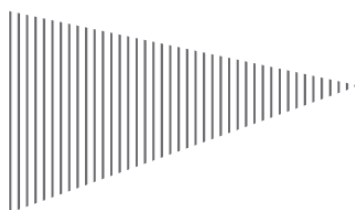


## Transport- og Bygningsministeriet

Ekstern kvalitetssikring af reserver og  
risikofordeling på Femern Bælt-  
forbindelsen

28. januar 2016



**EY**

Building a better  
working world

## Indhold

<b>Ledelsesresumé</b>	<b>2</b>
<b>1 Introduktion og overblik</b>	<b>4</b>
1.1 Indledning	4
1.2 Kontekst og de fire spørgsmål til besvarelse	4
1.3 Analyserammen for den eksterne kvalitetssikring	4
1.4 Rapportens opbygning	7
1.5 Arbejdet med rapporten	7
<b>2 Myndighedsprocesserne</b>	<b>9</b>
2.1 Indledning	9
2.2 Godkendelsesprocesser	9
2.3 Den danske godkendelsesproces	9
2.4 Den tyske godkendelsesproces	11
2.5 Sammenlignelige projekter	13
2.6 Risici forbundet med den tyske myndighedsgodkendelsesproces	19
2.7 Den fremadrettede proces i Tyskland	21
2.8 Besvarelse af spørgsmål vedrørende myndighedsgodkendelsen i Tyskland	31
<b>3 Projektets risici og risikofordeling</b>	<b>32</b>
3.1 Indledning	32
3.2 Sammenlignings- og vurderingsmetode	32
3.3 Vurdering af risikostrukturen	33
3.4 Vurdering af Femern Bælt-projektets risikostyringsprocesser	42
<b>4 Ændringen fra 2014 til 2015 i udbudsmaterialets kontrakter i forhold til risikofordeling</b>	<b>49</b>
4.1 Introduktion til udbudsstruktur	49
4.2 Introduktion til udbudsproces	50
4.3 EY's tilgang til analysen af ændringen i risikofordelingen fra oktober 2014 til august 2015	51
4.4 Resultat af fase 1: Identificerede 112 risici fra analysen af udbudsmaterialet	53
4.5 Resultat af fase 2: Klassificering af de 112 risici i forhold til ændringsprofil	53
4.6 Resultat af fase 3: Sammenfatning af ændringer i de 21 risici i forhold til risikofordeling og -eksponering	54
4.7 Resultat af fase 4: Sammenligning af risici med Femern Bælt-projektets risikoregister	64
<b>5 Projektets reserver</b>	<b>66</b>
5.1 Indledning	66
5.2 Kvantitativ risikoanalyse	67
5.3 Analyse af Femern Bælt-projektets KRA-metode og metode for estimering af den nødvendige reserve	70
5.4 Analyse af Femern Bælt-projektets risikoregister	78
5.5 Femern Bælt-projektet sammenlignet med internationale benchmarkingprojekter	81
5.6 EY's analyse af den nødvendige reserve	87
5.7 Delkonklusion	95
<b>6 Konklusion</b>	<b>97</b>

## Ledelsesresumé

På baggrund af beslutning truffet i forligskredsen omkring Femern Bælt-projektet den 21. oktober 2015 har EY gennemført en ekstern gennemgang og kvalitetssikring af Femern Bælt projektets reserver samt fordelingen af risici imellem bygherren og entreprenørkonsortierne, herunder en perspektivering i forhold til de opståede forsinkelser omkring myndighedsgodkendelsen i Tyskland.

Gennemgangen er baseret på EY's kvalificerede besvarelse af følgende fire spørgsmål, formuleret af opdragsgiveren Transport- og Bygningsministeriet:

1. Hvordan er risici fordelt i dag mellem bygherre og entreprenørkonsortier, og hvordan var de fordelt i forbindelse med tilbudsgivningen i slutningen af 2014?
2. Svarer risikofordelingen til det, der almindeligvis forekommer i anlægskontrakter i store projekter?
3. Hvilke risici vil der være forbundet med, og er der tilstrækkeligt med reserver til at dække merudgifter som følge af den tyske myndighedsgodkendelsesproces og særlige betingelser i godkendelsen, som kan udløse merudgifter, forsinkelser mv. i anlægsfasen?
4. Hvor store reserver bør der være i anlægsbudgettet baseret på de endelige tilbudspriser?

Med henblik på at vurdere *den nuværende risikofordeling i forhold til den risikofordeling, der bestod ved tilbudsgivningen i slutningen af 2014* (spørgsmål 1 ovenfor), har EY gennemgået de fire store anlægskontrakter Tunnel North (TUN), Tunnel South (TUS), Tunnel Dredging and Reclamation (TDR) og Tunnel Portals and Ramps (TPR) og i den forbindelse identificeret i alt 112 risici. De 112 risici består af 107 risici, der går igen i alle fire kontrakter, samt fem risici, der er kontrakt-specifikke.

Af de 112 risici har 21 vist sig relevante for denne analyse, idet EY har konstateret, at ejerskabet for ni ud af de 112 risici er ændret fra oktober 2014 til august 2015, mens betydningen for ejeren er ændret for 12 ud af de 112 risici fra oktober 2014 til august 2015.

Det skal som baggrund for denne vurdering tages med i betragtning, at kun 10-15 % af den samlede oplyste besparelse fra oktober 2014 til august 2015 skyldtes en ændret risikofordeling. Størstedelen, svarende til 85-90 % af den oplyste besparelse, skyldtes ændringer i opgavens omfang (færre opgaver) og ændringer i opgavens tid (øget leveranceperiode på 2 år).

I relation til *Femern Bælt-projektets risikofordeling i forhold til den risikofordeling, der almindeligvis forekommer i anlægskontrakter i store projekter* (spørgsmål 2 ovenfor), har EY foretaget en sammenligning med dels anerkendte internationale standarder (FIDIC), dels med to udvalgte referenceprojekter.

Samlet set er det EY's vurdering, at den nuværende risikofordeling er sammenlignelig med både internationale standarder (FIDIC) og andre store internationale projekter.

EY's analyse har imidlertid vist et behov for at styrke Femern Bælt-projektets risikostyringsprocesser særligt i relation til sammenhængen mellem projektets risikostyring, kontrakterne og dets ledelses- og rapporteringsprocesser, men også i relation til de underliggende rammer for risikostyringen samt en sikring af, at risici opsummeres på tværs af organisationen og perspektiveres for så vidt angår det samlede projekt.

I forhold til *den tyske proces for myndighedsgodkendelse og de heraf afledte risici* (jf. spørgsmål 3 ovenfor), samt for at kunne vurdere disse risicis betydning for det samlede behov for reserver har EY estimeret, hvornår anlægsarbejdet efter EY's vurdering vil kunne påbegyndes.

Med afsæt i og vægtningen af de identificerede risici i forbindelse med den tyske myndighedsgodkendelsesproces er det således EY's vurdering, at anlægsarbejdet med stor sandsynlighed vil kunne påbegyndes i tidsrummet fra medio 2018 til medio 2020.

Set i forhold til den fremadrettede del af processen for myndighedsgodkendelsen er det EY's vurdering, at det er omfanget af procedure og dokumentationskrav, det store antal instanser der er involveret, samt omfanget af potentielle klagesager, der vil have størst betydning for, hvordan den resterende del af myndighedsprocessen i Tyskland vil forløbe. Det er ligeledes afgørende, at Femern A/S udviser den rette forståelse for den tyske processuelle tilgang og ikke overvurderer betydningen af de rent tekniske sider af samarbejdet.

En betydelig del (ca. 25 %) af Femern Bælt-projektets nuværende reserver er knyttet til den tyske myndighedsgodkendelsesproces. Det er vurderingen, at det på det foreliggende grundlag ikke er muligt at identificere væsentlige nye forhold vedrørende den tyske myndighedsgodkendelsesproces, der ikke allerede indgår i Femern Bælt-projektets nuværende risikoregister.

Der er stadigvæk en lang række ubekendte faktorer i og omkring den tyske myndighedsgodkendelsesproces, hvilket har betydning for EY's estimat af det forventede reservebehov, jf. også spørgsmål 4 nedenfor.

EY's gennemgang har slutteligt omfattet *en samlet vurdering af det nødvendige reserveniveau i projektet henset til de endelige tilbudspriser* (jf. spørgsmål 4 ovenfor).

EY har vurderet, at Femern Bælt-projektets risikoregister udgør et robust grundlag til at estimere den nødvendige reserve for det samlede projekt. Da EY har gjort sig en række observationer i relation til den metode, der anvendes til at estimere reserven, har EY udarbejdet en justeret model, der tager udgangspunkt i følgende elementer og ændringer.

- ▶ En detaljeret modellering og simulering af den tyske myndighedsgodkendelsesproces forbundet til en omkostningsmodel.
- ▶ En opdateret risikoanalyse model, der bygger på EY's analyser af kontrakterne og den samlede risikoanalyse model, som Femern Bælt-projektet anvender.
- ▶ En samlet simulering, der indeholder både modellen for den tyske godkendelsesproces, den opdaterede risikoanalyse model og simuleringer af omkostningerne forbundet med forsinkelser.

Med baggrund i Femern Bælt-projektets nuværende stade, herunder ikke mindst at bindende tilbud foreligger på 75-80 % af den samlede anlægssum, er EY's vurdering, at en reserve på min. 15-20 % og anvendelse af en sandsynlighedsværdi (P-værdi) på P80 vil give en større sikkerhed for, at reserven vil være tilstrækkelig. Det er sagt med andre ord EY's vurdering, at en reserve på 7,3 mia. DKK i fire ud af fem tilfælde vil være tilstrækkelig.

En sammenligning med andre store internationale benchmarkingprojekter indikerer et reserveniveau i intervallet 10-30 %.

Det skal som baggrund for denne vurdering tages med i betragtning, at en betydelig del af reserverne hidrører specifikt fra den tyske godkendelsesproces (jf. ovenfor). Størrelsen og andelen af reserverne hertil vurderes passende set i lyset af den fortsatte usikkerhed omkring det tidsmæssige forløb frem til endelig godkendelse.

## 1 Introduktion og overblik

### 1.1 Indledning

Som besluttet på mødet den 21. oktober 2015 i Femern Bælt-forligskredsen har Transport- og Bygningsministeriet igangsat en ekstern kvalitetssikring af dels *omfanget af reserver* i sænketunnelprojektet, dels *risikofordelingen* mellem Femern A/S og entreprenørkonsortierne i de fire store anlægskontrakter.

Nærværende rapport beskriver arbejdsmetoden og resultaterne af den eksterne kvalitetssikring, udført af den internationale rådgiver EY, i perioden fra den 23. november 2015 til den 15. januar 2016.

### 1.2 Kontekst og de fire spørgsmål til besvarelse

Femern A/S blev i april 2009 på baggrund af "Lov om projektering af en fast forbindelse over Femern Bælt med tilhørende landanlæg i Danmark" udpeget af transportministeren til at forestå bl.a. forberedelser, undersøgelser og projektering i relation til etableringen af en fast forbindelse over Femern Bælt.

Femern A/S er en del af Sund & Bælt Holding A/S, som ejes 100 % af det danske Transport- og Bygningsministerie.

Med vedtagelsen af "Forslag til lov om anlæg og drift af en fast forbindelse over Femern Bælt med tilhørende landanlæg i Danmark" i Folketinget den 28. april 2015 (også kaldet 'Anlægsloven') bemyndigedes Femern A/S til at bygge og drive den 18 kilometer lange sænketunnel fra Rødby på Lolland til Puttgården på Fehmarn.

Opgaven med at bygge sænketunnelen benævnes i det videre Femern Bælt-projektet. Opgaver knyttet til driften af selskabet og indgåelse af forpligtende samarbejdsaftaler benævnes i det videre Femern A/S.

Den eksterne kvalitetssikring skal vurdere *omfanget af reserver* i Femern Bælt-projektet og *risikofordelingen* mellem Femern A/S og entreprenørkonsortierne i de fire store anlægskontrakter ved at besvare følgende fire spørgsmål:

1. Hvordan er risici fordelt i dag mellem bygherre og entreprenørkonsortier, og hvordan var de fordelt i forbindelse med tilbudsgivningen i slutningen af 2014?
2. Svarer risikofordelingen til det, der almindeligvis forekommer i anlægskontrakter i store projekter?
3. Hvilke risici vil der være forbundet med, og er der tilstrækkeligt med reserver til at dække merudgifter som følge af den tyske myndighedsgodkendelsesproces og særlige betingelser i godkendelsen, som kan udløse merudgifter, forsinkelser mv. i anlægsfasen?
4. Hvor store reserver bør der være i anlægsbudgettet baseret på de endelige tilbudspriser?

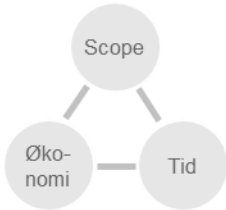
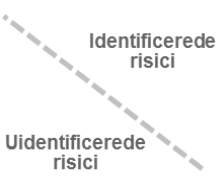
EY har i det følgende afsnit optegnet og beskrevet analyserammen for den eksterne kvalitetssikring. Afsnittet afsluttes med, at de fire stillede spørgsmål indplaceres i analyserammen, ligesom det anføres, hvilke specifikke afsnit der besvarer de fire stillede spørgsmål.

### 1.3 Analyserammen for den eksterne kvalitetssikring

Den eksterne kvalitetssikring skal vurdere *omfanget af reserver* i Femern Bælt-projektet og *risikofordelingen* mellem Femern A/S og entreprenørkonsortierne i de fire store anlægskontrakter ved at besvare fire spørgsmål, der alle knytter sig til Femern Bælt-projektets samlede risici, risikofordeling og reserver.

Den analytiske ramme og rækkefølge for at arbejde med risici, risikofordeling og reserver er optegnet i tabel 1.1 og kort beskrevet i den følgende tekst.

Tabel 1.1 Analyseramme for den eksterne kvalitetssikring af Femern Bælt-projektets risici og reserver

Femern Bælt-projektet	Risiciene	Risikofordelingen	Reserven
		<p>Transport- og Bygningsministeriet Sund &amp; Bælt Holding A/S</p> <hr/> <p><b>Femern A/S</b></p> <hr/> <p>Kontrakt <b>Entreprenør-konsortierne</b></p>	<p><b>Top 30-risici omregnet til reservebehov</b></p> <p>+</p> <p><b>Øvrige risici omregnet til reservebehov</b></p>
<p><b>Rapporten beskriver</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Projektets basale karakteristika og unikke karakter</li> <li>▶ De tre kerneprocesser (i. den danske myndighedsgodkendelsesproces, ii. den tyske myndighedsgodkendelsesproces og iii. udbudsprocessen) med et særligt fokus på den tyske myndighedsgodkendelsesproces</li> </ul>	<p><b>Rapporten beskriver</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Projektets struktur og proces for den kvalitative risikoanalyse</li> <li>▶ Internationale benchmarks for kvalitativ risikostyring</li> <li>▶ Projektets risikoregister</li> <li>▶ Specifikke risici knyttet til den tyske myndighedsgodkendelsesproces</li> <li>▶ Projektets overordnede risici</li> <li>▶ Internationale benchmarks for projektets overordnede risici</li> </ul>	<p><b>Rapporten beskriver</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ De fire store anlægskontraktors tilgang og overordnede risikofordeling</li> <li>▶ Ændringen i udbudsmaterialet fra 2014 til 2015 med fokus på ændringen i risikofordeling</li> <li>▶ Internationale benchmarks for risikofordelingen mellem bygherren og entreprenøren</li> </ul>	<p><b>Rapporten beskriver</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Projektets arbejde med den kvantitative risikoanalyse</li> <li>▶ De 30 største risici</li> <li>▶ Betydningen for reservebehovet af den tyske myndighedsgodkendelsesproces</li> <li>▶ Projektets samlede behov for reserver</li> <li>▶ Internationale benchmarks for størrelsen af reserver</li> <li>▶ Pejling i forhold til principperne for ny anlægsbudgettering</li> </ul>
Sammenhæng til besvarelse af de fire stillede spørgsmål (og henvisning til afsnit for besvarelse)			
Spørgsmål 3 (afsnit 2)	Spørgsmål 2 (afsnit 3)	Spørgsmål 1 og 2 (afsnit 3 og 4)	Spørgsmål 3 og 4 (afsnit 5)

### Femern Bælt-projektet

Analyserammens første element er forståelsen af, hvad selve Femern Bælt-projektet er for en størrelse. Dette beskrives kun kort i selve rapporten og er ikke i sig selv genstand for en analyse og ej heller kvalitetssikring fra EY's side.

Ved Femern Bælt-projektet forstås til brug for nærværende eksterne kvalitetssikring:

### *Scope (eller omfang)*

Kyst-til-kyst-forbindelsen fra Rødby på Lolland til Puttgarden på Fehmarn eksklusive danske landanlæg. Det ligger som en afgørende forudsætning for den eksterne kvalitetssikring, at Femern Bælt-projektet på den ene side rummer elementer, der er uden for kategori – som fx det at være verdens længste sænk-tunnel, der gør brug af en række helt nye teknologier – og på den anden side har elementer, der langt hen ad vejen kan sammenlignes med andre internationale projekter.

### *Økonomi*

Den eksterne kvalitetssikring fokuserer på det samlede anlægsbudget for kyst-til-kyst-forbindelsen med en samlet anlægssum på ca. 55 mia. DKK bestående af tre primære typer af omkostninger i form af omkostninger til kontrakter (hovedkontrakter, mellemkontrakter og små kontrakter), driftsomkostninger og øvrige omkostninger.

Der indgår i den samlede finansielle analyse for Femern Bælt-projektet en række indtægts- og finansieringselementer. Dette er ikke indeholdt i nærværende eksterne kvalitetssikring.

### *Tid*

Femern Bælt-projektet arbejder med tre kerneprocesser i projektet. Disse er:

1. Processen for myndighedsgodkendelse i Danmark
2. Processen for myndighedsgodkendelse i Tyskland
3. Udbudsprocessen

Den eksterne kvalitetssikring beskriver kort alle tre kerneprocesser, idet der dog fokuseres på processen for myndighedsgodkendelse i Tyskland og dennes betydning for det estimerede reservebehov. Dette beskrives i rapportens afsnit 2 og besvarer delvist spørgsmål 3.

### *Risiciene*

Projekter som Femern Bælt-projektet identificerer og styrer risici, der fordyrer eller forsinker projektet, gennem kvalitative risikoanalyser gennem projektets levetid. Der findes en række anerkendte standarder for alle dele af den kvalitative risikoanalyse, idet der ofte sondres mellem strukturen for den kvalitative risikoanalyse og processen for den kvalitative risikoanalyse.

Den eksterne kvalitetssikring vil tage afsæt i en ISO-standard og sammenlignelige internationale projekter. Dette beskrives i rapportens afsnit 3 og besvarer delvist spørgsmål 2.

### *Risikofordelingen*

Femern Bælt-projektets risikofordeling stadfæstes i anlægskontrakterne, der vil blive indgået med entreprenørkonsortierne.

Anlægskontrakterne vil definere, hvilke risici i Femern Bælt-projektet der påhviler Femern A/S, og hvilke der påhviler entreprenørkonsortierne.

Den eksterne kvalitetssikring vil tage afsæt i en FIDIC-standard og sammenligning med internationale projekter. Dette beskrives i rapportens afsnit 3 (overordnet sammenligning) og afsnit 4 (Femern Bælt-projektet detaljeret) og besvarer spørgsmål 1 og delvist spørgsmål 2.

### *Reserven*

Femern Bælt-projektets reservebehov estimeres gennem en kvantitativ risikoanalyse af projektets risikoregister og med afgørende input fra risikovurderingen af den tyske myndighedsgodkendelsesproces.

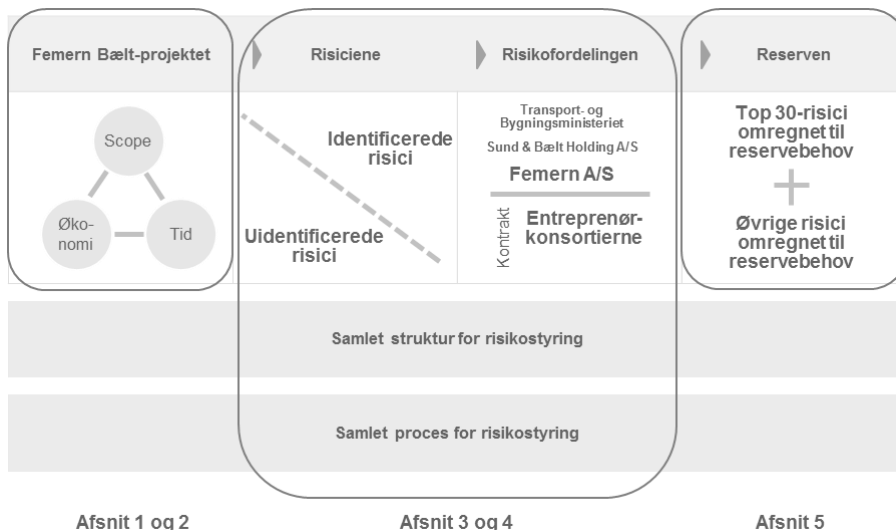
Den eksterne kvalitetssikring vil tage afsæt i en FIDIC-standard og sammenligning med internationale projekter. Dette beskrives i rapportens afsnit 5 og besvarer delvist spørgsmål 3 og spørgsmål 4.

## 1.4 Rapportens opbygning

Resultatet af den eksterne kvalitetssikring er dokumenteret i nærværende rapport, der består af seks afsnit.

Rapportens opbygning er indtegnet på den præsenterede analyseramme i nedenstående figur 1.2.

**Figur 1.2 Rapportens opbygning indtegnet på den præsenterede analyseramme**



I afsnit 1 beskrives projektets baggrund, opgaven for den eksterne kvalitetssikring, afgrænsningen af Femern Bælt-projektet, som analyseres, samt den anvendte analyseramme.

I afsnit 2 beskrives den danske og den tyske myndighedsproces. Afsnittets fokus er på den tyske myndighedsgodkendelsesproces, for hvilken der opstilles en standard proces og sammenlignes med erfaringer fra tilsvarende myndighedsgodkendelsesprocesser. Afsnittet afsluttes med en vurdering og kvantificering af varigheden af den videre godkendelsesproces.

I afsnit 3 beskrives Femern Bælt-projektets risikostyring, både for så vidt angår risikostyringsstrukturen og risikostyringsprocesserne. Der foretages en sammenligning med internationale standarder og store internationale projekter.

I afsnit 4 beskrives resultatet af gennemgangen af kontraktens ændring i risikofordeling fra 2014 til 2015. Ændringerne opgøres i ændringer, der har medført et skifte i ejerskab mellem bygherren og entreprenørkonsortierne, og ændringer der har betydet en øget tyngde i ejerskabet.

I afsnit 5 beskrives og estimeres det samlede behov for reserver i Femern Bælt-projektet. Dette sker både igennem en nedefra og op øvelse ved brug og konkret vurdering af Femern Bælt-projektets risikoregister - og igennem en oppefra og ned øvelse, der sammenligner Femern Bælt-projektet og behovet for reserver med andre typer af infrastrukturprojekter og pejler dette op imod principperne bag ny anlægsbudgettering.

I afsnit 6 opsummeres resultaterne beskrevet i afsnittene 2, 3, 4 og 5 i én samlet konklusion og besvarelse af de fire stillede spørgsmål.

## 1.5 Arbejdet med rapporten

Den eksterne kvalitetssikring er gennemført i perioden fra den 23. november 2015 til den 15. januar 2016. Arbejdet er gennemført af EY's eksperter inden for store danske og internationale infrastrukturprojekter med indgående kendskab til udbudsprocesser, risikostyring, risikofordeling og vurdering af reservebehov i store og komplekse infrastrukturprojekter.

Resultaterne af den eksterne kvalitetssikring bygger på en gennemgang af det udleverede materiale samt opfølgende og uddybende interviews med ledere og medarbejdere i Femern A/S. EY har således



fået stillet det efterspurgte materiale til rådighed, og antager på denne baggrund, at det udleverede materiale kan tages som et udtryk for projektets samlede dokumentation indenfor de efterspurgte områder.

I relation til vurderingen af den tyske myndighedsgodkendelsesproces er der ud over gennemgangen af det udleverede materiale gennemført interviews med de ansvarlige ledere for den tyske myndighedsgodkendelsesproces i Femern A/S og Femern A/S' advokater, ligesom der er gennemført et samlet interview med transportministeriet i Slesvig-Holsten og den underliggende myndighed Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein (LBV), der er det slesvig-holstenske vejdirektorat. På dette møde deltog også det danske Transport- og Bygningsministerie samt repræsentanter fra Femern A/S. Afslutningsvist er der afholdt møde alene med den ansvarlige tovholder fra transportministeriet i Slesvig-Holsten med input fra den underliggende myndighed LBV. Der er i arbejdet med den tyske proces ikke foretaget juridiske vurderinger af de enkelte indsigelser, men set på helheden og holdt op i mod andre tyske projekter med ligheder ift. projekternes karakter.

Der er undervejs i forløbet afholdt tre styregruppemøder med deltagelse af Finansministeriet, Transport- og Bygningsministeriet, Femern A/S og EY med Transport- og Bygningsministeriet som formand for styregruppen.

## 2 Myndighedsprocesserne

### 2.1 Indledning

Formålet med dette afsnit er at identificere, hvornår og under hvilke forhold en godkendelse af Femern Bælt-projektet alt andet lige vil kunne foreligge hos de tyske myndigheder. Afsættet herfor er dels den del af processen, der har fundet sted i hhv. Danmark og Tyskland frem til nu, dels de legale og administrative procedurer, der er givet som følge af tysk lovgivning og praksis, som sætter rammerne for den udestående del af processen.

Som følge af opdraget for analysen er det design, der ligger til grund herfor, i alt overvejende grad baseret på eksisterende materiale fra Femern A/S og deres rådgivere og interviews med de relevante myndigheder i Slesvig-Holsten, Femern A/S og deres juridiske rådgivere i Tyskland. Dermed er det sikret, at der tages mest muligt hensyn til den godkendelsesproces, der pågår i Tyskland netop nu, og samarbejdet på dansk og tysk side.

Vurderingen af, hvilke forhold der i givet fald vil kunne påvirke den eksisterende tidsplan, er som følge af den valgte afgrænsning baseret på følgende kilder:

1. Gennemgang af eksisterende materiale udarbejdet af Femern A/S og deres juridiske rådgivere.
2. Interviews med ansvarlige medarbejdere i Femern A/S og med ansvarlige medarbejdere hos Femern A/S' advokater i Tyskland.
3. Gennemgang af udvalgte tyske anlægsprojekter, der har karakteristika, der er tilnærmelsesvis sammenlignelige med Femern Bælt-projektets karakteristika.
4. Interviews med de relevante myndigheder i Slesvig-Holsten.

### 2.2 Godkendelsesprocesser

Etableringen af en kombineret vej- og jernbanetunnel under Femern Bælt mellem Lolland og Femern forudsætter, at der opnås nødvendig myndighedsgodkendelse i såvel Tyskland som i Danmark. I nedenstående afsnit beskrives indledningsvis og meget overordnet den danske og tyske godkendelsesproces, som den er forløbet indtil nu. I forlængelse heraf opstilles med afsæt i erfaringer fra udvalgte tyske cases, kortlagte data, identificerede risici og gennemførte interviews en ramme for den resterende del af godkendelsesprocessen.

### 2.3 Den danske godkendelsesproces

Etableringen af en fast forbindelse over Femern Bælt har gennem årene været nævnt som en del af "fugleflugtslinjen" mellem Stockholm og Paris. Det er imidlertid først i 1991, at den blev sat på den officielle politiske dagsorden i Folketinget. Samme år tilkendegav Danmark i forbindelse med indgåelsen af aftalen om Øresundsbroen, at mulighederne for en fast forbindelse over Femern Bælt skulle undersøges.

Analysearbejdet påbegyndtes i 1995 med såkaldte feasibility-studier, der bestod af bl.a. trafikprognoser, miljøundersøgelser, undersøgelser af de tekniske muligheder for etablering af en fast forbindelse, undersøgelser af tilhørende landanlæg i Danmark og Tyskland og en række økonomiske undersøgelser og analyser. Denne del af processen munder ud i, at trafikministrene fra Danmark og Tyskland underskrev et *Memorandum of Understanding* om en videre udvikling af en fast forbindelse over Femern Bælt i december 2000.

I perioden 2002-2005 blev der foretaget yderligere undersøgelser vedrørende de samfundsøkonomiske fordele og finansieringsmuligheder, regionale effekter, trafikprognoser og miljømæssige forhold. I perioden afholdtes en række møder mellem danske og tyske trafikministre.

I juni 2004 blev Danmarks og Tysklands transportministre enige om at iværksætte en konsultationsproces omkring de miljømæssige forhold, som offentligheden, interesseorganisationer og myndigheder på begge sider af Femern Bælt blev indbudt til at deltage i. Grundlaget for denne uformelle konsultation var den såkaldte Miljøkonsultationsrapport "Femern Bælt forbindelsen og miljøet".

I 2005 stiftede det statsejede Sund og Bælt Holding A/S selskabet Femern Bælt A/S som et 100 %-ejet datterselskab. Opgaven med Femern Bælt-projektet blev placeret i Sund & Bælt-koncernen på grund af den erfaring fra Storebælts- og Øresundsprojekterne, der allerede var opbygget. Ikke mindst erfaringen med at håndtere et projekt af grænseoverskridende karakter som Øresundsforbindelsen, hvor der var tale om parallel godkendelse i to lande, og hvor der også var marinemiljøudfordringer i lighed med dem, der er i Femern Bælt.

I juni 2007 blev der indgået et aftalememorandum, hvori de to lande forpligter sig til at indgå en mellemstatslig traktat vedrørende anlæg, finansiering og drift af en fast forbindelse over Femern Bælt.

I september 2008 indgik Danmark og Tyskland en folkeretligt bindende statstraktat, der fastlagde en række principper for projektering og finansiering af anlæg og drift af en fast forbindelse over Femern Bælt. I forlængelse heraf vedtog Folketinget i marts 2009 en projekteringslov, som samtidig ratificerede den dansk-tyske statstraktat. Projekteringsloven udgør grundlaget for forberedelsen og finansieringen af Femern Bælt-projektet i forberedelsesfasen, herunder de omfattende miljøundersøgelser.

I 2010 påbegyndtes et såkaldt forundersøgelserprogram. Forslaget til undersøgelsesprogram i form af en såkaldt scoping-rapport blev udarbejdet af Femern A/S og sendt i høring i Danmark, Tyskland og Østersølandene (ESPOO-landene) fra juni til september 2010. I Tyskland sendtes rapporten i offentlig høring hos de relevante myndigheder og høringsberettigede miljøorganisationer af LBV-Slesvig-Holsten, som desuden i løbet af høringsperioden afholdt et møde, hvor de høringsberettigede havde mulighed for at give bemærkninger til rapporten. Hele projektet vedrørende en fast forbindelse over Femern Bælt i form af enten en bro eller en tunnel og de miljø- og sejladsundersøgelser mv., som er nødvendige for at lave miljøkonsekvensvurderingen VVM i Danmark, UVS som integreret del af den tyske ansøgning), blev således lagt frem, diskuteret og accepteret af de to landes myndigheder og af ESPOO-landene.

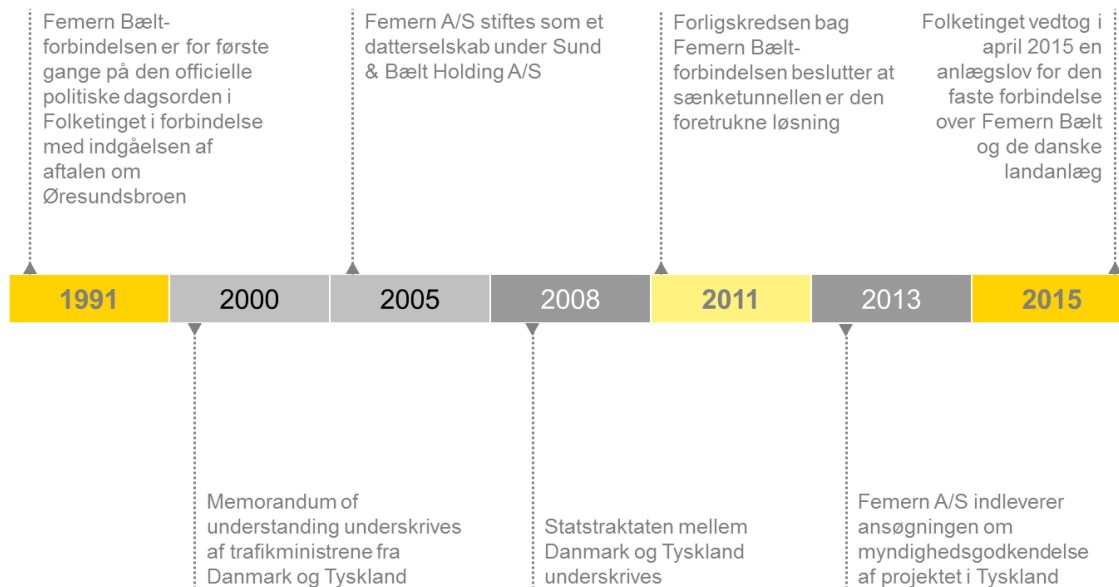
I 2011 besluttede forligskredsen bag Femern Bælt-projektet, at sænketunnelen er den foretrukne tekniske løsning.

Et vigtigt led i myndighedsgodkendelsen i Danmark er udarbejdelsen af en VVM-redegørelse. Dette sker ved offentlige høringer, og ved at materialet og VVM-undersøgelsen bliver lagt frem for offentligheden. VVM-høringen blev gennemført af det daværende Transportministerium fra den 28. juni 2013 til den 20. september 2013. Gennem den 12-uger lange høringsperiode blev der i alt indgivet 42 svar fra danske myndigheder, virksomheder og borgere.

Folketinget vedtog i april 2015 en anlægslov ("Anlægsloven") for den faste forbindelse over Femern Bælt og de danske landanlæg. Loven indebærer, at de statsejede selskaber Femern A/S og A/S Femern Landanlæg får bemyndigelse til at anlægge og drive en fast forbindelse over Femern Bælt og de tilhørende landanlæg i Danmark. Med vedtagelsen af anlægsloven forelå den endelige miljøgodkendelse af projektet i Danmark.

Selve processen er opsummeret i nedenstående figur.

Figur 2.1 Overblik over den danske proces



## 2.4 Den tyske godkendelsesproces

Eftersom Femern Bælt-projektet er et grænseoverskridende projekt, er der behov for at indhente myndighedsgodkendelser i såvel Danmark som Tyskland. I Tyskland godkendes infrastrukturprojekter, herunder vej- og jernbaneprojekter som Femern Bælt-projektet, normalt i en samlet myndighedsgodkendelsesproces, som udmønter sig i en samlet byggetilladelse. I Femern Bælt-projektets tilfælde udstedes myndighedsgodkendelsen under forbundsjernbanelovgivningen AEG (Allg. Eisenbahngesetz).

Den tyske godkendelsesproces adskiller sig på en række områder fra den danske.

Først og fremmest ved at projektet i Danmark godkendes i Folketinget i form af en anlægslov, mens der i Tyskland først sker en politisk godkendelse af projektet i form af en ratificeringslov. Dernæst i form af den rent administrative godkendelse af betingelserne for projektets gennemførelse i form af en byggetilladelse. Det er sidstnævnte, som udestår.

Derudover er der flere myndighedsniveauer involveret i beslutningen, ligesom domstolene særligt på føderalt niveau spiller en væsentlig rolle. Endelig har de enkelte tyske delstater ligeledes forskellige krav i forhold til gennemførelse af en godkendelsesprocedure for et infrastrukturprojekt. I dette tilfælde er det Slesvig-Holsten, hvorfor ansøgningen er indrettet efter de bestemmelser, som gælder i Slesvig-Holsten.

Myndighedsgodkendelsen i Tyskland er omfattende. Den omhandler den tekniske projektering, projektets fysiske placering og andre betingelser og interesser, som påvirkes af projektet, herunder miljøinteresser i anlægs- og driftsfasen. Der er tale om en proces, som reguleres af både forbundsstatens og delstaternes love og andre bestemmelser. Myndighedsgodkendelsesprocessen afsluttes med, at myndighedsgodkendelsen udstedes. Selve myndighedsgodkendelsen er en altomfavnende "byggetilladelse", som indeholder alle nødvendige godkendelser. Der kræves således ingen yderligere offentligt retlige godkendelser.

### 2.4.1 Arketypisk proces for myndighedsgodkendelse i Tyskland

Formålet med dette afsnit er at opstille en arketypisk proces for myndighedsgodkendelsen i Tyskland og koble denne til Femern Bælt-projektet. Processen er udarbejdet med udgangspunkt i dokumenter fra LBV og fra Femern A/S' advokater CMS Hasche Sigle (herefter benævnt CMS) og Graf von Westphalen, interviews med disse eksperter, officielle tidsfrister fra tyske myndigheder LBV Kiel samt kortlægning af lignende projekter i Tyskland (se afsnit 2.5).

Den resterende del af den tyske myndighedsgodkendelsesproces, som Femern Bælt-projektet er i, forløber i en række faste på hinanden følgende trin. Disse gennemgås nedenfor. Ud over at et projekt skal gennem de faste trin i processen, er der endvidere mulighed for, at et eller flere af trinnene skal gentages på grund af udfaldet af processen.

Projektet har netop været genstand for en offentlig høringsproces. Det medførte, at følgende trin i processen udestår:

1. Tilpasning af ansøgningsdokumentet i overensstemmelse med udfaldet af høringsprocessen
2. Fuldstændighedstjek af den reviderede ansøgning
3. Indsendelse af den reviderede ansøgning
4. Identificering af de berørte parter
5. Offentlig fremlæggelse med visning af ansøgningsdokumenterne (samt deadline for at komme med indvendinger)
6. Gennemgang af indkomne indvendinger mod projektet og udarbejdelse af svar herpå
7. Plausibilitetstjek af de udarbejdede svar på indvendingerne (gennemføres af høringsmyndigheden)
8. En eventuel runde "ikke-offentlige" høringsmøder
9. Udarbejdelse af myndighedsgodkendelsen
10. Offentlig annoncering og fremvisning af myndighedsgodkendelsen samt deadline for at angive klage til forvaltningsdomstolen i Leipzig (en måned)

Efter myndighedsgodkendelsen kan processen afsluttes. Som led heri gives der en såkaldt strakstilladelse, når klagefristen på en måned efter offentliggørelsen af godkendelsen er udløbet. Denne tilladelse muliggør, at man kan påbegynde byggeriet.

Såfremt der indgives klage, vil nedenstående trin kunne forekomme i processen:

11. Søgsmål mod myndighedsgodkendelsen af projektet:
  - a. Klager afvises i deres helhed eller nægtes opsættende virkning (anlægsarbejdet på tysk side kan påbegyndes)
  - b. Klager gives opsættende virkning (strakstilladelsen suspenderes). Påbegyndelse af anlægsarbejdet afventer domstolens materielle behandling af disse klager. Suspensionen tilbagetrækkes, når de relevante klager er behandlet, og kan således ophæves inden retssagen er endelig afsluttet.
  - c. Klage gives medhold i sit materielle indhold. Myndighedsgodkendelsen tilpasses i overensstemmelse hermed.
12. Tilpasning af godkendelsesdokumentet
13. Myndighedsgodkendelsen får juridisk effekt

#### 2.4.2 Kobling af arketypisk proces til processen omkring Femern Bælt-projektet

Femern A/S har arbejdet tæt sammen med det slesvig-holstenske vejdirektorats afdeling i Lübeck (Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein, Niederlassung Lübeck - LBV Lübeck) om at udarbejde ansøgningsmaterialet til Femern Bælt-projektet. Baggrunden er, at det ifølge tysk ret kun er en tysk myndighed, der må være projektansøger for motorveje på tysk territorium. Det betyder, at ansøgningen om myndighedsgodkendelse indgives af to parter i fællesskab: LBV Lübeck for vejdelen og Femern A/S for jernbanedelen.

Myndigheden, der gennemfører myndighedsgodkendelsesprocessen for såvel vej som jernbane for så vidt angår den tyske del af den faste forbindelse over Femern Bælt, er det slesvig-holstenske vejdirektorats afdeling i Kiel (LBV Kiel). Femern A/S og LBV Lübeck indsendte derfor den samlede ansøgning på i alt 11.000 sider til LBV Kiel i praksis den 18. oktober 2013. Herefter foretog høringsmyndigheden et plausibilitets- og fuldstændighedstjek af materialet. Ansøgningen indeholdt også VVM-redegørelsen af projektets miljøkonsekvenser.

LBV anmodede herefter alle relevante myndigheder om at give deres redegørelse for, om ansøgningen kan godkendes. Parallelt med høringen af myndighederne blev der sendt dokumenter til de berørte kommuner med henblik på forberedelse af en offentlig præsentation af ansøgningsmaterialet. LBV fremlagde i praksis hele ansøgningsmaterialet for offentligheden dels i den direkte berørte kommune, Stadt Fehmarn, dels i alle berørte kommuner langs jernbanelandanlæggene i Østholsten frem til Lübeck. Senest tre uger efter at have modtaget materialet skulle de berørte kommuner annoncere dette via officielle bulletiner, lokale dagblade eller andre almindeligt accepterede kommunikationskanaler.

Alle interesserede parter havde en måned at orientere sig i. Enhver person eller organisation, der påvirkedes af projektet, havde mulighed for at indgive skriftlige indsigelser (eller mundtligt, men registreres af høringsmyndighed). Der blev i løbet af processen indgivet ca. 3.100 indsigelser mod projektet. Fristen for indsigelser var i august 2014.

Efter den offentlige høring udarbejdede Femern A/S skriftlige besvarelser af samtlige indsigelser - i alt med et omfang på ca. 10.000 sider. Parallelt med modtagelse af høringssvarene var der løbende dialog med en lang række myndigheder, herunder miljø- og sikkerhedsmyndighederne, om håndtering af de problemstillinger, som kom frem i den skriftlige høring.

