømsforbindelse - kan fungere under kritiske fejlsituationer i nettet, hvorfor teknologien er uegnet til at løse de forsyningssikkerhedsmæssige problemer i Nordjylland.

Overføringsevnen for en jævnstrømsforbindelse er typisk 600 MW. En sådan forbindelse indeholder dermed ikke den samme fremtidssikring som et 400 kV-luftledningssystem, som har en overføringsevne på ca. 2.000 MW.

Teknologier til højspændt jævnstrøm er under fortsat udvikling. En ny teknik - her kan HVDC Light nævnes som eksempel - anvender spændingsstyret konvertering mellem jævn- og vekselspænding. Teknikken er dog endnu ikke udviklet og afprøvet i tilstrækkelig grad til at kunne finde anvendelse i forbindelse med 400 kV-forbindelsen Vendsysselværket-Trige. Hvis tabene i konverteringen kan nedbringes, og teknologien kan udvikles til at håndtere større overføringer, vil de fremtidige muligheder være interessante for denne teknologi.

Spændingsstyret konvertering mellem jævn- og vekselspænding afprøves af Eltra i forbindelse med nettilslutningen af en vindmøllepark.

Løsning 2: 2 x 150 kV kabel mellem Vendsysselværket og Trige

Anlægsinvesteringerne anslås af Eltra til mellem 600 mio. kr. og 1,3 mia. kr. afhængig af overføringsevnen, for to parallelle 150 kV-kabler. Dertil kommer en udgift på ca. 24 mio. kr. til etablering af 400 kV-transformator.

Alternativet anvender 150 kV-nettet som primær transportvej til effekterne. Dette forhold gør, at alternativet ikke vil give tilstrækkelig frihedsgrad i transmissionsnettet til at gennemføre saneringer i 150 kV-nettet.

Alternativet giver derudover vanskeligheder ved en fremtidig udbygning med havvindmøller ved Læsø, og begrænser muligheden for udvekslingen af eloverløb med udlandet.

Alternativet vurderes ikke at være økonomisk hensigtsmæssigt i forhold til de bindinger, det påfører transmissionsnettet.

Løsning 3: Nordkraft og Vendsysselværkets blok 2 i mølpose

Mulighederne for at reducere produktionsoverskuddet har også været overvejet. Især skrotning af centrale kraftværksblokke som Aalborgværket og Vendsysselværkets blok 2 har været foreslået og undersøgt.

Hvis Aalborgværket og Vendsysselværkets blok 2 tages ud af driftsdisponeringen, vil der stadig være kraftige overbelastninger. Beregningseksempler for kriterium A og C situationer uden blokkene kan ses i Energistyrelsens udtalelse fra 1999.

Elsam har besluttet at tage Aalborgværket ud af driftsdisponeringen pr. 1. juli 1999. Nordjyllandsværket har samtidigt sat Vendsysselværkets blok 2 i langtidsreserve.

Nordjyllandsværket har med brev af 7. maj 1999 ansøgt Energistyrelsen om tilladelse til at skrotte Aalborgværkets sektion 3.



Løsning 4: Udskiftning af ledninger på følgende 150 kV-strækninger: Mosbæk-Ådalen, Ådalen-Aalborg Ø, Aalborg Ø-Vendsysselværket, Mosbæk-Ferslev, Ferslev-Ådalen, Tinghøj-Ferslev, Hornbæk-Tinghøj og Tjele-Mosbæk

Alternativet kan ikke løse de forsynings-sikkerhedsmæssige problemer i henhold til kriterium C, endvidere vil nettet stadig give væsentlige begrænsninger i udnyttelsen af produktionsapparatet i Nordjylland.

Alternativet anvender 150 kV-nettet som primær transportvej til effekterne. Dette forhold gør, at alternativet ikke vil give tilstrækkelig frihedsgrader i transmissionsnettet til at gennemføre saneringer i 150 kV-nettet.

Alternativet giver derudover vanskeligheder ved en fremtidig udbygning med havvindmøller ved Læsø, og begrænser muligheden for udvekslingen af eloverløb med udlandet.

Alternativet vurderes af Eltra til at koste 408 mio. kr. udført som luftledninger.