Herefter indkaldte LBV Kiel i perioden fra juli til november 2015 til såkaldte ikke-offentlige høringsskøder. Møderne omfattede alle myndigheder, lodsejere, miljøorganisationer og borgere, som havde indgivet skriftlige høringssvar. Et centralt fokusområde på møderne var så vidt muligt at opnå enighed om, hvad der skulle stå i den opdaterede ansøgning, eller at få præciseret hvori en eventuel uenighed bestod, således at LBV Kiel vil kunne foretage sin endelige afvejning af parternes interesser. I oktober 2015 tilkendegav de tyske myndigheder, at man på det foreliggende grundlag forventer at kunne have en myndighedsgodkendelse klar i 2017.

Denne del af processen afsluttes med, at Femern A/S i samarbejde med LBV Lübeck opdaterer ansøgningsmaterialet og indleverer en opdateret ansøgning til LBV Kiel. Opdateringen pågår pt.

## 2.5 Sammenlignelige projekter

På baggrund af den gennemførte kortlægning og analyse har det været muligt at opstille en samlet ramme for den del af den tyske proces, der udestår. Hovedelementerne er gennemgået med CMS, der sammen med myndighederne i Slesvig-Holsten ligeledes har bidraget til udarbejdelsen af den arketyperiske proces samt bekræftet de processuelle trin i myndighedsgodkendelsesprocessen og de tilknyttede tidsestimater.

Den igangværende godkendelsesproces i Tyskland indeholder en række elementer, som på nuværende tidspunkt ikke er mulige at forudsige udfaldet af på alle parametre. For at sikre et tilstrækkeligt grundlag for at vurdere de mulige udfaldsrum har EY foretaget en kortlægning af en bred vifte af afsluttede eller igangværende anlægsprojekter i Tyskland. Formålet med kortlægningen har været dels at identificere relevante årsager til udfordring af tidsplaner for godkendelse, dels at vurdere hvilke årsager eller udfordringer der i praksis kan anvendes til at perspektivere den del af den tyske myndighedsgodkendelsesproces, der udestår i forbindelse med Femern Bælt-projektet.

### 2.5.1 Identificering af projekter

Femern Bælt-projektet er et af de største infrastrukturprojekter i Tyskland og klart det største infrastrukturprojekt i Slesvig-Holsten og der er derfor ingen enkeltstående infrastrukturprojekter, der kan tages udgangspunkt i med henblik på at kunne foretage en 'én til én-sammenligning' med Femern Bælt-projektet. For at sikre det bedst mulige grundlag har EY derfor foretaget en screening af relevante projekter i tæt samspil med tyske eksperter<sup>1</sup> og med input fra Femern A/S, bl.a. i form af den screening, der tidligere er foretaget af Femern A/S' tyske advokater<sup>2</sup>. Idet der ikke er anlagt marinetunnelprojekter i Tyskland bestående af både vej- og jernbane i nyere tid, har der ikke indgået sådanne i screeningen. Det er imidlertid vurderingen, at det har været muligt at udlede relevant information herfra under hensyntagen til den fase, som den tyske myndighedsgodkendelse er i på nuværende tidspunkt.

<sup>1</sup> Medarbejdere i EY Frankfurt med speciale i infrastruktur og Andreas Weise, ekspert og tidligere kontorchef i Transportministeriet NordRhein-Westphalen

<sup>2</sup> CMS-HS notat, 24. august 2015.

Ud over at være et meget omfattende projekt er det endvidere et tværnationalt projekt mellem den danske og tyske stat, i praksis repræsenteret ved henholdsvis Femern A/S og den tyske myndighed LBV Lübeck og en lang række myndigheder i henholdsvis Danmark og Tyskland (særligt Slesvig-Holsten). I screeningen af relevante projekter har der derfor også indgået tværnationale projekter.

Screeningen har været todelt:

**Trin 1:** Bred analyse af ti store anlægsprojekter forankret i Tyskland med henblik på at udlede karakteristika for projekternes godkendelsesproces og brugbare sammenligningsparametre.

**Trin 2:** Indsnævret analyse med henblik på at indsnævre kredsen af projekter til dem, der tilsammen vurderes at være mest relevante for at kunne udlede relevante sammenligninger til Femern Bælt-projektet.

I nedenstående afsnit er alle projekterne beskrevet helt overordnet inkl. relevante karakteristika for disse. For hvert af de fem prioriterede projekter er der beskrevet følgende:

- ▶ Egenskaber ved de udvalgte projekter
- ▶ Kritiske elementer i opnåelse af myndighedsgodkendelsen
- ▶ Sammenlignelighed til Femern Bælt-projektet
- ▶ Centrale trin i godkendelsen
- ▶ Varighed fra den første drøftelse med myndigheder og NGO'er til egentlig plangodkendelse

I arbejdet med identificering af relevante projekter har følgende parametre været i fokus:

- ▶ Projektets størrelse og kompleksitet
- ▶ Tværnationale projekter
- ▶ Kombineret infrastruktur
- ▶ Stor bredde i myndighedsinvolvering
- ▶ Høj grad af NGO-involvering
- ▶ Type af retsinstans
- ▶ Type af projekt (idet Femern Bælt-projektet defineres som et hav-projekt)
- ▶ Særlige miljøkrav
- ▶ TEN-T-projekt
- ▶ Placering i delstaten Slesvig-Holsten

Med afsæt i ovenstående parametre er følgende projekter blevet analyseret og vurderet:

- ▶ Emssperrwerk (stormflodssikring af floden Emsen)
- ▶ Elbquerung A20 (etablering af overgang over floden Elben)
- ▶ Elbvertiefung (uddybning af floden Elben fra Hamborg mod Nordsøen)
- ▶ Weservertiefung (uddybning af floden Weser fra Bremen mod Nordsøen)
- ▶ A20 - Bad Segeberg (etablering af motorvejsstrækning)
- ▶ Nord Stream (etablering af gasledning under Østersøen fra Tyskland til Rusland)
- ▶ Nord-Ostsee Kanal (udretning/udvidelse af Kielerkanalen)
- ▶ Rügenbrücke (etablering af ny bro til øen Rügen ved Stralsund)
- ▶ Nordlink (etablering af elkabel under Nordsøen mellem Tyskland og Norge)

Alle de udvalgte projekter har omfattet investeringer på mindst 100 mio. EUR. Sammenlignet med Femern Bælt-projektet er der ingen af projekterne, der når op i samme størrelse og kompleksitet som Femern Bælt-projektet, men det er EY's vurdering, at de rummer de samme kritiske aktør-, proces- og

myndighedselementer, frem for alt fordi projekterne har været præget af høj grad af involvering af flere niveauer af tyske myndigheder på henholdsvis kommunalt niveau og delstats- og forbundsniveau. Det er primært omfanget af investeringen og dermed tids- og aktivitetsplan, der er væsensforskellig. Der vil blive taget hensyn hertil i den endelige sammenstilling og vurdering.

Derudover har alle projekter i større eller mindre omfang været vurderet til at have en negativ indvirkning på miljøet. Det har medført en væsentlig grad af involvering af miljømyndigheder, og som afledt konsekvens heraf er projekterne i planlægningen blevet påvirket af NGO'er og private aktører. Endelig har der for projekterne været udfordringer i forbindelse med at gennemføre ekspropriation.

Alle projekter har oplevet betydelig interesse fra medier, NGO'er og kritikere på grund af deres størrelse, grad af påvirkning på deres omgivelser og/eller den bagvedliggende beslutningsproces.

Enkelte af projekterne har været tværnationale, dvs. iværksat af flere regeringer, men altid med behov for tysk myndighedsgodkendelse og deraf særlige krav til procedurer. De har alle gennemgået udfordrende godkendelsesprocesser med krav om og behov for at opnå godkendelse af flere myndigheder. Endelig er de karakteriseret ved at have skullet håndtere retssager. Nogle af projekterne er blevet udfordret i retten, hvilket forsinkede udstedelsen af den endelige myndighedsgodkendelse.

Alle på nær et projekt omfatter anlæg i vandet i beskyttede områder i enten Nord- eller Østersøen med deraf følgende behov for hensyntagen til ikke mindst de miljømæssige aspekter og krav knyttet dertil.

Projekterne er relativt nye. Alle på nær ét projekt er blevet igangsat inden for de sidste ti år.

Det er således vurderingen, at de valgte projekter tilsammen afspejler de mest relevante og aktuelle karakteristika, som store projekter i Tyskland har været omfattet af de senere år. Dermed rummer de udvalgte projekter en række af de samme potentielle og relevante risici som Femern Bælt-projektet i den myndighedsgodkendelsesproces, der venter de kommende år.

Oversigt over karakteristika for de prioriterede projekter og Femern Bælt-projektet fremgår af nedenstående tabel.



Tabel 2.1 Sammenlignelige projekter i Tyskland (inklusive Femern Bælt-projektet)

		Parameter										
		Kompleksitet			Juridisk og administrativt rammeværk					TEN-T-projekt	Slesvig Holsten-projekt	
Nr.	Projekt	Størrelse	På tværs af grænser	Kombineret infrastruktur	Myndighedsinvolvering på flere niveauer	Stor NGO-involvering	Domstolstype		Havprojekt			Miljømæssige krav
							Regional	Føderal				
	<b>Femern Bælt</b>	7,4 mia. EUR	Ja	Ja	Ja	Ja			Ja		Ja	Ja
1	Emssperrwerk	0,2 mia. EUR	Nej	Nej	Ja	Ja	X	X	Ja	Ja	Nej	Nej
2	Elbquerung A20 Niedersachsen (til Strommitte)	1,3 mia. EUR	Nej	Nej	Ja	Ja		X	Nej	Ja	Nej	Nej
3	Elbquerung A20 Schleswig-Holstein (til Strommitte)	1,3 mia. EUR	Nej	Nej	Ja	Ja		X	Nej	Ja	Nej	Ja
4	Elbvertiefung	1,3 mia. EUR	Nej	Nej	Ja	Ja		X	Ja	Ja	Nej	Ja
5	Weservertiefung	0,1 mia. EUR	Nej	Nej	Ja	Ja		X	Ja	Ja	Nej	Nej
6	A20 - Bad Segeberg	1,7 mia. EUR	Nej	Nej	Ja	Ja		X	Nej	Ja	Nej	Ja
7	Nord Stream	7,4 mia. EUR	Ja	Nej	Ja	Ja	X		Ja	Ja	Nej	Nej
8	Nord-Ostsee-Kanal (Kiel)	0,3 mia. EUR	Nej	Nej	Ja	Ja			Ja	Ja	Nej	Ja
9	Rügenbrücke	0,1 mia. EUR	Nej	Nej	Ja	Ja			Ja	Ja	Nej	Nej
10	NordLink	2 mia. EUR	Ja	Nej	Ja	Nej		X	Ja	Ja	Nej	Ja

## 2.5.2 Valg af projekter

Ud af de oprindelige ti projekter er udledningen af egentlige sammenligningsprojekter blevet indsnævret til følgende:

- ▶ Elbquerung A20
- ▶ Elbvertiefung
- ▶ Nordlink
- ▶ Rügenbrücke
- ▶ Emssperrwerk

Baggrunden for valget af netop disse fem projekter er, at de har sagsmæssig tyngde på:

- ▶ Høj grad af NGO-involvering
- ▶ Omfattende planlægningsproces, herunder omfangsrig høringsproces
- ▶ Høj grad af involvering af mange myndigheder på både lokal-, delstats- og forbundsniveau
- ▶ Omfattende høringsproces med efterfølgende behov for tilpasninger i ansøgningsmaterialet
- ▶ Myndighedsgodkendelser indklaget til Forbundsforvaltningsdomstolen i Leipzig
- ▶ Processer omkring suspension af strakstilladelse

De udvalgte projekter omfatter både nogle, der er gennemført; nogle, der har opnået en endelig myndighedsgodkendelse; og projekter, der er blevet udfordret i retten<sup>3</sup>. Derudover er tre af de fem anlæg i Slesvig-Holsten. Fælles for projekterne er, at der har været behov for tæt dialog med myndighederne igennem hele forløbet.

Hovedelementerne i de enkelte projekter er opsummeret i nedenstående tabel.

Tabel 2.2 Hovedelementer i udvalgte tyske projekter

Fase	Elbquerung A20	Elbvertiefung	Nordlink	Rügenbrücke	Emssperrwerk
Ansøgning om planlægningsgodkendelses-procedure	April 2009	September 2006	August 2012	Oktober 2000	August 1997
Afslutning på første offentlige høring/diskussioner	September 2011/ December 2010	Maj 2009	Maj 2014	Maj 2001	Februar 1998
Ændringer til plan	Ja	Ja	Ja, efter godkendelse af plan	Ja, efter første godkendelse af plan	Ja, efter godkendelse af plan
Offentligt gennemsyn af planændringer	Ja	Ja	Ja	Ja	Nej
Offentlig høring/diskussion	Ja	Nej	Ja	Ja	Nej
Godkendelse af plan	December 2014/ Marts 2015	April 2012	Oktober 2015	Marts 2004	August 1998

<sup>3</sup> Fire ud af de fem udvalgte projekter har modtaget endelig myndighedsgodkendelse. To ud af de fem projekter er afsluttet. Fire ud af de fem projekter er blevet udfordret i retten.

Fase	Elbquerung A20	Elbvertiefung	Nordlink	Rügenbrücke	Emssperrwerk
Indgivelse af sagsanlæg	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Suspendering af strakstilladelse	Nej	Ja	Nej	Nej	Ja
Projektstart	Åben	Åben	Åben	August 2004	September 1998 Endelig projektstart: Oktober 1999
Varighed fra første offentlige høring til godkendelse af plan	40 måneder/ 52 måneder (ca. 3 år/4 år)	35 måneder (ca. 3 år)	17 måneder (ca. 1,5 år)	34 måneder (ca. 3 år)	6 måneder (ca. 0,5 år)
Varighed fra første offentlige høring til projektstart	Åben	Åben	Åben	39 måneder (ca. 3 år)	20 måneder (ca. 2 år)

Som påpeget tidligere er Femern Bælt-projektet meget omfattende, hvorfor de valgte cases ikke på alle områder er direkte sammenlignelige med Femern Bælt-projektet. Det er vurderingen, at de valgte projekter rummer de kombinationer af elementer, der alt andet lige vil kunne påvirke tidshorizonten for den endelige godkendelse af Femern Bælt-projektet. Grundet Femern Bælt-projektets størrelse og omfattende ansøgning er hovedvægten lagt på de største projekter med sagsmæssig tyngde inden for de områder, hvor også Femern Bælt-projektet forventes at blive udfordret, og omvendt mindre vægt på mindre komplicerede projekter og processer.

De væsentligste elementer fra de tyske projekter fremgår af nedenstående tabel.

Tabel 2.3 Væsentligste elementer fra tyske projekter

Element	Bemærkning
Planændringer	I alle cases er der som led i processen blevet foretaget ændringer i ansøgningen. I nogle af dem i et omfang, der i sig selv har medført øget tidsforbrug på grund af materialets omfang og kompleksitet. Tæt og struktureret dialog med myndighederne har været et centralt element.
Retssager	I alle cases er der blevet lagt sag an, og langt hovedparten er blevet anket til den føderale domstol i Leipzig.
Tidshorizont	Proces og tidsforbrug er omfattende uanset case. Det har taget mellem et halvt og fire år fra første ansøgning til godkendelse (uden retssager), og nogle af projekterne er endnu ikke igangsat i praksis.
NGO-involvering	I alle cases har der været en væsentlig grad af NGO-involvering, som har haft en medvirkende effekt på forløbet.
Strakstilladelse	Variation i omfanget af suspendering af strakstilladelsen og længden herpå førend byggeri kan igangsættes.

## 2.6 Risici forbundet med den tyske myndighedsgodkendelsesproces

Opnåelsen af tysk myndighedsgodkendelse udgør den ene af de hovedprocesser, der indgår i den styringsmodel, der er etableret af Femern A/S<sup>4</sup>. Som led i arbejdet med at sikre fokus i og prioritering af samarbejdet med relevante tyske myndigheder er der registreret en række risici i Femern A/S' risikoregister.

Femern A/S' mål er at mindske de risici, der er knyttet til såvel den administrative som den legale del af den tyske proces. Målet er at sikre en godkendelse hurtigst muligt og at arbejde for at opnå forvaltningsdomstolens tilslutning til, at klager rejst over selve godkendelsesbeslutningen ikke får opsættende virkning.

Femern A/S' vurdering af status på myndighedsgodkendelsen omfatter de væsentligste risici og status på mitigerende heraf samt kommende aktiviteter knyttet dertil. De risici, der p.t. indgår i loggen, som er direkte knyttet til den tyske myndighedsgodkendelsesproces, har i lighed med den seneste statusvurdering af 15. december 2015 indgået i EY's vurdering af, hvilke overordnede risici der er knyttet til processen i Tyskland.

Vurderingen af omfanget og udfaldet af den resterende del af myndighedsgodkendelsesprocessen er kompliceret. Den omfatter en række trin og aktiviteter, der hver for sig og tilsammen rummer risiko for, at tidsplaner og forventninger hertil kan blive udfordret. Omvendt medvirker omfanget og dybden i ansøgningsmaterialet samt de mange gennemførte indsats og risikominimerende handlinger, som Femern A/S allerede har foretaget eller forventer at gennemføre, til at sikre, at processen alt andet lige vil kunne gennemføres hurtigere, end hvis disse aktiviteter ikke var gennemført.

Gennem interviews med Femern A/S, gennemgang af dokumenter og planer mv. er det vurderingen, at der fra projektets start og frem til nu er gennemført en række indsats med henblik på at understøtte den tyske myndighedsgodkendelsesproces. Ud over selve ansøgningsmaterialet og åbenheden omkring dette drejer det sig særligt om kommunikations- og inddragelsesindsats i forhold til den brede offentlighed, berørte lodsejere og interessenter. Derudover har juridiske og tekniske tiltag i forhold til de tyske myndigheder forud for den formelle sagsbehandling i høringsprocessen, eksempelvis dialogen med miljø-, sikkerheds- og sejladsmyndighederne, haft et risikomitigerende sigte. Femern A/S har anlagt en flerstrengt strategi, der afspejles i anvendelsen af en professionel public affair-virksomhed i Berlin, inddragelsen af den danske ambassade og etablering af et lokalt infocenter i Burg på Femern.

Væsentlige dele af den formelle ansøgningsprocedure er allerede gennemført. Som led heri og i udarbejdelsen af det omfattende ansøgningsmateriale, der er gået forud herfor, har Femern A/S opnået betydelig indsigt i den tyske proces og de formelle og uformelle krav og forventninger, der ligger bag. Det er vurderingen, at følgende elementer frem til nu har haft positiv betydning for processen:

- ▶ **Kvalitet:** omfang, dybde og detaljeringsgrad i selve ansøgningen og materialet bag.
- ▶ **Indsigt:** forståelse for og indsigt i proces- og procedurekrav i tysk lovgivning på delstats- og forbundsniveau.
- ▶ **Myndighedshåndtering:** struktureringen af dialogen med relevante tyske myndigheder ikke mindst på delstatsniveau.
- ▶ **Åbenhed og transparens:** bredden og hyppigheden i kommunikationen til og dialogen med en meget bred vifte af interessenter meget tidligt i forløbet.

Med afsæt i den opstillede proces for myndighedsgodkendelse, input fra sammenlignelige projekter og det af Femern A/S' risikoregister herunder den seneste risikovurdering af 15. december 2015, er der identificeret en række risici, der kan påvirke processen frem mod endelig godkendelse.

Fokus har været på de risici, der kan forventes at have direkte indflydelse på processen for den tyske myndighedsgodkendelse og dermed den samlede tidsramme for projektet. Dertil kommer afledte risici, der kan medføre øgede omkostninger, eksempelvis i form af kompensation til tredjepart.

De risici, der på baggrund af den gennemførte kortlægning vurderes at være relevante, fremgår af nedenstående tabel.

---

<sup>4</sup> Jf. afsnit 1.5. i notat vedrørende "Beskrivelse af forretningsgange og programstyring", Femern A/S, 2014

Tabel 2.4 Identificerede risici forbundet med myndighedsgodkendelsesproces

Risiko	Beskrivelse
<b>Procedure</b>	
Godkendelse indklages til domstol	Myndighedsgodkendelsen fra LBV kæres til Forbundsforvaltningsdomstolen i Leipzig.
Tildelt "strakstilladelse" suspenderes	Den af LBV tildelte strakstilladelse suspenderes som led i anlægelse af retssag.
Domstolskendelse	Afgørelse fra den føderale domstol medfører, at dele af ansøgningsprocessen skal suppleres.
Involvering af EU-Domstolen	Den føderale domstol i Leipzig gennemfører høring af EU-Domstolen (separat del af retssagsproces).
EU-Domstolen træffer væsentlig afgørelse	EU-Domstolen træffer afgørelse på områder, der enten får direkte retsvirkning på relevante områder og/eller giver aktører ny mulighed for at klage.
Ændring i ansøgning medfører ny proces	Ændring i ansøgningsmaterialet som følge af høringsproces eller anden involvering af offentlighed/interessenter medfører genoptagelse af allerede gennemført proces, høringsrunde eller lignende.
<b>Rammer og vilkår</b>	
Den ministerielle og faglige kompetence i Slesvig-Holsten	Relevante myndigheder i Kiel prioriterer ikke i tilstrækkelig grad ressourcer og/eller har ikke rette kompetence til at sikre et tilstrækkeligt beslutningsgrundlag samt rettidig eksekvering heraf.
LBV-Lübecks partnerkompetence	Manglende kompetence til at sikre tilstrækkelig kvalitet i leverancer til relevante myndigheder og aktører i Tyskland.
Faglig kompetence i Femern A/S	Manglende kompetence til at sikre tilstrækkelig solid, rettidig og afbalanceret kvalitet i leverancer til relevante myndigheder og aktører i Tyskland.
Faglig kompetence i LBV Kiel	Manglende kompetence til at sikre tilstrækkelig solid, rettidig og afbalanceret krav til kvalitet i leverancer til relevante myndigheder og aktører i Tyskland.
Evne til at fastholde et effektivt samarbejde igennem hele forløbet	Samarbejdet mellem Femern A/S og relevante tyske myndigheder bliver udfordret som følge af processen.
NGO'er/Scandlines' adfærd	NGO'er og/eller Scandlines stiller vedvarende spørgsmål, der omsettes til krav, der godtages af myndighederne.

Ud over ovenstående er der mulighed for, at de omfattende detailanalyser på ikke mindst miljøområdet, som Femern A/S har gennemført for at sikre et højt og kompetent ansøgningsgrundlag, forældes.

De risici, der er identificeret, afspejler EY's vurdering af, hvilke risici der vil kunne påvirke den kommende proces i Tyskland direkte og som følge heraf i større eller mindre grad vil kunne påvirkes af de involverede parter. Der er imidlertid også forhold, som ikke er knyttet til den egentlige materielle godkendelse, men som vil kunne tænkes at påvirke processen. Eksempler herpå er, hvis der sker en permanent ophævelse af Schengen aftalen og dermed er behov for grænsekontrol ved Femern forbindelsen. Det skal understreges, at det er forhold der ikke er indgået i det faktiske arbejde med at opstille mulige udfaldsrum for, hvornår den egentlige godkendelsesproces er gennemført.

Set i forhold til den fremadrettede del af processen er det EY's vurdering, at det er følgende forhold, der vil have størst betydning for, hvordan den resterende del af processen i Tyskland vil forløbe:

- ▶ **Kompleksitet og indsigt:** Omfanget af procedure- og dokumentationskrav og Femern A/S' håndtering af og samarbejde med de tyske myndigheder i processen.
- ▶ **Aktører og autonomi:** Antallet af instanser, der er involveret, og deres interne autonomi i forhold til afgørelser og indsigelser.
- ▶ **Klager:** Omfanget af klagesager, deres genstandsfelt, tyngde og konsekvens i forhold til tilladelser.

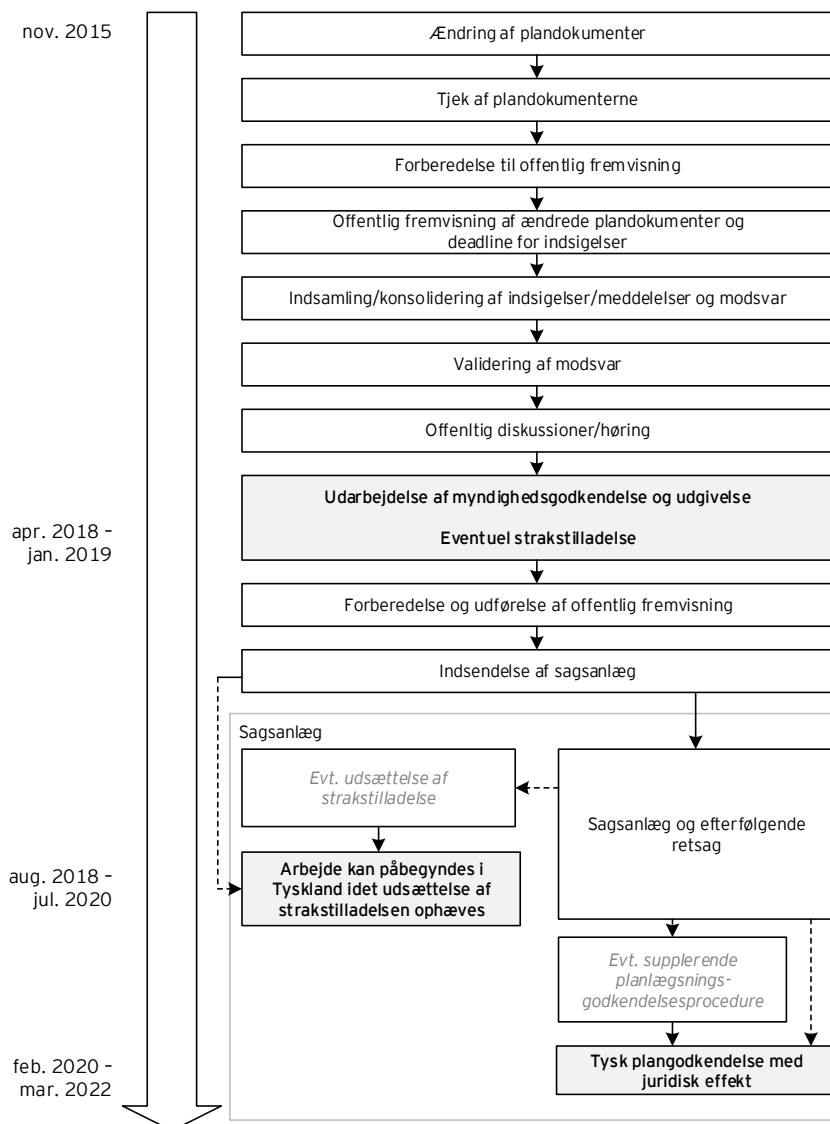
## 2.7 Den fremadrettede proces i Tyskland

Femern Bælt-projektet har som omtalt tidligere netop været genstand for en offentlig og mundtlig høring som en del af den tyske myndighedsgodkendelsesproces. Som opsamling på denne er høringsmyndigheden ved at opsummere mødernes indhold og udarbejde et officielt referat fra møderne. Ifølge LBV Kiel forventes dette referat at være udarbejdet og offentliggjort i januar 2016.

### 2.7.1 Gennemgang af myndighedsprocessen

I den nedenfor skitserede proces lægges det til grund, at der vil ske ændringer eller tilføjelser i forhold til ansøgningsdokumentet i forlængelse af den netop gennemførte offentlige høring. Denne antagelse er blevet bekræftet af Femern A/S og Femern A/S' advokater CMS.

Et overblik over processen kan ses af figuren herunder:



### **Ændring af plandokumentet**

Ifølge LBV vil det tage omkring fem måneder at foretage tilpasningen af ansøgningsdokumentet. Det sidste skridt i dette arbejde er lovmæssigt bestemt og består i, at projektudvikleren officielt beder om en ændring af ansøgningsdokumentet hos godkendelsesmyndigheden. Dette, forventer Femern A/S og CMS, sker i marts 2016.

### **Tjek af plandokumenterne**

Efter indleveringen af den tilpassede ansøgning skal LBV gennemgå materialet med henblik på at vurdere, om dette er komplet til den offentlige høring. Dette vil ifølge LBV tage ca. en måned.

### **Forberedelse til offentlig fremvisning**

Efter denne gennemgang af dokumenterne skal de relevante interessenter kontaktes, og den offentlige høring skal forberedes. Ifølge LBV vil det kræve seks uger at gennemføre denne proces. Interessenterne er allerede kendte af myndigheden. Det vil udelukkende være de ændrede dokumenter, der skal revideres - ikke alle dokumenterne, som det var tilfældet i den allerede gennemførte høringsproces. Det centrale er, at ansøgningen kan leve op til kravet om, at relevante myndigheder kan erklære sig enige i god-

kendelse af ansøgningen. Dette er særlig relevant i forhold til miljøspørgsmål, hvorfor den tætte dialog, som det er vurderingen, at Femern A/S har haft og har med miljømyndighederne, er vigtig.

#### **Offentlig fremvisning af ændrede plandokumenter og deadline for indsigelser**

Herefter følger endnu en offentlig høringsproces. Rent tidsmæssigt er det ikke nødvendigvis den samme proces som første høring. Første skridt heri er, at ansøgningsmaterialet fremlægges igen. Dokumenterne skal ifølge § 73 (Vwvfg) offentliggøres i en måned. Herefter har projektets opponenter en måned til at komme med indsigelser mod projektet, hvorefter godkendelsesmyndigheden og Femern A/S modtager disse.

#### **Indsamling af indsigelser/meddelelser, modsvar**

Femern A/S forventer at modtage betydeligt færre hørings svar i denne runde. Dette skyldes dels, at de fleste indsigelser er blevet håndteret i forbindelse med den første høringsproces, dels at indsigelserne kun skal vedrøre de ændringer, der er foretaget i ansøgningsdokumentet. Efter modtagelse af indsigelserne vil Femern A/S gennemgå indsigelserne og forberede svar på disse. Ifølge CMS forventes denne proces at tage mellem fire og seks måneder afhængigt af omfanget af indsigelser. I bedste fald vil denne gennemgang ikke være så omfangsrig som i den første høringsproces og kan gennemføres i løbet af fire måneder. Såfremt der måtte være en stor mængde af indsigelser, der skal håndteres, er det vurderingen, at der vil kunne være behov for yderligere seks måneder til arbejdet.

#### **Validering af modsvar**

Herefter vil planlægningsmyndigheden foretage et plausibilitetstjek af svarene. Dette vil ifølge LBV tage omkring to måneder. I den typiske proces antages offentliggørelse af dokumenterne og de efterfølgende svar på indsigelserne at være tilstrækkelig. I bedste fald vil planlægningsmyndigheden skulle bruge en måned på denne proces i stedet for to.

#### **Offentlig høring**

Godkendelsesmyndigheden kan kræve, at der skal afholdes høringsmøder, hvilket vil medføre yderligere tidsforbrug forbundet med høringsprocessen. Sker det, må der medregnes tid til en ny mundtlig høringsrunde. Dette kan bl.a. ifølge det andet advokatfirma (HFK) som Femern A/S anvender, skyldes ændringer i ansøgningsdokumentet, der påvirker miljømæssige spørgsmål. I sådanne tilfælde vil endnu en runde mundtlige høringer være nødvendige. Dette kan medføre yderligere to måneders tidsforbrug på denne proces. LBV forventer, at der vil skulle gennemføres en ny høringsrunde.

#### **Udarbejdelse af myndighedsgodkendelse og udgivelse og eventuel strakstilladelse**

Efter høringsprocessens gennemførelse, og efter at udtalelser fra såvel Femern A/S som NGO'er m.fl. er indsamlet, kan godkendelsesmyndigheden begynde at forberede godkendelsesdokumentet. Tidsforbruget forbundet med udarbejdelsen af denne godkendelse varierer betydeligt. Baseret på de sammenlignede projekter fra mellem 5 og 20 måneder med et gennemsnit på 6½ måned. LBV har som led i analysen bekræftet, at deres tidligere vurdering<sup>5</sup> af, at processen med at udarbejde godkendelsesdokumentet kan forventes at tage 10 måneder. CMS har bekræftet, at dette tidsestimat er sandsynligt.

Høringsprocessen har til formål at sikre enighed mellem projektansøgerne og de berørte parter. Efter høringsprocessen vurderer LBV, om der er foretaget en korrekt og veldokumenteret interesseafvejning i projektansøgningen. Fokus er på, hvorvidt de legitime interesser er blevet tilgodeset, og om dette er korrekt håndteret i ansøgningen.

EY har som beskrevet i ovenstående afsnit gennemgået en række store anlægsprojekter (jf. afsnit 2.5). Denne gennemgang viser, at myndighedsgodkendelsen har været gennemsnitligt seks til syv måneder. En forudsætning herfor har dog været, at der har været tale om relativt få områder, der er blevet håndteret i forbindelse med udarbejdelsen af godkendelsen. Alternativt er der blevet tilført flere ressourcer til myndigheden. CMS har oplyst, at de tidligere har oplevet, at godkendelsesmyndigheder har hyret ekstra bistand ind fra advokatvirksomheder i forbindelse med disse processer for at sikre en hurtig godkendelse.

---

<sup>5</sup> Das Planfeststellungsverfahren LBV.SH



Baseret på de gennemgåede projekter og CMS' forventning vil der som led i selve myndighedsgodkendelsen fra LBV blive tildelt "strakstilladelse" (øjeblikkelig ikrafttræden). Dette kan myndigheden vælge at give i forbindelse med myndighedsgodkendelsen. En strakstilladelse indebærer, at anlægsarbejdet kan påbegyndes efter klagefristens udløb, såfremt:

- a) der ikke er indgivet klager, eller
- b) at klager er afvist i deres helhed eller nægtet opsættende virkning.

Selve beslutningen forventes at blive udfordret af eksempelvis NGO'erne i forbindelse med en retssag.

#### **Forberedelse og udførelse af offentlig fremvisning**

Når godkendelsen er udstedt af godkendelsesmyndigheden, skal denne ifølge loven offentliggøres i to uger. CMS forventer dog et tidsforbrug på seks uger til at sikre, at dokumentet er fremlagt blandt alle de relevante interessenter. Efter denne offentliggørelse kan alle interessenter, myndigheder og organisationer lægge sag an. Dette skal ske inden for en måned efter offentliggørelsen af myndighedsgodkendelsen.

#### **Indsendelse af sagsanlæg**

Såvel Femern A/S som CMS forventer, at der vil blive anlagt en retssag som følge af myndighedsgodkendelsen. Denne antagelse underbygges af udtalelser fra den slesvig-holstenske transportminister og det forhold, at flere NGO'er har udtalt, at de forventer at lægge sag an mod projektet. Som følge af at godkendelsen udstedes i medfør af jernbanelovgivningen, vil det kun kunne ske ved Forbundsforvaltningsdomstolen i Leipzig.

#### **Sagsanlæg**

Baseret på CMS' erfaring og data fra de analyserede tyske projekter vil en gennemsnitlig infrastruktur-retssag ved Forbundsdomstolen tage ca. 18 måneder.

CMS forventer, at den tildelte strakstilladelse vil blive udfordret, og at sagsøgerne vil bede domstolen om en foreløbig proces, der suspenderer strakstilladelsen, for derved at udsætte muligheden for egentlig igangsættelse. Denne antagelse understøttes af data fra domstolen i Leipzig, idet der i 2014 blev ansøgt om og givet udsættelse i ca. 70 % af alle sager. Processen forventes at tage ca. ni måneder. CMS vurderer, at den i bedste fald kan forkortes til at vare ca. tre måneder som følge af det omfattende og grundige arbejde, der er lagt i forbindelse med ansøgningen.

Den skriftlige kendelse skal foreligge tre måneder senere, hvorefter den ifølge loven skal offentliggøres i to uger, hvorefter godkendelsen træder i kraft.

Forbundsforvaltningsdomstolen vil i særlige søgsmål kunne vælge at efterspørge en kendelse fra EU-Domstolen i forhold til eksempelvis europæisk regulering på miljøområdet. Særligt spørgsmål vedrørende fortolkning af Natura2000-spørgsmål vurderes at kunne være relevante i denne sammenhæng. EY har på baggrund af cases og input fra CMS estimeret, at såfremt EU-Domstolen måtte blive involveret, vil der skulle lægges ca. 15 måneder oven i de 11 måneder, som en retssag er estimeret til.

Forbundsforvaltningsdomstolen kan beslutte, at der skal ske ændringer eller suppleringer af ansøgningen. Dette gælder også, såfremt Forvaltningsdomstolen finder, at en udtalelse fra EU-domstolen giver anledning til det. I dette tilfælde vil der som følge heraf være behov for ændringer af ansøgningen/plandokumentet, som igen vil kunne medføre en offentlig høringsproces efterfølgende, før endelig godkendelse kan foreligge. En sådan yderligere proces forventes at kunne tage yderligere et år.

Selve kendelsen fra Forbundsforvaltningsdomstolen i Leipzig er endelig.

Det skal understreges, at selve retssagen (hovedsøgsmålet) og udfordringen af strakstilladelsen er to uafhængige retsprocesser. En klage over strakstilladelsen vil deraf ikke nødvendigvis have tidsmæssig indvirkning på forløbet af selve retssagen.

I helt særlige tilfælde kan EU-Kommissionen på baggrund af henvendelser fra eksempelvis miljøorganisationer rette henvendelse til medlemslande (i dette tilfælde Tyskland) for afklaring af specifikke forhold. Udfaldet af denne proces kan i yderste instans føre til, at der lægges sag an mod medlemslandet ved EU-Domstolen. Konsekvensen i disse sager er typisk en bøde.

Når byggeriet påbegyndes, er der (både på den danske og tyske side) mulighed for, at projektet som led i selve anlægsarbejdet støder på uforudsete forhold i undergrunden (eksempelvis i form af dyrebeskyttelsesmæssige eller arkæologiske forhold).

Det skal understreges, at ovenstående tidsestimater er udtryk for en samlet vurdering af alle de *mulige* udfald af processen, herunder de mest ekstreme. I nedenstående afsnit omsættes disse til egentlige estimater på, hvad dette vil medføre for den myndighedsgodkendelsesproces, der forventes for Femern Bælt-projektet.

### 2.7.2 Vurdering af tidforbrug på myndighedsgodkendelse

Den tyske myndighedsgodkendelsesproces er omfattende. Som beskrevet i de ovenstående afsnit er der mulighed for, at omfanget af processen kan variere.

Vurderingen af tidsforbrug er baseret på den viden, der er opnået gennem den gennemførte analyse af de tyske forhold, rammer og vilkår. I praksis i form af en simulering af de identificerede data, der er frembragt via følgende elementer:

- ▶ **Risikoprofil:** de identificerede risici forbundet med den resterende del af processen.
- ▶ **Sammenligning:** erfaringer fra sammenlignelige anlægsprojekter i Tyskland.
- ▶ **Indsigt:** kobling mellem den tyske standardproces og værdierne i ovenstående.

Rammen for vurderingen af tidsforbruget er den resterende del af den tyske proces, som blev udledt i ovenstående afsnit; i praksis i form af et estimeret tidsforbrug i form af et antal måneder for hvert trin i processen omsat i tre niveauer: minimum, mest sandsynlig og maksimum. For hver af de identificerede udestående trin i godkendelsesprocessen er blevet sat en estimeret værdi på, hvordan det under en række forudsætninger vil kunne være gennemført.

For de procestrin, hvor tidsforbruget er lovbestemt, er tidsforbruget det samme uanset scenarie. For de enkelte procestrin, hvor der er indarbejdet en sandsynlighed for et givet udfald, er denne indført med samme vægt, som scenariet i øvrigt er baseret på.

Det forventende udfald af den resterende del af den tyske myndighedsgodkendelsesproces (estimeret fra december 2015) og de variationer, som den vil kunne følge, alt afhængigt af scenarie, fremgår af nedenstående tabel.

**Tabel 2.5 Mulige udfaldsrum for den tyske myndighedsgodkendelsesproces (med december 2015 som udgangspunkt)**

Opgave	Estimeret varighed (måneder, afrundet)			
	Sandsynlighed	Minimum	Mest sandsynlig	Maksimum
Ændring af plandokumenter		3	5	12
Tjek af plandokumenterne		0,5	1	2
Forberedelse til offentlig fremvisning		1	1,5	1,5
Offentlig fremvisning af ændrede plandokumenter		1		
Deadline for indsigelser		1		
Indsamling/konsolidering af indsigelser/meddelelser, modsvar		4	7	10
Validering af modsvar		1	2	2

Opgave	Estimeret varighed (måneder, afrundet)			
		1	2	3
Offentlige diskussioner/høring		1	2	3
Udarbejdelse af myndighedsgodkendelse og udgivelse		9,5	10,5	15,5
Forberedelse og udførelse af offentlig fremvisning		1,5		
Indsendelse af sagsanlæg		1,0		
Sagsanlæg og efterfølgende retssag		11,5	26,5	33,5
- Udsættelse af strakstilladelse	70 %	3	9	33,5
- Supplerende planlægningsgodkendelsesprocedure	25 %	6	12	24

Vurderingen af den resterende del af godkendelsesprocessen er baseret på, at samarbejdet mellem Femern A/S og myndighederne i Slesvig-Holsten er kvalificeret, velstruktureret og tillidsfuldt. Derigennem sikres det, at der er transparens i og forståelse for både de krav, der stilles af myndighederne, og de løsningsforslag, der udarbejdes af Femern A/S.

Samarbejdet med de tyske myndigheder er som led i analysen blevet kortlagt. Det er EY's vurdering, at der er et fornuftigt samarbejde mellem såvel Transport- og Bygningsministeriet som med Femern A/S og de tyske myndigheder og at samarbejdet udvikler sig stadig mere positivt.

Det er EY's vurdering, at de tyske myndigheder oplever, at tilgangen til den tyske beslutningsproces og kultur i Femern A/S er blevet gradvist bedre. Femern A/S's kommunikationsarbejde bliver fremhævet, men det påpeges samtidig, at det er nødvendigt, at Femern A/S udviser den rette forståelse for den tyske processuelle tilgang og ikke overvurderer betydningen af de rent tekniske sider af samarbejdet. Det er dog klart oplevelsen, at der er kommet en dybere forståelse for det forhold, at retssager ofte er en fast bestanddel af en proces som den, som Femern Bælt-projektet - og dermed Femern A/S - indgår i.

Det estimerede tidsforbrug på den resterende del af godkendelsesprocessen hviler som følge heraf på følgende forudsætninger:

- ▶ **Bredt forankret indsigt:** At der er et kontinuerligt fokus på at sikre forståelse for, indsigt i og respekt for administrative procedurer i Tyskland i alle fora, hvor Femern A/S er i dialog med de tyske myndigheder.
- ▶ **Respekt for rådgivning:** At Femern A/S følger de råd og den vejledning, der ydes fra de tyske myndigheder, meget tæt.
- ▶ **Samarbejdsmodel fastholdes:** At kvartalsmøderne og deltagerkredsen heri vedtaget på mødet den 8. januar 2016 fastholdes i hele processen.
- ▶ **Dyb indsigt i procedurer:** At Femern A/S opnår dyb indsigt i de procedure- og formkrav der stilles til sager ført ved Forbundsdomstolen i Leipzig.

### 2.7.3 Estimering af tidsforbrug frem mod godkendelse

På baggrund af analysen af det forventede tidsforbrug på den resterende myndighedsgodkendelsesproces i Tyskland, der er opsummeret i ovenstående tabel, er det vurderingen, at det vil være følgende trin heri, der vil være de meste centrale:

- ▶ Myndighedsgodkendelse (LBV Kiel)
- ▶ Sagsanlæg og efterfølgende retssag (Forbundsdomstol i Leipzig)

- ▶ Igangsættelse af anlægsarbejdet i Tyskland (efter udsættelse af strakstilladelse)

På baggrund af de i tabellen ovenfor estimerede antal måneder for hvert enkelt procestrin er det muligt at estimere, hvornår de forventeligt vil kunne være gennemført. Derigennem er det muligt at vurdere, hvornår den endelige godkendelse og de øvrige procestrin alt andet lige vil kunne foreligge. EY har på baggrund heraf gennemført en Monte Carlo-simulering af tidsestimeringerne - i fuld overensstemmelse med metoden for estimering af det samlede reservebehov. Resultatet af simuleringerne på de ovenstående trin fremgår af nedenstående figurer.

Af figurerne fremgår det både med hvilken sandsynlighed den pågældende hændelse forventes at indtræffe for hver måned (søjlerne) og den samlede sandsynlighed for at hændelsen indtræffer inden en bestemt måned (s-kurven). Aflæses for hvilke måneder kurverne skærer hhv. 5 % og 95 % opnås et tidsinterval indenfor hvilket, der er 90 % sandsynlighed for at hændelsen indtræffer. De to yderpunkter er valgt af EY som udtryk for forventelige maksimum- og minimumsestimater.

Af figurerne udledes endvidere tidsestimaterne for henholdsvis P50 og P80. Disse to sandsynligheds-værdier afspejler dels det sandsynlighedsniveau, som anvendes af Femern Bælt-projektet (P50), dels det sandsynlighedsniveau, som anvendes af EY i de efterfølgende afsnit vedrørende den samlede vurdering af behovet for reserver (P80).

Som ved vurderingen af behovet for reserver i de følgende afsnit er det EY's vurdering, at P80 også her alt andet lige giver den mest hensigtsmæssige risikoafdækning af den tyske myndighedsgodkendelsesproces. Årsagen hertil er:

- ▶ **Kompleksitet:** Procedure- og dokumentationskrav igennem hele processen er betydelig. Afgørende, at der fastholdes et tæt samarbejde med de tyske myndigheder.
- ▶ **Aktører og autonomi:** Antallet af instanser, der er involveret, og deres autonomi i forhold til afgørelser og indsigelser er væsentlig. Det medfører procestid og kræver prioritering og ressourcer.
- ▶ **Klager og retssag:** Omfanget af klagesager, deres genstandsfelt, tyngde og konsekvens forventes at få effekt. Det medfører procestid og kræver prioritering og ressourcer.

Resultatet af simuleringerne på de udvalgte trin fremgår af nedenstående afsnit.

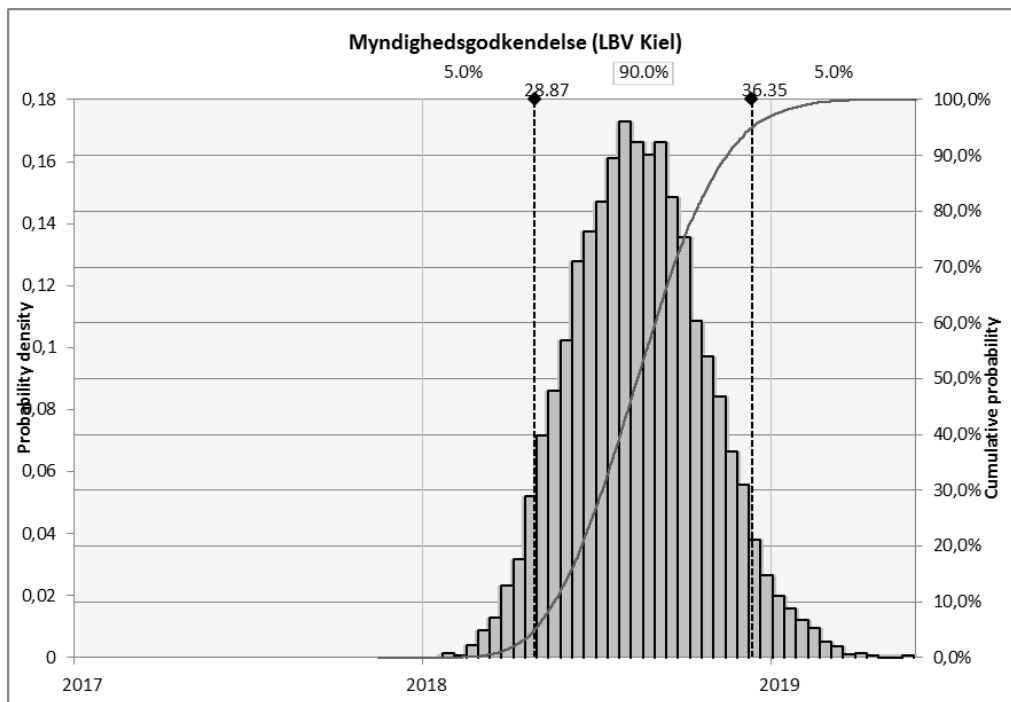
#### Myndighedsgodkendelse fra LBV Kiel

Myndighedsgodkendelsen udarbejdes af LBV Kiel, når høringsprocessen er gennemført. Som led heri udstedes der samtidig en strakstilladelse. Herefter kan byggeriet teoretisk set påbegyndes. I praksis forudsættes den at blive suspenderet som led i det sagsanlæg, der forventes anlagt.

Myndighedsgodkendelsen forventes med 90 % sandsynlighed at kunne foreligge inden for 29 til 36 måneder fra ultimo november 2015. I praksis mellem det tidlige forår 2018 og efteråret 2018.

P50-værdien er ca. 32 måneder, hvilket medfører, at godkendelsen estimeres til at kunne foreligge i medio 2018. P80-værdien er ca. 34 måneder, hvilket medfører, at godkendelsen estimeres til at kunne foreligge i efteråret 2018. Den beregnede sandsynlighed fremgår af nedenstående figur.

Figur 2.6 Myndighedsgodkendelse LBV Kiel

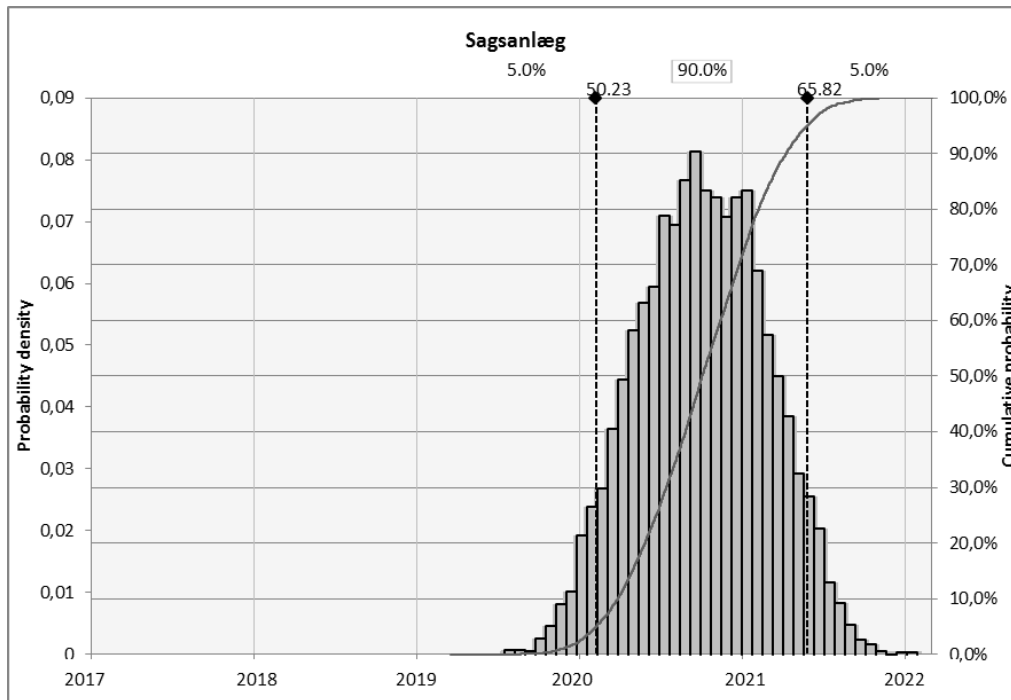


### Sagsanlæg i Tyskland

Myndighedsgodkendelsen fra LBV Kiel forventes at blive anket til Forbundsdomstolen i Leipzig. Sagsanlæg ved domstolen forventes med 90 % sandsynlighed at kunne være gennemført inden for en periode på 50 måneder til 66 måneder fra ultimo november 2015; i praksis mellem primo 2020 og medio 2021.

P50-værdien er ca. 58 måneder, hvilket medfører, at retssagen estimeres til at kunne være afsluttet i efteråret 2020. P80-værdien er ca. 62 måneder, hvilket medfører, at retssagen estimeres til at kunne være afsluttet i foråret 2021. Den beregnede sandsynlighed fremgår af nedenstående figur.

Figur 2.7 Sagsanlæg i Tyskland



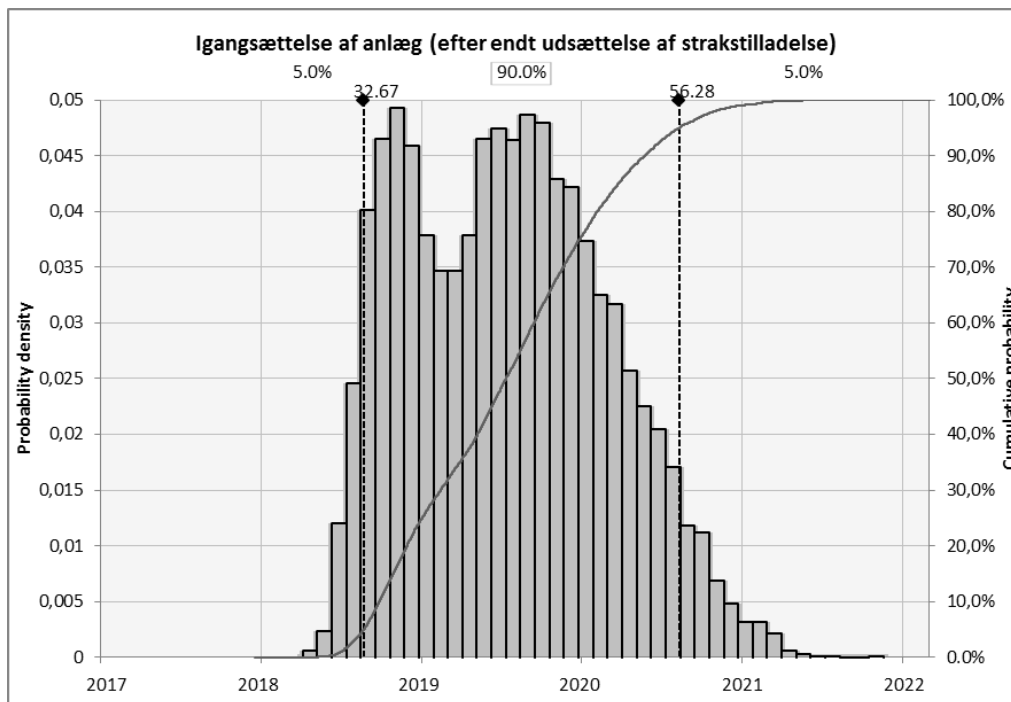
### Igangsættelse af anlæg

Den strakstilladelse, der tildeles som led i myndighedsgodkendelsen, forventes at blive anket til Forvaltningsdomstolen. Derudover forventes det, at den vil blive udsat, så længe sagen vedrørende suspensionen verserer. Når suspensionen af strakstilladelsen ophæves, udgør det i praksis det tidspunkt i godkendelsesprocessen, hvor Femern Bælt-projektet opnår de tyske myndigheders godkendelse til at påbegynde anlægget i Tyskland.

Suspensionen af strakstilladelsen forventes med 90 % sandsynlighed at ligge inden for en periode på 33 til 56 måneder fra ultimo november 2015; i praksis betyder det, at anlægsarbejdet alt andet lige vil kunne påbegyndes mellem medio 2018 og medio 2020.

P50-værdien er ca. 43 måneder, hvilket medfører, at suspensionen ophæves medio 2019. P80-værdien er ca. 50 måneder, hvilket medfører, at suspensionen ophæves primo 2020. Den beregnede sandsynlighed fremgår af nedenstående figur.

Figur 2.8 Igangsættelse af anlæg (efter endt udsættelse af strakstilladelse)



Det skal understreges, at selve retssagen imod myndighedsgodkendelsen og udfordringen af strakstilladelsen er to af hinanden uafhængige retsprocesser. En klage over strakstilladelsen forventes således ikke at have tidsmæssig indvirkning på forløbet af retssagen.

For nærmere gennemgang af Monte Carlo-simuleringerne, herunder nærmere gennemgang af metode og resultat, henvises til afsnit 5.

#### 2.7.4 Vurdering af reserver til imødegåelse af myndighedskrav

I forlængelse af analysen af de risici, der måtte være knyttet til den resterende del af den tyske myndighedsgodkendelsesproces, har EY foretaget en overordnet vurdering af, hvorvidt der som følge heraf kan identificeres yderligere kilder og/eller direkte krav til selve anlægget i Tyskland.

Udgangspunktet for vurderingen er den opsummering af den seneste høringsproces, der er afsluttet i november 2015. Denne er blevet suppleret med den gennemgang af det eksisterende risikoregister, der vedrører den tyske proces, der er gennemført som led i ovenstående analyse. Endelig er data og oplysninger fra Femern A/S om udfaldet af den seneste høringsproces blevet valideret gennem interviews med CMS, der ligeledes har deltaget i høringsprocessen, og af myndighederne i Kiel, der har forestået høringen.

En betydelig del (ca. 25 %) af Femern A/S' nuværende reserver er knyttet til den tyske myndighedsgodkendelsesproces. Det er vurderingen, at det på det foreliggende grundlag ikke er muligt at identificere væsentlige nye forhold, der ikke allerede indgår i Femern A/S' nuværende risikoregister. EY har lagt til grund for vurderingen, at Femern A/S tager opmærksomhedspunkterne vedrørende forståelsen af den tyske godkendelsesproces og samarbejdet med de tyske myndigheder til efterretning og fremadrettet vil handle herefter. Omfanget og detaljeringen af den del af ansøgningsprocessen, der allerede er gennemført, tilsiger, sammenlignet med andre projekter i Tyskland, at der er taget højde for en meget bred vifte af tiltag. Disse vurderes tilsammen og ved et forudsat stærkt og effektivt samarbejde mellem Femern A/S og LBV Lübeck at kunne imødekomme de tyske myndigheders krav, der på det foreliggende grundlag er kendte eller forventelige.

## 2.8 Besvarelse af spørgsmål vedrørende myndighedsgodkendelsen i Tyskland

På baggrund af den gennemførte analyse af myndighedsgodkendelsen i Tyskland og de risici, der er forbundet hermed, er det muligt at besvare det delspørgsmål, der vedrører denne. Svaret fremgår af nedenstående oversigt.

Tabel 2.6 Besvarelse af det stillede spørgsmål 3

Spørgsmål	Svar
3. Hvilke risici vil der være forbundet med, og er der tilstrækkeligt med reserver til at dække merudgifter som følge af den tyske myndighedsgodkendelsesproces og særlige betingelser i godkendelsen, som kan udløse merudgifter, forsinkelser mv. i anlægsfasen?	<p>Med afsæt i og vægtningen af de identificerede risici i forbindelse med den tyske myndighedsgodkendelsesproces er det EY's vurdering, at anlægsarbejdet med stor sandsynlighed vil kunne påbegyndes i tidsrummet fra medio 2018 til medio 2020.</p> <p>Analysen af den tyske myndighedsgodkendelsesproces viser også, at:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ En betydelig del (ca. 25 %) af Femern A/S' nuværende reserver er knyttet til den tyske myndighedsgodkendelsesproces. Det er vurderingen, at det på det foreliggende grundlag ikke er muligt at identificere væsentlige nye forhold, der ikke allerede indgår i Femern A/S' nuværende risikoregister.</li> <li>▶ Der stadigvæk er en række ubekendte forhold omkring den tyske myndighedsgodkendelsesproces, hvilket har betydning for EY's estimat af forventet reservebehov, jf. spørgsmål 4.</li> </ul>



## 3 Projektets risici og risikofordeling

### 3.1 Indledning

Alle større infrastrukturprojekter har en unik risikoprofil som følge af de særlige forhold, der gør sig gældende ved projektet. Komplekse omgivelser, særlige tekniske udfordringer, modenheten af den lokale forsyningskæde, kompleksiteten ved at håndtere mange forskelligartede interesser samt mange andre faktorer er alle bestemmende for projektets risikoprofil.

Blot at sammenligne projekternes oplistede risici og risikofordeling mellem entreprenør og bygherre giver ikke nødvendigvis en tilfredsstillende indsigt i risiciene eller deres fordeling mellem projektets interesser. Der kan, ud over projekternes forskellige karakterer, blandt andet være forskelle i risikostrukturen, qua de forskellige omstændigheder projekterne er underlagt.

En større indsigt opnås ved at udføre en række strukturerede vurderinger af udvalgte elementer af Femern Bælt-projektets risikostyring, herunder ikke mindst den samlede proces for risikostyring, og sammenholde disse med store internationale projekter.

Dette kapitel besvarer spørgsmål 2: *svarer risikofordelingen til det, der almindeligvis forekommer i anlægskontrakter i store projekter?* For at kunne besvare dette spørgsmål fyldestgørende har EY valgt en tilgang, hvor der fokuseres både på risikostrukturen og risikofordelingen samt risikoprocesserne i Femern Bælt-projektet, og hvor der sammenlignes med andre store internationale projekter, der derved anvendes som sammenligningsgrundlag for Femern Bælt-projektet.

### 3.2 Sammenlignings- og vurderingsmetode

EY har valgt at anvende en metodisk tilgang til analysen, hvor der både fokuseres på projektets risikostyringsstruktur og risikostyringsprocesser. I afsnit 3.3 sammenlignes og vurderes således Femern Bælt-projektets risikostyringsstruktur i forhold til andre store internationale projekter. I afsnit 3.4 sammenlignes og vurderes Femern Bælt-projektets samlede risikostyringsprocesser med praksis i andre store internationale projekter.

#### *Vurdering af risikostyringsstrukturen*

EY's vurdering af risikostyringsstrukturen er gengivet i afsnit 3.3 og omfatter nedenstående punkter:

- a) En sammenligning af de centrale risikofaktorer i Femern Bælt-projektet med risikofaktorerne i andre typer af store internationale projekter og disse faktoreres forhold til den samlede budgetmæssige reserve, som der skal være i denne type projekter. Se afsnit 3.3.1.
- b) Femern Bælt-projektets beskrevne og anvendte risikostruktur. Se afsnit 3.3.2.
- c) En vurdering af i hvilket omfang Femern Bælt-projektet efterlever Transport- og Bygningsministeriets anbefalinger til risikostrukturen. Se afsnit 3.3.3.
- d) En vurdering af graden af overensstemmelse mellem Femern Bælt-projektets risikostruktur og andre store sammenlignelige internationale projekters risikostruktur. Se afsnit 3.3.4.
- e) En sammenligning af, hvordan risikoen er fordelt mellem bygherre og entreprenører i Femern Bælt-projektets udbudskontrakter i forhold til en international standard, som den fremgår af FIDIC Silver Book. Se afsnit 3.3.5.

#### *Vurdering af risikostyringsprocesserne*

EY's vurdering af risikostyringsprocesserne er gengivet i afsnit 3.4 og omfatter:

- a) En komparativ analyse af Femern Bælt-projektets risikostyringsprocesser og risikostyringsprocesserne anvendt i to sammenlignelige, internationale projekter. Se afsnit 3.4.1.

### Sammenligning med internationale projekter

EY har udført en komparativ analyse af Femern Bælt-projektets risikostruktur og risikostyringsproces i forhold til fire store internationale infrastrukturprojekter, som er listet nedenfor. Disse projekter repræsenterer et udvalg af projekttyper, som EY anser for at være sammenlignelige på et antal relevante parametre som fx størrelse og kompleksitet.

Oplysningerne fra disse projekter er blevet anonymiseret. Projekterne er listet i nedenstående tabel.

**Tabel 3.1 Egenskaber ved de store internationale projekter anvendt til sammenligning**

Projekt	Beskrivelse	Region	Omkostninger	Projekt fase	Anvendt i sammenligning af struktur eller proces	Risikostyringsmodel
IP-A	Design og konstruktion af en nedsænket tunnel i en større by	Europa	> 45 mia. DKK	Kontrakter indgået	Struktur	ISO31000
IP-B	Design og konstruktion af flere lokaliteter og tilhørende infrastruktur i en større by	Europa	> 60 mia. DKK	Leveret	Struktur	Kombination af egen udviklet model og COSO
IP-C	Opgradering og udvidelse af metrosystemet i en større by	Europa	> 40 mia. DKK	Under konstruktion	Struktur og proces	ISO31000
IP-D	Installation og udvidelse af kapacitet på elproduktion og -forsyning til en større by	Mellemøsten	> 40 mia. DKK	Under konstruktion	Proces	ISO31000

## 3.3 Vurdering af risikostrukturen

### 3.3.1 Sammenligning af de centrale risikofaktorer med andre typer af infrastrukturprojekter

EY's erfaring fra andre store infrastrukturprojekter viser, at der er en stærk sammenhæng mellem de vigtigste risikofaktorer og den budgetmæssige reserve, som skal være til stede i slutningen af planlægningsfasen. Hvor der er øget risiko i forhold til de identificerede faktorer, giver det en tendens til en højere reserve.

EY har gennemført en sammenligning af de vigtigste risikofaktorer for Femern Bælt-projektet i forhold til et udvalg af andre store infrastrukturprojekter, både målt i forhold til teknisk kompleksitet og i forhold til mangfoldighed af interessenter.

**Der er valgt at sammenligne med følgende typer af store infrastrukturprojekter:**

- ▶ Mindre komplekse infrastrukturprojekter

Vi har inkluderet et udvalg af mindre komplekse infrastrukturprojekter fra forsynings- og transportsektoren. Hovedparten af disse projekter er bygget over jorden. Fx luftbårne transmissionsprojekter.

- ▶ Femern Bælt som et komplekst tunnelprojekt

Vi har vurderet Femern Bælt-projektet til at være et relativt komplekst sænketunnelprojekt, der er bygget som industrielt betonproducerede moduler, der efterfølgende bliver placeret på en udgravet rende på havbunden.

- ▶ Mere komplekse tunnelprojekter

Vi har inkluderet et udvalg af borede tunnelprojekter fra både transport- og forsyningssektoren. Disse projekter inkluderer konstruktion, samling og dekomponering.

► Meget komplekse infrastrukturprojekter

Vi har til sammenligning inkluderet meget komplicerede forsyningsprojekter, som har meget komplekse sundhedsmæssige og lovgivningsmæssige dimensioner. Fx bygningen af et atomkraftværk og større komplekse og samfundskritiske transportknodepunkter.

**EY har sammenlignet Femern Bælt-projektets kompleksitet inden for følgende fem centrale forhold:**

1. Projektets tekniske kompleksitet

Det vurderes, at Femern Bælt-projektets kompleksitet i den tekniske konstruktion er gennemsnitlig i forhold til porteføljen af store internationale infrastrukturprojekter, der bliver sammenlignet med. Vurderingen tager sit afsæt i, at der i konstruktionen både indgår kendte og nye tekniske løsninger. De nye og unikke forhold som bl.a. længden og dybden af den kombinerede vej- og jernbanetunnel betyder, at der vil være ubekendte i projektet, der vil kræve en højere risikopræmie og dermed højere reserve end i andre projekter. Omvendt betyder brugen af kendte løsningselementer, at der også vil være kendte risici, der erfaringsmæssigt kan håndteres ved lavere risikopræmier og dermed reserve end i andre projekter.

2. Organisationens tekniske formåen

Det vurderes, at den tekniske formåen i organisationen er højere end i gennemsnittet af de store internationale projekter. Det er dog samtidig vurderet, at niveauet for organisationens procesmodenhed skal styrkes for blandt andet at mindske konsekvenserne ved afgang af nøglepersoner. Dette er især tilfældet, når det kommer til risikostyring i projektet, hvilket der redegøres nærmere for nedenfor.

3. Kompleksiteten i miljøet (politisk, økonomisk, samfundsmæssigt og lovgivningsmæssigt)

Det vurderes, at Femern Bælt-projektets mange forskelligartede interessenter er flere end normalt ved denne type projekter. Særligt set i lyset af, at organisationen skal kommunikere med to nationale beslutningsmyndigheder i henholdsvis Danmark og Tyskland. Derudover er det også vurderet, at Femern Bælt-projektet vil have grænseflader til flere entreprenører. Derfor vurderes det, at Femern Bælt-projektets interessentkompleksitet fører til et højere reserveniveau end gennemsnittet.

4. Forsyningskædens formåen

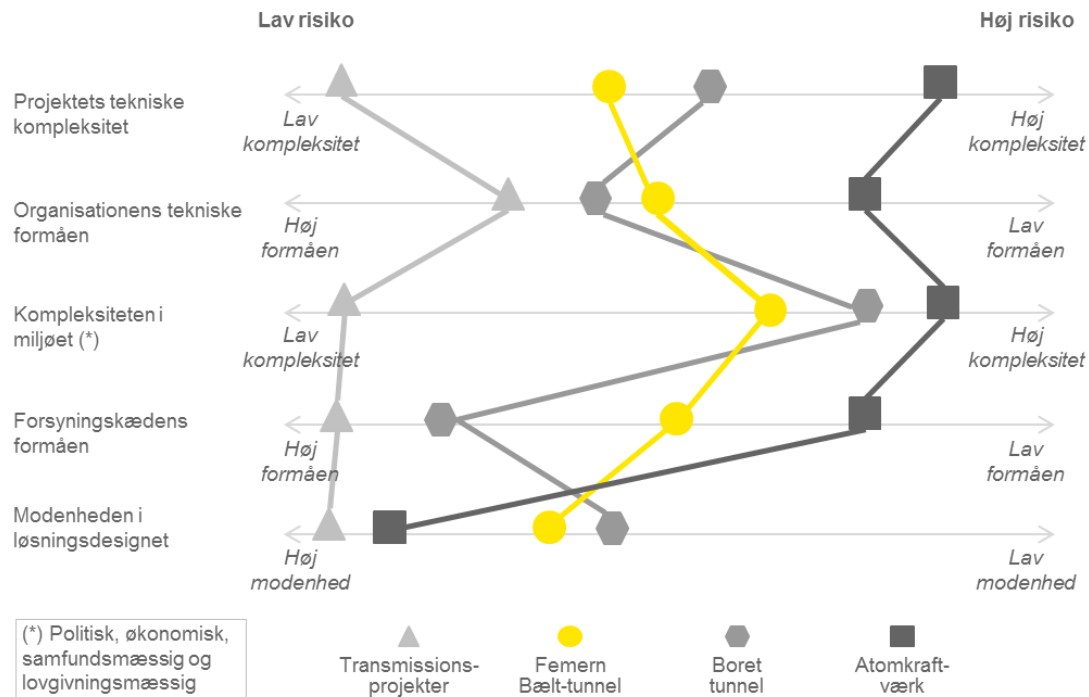
Det vurderes, at den lokale forsyningskædes kapabilitet og modenhed til at supportere Femern Bælt-projektet ligger på et gennemsnitligt risikoniveau sammenlignet med erfaringer fra lignende projekter, som Københavns Metro, Øresundsbroen, Ringstedbanen og lignende store danske infrastrukturprojekter. Det vurderes derfor, at forsyningskædens kapacitet har en gennemsnitlig risikopåvirkning på reserveniveauet. Det skal bemærkes, at EY ikke har vurderet de potentielle konsortiers tilbud til Femern A/S. Det anbefales i den forbindelse, at der i tilbudsevalueringen gennemføres en separat vurdering af konsortierne forsyningskædekapabilitet i forhold til størrelsen af risikofaktorerne, samt at der foretages en løbende vurdering af forsyningskædekapabiliteten af de vindende entreprenører.

5. Modenheden i løsningsdesignet

Det vurderes, at modenheden af det tekniske design er højere end gennemsnittet. Der er anlagt mere end 200 lignende typer af tunneler med samme designtype rundt om i verden, herunder tunneldelen af Øresundsbroen. Det vurderes derfor, at modenheden af det tekniske design fører til et lavere reserveniveau end gennemsnittet. Det skal bemærkes, at EY ikke har foretaget en teknisk evaluering af det tekniske design. Der henvises i den forbindelse til de tekniske designevalueringer, der udføres af Femern Bælt-projektet.

Nedenstående figur illustrerer den sammenfattende vurdering af de vigtigste risikofaktorer i Femern Bælt-projektet og store infrastrukturprojekter.

Figur 3.1 Femern Bælt-projektets risikoprofil sammenlignet med store internationale projekter



Kilde: EY

### 3.3.2 Femern Bælt-projektets risikostruktur

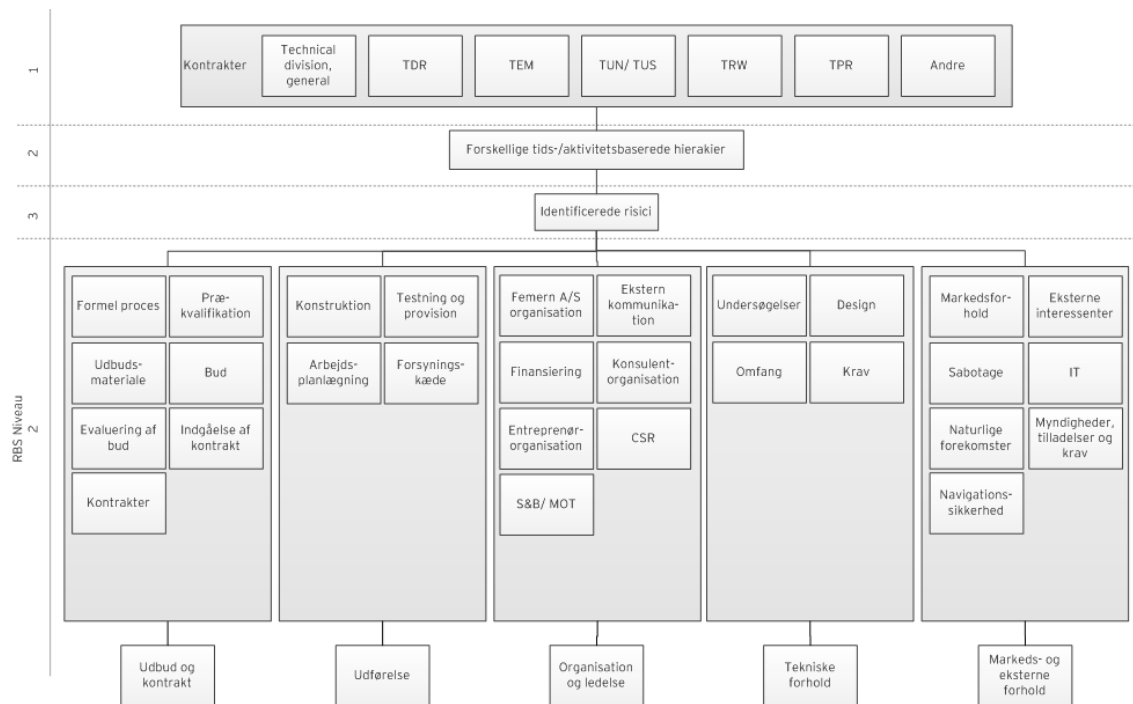
Femern Bælt-projektets risikostruktur er beskrevet i dokumentet FMS - Procedure, Risk Management Process afsnit 9.1.

Det har dog ikke været muligt at finde dokumentation for, at Femern Bælt-projektets risikostyring følger risikostrukturen beskrevet i dokumentet.

Det er igennem interviews erfaret, at Femern Bælt-projektet primært styrer risici baseret på en opdeling på de forskellige organisatoriske afdelinger og kontrakter.

EY har i figur 3.2 nedenfor optegnet denne forståelse, der baserer sig på Femern Bælt-projektets guidelines og interviews.

Figur 3.2 Femern Bælt-projektets anvendte (oppefra og ned) og beskrevne (nedefra og op) risikostruktur



Kilde: Baseret på dokumenter fra Femern Bælt-projektet og interviews

Læses figuren oppe fra og ned følger risikostrukturen de forskellige organisatoriske afdelinger og kontrakter. Læses figuren nedefra og op følger risikostrukturen beskrivelsen i afsnit 9.1 i dokumentet 'FMS - Procedure, Risk Management Process'. De to læseretninger mødes i denne optegning i selve risikoidentifikationen og fortæller historien om, at der ikke er entydighed i den beskrevne og den anvendte risikostruktur.

EY's interviews og analyser har afdækket, at:

- ▶ Femern Bælt-projektets risikostyring ikke følger risikostrukturen beskrevet i projektets egne guidelines for risikostyring
- ▶ Femern Bælt-projektet primært styrer risici baseret på en opdeling på de forskellige organisatoriske afdelinger og kontrakter.
- ▶ Dette kan vanskeliggøre entydigheden i risikorapporteringen og dermed risikostyringen pga. nødvendigheden af løbende at konvertere mellem den besluttede risikostruktur og den faktisk anvendte risikostruktur.

### 3.3.3 Overensstemmelse med anbefalingerne fra Transport- og Bygningsministeriet

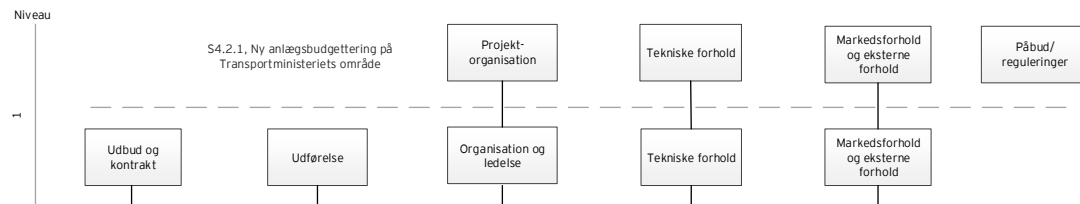
Femern Bælt-projektet har i dokumentet, 'FMS - Procedure Risk Management Process' redegjort for, at risici i projektets risk breakdown structure (RBS) på det øverste niveau vil blive kategoriseret i henhold til anbefalingerne fra Transport- og Bygningsministeriet.

Transport- og Bygningsministeriets (TRM i figuren nedenfor) dokument 'Ny anlægsbudgettering på Transportministeriets område' opstiller fire kategorier, som Femern Bælt-projektets risikorapportering skal følge i forbindelse med bl.a. rapporteringsprocessen til ministeriet. Disse kategorier er blevet identificeret i forhold til rapportering af risici og ændringer i vej- og jernbaneprojekter og er baseret på Banedanmarks og Vejdirektoratets praktiske erfaringer med forskellige risikokategorier og risikovurderinger.

Disse kategorier er udvalgt til at understøtte årsagsforklaringer til eventuelle afvigelser fra budgettet. Transport- og Bygningsministeriet er bekendt med, at der ikke nødvendigvis er sammenfald med risikokategorier, der anvendes i de respektive institutioners risikoanalyse.

I nedenstående figur er sammenligningen mellem Transport- og Bygningsministeriets retningslinjer for risikohåndtering med Femern Bælt-projektets risikohåndtering vist.

**Figur 3.3 Sammenligning af risikokategorier, TRM øverst og Femern Bælt-projektet nederst**



Kilde: Baseret på dokumenter fra Femern Bælt-projektet

Gennemgangen i forhold til kravene fra Transport- og Bygningsministeriet viser, at Femern Bælt-projektets første risikokategoriseringsniveau svarer til tre af de anbefalede kategorier: 'Projektorganisation', 'Tekniske forhold', og 'Markedsforhold og eksterne forhold'. Den fjerde kategori vedrørende 'Påbud/reguleringer' er blevet kombineret med 'Markedsforhold og eksterne forhold'. EY ser også, at Femern Bælt-projektet har tilføjet kategorierne: 'Udbud og kontrakt' og 'Udførelse'. Det er ikke klart, hvorfor disse kategorier er blevet tilføjet og derved skaber en afvigelse fra Transport- og Bygningsministeriets vejledning.

Sammenfattende vurderer EY:

- ▶ Tre af de fire risikoområder følger ministeriets rapporteringsstruktur.
- ▶ Afvigelsen i strukturen kan udgøre et problem i forhold til rapporteringsprocessen til Transport- og Bygningsministeriet.

### 3.3.4 Sammenligning af Femern Bælt-projektets risikostruktur med internationale projekter

Formålet med denne sammenligning er at vurdere Femern Bælt-projektets risikostruktur i forhold til tilsvarende projekter og fremhæve eventuelle forskelle.

Femern Bælt-projektets risikostruktur er sammenlignet med tre store internationale projekter (IP-A, IP-B og IP-C) ved at sammenligne Femern Bælt-projektets RBS niveau 2 i ovenstående figur 3.2 med de tilsvarende niveauer i sammenligningsprojekterne.

EY har observeret følgende i forhold til IP-A:

- ▶ Der er en tæt sammenhæng mellem de risikokategorier, der anvendes af Femern Bælt-projektet og dem, der anvendes i IP-A. Begge projekters risikokategorier afspejler et fokus på leveranceprocesserne: design, indkøb og konstruktion.
- ▶ Femern Bælt-projektet har mindre fokus på driftsmiljøet og omstændighederne vedrørende dette. Det kan have betydning for risici vedrørende sundhed, miljø og sikkerhed.
- ▶ I IP-A bliver underleverandører bedt om at vurdere risici i henhold til de kategorier, der er anvendt allerede i projekteringsfasen. Det sker for nuværende ikke i Femern Bælt-projektet.

Forskellene betyder, at Femern Bælt-projektet kan risikere at overse eller undervurdere risici som sundhed, miljø og sikkerhed, der i første omgang synes at være placeret i anlægsfasen og derfor antages at være ejet af entreprenørerne. Men der kunne også være risici på disse områder, der kunne være relevante for Femern Bælt-projektet som fx yderligere sikkerhedskrav pga. terrortrusler, arbejdskrav mv. Selv om omkostningerne ved forvaltningen af sådanne risici skal foretages af entreprenørerne, kan det være nødvendigt at overveje om juridiske afgørelser, omdømme eller konflikter vil have indvirkning på Femern Bælt-projektet.

IP-A har i deres risikodokumentation bemærket, at der anvendes samme risikokategorisering som entreprenørerne. IP-A har også bedt entreprenørerne om at prissætte risiciene i forhold til de fælles risikokategorier, hvilket giver IP-A-projektet en gennemsigtighed, når der sammenlignes omkostninger og risikovurderinger.

EY har observeret følgende i forhold til IP-B og IP-C:

- ▶ Mens både Femern Bælt-projektet og IP-A har et skarpt fokus på operationelle risici, har de to projekter IP-B og IP-C en mere helhedsorienteret tilgang til risiko. Risici betragtes ikke kun på projekt-niveau, men for virksomheden som helhed. Dette afspejles i deres brug af meget bredere kategorier af risici i tillæg til operationelle risici.
- ▶ Det er klart i IP-B's og IP-C's risikostyringsproces, hvor de strategiske og virksomhedsmæssige risici kan henføres. Dette er ikke klart i Femern Bælt-projektets risikostyringsproces.

Det bemærkes, at mens Femern Bælt-projektet og IP-A-projektet demonstrerer fokus på risikokategorier, der afspejler de operationelle processer, vælger andre store internationale projekter som IP-B og IP-C også at have opmærksomhed på risici på et mere strategisk/ikke-kontrollerbart niveau. Fraværet af disse kategorier kan potentielt reducere synligheden af disse risici for ledelsen i Femern A/S. Disse risici er vigtige i forhold til vurderingen af det samlede risikobillede.

EY's sammenligning med de internationale projekter finder, at:

- ▶ Femern Bælt-projektets risikostruktur i høj grad er i overensstemmelse med risikostrukturen i de sammenlignelige projekttyper. Undtagelsen er fraværet af kategorier som fx sikkerhed og sundhed samt risiko for variation i indtægtsgrundlag.
- ▶ De risici, som EY har observeret, primært er fokuseret på anlægsfasen og under forudsætning af 'blivende virksomhed'-princippet (det antages, at projektet ikke lukkes).