Søkabelløsning mellem Aalborg og Århus

Søkabler vurderes ikke at indebære nogen økonomiske eller tekniske fordele i forhold til undersøgte alternativer med landførte veksel- eller jævnstrømskabler. Der henvises derfor til undersøgte alternativer omkring dels en 400 kV-kabelforbindelse Vendsysselværket og Trige, dels et jævnstrømskabel mellem Vendsysselværket og Trige.

Opsummering

Det er undersøgt, i hvilken grad forstærkninger af 150 kV-ledninger ved Aalborg og i Himmerland giver mulighed for at løse problemerne med forsynings-sikkerhed og overbelastning.

En forstærkning af de eksisterende 150 kV-forbindelser vil ikke kunne løse problemerne med forsynings-sikkerhed og overbelastning.

Det er dog muligt med en meget kraftig udbygning i 150 kV-nettet at etablere en tilstrækkelig styrke til at løse problemerne på kort sigt. Men fordi 150 kV-forbindelser ikke har den samme overførselsevne og elektriske egenskaber som et 400 kV-system, vil dette give anledning til u hensigtsmæssigt mange forstærkninger på 150 kV-niveau, begrænsninger i mulighederne for at sikre en fremtidig udbygning med havvindmøller ved Læsø, samt vanskeliggøre udvekslingen af varme bunden effekt og handel med el til udlandet.

Mulighedene for sanering af 150 kV-nettet i blandt andet Aalborg vil med en 150 kV-forstærkning endvidere være meget begrænsede, idet de eksisterende 150 kV-ledninger vil blive uundværlige og dermed ikke give muligheder for sanering.

En tilstrækkelig forstærkning med 150 kV-forbindelser er desuden væsentlig dyrere end den planlagte 400 kV-forbindelse, idet en 150 kV-løsning, der ville skulle kunne løse de elforsyningsmæssige problemer ville være væsentlig mere omfattende end de undersøgte 150 kV-alternativer.

En 150 kV-kabelløsning med to parallelle kabler vil koste ca. 600 - 1.300 mio. kr. med de nyeste priser. Denne vil i et begrænset omfang løse problemerne med overbelastninger, men giver trods den meget store anlægspris vanskeligheder ved en fremtidig udbygning med havvindmøller ved Læsø og begrænser muligheden for en udveksling af eloverløb med udlandet.

Det er ligeledes vurderet, om etapevis udbygning med 400 kV-forbindelser henholdsvis 150 kV-forbindelser vil kunne løse de overbelastnings- og forsynings-sikkerhedsmæssige problemer.

En sådan etapevis udbygning vil kunne løse nogle af de beregnede overbelastninger ved Aalborg og i Himmerland. Imidlertid lukker denne type forbindelser ikke 400 kV-ringen i Jylland og giver derved en række u hensigtsmæssige begrænsninger på udlandsforbindelserne og den fremtidige udbygning med blandt andet kraftvarme og vindmøller.



7.3 VALG AF LINIEFØRING

På baggrund af en sammenlignende vurdering af de foreliggende alternative linieføringsforslag er *Alternativ D, Vesthimmerland-Katbjerg* af de to amter blevet valgt til videre bearbejdning.

Udvælgelsen har reelt været et fravalg af de øvrige linieføringer, så den valgte løsning er den, der samlet set vurderes bedst at tilgodese eltekniske, miljømæssige, landskabelige og økonomiske interesser, samtidig med at den overholder de overordnede principper for højspændingsoplæg.

Nordjyllands Amtsråd har i sit møde den 11. januar 2000 besluttet, at der skal udarbejdes en ligeværdig vurdering af virkninger på miljøet for linieføring C, som kun forløber gennem Nordjyllands Amt. Der henvises til supplerende tillæg til VVM-redegørelsen.

Genbrug af eksisterende linier og sanering

I valg af løsning er der fokuseret på mulighederne for at genbruge eksisterende ledningstracéer og dermed begrænse længden af linier gennem uberørte landskaber. Således er det forsøgt at undgå at forøge længden af det samlede luftledningsnet. Det er sket ved at sikre, at flere eksisterende ledninger flyttes over på de nye master. Dette gælder hele den eksisterende 150 kV-ledning mellem Aalborg og Århus samt Viborg-ledningen mellem Mosbæk og Ferslev.

På steder, hvor den eksisterende ledning har været i strid med væsentlige interesser, er linieføringen foreslået ændret. Det gælder hovedsagligt i Nordjylland, hvor ledningsforslag D i stor udstrækning er ændret i forhold til eksisterende ledninger. Dog har det her været et afgørende princip, at de to ledningskorridorer langs motorvejen og mellem Mosbæk og Aalborg genbruges mest muligt.

Boliger i nærheden af ledningen

Der er foretaget en optælling af boliger langs linieføringerne. Opmærksomheden henledes på, at der er tale om en meget grov opgørelse på et foreløbigt grundlag, da de fravalgte linieføringer ikke er bearbejdet detaljeret (se tabel nederst på siden).

Alternativer der berører Mariager Fjord

Flere af de undersøgte linieføringer krydser Mariager Fjord på det ene eller det andet sted med det formål at udnytte dele af eksisterende arealreservationer eller eksisterende ledningstracéer.

Alternativ A, Over Assens, der siden 1980 har været arealreserveret i regionplanerne, er valgt fra. Den ene væsentlige grund har været, at ledningen ville komme meget tæt på byområdet i Assens, og at krydsning af fjorden på dette sted ville kræve enten meget høje og skæmmende bæremaster eller en meget lang og kostbar kabellægning.

Den anden afgørende begrundelse har været, at den oprindelige placering på meget store dele af strækningen skulle gå gennem uberørt landskab. Dette gælder hele vejen fra Aalborg til Randers.

Alternativ B, Østhimmerland-Katbjerg vedrører kun Nordjyllands Amt. Alternativet er valgt fra, idet det vil forudsætte betydelig inddragelse af uberørt landskab.

Motorvejs-alternativerne

Alternativ E, Vest om Hobro, der placerer ledningen i nærheden af motorvejen fra Aalborg til Randers har været i strid med ønsket om genbrug af eksisterende ledningstracéer, og konsekvenserne for beboelse er ikke skønnet mindre end i andre løsninger.

Alternativ F, Langs motorvejen, hvor masterne på hele strækningen placeres direkte op ad motorvejen er også i strid med ønsket om genbrug af eksisterende ledningstracéer. Derudover er der tale om to meget forskellige anlægstyper, som ikke egner sig til parallelføring.

Viborg-alternativerne

Alternativ G, Over Tjele har været undersøgt i to udgaver henholdsvis over Randers og Tange. Viborg-løsningerne skiller sig ud fra de øvrige løsninger ved generelt at være i strid med Eltras ønske om en geografisk adskillelse af 400 kV-forbindelser.

Strækning	Antal ejendomme inden for 50 m	Antal ejendomme inden for 85 m	Antal ejendomme inden for 200 m
Alternativ A	58	107	432
Alternativ B	36	64	211
Alternativ E	52	107	373
Alternativ F	81	141	385
Alternativ G, Tangeløsningen	65 - 80*	129 - 152*	422 - 465*
Alternativ G, Tjelleløsningen	71 - 89*	130 - 155*	369 - 417*
Hovedforslagene			
Alternativ C	28 - 48	79 - 110	272 - 362
Alternativ D	23 - 49*	69 - 112*	276 - 351*

*) intervallet dækker over, at der er flere muligheder ved Aalborg, ved Hornum Sø, ved Simsted Å, Mariager Fjord samt Gudenådalen.

Begge linieføringer vurderes som landskabeligt problematiske med skæring af store ådale især i Viborg Amt og Århus Amt. Linieføringen over Randers vil være i strid med ønsket om genbrug af eksisterende ledningstracéer. Linieføringen over Tange kan på længere sigt betyde, at der bliver to parallelle 400 kV-mast-rækker på strækningen Tange-Trige.

Begge Viborg-løsninger ville desuden enten forudsætte, at ledningen gennem Rold Skov bliver stående, eller at der etableres en ny 150 kV-forbindelse mellem Tinghøj og Viborg-ledningen omtrent, hvor den valgte løsning går gennem landskaber i Himmerland, der er uberørt af ledninger.

Sammenfatning af el-tekniske vurderinger

Alternativerne A-F muliggør alle, at der kan etableres en hensigtsmæssig netstruktur. Således kan 400 kV-ringen i Jylland lukkes med et 400 kV-system mellem Trige og Vendsysselværket. Samtidig er det muligt at sanere eksisterende ledninger, så længden af det samlede net reduceres.