### 3.3.5 Sammenligning af risikofordeling mellem bygherre og entreprenør i forhold til international standard

For udvalgte risikoområder i Femern Bælt-projektet har EY sammenlignet fordelingen af risici mellem Femern A/S (som bygherre) og entreprenørerne. Femern Bælt-projektets kontrakttype er en såkaldt to-talentreprisekontrakt. I internationale sammenhænge svarer dette til en 'design-build'-kontrakt, hvor entreprenørerne tager ansvaret for det endelige design af den løsning, som de efterfølgende bygger.

Den af Femern Bælt-projektet anvendte kontraktskabelon er baseret på Femern Bælt-projektets foreløbige design af tunnelforbindelsen, FIDIC Silver Book og kontrakten anvendt i arbejdet med Øresundsforbindelsen.

FIDIC Silver Book for EPC/Turnkey Projects er en standardkontraktskabelon, der er velegnet til projekter, hvor entreprenøren tager det fulde ansvar for både design og konstruktion. FIDIC Silver Book er en del af en FIDIC-kontraktskabelonstruktural, der er vist i nedenstående tabel. FIDIC, der står for Fédération Internationale Des Ingénieurs-Conseils, er en international organisation, der udarbejder standarder for anlægsarbejder og konstruktioner.

Tabel 3.2 Udsnit af de internationalt anvendte 'FIDIC kontraktskabeloner'

RED BOOK	YELLOW BOOK	SILVER BOOK	GOLD BOOK
			
Kontraktbetingelser for konstruktioner og bygge- og anlægsarbejder	Kontraktbetingelser for bygge- og anlægsarbejder og designbyggerier	Kontraktbetingelser for nøglefærdige projekter	Kontraktbetingelser for design, byg og anvend projekter
Den mest udbredte internationale entreprenørkontrakt. Anbefales i forbindelse med konstruktioner og bygge- og anlægsarbejder, hvor arbejdsgiveren har været ansvarlig for næsten hele designet.	Anbefales, hvor entreprenøren udfører størstedelen af designet (dvs. entreprenøren udfører den detaljerede udformning af projektet, så det opfylder omridset eller kravspecifikation udarbejdet af arbejdsgiveren). Traditionelt bruges den til udbud af elektriske og mekaniske anlæg og til bygge- og anlægsarbejder på design-basis.	Anbefales til projekter, som kræver, at entreprenøren leverer et færdigt anlæg til arbejdsgiveren, der er klar til anvendelse umiddelbart efter "overdragelse af nøgle", og hvor garantien for pris og slutdato er vigtig. Overordnede ansvar for design og konstruktion af projektet er placeret hos entreprenøren.	Anbefales, hvor et langsigtet drifts- og vedligeholdelsesengagement er påkrævet sammen med design- og bygningsforpligtelser. Entreprenøren skal drive og vedligeholde det færdige projekt på vegne af arbejdsgiveren i en periode, der typisk løber over 20 år, hvor arbejdsgiveren ejer anlægget, men entreprenøren driver det på egen risiko.

FIDIC Silver Book er valgt som sammenligningsgrundlag, da det er en international anvendt standard for kontraktskabeloner.

For de udvalgte risikoområder har EY analyseret, om der er en tilsvarende fordeling af risici, som den der er fastlagt i FIDIC Silver Book Standard. Det kan ud fra dette vurderes, i hvor høj grad Femern Bælt-projektet har en risikofordeling svarende til de internationale normer, som anvendes af store internationale projekter.

I nedenstående tabel er vist risikoejerskabet i hhv. Femern Bælt-projektet og FIDIC Silver Book.



Tabel 3.3 Risikoområder og risikoejer i hhv. Femern Bælt-projektet og FIDIC Silver Book

Risikoområder	Risikoejer i Femern Bælt-projektet (relateret klausul)	Risikoejer i FIDIC Silver Book Standard (relateret klausul)	EY kommentarer
<b>Design:</b> Risici forbundet med forsinkelser eller mangler som følge af forkerte planer vedrørende struktur af arbejdet	Entreprenør Vol 1 S5.1	Entreprenør S5.1	Detaljeret design ligger generelt hos entreprenøren
<b>Krav:</b> Risici forbundet med forsinkelser eller mangler som følge af forkert beskrivelse af arbejds omfang, formål, kriterier mv.	Femern A/S Vol 2 S5.1.2-6	Femern A/S S5.1	
<b>Ansvarsbegrænsning:</b> Risici forbundet med, at tab eller skader overstiger det maksimale erstatningsansvar defineret i kontrakten	Delt Vol 2 S17.8	Delt S17.6	Modersekskabsgaranti eller anden finansiel sikkerhed er som regel opnået
<b>Forsikring:</b> Risici relateret til tab, der overstiger de beløb, som er omfattet af politikker	Delt Vol 2 S18	Delt S18	
<b>Teknisk levering:</b> Risici forbundet med forkert udførelse og/eller færdiggørelse af underleverandørernes arbejde	Entreprenør Vol 2 S7.1	Entreprenør S7.1	
<b>Program:</b> Risiko forbundet med forsinkelser eller mangler som følge af programmets aktiviteter eller grænsefladeaktiviteter	Entreprenør S8.3	Entreprenør S8.3	
<b>Sikkerhed:</b> Risici, der kan forårsage sundheds- og sikkerhedshændelser	Delt Vol 2 S2.5 Vol 2 S4.9 Vol 2 S17.1	Delt S4.8 S6.7 S17.1	Delt mellem både medarbejder og offentlig ansvarsforsikring
<b>Bruttoomkostningsvurdering:</b> Risici forbundet med forkerte omkostningsestimater	Delt Vol 2 S4.14 Vol 2 S4.15 Vol 2 S13.6	Delt S4.11 S4.12 S 13.8	Kontraktomkostninger ligger hos entreprenøren, samlede projektestimater ligger hos Femern A/S
<b>Grænseflade:</b> Risici forbundet med utilstrækkelig koordinering af kommunikation, udførelse mv. mellem underleverandører eller entreprenører i parallelt arbejde	Entreprenør Vol 2 S4.5 Vol 2 S2.4 Vol 2 4.5	Entreprenør S4.6	
<b>Kvalitet:</b> Risici forbundet med at udførelse/ levering er uegnet til brug eller ikke er i overensstemmelse med kontrakten	Entreprenør Vol 2 4.10	Entreprenør S4.9	Entreprenøren er ansvarlig for at levere i overensstemmelse med design og specifikationer
<b>Inflation:</b>	Delt	Kan være alle	Allokeringen kan være

Risikoområder	Risikoejer i Femern Bælt-projektet (relateret klausul)	Risikoejer i FIDIC Silver Book Standard (relateret klausul)	EY kommentarer
Risici relateret til markedsstigning i priser på materialer og ressourcer	Vol 2 S 4.1.2 Vol 1 S2	S 4.1 S13.8	til alle parter i FIDIC. Inflation i indekseringen er Femern A/S' risiko, mens inflation uden for indekseringen er entreprenørens risiko
<b>Interesser:</b> Risici forbundet med kommunikationsforpligtelser og relationsstyring med myndigheder og andre interesserede parter	Femern A/S Vol 2 S1.10	N/A	Mens entreprenøren kan være (og bør være) involveret i forvaltningen af interesser, ligger risikoen normalt hos Femern A/S
<b>Udenlandsk valuta:</b> Risici forbundet med valutaudsving	Delt Vol 2 1.11.7	Kan være alle S13.8 S14.15	Allokeringen kan være til alle parter iht. FIDIC
<b>Adgang og samtykke:</b> Risici forbundet med manglende evne til at få adgang til at påbegynde arbejdet på grund af manglende tilladelser	Femern A/S Vol 2 S1.11.2 Vol 2 S2.1	Femern A/S S2.1	Femern A/S er ansvarlig for at sikre, at entreprenøren har adgang til at påbegynde arbejdet
<b>Byggetilladelser:</b> Risici forbundet med manglende evne til at opnå nødvendige godkendelser til byggeriet	Entreprenør Vol 2 S1.11.3 Vol 2 S2.6	Entreprenør S2.2	Entreprenøren, som er ansvarlig for design, er også ansvarlig for at sikre, at nødvendige tilladelser er opnået
<b>Forsyningskæde/logistik:</b> Risiko relateret til evnen til at opnå de nødvendige materialer og ressourcer i rette tid	Entreprenør Vol 2 S 4.1.2 Vol 2. S4.20	Entreprenør S4.1 S4.16	
<b>Arbejdsmarkedsrelationer:</b> Risiko relateret til at imødekomme arbejdsforhold/regler	Entreprenør Vol 2 S6.1 Vol 2 S6.2	Entreprenør S6	
<b>Regulering/lovgivning:</b> Risici forbundet med ændringer i love og regler	Femern A/S Vol 2 S1.11.4	Femern A/S S13.7	
<b>Miljø:</b> Risici forbundet med en negativ miljømæssig begivenhed	Entreprenør Vol 2 S4.11	Entreprenør S4.18	
<b>Organisatorisk kapacitet:</b> Risici forbundet med, at organisationer ikke anvender tilstrækkelige menneskelige, fysiske eller intellektuelle ressourcer for at kunne udføre arbejdet succesfuldt	Delt Vol 2 S.6.2 Vol 2 S2.7 Vol 2 S3	Delt S6.9 S3	

EY's sammenfattende konklusioner for sammenligning af risikofordeling mellem bygherre og entreprenør i forhold til international standard:

- ▶ EY finder, at fordelingen af risici mellem bygherre og entreprenør for de udvalgte risikoområder i overvejende grad er i overensstemmelse med FIDIC Silver book-retningslinjerne.
- ▶ Femern Bælt-projektet har valgt en kontraktkonstruktion, som medfører, at man påtager sig det endegyldige ansvar og forvaltning af risiko ved grænsefladerne til de individuelle kontrakter. Det er afgørende, at disse forskelle bliver kommunikeret til og forstået af de politiske, kommercielle og tekniske interessenter.

### 3.4 Vurdering af Femern Bælt-projektets risikostyringsprocesser

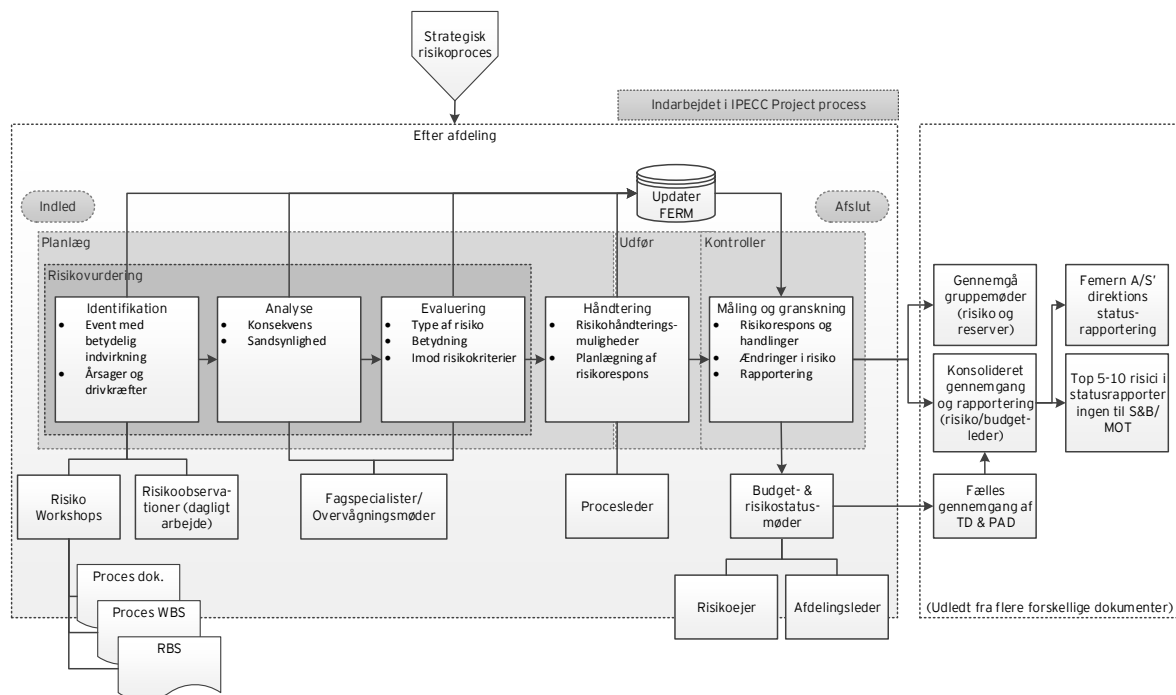
Der er gennemført en komparativ analyse af fuldstændigheden af Femern Bælt-projektets risikostyringsprocesser ved en sammenligning med internationale projekter af lignende omfang og kompleksitet. Analysen afdækker, om risici forvaltes på samme niveau som andre sammenlignelige projekter. Afsnittet indledes med en optegning af Femern Bælt-projektets risikostyringsproces.

#### 3.4.1 Femern Bælt-projektets risikostyringsprocesser

I nedenstående figur er de aktiviteter, der beskrives gennemført og/eller i praksis gennemføres som en del af Femern Bælt-projektets risikostyringsproces, vist. Figuren bygger på oplysninger indsamlet fra forskellige dokumenter og rapporter, som Femern Bælt-projektet har tilvejebragt. Enkelte af risikostyringsprocessens dele og elementer er ligeledes drøftet som en integreret del af de afholdte interviews.

Det er i den sammenhæng EY's klare anbefaling, at de mange forskellige dokumenter, der beskriver Femern Bælt-projektets processer for risikostyring samles i et overblikdokument med underliggende referencer og tydelige sammenhænge til Femern Bælt-projektets faktiske risikoproces og risikorapportering.

Figur 3.4 EY's samlede optegning af Femern Bælt-projektets risikostyringsproces



Kilde: Baseret på dokumenter fra Femern A/S og interviews

EY har af ovenstående årsager ikke kunne verificere, at aktiviteterne indtegnet i figuren ovenfor er fuldt dækkende, og ej heller om figuren på alle punkter giver et fuldt retvisende billede af Femern Bælt-projektets risikostyringsprocesser.

### 3.4.2 Sammenligning af risikostyringsprocesserne med to internationale projekter

En gennemgang af Femern Bælt-projektets risikostyringsprocesser og -principper viser, at risikostyringen af Femern Bælt-projektet i overvejende grad er i overensstemmelse med de retningslinjer og henstillinger, der er i ISO31000-standarden (appendiks B). ISO31000-standarden er et sæt af standarder for risikostyring fra organisationen: "*International Organization for Standardization*". Formålet med ISO31000-standarden er at give generelle retningslinjer og principper for risikostyring for derved at give et generelt anerkendt risikostyringsparadigme for virksomheder og projekter.

EY har udvalgt to internationale infrastrukturprojekter, IP-C og IP-D, der har opbygget deres risikostyring på ISO31000-standarden, til sammenligning og vurdering af Femern A/S' risikostyringsprocesser.

I nedenstående tabel er vist sammenligningen mellem ISO31000-standarden, Femern Bælt-projektet og de to referenceprojekter: IP-C og IP-D.

**Tabel 3.4 Vurdering af projekternes processer for risikostyring ved brug af ISO31000-standarden som ramme**

ISO31000	Femern Bælt-projektet	IP-C	IP-D
Kontekstfasen	Ikke integreret	Integreret og dokumenteret	Integreret og dokumenteret
Risikoidentifikation	Integreret, ikke systematisk dokumenteret	Integreret og dokumenteret	Integreret og dokumenteret
Risikoanalyse	Integreret, ikke systematisk dokumenteret	Integreret og dokumenteret	Integreret og dokumenteret
Risikovurdering	Integreret, ikke systematisk dokumenteret	Integreret og dokumenteret	Integreret og dokumenteret
Risikohåndtering	Integreret, ikke systematisk dokumenteret	Integreret og dokumenteret	Integreret og dokumenteret
Overvågning og evaluering	Ikke integreret	Integreret og dokumenteret	Integreret og dokumenteret
Kommunikation og rådgivning	Ikke integreret	Delvist integreret, ikke systematisk dokumenteret	Integreret og dokumenteret

Tabellen viser, i hvilket omfang projekternes risikoprocesser er integreret og systematisk dokumenteret og således lever op til de generelle retningslinjer og principper i ISO31000-standarden for risikoprocesser.

#### **Sammenligning med IP-C-projektet**

IP-C er et stort internationalt projekt, hvis formål er en opgradering og udvidelse af metrosystemet i en større europæisk by. Den anslåede pris for projektet er over 40 mia. DKK, og projektet havde en høj grad af teknisk kompleksitet.

Det er EY's vurdering, at risikostyringsprocesserne for henholdsvis Femern Bælt-projektet og IP-C langt overvejende var identiske, og at de begge var baseret på retningslinjerne i ISO31000-standarden. Der er dog også væsentlige forskelle:

- ▶ I forhold til Femern Bælt-projektet har IP-C-projektet et større fokus på risikorapportering samt på at adskille risikoidentifikation fra selve vurderingen af risikoen. Dette kan ses i deres risikostyringsproces, hvor visse risici identificeres og eskaleres, selv om der er utilstrækkelige oplysninger til at foretage en fuldstændig analyse og vurdering af risikoen.
- ▶ Ligeledes understøttes risikostrukturen i IP-C-projektet af en regelmæssig risikorapportering med fuldt dokumenterede risikovurderinger på relevante niveauer i organisationen.

- ▶ Femern Bælt-projektet har tilpasset ISO31000-standard processerne til at fokusere på risikoidentifikation, -analyse, -vurderingen og -håndtering og i mindre omfang på overvågning og evaluering, mens kontekstfasen samt kommunikation og konsultation er udeladt.

### **Sammenligning med IP-D-projektet**

IP-D-projektet er et elforsynings- og transmissionsprojekt. Projektet omhandler en udvidelse af kapaciteten i elforsyningen og er anslået til at have et budget på over 40 mia. DKK. Projektet har en høj grad af teknisk kompleksitet, der involverer bygninger og anlæg på en række lokationer.

I modsætning til Femern Bælt-projektet og IP-C-projektet, har IP-D-projektet indført ISO31000-standard processerne helt uden udeladelser eller tilføjelser.

EY vurderer, at risikoprocesserne i henholdsvis Femern Bælt-projektet og IP-D-projektet hovedsagligt er identiske, da de begge er baseret på ISO31000-standard. Der er imidlertid nogle vigtige forskelle, som svarer til forskellene i sammenligningen med IP-C-projektet.

**Kort gennemgang af de enkelte områder, som i hovedtræk er sammenlignelige**

#### ***Risikoidentifikation***

Risikoidentifikationen i Femern Bælt-projektet bygger, som tilfældet er for IP-C og IP-D, på input fra relevante dokumenter, specialisters indsigt og egen organisations kompetencer og ressourcer.

Processen er med baggrund i ovenstående i hovedtræk sammenlignelig med ISO31000-standard, IP-C og IP-D. Der skal fremadrettet arbejdes med at sikre en systematisk dokumentation af processen. Med dette på plads vil Femern Bælt-projektets proces for risikoidentifikation kunne karakteriseres som fuldt sammenlignelig med andre store internationale projekter.

#### ***Risikoanalyse***

Femern Bælt-projektet arbejder i sin risikoanalyse med forståelsen af den enkelte risiko, herunder årsager og effekter samt sandsynlighed og konsekvens. Dermed er processen i hovedtræk sammenlignelig med IP-C og IP-D.

Processen er med baggrund i ovenstående i hovedtræk sammenlignelig med ISO31000-standard, IP-C og IP-D. Der skal fremadrettet arbejdes med at sikre en systematisk dokumentation af processen. Med dette på plads vil Femern Bælt-projektets proces for risikoanalyse kunne karakteriseres som fuldt sammenlignelig med andre store internationale projekter.

#### ***Risikovurdering***

Risikovurderingen baseres på et sammenhængende sæt af kriterier, der muliggør en sammenligning og prioritering af risici. Dermed er processen i hovedtræk sammenlignelig med IP-C og IP-D.

Processen er med baggrund i ovenstående i hovedtræk sammenlignelig med ISO31000-standard, IP-C og IP-D. Der skal fremadrettet arbejdes med at sikre en systematisk dokumentation af processen. Med dette på plads vil Femern Bælt-projektets proces for risikovurdering kunne karakteriseres som fuldt sammenlignelig med andre store internationale projekter.

#### ***Risikohåndtering***

Femern Bælt-projektets risikohåndtering er beskrevet og dokumenteres delvist i blandt andet kvartalsrapporterne sendt til bestyrelsen og Transport- og Bygningsministeriet.

Processen er med baggrund i ovenstående i hovedtræk sammenlignelig med ISO31000-standard, IP-C og IP-D. Der skal fremadrettet arbejdes med at sikre en systematisk dokumentation af processen. Med dette på plads vil Femern Bælt-projektets proces for risikohåndtering kunne karakteriseres som fuldt sammenlignelig med andre store internationale projekter.

### Gennemgang af de enkelte områder, hvor der er afvigelser

I nedenstående afsnit er de enkelte områder, hvor Femern Bælt-projektet har en anden proces for risikostyring end IP-C og IP-D-projekterne, gennemgået:

#### **Kontekstafklaring**

Et vigtigt risikostyringselement, der både er indeholdt i ISO31000-standarden og de to referenceprojekter, er etableringen af rammerne for projektorganisationens risikostyring og den kontekst, hvori risikovurderingen foregår. Denne del er ikke indeholdt i Femern Bælt-projektets nuværende risikostyringsproces.

I IP-C er fx omstændigheder i forbindelse med mediasager, offentlighedens tillid, brugere og kunder, organisation, opståede risici og tendenser identificeret i henhold til en række specificerede kriterier. Instruktioner og vejledninger i forhold til deres implikationer har været i intern høring og drøftelse i organisationen, hvorefter risikostyringsystemet er opdateret, og efterfølgende er ændringerne rapporteret.

Som en del af IP-C-projektets risikoledeelse er der en struktur, hvor der refereres specifikt til diverse relevante politikker og dokumenter, der skal anvendes, eller som bidrager til risikostyringsprocessen, og som kan anvendes ved mere detaljeret behov. Risikooplysninger og rapporter baseret på risikoregisteret bliver også gennemgået af projektets risikoleder og den overordnede projektleder, hvor risikooplysningerne sammenlignes og anvendes til at supplere de månedlige ledelsesrapporteringer med.

IP-D-projektet indeholder den oprindelige bestemmelse af kontekstdelen, som den fremgår af retningslinjerne i ISO31000-standarden. I retningslinjerne i ISO31000-standarden er risikostyring både skitseret i forbindelse med projektet og virksomhedens organisation som helhed.

Formålet med risikostyringen i forhold til IP-D-projektets mål er tydelige. Forholdet og processerne mellem selve projektet, risiciene og uforudsete hændelser er klart skitseret. Kriterierne for forskellige risikotiltag og tolerancetærskler, der skal anvendes i forskellige situationer, er også beskrevet.

Hvis ikke risikostyringsprocessen skaber sammenhæng til og understøtter andre ledelsesprocesser i virksomheden, hvor det bliver tydeligt, hvordan risikostyringsprocesserne skaber værdi for det samlede projekt, undergraves risikostyringsprocessernes centrale placering i organisationen. Derved skabes der ikke sikkerhed for, at risici og risikostyring afspejler hele organisationen, hvilket påvirker pålideligheden af de oplysninger, der danner grundlag for indstillinger og ledelsesbeslutningerne.

Vigtige forudsætninger for risikostyring er også beskrevet fyldestgørende i IP-D-projektet, der dermed skaber rammerne for risikostyringsprocesserne. I Femern Bælt-projektets materiale: "Styring af mega-projektet Femern - Økonomi, Tid, Risiko" har der været en delvis gennemgang af forudsætninger vedrørende den politiske situation mv., men det kan ikke genfindes i Femern Bælt-projektets risikoprocesser eller -principper. Dette skaber tvivl om, hvorvidt gennemgangen af forudsætningerne er korrekte, og om risikostyringsprocessen også bør omfatte disse forudsætninger.

#### **Overvågning og evaluering**

I forhold til internationale normer vil EY forvente, at et projekt af en skala som Femern Bælt-projektet vil have detaljerede regler for risikoledeelse vedrørende overvågning og evaluering af risici. Forventningen knytter sig til Femern Bælt-projektets egen rapportering og Femern Bælt-projektets rapportering til Femern A/S.

Selv om Femern Bælt-projektet selv har tilkendegivet, at de har et behov for og i praksis overvåger og evaluerer risici, har de ikke specifikke krav vedrørende dette. Der er heller ikke krav til, hvem der skal involveres eller efter hvilke tidsplaner. Det er dermed ikke synligt i Femern Bælt-projektet, at evalueringsprocessen er en konsekvent, struktureret og kontrollerbar proces, der i tilstrækkelig grad udfordrer risikoprocessen og -indhold for at sikre, at den er fyldestgørende. En mulig konsekvens heraf er, at bestyrelsen i Femern A/S og den daglige ledelse af Femern Bælt-projektet med Femern Bælt-projektets risikostyring og rapportering ikke får det nødvendige og relevante beslutningsgrundlag til at kunne drive hhv. selskabet og projektet effektivt fremad.

I IP-C-projektet er risici i risikoregisteret opdateret og godkendt på relevante ledelsesniveauer ud fra opstillede godkendelseskriterier. Dette sker månedligt for væsentlige risici og kvartalsvist for alle andre risici. Dette sikrer, at indholdet af risikoregisteret er opdateret, og at den efterfølgende rapportering, som den er baseret på, er pålidelig.

Hvad der følger med ansvaret for en specifik risiko, og hvordan processen for godkendelse af en specifik risiko er, er ikke fastlagt entydigt i Femern Bælt-projektets risikostyrings- og ledelsesprocesser eller -retningslinjer. Ansvar for risici og tilknyttede handlinger er heller ikke synlige og sporbare i ledelsesrapporteringerne.

I IP-C-projektet er roller og ansvar for risikostyringen specificeret. De ansvarlige for de enkelte risici og for de mitigerende tiltag i forbindelse med risiciene er vist i både risikoregisteret og ledelsesrapporteringen. Eventuelle ændringer til aftalte risikoforanstaltninger eller -tiltag skal godkendes, før de kan gennemføres.

De kvartalsvise risikorapporter fra Femern Bælt-projektet viser, at der er risikoledeelse og -styring, men i forhold til IP-D-projektet er der en mangel på detaljeringsgrad i forhold til overvågning og evaluering.

Risikoledeelse kendetegnes bl.a. gennem den rapportering, der tilgår den overordnede myndighed, i dette tilfælde til bestyrelsen samt Transport- og Bygningsministeriet. Risikoledeelse er også kendetegnet ved, at rapportering foregår i separate processer, og at sammenhængen til andre processer fx som en del af det samlede projektledelseskoncept eller en del af økonomirapportering til Transport- og Bygningsministeriet er beskrevet. EY har ikke kunnet finde dokumentation for, at der er en overordnet risikostyringsramme, der omfatter og binder alle risikofaktorer og risikoprocesser sammen, fx i form af et forum der månedligt på en struktureret og kontrollerbar måde overvåger og evaluerer risikostyringen.

I IP-D-projektet er styringen af projektets risici struktureret på en sådan måde, at de er integreret med både projektledelsesprocesserne og virksomhedens overordnede risikostyring. Rapporterings- og overvågningskravene er specificeret og bundet op på en tidsplan med aktiviteter, og handlingerne bliver dokumenteret. Dette bevirker, at der skabes sammenhæng mellem risikovurderingsprocesserne og processerne vedrørende overvågning, kommunikation og tilsyn. Der er også udarbejdet retningslinjer, der understøtter evalueringen ved fx at fastlægge forskellige kriterier til vurdering af handlemuligheder over for forskellige risici og med generelle beskrivelser af mulige indvirkning på målene eller områder, der skal overvejes og medtages i forbindelse med evalueringen.

EY har bemærket, at der i risikorapporten fra Femern Bælt-projektet fra andet kvartal 2015 er planer om at forbedre risikostyringen. Dette fortæller, at risikostyringen i Femern Bælt-projektet tilrettes ved skiftende behov. Der skal fremadrettet arbejdes fokuseret med dette for at bringe risikoledeelsen fra at være reaktiv og ad hoc-baseret til at være proaktiv og en garant for, at risikostyringen og -oplysningerne forbliver relevante og egnede til formålet. I IP-D-projektet defineres kriterier og bestemmelser for gennemgang af risikostyringen, samt hvem der skal være involveret i sådan en gennemgang og diskussionerne i den forbindelse. Bestemmelserne er også udarbejdet for at udfordre og evaluere antagelser og udeladelser til risikostyringsprocessen.

Endelig er der ikke tilstrækkelig klarhed om risikoledeelse, -tilsyn, -roller eller påkrævet evaluering af kravene i Femern Bælt-projektets risikoledeelsesprocesser. Til sammenligning fastlægger IP-D-projektet ansvaret for og kravene til de enkelte projektroller for hver enkelt risiko og i forhold til den overordnede risikostyring og indarbejder dette i virksomhedens overordnede risikostyring. Ansvar og kravene godkendes af de enkelte ansvarlige for risici og tiltag i forbindelse med risiciene.

Sammenlignet med IP-C og IP-D har Femern Bælt-projektet en lav grad af beskrivelse og definitioner af ledelsesstrukturen omkring projektets processer for risikostyring. Dette har betydning for projektets evne til at styre, hvordan risici vurderes og ledes i organisationen.

### ***Kommunikation og konsultation***

Hverken Femern Bælt- eller IP-C-projektet har kommunikations- eller konsultationsprocesser i deres risikostyring. En vigtig årsag til dette er, at Femern Bælt-projektet ikke har en dækkende og dokumenteret struktur for risikostyring, der kan påvirke deres evne til effektivt at kommunikere deres risikostyringsprocesser og -krav hverken internt eller eksternt. Dette fører til en manglende synlighed og klarhed om projektets risikoledeelse.

Selv om IP-C-projektet heller ikke i deres risikoledeelse har kommunikations- eller konsultationsprocesser, har projektet dog detaljerede instruktioner, rapporteringsskabeloner, analysekriterier og ansvarsfordeling. Dette giver et godt overblik i organisationen over krav og ansvarsfordeling i forbindelse med udførelse af risikostyring. Eskaleringsprocesser til meddelelse om risici er ligeledes fastlagt.

Hverken Femern Bælt-projektet eller IP-C-projektet fokuserer specifikt på risikokommunikation. Men IP-C-projektets processer indeholder detaljerede kommunikationskrav til sin overvågning, hvilket giver en styrke til at sikre en korrekt forståelse og anvendelse af risikostyring og -processer internt.

I forhold til IP-D-projektet kan EY konstatere, at den risikorapportering, som EY har fået fra Femern Bælt-projektet, ikke giver den detaljeringsgrad, som kan forventes i forhold til at kvalificere den samlede risikoprofil over projektets levetid, eller giver en sammenlignende risikoprofil for forskellige risikotyper eller i forhold til indsatser for at afbøde eller undgå risici. Der kan heller ikke i rapporteringen spores ændringer til risiciene eller til tiltag over for risiciene.

I forhold til EY's erfaring med lignende internationale projekter som IP-D-projektet vil EY forvente mere klarhed i den samlede rapporterede risikoprofil og risikokommunikation i Femern Bælt-projektet. I lighed med andre internationale projekter giver IP-D-projektet detaljerede instruktioner, retningslinjer, værktøjer og skabeloner for de obligatoriske oplysninger, der skal gives i rapporteringen. Disse instruktioner er beskrevet for alle faser af risikostyringen for at sikre sammenhæng i anvendelse på tværs af alle dele af organisationen.

Desuden er der klare instrukser om, hvordan eskaleringer skal foretages for de identificerede risici, herunder eskalering uden for den formelle risikorapporteringsproces. Disse sikrer, at der er stort fokus på at styre risiciene korrekt og rettidigt og på de rigtige niveauer af organisationen ud over bare at rapportere dem korrekt.

Uden en overordnet risikostyringsramme, hvori processen er forankret, og hvor Femern Bælt-projektets risikoledeprocesser og vejledende dokumenter er synlige, er der risiko for en utilstrækkelig refleksion over den samlede forretning og dennes kontrolmiljø, herunder kommunikation af obligatoriske krav, øvrige rapporteringskrav og antagelser om risikostyringsprocessen. Dette kan begrænse Femern Bælt-projektets mulighed for at identificere og styre risici, hvilket også fremgår af risikorapportering, hvis der sammenlignes med IP-D-projektet. Femern Bælt-projektets risikorapportering giver ikke tilstrækkelig beskrivelse af den samlede kvantificerede risikoprofil eller tilstrækkelig beskrivelse af virkningen af indsatserne over for risiciene ved cost-benefit-analyser.

IP-D-projektets risikostyringsstruktur tager hensyn til behovet for at kommunikere til eksterne interessenter på grund af sin offentlige karakter. Det betyder, at processen for styring af og kommunikation om risici er defineret centralt på koncernniveau snarere end på projekt- eller enheds-/afdelingsniveau. IP-D-projektets risikostyring har også skitseret detaljeret sammenhængen til dets ledelsesstrukturer, som giver en sikkerhed i forhold til tilsyn og kontrol. Femern Bælt-projektets risikostyringsprocesser mangler disse egenskaber.

IP-D-projektet skitserer de forskellige krav til respons og tilsyn i forhold til bestemte risikogrupper i sine processer vedrørende ledelsesstrukturer. Dette skaber større bevidsthed om at sikre, at risikostyring prioriteres, at relevante risikooplysninger videregives, og at risikostyringsprocessen dermed er effektiv og tages alvorligt. I Femern Bælt-projektets risikostyringsprocesser mangler disse egenskaber.

#### ***Oversigt over sammenligningerne med risikostyringsprocesserne i referenceprojekterne: IP-C og IP-D***

- ▶ Femern Bælt-projektet har mulighed for at forbedre sin risikostyring ved at øge kravene til evaluering, overvågning og kommunikation af risikostyringen. Lykkes dette vil Femern Bælt-projektet fremadrettet kunne validere nøjagtigheden, retigheden og pålideligheden af output af risikostyringsprocessen hurtigere end tilfældet er i dag.
- ▶ Femern Bælt-projektet er af en størrelse, for hvilken det giver mening at implementere en overordnet risikostyringsramme for at detaljere strukturen for risikostyring og risikoledeelse, herunder integrere risikostyringen i de øvrige processer og ikke mindst rapporteringen og kommunikationen i organisationen.
- ▶ De minimumskrav Femern Bælt-projektet i dag stiller til risikoprocesserne er af mere generisk karakter. Ved at øge minimumskravene fremadrettet vil aktiviteter som fx overvågning, evaluering, kommunikation og konsultation kunne gøres mere relevante.
- ▶ Med særligt henblik på, at Femern Bælt-projektet står for at skulle overgå fra projekteringsfasen til anlægsfasen, er det afgørende, at udviklingen i projektets risikoprofil samt iværksættelse af risikominimerende tiltag afspejles tydeligt i projektets løbende risikorapporteringer.



- ▶ Som et sidste forbedringspunkt bør der arbejdes fokuseret med at styrke billedet af den samlede risikoprofil. En sammenhængende og scenariebaseret opsummering af risici - understøttet af egentlige kvantitative risikoanalyser - vil kunne tage hensyn til afhængigheder mellem risici og således øge kvaliteten i rapporteringen, både internt og eksternt.

Tabel 3.5 Besvarelse af det stillede spørgsmål 2

Spørgsmål	Svar
2. Svarer risikofordelingen til det, der almindeligvis forekommer i anlægskontrakter i store projekter?	<p>Den nuværende risikofordeling er sammenlignelig med internationale standarder (FIDIC) og andre store internationale projekter.</p> <p>Det skal som baggrund for denne vurdering tages med i betragtning, at risikofordelingen fremadrettet skal understøttes af en forbedret proces for risikostyring, som skal sikre en systematisk sammenhæng mellem kontraktstyringen, projektets risikostyring og projektets ledelses- og rapporteringsprocesser.</p>

## 4 Ændringen fra 2014 til 2015 i udbudsmaterialets kontrakter i forhold til risikofordeling

### 4.1 Introduktion til udbudsstruktur

Der er foretaget en gennemgang og sammenligning af fordelingen af risici i hhv. oktober 2014- og august 2015-kontrakterne i de fire udbud i forbindelse med tilbudsafgivelsen, og det er undersøgt, hvor meget risikoeksponering Femern A/S har påtaget sig efter ændringerne af kontrakterne i de fire udbud i 2015.

Der er udelukkende fokuseret på den ændring, der har været i risikofordelingen i kontrakterne fra oktober 2014 til august 2015. Der er ikke undersøgt generelle ændringer mellem kontrakterne i 2014 og kontrakterne i 2015 vedrørende projektets omfang eller tid, men derimod kun ændringer, der specifikt vedrører risici.

Det betyder, at ændringer i arbejdsbeskrivelser, krav, materialespecifikationer (fx betontyper) mv., som ikke påvirker risiciene, ikke bliver adresseret i dette spørgsmål. Risiciene er identificeret ud fra de fire kontrakter.

Femern A/S har opdelt anlægsopgaverne i fire store bygge- og anlægskontrakter:

- ▶ Tunnel North (TUN)  
Opførelse af den nordlige del af tunnelen. Produktion af tunnelelementer i Rødby. Placering og samling af elementerne på bunden af Femern Bælt med start fra Lolland-siden.
- ▶ Tunnel South (TUS)  
Opførelse af den sydlige del af tunnelen. Produktion af tunnelelementer i Rødby. Placering og samling af elementerne på bunden af Femern Bælt med start fra Femern-siden.
- ▶ Tunnel Dredging and Reclamation (TDR)  
Uddybning af havbunden til tunnel, udgravning af produktionshavn i Rødby og landindvindingsarbejde.
- ▶ Tunnel Portal and Ramps (TPR)  
Opførelse af portaler, ramper og tilhørende landanlæg (betalingsanlæg, vej- og broanlæg, administrationsbygninger m.m.).

Der er grænseflader mellem alle kontrakterne, og dele af arbejdet udføres parallelt:

- ▶ TDR-entreprenøren vil skrabe renden fri for at gøre klar til tunnelelementerne.
- ▶ TUN- og TUS-entreprenørerne vil arbejde parallelt fra den danske (nord) og tyske (syd) side og vil producere, transportere og nedsænke tunnelelementerne i renden.
- ▶ TPR-entreprenøren vil designe og konstruere portaler, ramper og jordværker samt dække hele tunnelen. TPR-entreprenøren er ligeledes ansvarlig for at koordinere arbejderne, når der arbejdes parallelt mellem entreprenørerne samt sundheds- og sikkerhedsmæssige forholdsregler og adgang til fælles arbejdsområder i tunnelen. På grund af arbejdets art vil TPR-entreprenøren være blandt de første på stedet og blandt de sidste til at forlade byggepladsen.

Femern A/S har udarbejdet et foreløbigt design af tunnelforbindelsen, der danner grundlag for udbudsmaterialet og for myndighedsgodkendelser i Danmark og Tyskland. Udbudsmaterialet består af de ovenfor nævnte fire store totalentreprisekontrakter (TUS, TUN, TPR og TDR) og tager udgangspunkt i en konkurrencepræget dialog.

I december 2014 indgav ni prækvalificerede entreprenører et prissat bud baseret på udbudsmaterialet, der var udstedt af Femern A/S i oktober 2014. Priserne viste sig at være væsentligt højere end budgetteret. Der blev på den baggrund foretaget en række ændringer i kontrakterne, hvorefter entreprenørerne i august 2015 blev inviteret til at afgive et justeret bud. I oktober 2015 modtog Femern A/S de endelige bud med nedjusterede priser. De to væsentligste ændringer, der muliggjorde de lavere bud, var 1) en udvidelse af byggeriets tidsplan med to år, og 2) at Femern A/S påtager sig en større risiko end tidligere. Det er naturligt, at der i en konkurrencepræget dialog bliver ændret på dele af udbudsmaterialet.

For udvalgte risikoområder i Femern Bælt-projektet har EY sammenlignet fordelingen af risici mellem Femern A/S (som bygherre) og entreprenørerne. Femern A/S' kontrakttype er en såkaldt totalentrepris-

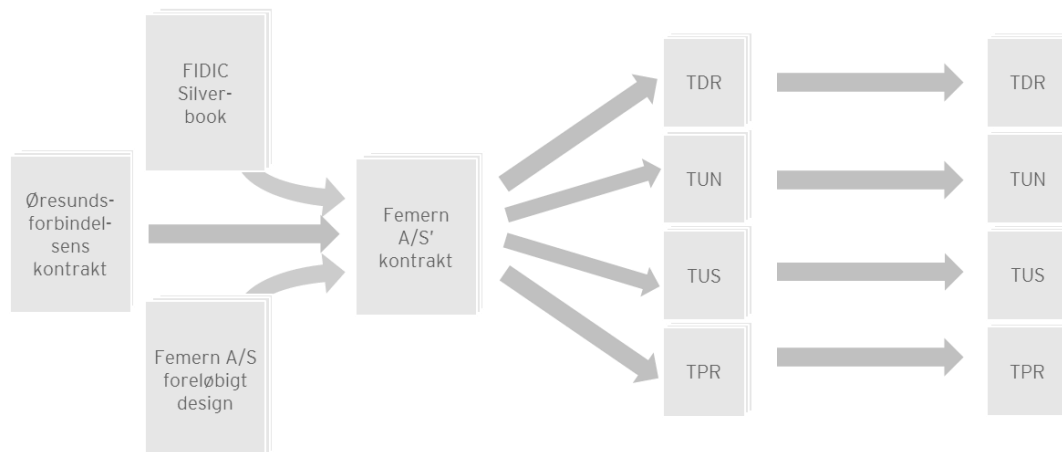
sekontrakt. I internationale sammenhænge svarer dette til en 'design-build'-kontrakt, hvor entreprenørerne tager ansvaret for det endelige design af den løsning, som de efterfølgende bygger.

Den af Femern A/S anvendte kontraktskabelon er baseret på Femern A/S' foreløbige design af tunnelforbindelsen, FIDIC Silver Book og Øresundsforbindelsens kontrakt samt Femern A/S' foreløbige design af tunnelforbindelsen.

FIDIC Silver Book for EPC/Turnkey Projects er en standardkontraktskabelon, der er velegnet til projekter, hvor entreprenøren tager det fulde ansvar for både design og konstruktion.