Alternativ G, der medfører parallelføring med eksisterende ledninger i samme geografiske område, er dog ikke hensigtsmæssig til at forhindre, at flere ledninger samtidig rammes af eksempelvis vejrbetingede fejl som saltstorme og piskninger i forbindelse med isslag.

Længden af 400 kV-ledningen varierer fra ca. 96 km (alternativerne A og B) til ca. 125 km (alternativ G). Dertil kommer forskellige behov for at supplere med 150 kV-indsløjfninger til Ferslev og Tinghøj.

Alternativ D, føres tæt forbi de eksisterende stationer Hornbæk, Tinghøj og Ferslev, hvorfor behovet for indsløjfninger er begrænset til ca. 4 km ved station Tinghøj.

Med alternativ D bliver ledningen ca. 10 km længere end den mere direkte linieføring med alternativerne A, B og C. Dermed øges de fremtidige omkostninger til vedligeholdelse og tab. Samtidig øges sandsynligheden for, at ledningen rammes af fejl.

Brug af kabler introducerer en elteknisk komplikation i luftledningsnettet. Alle alternativerne indebærer mulighed for kabelløsninger ved krydsning af Mariager Fjord (A-D), Gudenådalen (A-G) og/eller Skals Ådal (G).

Alternativ D medfører, at 68 km af ledningen bygges, hvor der står ledninger i dag. Dette medfører, at der i byggeperioden vil forekomme reduceret systemsikkerhed på grund af afbrydelserne, hvilket også er gældende for de øvrige alternativer.

Alternativ C medfører mest genbrug af eksisterende linieføring, nemlig ca. 81 km, og alternativ A medfører mindst genbrug med ca. 30 km.

Prisoverslag for de alternative linieføringer A-G

Prisen for ledningen har ikke haft afgørende indflydelse på valg af linieføring. På baggrund af opmålinger er der udarbejdet prisoverslag på 400 kV-luftledninger inkl. indsløjfninger men uden merudgifter til eventuelle kabelløsninger på delstrækninger, eventuelle kompenseringssanlæg til kabler og kabelafslutninger, nye felter eller omkostninger til saneringer eller andre tilknyttede aftaler. Overslagene for de rene luftledningsløsninger varierer imellem 402 mio. kr. for alternativ C og 514 mio. kr. for alternativ G. Hertil skal eventuelt lægges merudgifter på 87 mio. kr. for kabelløsning ved krydsning af Mariager Fjord (Alternativ A-D), 159 mio. kr. ved krydsning af Gudenådalen (Alternativ A-G), samt yderligere merudgifter på 215 mio. kr. til kabelløsninger ved Voldsted og Lindenberg Ådal og 203 mio. kr. ved Madum Sø (Alternativ C).

Alternativ	A	B	C	D	E	F	G1
Luftledningsløsning	443	422	402	459	480	471	514
Merpris for kabel ved Lindenberg Ådal	-	-	215	-	-	-	-
Merpris for "langt" kabel ved Madum Sø/Villestrup Ådal	-	-	203	-	-	-	-
Merpris for kabel ved Mariager Fjord	87	87	87	87	-	-	-
Merpris for kabel ved Gudenådalen	159	159	159	159	159	159	159
Pris for luftledningsanlæg med maksimal kabellægning	689	668	1066	704	639	630	673

Tabellen indeholder de totale omkostninger i mill. kr. ved at anlægge de forskellige alternativer som rene luftledningsløsninger, samt hvor store omkostninger er ved at vælge kabellægning på delstrækninger.

Pris for luftledningsanlæg med maksimal kabellægning = luftledningspris - (prisen for strækninger som kabellægges) + merprisen for kabelstrækninger. Vælges der kun kabellægning på nogle af de angivne delstrækninger, vil totalprisen ligge imellem prisen for en ren luftledningsløsning og prisen for luftledningsanlæg med maksimal kabellægning.

KAPITEL 8

AFVÆRGEFORANSTALTNINGER



8 AFVÆRGEFORANSTALTNINGER

Et vigtigt formål med en VVM-redegørelse er at pege på foranstaltninger, til at undgå, nedbringe og om muligt neutralisere de skadelige virkninger på miljøet. Disse foranstaltninger betegnes som afværgeforanstaltninger, der anvendes både før og under anlæg samt i driftsfasen for det påtænkte anlæg. Mange afværgeforanstaltninger etableres under anlægsfasen, selvom de skal afværge problemer, der først opstår, når anlægget tages i brug. Det er kun vedligeholdelse samt eventuelt fejlretning, der udføres i driftsfasen.