Nedenstående figur illustrerer kontraktudviklingen.

Figur 4.1 Kontraktudvikling

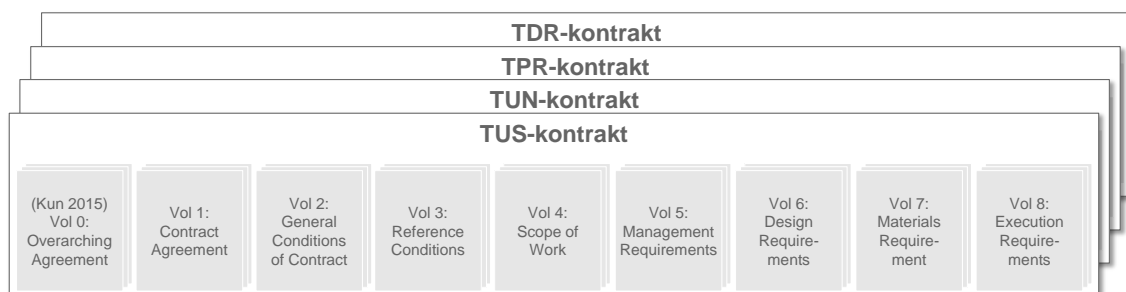


Kontraktuelt input	Femern A/S' kontraktskabelon	De fire store kontrakter 2014	De fire store kontrakter 2015
Øresundsforbindelsens, FIDIC's og Femern A/S' foreløbige design	Femern A/S' tidligere juridiske direktør	Justering i udbudsmaterialet	Regulering i dialog med tilbudsgivere

Kilde: EY

Vol. 1 og 2 vedrører kontraktindgåelsen og generelle betingelser ved kontrakten, mens de resterende seks kapitler dækker over specificerede krav og beskrivelser. Størstedelen af indholdet er det samme på tværs af kontrakterne, dog med justeringer og ændringer baseret på typen og omfanget af arbejdet. Nedenfor er de fire kontrakters opbygning vist grafisk.

Figur 4.2 Kontraktopbygning for de fire kontrakter



Kilde: EY

## 4.2 Introduktion til udbudsproces

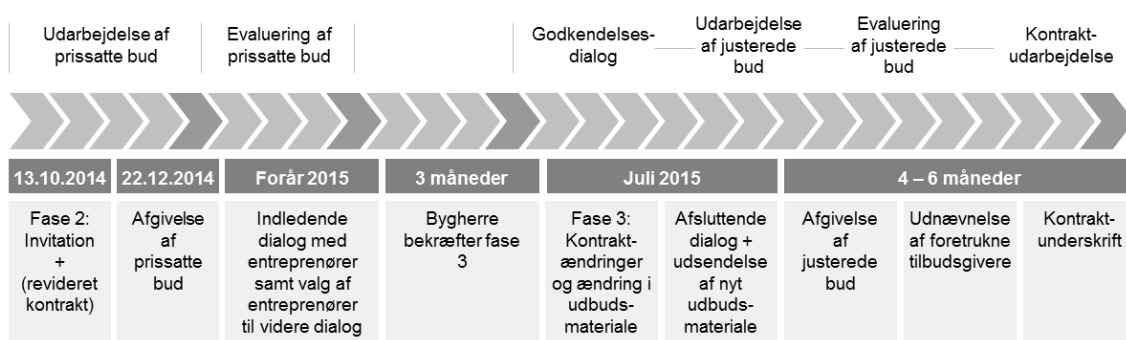
Kontrakterne er produceret med udgangspunkt i en konkurrencepræget dialog i overensstemmelse med Europa-Kommissionens direktiv 2004/18/EC. En konkurrencepræget dialog kan bruges til særligt kom-

plekse kontrakter, og metoden giver mulighed for dialog med tilbudsgivere for at diskutere krav og løsninger. På baggrund af dette kan de bydende entreprenørers ekspertise og erfaring udnyttes, når kontrakterne og udbudsmaterialet udvikles.

I maj 2013 blev ni konstruktionskonsortier prækvalificeret til at udarbejde et indledende bud og deltage i dialogen om krav og løsninger, og i oktober 2014 blev konstruktionskonsortierne opfordret til at indsende et prissat bud baseret på udbudsmaterialet for de fire store kontrakter. Buddene blev indsendt i december 2014, og de viste sig at være væsentligt højere end forudsat. Herefter fortsatte dialogen med konsortierne om at finde en løsning, der kunne få de samlede omkostninger ned. Udbudsmaterialet blev revideret og genudgivet i juli 2015 som en del af opfordringen til entreprenørerne om at afgive endelige bud.

Figuren nedenfor viser udbudsprocessen. De sidste to dele af processen har endnu ikke fundet sted.

Figur 4.3 Udbudsprocessen



Kilde: EY og Femern A/S

Udbudsmaterialet fra august 2015 er opbygget på næsten samme måde som udbudsmaterialet fra oktober 2014. Den største forskel i opbygningen består i, at der i 2015-versionen er tilføjet et kapitel, der vedrører en overordnet aftale, som gælder i det tilfælde, hvor samme entreprenør vinder flere kontrakter. Ud over det tilføjede kapitel er forskellen, at der er foretaget en række ændringer i risikofordelingen fra oktober 2014 til august 2015. Femern A/S har enten påtaget sig en ny risiko, en mindre risiko eller en højere risiko sammenlignet med tidligere.

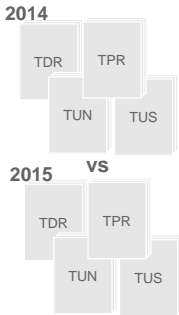
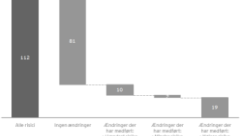




Som et resultat af dialogen med konsortierne har Femern A/S ændret risikoallokeringen og/eller risikoeksponeringen med udgangspunkt i, at *"risici skal placeres, hvor risici er billigst"*. Med dette menes, at risici er overført til Femern A/S, hvis Femern A/S kan håndtere de specificerede risici billigere end entreprenøren og omvendt.

De endelige justerede bud blev afgivet i september 2015 og viste en reduktion i pris sammenlignet med buddene, der var baseret på udbudsmaterialet fra oktober 2014.

### 4.3 EY's tilgang til analysen af ændringen i risikofordelingen fra oktober 2014 til august 2015

Analysen af ændringen i risikofordelingen fra oktober 2014 til august 2015 er foretaget på grundlag af en gennemgang af udbudsmaterialet fra hhv. 2014 og 2015 og efterfølgende interviews med Femern A/S, hvor resultaterne er blevet verificeret. Tilgangen er illustreret i figuren nedenfor og kan inddeles i fire faser.

Figur 4.4 Tilgang til analysen af ændringen i risikofordelingen fra oktober 2014 til august 2015

Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
Udgangspunkt for risikoidentificering	Samlet risikoliste fra kontrakterne i hhv. '14 og '15	Ændringer i risikoeksponering og fordeling '14 vs. '15	Fordeling '14 vs. '15 gennem risikoregisteret
 <p>2014 TDR TPR TUN TUS</p> <p>vs</p> <p>2015 TDR TPR TUN TUS</p>	<p><b>Resultatoverblik</b></p>  <p><b>Samlet risikoliste</b></p> 	<p><b>Mindre risikoeksponering</b></p>  <p><b>Højere risikoeksponering</b></p> 	<p><b>Match</b></p>  <p>Risiko i udbuds-dokumenter</p> <p>Risiko-register</p> <p>Risiko-matchliste</p>
<p>Udgangspunktet for analysen er otte udbudsdokumenter, hvoraf fire er fra okt. '14 og fire er fra aug. '15</p>	<p>Analysen af de otte dokumenter har skabt en samlet risikoliste for de fire kontrakter. Denne liste viser antallet af risici, foretagne ændringer, risikoeksponerings-ændringer samt beskrivelser fra Femern A/S og Kammeradvokaten</p>	<p>På baggrund af analysen dannes to hovedlister, som udgør resultatet på spørgsmå1:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ændringer, der har medført mindre risiko-eksponering for Femern A/S</li> <li>2. Ændringer, der har medført højere risikoeksponering for Femern A/S</li> </ol>	<p>Slutteligt sammenlignes risiciene mellem udbuds-dokumenterne og Femern A/S' risikoregister, og der dannes en risiko-matchliste</p>

Kilde: EY

Risikolisten er efter udarbejdelsen blevet krydstjekket med Femern A/S' liste over ændringer. Størstedelen af de identificerede ændringer er tidligere kommenteret af Femern A/S og Kammeradvokaten, hvilket ligeledes viser, at de identificerede risici, hvori der er sket ændringer fra 2014 til 2015, er relevante.

Da identificeringen af risici er baseret på 2015-kontrakterne, er eventuelle risici, der er blevet fjernet fra 2015-kontrakterne, således ikke identificeret. Dette bør ligeledes ikke påvirke det endelige resultat af samme grunde, som er nævnt ovenfor.

#### 4.3.1 Fase 1: Scanning af 2015-udbudsmateriale

Ved identifikation af risici er der taget udgangspunkt i udbudsmaterialet fra 2015. For at være i stand til at dække alle fire kontrakter er der indledningsvist foretaget en scanning, hvor de kapitler og afsnit (på engelsk: volumes and sections) i kontrakterne, der er identiske på tværs af de fire kontrakter, blev identificeret. I de tilfælde, hvor volumenerne og sektionerne er identiske, er det kun én af de fire kontrakter, som er blevet scannet for risici.

Alle identificerede risici er derefter sammenlignet med 2014-kontrakterne for at undersøge, om der er sket en ændring i risikoallokering eller risikoeksponering.

En ændring i *risikoallokeringen* betyder, at en risiko, der førhen var placeret hos entreprenøren, enten er overført til Femern A/S eller til at være en delt risiko.

En ændring i *risikoeksponeringen* betyder, at den risiko, som Femern A/S har påtaget sig både i 2014- og 2015-kontrakten, er ændret til enten at være lavere eller højere.

#### 4.3.2 Fase 2: Identificering af risici og deres ændringer

På baggrund af scanningen af kontrakterne i den første fase, jf. ovenstående, er alle identificerede risici og deres ændring beskrevet. I afsnit 4.6.1 og 4.6.2 er resultatet præsenteret i form af to tabeller med de risici, der er identificeret, og som er vurderet til at have medført en ændring i risikoallokering og -eksponering for Femern A/S. For hver enkelt risiko er beskrevet:

- a. Identificering af risici
- b. Konsekvens (øgede omkostninger, forsinkelse, kvalitet)
- c. Om der har været ændringer i forhold til 2014 (ja eller nej)

- d. Allokering af risiko i hhv. 2015 og 2014 (Femern A/S, entreprenør, delt)
- e. Beskrivelse af ændringen
- f. Femern A/S' kommentarer til ændringen, hvis den er berørt i Femern A/S' dokument vedrørende ændringer i risiko
- g. Kammeradvokatens kommentarer til ændringen, hvis ændringen er berørt i Kammeradvokatens notat.

Risikolisten er blevet drøftet og tilpasset med Femern A/S i en række interviews, hvor risiciene og beskrivelsen af disse er blevet verificeret. For alle risici, hvor der har været en ændring fra 2014, er der en beskrivelse af betydningen af denne ændring for Femern A/S (ingen ændring, mindre risiko, højere risiko).

#### 4.3.3 Fase 3: Vurdering af Femern A/S' risikoallokering og risikoeksponering

På baggrund af ovenstående fase 1 og 2 er der i fase 3 sammenfattet alle risici, der er ændret mellem 2014 og 2015, og som har en indvirkning på Femern A/S' risikoallokering og risikoeksponering. Det er vurderet, om:

- a. ændringer har medført en ændring i risikoallokering
- b. ændringer har medført mindre eller højere risikoeksponering for Femern A/S.

I de tilfælde, hvor Femern A/S og/eller Kammeradvokaten har udarbejdet kommentarer til ændringerne baseret på tilgængelig dokumentation, er disse blevet tilføjet.

#### 4.3.4 Fase 4: Sammenligning med Femern A/S' risikoregister

Identificerede risici sammenlignes med Femern A/S' risikoregister for at identificere eventuelle uoverensstemmelser mellem de to.

### 4.4 Resultat af fase 1: Identificerede 112 risici fra analysen af udbudsmaterialet

I alt er der identificeret 437 risici ved gennemlæsning af de fire kontrakter: TUN, TUS, TDR og TPR. 428 af disse risici er identiske på tværs af de fire kontrakter, hvilket betyder, at den samme risiko i princippet findes fire gange - én gang i hver af de fire kontrakter. En risiko, der er identificeret i alle fire kontrakter, ses som én risiko, på trods af at risikoen findes i alle de fire kontrakter. Derfor er de 428 identificerede risici reduceret til 107, således at den samme risiko kun er repræsenteret én gang.

Ud over de 428 risici, der findes i alle fire kontrakter, er der identificeret ni risici, der er kontraktsspecifikke for henholdsvis en, to eller tre af kontrakterne. Disse ni risici kan reduceres til fem kontraktsspecifikke. Grundet det relativt lille antal identificerede risici, der ikke er at finde i alle fire kontrakter, vil der fremadrettet blive refereret til 112 identificerede risici, hvilket dækker de 107 risici, der gælder på tværs af de fire kontrakter, og de fem risici, der er kontraktsspecifikke.

Af de 112 identificerede risici er der i 81 tilfælde ikke foretaget ændringer i kontrakterne i forbindelse med risikoændringen fra 2014 til 2015. Det betyder, at der i 81 tilfælde hverken har været en ændring i risikoallokering, hvor hele risikoen eksempelvis er overført fra entreprenøren til Femern A/S, eller en ændring i risikoeksponering, hvor risikoen for Femern A/S enten er blevet mindre eller højere i forhold til 2014-kontrakterne. I ti tilfælde er der identificeret uændret risiko for Femern A/S, idet de foretagne ændringer i kontrakterne dækker over specificeringer og mindre reformuleringer. I ni tilfælde har ændringer i kontrakterne medført en ændring i risikoallokering mellem Femern A/S og entreprenørerne, mens der i 12 tilfælde er sket en ændring i risikoeksponering, som enten har betydet en mindre eller en højere risiko for Femern A/S.

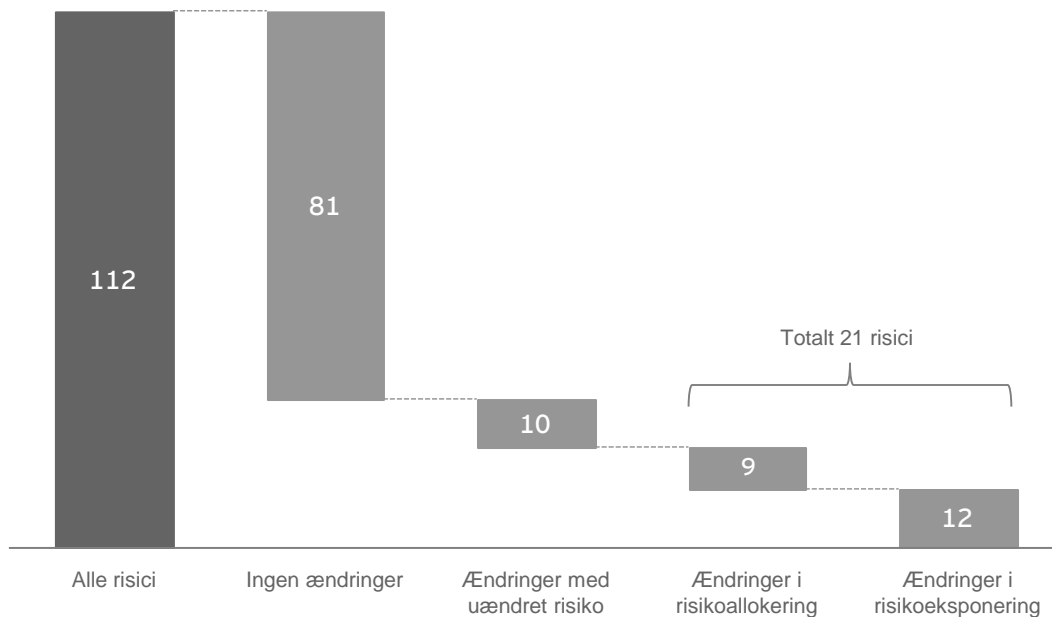
### 4.5 Resultat af fase 2: Klassificering af de 112 risici i forhold til ændringsprofil

- ▶ **Alle risici:** Denne søjle illustrerer det samlede antal risici, der er identificeret i de fire kontrakter: TUN, TUS, TDR og TPR. De identificerede risici er blevet verificeret af Femern A/S.
- ▶ **Ingen ændringer:** Denne søjle illustrerer, hvor stor en andel af det samlede antal risici der ikke er påvirket af ændringer fra 2014 til 2015.

- ▶ **Ændringer med uændret risiko** for Femern A/S: I denne søjle vises den andel af risici, hvor der har været foretaget ændringer uden betydning i forhold til mere eller mindre risikoallokering til Femern A/S.
- ▶ **Ændringer i risikoallokering:** Her illustreres andelen af de risici, hvor der har været en ændring i kontrakterne fra 2014 til 2015 og samtidig en ændring i risikoallokering mellem Femern A/S og entreprenørerne.
- ▶ **Ændringer i risikoeksponering:** Her illustreres andelen af de risici, der både er baseret på en ændring i kontrakterne fra 2014 til 2015 og har medført en mindre eller højere risiko for Femern A/S.

Et overblik over fordelingen er vist i figuren nedenfor.

Figur 4.5 Klassificering af de identificerede risici



Kilde: EY

#### 4.6 Resultat af fase 3: Sammenfatning af ændringer i de 21 risici i forhold til risikofordeling og -eksponering

Som tidligere nævnt er der samlet identificeret 112 risici i de fire kontrakter: TUN, TUS, TDR og TPR. Ni ud af de 112 risici har medført en ændring i risikoallokering mellem Femern A/S og entreprenørerne, hvilket er illustreret med en nedadpegende eller opadpegende pil i tabellen i afsnit 4.6.1.

12 ud af de 112 risici har medført en ændring i Femern A/S' risikoeksponering, uden at risikoen er blevet overført fra entreprenøren til Femern A/S eller fra Femern A/S til entreprenøren. Denne ændring er ligeledes illustreret med en nedadpegende eller opadpegende pil i tabellen i afsnit 4.6.2.

I et notat vedrørende ændringer i risikofordelingen mellem Femern A/S og entreprenørerne har Femern A/S kommenteret 12 ud af de 21 risici, der har medført en ændring i risikoallokeringen og/eller risikoeksponeringen for Femern A/S. Kommentarerne forklarer baggrunden for de foretagne ændringer i 2015-kontrakterne. I tilfælde, hvor ændringer ikke er beskrevet i Femern A/S' notat, er der formuleret en kommentar til ændringen på baggrund af afholdte interviews med Femern A/S. Kammeradvokaten har ligeledes kommenteret på ni ud af de 21 risici i et notat om justeringer af kontraktbestemmelser. Disse ni kommentarer vedrører for en dels vedkommende, men ikke alle, de samme risici, som Femern A/S har kommenteret i deres notat. Kommentarerne i Kammeradvokatens notat understøtter også kommentarerne fra Femern A/S' egen kommentering eller de kommentarer, der er afgivet i de interviews, der er afholdt med Femern A/S af EY.



For at demonstrere ovenstående er der i afsnit 4.6.1 og 4.6.2 opstillet en tabel over de risici, som er identificeret, og som er vurderet til at have medført en ændring i risikoallokering og -eksponering for Femern A/S.



#### 4.6.1 Ændringer, der har medført en forandring i risikofordeling

Nedenfor er opstillet en tabel over de identificerede risici, der har medført en ændring i risikoallokering mellem Femern A/S og entreprenørerne samt en ændring i Femern A/S' risikoeksponering.

Tabel 4.1 Klassificering af de identificerede risici

Ændringer i risikoallokering							
Definition af risiko	Konsekvens	Risikoeksponering		Allokering af risiko		Beskrivelse/motivation Femern A/S	Beskrivelse/motivation Kammeradvokaten
		Femern A/S	Entreprenør	2015	2014		
Risiko for udsættelse af projektets påbegyndelsesdato.	Fordyrelse	Øget	Uændret	Femern A/S	N/A	I 2015-kontrakterne er tilføjet en klausul, som vedrører forsinkelse af projektet i tilfælde af forsinkelse i den tyske godkendelsesplan (German Plan Approval). I 2014 var antagelsen, at kontrakterne ville blive underskrevet, efter godkendelsesplanen var opnået. Denne ændring medfører en øget risiko for Femern A/S, idet klausulen ikke var en del af 2014-kontrakterne.	"Vi vurderer, at ovenstående er en forbedring, da en stor del af usikkerheden i forbindelse med suspension af kontrakten derved fjernes" (2.10 Udskudt opstart af kontrakten)
Risiko for, at tab overstiger 17.500.000 EUR grundet udsættelse af projektets påbegyndelsesdato.	Forsinkelse	Øget	Uændret	Entreprenør	N/A	Ændringen vedrører risikoen for, at projektet bliver forsinket på grund af en forsinkelse i at opnå den tyske godkendelsesplan (German Plan Approval). Hvis der er en forsinkelse, vil Femern A/S betale et kompensationsgebyr for at få entreprenørerne til at fastholde deres tilbud. Risikoen tilhører entreprenørerne, da de får fast kompensation, som måske ikke dækker alle deres tab i tilfælde af forsinkelse, men risikoen for Femern A/S er ligeledes øget siden 2014, da kompensationsgebyret ikke var en del af den tidligere version af kontrakten.	"Vi vurderer, at ovenstående er en forbedring, da en stor del af usikkerheden i forbindelse med suspension af kontrakten derved fjernes" (2.10 Udskudt opstart af kontrakten)
Risiko for forsinkelse ud over myndighedernes normale sagsbehandlingstid i forbindelse med ansøgning om tilladelser.	Forsinkelse	Øget	Mindsket	Femern A/S	Entreprenør	I 2014 havde entreprenøren ansvaret for forsinkelse i myndighedssagsbehandlinger for de tilladelser, entreprenøren skal indhente. Dette er i 2015 ændret, således at entreprenøren ikke er ansvarlig for forsinkelser ud over myndighedernes normale sagsbehandlingstid. Dette øger Femern A/S' risiko, da det tilføjer en ekstra årsag til forlængelse af tidsfristen for entreprenøren.	
Risiko for, at mangler er identificeret mere end to år efter den oprindelige garantiperiode.	Foringelse Fordyrelse	Øget	Mindsket	Femern A/S	Entreprenør	"Entreprenørerne har under dialogen bemærket, at de opfatter mangelsperioden som værende problematisk. Mangelsperioden er den periode, som entreprenørerne hæfter ved eventuelle mangler ved byggeriet. Entreprenørerne har nærmere fremhævet, at kontrakten kan læses således, at mangelsperioden bliver udvidet for hele kontrakten, hvis entreprenøren udbedrer en mangel (ved en utæthed i tunnelen øges mangelsperioden for hele tunnelen og ikke kun den udbedrede utæthed). Femern A/S forventer at præcisere i kontrakten, at udvidelsen af mangelsperioden kun gælder den mangelsudbedrede del, medmindre der er tale om en systemisk fejl" (3.7 Mangelsperiode).	
Risiko for, at Femern A/S godkender midlertidige arbejder,	Forsinkelse	Øget	Mind-	Femern	N/A		

Ændringer i risikoallokering

Definition af risiko	Konsekvens	Risiko-eksponering		Allokering af risiko		Beskrivelse/motivation	Beskrivelse/motivation
		Femern A/S	Entreprenør	2015	2014		
som ender med at forsinke processen.			sket	A/S		"En række af entreprenørerne har anmodet om mulighed for at kunne levere skræddersyede løsninger, hvis de vinder flere kontrakter (således at TDR-kontrakten fx vil kunne blive tilpasset TUN's/TUS' konkrete behov). Femern A/S forventer at imødekomme dette ved at ændre kontrakten, således at entreprenørerne får en andel af gevinsten, såfremt de efter indgåelsen af kontrakterne kan reducere de midlertidige arbejder, uden at dette påvirker tidsplanen eller tunnelens funktionalitet. Dette princip vil gælde uafhængigt af, om kontrakterne vindes af forskellige entreprenører" (3.9 Udvidet value engineering).	
Risiko for, at bygherren betaler for et arbejde, der er udført mangelfuldt, uden at kunne tilbageholde en del af beløbet.	Fordyrelse	Øget	Mindsket	Femern A/S	Delt	Femern A/S har efter kontrakten ret til at tilbageholde op til 4 % af enhver faktura dog maks. 2 % af kontraktsummen. Entreprenørerne har under dialogen anmodet om, at tilbageholdsretten kan erstattes med en garanti" (3.5 Retention Money).	
Risiko for, at tab overskrider den faste kompensation i tilfælde, hvor entreprenøren opsiges kontrakten på grund af langvarig suspension af projektet, før German Plan Approval er færdiggjort.	Fordyrelse	Øget	Uændret	Delt	Entreprenør	I forhold til 2014 vil Femern A/S kompensere entreprenøren med en fast kompensation i tilfælde af, at entreprenøren vælger at ophæve kontrakten på grund af langvarig suspension. Denne ændring øger Femern A/S' risiko ved entreprenørens berettigede ophævelse af kontrakten.	
Risiko for, at entreprenøren foreslår effektivisering i planlægningsprocessen eller opstiller	Forsinkelse Foringelse	Øget	Mindsket	Femern	N/A		

Ændringer i risikoallokering

Definition af risiko	Konsekvens	Risiko-eksponering		Allokering af risiko		Beskrivelse/motivation	Beskrivelse/motivation
		Femern A/S	Entreprenør	2015	2014	Femern A/S	Kammeradvokaten
krav i forbindelse med en række relaterede entreprenører, som viser sig at være uhen-sigtsmæssig.				A/S		<p>"Udbudsmaterialet forventes forud for afslutningen af dialogen at blive suppleret med en overliggende aftale, der vil være gældende, hvis en tilbudsgiver vinder flere kontrakter. Aftalen forventes at indeholde følgende elementer:</p> <p>1) Der vil alene gælde et enkelt sæt tekniske krav, hvor dette er relevant (der vil fx alene gælde ét sæt management requirements, hvis en tilbudsgiver vinder både TUN og TUS).</p> <p>2) De underliggende kontrakter er fortsat separate kontrakter i forhold til ansvarsbegrænsning mv.</p> <p>3) En entreprenør, der har vundet flere kontrakter, vil ikke have ret til tidsfristforlængelser eller kompensation, hvis de omstændigheder, der giver anledning hertil, skyldes entreprenørens forsinkelse under en anden kontrakt.</p> <p>4) Det vil i tidsplanen blive præciseret, at en entreprenør, der har vundet flere kontrakter, vil få en friere adgang til at planlægge arbejderne. Konkret vil entreprenørerne undgå at ifalde bod ved forsinkelse i forhold til visse konkrete milepæle. Såfremt entreprenøren senere bliver forsinket i forhold til en fast milepæl, der følger efter milepæle, hvor der er set bort fra boden, vil entreprenøren skulle betale dagbod for både den aktuelt forsinkede milepæl samt den (eller de) milepæl(e), som man har set bort fra tidligere (hvis den tidligere bod udgjorde 40.000 EUR pr. dag, og den aktuelle bod udgør 40.000 EUR pr. dag, vil dagbøden for forsinkelsen i forhold til den aktuelle bod udgøre 80.000 EUR pr. dag).</p> <p>Rammerne for aftalen beskrives i invitationen til at give indikative priser, således at entreprenørerne kan inddrage den i deres overvejelser omkring de indikative priser. Den endelige aftale vil blive vedlagt udbudsmaterialet for de endelige tilbud" (3.10 overliggende aftale ved en vinder af flere kontrakter).</p>	
Risiko for, at udviklingen i arbejdet ikke er tilstrækkelig på alle tidspunkter, og at den ansvarlige entreprenør kan være vanskelig at identificere.	Forsinkelse	Øget	Mindsket	Femern A/S	N/A	<p>"Udbudsmaterialet forventes forud for afslutningen af dialogen at blive suppleret med en overliggende aftale, der vil være gældende, hvis en tilbudsgiver vinder flere kontrakter. Aftalen forventes at indeholde følgende elementer:</p>	

Ændringer i risikoallokering

Definition af risiko	Konsekvens	Risiko-eksponering		Allokering af risiko		Beskrivelse/motivation	Beskrivelse/motivation
		Femern A/S	Entreprenør	2015	2014		
						Femern A/S	Kammeradvokaten
						<p>len forventes at indeholde følgende elementer:</p> <p>1) Der vil alene gælde et enkelt sæt tekniske krav, hvor dette er relevant (der vil fx alene gælde ét sæt management requirements, hvis en tilbudsgiver vinder både TUN og TUS).</p> <p>2) De underliggende kontrakter er fortsat separate kontrakter i forhold til ansvarsbegrænsning mv.</p> <p>3) En entreprenør, der har vundet flere kontrakter, vil ikke have ret til tidsfristforlængelser eller kompensation, hvis de omstændigheder, der giver anledning hertil, skyldes entreprenørens forsinkelse under en anden kontrakt,</p> <p>4) Det vil i tidsplanen blive præciseret, at en entreprenør, der har vundet flere kontrakter, vil få en friere adgang til at planlægge arbejderne. Konkret vil entreprenørerne undgå at ifalde bod ved forsinkelse i forhold til visse konkrete milepæle. Såfremt entreprenøren senere bliver forsinket i forhold til en fast milepæl, der følger efter milepæle, hvor der er set bort fra boden, vil entreprenøren skulle betale dagbod for både den aktuelt forsinkede milepæl samt den (eller de) milepæl(e), som man har set bort fra tidligere (hvis den tidligere bod udgjorde 40.000 EUR pr. dag, og den aktuelle bod udgør 40.000 EUR pr. dag, vil dagboden for forsinkelsen i forhold til den aktuelle bod udgøre 80.000 EUR pr. dag).</p> <p>Rammerne for aftalen beskrives i invitationen til at give indikative priser, således at entreprenørerne kan inddrage den i deres overvejelser omkring de indikative priser. Den endelige aftale vil blive vedlagt udbudsmaterialet for de endelige tilbud" (3.10 overliggende aftale ved en vinder af flere kontrakter).</p>	

#### 4.6.2 Ændringer i risikoeksponering, der har medført højere eller lavere risiko for Femern A/S

Nedenfor er opstillet en tabel over de identificerede risici, der har medført en højere eller lavere risiko for Femern A/S.

Tabel 4.2 Ændringer i risikoeksponering

Ændringer i risikoeksponering							
Definition af risiko	Konsekvens	Risikoeksponering		Allokering af risiko		Beskrivelse/motivation	Beskrivelse/motivation
		Femern A/S	Entreprenør	2015	2014	Femern A/S	Kammeradvokaten
Risiko for forsinkelse i efterfølgende milepæle.	Fordyrelse	Mindsket	Øget	Entreprenør	Entreprenør	Følgende er blevet tilføjet kontrakten i 2015: "Any delay damages incurred due to failure to complete an Event Milestone subject to delay damages shall not be returned to the Contractor even if the Contractor completes a subsequent Event Milestone and/or the Time for Completion within the defined time." Ændringen mindsker risikoen for Femern A/S, da de ikke skal godtgøre entreprenørerne for skader forårsaget af forsinkelser, selvom den efterfølgende milepæl er afsluttet i rette tid.	
Risiko for, at den indgåede kontrakt ophæves af bygherren grundet materialesvigt.	Fordyrelse	Mindsket	Øget	Entreprenør	Entreprenør	I 2015-kontrakterne er indført endnu en situation, hvor bygherren har ret til at ophæve kontrakten. Hvis entreprenøren undlader at færdiggøre hele arbejdet på eller før datoen for to år efter afslutningstidspunktet for projektet. Denne korrektion mindsker Femern A/S' risiko, da de i dette tilfælde kan ophæve kontrakten.	"Bestemmelsen medfører potentielt et risikotillæg fra entreprenørerne, men dette opvejes efter vores opfattelse af, at Femern dermed bevarer et styringsværktøj til at sikre, at entreprenøren er motiveret til at færdiggøre kontrakten" (2.9 Long stop-ophævelsesklausul)
Risiko for ikke at udføre arbejdet, således at det lever op til projektets formål, grundet manglende adgang til anlæg, materiale og andet nødvendigt udstyr.	Fordyrelse Forsinkelse	Øget	Mindsket	Entreprenør	Entreprenør	"Kontrakten indeholder en række krav om, at byggeriet i hver entreprise skal være "fit for purpose", dvs. at den samlede løsning lever op til sit formål. Entreprenørerne har under dialogen tilkendegivet, at de mener, at bestemmelserne medfører en risiko for, at de kan blive ansvarlige for funktionaliteten af entrepriser leveret af andre entreprenører. Anvendelsen af et fit for purpose-krav er ikke sædvanligt i en kontrakt efter dansk ret, og bestemmelserne forventes derfor at blive udtaget" (3.1 fit for purpose).	"... begrebet ""fit for purpose"" kan udgå af de fire kontrakter, da dette ikke giver Femern nogen reel værdi, men tværtimod skaber usikkerhed for entreprenørerne, hvilket vil blive prissat i forbindelse med afgivelse af tilbud" (2.1 Fit for purpose)
Risiko for, at den danske krone afviger fastkurspolitikken og dermed bryder variationsbåndet på +/- 2,5 %.	Fordyrelse	Øget	Mindsket	Delt	Delt	"Entreprenørerne har anmodet om, at en ændring af den danske fastkurspolitik over for EUR vil blive betragtet som en "change of law"-situation" (3.6 valutarisiko).	"Det anbefales, at der i "Change of Law" klausulen indarbejdes en regulering af det tilfælde, hvor den danske krone afviger fra fastkurspolitikken, dvs. bryder variationsbåndet på +/- 2,25 %. Hvis fastkurspolitikken ophæves, er det for os at se mest nærliggende, at Femern bærer risikoen og kompenserer entreprenøren" (2.6 valutarisiko)

Ændringer i risikoeksponering

Definition af risiko	Konsekvens	Risikoeksponering		Allokering af risiko		Beskrivelse/motivation	Beskrivelse/motivation
		Femern A/S	Entreprenør	2015	2014		
						Femern A/S	Kammeradvokaten
Risiko for, at Performance Guarantees ikke kan opnås eller ikke bliver opretholdt i løbet af kontraktperioden.	Fordyrelse	Øget	Mindsket	Entreprenør	Entreprenør	"Entreprenørerne har under dialogen anmodet om, at kravene til garantistillerne sænkes fra A+ til A-. Femern A/S forventer at til-lade den ændring med den modifikation, at garantistillerne i givet fald skal være ratet mindst A- af to ratingbureauer. Endvidere ind-føres en mekanisme, der bevirker, at der ikke kræves fornyet sik-kerhedsstillelse ved et globalt fald i ratinger" (3.4 garantier).	"Baseret på vores erfaring fra andre infrastrukturprojekter skøn-nes det forsvarligt at indføre ovenstående lempelser, uanset den forøgede risiko forbundet med en lavere rating" (Performance Guarantee)
Risiko for, at kravene til grænsefladerne ikke overholdes kan resultere i kompensation til den berørte entreprenør.	Fordyrelse	Øget	Mindsket	Entreprenør	Entreprenør	"Entreprenørerne ønsker, at forsinkelser alene vil blive kompenserede gennem dagbod og ikke også gennem en pligt til at skadesløsholde Femern A/S for omkostninger, selskabet måtte have i forhold til andre entreprenører som følge af forsinkelsen. Entreprenørerne fremhæver i denne sammenhæng, at de ikke kan vide, hvilke tab Femern A/S lider i forhold til andre entreprenører ved en forsinkelse. En begrænsning af ansvaret for forsinkelser til dagbod er sædvanlig i denne type kontrakter, og Femern A/S for-venter at ændre udbudsmaterialet i overensstemmelse hermed" (3.8 ansvar for forsinkelse i forhold til Interface Coordination og Parallel Works).	"Det er således vores vurdering, at ændringen medfører dels en indskrænkelse i entreprenørens friholdelsesforpligtelse, og dels at der er skabt klarhed over, hvilke regler som gælder. På trods af indskrænkelsen af entreprenørens forpligtelser vurderer vi dog samlet, at ændringen samlet set er fornuftig" (Ansvar for forsin-kelse ift. Interface Coordination og Parallel Works) "Det er således efter vores mening mest rimeligt, at Femern bær-er afledte risici som følge af forsinkelse, da den enkelte entrepre-nør som udgangspunkt ikke har kontrol over, hvilke - og hvor man-ge - andre entreprenører, der eventuelt skal have adgang til byg-geriet på baggrund af en bestemt milestone. Dette er også den sædvanlige måde at fordele risici i projekter, som er opdelt på flere entrepriser" (Ansvar for forsinkelse ift. Interface Coordination og Parallel Works)
Risiko for manglende overhol-delse af krav til parallelt arbej-de kan resultere i kompensati-on til den berørte entreprenør.	Fordyrelse	Øget	Mindsket	Entreprenør	Entreprenør	"Entreprenørerne ønsker, at forsinkelser alene vil blive kompenserede gennem dagbod og ikke også gennem en pligt til at skades-løsholde Femern A/S for omkostninger, selskabet måtte have i forhold til andre entreprenører som følge af forsinkelsen. Entreprenørerne fremhæver i denne sammenhæng, at de ikke kan vide, hvilke tab Femern A/S lider i forhold til andre entreprenører ved en forsinkelse. En begrænsning af ansvaret for forsinkelser til dagbod er sædvanlig i denne type kontrakter, og Femern A/S for-venter at ændre udbudsmaterialet i overensstemmelse hermed" (3.8 ansvar for forsinkelse i forhold til Interface Coordination og Parallel Works).	"Det er således vores vurdering, at ændringen medfører dels en indskrænkelse i entreprenørens friholdelsesforpligtelse, og dels at der er skabt klarhed over, hvilke regler som gælder. På trods af indskrænkelsen af entreprenørens forpligtelser vurderer vi dog samlet, at ændringen samlet set er fornuftig" (Ansvar for forsin-kelse ift. Interface Coordination og Parallel Works) "Det er således efter vores mening mest rimeligt, at Femern bær-er afledte risici som følge af forsinkelse, da den enkelte entrepre-nør som udgangspunkt ikke har kontrol over, hvilke - og hvor man-ge - andre entreprenører, der eventuelt skal have adgang til byg-geriet på baggrund af en bestemt milestone. Dette er også den sædvanlige måde at fordele risici i projekter, som er opdelt på flere entrepriser" (Ansvar for forsinkelse ift. Interface Coordination og Parallel Works)

Ændringer i risikoeksponering

Definition af risiko	Konsekvens	Risikoeksponering		Allokering af risiko		Beskrivelse/motivation	Beskrivelse/motivation
		Femern A/S	Entreprenør	2015	2014		
						Femern A/S	Kammeradvokaten
Risiko for, at uklarheder eller uoverensstemmelser i ejerens krav ikke er opdaget af entreprenøren.	Fordyrelse	Øget	Mindsket	Entreprenør	Entreprenør	I 2014 var Femern A/S' krav ikke mulige at fravige, hvilket i 2015-kontrakterne er ændret til, at kravene kan fraviges til fordel for en alternativ metode. Femern A/S påtager sig ansvaret for de opstillede krav i 2015-kontrakterne, men de påtager sig ikke ansvaret for entreprenørens metode.	
Risiko for yderligere omkostninger til entreprenøren som følge af bygherrens tilladelse til, at andre entreprenører kan påbegynde det efterfølgende arbejde, på trods af at entreprenørens arbejde er forsinket.	Fordyrelse	Øget	Mindsket	Entreprenør	Entreprenør	I tilfælde af, at en entreprenørs arbejde er forsinket, og det har en negativ indflydelse på en anden entreprenørs arbejde, kan Femern A/S tillade andre entreprenører at fortsætte arbejdet. I 2014 skulle entreprenørerne ved en forsinkelse tåle, at deres arbejde/tidsplan blev omlagt uden kompensation herfor. Dette er ændret i 2015, således at entreprenørerne i denne situation vil kunne rejse krav om kompensation for tid og omkostninger, såfremt Femern A/S beslutter at ændre deres arbejdsgang. Denne ændring har øget Femern A/S' risiko, eftersom entreprenøren kan være berettiget til yderligere betalinger, såfremt Femern A/S - for at imødekomme senere entreprenører - beslutter at ændre entreprenørernes arbejdsgang.	
Risiko for, at garantien på det forudbetalte lån (Advance Payment Loan Guarantee) ikke kan opnås.	Fordyrelse	Øget	Mindsket	Entreprenør	Entreprenør	"Entreprenørerne har under dialogen anmodet om, at kravene til garantistillerne sænkes fra A+ til A-. Femern A/S forventer at tillade den ændring med den modifikation, at garantistillerne i givet fald skal være ratet mindst A- af to ratingbureauer. Endvidere indføres en mekanisme, der bevirker, at der ikke kræves fornyet sikkerhedsstillelse ved et globalt fald i ratingen" (3.4 Garantier).	
Risiko for ødelæggelse af materialer og arbejde.	Fordyrelse	Øget	Mindsket	Femern A/S Entreprenør	Femern A/S Entreprenør	Femern A/S var i 2014 ikke ansvarlig i en situation, hvor en entreprenør gjorde skade på en anden entreprenørs ejendom. I 2015 blev dette ændret, således at Femern A/S påtog sig et umiddelbart ansvar, idet entreprenørerne kunne gøre regres mod den skadeholdende entreprenør. I øvrigt vil forholdet som udgangspunkt være dækket af selskabets construction all risk-forsikring.	

Ændringer i risikoeksponering

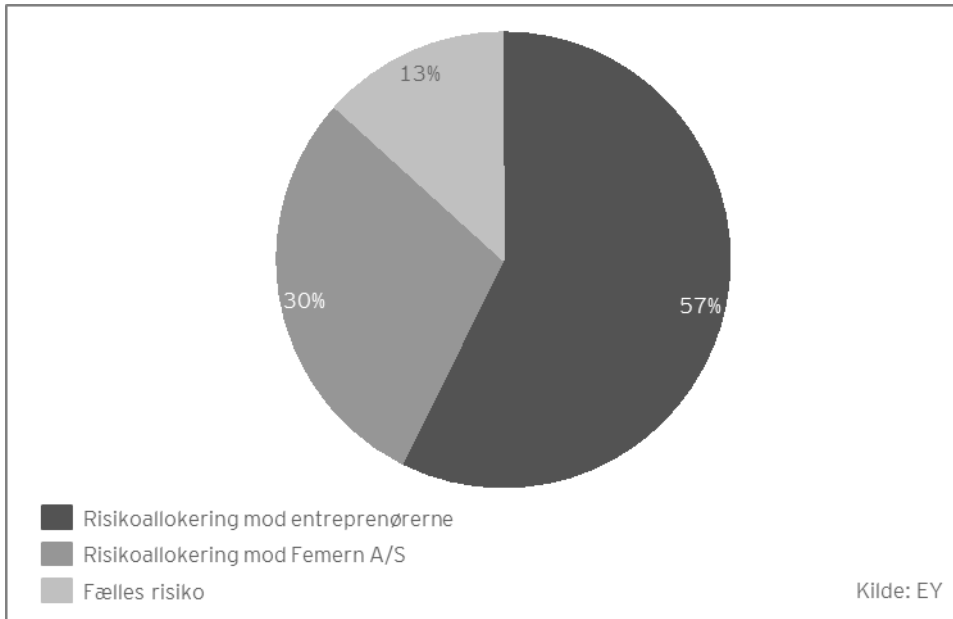
Definition af risiko	Konsekvens	Risikoeksponering		Allokering af risiko		Beskrivelse/motivation	Beskrivelse/motivation
		Femern A/S	Entreprenør	2015	2014		
						Femern A/S	Kammeradvokaten
Risiko for, at bygherrens tab overstiger 40 % (TUN, TUS, TPR) eller 25 % (TDR) af kontraktprisen.	Fordyrelse	Øget	Mindsket	Femern A/S	Femern A/S	<p>"Den samlede ansvarsbegrænsning i kontrakterne (den såkaldte liability cap) er pt. 50 %. Det udtrykker det maksimale erstatningsansvar, entreprenøren kan blive pålagt under kontrakten. Entreprenørerne har under dialogen foreslået, at denne grænse sænkes. De konkrete forslag går fra 10-30 %. Femern A/S foretager for indeværende en fornyet risikovurdering af projektet herunder risikoen for, at mangler ikke bliver opdaget af Femern A/S' og entreprenørernes løbende kvalitetskontrol samt risikoen for uheld, der ikke er dækket af entreprenørernes eller Femern A/S' forsikring. Det er Femern A/S' foreløbige vurdering, at det er forsvarligt at sænke cap'en med 10 % på TUN/TUS og TPR, således at cap'en herefter vil udgøre 40 %. Det undersøges dog, om det kan være forsvarligt at sænke cap'en yderligere. Det er endvidere den foreløbige vurdering, at cap'en vil kunne sænkes med 25 % på TDR, således at den fremover vil udgøre 25 %. Femern A/S undersøger dog også her, om det er forsvarligt at sænke cap'en yderligere" (3.2 Liability cap).</p>	<p>"Fjernelsen af "carve-out" vil forventeligt resultere i en vis besparelse. Femern vil dog ultimativt ved at lade disse forhold falde ind under ansvarsbegrænsningen have større risiko for at udtømme ansvarsbegrænsningen" (Liability cap - carve-outs)</p> <p>"Baseret på vores erfaringer fra andre infrastrukturprojekter skønner vi derfor, under ovenstående forudsætninger, at de af Femern foreslåede justeringer af ansvarsbegrænsningen i kontrakterne er forsvarlige" (Liability cap)</p>



#### 4.7 Resultat af fase 4: Sammenligning af risici med Femern Bælt-projektets risikoregister

De 112 risici, der er blevet identificeret ved analysen af udbudsmaterialet (TUN, TUS, TDR og TPR), er blevet sammenholdt med Femern Bælt-projektets risikoregister (FERM) for at identificere mulige mangler i Femern Bælt-projektets risikoregister. Den antalsmæssige allokering mellem entreprenørerne og Femern A/S af de 112 identificerede risici er angivet i figuren nedenfor.

Figur 4.6 Risikoallokering mellem Femern A/S og entreprenørerne



Det er valgt at sammenholde de identificerede risici, der enten er fælles for både entreprenørerne og Femern A/S eller er allokert alene mod Femern A/S, og dermed ikke risici, der er allokert mod entreprenørerne alene, med Femern Bælt-projektets risikoregister. Da formålet med spørgsmål 1 er at undersøge Femern A/S' yderligere risikoeksponering efter ændringerne af kontrakterne i 2015, er allokeringen mod entreprenørerne ikke af interesse her. De risici, der enten er fælles eller allokert mod Femern A/S, svarer til 43 % (48 risici) af de identificerede risici i udbudsmaterialet fra august 2015. Ud af de 48 risici har det kun været muligt at genfinde 21 af disse i Femern Bælt-projektets risikoregister, hvilket betyder, at 27 af risiciene ikke er mulige at genfinde. Dette synes umiddelbart at være en relativ stor andel. Alle risiciene er gennemgået, og de risici, der har økonomisk konsekvens i den samlede reservevurdering, er medtaget. Det vurderes dog, at risiciene samlet set ikke udgør en større ændring i de økonomiske reserver. Det anbefales dog, at alle risiciene inkluderes i Femern Bælt-projektets risikoregister, således at det sikres, at disse ligeledes bliver håndteret i projektets levetid.

Tabel 4.3 Besvarelse af spørgsmål 1

Spørgsmål	Svar
<p>1. Hvordan er risici fordelt i dag mellem bygherre og entreprenørkonsortier, og hvordan var de fordelt i forbindelse med tilbudsgivningen i slutningen af 2014?</p>	<p>Der er identificeret 112 risici i de fire store anlægskontrakter (TUN, TUS, TDR og TPR) i august 2015.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ni ud af de 112 risici har medført en ændring i risikoallokeringen mellem Femern A/S og entreprenørkonsortierne fra oktober 2014 til august 2015.</li> <li>▶ 12 ud af de 112 risici har medført en ændring i Femern A/S' risikoeksponering, uden at risikoen dog er blevet overført helt fra entreprenørkonsortierne til Femern A/S eller fra Femern A/S til entreprenørkonsortierne fra oktober 2014 til august 2015.</li> </ul> <p>Det skal som baggrund for denne vurdering tages med i betragtning, at kun 10-15 % af den samlede oplyste besparelse fra oktober 2014 til august 2015 skyldtes en ændret risikofordeling. Størstedelen, svarende til 85-90 % af den oplyste besparelse, skyldtes ændringer i opgavens omfang (færre opgaver) og ændringer i opgavens tid (øget leveranceperiode på to år).</p>

## 5 Projektets reserver

### 5.1 Indledning

Transport- og Bygningsministeriet har stillet spørgsmålet:

*Hvor store reserver bør der være i anlægsbudgettet baseret på de endelige tilbudspriser?*

EY har i sin tilgang til besvarelse af dette spørgsmål taget udgangspunkt i Femern Bælt-projektets nuværende situation i forhold til:

- ▶ Det nuværende risikoregister.
- ▶ At et bindende tilbud foreligger på 75-80 % af den samlede anlægssum.

Idet behovet for reserver knytter sig til anlægsbudgettet, indgår en kvantitativ analyse af risici forbundet med den efterfølgende drift af Femern Bælt-tunnelen ikke i arbejdet.

Det er aftalt mellem parterne, at EY af hensyn til fortroligheden omkring de tilbud, som Femern A/S har modtaget, ikke har modtaget nogen form for dokumentation eller indsigt i de foreliggende tilbud eller tilbudspriser. EY har derimod fået indsigt i det omfattende udbudsmateriale og Femern Bælt-projektets risikoregister. EY's arbejde med at kvantificere risiciene i Femern Bælt-projektet er tilrettelagt således, at ovenstående forudsætninger ikke påvirker kvaliteten/validiteten i EY's endelige vurdering af behovet for reserver i anlægsbudgettet.

I forbindelse med igangsætning af EY's opgaveløsning blev hovedspørgsmålet ovenfor suppleret med følgende underspørgsmål fra Transport- og Bygningsministeriet:

- ▶ *EY skal lave en pejling i forhold til ny anlægsbudgettering med henblik på, at projektets risici og reserver kan sammenholdes med projekter gennemført efter principperne i ny anlægsbudgettering (offentlig budgettering og beslutningsmodel for offentlige større anlægsprojekter).*

Ovenstående hoved- og underspørgsmål er besvaret ud fra følgende tilgang og afsnit i rapporten:

1. En evaluering og analyse af den kvantitative risikometode og -model, som Femern Bælt-projektet anvender.
2. En kvantitativ analyse af det eksisterende risikoregister, i særdeleshed med fokus på nuværende registreringer, men også med vurdering af historisk risikohåndtering. Der lægges vægt på at opnå indsigt i anvendt metodik og baggrund for anvendte kvantificeringer og datainput.
3. En sammenligning af Femern Bælt-projektets risikoregister og -data med sammenlignelige internationale projekter.
4. En pejling af Femern Bælt-projektet i forhold til principperne for ny anlægsbudgettering.
5. En kvantitativ estimering af behov for reserver på baggrund af besvarelsen af rapportens øvrige spørgsmål og punkterne ovenfor.

Ad punkt 1) I fald EY i tilknytning til punkt 1 finder anvendt metodevalg utilstrækkelig og/eller mangelfuld, vil en tilrettet eller anbefalet risikomodel blive præsenteret.

Ad punkt 2) EY gennemfører en kvantitativ analyse af selve risikoregisteret med fokus på de 80 største risici, herunder i særdeleshed de 30 største. Der gennemføres interview med nøglepersoner fra Teknisk afdeling, Risk Management, Økonomi og Legal i relation til de enkelte risici.

Ad punkt 3) EY sammenligner Femern Bælt-projektets eget risikoregister og -data med internationale benchmarkingprojekter.

Ad punkt 4) EY foretager en pejling af Femern Bælt-projektet i forhold til principperne for ny anlægsbudgettering.

Ad punkt 5) Med baggrund i analysen af Femern Bælt-projektets risikoregister, besvarelse af spørgsmål 1, 2 og 3 i nærværende rapport og ved inddragelse af erfaringer fra sammenlignelige projekter vil EY estimere behovet for reserver i anlægsbudgettet og beskrive de anvendte forudsætninger.

## 5.2 Kvantitativ risikoanalyse

Formålet med dette afsnit er at give en introduktion til den kvantitative risikoanalysemetode (KRA), som Femern Bælt-projektet anvender til at estimere den nødvendige reserve i anlægsbudgettet. EY anvender ligeledes en tilsvarende metode til at estimere den forventede nødvendige reserve.

KRA er en veletableret metode til at estimere anlægsreservebehov, idet metoden gør det muligt at evaluere den forventede økonomiske effekt af en række risici, der knytter sig specifikt til det gældende projekt.

Dermed baserer den estimerede nødvendige reserve sig ikke udelukkende på erfaringer fra lignende projekter, men i stedet estimeres et kvalificeret bud med udgangspunkt i de usikkerheder og risici, som et givent projekt, eksempelvis Femern Bælt-projektet, indeholder.

For at estimatet bliver anvendeligt, er det dog afgørende, at alle faktorer, der knytter sig til usikkerheder eller risici, identificeres, at den forventede effekt af risiciene er korrekt estimeret, og at alle risici er modelleret, så de på bedst mulig måde illustrerer den økonomiske effekt af den enkelte risiko/hændelse.

### 5.2.1 Monte Carlo-simulering

Risici er pr. definition usikre. Formålet med den KRA er at omsætte usikkerhederne til økonomiske værdier. Femern Bælt-projektet anvender i sin KRA Monte Carlo-simuleringer til at estimere projektets samlede risiko.

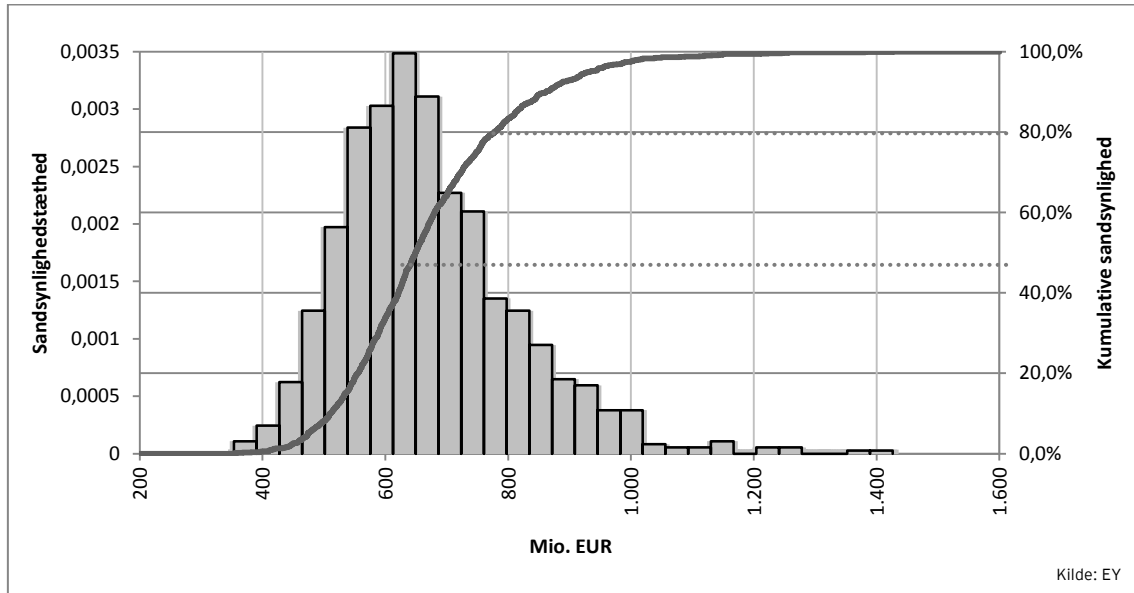
Via computersimulation udvælges tilfældige punkter i usikkerhedernes sandsynlighedsfordelinger. Ved at gentage disse simuleringer fx 10.000 gange, bliver det muligt at estimere den samlede økonomiske effekt ved et givent risikobillede for et projekt. Den aggregerede risikofordeling beskriver dermed den sandsynlighedsfordeling, som knytter sig til projektets samlede risiko, og er således et godt udgangspunkt for vurdering af den samlede reserve.

For et godt estimat ved brug af Monte Carlo-simulering er det centralt, at alle risici er identificerede og kvantificerede så præcist som muligt. For meget store projekter kan det være svært at forudse alle risici tidligt i planlægningsforløbet grundet projektets kompleksitet. Det er derfor vigtigt at vurdere reservebehov, også fra et strategisk perspektiv, samt at sammenholde resultater fra simuleringer med reserve-niveau i eksempelvis benchmarkingprojekter.

## 5.2.2 Den aggregerede risikosandsynlighedsfordeling

Den aggregerede risikosandsynlighedsfordeling kan illustreres i et histogram og en akkumuleret graf (S-kurve), som vist i figur 5.1. Det skal bemærkes, at værdierne i figuren ikke er et udtryk for de reelle værdier udleveret af Femern Bælt-projektet.

Figur 5.1 Eksempel på den aggregerede risikofordeling (illustrativt formål)

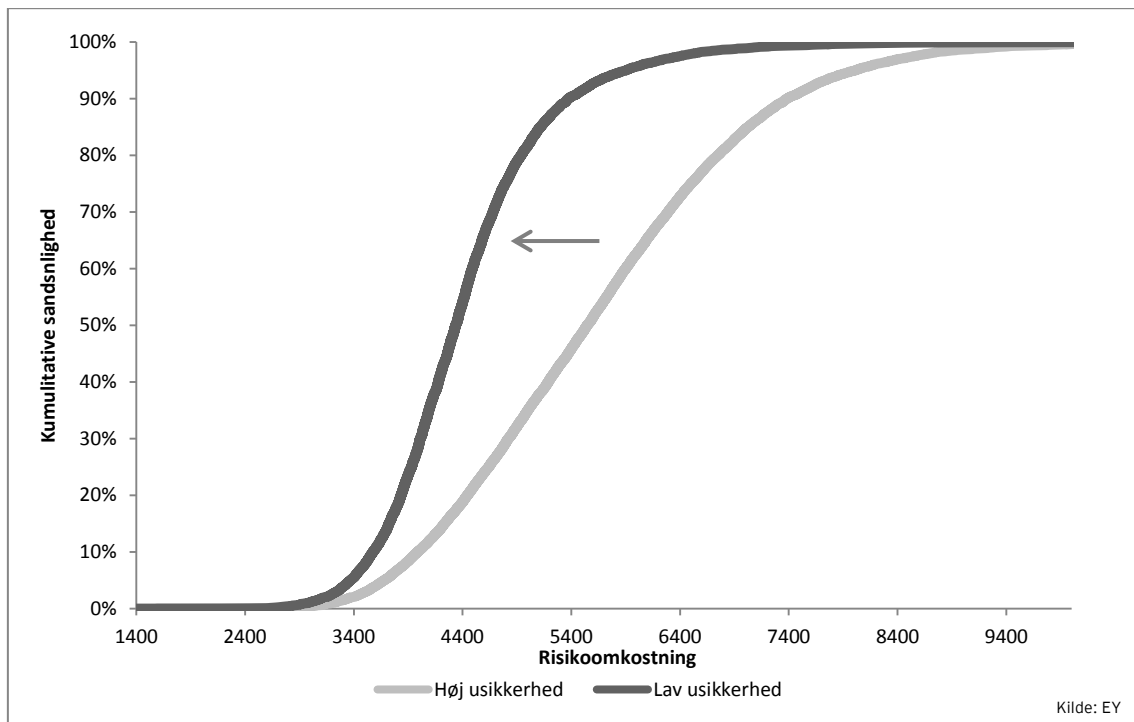


S-kurven indikerer, hvor stor en forventet tilstrækkelig reserve bør være ved en given sandsynlighed (P-værdi). I eksemplet ovenfor angiver de vandrette stiplede linjer, at en reserve på ca. 650 mio. EUR i 50 % (P50) af iterationerne forventes at være tilstrækkelig, mens en reserve på 775 mio. EUR forventes at være tilstrækkelig i 80 % (P80) af iterationerne.

P-værdien beskriver således sandsynligheden for, at en given reserve forventes at være tilstrækkelig. Eksempelvis vil der ved P50 være 50 % sandsynlighed for, at reserverne er tilstrækkelige, og omvendt 50 % for, at de ikke vil være tilstrækkelige. Ved en P80 vil 80 % af scenarierne forventeligt være tilstrækkelige, mens 20 % ikke vil være det.

I takt med at projektet modnes, og usikkerhederne enten fjernes eller minimeres, vil S-kurven rykke sig mod venstre og blive stejlere. Det skyldes, at risici enten minimeres eller bliver irrelevante for projektet i takt med, at det bevæger sig igennem projektfaserne. Denne bevægelse er illustreret i figuren herunder.

Figur 5.2 Eksempel på udvikling i risiko, når et projekt bevæger sig igennem projektfaserne



### 5.2.3 Fastsættelse af reserven på baggrund af risici

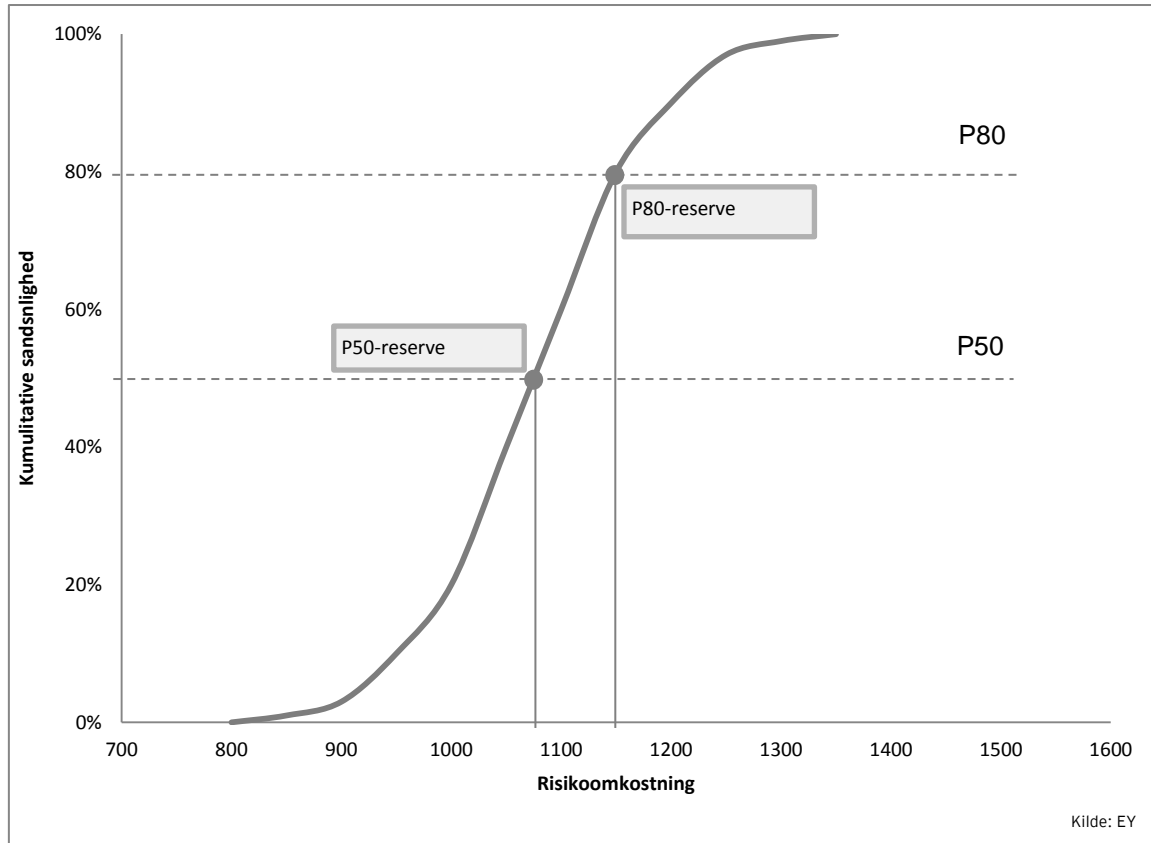
Formålet med en reserve er at have afsat netop de midler, der forventes at kunne dække ikke-budgetterede omkostninger. Dog skal en reserve ikke være så stor, at den kan dække alle potentielle omkostninger, idet ikke alle risici forventes at blive realiseret i løbet af et projekt. Målet er derfor at fastsætte reserven, så den med en passende sandsynlighed vil være tilstrækkelig til hele projektperioden.

Femern Bælt-projektet har fastsat den nuværende reserve med udgangspunkt i en P50 og oplyser, at en P-værdi på 50 sædvanligvis er blevet anvendt i forbindelse med store anlægsprojekter i Danmark.

Det er EY's umiddelbare vurdering, at anvendelsen af en P-værdi på P50 kan være brugbar. Det er dog EY's anbefaling, at en højere P-værdi, eksempelvis P80 anvendes i forbindelse med Femern Bælt-projektet, idet 75-80 % af de samlede anlægsomkostninger på nuværende tidspunkt er mere eller mindre kendte. Ydermere fastsættes der på store enkeltprojekter i lighed med Femern Bælt-projektet gerne en P-værdi på eksempelvis P80 for i højere grad at sikre en forventet, tilstrækkelig reserve.

Figur 5.3 illustrer forskellen på en P-værdi på 50 og en P-værdi på 80.

Figur 5.3 Forskel mellem P50 og P80 (illustrativt formål)



I takt med at projektet realiseres, vil forskellen mellem P50 og P80 mindskes. Denne udvikling kan bruges til enten at fastholde samme P-værdi, men mindske reserven, eller at forøge P-værdien og fastholde reserven og dermed med en større sikkerhed for at overholde budgettet.

### 5.3 Analyse af Femern Bælt-projektets KRA-metode og metode for estimering af den nødvendige reserve

Dette afsnit giver et overblik over Femern Bælt-projektets kvantitative risikometode, herunder deres risikomodel- og proces, samt deres metode til at estimere den nødvendige reserve.

#### 5.3.1 Generel introduktion

Femern Bælt-projektet baserer deres estimering af den nødvendige reserve på en kvantitativ risikoanalyse. Femern Bælt-projektet anvender flere forskellige metoder til at estimere risici og de deraf følgende omkostninger - på enkeltniveau og på et mere overordnet niveau. På det overordnede eller aggregerede niveau anvender Femern Bælt-projektet følgende metode til faserne til og med ibrugtagning:

- ▶ Monte Carlo-simulering af uafhængige, ikke-korrelerede risici i risikoregisteret.
- ▶ Monte Carlo-simulering af korrelerede risici i en event tree-analyse til at estimere reserven i relation til risici, der knytter sig til den forsinkede tyske myndighedsgodkendelsesproces.
- ▶ Tidsplansrisikoanalyser til estimering af konsekvenserne af forsinkelser.

For at vurdere Femern Bælt-projektets KRA-metode er det nødvendigt at se nærmere på specifikke trin i deres håndtering af den samlede risikoproses. Derfor vil følgende afsnit ligeledes redegøre for Femern Bælt-projektets risikoregister og indholdet heri.

### 5.3.2 EY's tilgang til analysen

EY har anvendt følgende udgangspunkt til vurdering af Femern Bælt-projektets KRA-metode:

- ▶ EY har gennemgået Femern Bælt-projektets risikoregister og risikoberegninger for at validere Femern Bælt-projektets resultater.
- ▶ EY har analyseret og gennemgået Femern Bælt-projektets risikoproces, herunder de dokumenter, der knytter sig hertil, for at forstå de overordnede principper i denne proces.
- ▶ EY har interviewet nøglepersoner fra Teknisk afdeling, Risk Management, Økonomi og Legal omkring til de 30 største risici i risikoregisteret.

EY har anvendt Femern Bælt-projektets risikoregister dateret den 7. december 2015.

### 5.3.3 Gennemgang af Femern Bælt-projektets risikoregister

Gennemgangen af Femern Bælt-projektets risikoregister viser, at det indeholder 358 risici. 354 af disse er uafhængige, mens fire af disse risici indgår i et event tree. Baseret på det vægtede gennemsnit af de forskellige risici udgør de 20 største risici omtrent 50 % af den samlede reserve.

Det bemærkes, at EY er blevet informeret om, at risikoregisteret i alt har indeholdt mere end 1.000 registrerede risici. Dog er mange af disse risici blevet lukket, i takt med at projektet har udviklet sig, og er således ikke inkluderet i estimatet af den aggregerede risiko. Lukkede risici fremgår ikke umiddelbart af risikoregisteret, men de kan dog genaktiveres, såfremt de bliver relevante igen, da de fortsat findes i den underliggende database.

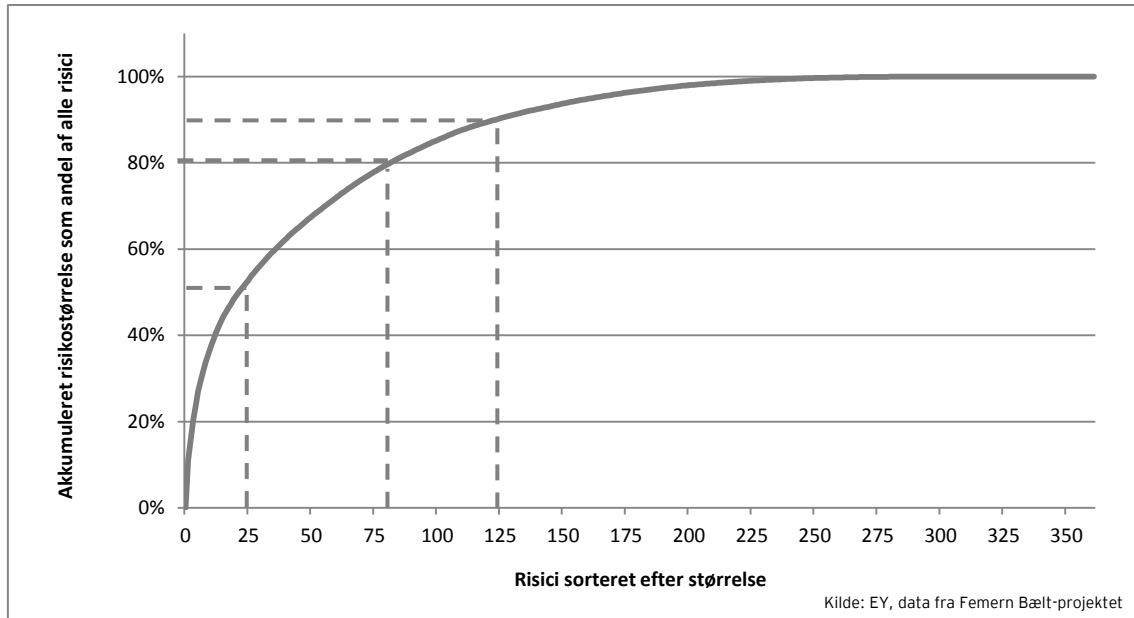
Gennemgangen viser derudover, at:

- ▶ Der er få større risici, hvoraf de største relaterer sig til konsekvenserne af forsinkelser som følge af den manglende tyske myndighedsgodkendelse.
- ▶ De 80 største risici udgør omtrent 80 % af den samlede reserve.
- ▶ For at dække 90 % af den samlede reserve skal de 125 største risici medregnes.



Vores observationer er illustreret i figur 5.4 herunder:

Figur 5.4 Sammenhæng mellem den samlede risiko og enkeltrisici i Femern Bælt-projektets risikoregister

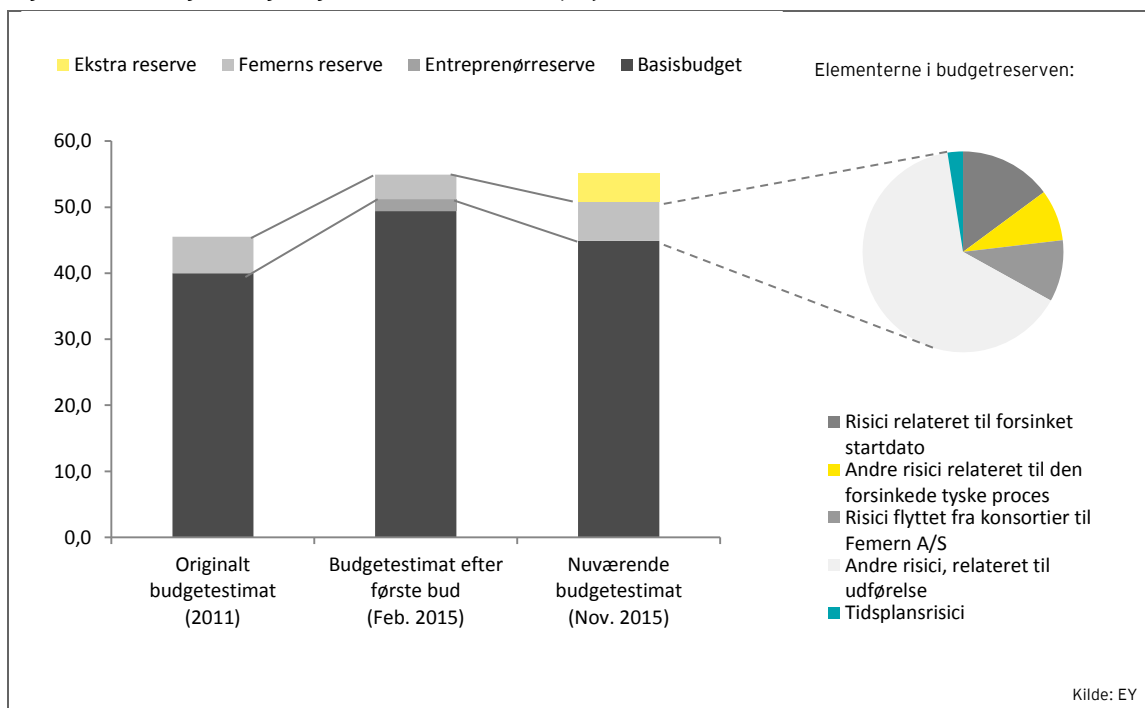


#### 5.3.4 Udviklingen af reserven

Femern Bælt-projektets samlede budget er jf. anlægsloven i alt 55.100 mio. DKK. Femern Bælt-projektet anvender en P-værdi på P50 til at estimere den nødvendige reserve, som på nuværende tidspunkt er estimeret til 5.919 mio. DKK.

Det samlede budget og dermed også reserven har ændret sig fra før udbudsprocessen, igennem udbudsprocessen og indtil i dag, som illustreret i figur 5.5.

Figur 5.5 Udvikling af budget og reserve i Femern Bælt-projektet



Forskellen fra det oprindelige budget/anlægsskøn i 2011 til det justerede budget fra februar 2015 er et udtryk for en større viden om anlægsomkostningerne baseret på de første tilbud.

Femern Bælt-projektet har informeret EY om, at dialogfasen fra februar 2015 til november 2015 har resulteret i betydelige prisreduceringer. Derudover har Femern Bælt-projektet løbende opdateret deres risikoanalyser, hvilket har medført en højere reserve.

Den nuværende reserve er baseret på en overordnet risikoestimering, hvor risici opdeles i følgende fire kategorier:

- ▶ Risici relateret til en forsinket startdato forårsaget af en manglende tysk myndighedsgodkendelse.
- ▶ Andre risici relateret til den forsinkede tyske myndighedsgodkendelsesproces, fx ekstra omkostninger til at dække nye miljøkrav.
- ▶ Risici, der flyttes fra konsortierne til Femern A/S med det formål at sænke priserne.
- ▶ Andre risici, der knytter sig til selve udførelsen af projektet.
- ▶ Risici relateret til projektets tidsplan.

### 5.3.5 Analyse af Femern Bælt-projektets kvantitative risikomodell

Analysen fokuserer på de tekniske elementer i Femern Bælt-projektets risikoproces og anvendes til at kvantificere effekterne af de forskellige risici og dermed den nødvendige estimerede reserve.

Helt konkret anvender Femern Bælt-projektet risikomanagementsoftwaren Predict!, udviklet af virksomheden Risk Decisions, til at registrere risici og foretage den overordnede KRA.

EY har ikke haft direkte adgang til Femern Bælt-projektets risikomanagementsoftware, men har modtaget en outputfil indeholdende materialet i risikoregisteret. Dette er efter aftale med Transport- og Bygningsministeriet.

Predict! anvender Monte Carlo-simuleringer til at estimere den aggregerede risikosandsynlighedsfordeling med udgangspunkt i et risikoregister, der er unik for et givent projekt.

De følgende afsnit vil præsentere metoden ud fra et KRA-perspektiv med fokus på de tekniske løsninger anvendt af Femern Bælt-projektet.

### **Identifikation af risici**

Femern Bælt-projektet anvender en bottom-up tilgang til at identificere risici. De forskellige risici er blevet identificeret på en række workshops, hvor de fagansvarlige har deltaget. Identifikationen sker direkte i softwaresystemet Predict!, og der foreligger ingen skriftelig dokumentation såsom referater fra disse workshops, om end interviews med bl.a. de tekniske direktører vidner om en indsigtfuld tilgang til identifikation og kvantificering.

Femern Bælt-projektet fokus i denne fase af projektet har hovedsageligt været at vurdere den økonomiske effekt af risiciene, hvilket kan ses afspejlet i selve risikoregisteret.

### **Analyse og kvantificering**

Alle risici indføres i et samlet risikoregister, hvorefter den aggregerede risiko udregnes via risikomanagementsoftwaren.

Initialt kvantificeres alle risici efter forventet økonomisk effekt (kan fx være opgjort ud fra forventet antal dage). Denne kvantificering tager udgangspunkt i den viden og erfaring, som bl.a. de tekniske direktører og tekniske eksperter i Femern Bælt-projektet har opbygget fra involvering i projekter som Øresundsbroen, Malmø City-tunnelen og Storebæltsbroen.

Det bemærkes, at hovedparten af de største risici ikke modelleres på baggrund af historiske data, der ellers kan fungere som en god metode til at både kvalificere og kvantificere risici, men derimod på baggrund af en konkret kvantificering ud fra fx erfaringer fra nogen af de oven for anførte projekter.

I visse tilfælde anvender Femern Bælt-projektet relativt store spænd i deres kvantificering af den økonomiske effekt af de enkelte risici, hvilket er udtryk for en underliggende stor usikkerhed. Disse store spænd kan medføre, at den samlede usikkerhed i projektet overestimeres.

### **Opsætningen af risikoregisteret**

Alle risici identificeres og analyseres af Femern Bælt-projektet og samles derefter i et risikoregister i risikosoftwareprogrammet Predict!. Hver risiko tildeles et ID-nummer, et navn, en sandsynlighed for, at risikoen realiseres, en konsekvens såfremt sandsynligheden realiseres. Konsekvensen er typisk beskrevet ved en triangulær sandsynlighedsfordeling, hvorfor den er defineret ud fra et minimum, en mest forventet værdi og et maksimum.

Sandsynligheden for, at en risiko indtræffer modelleres alene med brug af en binomialfordeling med to udfald, hvor 1 betyder, at risikoen realiseres, og 0 betyder, at risikoen ikke realiseres. Derfor kan en hændelse kun ske én gang pr. simulering, hvilket ikke nødvendigvis er i overensstemmelse med virkeligheden, da visse risici kan gentage sig flere gange i projektet. Det vurderes dog, at Femern Bælt-projektet har taget højde herfor i kvantificeringen af den forventede økonomiske effekt ved at estimere denne højere.

## **5.3.6 Femern Bælt-projektets reserveestimering**

Femern Bælt-projektet estimerer deres reserve ved at addere P50 værdier for de følgende subkvantitative risikoanalyser:

- ▶ Monte Carlo-simulering af uafhængige, ikke-korrelerede risici i risikoregisteret.
- ▶ Monte Carlo-simulering af afhængige korrelerede risici, der knytter sig til den forsinkede tyske myndighedsgodkendelsesproces, illustreret ved et event tree.
- ▶ Tidsplansrisikoanalyser til estimering af konsekvenserne af forsinkelser.

### **Monte Carlo-simulering af det fulde risikoregister**

Alle risici i registeret, undtagen de fire internt afhængige risici, simuleres i en enkelt Monte Carlo-simulering. For hver iteration foretager simuleringen følgende beregninger:

- ▶ For hver risiko bestemmes, om risikoen realiseres på baggrund af den sandsynlighed, som er fastsat.

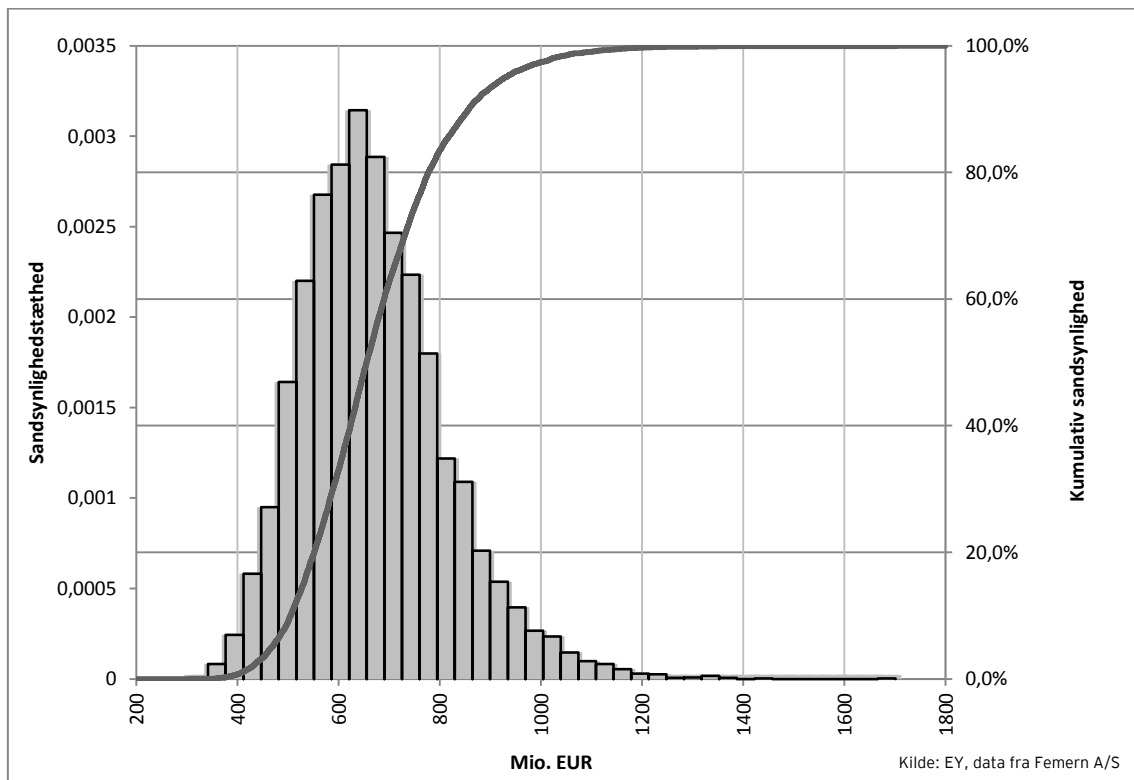
- ▶ For risici, der realiseres, bestemmes den omkostning, som den enkelte risiko medfører på baggrund af den omkostningsfordeling, der er knyttet til risikoen.
- ▶ Alle omkostninger summeres afslutningsvis.

For at estimere den samlede risikosandsynlighedsfordeling udføres i alt 10.000 iterationer.

Den valgte metode tager højde for usikkerheden forbundet med alle enkeltrisici. Dog tager metoden ikke hensyn til, om visse risici kan være indbyrdes afhængige, eller at visse risici kan gentage sig flere gange i projektforløbet.