I kapitel 5 og 6 er der diskuteret afværgeforanstaltninger for de enkelte miljøpåvirkninger. I dette afsnit sammenfattes de væsentligste afværgeforanstaltninger generelt for projektet.

Virkninger, som er undgået

Mange skadelige virkninger på miljøet er undgået ved selve placeringen af det nye højspændingsanlæg. Under udarbejdelsen af de forskellige linieføringsforslag er der brugt viden fra den miljøregistrering og -kortlægning, som blev foretaget i forbindelse med VVM-undersøgelserne, hvor særligt følsomme områder er blevet udpeget.

Virkninger, der ikke er undgået

Selvom linieføringen er blevet optimeret, og mange følsomme områder dermed er undgået, rester der stadig konfliktområder. Desuden kræves en afvejning af forskellige interesser, da løsning af én konflikt kan udvirke, at andre konflikter opstår. Når der eksempelvis kabellægges af landskabelige hensyn, kan det medføre forøget gravearbejde i de biologiske følsomme områder. Disse konflikter kan i nogle tilfælde afværges i forbindelse med detailprojekteringen eller ved tilrettelægning af anlægsarbejdet.

Saneringer

Saneringer af eksisterende højspændingsanlæg (150 kV-system) er en væsentlig afværgeforanstaltning i fht.

- landskabelige værdier
- naturområder
- fuglekollisioner
- lavbundsarealer og mulig naturgenopretning
- andre miljømæssige påvirkninger som støj, påvirkning af jord, overfladevand mv

Desuden mindskes antallet af berørte boliger, som ligger nær ved anlægget, når eksisterende 150 kV-system flyttes over på kombimaster, og gamle 150 kV-master fjernes.

Magnetfelter reduceres væsentligt ved anvendelsen af 400 kV-system samt kombisystem (400 + 150 kV).

Afværgeforanstaltninger inden anlæg

Inden anlæg bør følgende undersøgelser og overvejelser gennemføres:

- Ved alle større anlægsprojekter i Danmark er det lovfæstet, at der skal laves arkæologiske forundersøgelser (Museumslovens kap. 6, §26). Det er for dette højspændingsanlæg især af betydning for de strækninger, der kabellægges. Derfor skal der både før og under anlægsfasen afsættes tid til arkæologiske undersøgelser udført af lokale museer m.v.
- Ved affaldsdepoterne Aalborg, I/S Nordkraft og Redsø undersøges, om anlægsarbejdet øger risiko en for udsivning af forurennet grundvand.
- For at mindske æstetiske gener, støj og felpåvirkning lægges linieføringen med størst mulig afstand til beboelse.
- Placering af master i VMP II eller lavbundsområder bør så vidt mulig undgås af hensyn til det mulige naturgenopretningspotentiale.
- Af hensyn til forurening med metaller bør master ikke placeres nær mere end 20 m fra mindre (median-minimum under 5 l/s) vandløb eller damme med ringe vandudskiftning, og ikke nærmere end 50 m fra private vandboringer.

Afværgeforanstaltninger i anlægsfasen

Miljøproblemer i anlægsfasen kan i vidt omfang minimeres ved passende krav og foranstaltninger, som bør indarbejdes i aftalegrundlaget for entreprenørkontrakterne, hvor det er relevant.

Generelt bør følgende miljøhensyn tages:

- Der udarbejdes en miljøledelsesplan for anlægget, der inddrager hensyn til både mennesker og naturværdier.
- Genanvendelige materialer udnyttes og deponeres ikke på affaldsdeponi. Dette gælder især opgravet sand/grus og afrømet muld.
- Større mængder drænvand bør opsamles i bassiner for at bundfælde jordpartikler, inden vandet ledes til sø eller vandløb.
- Der opstilles informationsskilte om projektet ved større anlægsarbejder, f.eks. ved krydsningen af Mariager Fjord og Gudenåen.
- Arbejdet tilrettelægges, så gener fra støj- og luftforurening begrænses.
- Der stilles krav til materiellet, som bør overholde gældende støjkrav, krav til energiforbrug m.m.

Hertil kommer specielle foranstaltninger ved arbejde i og ved naturlokaliteter og andre følsomme områder.

- Midlertidigt oplag af jord bør ske så langt væk fra overfladevand som muligt.
- Kørsel eller oplagring af jord og materiel skal undgås på lokaliteter, hvor det medfører sammentrykning af jorden, idet dette forringer levevilkårene for planter og jordbundsdyr.
- Før gravning i okkerpotentielle jorder undersøges jorden for at minimere risikoen for okkerudvaskning. I områder, der kræver permanent dræning, er dette særligt vigtigt.
- Ved tracering gennem skov og levende hegn reableres med f.eks. bærbare buske og mindre træer (oprindelige danske arter) af hensyn til de vilde dyr og fugle.
- Skov, der ryddes i anlægsfasen, erstattes ved at plante skov et andet sted på minimum samme areal og med samme træsammensætning.

I de særlige konfliktområder, i vådområder, tæt på vandløb, på heder og overdrev eller nær beboede områder, bør tages særlige forholdsregler.

- Arbejdspladser bør ikke etableres i disse områder.
- Midlertidige køreveje bør så vidt muligt undgås i disse områder.
- Gravearbejder og kørsel i forbindelse med anlæg, bør af hensyn til dyre- og plantelivet undgås.
- Arbejdet bør så vidt muligt foregå uden for yngle- og vækstsæsonen. Det gælder ikke mindst arbejder, der kræver midlertidig grundvandssænkning.
- Arbejdsbæltets bredde begrænses mest muligt.
- Ved beplantning kan visuelle gener mindskes.
- Ved jordregulering og landskabs-tilpasning kan visuelle gener mindskes, eksempel ved kabelstationen.

Afværgeforanstaltninger i driftsfasen

Følgende afværgeforanstaltninger indarbejdes i driftsfasen:

- Ved tilsyn og vedligeholdelsesarbejder langs ledningsanlægget laves en miljøledelsesplan.
- Eftersyn og vedligehold udføres efter samme krav og anbefalinger mht. til kørsel, brug af maskiner og udførselstidspunkter som ved anlæg.
- Mærkning af ledningerne kan nedsætte antallet af fuglekollisioner.
- Det anbefales at sætte redekasser op til tårnfalke i visse af højspændingsmasterne.





LITTERATURLISTE

Arden Kommune. Kommuneplan 1991-2001.

Bekendtgørelse nr. 782 af 1. november 1998 om afgrænsning og administration af internationale beskyttelsesområder (EF-fuglebeskyttelsesområder, EF-habitatområder og Ramsarområder).

Chinery, M., 1987. Vesteuropas insekter. Gads forlag.

COWI, 1994. Direkte målinger af støj fra ledninger i drift samt stationer.

Dahl, K., 1995. Fredede områder i Danmark. Danmarks Naturfredningsforening, Skarv, Høst & Søn.

Elsam, 1995. Miljøundersøgelse af 400 kV højspændingsanlæg Århus - Aalborg. Teknisk rapport. Rapport udarbejdet af COWIconsult december 1995.

Elsam, 1996. 400 kV højspændingsanlæg fra Århus til Aalborg via Viborg Amt. Landskabelige konsekvenser. Notat udarbejdet af Møller & Grønberg i marts 1996.

Elsam, 1997. Effekter af højspændingsanlæg på faunaen. Udarbejdet af COWI.

Eltra, 1998. 400 kV-højspændingsanlæg Aalborg - Århus. Linieføringsforslag D og G. Landskabsæstetisk vurdering og visualisering. Tillæg udarbejdet af Møller & Grønberg i august 1998.

Eltra, 1999. 400 kV-højspændingsanlæg. Saneringer omkring af Aalborg. Vurdering af forslag til linieføring. Udarbejdet af Møller & Grønberg.

Eltra, 2000. Beplantning omkring stationer. Udarbejdet af Møller & Grønberg.

Eltra, 2000. Ekstremt lavfrekvente elektromagnetiske felter - sammenstilling af tilgængelig viden om virkning på mennesker. Udarbejdet af COWI og læge Christoffer Johansen, Kræftens Bekæmpelse.

EPRI, 1982. Transmission Line Reference Book 345-kV and above. Electric Power Research Institute.

Fog, K. et al., 1997. Nordens padder og krybdyr. GAD.

Fog, K., 1993. Oplæg til forvaltningsplan for Danmarks padder og krybdyr. Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, 1993.