EY har foretaget en Monte Carlo-simulering af Femern Bælt-projektets risikoregister, og resultatet kan ses i figur 5.6:

Figur 5.6 EY-simulering af Femern Bælt-projektets risikoregister



Baseret på Monte Carlo-simuleringen af risikoregisteret, der ikke indeholder event tree-analysen, kan følgende reserve estimeres:

Tabel 5.1 Overblik over risikoestimat baseret på Femern Bælt-projektets risikoregister

Reservebehov pr. P-værdi	Mio. EUR	Mio. DKK
P50 Femern Bælt-projektets input	659	4.910
P50-værdier simuleret af EY	657	4.902
P80-værdier simuleret af EY	778	5.802

Resultatet for P50 anvendes senere til at estimere den samlede forventede nødvendige reserve.

### **Event tree-analyse**

Event tree-analysen bruges til at estimere visse af de risici, der er forbundet med en forsinkelse i startdatoen som følge af en manglende tysk myndighedsgodkendelse, da disse risici er internt korrelerede. Resultatet af analysen viser imidlertid, at omkostningerne forbundet med den forsinkede tyske godkendelsesproces, inkluderet i event tree-analysen, med stor sandsynlighed vil ligge i niveauet 100-130 mio. EUR.

Baseret på Monte Carlo-simuleringen af event tree-analysen kan følgende forventede behov for reserve estimeres:

**Tabel 5.2 Oversigt over risikoestimat baseret på Monte Carlo-simulering af Femern Bælt-projektets event tree**

Reservebehov pr. P-værdi	Mio. EUR	Mio. DKK
P50 Femern Bælt-projektets -input	115	859
P50-værdier simuleret af EY	115	859
P80-værdier simuleret af EY	169	1.264

Endnu en gang anvendes resultatet fra P50 i Femern Bælt-projektets samlede estimat af reserven.

### **Tidsplansrisikoanalyse**

Femern Bælt-projektet har endvidere udført en tidsplansrisikoanalyse, der baserer sig på estimater af den ekstra tid i anlægsperioden, det vil kræve, såfremt visse af de identificerede risici skulle realisere sig.

Denne analyse er ikke direkte forbundet med omkostningerne i relation til de enkelte risici, men bruges udelukkende til at identificere de potentielle forsinkelser, som risiciene kan medføre.

Set ud fra et omkostningsperspektiv linker Femern Bælt-projektets tidsanalyse til en lineær omkostningsmodel, der derved forbinder forsinkelserne med konkrete omkostninger.

I Femern Bælt-projektets egne estimater er omkostningerne af potentielle forsinkelser baseret på en statistisk P-værdi på P50 på ca. 7,5 måned. Femern Bælt-projektet har informeret EY om, at denne P-værdi ikke repræsenterer et robust estimat, da analysen kun indregner de negative effekter af forsinkelser og ikke de positive effekter, der kunne være som følge af en hurtigere eksekvering af tidsplanen.

EY har vurderet at reserven bedre kan estimeres, ved at anvende en sandsynlighedsfordeling for tidsanalysen fremfor Femern Bælt-projektets punkttestimat. EY's metode giver mulighed for at få en stokastisk beskrivelse af de økonomiske effekter, der knytter sig til ændringer i anlægstiden, og som EY vil bruge til at estimere et mere validt estimat af reserven.

### **Estimering af de samlede risikoomkostninger og behov for reserve**

EY har forstået, at Femern Bælt-projektet estimerer behovet for reserven ved at sammenlægge følgende inputs:

Tabel 5.3 Femern Bælt-projektets overordnede estimat af reserve

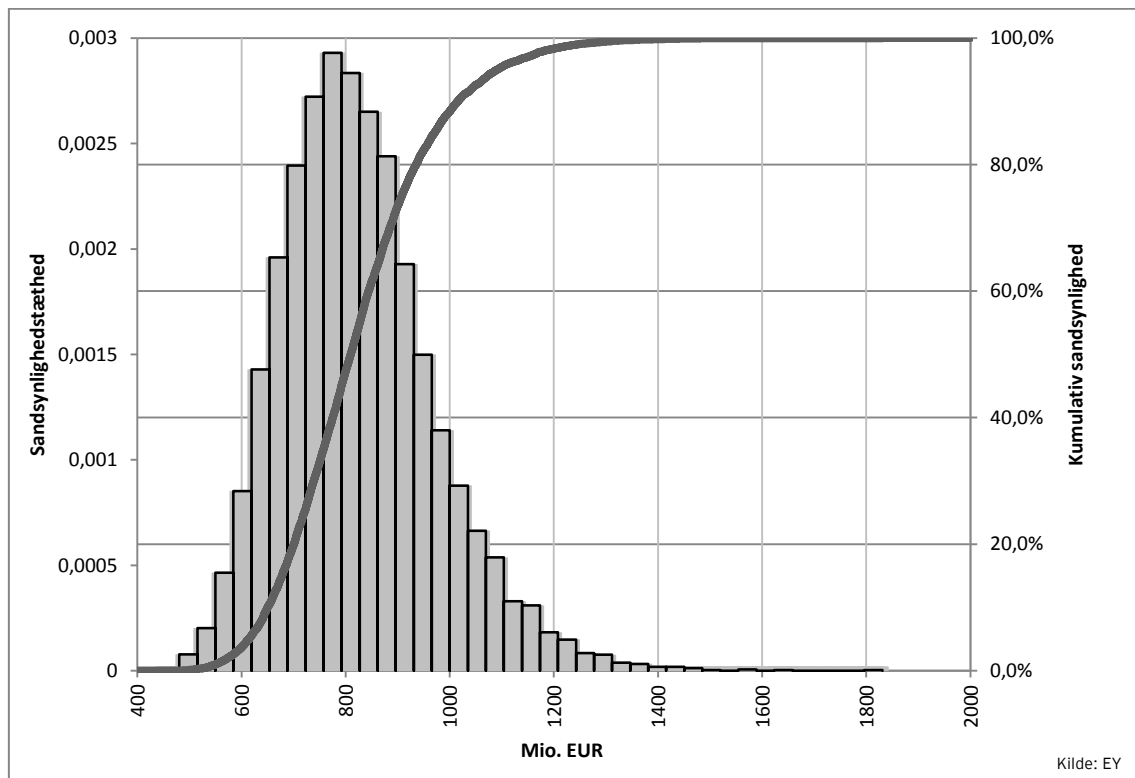
Input	Mio. DKK
P50 baseret på analysen af alle risici	4.910
P50 baseret på event tree-analysen	857
P50 baseret på tidsplansrisikoanalysen	152
Totale reservebehov	5.919

Metoden, som Femern Bælt-projektet anvender, baserer sig på de statiske outputværdier fra de tre fordelinger og dermed de tre analyser. Dog vurderes det, at denne metode ikke kan betragtes som best practice, hvorfor det endelige estimat af det totale behov for reserven bør estimeres ud fra en samlet Monte Carlo-simulering.

#### *EY's justerede tilgang*

EY har på baggrund af det samme risikoregister, som Femern Bælt-projektet anvender, samt på baggrund af både event tree-risikoanalysen og tidsplansrisikoanalysen foretaget en ny samlet estimering, hvor analyserne indgår i en samlet Monte-Carlo simulering i stedet for selvstændigt. Forskellen på Femern Bælt-projektets og EY's tilgang er altså, at EY laver en aggregeret fordeling på baggrund af Monte Carlo-simuleringer for de tre delelementer, hvilket gør det muligt at se analyserne i sammenhæng med hinanden og ikke udelukkende som selvstændige input i den endelige estimering af den nødvendige reserve. EY anser denne metode for mere retvisende til at vise det samlede udfaldsrum af de økonomiske effekter. Figur 5.7 viser resultatet af den overordnede risikoprofil:

Figur 5.7 EY's justerede estimat



EY vurderer på denne baggrund, at den nødvendige reserve bør justeres fra 5.919 mio. DKK til 6.039 mio. DKK, jf. tabellen herunder:

Tabel 5.4 Sammenligning af EY's justerede estimat og Femern Bælt-projektets originale estimat

	P50, mio. DKK	P80, mio. DKK
Femern Bælt-projektet, original	5.919	N/A
Femern Bælt-projektet, justeret af EY	6.039	6.977

### 5.3.7 EY-findings

EY har observeret følgende i afsnittet:

- ▶ Femern Bælt-projektets metode tager ikke hensyn til, at visse risici kan realisere sig gentagne gange. EY vurderer dog, at Femern Bælt-projektet tager højde for dette ved estimering af den økonomiske effekt ved at estimere denne højere.
- ▶ Visse risici lader til at være korrelerede, om end dette ikke er modelleret. EY vurderer, at Femern Bælt-projektet dog også har taget højde herfor ved estimering af den økonomiske effekt ved at estimere denne højere.
- ▶ Femern Bælt-projektet summerer tre statiske estimater fra forskellige aggregerede fordelinger i forbindelse med estimering af reserven. Dette er ikke best practice og ville konkret kunne håndteres, hvis der i stedet blev udført en samlet Monte Carlo-simulering, der tog hensyn til alle tre fordelinger samtidigt. Den økonomiske effekt på Femern Bælt-projektets reserver af denne tilretning til best practise illustreres ved forskellen imellem Femern Bælt-projektets eget estimat på 5.919 mio. DKK og EY's justerede estimat på 6.039 mio. DKK (begge med P-værdi på 50).
- ▶ Kritiske faser i anlægsperioden (den kritiske vej) er typisk genstand for store risici. Femern Bælt-projektet simulerer den kritiske vej med det formål at opnå en bedre forståelse af denne og heraf følgende forsinkelser. Femern Bælt-projektet anvender resultaterne til at afsætte en reserve til dækning af eventuelle risici, men anvender ikke resultatet i relation til selve risikoregisteret. Det gør det uklart, hvordan denne forståelse og viden indarbejdes og kvantificeres. I relation hertil oplyser Femern Bælt-projektet, at den nye forlængede anlægsperiode på 8,5 år i høj grad reducerer den mulige effekt af risici forbundet med den kritiske vej. EY vurderer derfor, at Femern Bælt-projektet i nogen grad har taget højde herfor i estimeringen af den økonomiske effekt (EY foretager en estimering af den forventede nødvendige reserve i afsnit 6, hvor der justeres herfor).

## 5.4 Analyse af Femern Bælt-projektets risikoregister

I dette afsnit analyseres og vurderes Femern Bælt-projektets risikoregister med fokus på projektets største risici. Formålet med denne analyse er at få en forståelse af og indsigt i de risici, der er indeholdt i registeret, da de er bestemmende for den nødvendige reserves størrelse.

### 5.4.1 Generel introduktion

EY har gennemset hele Femern Bælt-projektets risikoregister. For at indramme analysen har EY fokuseret på de største risici (indledningsvis de 80 største og mere detaljeret de 30 største), som knytter sig til projektet. Det gøres bl.a. ved at gennemgå de risikokategorier, som anvendes, og ved at analysere de forskellige risici i relation til de fire store og to mellemstore kontrakter. Formålet med dette er at identificere udfaldsrum for den kvantificering af risici, som Femern Bælt-projektet har foretaget.

Afsnittet er dermed inddelt i to underafsnit, hvor fokus er på hhv. gennemgangen af de 30 største risici samt risici i relation til de fire store og to mellemstore kontrakter.

I gennemgangen af Femern Bælt-projektets risikoregister har EY observeret et antal dobbeltregistrerede risici. Da EY ikke har et detaljeret kendskab til alle risici, og da EY af Femern Bælt-projektets er blevet informeret om, at Femern Bælt-projektet har slettet dobbeltregistreringerne, antager EY, at de risici, der tilsyneladende kunne være dobbeltregistreringer, er udtryk for en subkategorisering af bestemte risici. De dobbeltregistrerede risici udgør en potentiel positiv økonomisk effekt på omtrent 21 mio. EUR, i fald samtlige dobbeltregistreringer kan slettes.

#### 5.4.2 EY's tilgang til analysen

I EY's gennemgang af de 30 største risici har EY:

- ▶ analyseret risikoregisteret og KRA-modellen på et individuelt niveau
- ▶ gennemført interview med nøglepersoner fra såvel Teknisk afdeling, Risk Management, Økonomi og Legal i relation til de enkelte risici
- ▶ sammenlignet disse med internationale benchmarkingprojekter.

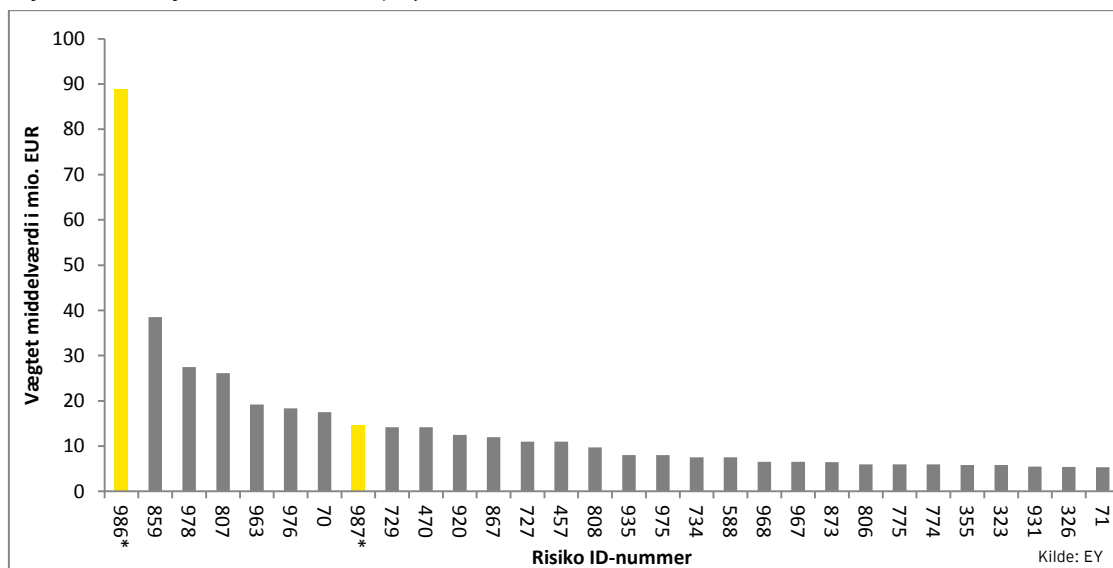
I gennemgangen af risiciene fordelt på de forskellige kontrakter har EY:

- ▶ kvantificeret risici på hver enkelt kontrakt ved hjælp af vægtede gennemsnitsværdier
- ▶ identificeret de største risici under hver enkelt af de fire store kontrakter
- ▶ foretaget en sammenligning med benchmarkingprojekter.

#### Gennemgang af de 30 største risici

Femern Bælt-projektets 30 største risici står for ca. 60 % af den samlede reserve, og et overblik over disse 30 risici kan ses i figur 5.8 herunder:

Figur 5.8 Oversigt over Femern Bælt-projektets 30 største risici



Ud fra skalaen på grafen kan det ses, at meget få store risici adskiller sig i top-10. Dernæst følger en hale af risici med en vægtet middelværdi på under 10 mio. EUR. Figuren fremhæver med gult de risici, der knytter sig til event tree-analysen og dermed den forsinkede tyske myndighedsgodkendelsesproces. Grunden til, at risiko 986 adskiller sig særligt fra de andre, er bl.a., at den ifølge af Femern Bælt-projektet med 98 % sandsynlighed vil realiseres (det kan argumenteres, at den økonomiske effekt af denne risiko bør indgå i budgettet og ikke i reserven).

På baggrund af analysen af risikoregisteret og interviews med nøglepersoner har EY gjort følgende observationer i relation til de 30 største risici:

- ▶ Risici lader til at blive identificeret og kvantificeret på en indsigtfuld måde. I forlængelse heraf har interviewene afdækket en velbegrunnet argumentation for den tekniske kvantificering af de identificerede risici.
- ▶ Risici bliver kvantificeret baseret på erfaringer fra de tekniske direktører og af Femern Bælt-projektets tekniske eksperter, der besidder erfaring fra andre lignende projekter, hvor fx Øresundsbroen, Malmø City-Tunnel og Storebæltsbroen kan fremhæves.



- ▶ De største risici er for størstedelen ikke modelleret med baggrund i historiske data, men særligt ovenstående eksperterens erfaring.
- ▶ Visse af de største risici lader til potentielt at kunne realiseres gentagne gange, hvilket ikke er modelleret i Femern Bælt-projektets analyse.
- ▶ Visse finansielle risici bliver modelleret med et særligt stort spænd, hvilket indikerer stor usikkerhed. Det kan til en vis grad medføre, at usikkerheden i det samlede projekt overestimeres.

#### **Liste over de største risici**

I dette afsnit opridses blot de fem største risici:

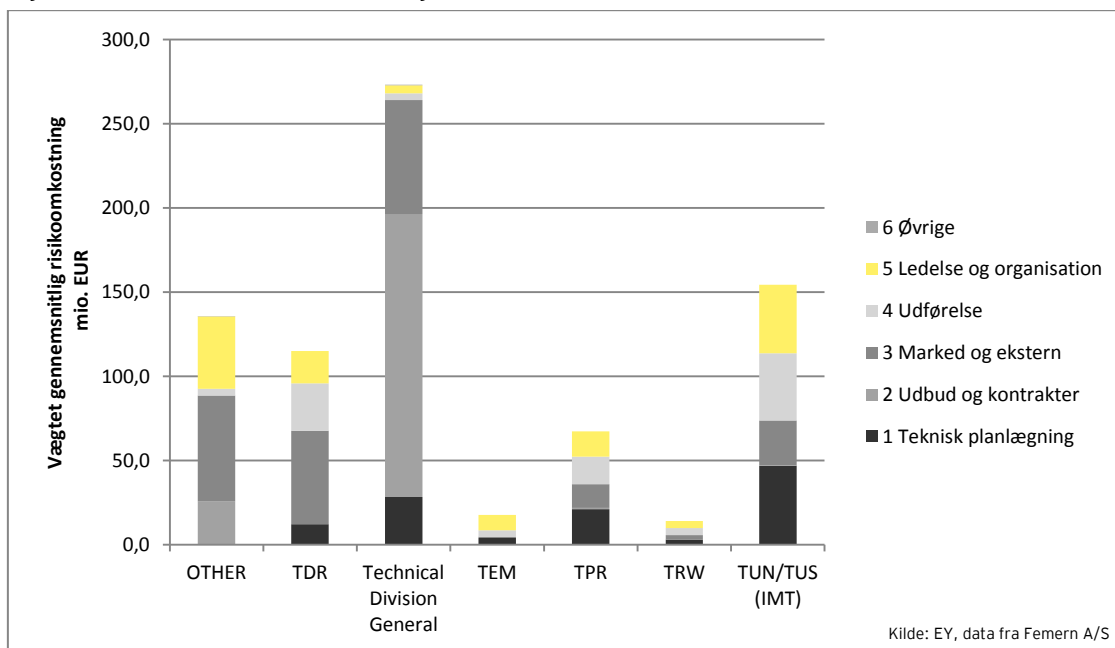
- ▶ 986: Kompensering af entreprenørerne som følge af en forsinkelse pga. den manglende tyske godkendelse. EY har observeret, at denne risiko indgår i den event tree-analyse, der anvendes til at estimere omkostningerne i relation til forsinkelser forbundet med den tyske myndighedsgodkendelsesproces.
- ▶ 859: Entreprenørernes ansvar for myndighedsgodkendelse på dansk side. Denne risiko dækker projektforsinkelser forårsaget af forsinkelser i den danske godkendelsesproces, der i høj grad kan tilskrives manglende kapacitet hos de danske myndigheder.
- ▶ 978: Forsinkelser forårsaget af de tyske myndigheder i relation til nødvendige tilladelser. Femern A/S har foretaget en række antagelser i forbindelse med den tyske ansøgning. Denne risiko dækker de ekstra omkostninger, som Femern Bælt-projektet vil have, hvis design eller konstruktion skal ændres som følge af den tyske myndighedsgodkendelsesproces.
- ▶ 807: Omkostninger til sikring af tysk myndighedsgodkendelse i relation til miljøet.
- ▶ 963: Den forventede økonomiske effekt af den registrerede reserve i relation til kontraktpriser, der ikke fuldt ud kan dækkes af garantier. EY vurderer, at denne risiko er estimeret for højt kontraktstrukturen i projektet taget i betragtning, herunder garantier der knytter sig til selve projektet.

Det følgende afsnit gennemgår de største risici i relation til de forskellige kontrakter.

#### **5.4.3 Risici fordelt på kontrakter**

EY har vurderet og dernæst fordelt alle risici ud på de fire store og to mellemstore kontrakter i projektet. Et overblik over denne fordeling er illustreret i figur 5.9 herunder:

Figur 5.9 Overblik over risici i de forskellige kontrakter



Figuren viser, at omtrent halvdelen af de kvantificerede risici er direkte relateret til en af de fire største eller to mellemstore kontrakter. Andre risici bl.a. markedsrisici eller eksterne risici relaterer sig til projektet på et mere overordnet niveau.

#### 5.4.4 EY-findings

Baseret på EY's gennemgang af Femern Bælt-projektets risikoregister er følgende observationer gjort:

- ▶ Risici lader til at blive identificeret og kvantificeret på en indsigtfuld måde. I forlængelse heraf har interviewene afdækket en velbegrunder argumentation for den tekniske kvantificering af de identificerede risici.
- ▶ På et kontraktniveau er de fleste risici placeret under Technical Division General og OTHER, og de største risici i disse kategorier relaterer sig til den tyske myndighedsgodkendelsesproces.
- ▶ De kontraktsspecifikke risici indeholder mindre risiko end de overordnede kategorier, da projektet arbejder med totalentreprisekontrakter (design & build turn-key contracts) i faste priser.
- ▶ EY vurderer, at den forventede økonomiske effekt af den registrerede reserve i relation til kontraktpriser, der ikke fuldt ud kan dækkes af garantier, er estimeret for højt kontraktstrukturen i projektet taget i betragtning, herunder garantier, der knytter sig til selve projektet (EY foretager en estimering af den forventede nødvendige reserve i afsnit 6, hvor der justeres herfor).

## 5.5 Femern Bælt-projektet sammenlignet med internationale benchmarkingprojekter

I dette afsnit sammenlignes af Femern Bælt-projektets kvantificering af deres risikoregister (omkostningerne, der knytter sig til de forskellige risici) med EY's benchmarkingprojekters kvantificering af risici. Denne sammenligning giver mulighed for at vurdere, hvorvidt af Femern Bælt-projektets estimering af risici er sammenlignelig med internationale best practice-eksempler.

Denne analyse fungerer som input til EY's samlede estimering af den nødvendige reserve.

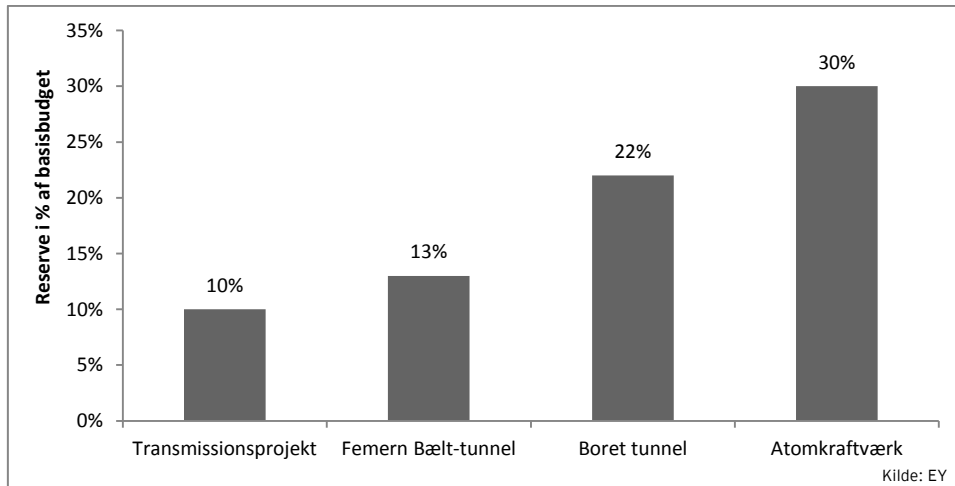
### 5.5.1 Generel introduktion til sammenligningen

Den nødvendige reserve i store infrastrukturprojekter er afhængig af det specifikke projekt. Derfor kan sammenligninger på tværs af projekter udelukkende foretages, hvis projekternes specifikke natur og kompleksitet tages for øje.

EY har sammenlignet Femern Bælt-projektet med en bred vifte af projekter på et aggregeret niveau og har dernæst udvalgt en række mere sammenlignelige projekter med det formål at sikre en meningsfuld sammenligning.

Da reserven skal sammenholdes med projektets kompleksitet, har EY set nærmere på risici på et aggregeret niveau sammenholdt med forskellige projekters kompleksitet. Det giver en generel forståelse af, hvor stor en reserve, der er nødvendig i et givent projekt. Sammenhængen mellem reservebehovet og kompleksiteten af et projekt er illustreret i figur 5.10 herunder:

Figur 5.10 Typisk reserve på projekter af forskellig type



Det er EY's erfaring, at projekter med lav/moderat kompleksitet bør have omkring 10 % i reserve, projekter med høj kompleksitet bør have en reserve på omkring 20 %, og projekter med meget høj kompleksitet bør have en reserve på 30 % af det samlede budget.

Baseret på de oplysninger, som EY har modtaget fra Femern Bælt-projektet, er Femern Bælt-projektets nuværende reserve på 13 % af det samlede budget. Det indeholder dog reserver, der relaterer sig til specifikke forsinkelser i relation til den tyske myndighedsgodkendelsesproces, og da det som tidligere nævnt kan argumenteres, at disse reserver i højere grad bør anses som del af selve budgettet, er Femern Bælt-projektets reserve af det samlede budget nærmere 10 %.

### 5.5.2 EY's tilgang til sammenligningen

EY har med det formål at kunne benchmarke projektets reserver med lignende internationale projekters reserver opstillet en række risikokategorier for at kunne sammenligne de forskellige risici. Baseret på disse kategoriseringer har EY sammenlignet de omkostninger, der knytter sig til de forskellige risikokategorier i projektet med en række sammenlignelige internationale projekters omkostninger fordelt på de samme risikokategorier. Sammenligning med internationale benchmarkingprojekter

EY har sammenlignet de kvantificerede risici i Femern Bælt-projektet med kvantificerede risici i lignende projekter ud fra de nævnte kategoriseringer i foregående afsnit.

Denne sammenligning er foretaget på to niveauer, hvor der først er sammenlignet med en større række af projekter på et mere overordnet kategoriseringsniveau, og dernæst er foretaget en sammenligning med udvalgte projekter på et mere specifikt niveau. De udvalgte projekter er bl.a. valgt ud fra lignende kompleksitet og størrelse.

Indledningsvist sammenlignes de tidligere identificerede 30 største risici i Femern Bælt-projektet med benchmarkingprojekterne.

#### **Største risici i Femern Bælt-projektet sammenlignet med benchmarkingprojekterne**

EY har sammenlignet de 30 største risici med lignende risici i andre internationale benchmarkingprojekter. Grundlæggende viser denne benchmarking, at Femern Bælt-projektet indeholder færre risici i relati-

on til integration og den kritiske vej, der både dækker planlægningen af selve projektet, men også det nødvendige samspil mellem de forskellige faser.

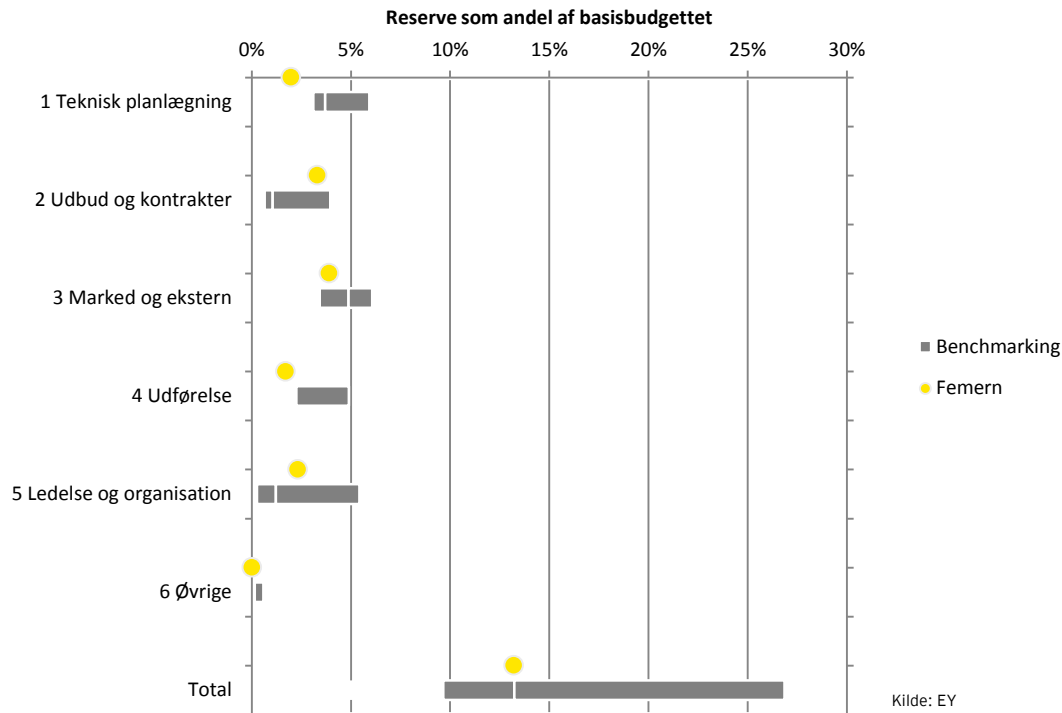
I benchmarkingprojekterne er der i blandt de største risici bl.a. en reserve dækkende "dårlig udførelse fra entreprenørernes side". Denne reservepost findes ikke i risikoregisteret for Femern Bælt-projektet, idet denne risiko tilsyneladende er dækket via flere enkelte risici.

### Sammenligning på det overordnede niveau

Den overordnede sammenligning kan bruges til at give et bredt overblik over risiciene i Femern Bælt-projektet sammenlignet med andre projekter. Dog skal det bemærkes, at da alle større infrastrukturprojekter er unikke af natur, kan det være vanskeligt at anvende denne sammenligning meningsfuldt i relation til at validere den nødvendige reserve, hvorfor der er behov for en mere detaljeret sammenligning.

Den overordnede sammenligning, der viser forskelle mellem Femern Bælt-projektet og den brede vifte af benchmarkingprojekter, kan ses i figur 5.11 herunder:

Figur 5.11 Femern Bælt-projektets fordeling af risici i forhold til benchmarkingprojekter



Sammenlignet med andre infrastrukturprojekter fremstår Femern Bælt-projektet lavt på de fleste parametre. Det kan bl.a. forklares med, at Femern A/S anvender fastpris aftaler i anlægskontrakterne.

Med udgangspunkt i de udvalgte benchmarkingprojekter har EY stresstestet af Femern Bælt-projektets risikoregister. Stresstesten skal ikke anses som et meget nøjagtigt risikospænd, men den kan give en forståelse af det spænd, der ligger i de forskellige risici i et projekt som dette.

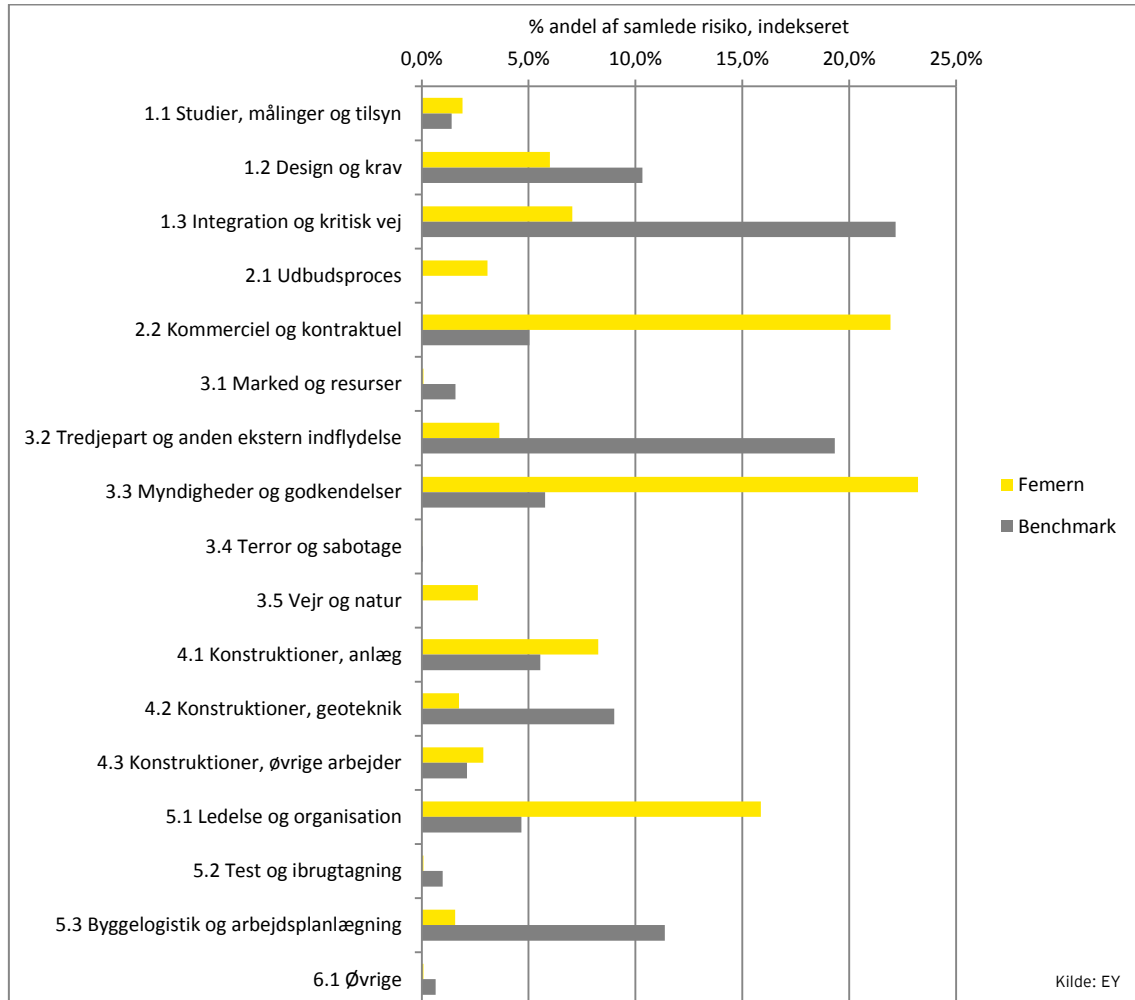
Stresstesten angiver, hvilket spænd benchmarkingprojekternes kvantificerede risici ligger indenfor, og kan dermed give et billede af, hvilket spænd Femern Bælt-projektets reserve forventeligt bør ligge indenfor.

På et aggregeret niveau svarer dette til en vægtet gennemsnitlig risikoomkostning på mellem 10-27 %.

### Sammenligning på et detaljeret niveau

Med det formål at skabe en mere detaljeret sammenligning af fordelingen af reserven har EY på et mere detaljeret risikokategoriniveau sammenlignet de økonomiske effekter i Femern Bælt-projektet med det mest sammenlignelige benchmarkingprojekt, og resultatet kan ses i figur 5.12 herunder:

Figur 5.12 Sammenligning af risikokategorier for Femern Bælt-projektet og benchmarkingprojekt



Denne sammenligning viser bl.a., at der er store forskelle mellem Femern Bælt-projektet og benchmarkingprojektet inden for kategori 1.3 Integration og kritisk vej. Det kan bl.a. forklares med, at Femern A/S har valgt en fastprisaftalestruktur baseret på en fast anlægsperiode (8,5 år), hvor benchmarkingprojekterne typisk har en mere ligelig fordelt risiko mellem pris og tid.

Derudover synes reserver forbundet med kategori 2.2 Kommerciel og kontraktuel relativt store sammenlignet med benchmarkingprojektet. Dog er en stor del af disse risici blevet velbeskrevet af de tekniske direktører i forbindelse med interviewene, hvorfor de samlede omkostninger i relation hertil må vurderes at være realistiske.

Endvidere bemærkes det, at kategori 3.2 Tredjepart og anden ekstern indflydelse er betydelig mindre i Femern Bælt-projektet end i benchmarkingprojektet, hvilket bl.a. kan forklares med, at benchmarkingprojektet er et urbant projekt, hvorfor det i højere grad kan blive påvirket af eksterne faktorer. Til gengæld har Femern A/S i kategorien 3.3 Myndigheder og godkendelser betydeligt større reserver end benchmarkingprojektet. Samlet set vurderes Femern Bælt-projektet i kategorierne 3.2 og 3.3 at være i niveau med benchmarkingprojektet.

Femern Bælt-projektet har større reserver i kategorien 5.1 Ledelse og organisation end benchmarking-projektet, men til gengæld lavere i såvel kategori 5.2 Test og ibrugtagning som 5.3 Byggelogistik og arbejdsplanlægning, hvorfor de samlet vurderes at være på niveau.

### 5.5.3 Pejling i forhold til ny anlægsbudgettering

EY har som supplement til besvarelse af spørgsmål 4 lavet en pejling i forhold til ny anlægsbudgettering med henblik på, at projektets risici og reserver kan sammenholdes med, at projektet gennemføres efter principperne i ny anlægsbudgettering.

I det følgende redegøres derfor for gældende principper for ny anlægsbudgettering, og efterfølgende vil EY med baggrund i det nuværende projektstadium, som Femern Bælt-projektet befinder sig i, foretage en pejling af Femern Bælt-projektet i forhold til ny anlægsbudgettering.

#### *Principper for ny anlægsbudgettering*

Ny anlægsbudgettering omfatter budgettering og beslutningsmodellen for større anlægsprojekter, herunder krav til økonomi- og risikostyring. Principper for implementering af ny anlægsbudgettering er beskrevet i notat af den 20. oktober 2010 fra daværende Transportministerium, hvilket således danner grundlag for den følgende beskrivelse.

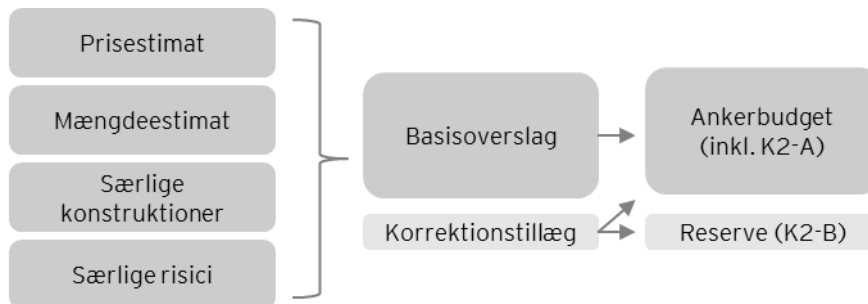
Ny anlægsbudgettering arbejder med en faseopdeling bestående af fem overordnede projektfaser. Efterhånden som projektet modnes, forventes usikkerheden i projektet at falde og herved også reservebehovet relativt til basisbudgettet.

#### *Om projekteringsgapmodellen*

Projekteringsgapmodellen er en model, der fremgår af ny anlægsbudgettering, hvor projekteringsgapet udgøres af forskellen mellem basisoverslaget og det endelige anlægsregnskab – også kaldet budgetreservebehovet. Ifølge modellen er anlægsbudgetteringen inddelt i fem anlægsfaser, hvor budgetreservebehovet er større i de tidlige anlægsfaser og lavere i de senere.

De overordnede principper er skitseret i figur 5.13:

Figur 5.13 Opbygning af fase 2, beslutningsgrundlag



Kilde: Transportministeriet: Ny anlægsbudgettering på Transportministeriets område, herunder om økonomistyringsmodel og risikohåndtering for anlægsprojekter

#### *Faserne i projekteringsgapmodellen*

I fase 1 udarbejdes et indledende basisoverslag, som er det bedste og mest realistiske estimat ud fra den tilgængelige viden. Til basisoverslaget lægges et Niveau 1-korrektionstillæg på 50 %, hvorved det indledende anlægsoverslag fremkommer.

Formålet med fase 2 er at etablere et grundlag for en endelig politisk beslutning om at gennemføre et projekt. Således rettes fokus i fase 2 på at afklare centrale tekniske, økonomiske, udbudsmæssige og organisatoriske risici, og der fastlægges et basisoverslag.

I fase 3 og 4 består økonomistyringsopgaven i at vedligeholde prognosen for projektets forventede anlægsudgifter, i takt med at projekteringen afklares, detaljeres og konkretiseres. Endvidere overvåges risici, der udgør en trussel i forhold til at kunne bygge anlægget inden for rammerne af henholdsvis basisoverslaget og bevillingen.

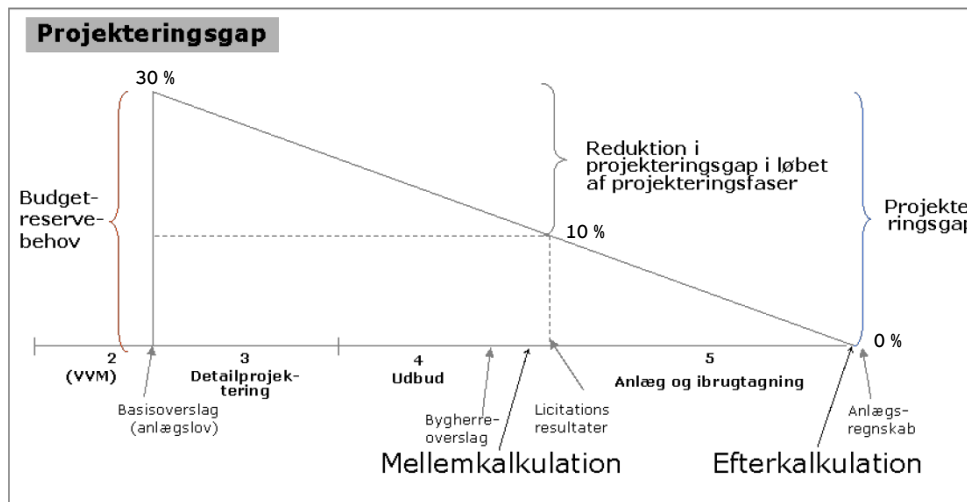
I fase 5 består økonomistyringsopgaven i at overvåge overholdelsen af de indgåede entreprisekontrakter og den dertil knyttede ændringsstyring, når der viser sig at opstå afvigelser i forhold til de forudsætninger, som entreprisekontrakterne hviler på.

Økonomistyringsmæssigt vil der i praksis ikke være en skarp skillelinje mellem fase 3, 4 og 5, idet forskellige dele af anlægsprojektet typisk vil befinde sig i forskellige faser.

### Projekteringsgap

Sammenhængen mellem anlægsfaserne og budgetreservebehovet er illustreret i figur 5.14.

Figur 5.14 Projekteringsgapmodellen



Kilde: Transportministeriet: Ny anlægsbudgettering på Transportministeriets område, herunder om økonomistyringsmodel og risikohåndtering for anlægsprojekter

Fra tidspunktet, hvor basisoverslaget fastlægges, til tidspunktet, hvor resultatet af licitationen kendes, opstår en løbende reduktion i budgetreservebehovet. På trods af at ovenstående figur viser en lineær sammenhæng mellem budgetreservebehovet og anlægsfaserne, vil det reelle billede i højere grad ligne en stykvis lineær funktion, der visuelt tager form som en trappe, som falder i intervaller, hver gang projektet runder en milepæl i en af anlægsfaserne. Det er således muligt at fastslå, at fx ved overgang fra fase 4 (Udbud) til fase 5 (Anlæg) skal korrektionstillægget udgøre ca. 10 % af basisoverslaget.

### Krav til risikostyring

I principperne for ny anlægsbudgettering gælder endvidere, at der skal oprettes et systematisk register til håndtering af risici allerede i forbindelse med fase 1. I fase 1 vil registeret ofte have karakter af et overslag, mens der senest i forbindelse med fase 2 bør oprettes et fuldt udbygget register. Udbygningen og opdateringen af risikoregisteret er en fortløbende proces, der sker i takt med gennemførelse af tekniske analyser, risikostyringsworkshops mv. Formålet med risikoregisteret er for det første at skærpe opmærksomheden i forbindelse med udarbejdelsen af henholdsvis indledende basisoverslag og basisoverslag i fase 1 og 2, så det bedste og mest realistiske estimat baseret på tilgængelig viden opnås. I forlængelse heraf skal registeret for det andet understøtte afrapporteringen på teknisk niveau til fx den eksterne kvalitetssikring samt på det politiske niveau i fase 1 og 2. For det tredje skal det fortsat opdaterede risikoregister indgå som en integreret del af projektstyringen, efter at projektet er vedtaget politisk.

Femern Bælt-projektet har oprettet et systematisk register til håndtering af risici i alle faser og har opdateret dette løbende, hvorfor EY bemærker, at vi ikke har identificeret forhold, der indikerer, at Femern Bælt-projektet ikke har opfyldt de gældende krav til risikostyring.

### **Femern Bælt-projektet**

Idet Femern Bælt-projektet ikke er underlagt principperne for ny anlægsbudgettering, kendes det oprindelige basisoverslag ikke. Dog kan vi med udgangspunkt i projektets nuværende stadie gennemføre en pejling af budgetreserven efter principperne for ny anlægsbudgettering.

I september 2015 modtog Femern A/S således bindende tilbud på de fire store udbudte anlægsentrepriser fra en række konsortier. Priserne dækkede ca. 75-80 % af den samlede anlægssum og er fastpris-kontrakter. Qua den forsinkede tyske myndighedsgodkendelsesproces synes det dog p.t. ikke muligt at udvælge endelige vindere og indgå kontrakter med disse. Femern A/S undersøger p.t. muligheden for at forlænge vedståelsen af tilbuddene eller indgå en betinget kontrakt ved at anmode om yderligere oplysninger fra tilbudsgiverne. Resultatet af disse undersøgelser pågår p.t., og EY er ikke bekendt med mulige udfald heraf. For så vidt angår de øvrige budgetposter gælder, at disse hovedsagelig består af nogle enkelte anlægskontrakter af ca. 1 mia. DKK, hvor Femern A/S har modtaget indikative priser på en række mindre kontrakter/opgaver med diverse omkostninger, en række løbende bygherreomkostninger samt på selskabets drift.

De til EY oplyste modtagne bindende tilbudspriser taler for, at Femern Bælt-projektet kan antages at være på vej fra fase 4 til fase 5. Dog er kontrakterne for det første endnu ikke underskrevet/indgået pga. den forsinkede tyske myndighedsgodkendelsesproces, og for det andet kendes (den økonomiske) konsekvens af mulige forlængelser af tilbudsgivernes tilbudsperiode endnu ikke, hvorfor begge elementer taler for, at Femern Bælt-projektet fortsat skal kategoriseres som værende i fase 4. For så vidt angår de resterende 20-25 % af anlægsbudgettet vurderes det, at disse omkostninger, om end der synes at være tale om mange "små" poster og/eller omkostninger, som Femern Bælt-projektet i høj grad selv kan kontrollere, fortsat har en vis form for budgetusikkerhed tilknyttet. Efter principperne for ny anlægsbudgettering vurderes disse 20-25 % derfor at være i fase 3/primio fase 4.

### **Sammenfatning om pejling af Femern Bælt-projektet i forhold til ny anlægsbudgettering**

Ovenstående pejling fastslår, at Femern Bælt-projektet i december 2015 umiddelbart vurderes til at befinde sig et sted mellem ultimo fase 3 og ultimo fase 4 i projekteringsgapmodellen. Modellen anslår, at et passende korrektionstillæg ved indgangen til fase 5 udgør 10 % af basisoverslaget, men da det fulde resultat af licitationen endnu ikke kendes, vurderes et budgetreservebehov på 10 % af basisoverslaget i Femern Bælt-projektet at være for lavt. Modellen anslår, at en passende budgetreserve ved indgangen til fase 3 udgør 30 % af basisoverslaget, men da 75-80 % af anlægsbudgettet kendes, og de bindende tilbud er modtaget, vurderes et budgetreservebehov på 30 % af basisoverslaget til at være for højt.

EY vurderer med baggrund i ovenstående pejling, at projektet befinder sig i projekteringsgapmodellens fase 4, og anslår på baggrund heraf samt på baggrund af projektspecifikke forhold, at korrektionstillægget indeholdt i den nuværende anlægssum efter gældende principper vil skulle udgøre ca. 12,5-20 % af basisoverslaget. Vurderingen indeholder ikke en opdeling af de to korrektionstillæg, idet begge antages indeholdt i oven for anførte interval på 12,5-20 %.

#### **5.5.4 EY-findings**

EY's kommentarer til indholdet af Femern Bælt-projektets risikoregister:

- ▶ Baseret på EY's sammenligning med benchmarkingprojekter finder EY, at af Femern Bælt-projektet som minimum bør have en reserve på 10 % af Femern Bælt-projektet har 13/10 % inklusive/eksklusive reserver til forsinkelsen af den tyske myndighedsgodkendelsesproces.
- ▶ Baseret på en grov stresstest i forhold til benchmarkingprojekterne bør af Femern Bælt-projektet forventeligt have en reserve på mellem 10-27 % af anlægsbudgettet.
- ▶ I relation til pejlingen mod ny anlægsbudgettering tilsiger denne, at af Femern Bælt-projektet bør have en reserve på omtrent 12,5-20 % af anlægsbudgettet.

#### **5.6 EY's analyse af den nødvendige reserve**

I dette afsnit estimerer EY på baggrund af resultaterne og observationer i de foregående afsnit, herunder sammenligningen med andre benchmarkingprojekter, den nødvendige reserve.



### 5.6.1 Generel introduktion

EY har vurderet, at Femern Bælt-projektets risikoregister udgør et robust grundlag til at estimere den nødvendige reserve for det samlede projekt.

EY har dog gjort sig en række observationer i relation til den metode, som Femern Bælt-projektet generelt anvender til at estimere reserven, og til nogle af de risici indeholdt i risikoregisteret. Med det formål at genestimere den nødvendige reserve har EY udarbejdet en justeret model, der tager udgangspunkt i følgende elementer og ændringer:

- ▶ En detaljeret modellering og simulering af den tyske myndighedsgodkendelsesproces forbundet til en omkostningsmodel.
- ▶ En opdateret KRA-model, der bygger på EY's analyser af kontrakterne og den samlede KRA-model, som Femern Bælt-projektet anvender.
- ▶ En samlet Monte Carlo-simulering, der indeholder både modellen for den tyske myndighedsgodkendelsesproces, den opdaterede KRA-model og stokastiske simuleringer af omkostningerne forbundet med forsinkelser.

De følgende afsnit beskriver kort metoden og overvejelserne i relation til den anvendte metode.

### 5.6.2 Modellering af den tyske myndighedsgodkendelsesproces

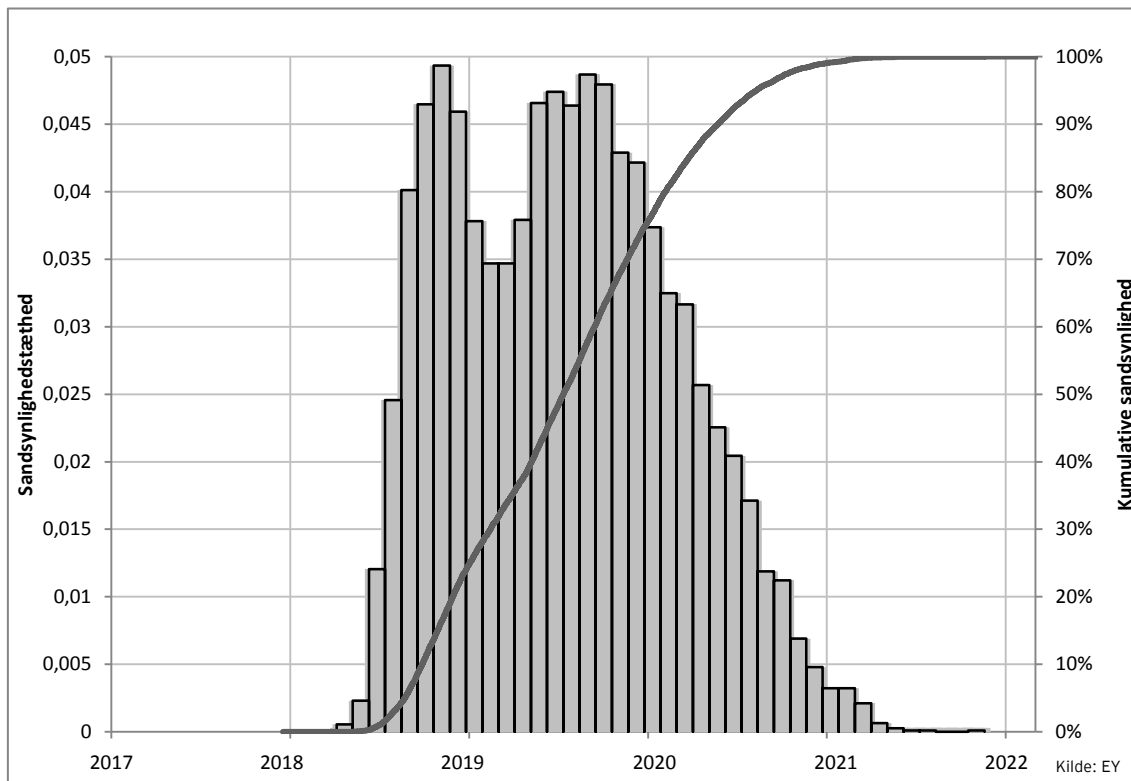
På baggrund af den grundige analyse af den tyske myndighedsgodkendelsesproces har EY udfærdiget en model, der kan simulere de tidsmæssige usikkerheder i forbindelse med den tyske myndighedsgodkendelsesproces, inklusive mulig opsættende virkning af en eventuel retssag.

Den tyske myndighedsgodkendelsesproces består af en række begivenheder med en usikker varighed. Derfor har EY anvendt en sandsynlighedsfordeling og Monte Carlo-simulering til at estimere den potentielle tid, før byggestart kan påbegyndes i Tyskland.

I modellen er hvert element i godkendelsesplanen blevet estimeret med en minimums-, mest sandsynlig og maksimumsværdi. For begivenheder, der ikke altid forventes at realisere sig, har vi derudover anvendt en binomial ét-udfaldsdistribution.

Den aggregerede sandsynlighedsfordeling for, hvornår af Femern Bælt-projektet forventeligt kan påbegynde byggeri i Tyskland, fremgår af figur 5.15 herunder:

Figur 5.15 Den aggregerede sandsynlighedsfordeling for, hvornår af Femern Bælt-projektet forventeligt kan påbegynde byggeri i Tyskland (Suspension af strakstilladelse ophæves)



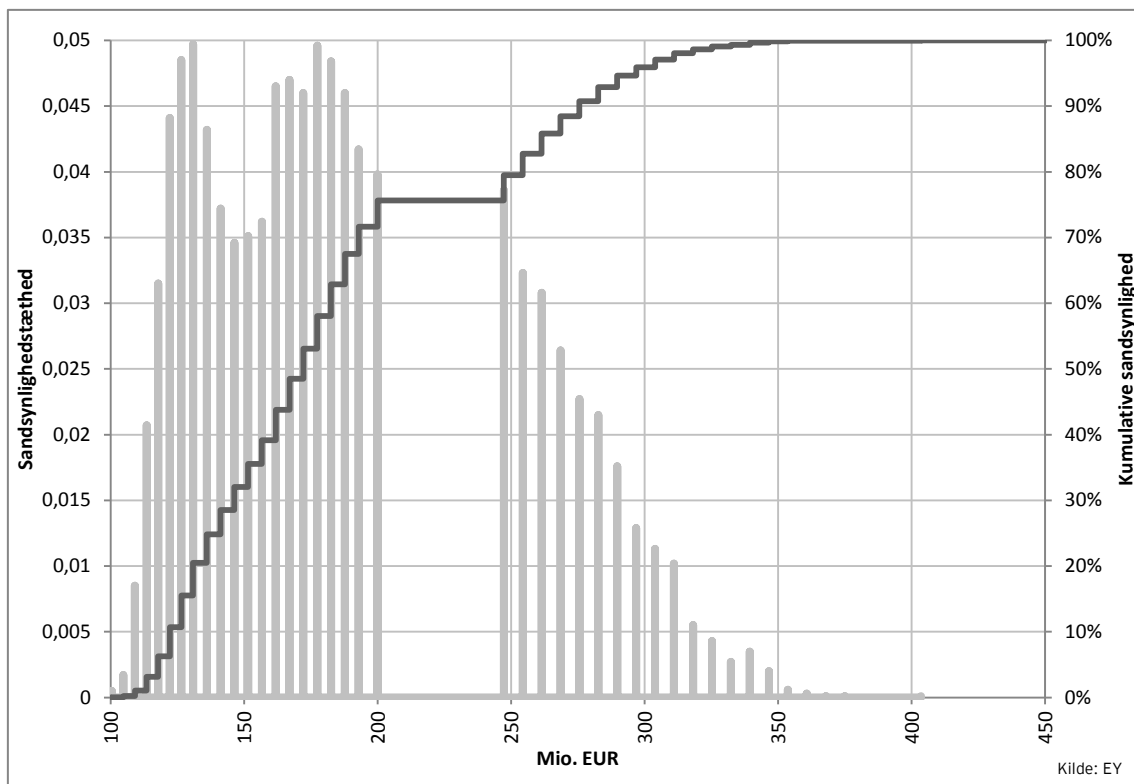
For at estimere den forventede nødvendige reserve, som af Femern Bælt-projektet skal indregne som følge af forsinkelse af den tyske myndighedsgodkendelsesproces, er det nødvendigt at sammenkæde den ovenstående tidsanalyse med en omkostningsmodel. Omkostningsmodellen baserer sig i denne sammenhæng på følgende elementer:

- ▶ Løbende kompensation: Omkostninger relateret til at kompensere entreprenørerne for risici og omkostninger forbundet med vedståelsesfristerne. Direkte betaling af entreprenørerne som følge af en forsinket start.
- ▶ Omkostninger i forbindelse med udbetaling af løn Femern Bælt-projektet. EY antager, at Femern Bælt-projektet har inkluderet egne driftsomkostninger til og med 2017 i deres budget.

Da EY ikke har detaljeret data tilgængelig på de afgørende faktorer, der er relateret til at forsinke starten af projektet, bygger estimaterne på mere overordnede beregninger. Forudsætningerne, der indgår i disse beregninger, bygger på data modtaget fra Femern Bælt-projektet og data, som EY har læst ud af risikoregisteret.

På baggrund af EY's antagelser om potentielle forsinkelser i den tyske myndighedsgodkendelsesproces og med udgangspunkt i ovenstående omkostningsmodel kan EY estimere omkostningerne associeret med en forsinkelse af den tyske myndighedsgodkendelsesproces. Resultatet af analysen er afspejlet i figur 5.16 herunder:

Figur 5.16 Omkostningsfordeling forbundet med potentielle forsinkelser i den tyske myndighedsgodkendelsesproces



Ud fra den aggregerede risikosandsynlighedsfordeling er det muligt at aflæse følgende estimer for de nævnte P-værdier:

Tabel 5.5 Estimer for milepæle i forbindelse med den tyske myndighedsgodkendelsesproces

	Måneder	Måned og årstal
Byggestart primo 2018, jf. Femern Finansiell analyse 2016	25 måneder	januar 2018
Byggestart primo 2020, jf. Femern Finansiell analyse 2016	49 måneder	januar 2020
Suspension udløber, mulig byggestart EY-simulering P50	43 måneder	juli 2019
Suspension udløber, mulig byggestart EY-simulering P80	50 måneder	februar 2020
Tid, før potentiel tysk retssag er afsluttet EY-simulering P50	60 måneder	december 2020
Tid, før potentiel tysk retssag er afsluttet EY-simulering P80	67 måneder	juli 2021

### 5.6.3 Modellering af Femern Bælt-projektets risikoregister

EY har anvendt en verificeret version af Femern Bælt-projektets risikoregister som basis for den samlede estimering af den forventede nødvendige reserve. EY har foretaget en række ændringer på baggrund af de observationer, som EY har gjort sig i forbindelse med gennemgangen af risikoregisteret.

Et overblik over de største ændringer kan ses i tabellen herunder:

**Tabel 5.6 Ændrede eller nye risici i EY-modellen**

Ændringer afledt af analyse, spørgsmål 1	
Arbejdsforhold	EY har observeret, at risici relateret til arbejdsforhold og eventuelle arbejdsulykker ikke er tilstrækkeligt omfattet af risikoregisteret, og EY har således tilføjet en risiko til EY-modellen.
Garanti	EY har vurderet, at Femern Bælt-projektet har vurderet risici i forbindelse med kontraktgarantien for høj, og EY har derfor korrigeret denne risiko i EY-modellen.
Manglende krav i udbudsmaterialet	EY har vurderet et behov for yderligere risiko for yderligere omkostninger grundet manglende eller uhensigtsmæssige krav i udbudsmaterialet, som ikke fremgår af Femern A/S' register. EY har således tilføjet en risiko til EY-modellen.
Ændringer afledt af analyse, spørgsmål 2	
Kritisk vej i tidsplan og grænseflader	EY har observeret, at Femern Bælt-projektet ikke har gennemført detaljerede simuleringer af kritisk vej i tidsplanen, men estimeret konsekvenser af kritisk vej som enkelte risici for hhv. TUN og TUS.  EY har vurderet, at metoden benyttet af Femern Bælt-projektet kan medføre større usikkerhed, hvilket ikke er reflekteret i af Femern Bælt-projektets model. EY har på den baggrund tilpasset risici i EY's model til at reflektere den større usikkerhed. Ydermere har EY tilføjet en risiko vedrørende kritisk vej og grænseflader i TDR-kontrakten.
Fastholdelse af nøglemedarbejdere	EY har ikke observeret tilstrækkelig risiko vedrørende fastholdelse af nøglemedarbejdere. EY har således tilføjet en risiko til EY-modellen som supplement til eksisterende risiko i risikoregisteret.
Test og ibrugtagning	EY har observeret, at Femern Bælt-projektets har begrænset risiko vedrørende test og ibrugtagningen, og EY har på den baggrund tilføjet en risiko.

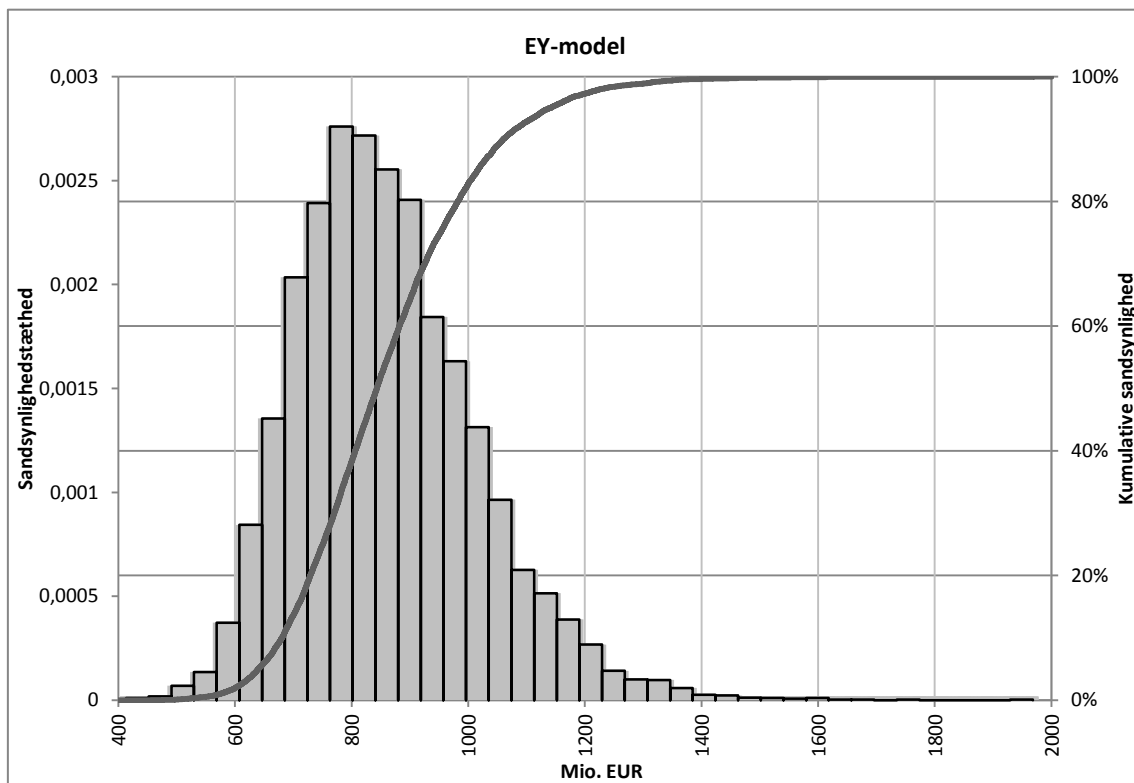
#### Ændringer afledt af analyse, spørgsmål 3

Forsinket opstart grundet forsinkelse i den tyske myndighedsgodkendelsesproces	For at undgå dobbeltrisici i forbindelse med EY's beregning af Femern Bælt-projektets omkostninger forbundet med forsinkelsen i byggestart har EY fjernet en række risici fra Femern Bælt-projektets register i EY-modellen,
Risiko ved tysk retssag	EY har vurderet, at der er en risiko for, at Femern A/S skal betale en kompensation eller bøde, såfremt en eventuel tysk retssag får et negativt udfald for Femern A/S.
Natura 2000-dokumentation	EY har observeret, at der er en risiko for, at Natura 2000-dokumentation skal opdateres. Denne risiko indgår i EY's model.

#### 5.6.4 EY's estimering af den nødvendige reserve

EY har på baggrund af ovenstående ændringer foretaget en ny simulering til brug for estimering af den forventede nødvendige reserve. Figur 5.17 viser Femern Bælt-projektets aggregerede risikofordeling:

Figur 5.17 Femern Bælt-projektets aggregerede risikofordeling estimeret af EY-modellen



På baggrund af denne fordeling kan P-værdierne for P50 og P80 estimeres som følgende:

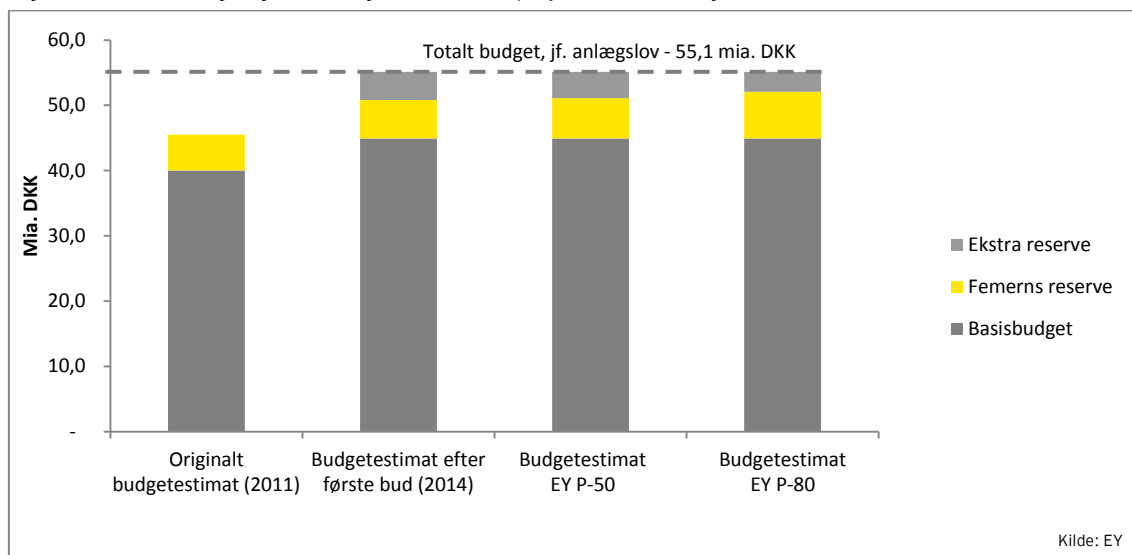
**Tabel 5.7 Sammenfatning af risikoestimat**

	P50	P80
Femern Bælt-projektets model	5.919 mio. DKK	N/A
Femern Bælt-projektets model, justeret af EY	6.039 mio. DKK	6.977 mio. DKK
EY's model	6.290 mio. DKK	7.323 mio. DKK

Tabellen ovenfor viser, at Femern Bælt-projektet på baggrund af Monte Carlo-simuleringerne bør have en reserve på 6,3 mia. DKK ved P50 og 7,3 mia. DKK ved P80. Til sammenligning er reserven i Femern Bælt-projektets model p.t. på 5,9 mia. DKK.

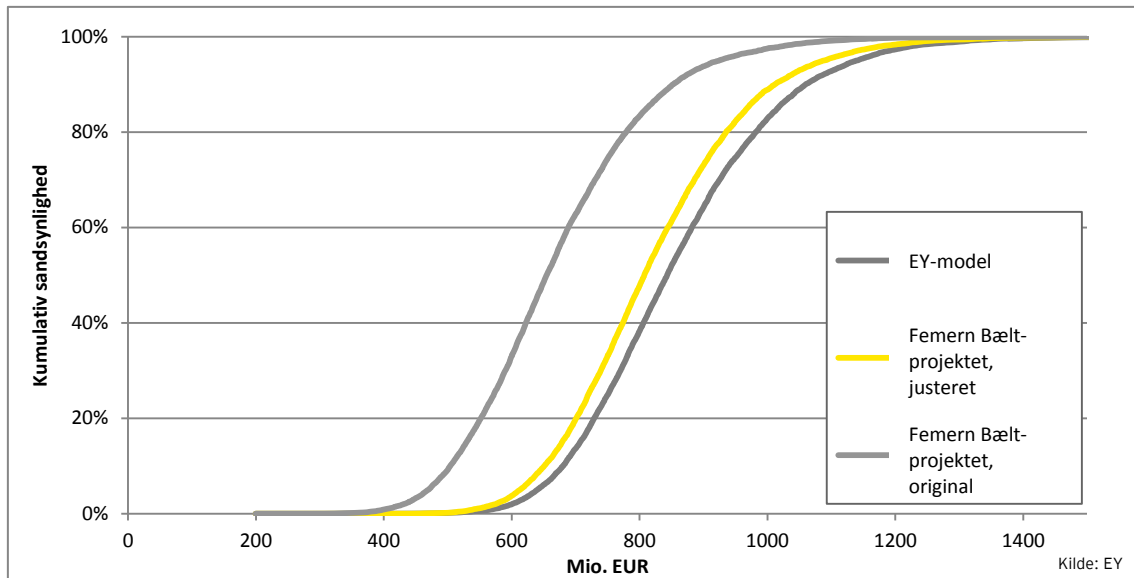
EY's estimat af den nødvendige reserve på 7,3 mia. DKK svarer til 16 % af det samlede anlægsbudget. Forholdet mellem reserve og anlægsbudget er illustreret i figur 5.18 herunder:

**Figur 5.18 Sammenligning af EY's og Femern Bælt-projektets vurdering af reservebehov**



Det er ligeledes muligt at sammenligne S-kurverne for de forskellige modeller. Figur 5.19 viser S-kurverne for henholdsvis Femern Bælt-projektets oprindelige estimering, Femern Bælt-projektets estimat med EY-justering samt EY's nye estimering.

Figur 5.19 S-kurven for henholdsvis Femern Bælt-projektets originale estimat, EY's justerede estimat og EY-modellens estimat



S-kurven for Femern Bælt-projektets originale model ligger længst til venstre, da den kun indeholder Monte Carlo-simuleringer af risikoregisteret, hvortil omkostningerne forbundet med event tree-analysen og tidsplansrisikoanalysen er tillagt. Derfor kan P-værdierne ikke direkte aflæses af S-kurven, som tidligere beskrevet.

Den af EY justerede model fra Femern Bælt-projektet, der baserer sig på en samlet Monte Carlo-simulering af data modtaget af Femern Bælt-projektet, er den bedste præsentation af, hvordan data, som Femern Bælt-projektet besidder, kan illustreres og bør fortolkes.

S-kurven fra EY's model er placeret længst til højre, hvilket indikerer, at EY har estimeret et større behov for reserve, end Femern Bælt-projektet oprindeligt havde. EY's S-kurve er derudover en anelse mere flad, hvilket indikerer, at en større usikkerhed er blevet estimeret i modellen.

### 5.6.5 EY-findings

EY har udarbejdet en ny KRA-model baseret på Femern Bælt-projektets risikoregister og har tilføjet de resultater, som spørgsmål 1 til 3 i den samlede analyse har vist. De mest bemærkelsesværdige opdateringer som følge heraf er:

- ▶ En simulering af effekten af forsinkelser i den tyske myndighedsgodkendelsesproces, inklusive en sammenstilling med omkostningerne ved en forsinkelse.
- ▶ Modificering og tilføjelse af nye risici.
- ▶ Stokastisk simulering af omkostninger forbundet med potentielle forsinkelser generelt.

Baseret på EY's KRA-model har EY estimeret en nødvendig reserve på ca. 6,3 mia. DKK ved P50 og en nødvendig reserve på 7,3 mia. DKK ved P80. Det er omtrent 1,4 mia. DKK større end Femern Bælt-projektets nuværende reserve på 5,9 mia. DKK.

Det er EY's anbefaling, at der med baggrund i Femern Bælt-projektets nuværende status, hvor 75-80 % af de samlede anlægsomkostninger er mere eller mindre kendte, anvendes en højere P-værdi, eksempelvis P80. Dette også i relation til, at der på store enkeltprojekter i lighed med Femern Bælt-projektet gerne anvendes en P-værdi på P80 for i højere grad at sikre en forventet tilstrækkelig reserve. Med en reserve i størrelsesorden 7,3 mia. DKK vil Femern Bælt-projektet have en reserve på omtrent 16 % af budgetterede anlægssum.

## 5.7 Delkonklusion

Med udgangspunkt i Femern Bælt-projektets nuværende situation, herunder bl.a. at det nuværende risikoregister er baseret på, at bindende tilbud foreligger på ca. 75-80 % af den samlede anlægssum, og der alene skal estimeres behov for reserver i anlægsperioden, har EY gennemført en vurdering af, hvor store reserver der bør være i anlægsbudgettet for Femern Bælt-projektet.

Det er konstateret, at Femern Bælt-projektet anvender en veletableret kvantitativ risikoanalyse med p.t. 358 registrerede risici, og at Femern Bælt-projektet ved hjælp af Monte Carlo-simuleringer med en given P-værdi på 50 har fastsat en nuværende reserve til 5,9 mia. DKK svarende til godt 13 % af den samlede budgetterede anlægsinvestering. Ses der bort fra den andel af reserverne, som hidrører den tyske proces, andrager reserverne omkring 10 %.

EY har justeret tilgangen i Femern Bælt-projektets beregningsmetode, således at samtlige anvendte risikoanalyser gennemføres i en og samme Monte Carlo-simulering, idet denne metode vurderes mere retvisende. Med baggrund heri bør ovenstående nuværende reserver justeres til 6,0 mia. DKK.

En nærmere analyse af Femern Bælt-projektets risikoregister viste, at Femern Bælt-projektets risici løbende er blevet identificeret og kvantificeret med udgangspunkt i gældende kontraktforhold og -vilkår med høj grad af inddragelse af relevant (primært teknisk) ekspertise. Risikoregisteret indeholder en række risici relateret til den forsinkede tyske myndighedsgodkendelsesproces.

En sammenligning med andre benchmarkingprojekter viste en række afvigelser på enkeltkategorier, igen primært relateret til den tyske proces, men også qua det faktum, at Femern A/S i høj grad kontraktmæssigt har placeret en række risici hos entreprenørerne (fastprisaftale). En stresstest og benchmarking indikerede, at en vægtet gennemsnitlig reserve på omtrent 10-30 % forventeligt kan antages.

En pejling i forhold til ny anlægsbudgettering gav grundlag til EY's vurdering af, at Femern Bælt-projektet i sit nuværende projektstade antageligvis ville skulle have reserver i intervallet 12,5-20 %.

På baggrund af de gennemførte analyser af Femern Bælt-projektets risikomodel og risikoregister samt EY's analyser af spørgsmålene 1-3 i nærværende rapport, herunder i særdeleshed i forbindelse med spørgsmålet omkring den forsinkede tyske myndighedsgodkendelsesproces og de mulige økonomiske konsekvenser af den tidsmæssige forsinkelse, viste et estimat grundlag for en forhøjelse af Femern Bælt-projektets reserver. Det kunne således estimeres, at ved anvendelse af P50 viste EY-modellen et behov for reserver på i alt 6,3 mia. DKK, mens behovet ved en højere P-værdi på P80 var på i alt 7,3 mia. DKK – eller ca. 0,4 mia. DKK henholdsvis 1,4 mia. DKK (P50 mod henholdsvis P80) højere end Femern Bælt-projektets reserver i dag.

Med baggrund i Femern Bælt-projektets nuværende stade, herunder ikke mindst at bindende tilbud foreligger på ca. 75-80 % af den samlede anlægssum, vil en P-værdi på P80 kunne give en større sikkerhed for, at reserven kan forventes at være tilstrækkelig og vil endvidere hæve reserven op på ca. 16 % af budgettet. Samlet set er det således EY's vurdering, at Femern Bælt-projektets reserver bør ligge i intervallet 15-20 % af budgettet. EY andrager også dette synspunkt qua det faktum, at en betydelig del af reserverne hidrører specifikt til den tyske proces, og at disse delvist kan argumenteres for at være budgetposter. Endvidere vurderes det, at en sådan reservestørrelse på mellem 15-20 % ligger inden for det niveau, som EY har konstateret på andre benchmarkingprojekter, ligesom reserven også vil være i overensstemmelse med et vurderet reservebehov, i fald principperne for ny anlægsbudgettering havde været gældende for Femern Bælt-projektet.



Tabel 5.8 Besvarelse af det stillede spørgsmål 4

Spørgsmål	Svar
<p>4. Hvor store reserver bør der være i anlægsbudgettet baseret på de endelige tilbudspriser?</p>	<p>Med baggrund i Femern Bælt-projektets nuværende stade, herunder ikke mindst at bindende tilbud foreligger på 75-80 % af den samlede anlægssum, er EY's vurdering, at:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ En reserve på min. 15-20 % og anvendelse af en P-værdi på P80 vil give en større sikkerhed for, at reserven vil være tilstrækkelig.</li> <li>▶ En sammenligning med andre benchmarkingprojekter indikerer et reserveniveau i intervallet 10-30 %.</li> </ul> <p>Det beregnede reservebehov estimeres til 7,3 mia. DKK ved anvendelse af den beskrevne P80-værdi. Populært sagt vil en reserve af den angivne størrelse i fire ud af fem tilfælde være tilstrækkelig.</p> <p>Det skal som baggrund for denne vurdering tages med i betragtning, at en betydelig del af reserverne hidrører specifikt fra den tyske myndighedsgodkendelsesproces. Størrelsen af reserverne her til vurderes passende set i lyset af den fortsatte usikkerhed omkring det tidsmæssige forløb frem til endelig godkendelse.</p>

## 6 Konklusion

Den eksterne kvalitetssikring af Femern Bælt-projektets *reserver* og *risikofordeling* mellem Femern A/S og entreprenørkonsortierne i de fire store anlægskontrakter er gennemført med udgangspunkt i en analyseramme, der vurderer Femern Bælt-projektets risici, risikofordeling og reserver både som enkeltelementer og som sammenhængende størrelser.

Fokus for den eksterne kvalitetssikring, har været at besvare fire konkrete spørgsmål. Spørgsmålene og svarene herpå er gengivet i tabellen nedenfor som rapportens konklusion.

**Tabel 6.1: De fire stillede spørgsmål og den eksterne kvalitetssikrings svar**

Spørgsmål	Svar
1. Hvordan er risici fordelt i dag mellem bygherre og entreprenørkonsortier, og hvordan var de fordelt i forbindelse med tilbudsgivningen i slutningen af 2014?	<p>Der er identificeret 112 risici i de fire store anlægskontrakter (TUN, TUS, TDR og TPR) i august 2015.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ni ud af de 112 risici har medført en ændring i risikoallokeringen mellem Femern A/S og entreprenørkonsortierne fra oktober 2014 til august 2015.</li> <li>▶ 12 ud af de 112 risici har medført en ændring i Femern A/S' risikoeksponering, uden at risikoen dog er blevet overført helt fra entreprenørkonsortierne til Femern A/S eller fra Femern A/S til entreprenørkonsortierne fra oktober 2014 til august 2015.</li> </ul> <p>Det skal som baggrund for denne vurdering tages med i betragtning, at kun 10-15 % af den samlede oplyste besparelse fra oktober 2014 til august 2015 skyldtes en ændret risikofordeling. Størstedelen, svarende til 85-90 % af den oplyste besparelse, skyldtes ændringer i opgavens omfang (færre opgaver) og ændringer i opgavens tid (øget leveranceperiode på to år).</p>
2. Svarer risikofordelingen til det, der almindeligvis forekommer i anlægskontrakter i store projekter?	<p>Den nuværende risikofordeling er sammenlignelig med internationale standarder (FIDIC) og andre store internationale projekter.</p> <p>Det skal som baggrund for denne vurdering tages med i betragtning, at risikofordelingen fremadrettet skal understøttes af en forbedret proces for risikostyring, som skal sikre en systematisk sammenhæng mellem kontraktstyringen, projektets risikostyring og projektets ledelses- og rapporteringsprocesser.</p>
3. Hvilke risici vil der være forbundet med, og er der tilstrækkeligt med reserver til at dække merudgifter som følge af den tyske myndighedsgodkendelsesproces og særlige betingelser i godkendelsen, som kan udløse merudgifter, forsinkelser mv. i anlægsfasen?	<p>Med afsæt i og vægtningen af de identificerede risici i forbindelse med den tyske myndighedsgodkendelsesproces er det EY's vurdering, at anlægsarbejdet med stor sandsynlighed vil kunne påbegyndes i tidsrummet fra medio 2018 til medio 2020.</p> <p>Analysen af den tyske myndighedsgodkendelsesproces viser også, at:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ En betydelig del (ca. 25 %) af Femern A/S' nuværende reserver er knyttet til den tyske myndighedsgodkendelsesproces. Det er vurderingen, at det på det foreliggende grundlag ikke er muligt at identificere væsentlige nye forhold, der ikke allerede indgår i Femern A/S' nuværende risikoregister.</li> <li>▶ Der stadigvæk er en række ubekendte forhold omkring den tyske myndighedsgodkendelsesproces, hvilket har betydning for EY's estimat af forventet reservebehov, jf. spørgsmål 4.</li> </ul>

Spørgsmål	Svar
<p>4. Hvor store reserver bør der være i anlægsbudgettet baseret på de endelige tilbudspriser?</p>	<p>Med baggrund i Femern Bælt-projektets nuværende stade, herunder ikke mindst at bindende tilbud foreligger på 75-80 % af den samlede anlægssum, er EY's vurdering, at:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ En reserve på min. 15-20 % og anvendelse af en P-værdi på P80 vil give en større sikkerhed for, at reserven vil være tilstrækkelig.</li> <li>▶ En sammenligning med andre benchmarkingprojekter indikerer et reserveniveau i intervallet 10-30 %.</li> </ul> <p>Det beregnede reservebehov estimeres til 7,3 mia. DKK ved anvendelse af den beskrevne P80-værdi. Populært sagt vil en reserve af den angivne størrelse i fire ud af fem tilfælde være tilstrækkelig.</p> <p>Det skal som baggrund for denne vurdering tages med i betragtning, at en betydelig del af reserverne hidrører specifikt fra den tyske myndighedsgodkendelsesproces. Størrelsen af reserverne hertil vurderes passende set i lyset af den fortsatte usikkerhed omkring det tidsmæssige forløb frem til endelig godkendelse.</p>

Det kan samlet konkluderes, at EY igennem den eksterne kvalitetssikring har set sig i stand til at besvare de fire stillede spørgsmål på det præsenterede dokumentationsgrundlag og gennemførte interviews.