Grell, M. B., 1998. Fuglene Danmark, Dansk Ornitologisk Forening, Gads Forlag.

Hadsten Kommune. Kommuneplan 1996-2008.

Hallingbäck, T. et al., 1981. Mossor, en fälthandbok. Interpublishing Stockholm.

Hobro Kommune. Kommuneplan 1996-2008.

Jessen, B. & E. Buchwald, 1997. Særligt beskyttet naturskov - lokaliteter i statsskovene. Bind 2. Jylland.

Madsen, A.B., 1999. Kommentar om forekomst af odder i Sønderup Ådal og Østerkær Bæk fra Aksel Bo Madsen, Danmarks Miljøundersøgelse.

Mariager Kommune. Kommuneplan 1991-2002.

Miljø- og Energiministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, 1993. Vejledning til naturbeskyttelsesloven.

Miljø- og Energiministeriet, Landsplanafdelingen, 1995. Principper for etablering og sanering af højspændingsanlæg.

Miljø- og Energiministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, 1995. EF-fuglebeskyttelsesområder og Ramsarområder.

Miljø- og Energiministeriet, 1996. Vejledning om planloven.

Miljø- og Energiministeriet, Danmarks Miljøundersøgelser og Skov- og Naturstyrelsen, 1998. Rødliste 1997 over planter og dyr i Danmark.

Miljø- og Energiministeriet, Landsplanafdelingen, 1998. Statslig udmelding til regionplanrevision 2001.

Miljø- og Energiministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, 1996. Foreløbig vejledning til bekendtgørelse om afgrænsning og administration af EF-fuglebeskyttelsesområder og Ramsarområder.

Miljø- og Energiministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, 1999. Fortolkningsmanual til danske naturtyper om fattet af EF-habitatdirektivets bilag I.

Miljøstyrelsen, 1984. Okkerreddegørelse om den treårige forsøgsordning til nedbringelse af okker i vandløb.

Møldrup Kommune. Kommuneplan 1996-2008. Hovedstruktur 1.

Møller, P. F. & H. Staun, 1998. Danmarks Skove, 2. udgave, Politikens Forlag og Danmarks Naturfredningsforening.

Møller, P. F. 1990. Naturskove i Danmark. En foreløbig opgørelse over danske naturskove udenfor statsskovene. Miljøministeriet. Udarbejdet af Danmarks Geologiske Undersøgelse. Intern rapport fra Skov- og Naturstyrelsen.

Nielsen, M., 1998. Fuglelokaliteter i Nordjyllands Amt. Bind 1, 2 og 3. Dansk Ornitologisk Forening.

Nordjyllands Amt, 1997. Regionplan marts 1998.

Nørager Kommune. Kommuneplan 1998.

Purhus Kommune. Kommuneplan 1993-2005.

Randers Kommune. Forslag til Kommuneplan 1993. Hovedstruktur.

Rådets direktiv 92/43/EØF 1992. Om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter. Secher-Jensen, Th., 1993. Mus, rotter og spidsmus, Natur & Museum, nr. 3.

SEIISrapport no. 1, 1993. Rapport om risiko for kræft hos børn med bopæl eksponeret for 50 Hz magnetfelter fra højspændingsanlæg. Sundhedsstyrelsen.

Skotte, J. 1993. Eksponering for elektromagnetiske 50 Hz felter, Arbejdsmiljøinstituttet, AMIrapport nr. 40.

Støvring Kommune. Kommuneplan 1997-2004.

Tjele Kommune. Kommuneplan 1997-2008.

Wind, P., 1990. Oversigt over botaniske lokaliteter. Bd. 7. Århus Amt. Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen.

Wind, P., 1991. Oversigt over Botaniske lokaliteter. Bind 8. Viborg Amt. Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen.

Wind, P., 1992. Oversigt over botaniske lokaliteter i Nordjyllands Amt. Bind 9. Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen.

Aalborg Kommune, 1986. Kommuneplan, hovedstrukturplan. Kommnetillæg nr. 4. 11. december 1998.

Aalestrup Kommune. Kommuneplan 1997-2009.

Århus Amt, 1997. Regionplan 1997.

Århus Kommune. Kommuneplan 1988-1996. Hovedstruktur.

Århus Kommune. Kommuneplan 1988-1996. Trige Spørring.